



**Εφαρμογή νέων καλλιεργητικών πρακτικών στην Ελαιοκομία  
με στόχο τον περιορισμό της Κλιματικής Αλλαγής  
και την προσαρμογή στις νέες κλιματικές συνθήκες**

**OLIVE CLIMA - LIFE11 ENV/GR/000942**

[www.oliveclima.eu](http://www.oliveclima.eu)

**ΕΚΘΕΣΗ ΙΕΑ: ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΛΑΦΙΚΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ**

<b>Δράση</b>	C2
<b>Έκδοση</b>	3η
<b>Συγγραφείς</b>	Β. Καββαδίας, Ε. Βαβουλίδου, Σιδ. Θεοχαρόπουλος
<b>Εταίροι</b>	Ινστιτούτο Εδαφολογικών Πόρων, Τμήμα Εδαφολογίας Αθηνών
<b>Επικοινωνία</b>	<a href="mailto:vkavvadias.kal@nagref.gr">vkavvadias.kal@nagref.gr</a>

**ΟΚΤΩΜΒΡΙΟΣ 2015**



Το oLIVE CLIMA χρηματοδοτείται σε ποσοστό 50 % από το πρόγραμμα LIFE+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.Περίληψη .....	3
2. Εισαγωγή.....	4
3. Δειγματοληψία εδάφους.....	5
4. Χημικές αναλύσεις στα εδαφικά δείγματα.....	8
5.Αποτελέσματα αναλύσεων.....	8
5.1 Περιοχή μελέτης: Χώρα, Ν. Μεσσηνίας.....	9
5.2 Περιοχή μελέτης: Πεζά, Ν. Ηρακλείου.....	17
5.3 Περιοχή μελέτης: Μιραμβέλλο, Ν. Λασιθίου.....	30
6. Σύνοψη έργου.....	43
7. Abstract.....	43

## 1.Περίληψη

Σε ελαιώνα παραγωγών στο Νομό Μεσσηνίας (Ομάδα παραγωγών ΝΗΛΕΑΣ) μελετήθηκε η επίδραση των συνθηκών άρδευσης (ποτιστικά η ξηρικά αγροτεμάχια) σε σχέση με το βάθος του εδάφους και την απόσταση από το κορμό των ελαιόδεντρων στις χημικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους. Η περιοχή μελέτης περιλάμβανε 40 αγροτεμάχια από τα οποία τα 20 είναι ποτιστικά. Σε κάθε αγροτεμάχιο και από βάθος 0-10 εκ. ελήφθησαν 6 σύνθετα δείγματα, 3 εντός της προβολής της κόμης του δέντρου και 3 εκτός της προβολής της κόμης του δέντρου και μεταξύ των σειρών φύτευσης. Παράλληλα από βάθος 10-40 εκ. πάρθηκε ένα σύνθετο δείγμα.

Χώρα Ν. Μεσσηνίας: Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συνθήκες άρδευσης επηρέασαν τις εδαφικές ιδιότητες ωστόσο η επίδραση αυτή για τις περισσότερες παραμέτρους δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Ειδικότερα για το σύνολο των αγροτεμαχίων, οι μέσες τιμές του pH, της E.C., του διαθέσιμου P, ολικού N, των NH<sub>4</sub>, των NO<sub>3</sub>, των φουλβικών οξέων (FA), της μικροβιακής δραστηριότητας (BR), και της μικροβιακής βιομάζας (MB-C) ήταν υψηλότερες στους ξηρικούς ελαιώνες. Αντίθετα οι μέσες τιμές των ανταλλάξιμων K, Ca, Mg και χουμικών (HA) ήταν αυξημένες στις ποτιστικές καλλιέργειες. Να σημειωθεί ότι στις ποτιστικές καλλιέργειες η οργανική ουσία του εδάφους ήταν αυξημένη κάτω από την κόμη των δένδρων αλλά όχι εκτός κόμης. Επίσης σημαντικές διαφορές παρατήθηκαν για τις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες σε σχέση με την απόσταση από το δένδρο και το βάθος του εδάφους. Η μείωση των τιμών ήταν ανάλογη με την απόσταση από το δένδρο. Για τις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες, σε όλα τα δείγματα τα οποία ελήφθησαν από το βάθος 10 έως 40 εκ. είχαν μειωμένες τιμές συγκριτικά με τα επιφανειακά δείγματα (βάθος 0-10 εκ.) ανεξάρτητα την υγρασία του εδάφους.

Πεζά Ν. Ηρακλείου: Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι για το σύνολο των αγροτεμαχίων οι μέσες τιμές του pH και των NH<sub>4</sub> μετρήθηκαν υψηλότερες στους ξηρικούς ελαιώνες σε σχέση με τους ποτιστικούς, ενώ οι τιμές της οργανικής ουσίας, του ολικού N, των NO<sub>3</sub>, του διαθέσιμου P, των ανταλλάξιμων K, Ca, Mg, των φουλβικών οξέων (FA), των χουμικών οξέων (HA), της μικροβιακής δραστηριότητας (BR), και της μικροβιακής βιομάζας (MB-C) ήταν σημαντικά υψηλότερες στους ποτιστικούς ελαιώνες. Παράλληλα, η απόσταση από τον κορμό του δένδρου είχε σημαντική και αρνητική επίδραση στις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες με εξαίρεση το

pH, το οποίο αυξανόταν με την απόσταση από τον κορμό. Οι τιμές των εδαφικών ιδιοτήτων ήταν υψηλότερες στα σημεία δειγματοληψίας κάτω από την κόμη των δένδρων συγκριτικά με τα υπόλοιπα σημεία δειγματοληψίας. Όλα τα δείγματα τα οποία ελήφθησαν από βάθος 10 έως 40 εκατοστά είχαν μειωμένες τιμές στις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες, ανεξάρτητα από την υγρασία του εδάφους. Συμπερασματικά, τα παραπάνω αποτελέσματα θα συνεισφέρουν στη δημιουργία οδηγιών για τη διαχείριση των θρεπτικών στοιχείων και της άρδευσης, ώστε να αυξηθεί η παραγωγικότητα των εδαφών στην ελαιοκαλλιέργεια.

Μεράμβελλο Ν. Λασιθίου: Διαπιστώθηκε ότι οι μέσες τιμές του pH, του διαθέσιμου P, των ανταλλάξιμων κατιόντων K, Ca, Mg, του ολικού N, των χουμικών οξέων, των φουλβικών οξέων και της μικροβιακής βιομάζας, ήταν σημαντικά υψηλότερες στους ποτιστικούς ελαιώνες. Αντίθετα, οι μέσες τιμές της οργανικής ουσίας, των  $\text{NH}_4^+$ , και των  $\text{NO}_3^-$  ήταν υψηλότερες στους ξηρικούς ελαιώνες. Σημαντικές διαφορές βρέθηκαν για τις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες, σε σχέση με την απόσταση από το δένδρο και το βάθος του εδάφους. Η απόσταση από τον κορμό του δένδρου είχε σημαντική και αρνητική επίδραση στις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες. Η μείωση των τιμών ήταν ανάλογη με την απόσταση από το δένδρο, με εξαίρεση το pH που αυξανόταν με την απόσταση από τον κορμό. Το βάθος του εδάφους είχε σημαντική και αρνητική επίδραση στις εδαφικές ιδιότητες. Όλα τα δείγματα τα οποία ελήφθησαν από βάθος 10 έως 40 εκατοστά είχαν μειωμένες τιμές στις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες, ανεξάρτητα από την υγρασία του εδάφους.

Παράλληλα τα αποτελέσματα των αναλύσεων για την μελέτη των καλλιεργητικών πρακτικών έδειξαν ότι οι εφαρμογές ενισχύουν σημαντικά την γονιμότητα του εδάφους. Οι μεγάλες τιμές οργανικής ουσίας στα σημεία κάτω από την κόμη των δένδρων και ειδικότερα μετά από εφαρμογές δείχνουν το ισχυρή επίδραση των καλλιεργητικών πρακτικών στη γονιμότητα των εδαφών στην ελαιοκαλλιέργεια. Συμπερασματικά τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν ότι οι προτεινόμενες εφαρμογές σε συνδυασμό με την άρδευση των ελαιοδένδρων ενισχύουν την γονιμότητα των εδαφών. Η θετική επίδραση της κόμης στις εδαφικές ιδιότητες δίνει τις κατευθυντήριες γραμμές για βιώσιμες καλλιεργητικές πρακτικές στα ελαιοδενδρα.

## 2. Εισαγωγή

Στα πλαίσια των δράσεων του έργου, το Τμήμα Εδαφολογίας Αθηνών (ΤΕΑ) έχει αναλάβει τις εδαφολογικές αναλύσεις των δειγμάτων που στέλνονται από τις τρεις αγροτικές οργανώσεις, και συγκεκριμένα από την ΕΑΣ Πεζών (Ν. Ηρακλείου), την ΕΑΣ Μεραμβέλλου (Ν. Λασιθίου) και από την Ο.Π. Νηλέας (Ν. Μεσσηνίας). Ο σκοπός των εδαφολογικών αναλύσεων είναι η αξιολόγηση των επιδράσεων των διαφόρων καλλιεργητικών πρακτικών σε κύριες εδαφικές ιδιότητες και στην δραστηριότητα των εδαφικών μικροβιακών πληθυσμών των αγροοικοσυστημάτων των ελαιώνων. Ωστόσο, στην παρούσα φάση, αν και τα δείγματα του εδάφους προέρχονται από τα αγροτεμάχια όπου θα γίνουν οι εφαρμογές, αυτά έχουν συλλεχτεί πριν από την εφαρμογή των διαφόρων καλλιεργητικών πρακτικών ώστε να προσδιορίσουμε την αρχική κατάσταση των εδαφών σε σχέση με χημικές και μικροβιακές ιδιότητες τους.

## 3. Δειγματοληψία εδάφους

Δείγματα εδάφους στάλισαν από τις τρεις περιοχές δειγματοληψίας κατά την χειμερινή περίοδο Ιανουάριος 2013-Μάρτιος 2013. Κάθε περιοχή περιλαμβάνει 40 αγροτεμάχια από τα οποία στα 20 εφαρμόζονται διάφορες καλλιεργητικές πρακτικές. Κατά την διάρκεια του έτους 2013 πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις για 458 σύνθετα δείγματα. Συγκεκριμένα για 85 εδαφικά δείγματα από την ομάδα παραγωγών του ΝΗΛΕΑ Ν. Μεσσηνίας, 169 δείγματα από τον ΕΑΣ των ΠΕΖΩΝ, Ν. Ηρακλείου και 150 δείγματα από την ΕΑΣ ΜΙΡΑΜΒΕΛΛΟΥ, Ν. Λασιθίου. Κατά την διάρκεια του έτους 2014 πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις στα υπόλοιπα 522 δείγματα, από τις δειγματοληψίες που έγιναν από τους ελαιώνες τον Ιανουάριο-Μάρτιο 2013. Συγκεκριμένα έγιναν αναλύσεις για 245 δείγματα από την ΕΑΣ Πεζών Κρήτης, 150 από την ομάδα παραγωγών ΝΗΛΕΑ Μεσσηνίας και 180 από την ΕΑΣ Μιράμβελλου Κρήτης. Συνεπώς από κάθε περιοχή ελήφθησαν  $40 \times 21=840$  δείγματα και συνολικά από τις τρεις περιοχές  $840 \times 3=2520$  δείγματα. Τα δείγματα αυτά ομαδοποιήθηκαν ανά τρία (τρεις αντιπροσωπευτικές θέσεις σε κάθε αγροτεμάχιο) ώστε να προκύψει ένα σύνθετο δείγμα. Ωστόσο στο ΤΕΑ αναλύθηκαν περισσότερα από 840 δείγματα, και για την ακρίβεια 1021 σύνθετα δείγματα εξαιτίας κάποιων επαναλήψεων που έπρεπε να επαναπροσδιοριστούν οι εδαφικές ιδιότητες τους. Να σημειωθεί ότι για τον προσδιορισμό της μικροβιακών παραμέτρων τα δείγματα αναλύονται με ή χωρίς

προσθήκη οργανικού υλικού (πχ. διάλυμα γλυκόζης) και σε δυο επαναλήψεις οπότε ο αριθμός των δειγμάτων τετραπλασιάζεται.

Από το Δεκέμβριο του 2014 έως τον Μάρτιο 2015 εστάλισαν δείγματα από τις τρεις περιοχές δειγματοληψίας. Συνολικά ελήφθησαν 2210 δείγματα από τις τρεις πιλοτικές περιοχές τα οποία ομαδοποιήθηκαν ανά 3 (τρεις αντιπροσωπευτικές θέσεις σε κάθε αγροτεμάχιο).

Οι δειγματοληψίες εδάφους πραγματοποιήθηκαν από δυο εδαφικά επίπεδα.

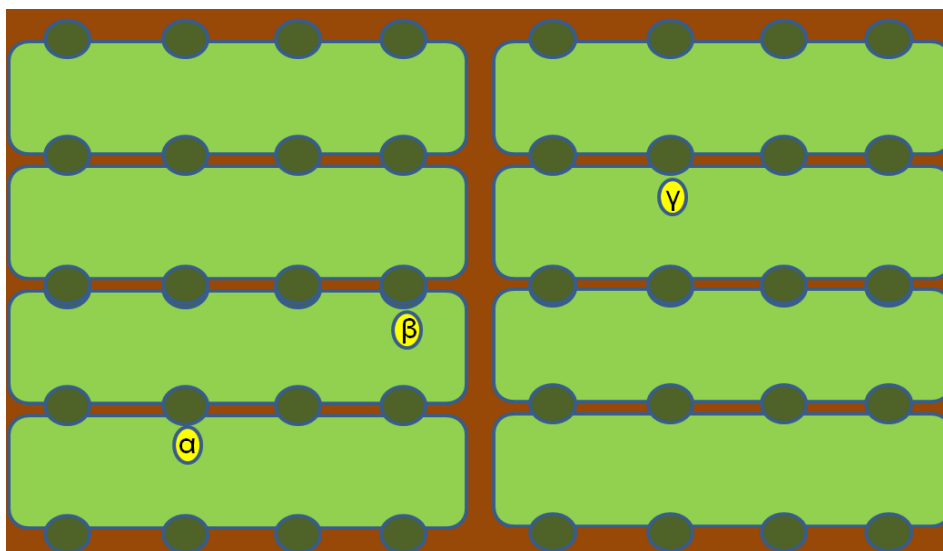
#### 1. Βάθος 0-10εκ.

Για κάθε αγροτεμάχιο 6 σύνθετα δείγματα (συνολικά  $6 \times 3 = 18$  δείγματα) σύμφωνα με την Εικόνα 1 (3 εντός της προβολής της κόμης του δέντρου και 3 εκτός της προβολής της κόμης του δέντρου και μεταξύ των 2 σειρών φύτευσης). Το καθένα από αυτά αποτελείται από 3 επιμέρους δείγματα ληφθέντα από 3 θέσεις αντιπροσωπευτικές του αγροτεμαχίου (Εικόνα 2).

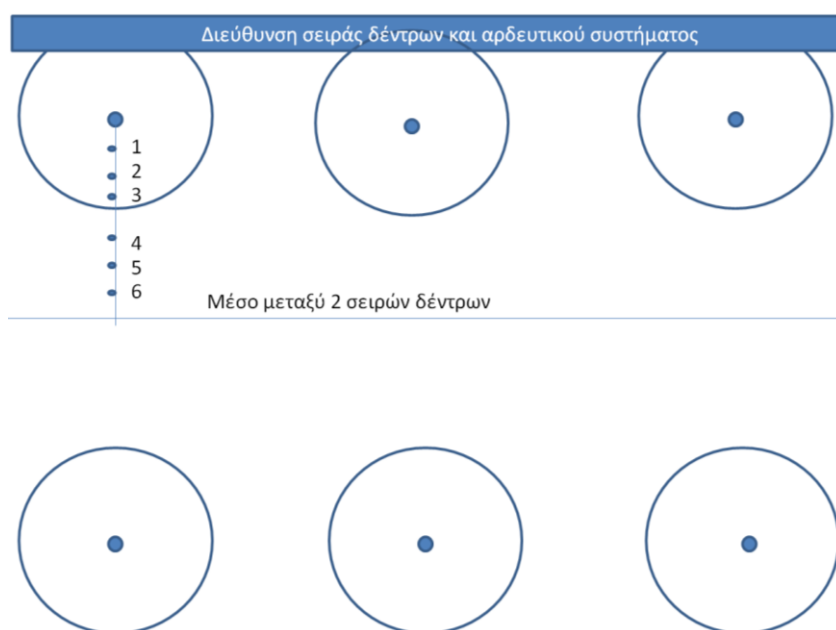
Κάθε σύνθετο δείγμα αποτελείται από 3 επιμέρους δείγματα που έχουν ληφθεί από ίδια απόσταση από τον κορμό του αντίστοιχου δέντρου. Οι θέσεις δειγματοληψίας σημαίνουνται ώστε η δειγματοληψία των επόμενων ετών να πραγματοποιηθεί στα ίδια σημεία.

#### 2. Βάθος 10-40εκ.

από βάθος 10-40 εκ. πάρθηκε ένα σύνθετο δείγμα (συνολικά  $1 \times 3$  δείγματα) για καθένα από τα αγροτεμάχια. Το καθένα από αυτά αποτελείται από 3 επιμέρους δείγματα ληφθέντα από 3 θέσεις αντιπροσωπευτικές του αγροτεμαχίου στην απόσταση 3 (Εικόνα 2).



**Εικόνα 1.** Γραφική απεικόνιση επιλογής σημείων δειγματοληψίας ως προς την απόσταση από το δέντρο. Παίρνουμε 6 δείγματα εδάφους σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους κατά μήκος της νοητής ευθείας από τον κορμό του δέντρου έως τη μέση της απόστασης από το κοντινότερο δέντρο της διπλανής σειράς.



**Εικόνα 2.** Γραφική απεικόνιση επιλογής σημείων δειγματοληψίας στ αγροτεμάχιο (παράδειγμα).

Τα σύνθετα δείγματα είναι:

$$1 = 1\alpha + 1\beta + 1\gamma$$

$$2 = 2\alpha + 2\beta + 2\gamma$$

$$3 = 3\alpha + 3\beta + 3\gamma$$

$$M - 1 = 4\alpha + 4\beta + 4\gamma$$

$$M = 5\alpha + 5\beta + 5\gamma$$

$$M + 1 = 6\alpha + 6\beta + 6\gamma$$

Παράλληλα πραγματοποιήθηκαν εδαφοτομές σε αντιπροσωπευτικά αγροτεμάχια αρδευόμενα και μη αρδευόμενα, μάρτυρες και εφαρμογές. Ειδικότερα στις δυο πιλοτικές περιοχές της Κρήτης τον Νοέμβριο του 2014 ελήφθησαν, ανά βάθος 10 εκ μέχρι το μητρικό πέτρωμα, 300 δείγματα και το επόμενο έτος θα γίνει στη Χώρα Μεσσηνίας ελήφθησαν. Τα δείγματα αυτά ομαδοποιήθηκαν ανά τρία (τρεις αντιπροσωπευτικές θέσεις σε κάθε βάθος) ώστε να προκύψει ένα σύνθετο δείγμα.

#### **4. Χημικές αναλύσεις στα εδαφικά δείγματα**

Τα δείγματα του εδάφους αναλύονται για τις παρακάτω εδαφικές παραμέτρους: Ολική οργανική ουσία, εύκολα οξειδωμένος άνθρακας, κλάσματα οργανικής ουσίας χουμικά και φουλβικά οξέα, ολικό άζωτο, αμμωνιακό άζωτο, νιτρικό άζωτο, μικροβιακή βιομάζα και μικροβιακή δραστηριότητα. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της μικροβιακής δραστηριότητας και της μικροβιακής βιομάζας είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός των κύριων χαρακτηριστικών της γονιμότητας του εδάφους των συγκεκριμένων σημείων του αγροτεμαχίου από τα οποία έγινε δειγματοληψία. Για τον λόγο αυτό προσδιορίζονται επιπρόσθετα στα επιμέρους σημεία δειγματοληψίας του κάθε αγροτεμαχίου οι εξής εδαφικές ιδιότητες: μηχανική σύσταση, το pH, η ηλεκτρική αγωγιμότητα, ο διαθέσιμος P, τα ανταλλάξιμα K, Ca, Mg.

Παράλληλα το Οκτώβριο του 2014 πραγματοποιήθηκε διάνοιξη εδαφικών προφίλ στην περιοχή των Πεζών, Ν. Λασηθίου και Μιραμβέλλου, Ν. Ηρακλείου. Τα εδαφικά προφίλ ανοίχτηκαν σε αντιπροσωπευτικά αγροτεμάχια και συγκεκριμένα, ποτιστικά και ξηρικά, μάρτυρες και εφαρμογές. Συνολικά ελήφθησαν 120 σύνθετα δείγματα (120 χ 3=360 δείγματα) ανά εδαφικό ορίζοντα και ανά βάθος 10 cm μέχρι το μητρικό υλικό.



Για το επόμενο έτος, προγραμματίζεται να γίνει δειγματοληψία σε αντιπροσωπευτικά εδαφικά προφίλ που θα ανοιχτούν στη Χώρα Μεσσηνίας. Οι χημικές αναλύσεις στα δείγματα της 2ης δειγματοληψίας συνεχίζονται.

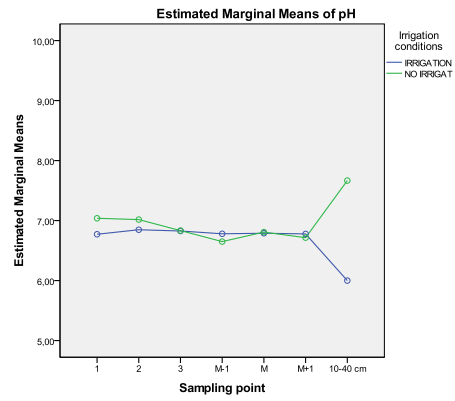
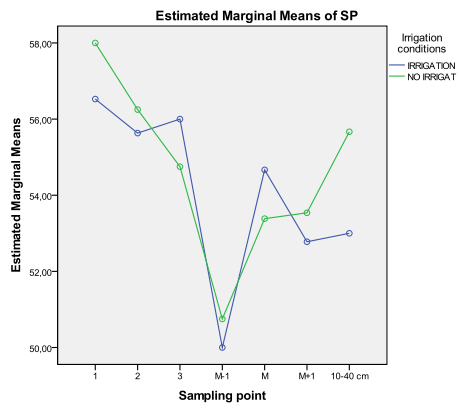
#### 4. Αποτελέσματα αναλύσεων

Παρακάτω δίνονται αντιπροσωπευτικοί μέσοι όροι των εδαφικών αναλύσεων από τα αγροτεμάχια των πιλοτικών περιοχών. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ποσοστού κορεσμού, της αντίδρασης του εδάφους, της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, των ανταλλαξιμών κατιόντων, του διαθέσιμου φωσφόρου του ολικού αζώτου, ανόργανου αζώτου της οργανικής ουσίας, και των οργανικών κλασμάτων της μικροβιακής δραστηριότητας της μικροβιακής βιομάζας και του μεταβολικού πηλίκου.

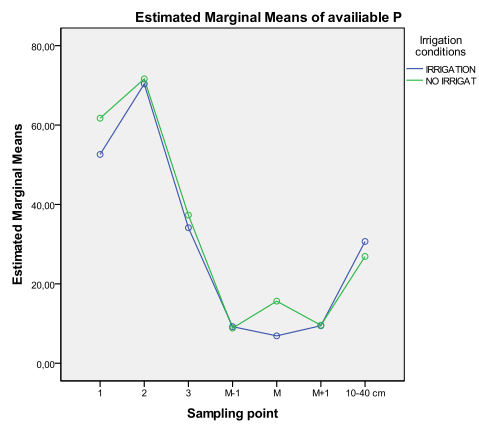
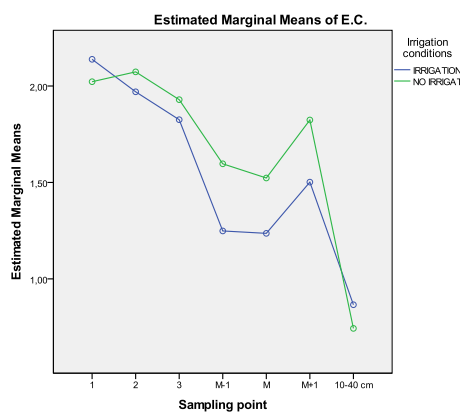
#### 5.1 Περιοχή μελέτης: Χώρα Μεσσηνίας

**Πίνακας 1.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών ποσοστό κορεσμού (%), pH, EC (mS/cm), και διαθέσιμο P (mg kg<sup>-1</sup>)

Περιοχή μελέτης: Χώρα Μεσσηνίας										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	SP		pH		EC		P	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	56.53	1.55	6.77	0.21	2.14	0.19	52.59	8.38
		ΞΗΡΙΚΑ	58.00	1.87	7.04	0.25	2.02	0.23	61.72	8.66
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	55.63	1.55	6.85	0.21	1.97	0.19	70.36	8.13
		ΞΗΡΙΚΑ	56.25	1.95	7.02	0.26	2.07	0.24	71.63	8.66
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	56.00	1.55	6.83	0.21	1.83	0.19	34.14	8.66
		ΞΗΡΙΚΑ	54.75	1.95	6.83	0.26	1.93	0.24	37.33	8.66
M-1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	50.00	1.51	6.78	0.20	1.25	0.18	9.22	8.38
		ΞΗΡΙΚΑ	50.75	1.95	6.65	0.26	1.60	0.24	8.85	8.38
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	54.67	1.59	6.79	0.21	1.24	0.19	6.90	8.66
		ΞΗΡΙΚΑ	53.38	1.87	6.81	0.25	1.52	0.23	15.65	8.38
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	52.78	1.59	6.78	0.21	1.50	0.19	9.46	8.13
		ΞΗΡΙΚΑ	53.54	1.87	6.72	0.25	1.82	0.23	9.58	8.66
	10-40 ε.κ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	53.00	3.01	6.00	0.40	0.87	0.17	30.68	13.69
		ΞΗΡΙΚΑ	55.67	3.89	7.67	0.52	0.74	0.28	26.90	13.69
ΣΥΝΟΛΟ		ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	54,09	1,76	6,68	0,24	1,54	0,12	30,48	4,15
		ΞΗΡΙΚΑ	54,62	1,19	6,96	0,29	1,67	0,17	33,09	4,30



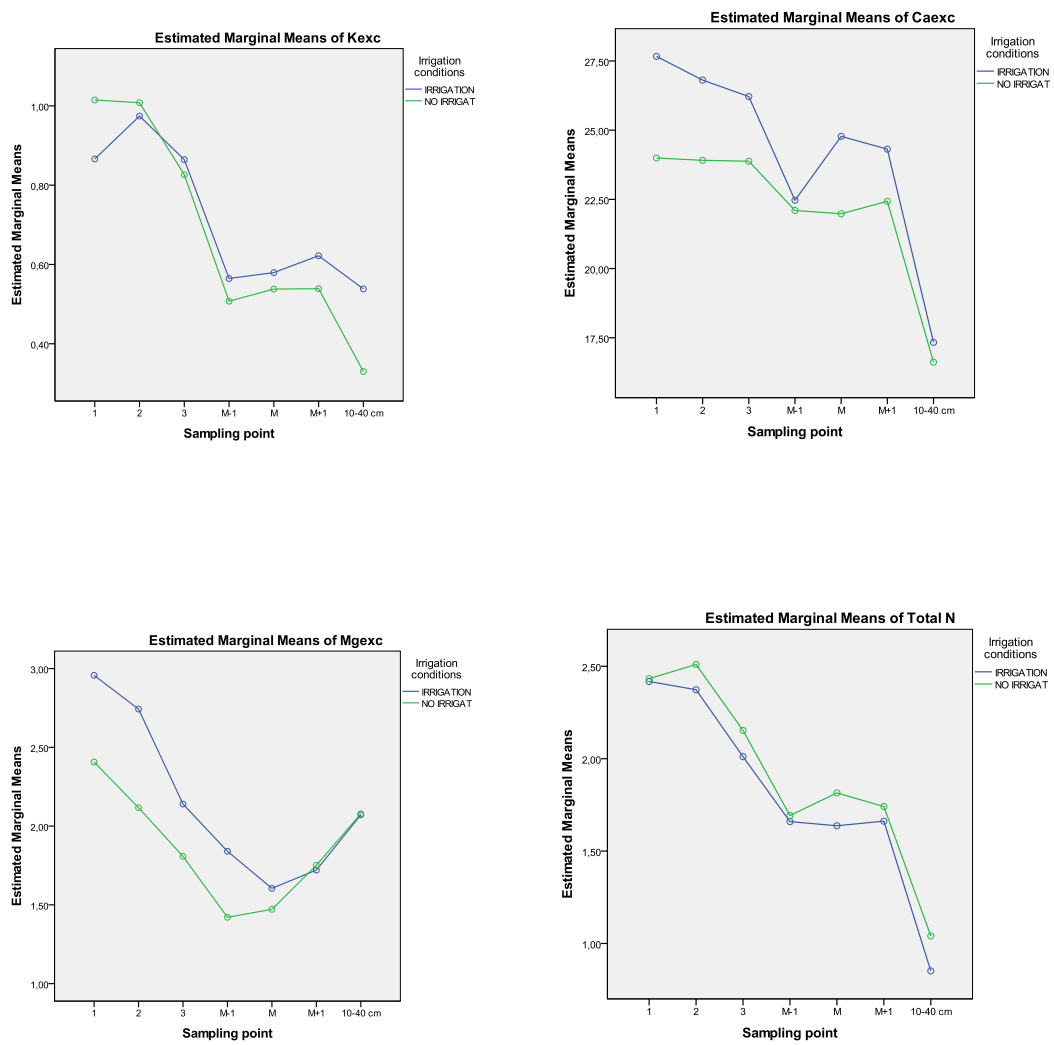
Σχήμα 1. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο SP (%), και pH.



Σχήμα 2. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στην EC (mS/cm), και διαθέσιμο P (mg kg<sup>-1</sup>)

**Πίνακας 2.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών, ανταλλάξιμο K, Ca, Mg (cmol kg<sup>-1</sup>) και ολικού N (mg g<sup>-1</sup>)

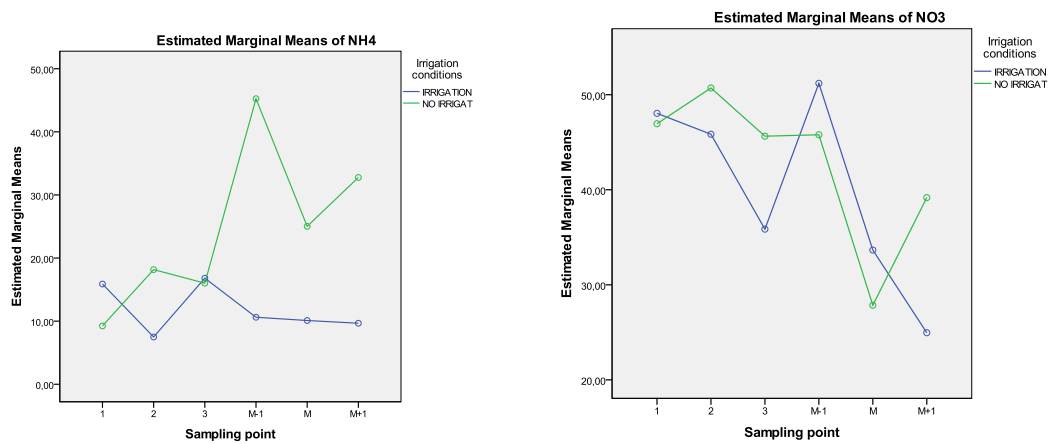
<b>Περιοχή μελέτης: Χώρα Μεσσηνίας</b>										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	K		Ca		Mg		N	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0.87	0.06	27.67	2.23	2.96	0.28	2.42	0.17
		ΞΗΡΙΚΑ	1.01	0.07	23.99	2.34	2.41	0.29	2.43	0.17
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0.97	0.07	26.81	2.23	2.74	0.28	2.37	0.17
		ΞΗΡΙΚΑ	1.01	0.07	23.91	2.34	2.12	0.29	2.51	0.17
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0.86	0.07	26.21	2.23	2.14	0.28	2.01	0.17
		ΞΗΡΙΚΑ	0.83	0.05	23.88	2.34	1.81	0.29	2.15	0.18
M-1 -	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0.56	0.07	22.47	2.17	1.84	0.27	1.66	0.16
		ΞΗΡΙΚΑ	0.51	0.07	22.10	2.34	1.42	0.29	1.69	0.18
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0.58	0.04	24.78	2.23	1.60	0.28	1.64	0.16
		ΞΗΡΙΚΑ	0.54	0.07	21.98	2.34	1.47	0.29	1.81	0.18
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0.62	0.07	24.31	2.23	1.72	0.28	1.66	0.16
		ΞΗΡΙΚΑ	0.54	0.07	22.43	2.34	1.75	0.29	1.74	0.17
	10-40 ε.κ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0.54	0.11	17.33	4.16	2.07	0.52	0.85	0.31
		ΞΗΡΙΚΑ	0.33	0.10	16.62	4.56	2.08	0.57	1.04	0.31
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ</b>	<b>0,72</b>	<b>0,04</b>	<b>24,23</b>	<b>1,49</b>	<b>2,15</b>	<b>0,21</b>	<b>1,80</b>	<b>0,09</b>
		<b>ΞΗΡΙΚΑ</b>	<b>0,68</b>	<b>0,03</b>	<b>22,13</b>	<b>1,66</b>	<b>1,86</b>	<b>0,23</b>	<b>1,91</b>	<b>0,10</b>



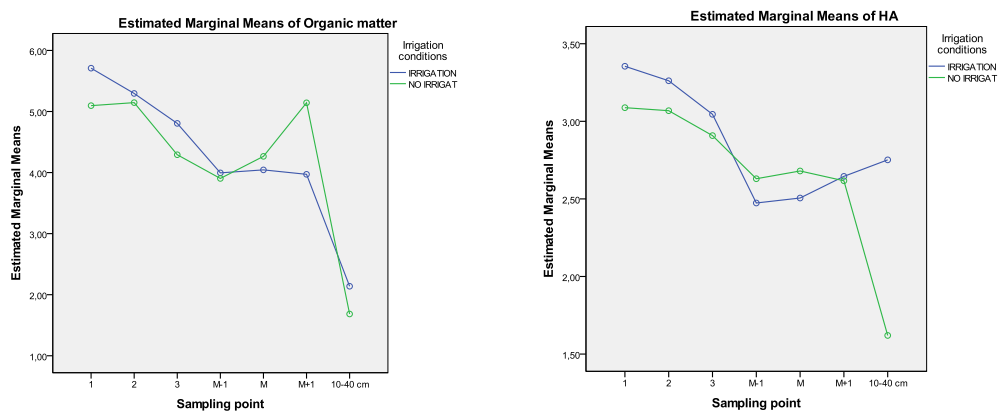
Σχήμα 3. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο ανταλλάξιμο K, Ca, Mg ( $\text{cmol kg}^{-1}$ ) και ολικού N ( $\text{mg g}^{-1}$ )

**Πίνακας 3.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών ανόργανου αζώτου,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  ( $\text{mg kg}^{-1}$ ), οργανικής ουσίας (%) και Χουμικών-ΗΑ ( $\text{mg g}^{-1}$ )

<b>Περιοχή μελέτης: Χώρα Μεσσηνίας</b>										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	NH <sub>4</sub>		NO <sub>3</sub>		Οργ. Ουσία		ΗΑ	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	15.89	8.72	48.04	8.86	5.71	0.47	3.35	0.29
		ΞΗΡΙΚΑ	9.24	8.72	46.95	8.86	5.10	0.51	3.09	0.30
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	7.49	9.55	45.84	8.86	5.30	0.47	3.26	0.29
		ΞΗΡΙΚΑ	18.17	8.72	50.71	9.70	5.15	0.49	3.07	0.30
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	16.81	9.55	35.86	8.86	4.81	0.47	3.05	0.29
		ΞΗΡΙΚΑ	16.02	8.72	45.64	8.86	4.29	0.49	2.91	0.30
M-1 -	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	10.62	8.07	51.20	8.86	4.00	0.47	2.47	0.28
		ΞΗΡΙΚΑ	45.25	8.72	45.79	10.85	3.90	0.49	2.63	0.30
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	10.10	8.72	33.66	9.70	4.04	0.48	2.51	0.29
		ΞΗΡΙΚΑ	25.02	8.72	27.85	10.85	4.27	0.51	2.68	0.30
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	9.67	8.72	24.96	8.86	3.97	0.47	2.65	0.29
		ΞΗΡΙΚΑ	32.77	8.72	39.18	15.34	5.14	0.51	2.62	0.30
	10-40 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	-	-	-	-	2.14	0.88	2.75	0.54
		ΞΗΡΙΚΑ	-	-	-	-	1.68	0.96	1.62	0.54
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ</b>	11,76	4,89	39,93	5,00	4,28	0,23	2,86	0,12
		<b>ΞΗΡΙΚΑ</b>	24,41	4,72	42,68	5,74	4,22	0,27	2,66	0,13



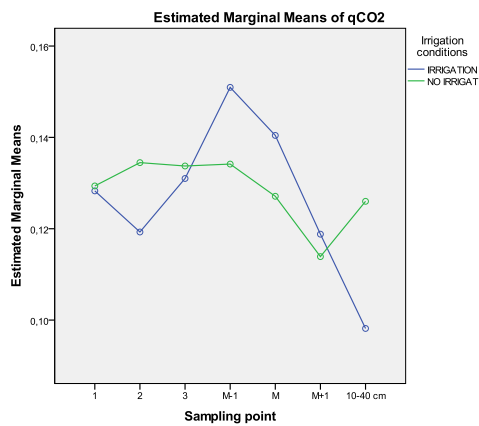
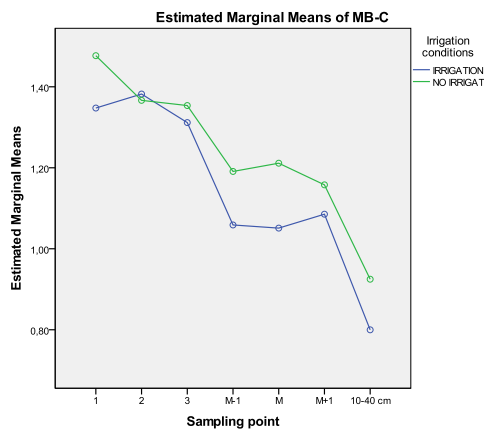
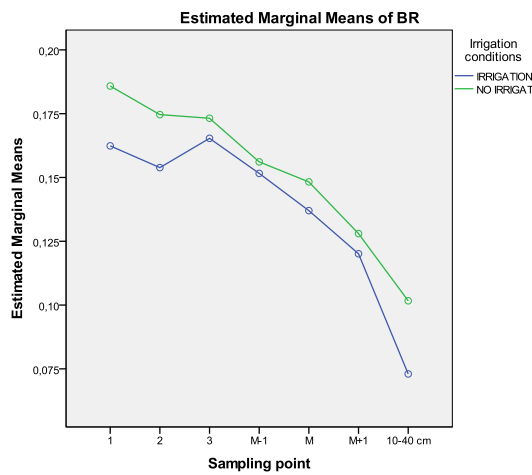
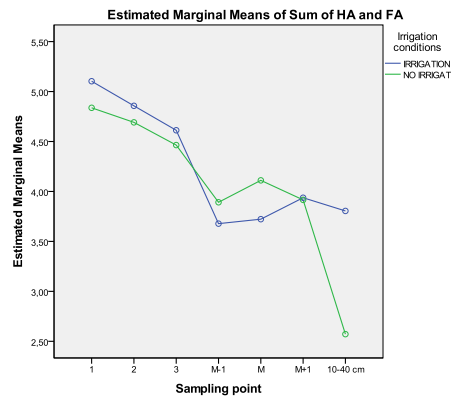
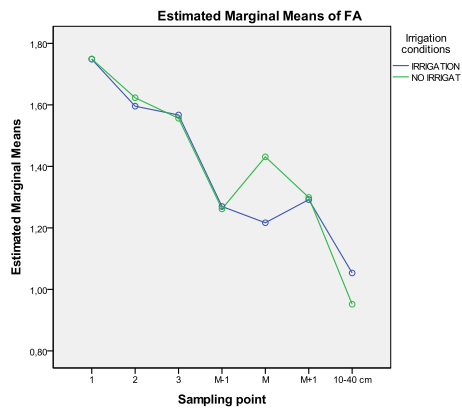
Σχήμα 4. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο ανόργανο αζώτο, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (mg kg<sup>-1</sup>).



Σχήμα 5. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στη οργανική ουσία (%) και των Χουμικών-HA (mg g<sup>-1</sup>)

**Πίνακας 4.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών, φουλβικών FA (mg g<sup>-1</sup>), εδαφικής αναπνοής-BR, (mg CO<sub>2</sub>-C kg<sup>-1</sup> soil h<sup>-1</sup>), μικροβιακής βιομάζας- MB-C, (mg C kg<sup>-1</sup> soil), και μεταβολικού πηλίκου qCO<sub>2</sub>, (mg CO<sub>2</sub>-C kg<sup>-1</sup> MB-C h<sup>-1</sup>)

<b>Περιοχή μελέτης: Χώρα Μεσσηνίας</b>										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	FA		BR		MB-C		qCO <sub>2</sub>	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1.75	0.07	0.16	0.01	1.35	0.06	0.13	0.01
		ΞΗΡΙΚΑ	1.75	0.08	0.19	0.01	1.48	0.07	0.13	0.02
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1.60	0.07	0.15	0.03	1.38	0.06	0.12	0.01
		ΞΗΡΙΚΑ	1.62	0.08	0.17	0.01	1.37	0.06	0.13	0.01
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1.57	0.07	0.17	0.01	1.31	0.06	0.13	0.01
		ΞΗΡΙΚΑ	1.56	0.08	0.17	0.01	1.35	0.06	0.13	0.01
M-1 -	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1.27	0.07	0.15	0.01	1.06	0.06	0.15	0.02
		ΞΗΡΙΚΑ	1.26	0.08	0.16	0.04	1.19	0.06	0.13	0.01
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1.22	0.07	0.14	0.01	1.05	0.06	0.14	0.02
		ΞΗΡΙΚΑ	1.43	0.08	0.15	0.01	1.21	0.06	0.13	0.01
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1.29	0.07	0.12	0.01	1.09	0.04	0.12	0.01
		ΞΗΡΙΚΑ	1.30	0.08	0.13	0.03	1.16	0.06	0.11	0.01
	10-40 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1.05	0.14	0.07	0.02	0.80	0.10	0.10	0.02
		ΞΗΡΙΚΑ	0.95	0.14	0.10	0.02	0.92	0.11	0.13	0.02
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ</b>	1,39	0,04	0,14	0,01	1,15	0,03	0,13	0,01
		<b>ΞΗΡΙΚΑ</b>	1,41	0,05	0,15	0,01	1,24	0,03	0,13	0,01



Σχήμα 6. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στη συγκέντρωση των φουλβικών FA (mg g<sup>-1</sup>), στο σύνολο χουμικών και φουλβικών (mg g<sup>-1</sup>), εδαφικής αναπνοής-BR, (mg CO<sub>2</sub>-C kg<sup>-1</sup> soil h<sup>-1</sup>), μικροβιακής βιομάζας- MB-C, (mg C kg<sup>-1</sup> soil), και μεταβολικού πηλίκου qCO<sub>2</sub>, (mg CO<sub>2</sub>-C kg<sup>-1</sup> MB-C h<sup>-1</sup>)

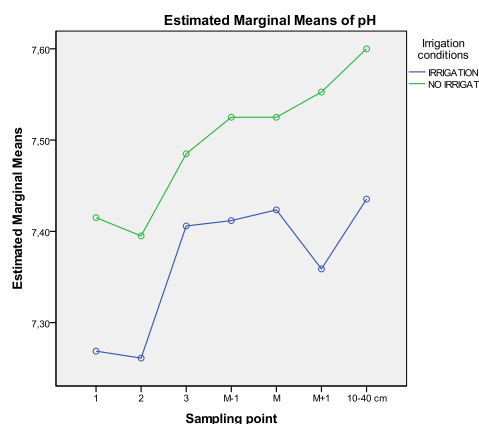
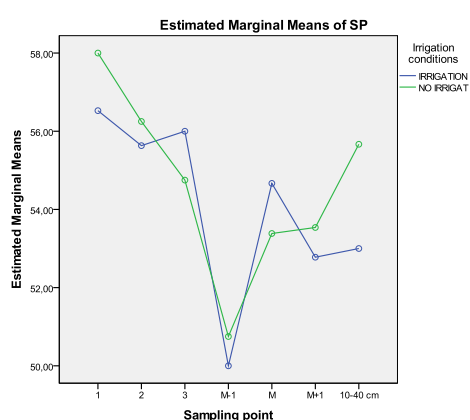


## 5.2 Περιοχή μελέτης: Πεζά, Ν. Ηρακλείου

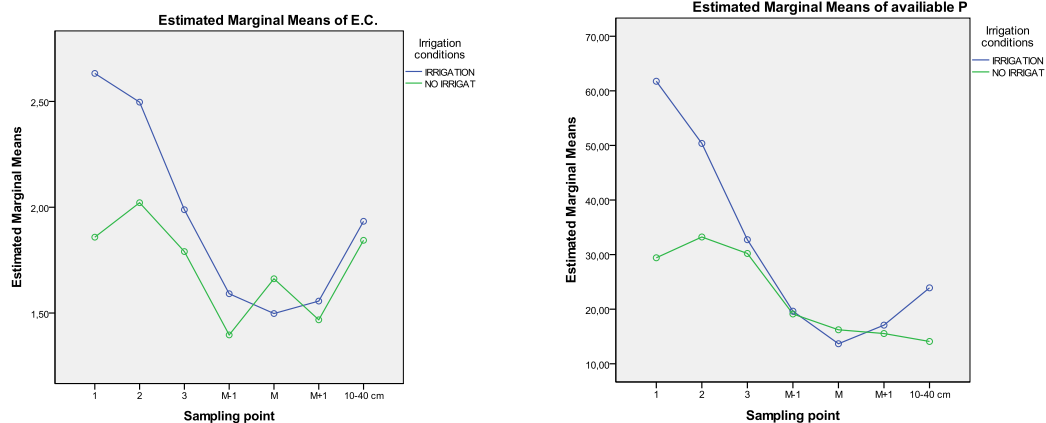
### 5.2.1 1η δειγματοληψία από τις πιλοτικές περιοχές

**Πίνακας 5.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών ποσοστό κορεσμού (%), pH, EC (mS/cm), και διαθέσιμο P (mg kg<sup>-1</sup>)

Περιοχή μελέτης: Πεζά, Ν. Ηρακλείου										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	SP		pH		EC		P	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	57,06	2,20	7,27	1,04	3,95	0,47	2,44	0,23
		ΞΗΡΙΚΑ	59,75	1,97	7,42	0,93	1,86	0,42	1,57	0,19
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	60,78	2,07	7,26	0,98	2,50	0,44	2,34	0,22
		ΞΗΡΙΚΑ	59,15	1,97	7,40	0,93	2,92	0,42	1,64	0,18
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	60,00	2,13	7,41	1,01	1,99	0,46	2,04	0,21
		ΞΗΡΙΚΑ	59,70	1,97	7,49	0,93	1,79	0,42	1,44	0,19
M-1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	57,88	2,13	7,41	1,01	1,59	0,46	1,95	0,22
		ΞΗΡΙΚΑ	59,40	1,97	7,53	0,93	1,40	0,42	1,34	0,19
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	57,18	2,13	7,42	1,01	1,50	0,46	1,81	0,21
		ΞΗΡΙΚΑ	58,35	1,97	10,86	0,93	1,66	0,42	1,23	0,18
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	55,41	2,13	7,36	1,01	1,56	0,46	1,71	0,21
		ΞΗΡΙΚΑ	56,89	2,02	7,55	0,96	1,47	0,43	1,14	0,19
	10-40 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	59,12	2,13	7,44	1,01	1,93	0,46	1,45	0,20
		ΞΗΡΙΚΑ	60,00	2,02	7,60	0,96	1,84	0,43	0,94	0,19
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ</b>	<b>58,20</b>	<b>0,94</b>	<b>7,37</b>	<b>0,51</b>	<b>2,14</b>	<b>0,26</b>	<b>1,96</b>	<b>0,11</b>
		<b>ΞΗΡΙΚΑ</b>	<b>59,03</b>	<b>0,98</b>	<b>7,98</b>	<b>0,54</b>	<b>1,85</b>	<b>0,22</b>	<b>1,33</b>	<b>0,09</b>



**Σχήμα 7.** Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο SP (%), και pH.

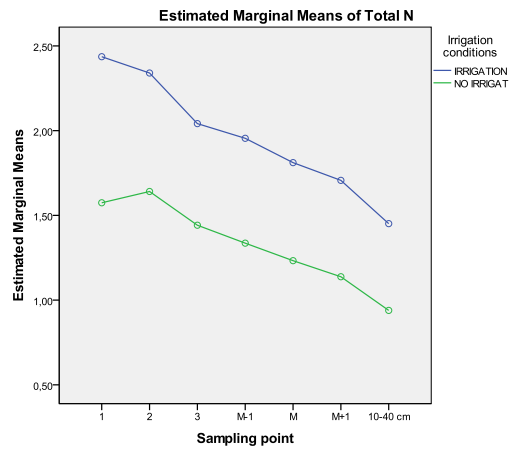
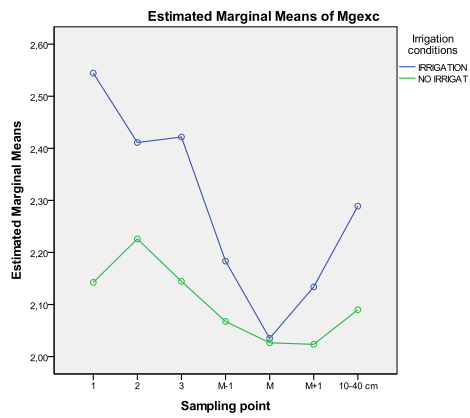
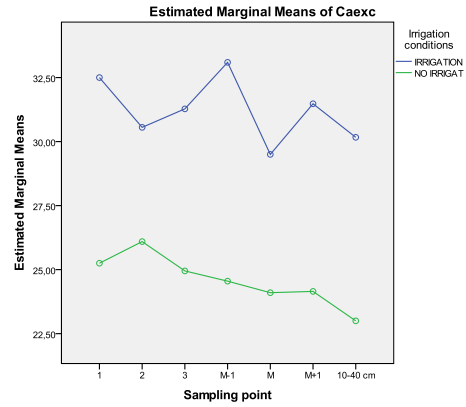
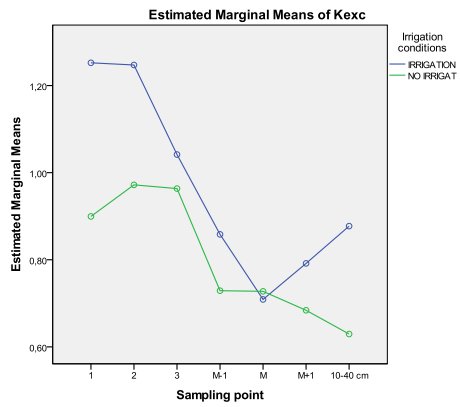


Σχήμα 8. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στην EC (mS/cm), και διαθέσιμο P (mg kg<sup>-1</sup>)

Πίνακας 6. Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών, ανταλλάξιμο K, Ca, Mg (cmol kg<sup>-1</sup>) και ολικού N (mg g<sup>-1</sup>)

**Περιοχή μελέτης: Πεζιά, Ν. Ηρακλείου**

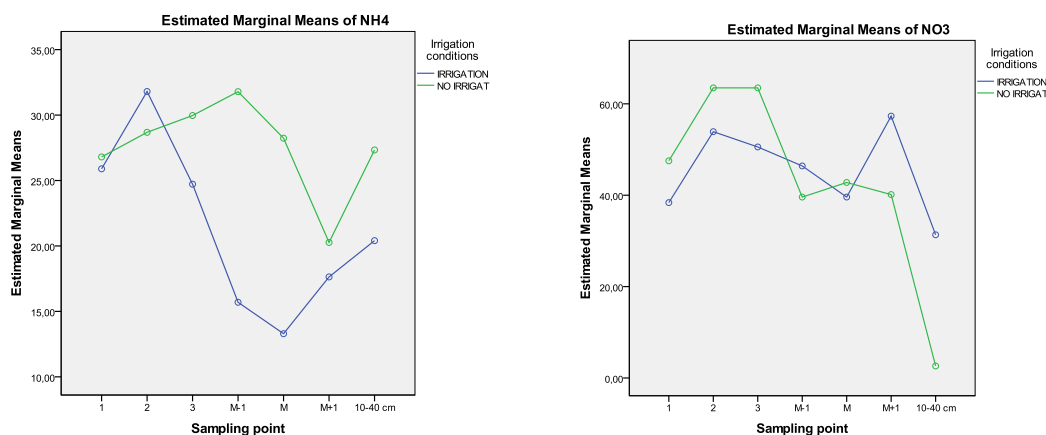
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	K		Ca		Mg		N	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,25	0,11	32,50	2,74	2,54	0,44	4,39	0,35
		ΞΗΡΙΚΑ	0,90	0,10	25,25	2,60	2,14	0,42	2,66	0,35
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,25	0,11	30,56	2,74	2,41	0,44	4,14	0,36
		ΞΗΡΙΚΑ	0,97	0,10	26,10	2,60	2,23	0,42	2,77	0,33
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,04	0,11	31,28	2,74	3,72	0,44	3,99	0,35
		ΞΗΡΙΚΑ	0,96	0,10	24,95	2,60	2,14	0,42	2,65	0,33
M-1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0,86	0,11	33,09	2,74	2,18	0,44	3,39	0,35
		ΞΗΡΙΚΑ	0,73	0,10	24,55	2,60	2,07	0,42	2,48	0,33
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0,71	0,11	29,50	2,74	2,04	0,44	3,40	0,35
		ΞΗΡΙΚΑ	0,73	0,10	24,10	2,60	2,03	0,42	2,22	0,33
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0,79	0,11	31,48	2,74	2,13	0,44	3,20	0,35
		ΞΗΡΙΚΑ	0,68	0,10	24,15	2,60	2,02	0,42	2,15	0,33
	10-40 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0,88	0,11	30,17	2,74	2,29	0,44	3,19	0,36
		ΞΗΡΙΚΑ	0,63	0,10	23,00	2,60	2,09	0,42	2,27	0,33
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ</b>	0,97	0,05	31,22	1,14	2,47	0,24	3,67	0,15
		<b>ΞΗΡΙΚΑ</b>	0,80	0,06	24,59	1,10	2,10	0,22	2,46	0,14



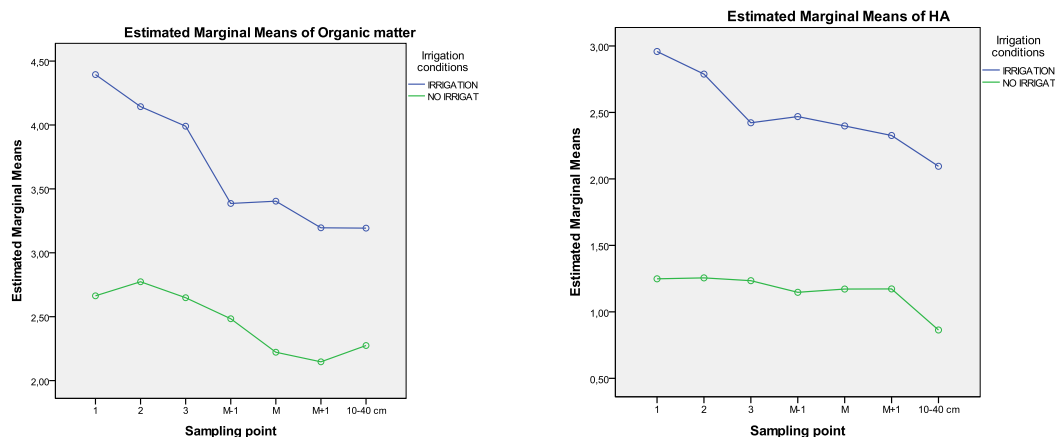
Σχήμα 9. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο ανταλλάξιμο K, Ca, Mg ( $\text{cmol kg}^{-1}$ ) και ολικού N ( $\text{mg g}^{-1}$ )

**Πίνακας 7.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών ανόργανου αζώτου,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  ( $\text{mg kg}^{-1}$ ), οργανικής ουσίας (%) και Χουμικών- $\text{HA}$  ( $\text{mg g}^{-1}$ )

Περιοχή μελέτης: Πεζά, Ν. Ηρακλείου										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	$\text{NH}_4$		$\text{NO}_3$		Οργ. Ουσία		HA	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	25,89	7,9	38,39	13,5	2,96	0,29	1,50	0,16
		ΞΗΡΙΚΑ	26,80	7,4	47,53	13,5	1,25	0,28	1,12	0,15
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	31,80	7,5	53,90	13,1	2,79	0,29	1,44	0,16
		ΞΗΡΙΚΑ	28,68	7,8	63,50	13,4	1,26	0,28	1,08	0,15
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	24,72	7,5	50,56	13,4	2,42	0,29	1,34	0,16
		ΞΗΡΙΚΑ	29,97	7,8	63,49	13,6	1,23	0,28	1,09	0,15
M-1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	15,70	7,3	46,40	13,4	2,47	0,30	1,26	0,16
		ΞΗΡΙΚΑ	31,79	7,9	39,59	13,1	1,15	0,28	1,02	0,15
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	13,30	7,3	39,60	13,4	2,40	0,29	1,22	0,16
		ΞΗΡΙΚΑ	28,23	7,9	42,79	13,1	1,17	0,28	0,98	0,15
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	17,63	7,6	57,32	13,4	2,33	0,29	1,14	0,16
		ΞΗΡΙΚΑ	20,27	7,7	40,15	13,6	1,17	0,28	0,97	0,15
	10-40 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	20,41	7,9	31,34	13,4	2,10	0,29	1,02	0,16
		ΞΗΡΙΚΑ	27,33	7,5	21,63	13,2	1,86	0,28	1,18	0,15
ΣΥΝΟΛΟ		ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	21,35	3,95	45,36	7,57	2,49	0,19	1,27	0,11
		ΞΗΡΙΚΑ	27,58	3,95	42,81	7,57	1,16	0,18	1,06	0,10



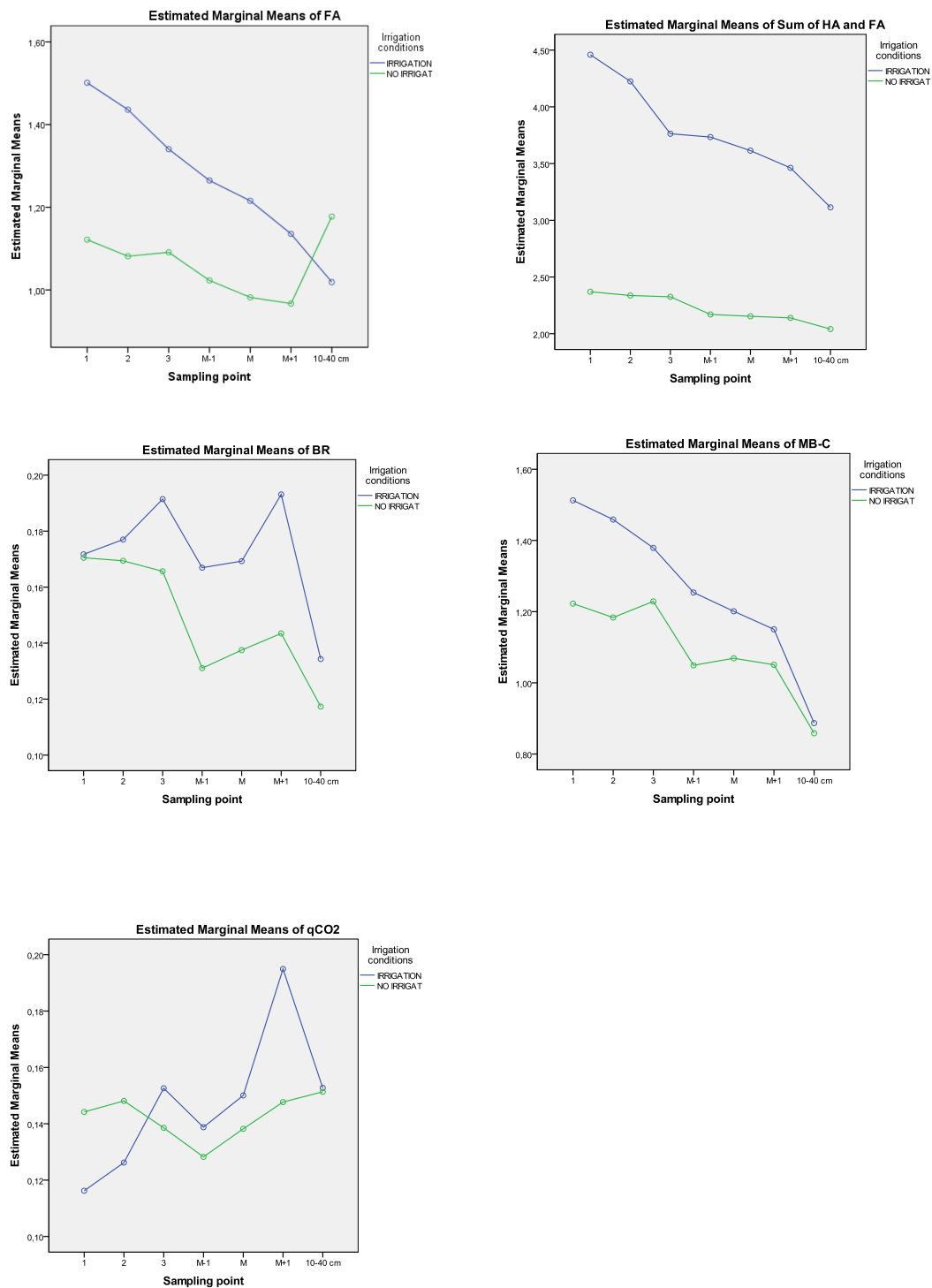
Σχήμα 10. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο ανόργανο αζώτο,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  ( $\text{mg kg}^{-1}$ ).



Σχήμα 11. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στη οργανική ουσία (%) και των Χουμικών-ΗΑ (mg g<sup>-1</sup>)

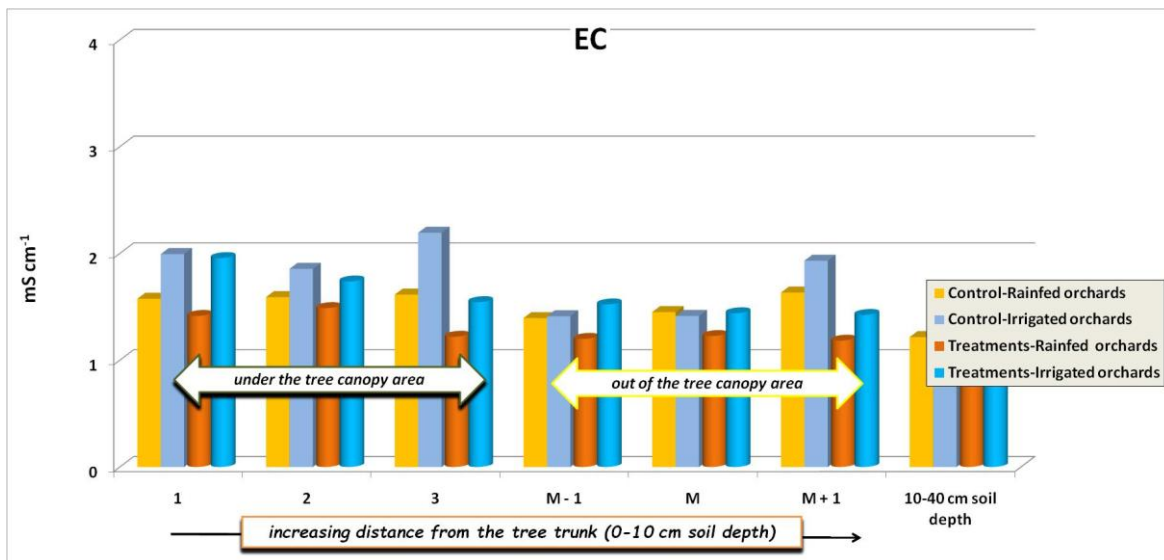
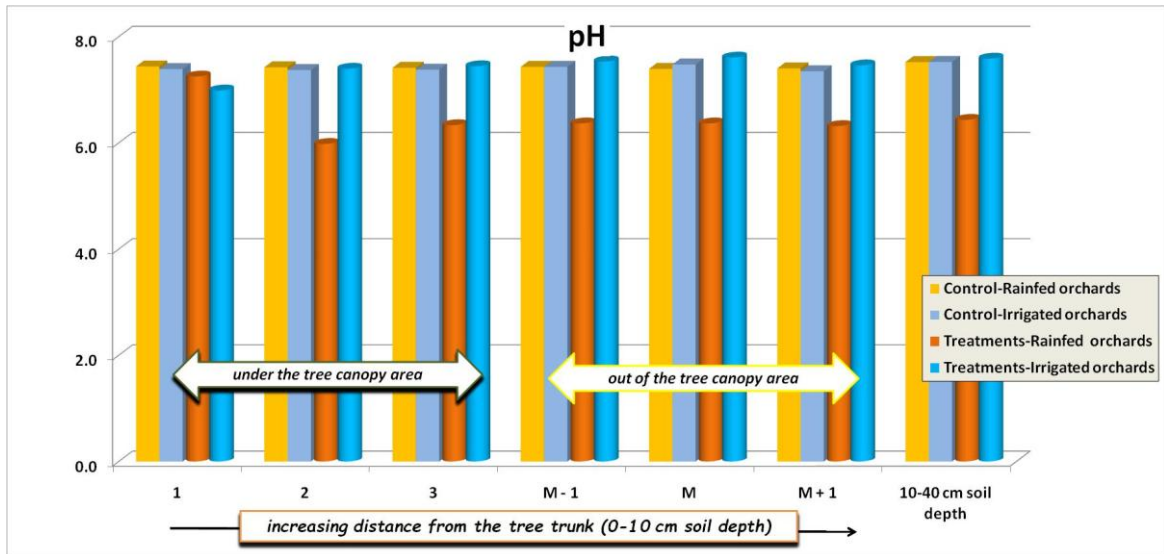
**Πίνακας 8.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών, φουλβικών FA (mg g<sup>-1</sup>), εδαφικής αναπνοής-BR, (mg CO<sub>2</sub>-C kg<sup>-1</sup> soil h<sup>-1</sup>), μικροβιακής βιομάζας- MB-C, (mg C kg<sup>-1</sup> soil), και μεταβολικού πηλίκου qCO<sub>2</sub>, (mg CO<sub>2</sub>-C kg<sup>-1</sup> MB-C h<sup>-1</sup>)

Περιοχή μελέτης: Πεζιά, Ν. Ηρακλείου										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	FA		BR		MB-C		qCO <sub>2</sub>	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	<b>4,46</b>	0,39	<b>1,51</b>	0,08	<b>1,51</b>	0,08	<b>0,12</b>	0,03
		ΞΗΡΙΚΑ	<b>2,37</b>	0,37	<b>1,22</b>	0,07	<b>1,22</b>	0,07	<b>0,14</b>	0,02
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	<b>4,22</b>	0,39	<b>1,46</b>	0,08	<b>1,46</b>	0,04	<b>0,13</b>	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	<b>2,34</b>	0,37	<b>1,18</b>	0,07	<b>1,18</b>	0,07	<b>0,15</b>	0,02
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	<b>3,76</b>	0,39	<b>1,38</b>	0,08	<b>1,38</b>	0,08	<b>0,15</b>	0,02
		ΞΗΡΙΚΑ	<b>2,33</b>	0,37	<b>1,23</b>	0,07	<b>1,23</b>	0,07	<b>0,14</b>	0,04
M-1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	<b>3,73</b>	0,40	<b>1,25</b>	0,08	<b>1,25</b>	0,05	<b>0,14</b>	0,02
		ΞΗΡΙΚΑ	<b>2,17</b>	0,37	<b>1,05</b>	0,07	<b>1,05</b>	0,07	<b>0,13</b>	0,02
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	<b>3,61</b>	0,39	<b>1,20</b>	0,08	<b>1,20</b>	0,08	<b>0,15</b>	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	<b>2,15</b>	0,37	<b>1,07</b>	0,07	<b>1,07</b>	0,07	<b>0,14</b>	0,02
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	<b>3,46</b>	0,39	<b>1,15</b>	0,08	<b>1,15</b>	0,06	<b>0,19</b>	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	<b>2,14</b>	0,37	<b>1,05</b>	0,07	<b>1,05</b>	0,07	<b>0,15</b>	0,01
	10-40 ε.κ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	<b>3,11</b>	0,39	<b>0,89</b>	0,08	<b>,89</b>	0,08	<b>0,15</b>	0,02
		ΞΗΡΙΚΑ	<b>2,04</b>	0,37	<b>0,86</b>	0,07	<b>,86</b>	0,03	<b>0,15</b>	0,01
ΣΥΝΟΛΟ		ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	<b>3,77</b>	0,39	<b>1,26</b>	0,08	<b>1,26</b>	0,08	<b>0,15</b>	0,02
		ΞΗΡΙΚΑ	<b>2,22</b>	0,37	<b>1,09</b>	0,07	<b>1,09</b>	0,07	<b>0,14</b>	0,02

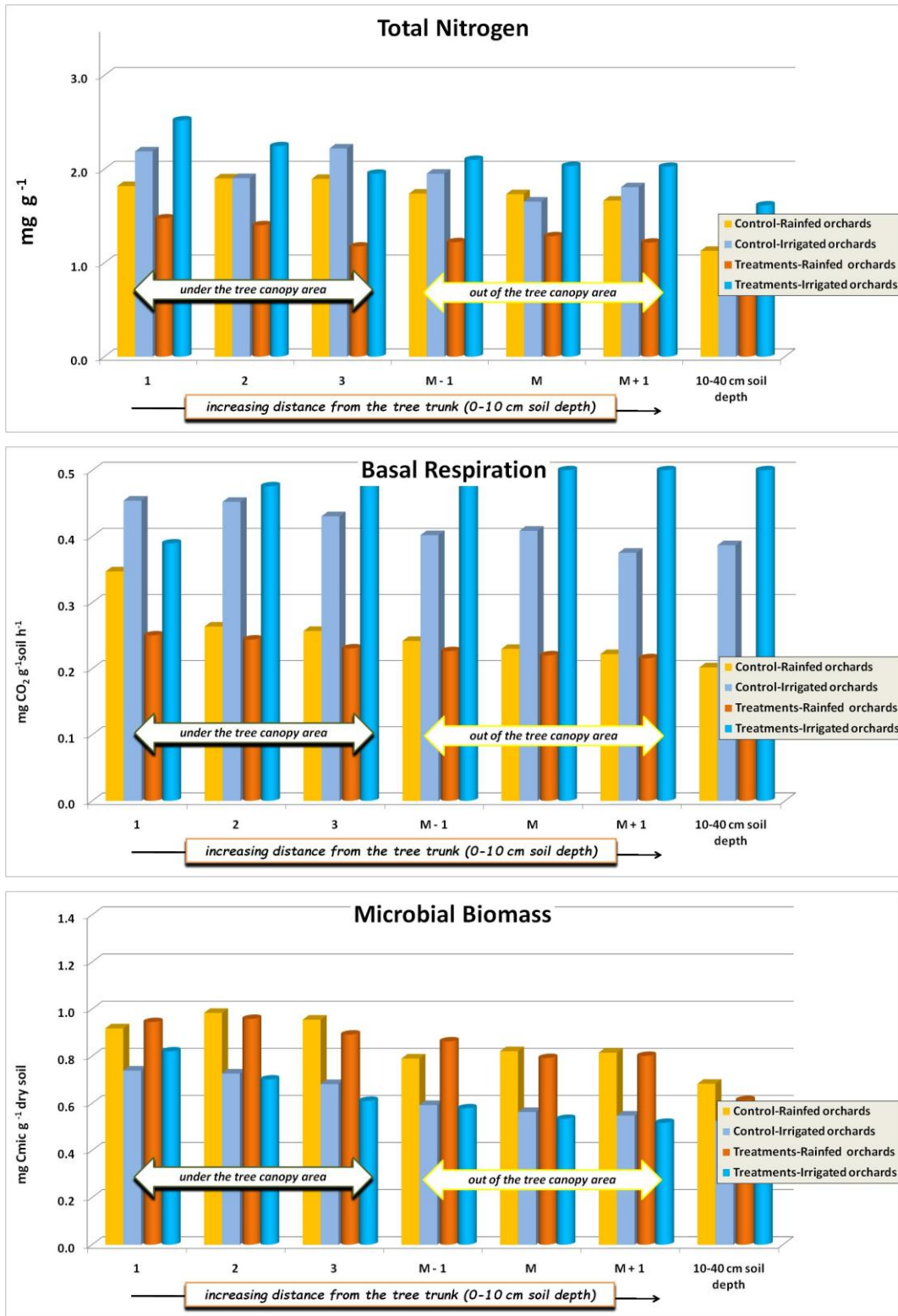


Σχήμα 12. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στη συγκέντρωση των φουλβικών FA ( $\text{mg g}^{-1}$ ), στο σύνολο χουμικών και φουλβικών ( $\text{mg g}^{-1}$ ), εδαφικής αναπνοής-BR, ( $\text{mg CO}_2\text{-C kg}^{-1} \text{ soil h}^{-1}$ ), μικροβιακής βιομάζας- MB-C, και μεταβολικού πηλίκου  $q\text{CO}_2$ , ( $\text{mg CO}_2\text{-C kg}^{-1} \text{ MB-C h}^{-1}$ ).

### 5.2.2 2η δειγματοληψία από τις πιλοτικές περιοχές

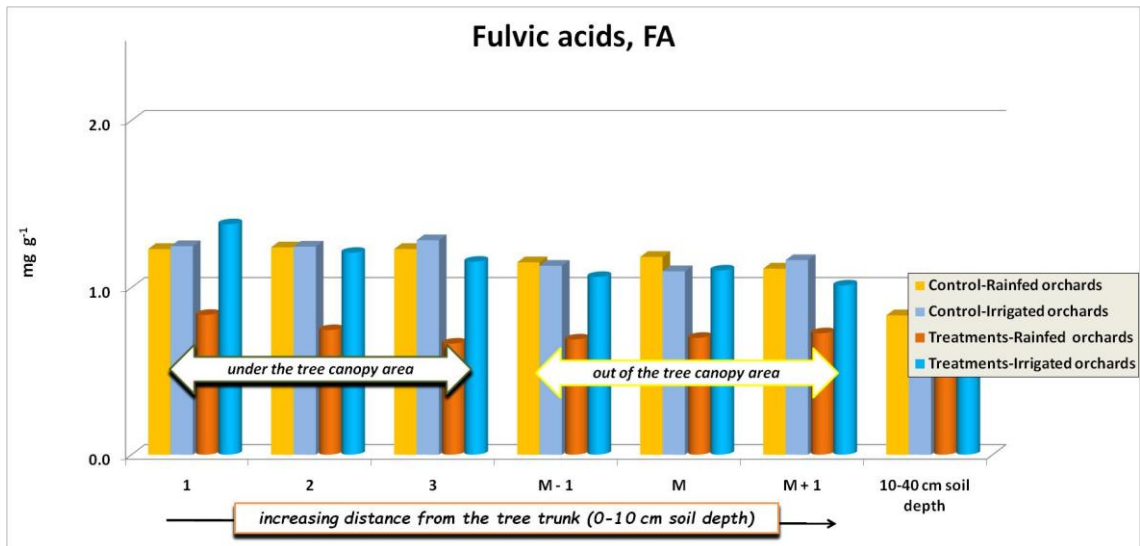
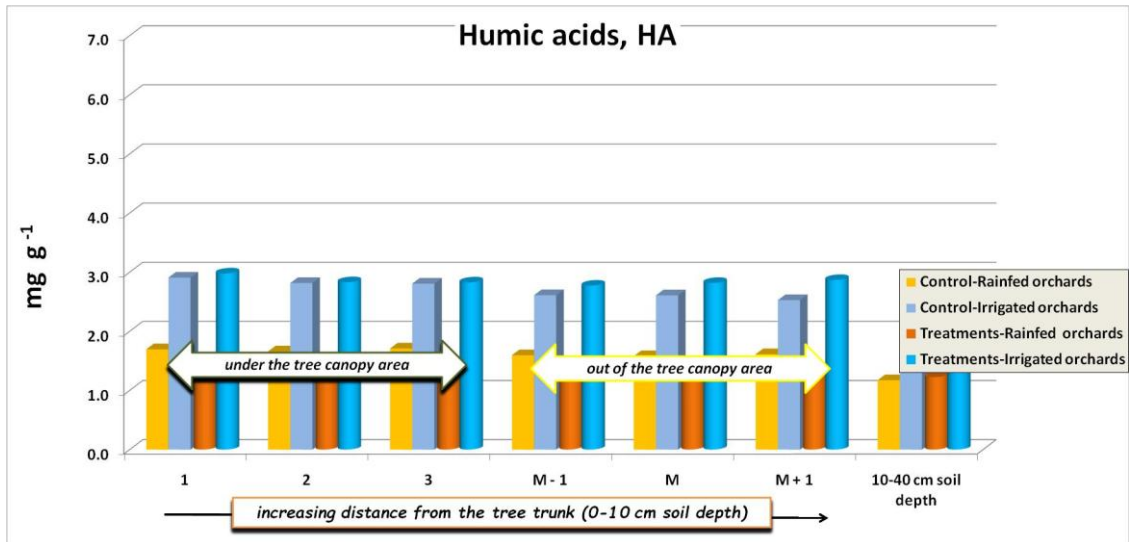


Σχήμα 13. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο, των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στο pH και στη EC (mS/cm) του εδάφους.



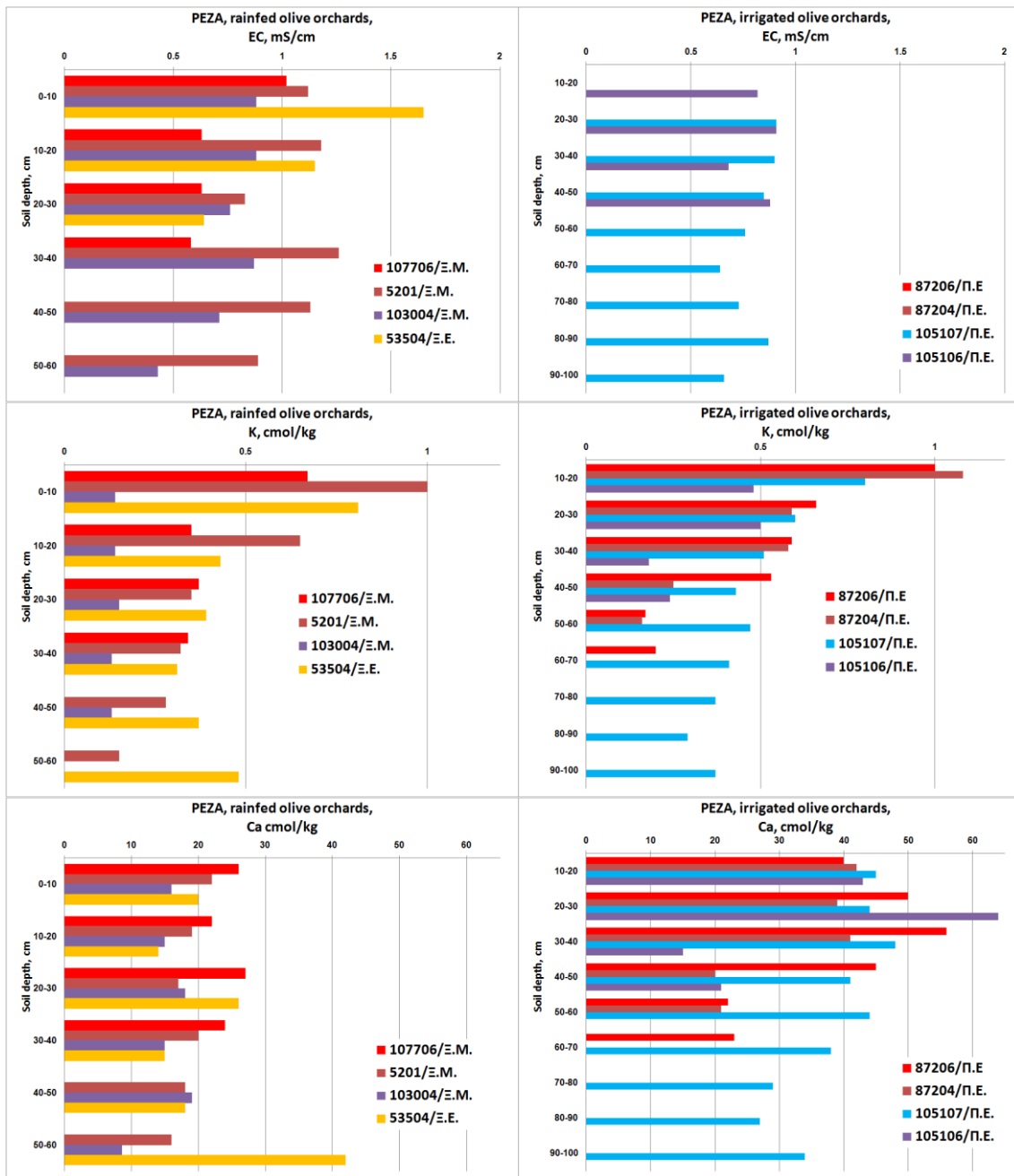
Σχήμα 14. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο, των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στο ολικό άζωτο ( $\text{mg g}^{-1}$ ) στη μικροβιακή δραστηριότητα και μικροβιακή βιομάζα του εδάφους.



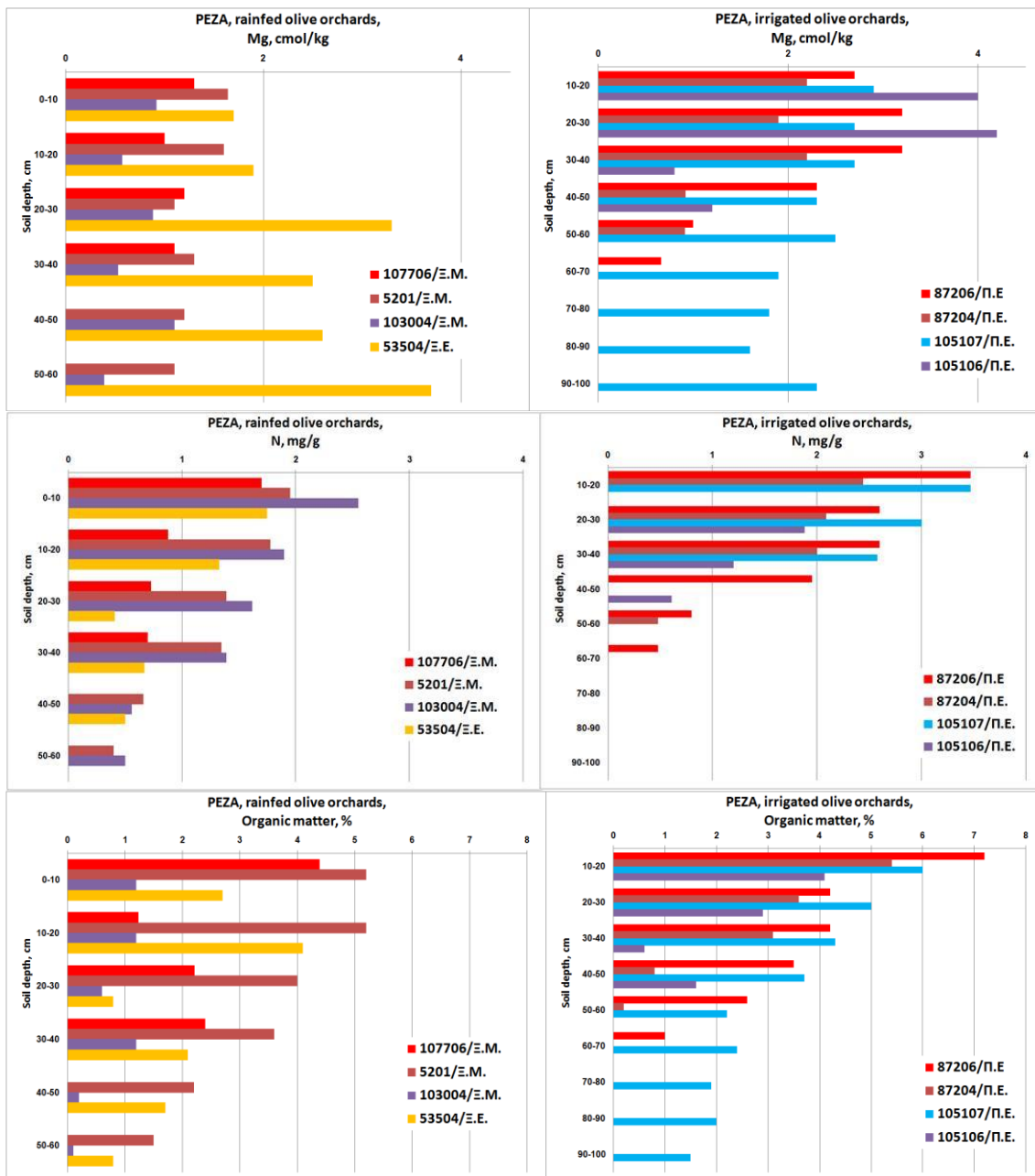


Σχήμα 15. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο, των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στα οργανικά κλάσματα ( $\text{mg g}^{-1}$ ) του εδάφους.

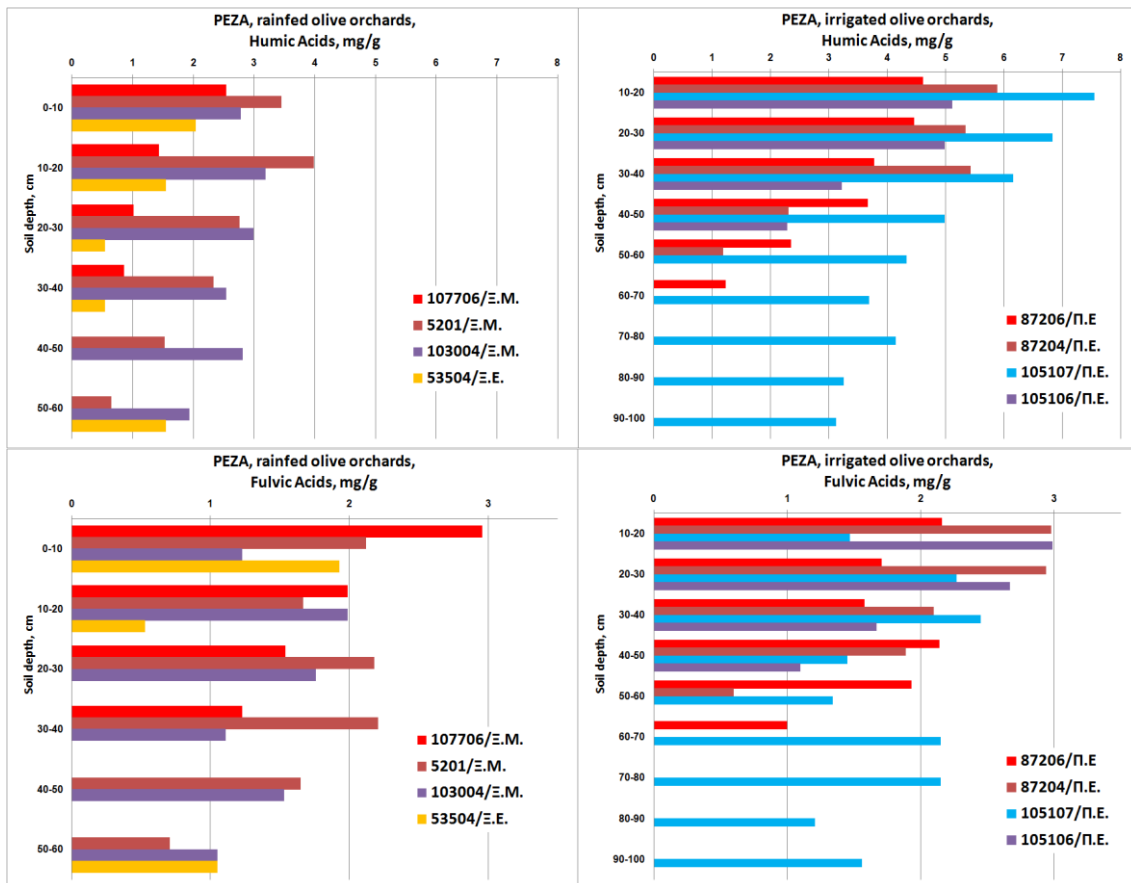
Παρακάτω δίνονται τα αποτελέσματα από τις αναλύσεις των εδαφικών προφίλ



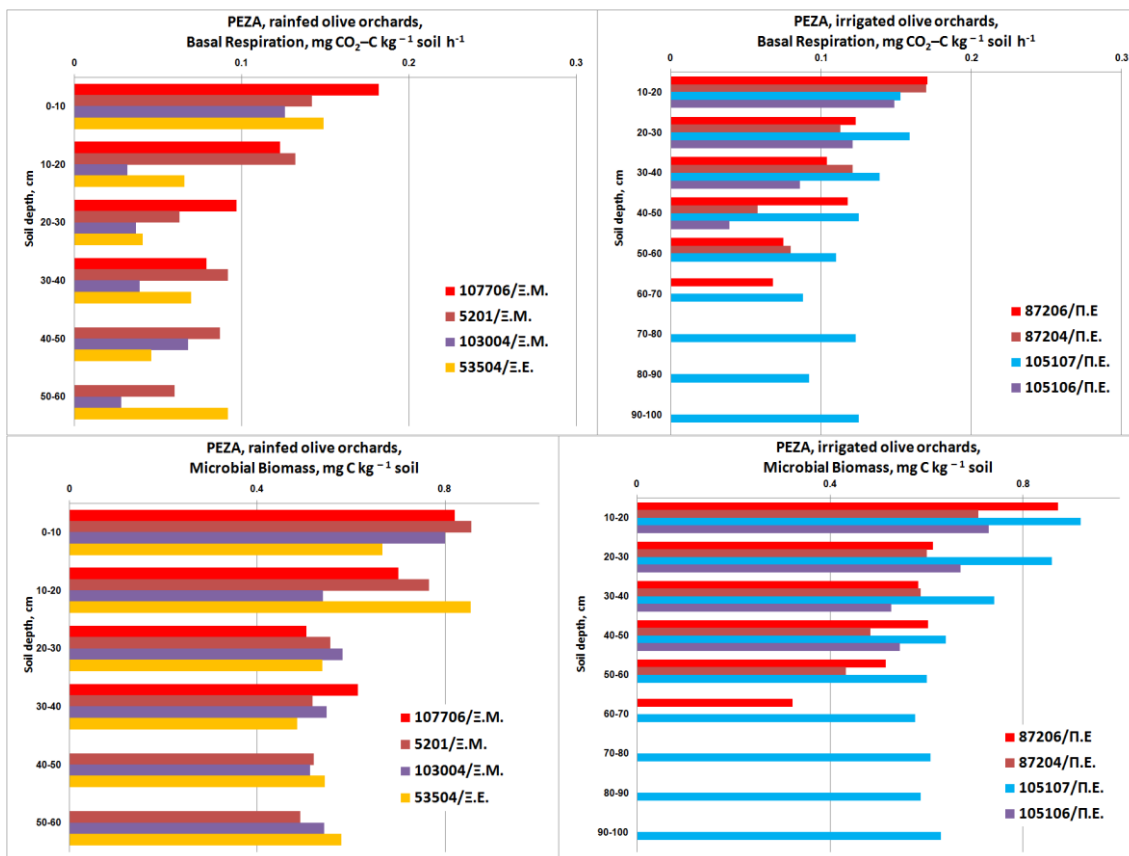
Σχήμα 16. Επίδραση των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στην EC (mS/cm), στο ανταλλάξιμο K και Ca (cmol kg<sup>-1</sup>) του εδάφους. (Ξ.Μ.= ΞΗΡΙΚΟ ΜΑΡΤΥΡΑΣ, Ξ.Ε.=ΞΗΡΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ, Π.Μ.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΜΑΡΤΥΡΑΣ, Π.Ε.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)



Σχήμα 17. Επίδραση των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στο ανταλλάξιμο Mg ( $\text{cmol kg}^{-1}$ ) στο ολικό N ( $\text{mg g}^{-1}$ ) και στην οργανική ουσία (%) του εδάφους. (Ε.Μ.= ΕΗΡΙΚΟ ΜΑΡΤΥΡΑΣ, Ε.Ε.=ΕΗΡΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ, Π.Μ.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΜΑΡΤΥΡΑΣ, Π.Ε.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)



Σχήμα 18. Επίδραση των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στα οργανικά κλάσματα του εδάφους. (Ξ.Μ.= ΞΗΡΙΚΟ ΜΑΡΤΥΡΑΣ, Ξ.Ε.=ΞΗΡΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ, Π.Μ.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΜΑΡΤΥΡΑΣ, Π.Ε.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)



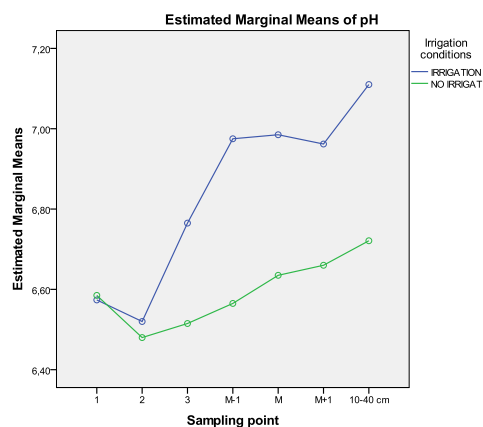
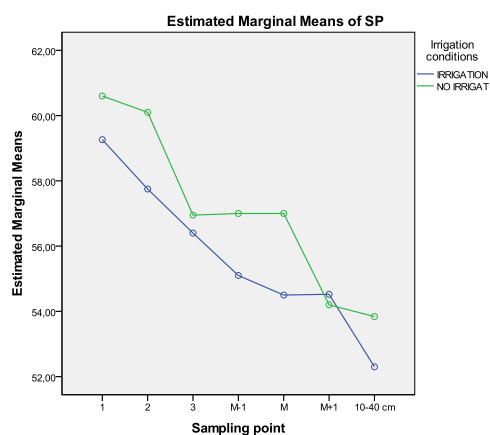
Σχήμα 19. Επίδραση των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στη μικροβιακή δραστηριότητα του εδάφους (Ξ.Μ.= ΞΗΡΙΚΟ ΜΑΡΤΥΡΑΣ, Ξ.Ε.=ΞΗΡΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ, Π.Μ.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΜΑΡΤΥΡΑΣ, Π.Ε.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

### 5.3 Περιοχή μελέτης: Μιραμβέλλο, Ν. Λασιθίου

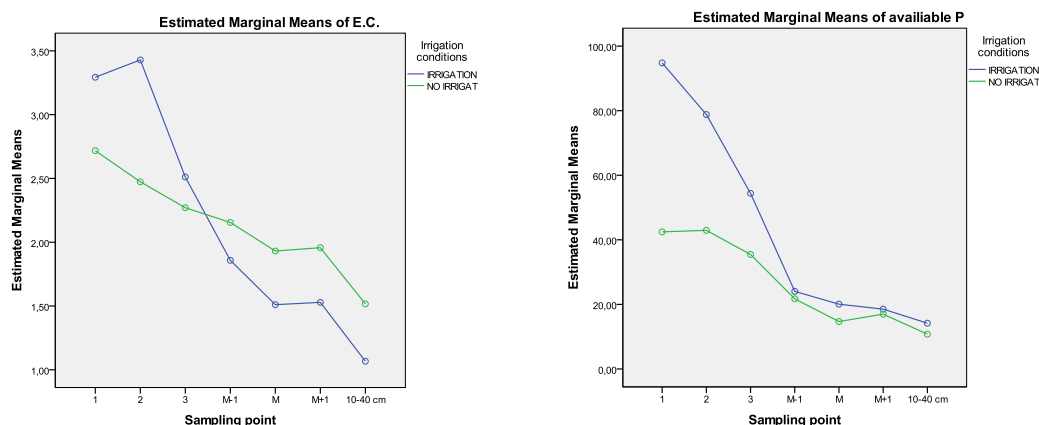
#### 4.3.1 1η Δειγματοληψία από τις πιλοτικές περιοχές

**Πίνακας 9.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών ποσοστό κορεσμού (%), pH, EC (mS/cm), και διαθέσιμο P (mg kg<sup>-1</sup>)

Περιοχή μελέτης: Μιραμβέλλο, Ν. Λασιθίου										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	SP		pH		EC		P	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	59,26	1,51	6,57	0,16	3,29	0,31	94,80	8,75
		ΞΗΡΙΚΑ	60,60	1,47	6,59	0,15	2,72	0,28	42,46	8,07
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	57,75	1,47	6,52	0,15	3,43	0,30	78,81	8,50
		ΞΗΡΙΚΑ	60,10	1,43	6,48	0,13	2,47	0,30	42,93	8,07
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	56,40	1,47	6,77	0,15	2,51	0,27	54,40	8,28
		ΞΗΡΙΚΑ	56,95	1,47	6,52	0,15	2,27	0,27	35,47	8,07
M-1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	55,10	1,47	6,98	0,13	1,86	0,30	24,04	8,50
		ΞΗΡΙΚΑ	57,00	1,46	6,56	0,15	2,16	0,30	21,72	8,28
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	54,50	1,47	6,99	0,16	1,51	0,25	20,06	8,50
		ΞΗΡΙΚΑ	57,00	1,47	6,64	0,15	1,93	0,30	14,69	8,07
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	54,52	1,43	6,96	0,15	1,53	0,30	18,53	8,28
		ΞΗΡΙΚΑ	54,20	1,47	6,66	0,15	1,96	0,32	16,98	8,28
	10-40 ε.κ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	52,30	1,47	7,11	0,11	1,07	0,30	14,17	8,75
		ΞΗΡΙΚΑ	53,84	1,51	6,72	0,16	1,52	0,31	10,78	8,75
ΣΥΝΟΛΟ		ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	55,69	0,61	6,84	0,05	2,17	0,12	43,55	3,75
		ΞΗΡΙΚΑ	57,10	0,63	6,59	0,04	2,15	0,13	26,43	3,60



Σχήμα 20. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο SP (%), και pH.



Σχήμα 21. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στην EC (mS/cm), και διαθέσιμο P (mg kg<sup>-1</sup>)

Πίνακας 10. Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών, ανταλλάξιμο K, Ca, Mg (cmol kg<sup>-1</sup>) και ολικού N (mg g<sup>-1</sup>)

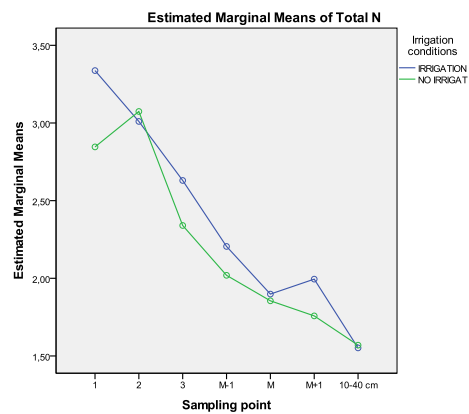
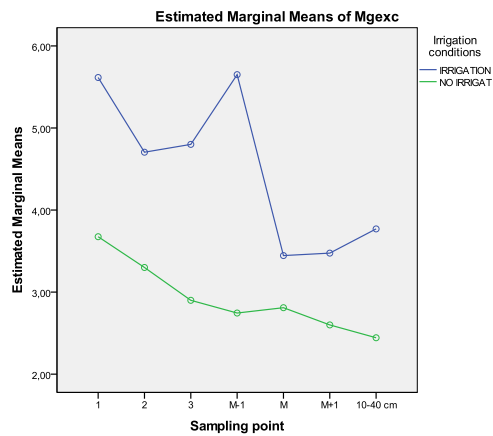
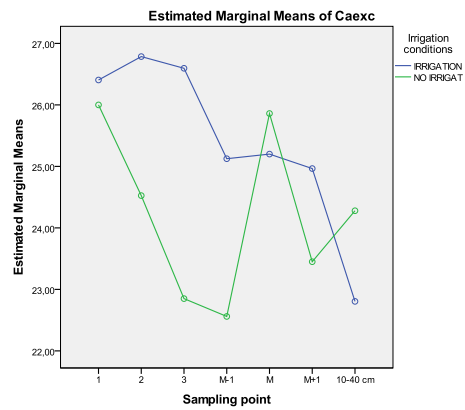
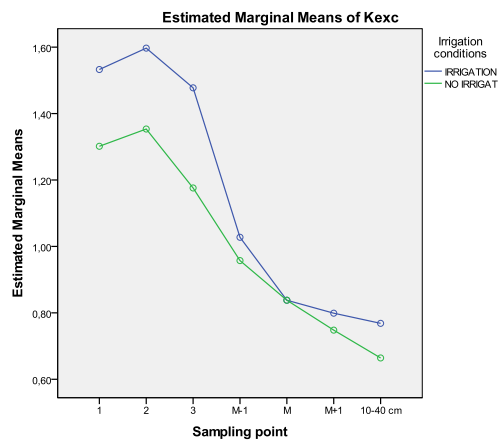
**Περιοχή μελέτης: Μιραμβέλλο, Ν. Λασιθίου**

Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	K		Ca		Mg		N	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,53	0,15	26,41	2,32	5,62	0,56	3,34	0,33
		ΞΗΡΙΚΑ	1,30	0,12	26,00	2,36	3,68	0,56	2,85	0,34
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,60	0,15	26,79	2,30	4,70	0,55	3,01	0,32
		ΞΗΡΙΚΑ	1,35	0,17	24,53	2,31	3,30	0,56	3,07	0,31
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,48	0,15	26,60	2,30	4,80	0,55	2,63	0,33
		ΞΗΡΙΚΑ	1,18	0,15	22,85	2,31	2,90	0,57	2,34	0,34
M-1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,03	0,15	25,13	2,36	5,65	0,56	2,21	0,33
		ΞΗΡΙΚΑ	0,96	0,11	22,56	2,36	2,75	0,56	2,02	0,31
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0,84	0,15	25,20	2,35	3,45	0,56	1,90	0,32
		ΞΗΡΙΚΑ	0,84	0,11	25,86	2,32	2,81	0,56	1,86	0,33
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0,80	0,15	24,97	2,36	3,48	0,58	1,99	0,30
		ΞΗΡΙΚΑ	0,75	0,11	23,45	2,34	2,60	0,56	1,76	0,32
	10-40 ε.κ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	0,77	0,14	22,81	2,36	3,77	0,56	1,55	0,36
		ΞΗΡΙΚΑ	0,66	0,15	24,28	2,42	2,44	0,57	1,57	0,31
ΣΥΝΟΛΟ		ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,15	0,06	25,41	1,23	4,49	0,34	2,38	0,12
		ΞΗΡΙΚΑ	1,01	0,05	24,22	1,14	2,92	0,36	2,21	0,14

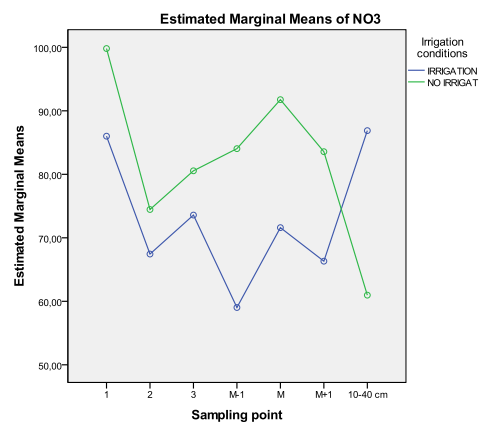
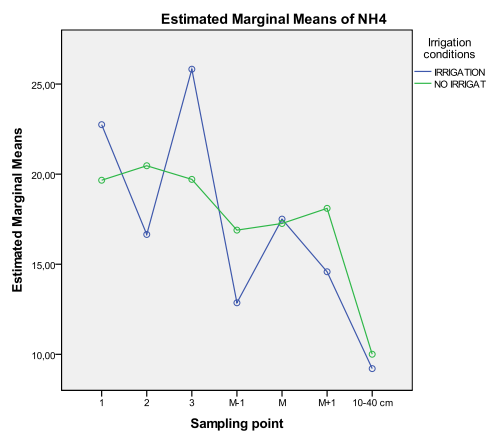
**Πίνακας 11.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών ανόργανου αζώτου,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  ( $\text{mg kg}^{-1}$ ), οργανικής ουσίας (%) και Χουμικών- $\text{HA}$  ( $\text{mg g}^{-1}$ )

Περιοχή μελέτης: Μιραμβέλλο, Ν. Λασιθίου										
Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	$\text{NH}_4$		$\text{NO}_3$		Οργ. Ουσία		$\text{HA}$	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	22,75	3,71	86,01	12,71	7,79	0,63	7,26	0,60
		ΞΗΡΙΚΑ	19,66	3,73	99,81	12,78	7,07	0,51	6,25	0,59
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	16,65	3,72	67,44	12,78	6,62	0,58	6,97	0,60
		ΞΗΡΙΚΑ	20,47	3,73	74,46	12,78	7,49	0,58	5,86	0,59
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	25,82	3,73	73,58	12,74	6,17	0,53	6,64	0,60
		ΞΗΡΙΚΑ	19,71	3,73	80,55	12,78	5,95	0,58	5,41	0,60
M-1 -	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	12,86	3,75	59,03	12,78	5,31	0,58	6,31	0,62
		ΞΗΡΙΚΑ	16,89	3,73	84,04	12,78	5,28	0,56	5,48	0,59
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	17,50	3,73	71,60	12,78	5,04	0,58	6,24	0,64
		ΞΗΡΙΚΑ	17,26	3,76	91,76	12,77	6,03	0,59	5,06	0,57
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	14,58	3,73	66,32	12,78	5,18	0,54	6,30	0,60
		ΞΗΡΙΚΑ	18,10	3,70	83,56	12,74	5,05	0,58	4,91	0,54
	10-40 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	9,21	3,70	86,88	13,52	3,82	0,52	5,73	0,62
		ΞΗΡΙΚΑ	10,00	3,72	60,97	13,55	4,19	0,59	4,38	0,59
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ</b>	17,05	1,40	72,98	4,81	5,70	0,34	6,49	0,27
		<b>ΞΗΡΙΚΑ</b>	17,44	1,45	82,17	4,89	5,87	0,38	5,33	0,26

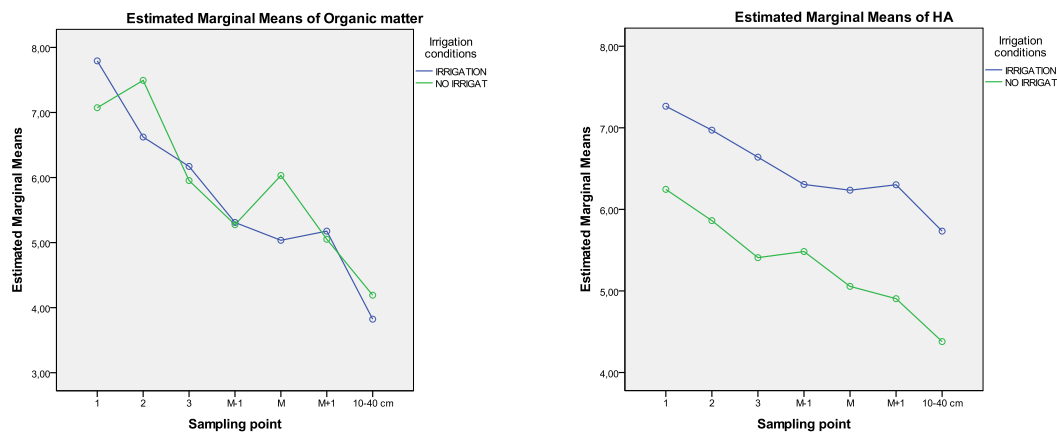




Σχήμα 22. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο ανταλλάξιμο K, Ca, Mg ( $\text{cmol kg}^{-1}$ ) και ολικού N ( $\text{mg g}^{-1}$ )



Σχήμα 23. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στο ανόργανο αζώτο,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  ( $\text{mg kg}^{-1}$ ).

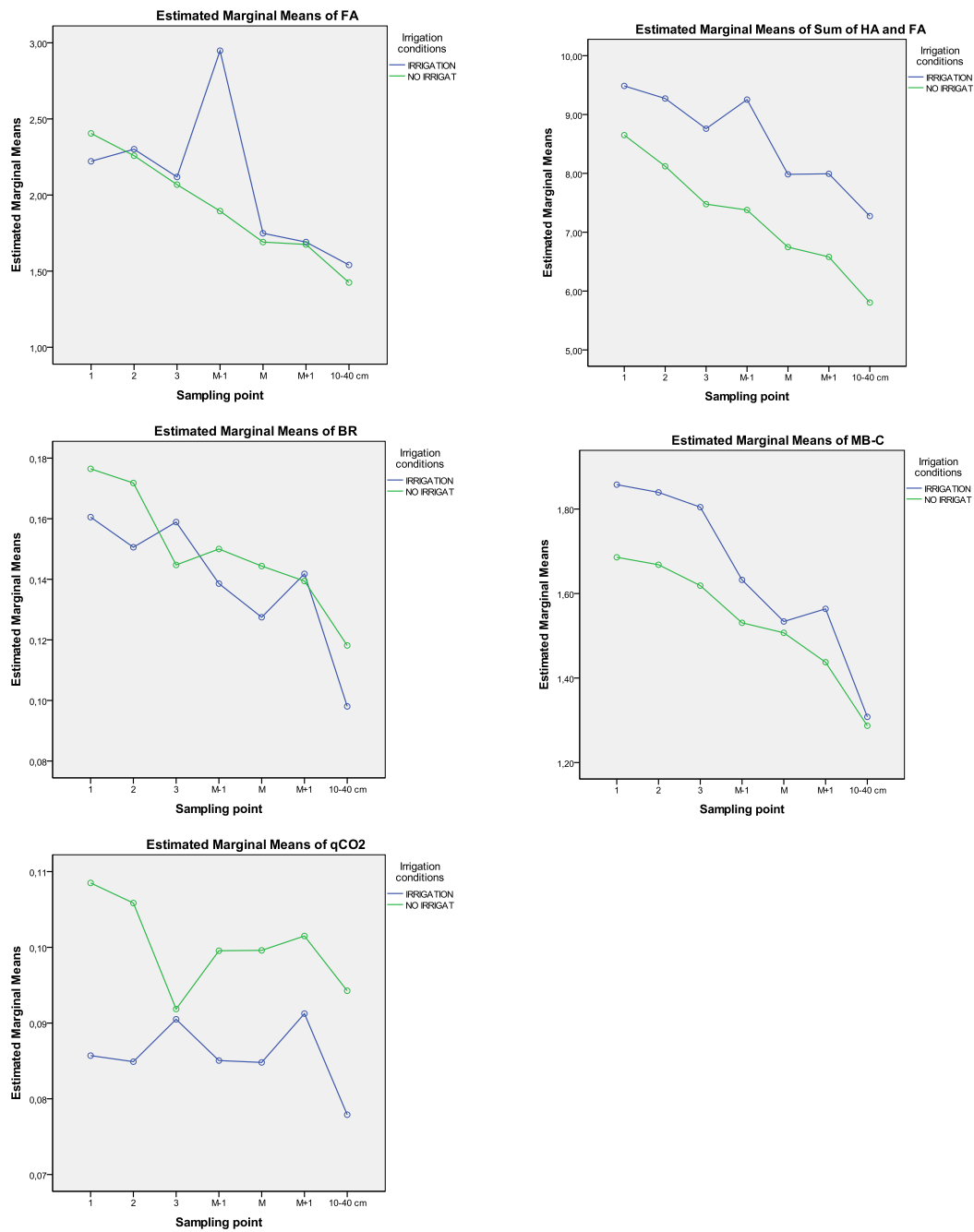


Σχήμα 24. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στη οργανική ουσία (%) και των Χουμικών-ΗΑ (mg g<sup>-1</sup>)

**Πίνακας 12.** Μέσοι όροι και σφάλματα τιμών, φυλβικών FA (mg g<sup>-1</sup>), εδαφικής αναπνοής-BR, (mg CO<sub>2</sub>-C kg<sup>-1</sup> soil h<sup>-1</sup>), μικροβιακής βιομάζας- MB-C, (mg C kg<sup>-1</sup> soil), και μεταβολικού πηλίκου qCO<sub>2</sub>, (mg CO<sub>2</sub>-C kg<sup>-1</sup> MB-C h<sup>-1</sup>)

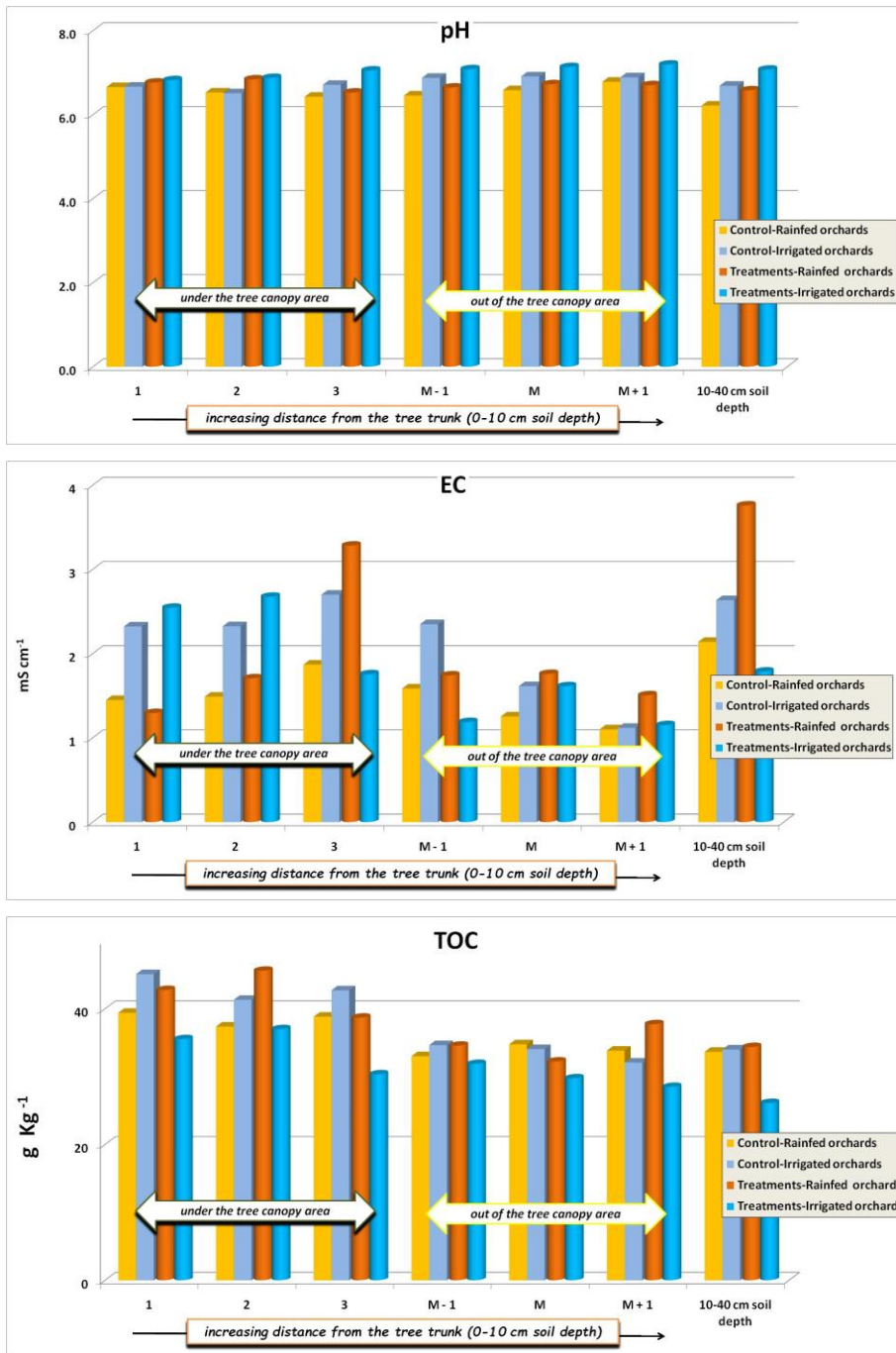
**Περιοχή μελέτης: Μιραμβέλλο, Ν. Λασιθίου**

Απόσταση από δένδρο	Βάθος εδάφους	Συνθήκες Άρδευσης	FA		BR		MB-C		qCO <sub>2</sub>	
			Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error	Mean	Std. error
1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	2,22	0,31	0,16	0,01	1,86	0,08	0,09	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	2,40	0,31	0,18	0,02	1,69	0,08	0,11	0,01
2	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	2,30	0,31	0,15	0,05	1,84	0,05	0,08	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	2,26	0,31	0,17	0,03	1,67	0,08	0,11	0,02
3	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	2,12	0,33	0,16	0,02	1,80	0,08	0,09	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	2,07	0,31	0,14	0,02	1,62	0,08	0,09	0,02
M-1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	2,95	0,32	0,14	0,02	1,63	0,07	0,09	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	1,89	0,31	0,15	0,02	1,53	0,08	0,10	0,01
M	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,75	0,33	0,13	0,02	1,53	0,06	0,08	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	1,69	0,30	0,14	0,02	1,51	0,08	0,10	0,03
M+1	0-10 εκ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,69	0,31	0,14	0,04	1,56	0,08	0,09	0,01
		ΞΗΡΙΚΑ	1,68	0,31	0,14	0,02	1,44	0,09	0,10	0,01
	10-40 ε.κ.	ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ	1,54	0,32	0,10	0,01	1,31	0,08	0,08	0,02
		ΞΗΡΙΚΑ	1,43	0,31	0,12	0,02	1,29	0,09	0,09	0,01
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>ΠΟΤΙΣΤΙΚΑ</b>	<b>2,08</b>	<b>0,15</b>	<b>0,14</b>	<b>0,01</b>	<b>1,65</b>	<b>0,03</b>	<b>0,09</b>	<b>0,01</b>
		<b>ΞΗΡΙΚΑ</b>	<b>1,92</b>	<b>0,14</b>	<b>0,15</b>	<b>0,01</b>	<b>1,53</b>	<b>0,02</b>	<b>0,10</b>	<b>0,01</b>

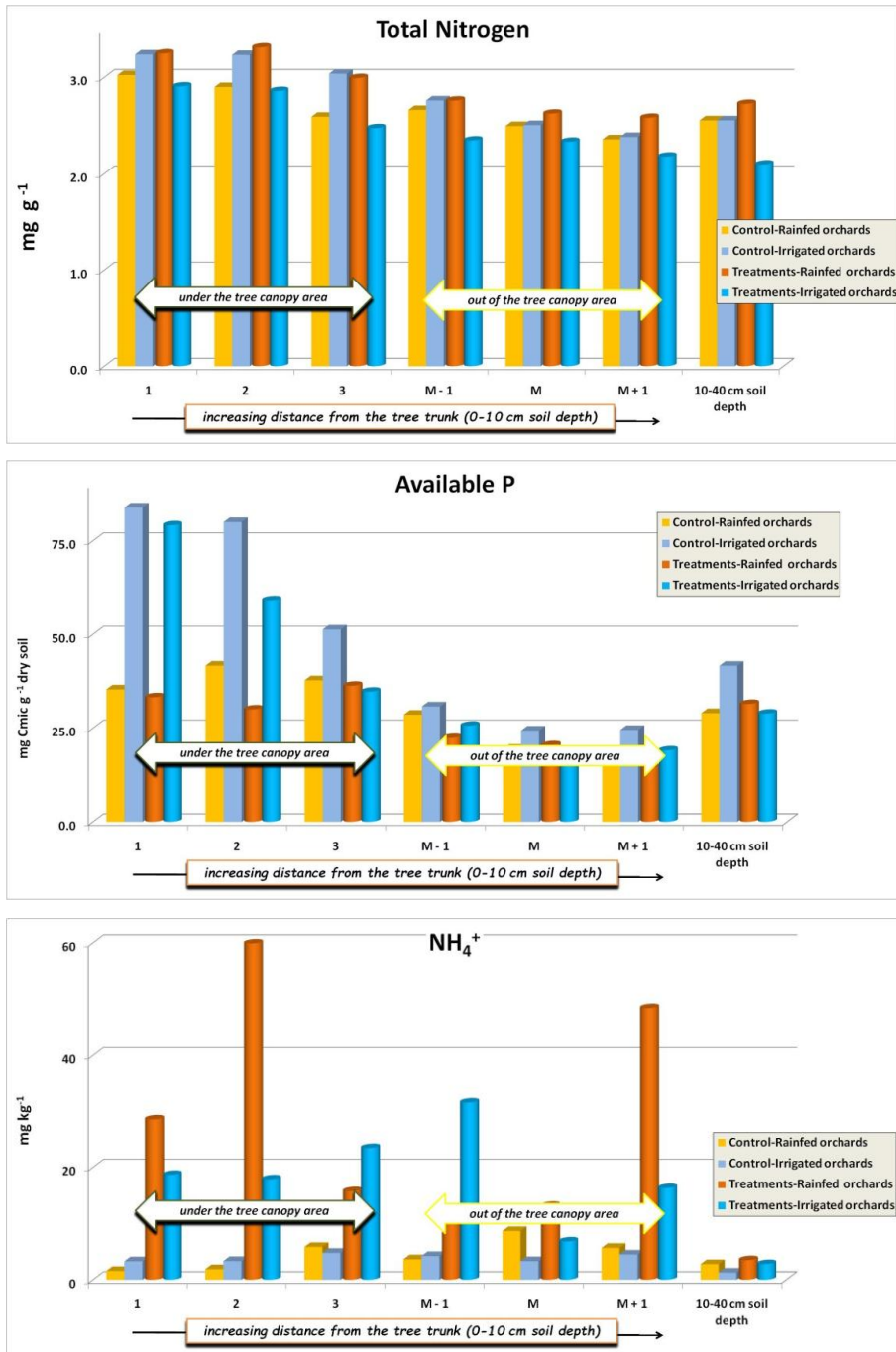


Σχήμα 25. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο και των συνθηκών άρδευσης στη συγκέντρωση των φουλβικών FA ( $\text{mg g}^{-1}$ ), στο σύνολο χουμικών και φουλβικών ( $\text{mg g}^{-1}$ ), εδαφικής αναπνοής-BR, ( $\text{mg CO}_2\text{-C kg}^{-1} \text{ soil h}^{-1}$ ), μικροβιακής βιομάζας- MB-C, και μεταβολικού πηλίκου  $\text{qCO}_2$ , ( $\text{mg CO}_2\text{-C kg}^{-1} \text{ MB-C h}^{-1}$ ).

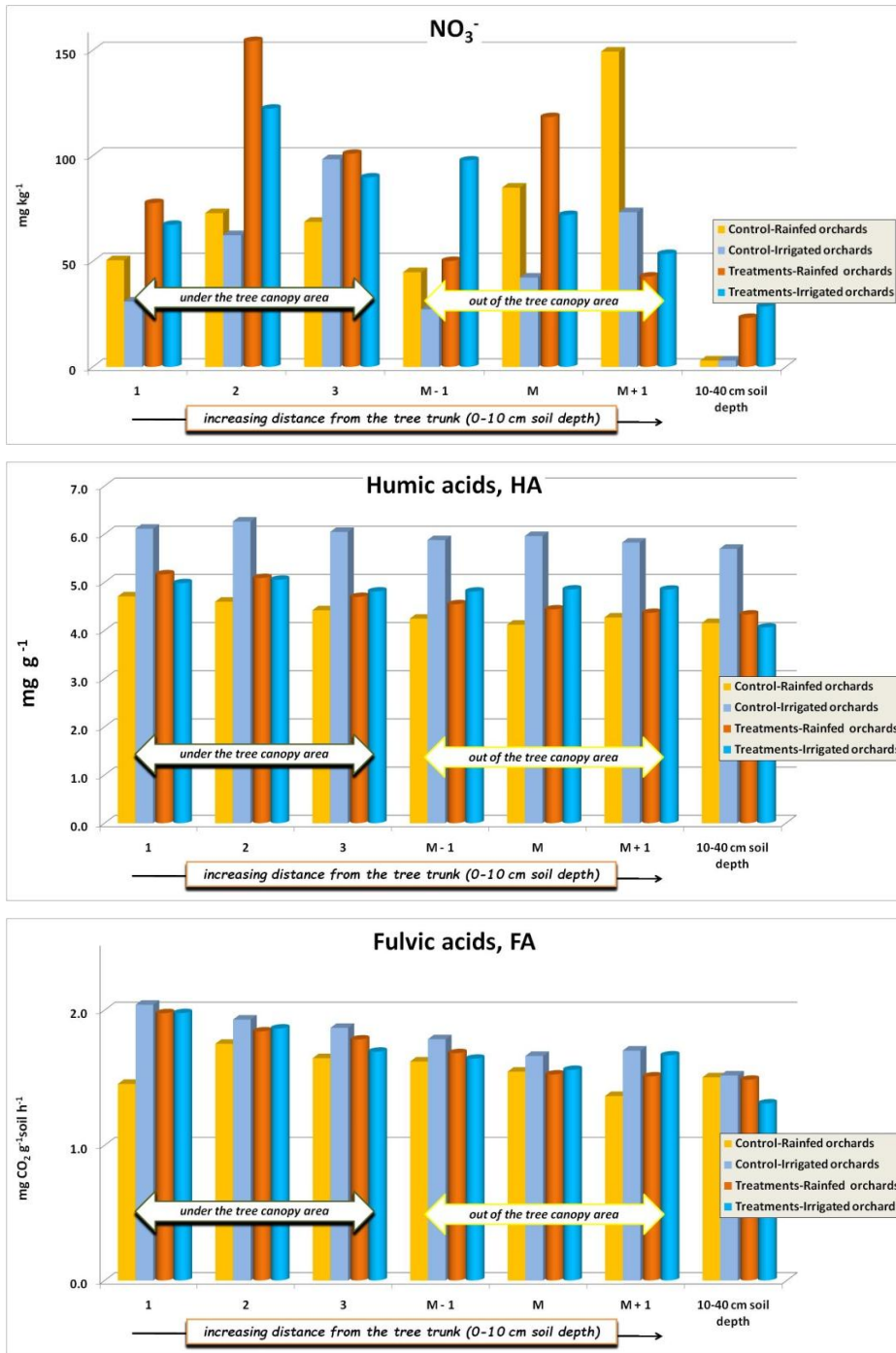
### 5.3.2 2η Δειγματοληψία από τις πιλοτικές περιοχές



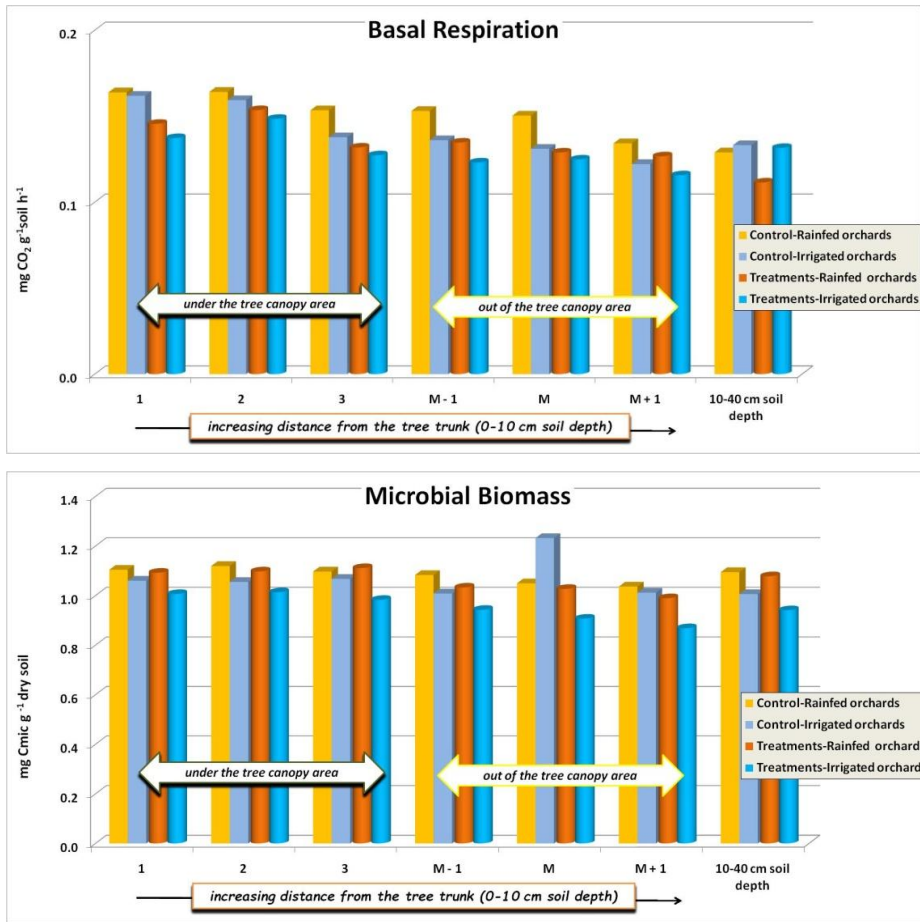
Σχήμα 26. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο, των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στο pH, στην EC (mS/cm) και στον οργανικό άνθρακα (g kg<sup>-1</sup>) του εδάφους.



Σχήμα 27. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο, των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στο ολικό άζωτο ( $\text{mg g}^{-1}$ ) στον διαθέσιμο P ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) και στα  $\text{NH}_4^+$  ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) του εδάφους.

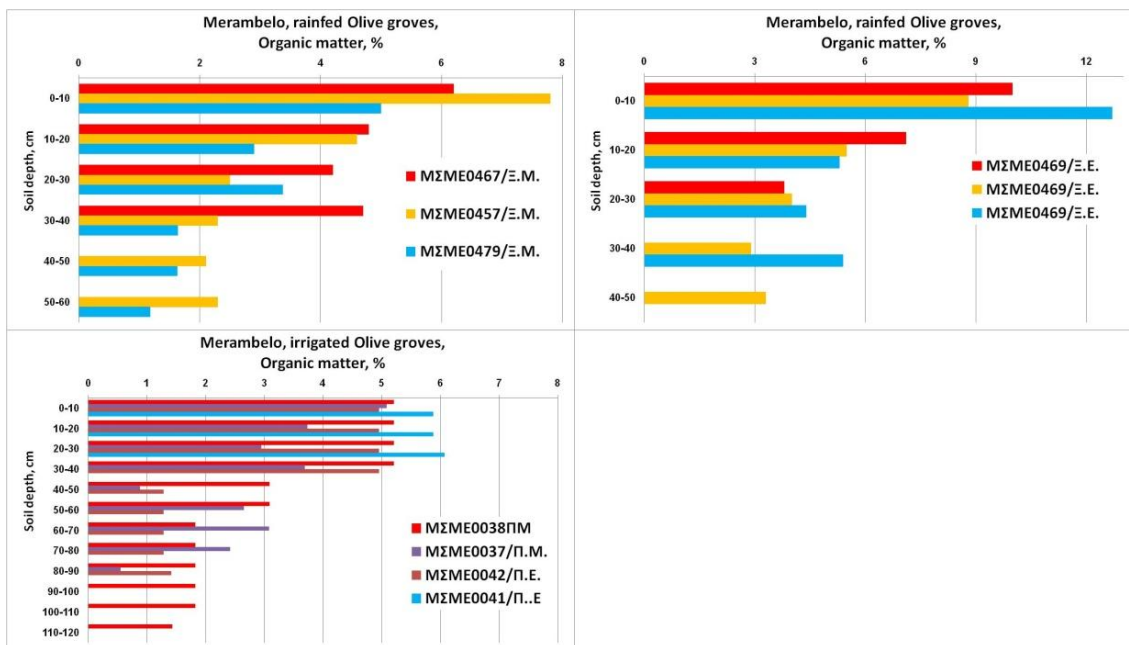


Σχήμα 28. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο, των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στα NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (mg kg<sup>-1</sup>) και στα οργανικά κλάσματα (mg g<sup>-1</sup>) του εδάφους.



Σχήμα 29. Επίδραση της απόστασης από το δένδρο, των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στη μικροβιακή δραστηριότητα του εδάφους.

Παρακάτω παρουσιάζονται μόνο τα αποτελέσματα των αναλύσεων των εδαφικών προφίλ για την οργανική ουσία.



Σχήμα 30. Επίδραση των συνθηκών άρδευσης και των εφαρμογών στη οργανική ουσία (%) του εδάφους. (Ξ.Μ.=ΞΗΡΙΚΟ ΜΑΡΤΥΡΑΣ, Ξ.Ε.=ΞΗΡΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ, Π.Μ.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΜΑΡΤΥΡΑΣ, Π.Ε.=ΠΟΤΙΣΤΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι διακυμάνσεις των εδαφικών παραμέτρων συσχετίζονται με το σημείο δειγματοληψίας, το βάθος και την άρδευση ή μη των αγροτεμάτων. Πιο συγκεκριμένα:

Οι συνθήκες άρδευσης επηρέασαν τις εδαφικές ιδιότητες ωστόσο η επίδραση αυτή για τις περισσότερες παραμέτρους δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Γενικά οι εδαφικές ιδιότητες παρουσίασαν υψηλότερες τιμές στους ποτιστικούς ελαιώνες συγκριτικά με τους ξηρικούς. Ειδικότερα το pH μετρήθηκε υψηλότερο στους ξηρικούς ελαιώνες στις περιοχές της Χώρας Μεσσηνίας και των Πεζών Κρήτης ενώ στο Μιραμβέλλο ήταν υψηλότερο στους ποτιστικούς ελαιώνες. Στην περιοχή της Χώρας οι τιμές EC, του διαθέσιμου P, ολικού N, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, FA, BR, MB-C ήταν υψηλότερες στους ξηρικούς ελαιώνες. Επιπρόσθετα υψηλότερες τιμές στους ξηρικούς ελαιώνες μετρήθηκαν για το pH, NH<sub>4</sub> στα Πεζά και για το ανόργανο άζωτο στο Μιραμβέλλο. Γίνεται φανερό ότι αυξημένες συνθήκες υγρασίας στις πιλοτικές περιοχές της Κρήτης ευνοούν την γονιμότητα των εδαφών. Η εδαφική υγρασία επηρεάζει σημαντικά την αποδόμηση της οργανικής ουσίας και τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων. Να σημειωθεί ότι στην Χώρα Μεσσηνίας στις ποτιστικές καλλιέργειες η οργανική ουσία του εδάφους



ήταν αυξημένη κάτω από την κόμη των δένδρων αλλά όχι εκτός κόμης. Επίσης, υψηλότερες τιμές οργανικής μετρήθηκαν στα Πεζά στις ποτιστικές καλλιέργειες συγκριτικά με τις ξηρικές ενώ στο Μιραμβέλλο δεν παρατηρήθηκε συγκεκριμένη τάση μεταξύ ποτιστικών και ξηρικών καλλιεργειών.

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές διαφορές για τις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες σε σχέση με την απόσταση από το δένδρο και το βάθος του εδάφους. Η απόσταση από τον κορμό του δένδρου είχε σημαντική και αρνητική επίδραση στις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες. Η μείωση των τιμών ήταν ανάλογη με την απόσταση από το δένδρο. Οι τιμές των εδαφικών ιδιοτήτων ήταν υψηλότερες στα σημεία δειγματοληψίας κάτω από την κόμη των δένδρων συγκριτικά με τα υπόλοιπα σημεία δειγματοληψίας. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν τη σημασία της επίδρασης της ριζόσφαιρας καθώς και του μικροκλίματος που δημιουργείται κοντά στον κορμό και κάτω από την κόμη των δένδρων στις εδαφικές ιδιότητες. Αντίθετα το pH αυξάνεται με την απόσταση από τον κορμό στην περιοχή των Πεζών και του Μιραμβέλλου.

Το βάθος εδάφους είχε σημαντική και αρνητική επίδραση στις εδαφικές ιδιότητες. Για τις περισσότερες εδαφικές ιδιότητες, σε όλα τα δείγματα τα οποία ελήφθησαν από το βάθος 10 έως 40 εκατοστά είχαν μειωμένες τιμές ανεξάρτητα από την περιοχή μελέτης και την υγρασία του εδάφους.

Όσο αφορά την επίδραση των εφαρμογών στα πιλοτικά αγροτεμάχια, από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα διαπιστώθηκαν τα εξής:

-Στην περιοχή των Πεζών, οι εφαρμογές στα αρδευόμενα μείωσαν το pH, την EC, συγκριτικά με τους μάρτυρες και αύξησαν το ολικό N, το ανόργανο άζωτο και την εδαφική αναπνοή. Στην περιοχή του Μεραμβέλλου, οι εφαρμογές στα αρδευόμενα αύξησαν το pH, την EC, το ανόργανο άζωτο ενώ μειώθηκε η οργανική ουσία, χουμικά και φουλβικά οξέα, το ολικό άζωτο, ο διαθέσιμος P, η εδαφική αναπνοή, και η μικροβιακή βιομάζα.

-Στην περιοχή των Πεζών, οι εφαρμογές στα ξηρικά μείωσαν το ολικό N, τα φουλβικά οξέα και αύξησαν το ανόργανο άζωτο. Στην περιοχή του Μεράμβελλου οι εφαρμογές στα ξηρικά αύξησαν τη EC, οργανικό άνθρακα, χουμικά και φουλβικά οξέα, ανόργανο άζωτο, και μείωσαν την εδαφική αναπνοή. Ειδικά για τις εφαρμογές στα ξηρικά αγροτεμάχια, η οργανική ουσία αυξήθηκε σημαντικά σε σχέση με τον μάρτυρα στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους.

-Στην περιοχή των Πεζών, τα αρδευόμενα χωράφια είχαν σημαντικά υψηλότερη EC, N, χουμικά οξέα, και εδαφική αναπνοή συγκριτικά με τα ξηρικά αγροτεμάχια. Αντίθετα τα ξηρικά αγροτεμάχια είχαν σημαντικά υψηλότερες συγκεντρώσεις σε μικροβιακή βιομάζα. Ειδικά για την οργανική ουσία των εδαφικών προφίλ ήταν υψηλότερη στα αρδευόμενα σε σχέση με τα ξηρικά. Στην περιοχή του Μεραμβελλου, τα αρδευόμενα χωράφια είχαν υψηλότερη EC, οργανικό άνθρακα, και διαθέσιμο P, κάτω από την κόμη των δένδρων καθώς επίσης ήταν πλουσιότερα σε οργανικά κλάσματα. Αντίθετα τα ξηρικά αγροτεμάχια είχαν σημαντικά υψηλότερες συγκεντρώσεις νιτρικών κάτω από την κόμη. Οι εφαρμογές αύξησαν σημαντικά την οργανική ουσία σε σχέση με τους μάρτυρες στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους.

Ειδικά από τις αναλύσεις των εδαφικών προφίλ προκύπτουν τα παρακάτω:

- Οι εφαρμογές αυξάνουν την περιεκτικότητα σε άλατα στα επιφανειακά εδαφικά στρώματα των ξηρικών αγροτεμαχίων συγκριτικά με τους μάρτυρες, ωστόσο αυτό δεν παρατηρείται στα αρδευόμενα αγροτεμάχια. Προφανώς λόγω της άρδευσης η περιεκτικότητα σε άλατα είναι χαμηλότερη.
- Επίσης βελτιώνουν το ανταλλάξιμο K και Mg στα επιφανειακά εδαφικά στρώματα βελτιώνοντας έτσι την γονιμότητα τους.
- Παράλληλα αυξάνουν το ανταλλάξιμο Ca στα εδαφικά στρώματα των αρδευόμενων αγροτεμαχίων συγκριτικά με τα ξηρικά αγροτεμάχια και τους μάρτυρες. Το αποτέλεσμα αυτό δεν συσχετίζεται με την περιεκτικότητα των εδαφών σε ανθρακικά άλατα ( $\text{CaCO}_3$ ).
- Οι εφαρμογές ενίσχυσαν το N, την οργανική ουσία, τα χουμικά και φουλβικά οξέα στα επιφανειακά εδαφικά στρώματα των αρδευόμενων αγροτεμαχίων, βελτιώνοντας έτσι την γονιμότητα τους.
- Οι εφαρμογές αύξησαν την μικροβιακή βιομάζα στα αγροτεμάχια. Τα αρδευόμενα αγροτεμάχια έχουν υψηλότερες τιμές οργανικού άνθρακα και μικροβιακής βιομάζας.

Συμπερασματικά τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων δείχνουν την σημαντική επίδραση που έχει η θέση δειγματοληψίας σε σχέση με τη ριζόσφαιρα των δένδρων και του βάθους του εδάφους καθώς και της υγρασίας εδάφους στα χαρακτηριστικά των υπό μελέτη εδαφών. Παράλληλα οι εφαρμογές ενισχύουν σημαντικά την γονιμότητα του εδάφους. Οι μεγάλες τιμές οργανικής ουσίας στα σημεία κάτω από την κόμη των

δένδρων και ειδικότερα μετά από εφαρμογές δείχνουν το ισχυρή επίδραση των καλλιεργητικών πρακτικών στη γονιμότητα των εδαφών στην ελαιοκαλλιέργεια. Τα παραπάνω θα συνεισφέρουν στην δημιουργία οδηγιών για την διαχείριση των θρεπτικών στοιχείων και της άρδευσης ώστε να αυξηθεί η παραγωγικότητα των εδαφών αυτών.

## 6. Σύνοψη Έργου

Το έργο oLIVE-CLIMA αποτελεί προσπάθεια να ανταπεξέλθει ο αγροτικός τομέας στις νέες προκλήσεις μέσω της μετατροπής της ελαιοκομίας σε εργαλείο διαχείρισης της κλιματικής αλλαγής.

## 7.ABSTRACT

The implementation of olive cultivation techniques in Greece had not been systematically tested under the prevailing Mediterranean conditions. This work introduces, in both conventionally irrigated and rainfed olive orchards, a mixture of old and new techniques in olive orchards, such as wood shredding, returning of Olive Oil Mill Waste Water to the field (with or without composting), modification of flora, introduction of zero tillage, alternative pruning. The aim of this work was to study the effect of irrigation conditions (conventionally irrigated and rainfed fields) on soil properties, in relation to cultivation techniques. This paper presents data on soil's chemical and biological properties, deriving from a soil campaign in three pilot regions one is located in South Peloponese, Prefecture of Messinia (area of Chora) and the other two are located in the island of Crete, (area of Mirabello, prefecture of Lasithi, and area of Peza prefecture of Iraklio). The soil campaign took place during the periods of December 2012-February 2013 and December 2014-February 2015. Forty soil parcels with olives (20 irrigated + 20 rainfed) were selected in order to receive the above interventions and measure the results. In each soil parcel six composite soil samples were taken, from 0-10 cm depth at equal intervals along a straight line of the trunk of the tree, to the middle of the distance from the nearest tree of the next tree series. The first three samples were under olive tree canopy. An additional composite sample was taken at depth of 10-40 cm. Moreover soil profiles were excavated from the two pilot regions in the Island of Crete. 8 soil profiles from each pilot region were sampled up to 150 cm or up to parent material at 10-cm increments, where one or a combination of the above cultivation practices was applied. Samples were collected every 10 cm until the parent material. Soil samples were analyzed for main soil chemical properties (texture, pH, EC, organic matter, humic acids (HA) of fulvic acids (FA), total Nitrogen, inorganic nitrogen ( $\text{NH}_4^+$  and  $\text{NO}_3^-$ ), available P, exchangeable K, Ca, Mg) as well as for biological properties (soil basal microbial respiration (BR), microbial biomass C (MB-C)). The results showed considerable differences in soil properties, associated with the sampling position, soil depth and irrigation conditions. The soil depth and the distance from the trunk of the olive tree had a significant and negative effect on most soil properties, regardless the irrigation regime. The higher values for soil properties

were determined in samples taken from points under the canopy, compared to the sampling points outside the canopy. This indicates the positive effect of rhizosphere and the favorable soil moisture conditions under tree canopy on soil microbial activities. Overall soil parcels, mean values of pH, available P, exchangeable cations K, Ca, Mg, total N, HA, FA, and MB-C, were significantly higher in irrigated olive orchards. Unlike the average values of organic matter, the  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{NO}_3^-$  were higher in rainfed olive orchards. Moreover, the availability of soil nutrients was favored in irrigated fields, where one or a combination of the above cultivation practices was applied, compared to rainfed fields. The introduction of “alternative” soil nutrient and irrigation management guidelines in olive orchards will enhance the productivity of the soils in the study area.

## ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΙ Έργου



Συντονιστής  
Αναπτυξιακή Ανώνυμη Εταιρεία Ο.Τ.Α.  
Ανατολικής Θεσσαλονίκης

[www.anatoliki.gr](http://www.anatoliki.gr)



Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «Δήμητρα»  
Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας  
Ινστιτούτο Ελιάς & Υποτροπικών Φυτών  
Ινστιτούτο Εδαφολογίας  
Ινστιτούτο Εγγείων Βελτιώσεων

[www.nagref-cha.gr](http://www.nagref-cha.gr)  
[www.ssiagrif.gr](http://www.ssiagrif.gr)  
[www.inig.gr](http://www.inig.gr)



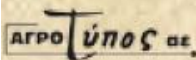
Συστήματα Διαχείρισης  
για Περιβάλλον & Ποιότητα

[www.rodaxagro.gr](http://www.rodaxagro.gr)



Πανεπιστήμιο Βασιλικάτα Ιταλίας  
Τμήμα Ευρωπαϊκού  
& Μεσογειακού Πολιτισμού

[www2.unibas.it/dicem](http://www2.unibas.it/dicem)



Αγροτική Ενημέρωση

[www.agrotypos.gr](http://www.agrotypos.gr)



Ομάδα Παραγωγών Νηλέας  
Χώρα Μεσσηνίας

[www.nileasoliveoil.gr](http://www.nileasoliveoil.gr)



Ένωση Αγροτικών  
Συνεταιρισμών  
Πεζών, Ηρακλείου

[www.pezaunion.gr](http://www.pezaunion.gr)



Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών  
Μεραμβέλλου, Λασιθίου

[www.easm.gr](http://www.easm.gr)



Με τη συνεισφορά του χρηματοδοτικού  
μέσου LIFE + της Ευρωπαϊκής Ένωσης.  
Τηλ: 2310 463930-1,  
E-mail: [info@oliveclima.eu](mailto:info@oliveclima.eu)

[www.oliveclima.eu](http://www.oliveclima.eu)