

Επίδραση της Ορθολογικής Λίπανσης στην Καλλιέργεια Ελιάς

Η Ελλάδα κατέχει την τρίτη θέση στην παγκόσμια παραγωγή ελαιολάδου και καταλαμβάνει το 11% της Παγκόσμιας Παραγωγής, μετά την Ισπανία που κατέχει το 40% και την Ιταλία που εκπροσωπεί το 14% (1). Ωστόσο, το σημαντικότερο πλεονέκτημα του Ελληνικού ελαιολάδου είναι η ποιότητά του. Σύμφωνα με τα στοιχεία το 75-80% του παραγόμενου ελαιολάδου ετησίως στην Ελλάδα είναι έξτρα παρθένο ελαιόλαδο, όταν το αντίστοιχο ποσοστό στην Ισπανία είναι μόλις 25-30% και στην Ιταλία 40-45% (2).

Πίνακας 1: Συγκριτικά στοιχεία Ελλάδας- Ιταλίας- Ισπανίας για την Παραγωγή Ελαιολάδου (1, 2)			
	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία
Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο ως ποσοστό συνόλου	75-80%	40-45%	25-30%
Παραγωγή ελαιολάδου ως ποσοστό του ΑΕΠ	0,3%	0,1%	0,2%
Μερίδιο ελαιολάδου στην αξία της παραγωγής	11,0%	5,0%	6,0%
Ετήσια κατανάλωση ελαιολάδου ανά άτομο	16kg/άτομο	14kg/άτομο	12kg/άτομο
Κατανάλωση μη τυποποιημένου ελαιολάδου	75%	33%	50%
Εξαγωγές ελαιολάδου ως ποσοστό του συνόλου	31%	56%	51%

Η αυξητική τάση υιοθέτησης της Μεσογειακής Διατροφής που αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια, καθώς και η ανάδειξη και επιστημονική τεκμηρίωση των ευεργετικών ιδιοτήτων του ελαιολάδου έχουν οδηγήσει σε αύξηση κατά 50% της παγκόσμιας κατανάλωσης ελαιολάδου τα τελευταία 20 χρόνια (1). Συνεπώς, η παραγωγή και διάθεση του ελαιολάδου παγκοσμίως είναι μια δραστηριότητα με σημαντική δυναμική που αναμένεται να αυξηθεί περεταίρω τα επόμενα χρόνια.

Ωστόσο παρά την αναμενόμενη αύξηση της ζήτησης του ελαιολάδου και της ποιοτικής υπεροχής του ελληνικού ελαιολάδου, μελέτη της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδας το 2015 προβλέπει ότι αν συνεχιστούν οι ίδιες καλλιεργητικές πρακτικές, το 2020 η παραγωγή ελαιολάδου θα μειωθεί στους 280.000 τόνους, από τους 310.000 τόνους που είναι η μέση ετήσια παραγωγή τα τελευταία 5 χρόνια στη χώρα (3).

Το 2013 η καλλιέργεια της ελιάς καταλάμβανε 7.966 εκατομμύρια στρέμματα και η παραγωγή καταμετρήθηκε σε 204,6 χιλιάδες τόνους βρώσιμης ελιάς και 298,8 χιλιάδες τόνους ελαιόλαδου (4). Κυριότερες ελαιοπαραγωγικές περιοχές στη χώρα είναι η Πελοπόννησος, η Κρήτη και η Χαλκιδική. Πιο συγκεκριμένα οι νομοί με τη μεγαλύτερη παραγωγή σε ελαιόλαδο είναι η Λακωνία, το Ηράκλειο, τα Χανιά, η Μεσσηνία και το Λασιθί, ενώ σε παραγωγή βρώσιμης ελιάς είναι η Φθιώτιδα, η Χαλκιδική, η Αιτωλοακαρνανία, η Βοιωτία και η Άρτα (2).

Η ελιά ευδοκιμεί σε μεγάλη ποικιλία εδαφών και προσαρμόζεται εύκολα σε ξηροθερμικές συνθήκες, αλλά δεν αντέχει τα κακώς στραγγιζόμενα και ανεπαρκώς αεριζόμενα εδάφη. Αναπτύσσεται σε μεγάλο εύρος εδαφικού pH και χαρακτηρίζεται ως δένδρο μετρίως ανθεκτικό στην αλατότητα (5). Οι εδαφικές απαιτήσεις της καλλιέργειας ελιάς παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Εδαφικές απαιτήσεις της καλλιέργειας Ελιάς (6)	
ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	
Στράγγιση	Καλή
Αλατότητα	Μέτρια
pH	5.6-8.5
Διαθέσιμος P (mg kg ⁻¹)	15-30
Ανταλλάξιμο K (meq/100 g)	0.5-1.0
Ανταλλάξιμο Ca (meq/100 g)	6-12
Ανταλλάξιμο Mg (meq/100 g)	1-3
Διαθέσιμο B (mg kg ⁻¹)	>0.3

Γενικά, η καλλιέργεια της ελιάς στην Ελλάδα έχει χαρακτηριστεί από μελέτες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ότι είναι «χαμηλών εισροών» σε σχέση με τις αντίστοιχες καλλιεργητικές τεχνικές που ακολουθούνται στην Ισπανία και την Ιταλία (6). Δεδομένα από όλη τη χώρα δείχνουν ότι τα ελληνικά εδάφη στα οποία καλλιεργείται η ελιά δέχονται μέση ή χαμηλή λίπανση (7). Ωστόσο, παρόλο που η καλλιέργεια της ελιάς δεν έχει τόσο υψηλές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία όπως άλλες δένδρωδεις καλλιέργειες, η έλλειψη ή μη επάρκεια των θρεπτικών στοιχείων που απαιτούνται για την ομαλή ανάπτυξη της προκαλεί σημαντική μείωση της παραγωγής και της ποιότητας του παραγόμενου καρπού και ελαιολάδου (8).

Συγκεκριμένα έχει αποδειχτεί ότι η καλλιέργεια της ελιάς έχει υψηλές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία κυρίως αζώτου, καλίου, μαγνησίου και βορίου, των οποίων η διαθεσιμότητα επηρεάζει σημαντικά την επιτυχία της καλλιέργειας (9). Το κάθε μακροθρεπτικό και μικροθρεπτικό στοιχείο συμβάλει καθοριστικά στην ανάπτυξη της καλλιέργειας συμμετέχοντας σε διαφορετικές λειτουργίες του φυτού και συντελώντας καθοριστικά στην αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας της καλλιέργειας, ακολουθώντας πάντα το νόμο του ελαχίστου.

Η υψηλή παραγωγή καρπού, το κλάδεμα και η πτώση των φύλλων που προκαλείται από ασθένειες ή έλλειψη νερού απομακρύνουν σημαντικές ποσότητες θρεπτικών στοιχείων από τα ελαιόδεντρα (8). Συνεπώς **τα θρεπτικά στοιχεία που απομακρύνονται από την καλλιέργεια της ελιάς κάθε χρόνο είναι αναγκαίο να αντικατασταθούν μέσω της λίπανσης για να διατηρηθεί η παραγωγικότητα της καλλιέργειας, η ποιοτική παραγωγή και η γονιμότητα των εδαφών.**

Η ορθολογική λίπανση της καλλιέργειας της ελιάς στηρίζεται στην εδαφολογική και φυλλοδιαγνωστική ανάλυση. Ο προσδιορισμός των εδαφικών ιδιοτήτων και των διαθέσιμων θρεπτικών στοιχείων και η γνώση της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων συνιστούν πολύτιμα εργαλεία για τον παραγωγό για να επιτευχθούν οι στόχοι του, δηλαδή μεγάλη παραγωγή και υψηλή ποιότητα. Συνεπώς, ο καθορισμός του πλάνου λίπανσης της καλλιέργειας της ελιάς είναι αναγκαίο να βασίζεται σε συγκεκριμένα δεδομένα για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης.

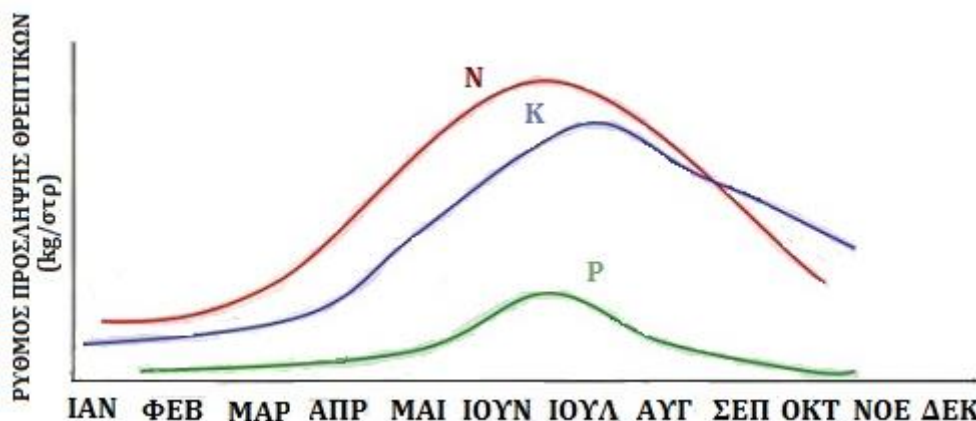
Η ποσότητα και το είδος των θρεπτικών στοιχείων που απαιτείται να προστεθούν μέσω της λίπανσης στην καλλιέργεια ελιάς καθορίζονται από:

- το είδος,
- την ποικιλία και την ηλικία του ελαιόδεντρου,
- το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας,
- τη διαθεσιμότητα του νερού,
- τις εδαφικές ιδιότητες,
- τη θρεπτική κατάσταση των φύλλων
- τις παρατηρούμενες τροφοπενίες,
- καθώς και από την επιδιωκόμενη παραγωγή και ποιότητα

Ερευνητικά δεδομένα έχουν δείξει ότι για έναν ελαιώνα 1000 m² η ποσότητα των θρεπτικών στοιχείων που προσλαμβάνεται ετήσια ανά δέντρο είναι 1,5-3,5 kg N, 0,4- 0,8 kg P και 1-5 kg K και 2-5 kg Ca (8). Οι ποσότητες θρεπτικών (N, P, K, Ca) που απαιτούνται για την παραγωγή 100 kg καρπού, 50 kg φύλλων και 50kg ξύλου παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Ποσότητες N, P, K και Ca (kg) που απαιτούνται ετησίως από ένα ελαιόδεντρο ανάλογα με την παραγωγή (8)			
Θρεπτικό στοιχείο	Καρπός (100 κιλά)	Φύλλα (50 κιλά)	Ξύλο (50 κιλά)
N	0,500	0,500	0,380
P	0,120	0,120	0,150
K	0,950	0,280	0,195
Ca	0,960	0,500	0,300

Η σημαντικότερη επίδραση της αζωτούχου λίπανσης στην καλλιέργεια της ελιάς έχει τεκμηριωθεί από πλήθος επιστημονικών μελετών (8,9,10). Ενδεικτικά αναφέρεται πέρα από τις άλλες λειτουργίες που επιτελεί το N στα φυτά ότι επηρεάζει σημαντικά τόσο τη βλάστηση όσο και την ελαιοπαραγωγή της καλλιέργειας. **Συγκεκριμένα σημαντική και προοδευτική μείωση της παραγωγής των ελαιόδεντρων έχει καταγραφεί όταν δεν εφαρμόστηκε αζωτούχος λίπανση για 4 χρόνια, σε σύγκριση με καλλιέργειες όπου εφαρμόζονταν ετήσια λίπανση με άζωτο** (10). Επίσης, μελέτες έδειξαν αύξηση της παραγωγικότητας της ελιάς με την αύξηση της ποσότητας της αζωτούχου λίπανσης (10).



Διάγραμμα 1: Ρυθμός πρόσληψης θρεπτικών στοιχείων στην ελιά (στοιχεία από αρχείο ΣΠΕΛ)

Οι ανάγκες της ελιάς σε άζωτο είναι ιδιαίτερα αυξημένες στα στάδια της διαφοροποίησης των οφθαλμών και της καρπόδεσης (11). Οι εφαρμογές αζώτου προς το τέλος του χειμώνα, πριν τη διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών και πριν την έναρξη της νέας βλάστησης εξασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα του αζώτου στα στάδια ανάπτυξης της καλλιέργειας. Υψηλές απαιτήσεις σε άζωτο η ελιά εμφανίζει επίσης και κατά τη διάρκεια της ανθικής περιόδου και κυρίως μετά την ολοκλήρωση της καρπόδεσης, καθώς και την περίοδο της ταχείας αύξησης των καρπών, για αυτό συνίσταται και στα στάδια αυτά να υπάρχει επάρκεια αζώτου (9). Ο χρόνος εφαρμογής

των αζωτούχων λιπασμάτων είναι αναγκαίο να συνδέεται με τη διαθεσιμότητα του νερού, δηλαδή να ακολουθείται από βροχοπτώσεις ή άρδευση. Πρακτικά, η αποτελεσματικότητα της αζωτούχου λίπανσης στην καλλιέργεια της ελιάς μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί ελέγχοντας το μήκος της νέας βλάστησης. Όταν η ποσότητα του



αζώτου που έχει προσλάβει η ελιά είναι σε ισορροπία με τις ανάγκες θρέψης της παρατηρείται σημαντική αύξηση του μήκους της νέας βλάστησης (8) (Εικόνα 1).

Εικόνα 1: Τροφοπενία Αζώτου σε Φύλλα Ελιάς

Ο Φώσφορος αφενός ως δομικό στοιχείο πολλών ενώσεων (ATP, ADP, DNA, RNA) και αφετέρου ως στοιχείο που συμβάλλει στην άνθηση, την καρπόδεση, την ωρίμανση και γενικότερα στην ποιότητα των προϊόντων αποτελεί βασικό θρεπτικό στοιχείο για την καλλιέργεια της ελιάς (12). Η βέλτιστη συγκέντρωση των φύλλων σε φώσφορο είναι από 0,09-0,11% ξηρής ουσίας (8). Εδάφη φτωχά, ή με υψηλή περιεκτικότητα σε CaCO_3 ή όξινα δύναται να απαιτούν φωσφορική λίπανση. Επίσης συνίσταται η αναλογία P:N όταν προστίθενται φωσφορικά λιπάσματα να είναι 1:3 (8) (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Τροφοπενία Φωσφόρου σε Φύλλα Ελιάς

Η πιο συχνή τροφοπενία (έλλειψη) που συναντάται στην καλλιέργεια ελιάς είναι η τροφοπενία Καλίου και απαντάται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 60%, ιδιαίτερα όταν αναπτύσσεται σε ξηρικές περιοχές ή σε αλκαλικά εδάφη (8). Οι υψηλές απαιτήσεις της ελιάς σε κάλιο αποδίδονται στην υψηλή περιεκτικότητα του καρπού σε κάλιο (13). Συνεπώς τόσο κατά τη συγκομιδή του καρπού όσο και με το κλάδεμα έχουν υπολογιστεί ότι απομακρύνονται σημαντικές ποσότητες καλίου, οι οποίες είναι αναγκαίο να αναπληρώνονται με συχνές εφαρμογές καλιούχου λίπανσης. Η σημαντική συμβολή του καλίου στην καλλιέργεια της ελιάς σύμφωνα με μελέτες συνίσταται στην αύξηση της παραγωγής, του βάρους και του μεγέθους του καρπού, καθώς και της περιεκτικότητας του καρπού σε ελαιόλαδο (10). Για την κάλυψη των υψηλών απαιτήσεων της

καλλιέργειας σε κάλιο συνίσταται οι εφαρμογές να γίνονται το χειμώνα ή στο τέλος του χειμώνα ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του νερού στην περιοχή εφαρμογής και στις χρονιές με υψηλή παραγωγικότητα, είναι αναγκαίο να υπάρχει διαθεσιμότητα καλίου την περίοδο της ταχείας αύξησης των καρπών (μέσα καλοκαιριού)(8) (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: Τροφοπενία Καλίου σε Φύλλα Ελιάς

Το Ασβέστιο είναι απαραίτητο στοιχείο για τις διεργασίες αύξησης και ανάπτυξης της καλλιέργειας της ελιάς, συμμετέχοντας στην αύξηση της διαίρεσης των κυττάρων και στη δομή και περατότητα των κυτταρικών μεμβρανών (12). Παράλληλα αποτελεί κύριο παράγοντα ρύθμισης της οξύτητας και αλκαλικότητας και βελτιώνει τη δομή του εδάφους. Η βέλτιστη περιεκτικότητα των φύλλων της ελιάς σε Ca κυμαίνεται από 1-2,5%, ενώ τιμές χαμηλότερες από 0,5% υποδεικνύουν έλλειψη του στοιχείου. Σε περιπτώσεις έλλειψης συνίσταται η προσθήκη ασβεστίου.

Το Μαγνήσιο αποτελεί βασικό συστατικό του μορίου της χλωροφύλλης, παίζει ρόλο στη σύνθεση των πρωτεϊνών και συμβάλει στην ενεργοποίηση ενζύμων (12). Έχει παρατηρηθεί ότι η σχέση Ca:Mg, εξαιτίας του ανταγωνισμού των δυο στοιχείων, αποτελεί τη σημαντικότερη παράμετρο για τη βέλτιστη ανάπτυξη της καλλιέργειας ελιάς. Η έλλειψη μαγνησίου αντιμετωπίζεται με προσθήκη 2 kg $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ / δέντρο στο έδαφος ή με διαφυλλικούς ψεκασμούς 2% $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (8) (Εικόνα 4).



Εικόνα 4: Τροφοπενία Μαγνησίου σε Φύλλα Ελιάς

Από τα ιχνοστοιχεία το πιο σημαντικό για την καλλιέργεια ελιάς είναι το βόριο. Πολλές μελέτες έχουν δείξει τη θετική επίδραση της λίπανσης με βόριο στην καλλιέργεια ελιάς

στην αύξηση της ανθοφορίας, στην καρπόδεση, στην αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας του καρπού (8, 14). Αντίστοιχα έχει παρατηρηθεί ότι η έλλειψη βορίου διαταράσσει σημαντικά την ποιότητα της παραγωγής, αφού ερευνητικά δεδομένα έχουν δείξει ότι προκαλείται αύξηση της οξείδωσης των φαινολικών ενώσεων (8). Επίσης, η ακαρπία της ελιάς έχει αποδοθεί σε λανθάνουσα τροφопενία βορίου (10). Η έλλειψη βορίου απαντάται συχνά στην καλλιέργεια ελιάς στη χώρα μας και αποτελεί μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους μείωσης της βλάστησης και της παραγωγής. Σε περιπτώσεις έλλειψης βορίου συνίσταται η προσθήκη στο έδαφος 300-500g βόρακα/ δέντρο, ανάλογα με το μέγεθος του δέντρου ή με διαφυλλικούς ψεκασμούς τους χειμερινούς μήνες (8). Το Βόριο μπορεί να προστίθεται και σε συνδυασμό με διάφορα NPK ή αζωτούχα λιπάσματα που περιέχουν το στοιχείο του B (Εικόνα 5).

Η έλλειψη σιδήρου στην καλλιέργεια ελιάς έχει συνδεθεί με τις εδαφικές συνθήκες. Συγκεκριμένα η έλλειψη σιδήρου δύναται να απαντηθεί σε εδάφη που υπάρχει α) μη ισορροπημένη περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία και κυρίως Cu και Mn, β) υψηλή συγκέντρωση P, γ) Υψηλή εδαφική υγρασία, δ) χαμηλές θερμοκρασίες και ε) υψηλή συγκέντρωση HCO_3 στη ριζόσφαιρα (8). Έρευνες έχουν δείξει ότι η προσθήκη σιδήρου στις περιπτώσεις που εμφανίζονταν συμπτώματα χλώρωσης αύξησε σημαντικά την παραγωγή ελαιολάδου (15).

Ο Ψευδάργυρος αποτελεί συστατικό για περισσότερα από 60 ένζυμα. Στην καλλιέργεια ελιάς έχει αποδειχτεί ότι επιδρά στην αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας, ενώ η έλλειψή του οδηγεί και σε μείωση της περιεκτικότητας των καρπών σε πρωτεΐνες (16).



Εικόνα 5: Τροφопενία Βορίου σε Φύλλα Ελιάς

Στην περίπτωση της καλλιέργειας της ελιάς η αξιολόγηση της θρεπτικής κατάστασης της και για την επίτευξη της βέλτιστης θρέψης επιτυγχάνεται με τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας των φύλλων σε θρεπτικά στοιχεία. Η βέλτιστη περιεκτικότητα σε N, P και K των φύλλων ελιάς είναι αντίστοιχα 1,60-1,80%, 0,09-0,11% και 0,7-0,9% κ.β ξηρού βάρους φύλλου (Πίνακας 4) (8).

Πίνακας 4: Συγκέντρωση θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα της ελιάς που προσδιορίζουν τις συνθήκες θρέψης της καλλιέργειας (16)

Θρεπτικό στοιχείο	Τροφопενία	Έλλειψη	Επιθυμητή κατάσταση
N (%)	<1,20	1,20-1,60	1,60-1,80
P (%)	<0,07	0,07-0,09	0,09-0,11

K (%)	<0,50	0,50-0,70	0,70-0,90
Mg (%)	<0,07	0,07-0,10	0,10-0,30
Ca (%)	<0,50	0,50-1,00	1,00-2,50
S (%)	<0,05	0,05-0,10	0,10-0,25
Cl (%)	-		0,10-0,40
Fe (mg kg⁻¹)	-	20-50	50-150
Mn (mg kg⁻¹)	-	5-20	50-150
B (mg kg⁻¹)	-	15-20	20-50
Zn (mg kg⁻¹)	-	<5	10-30
Cu (mg kg⁻¹)	-	<0,03	5-20
Mo (mg kg⁻¹)	-	15-20	-

Οι εταιρείες μέλη του ΣΠΕΛ παρέχουν στον παραγωγό εξειδικευμένα προϊόντα συνδεδεμένα με τις ανάγκες θρέψης του φυτού, τα οποία ενσωματώνουν καινοτόμες τεχνολογίες και εστιάζουν στις ανάγκες και τη φυσιολογία του φυτού, καθώς και στην προστασία των εδαφο-υδατικών πόρων, έχοντας συγκεκριμένες λύσεις για την καλλιέργεια της ελιάς.

Ωστόσο στην Ελλάδα, σύμφωνα με στοιχεία του ΣΠΕΛ, παρατηρείται τα τελευταία έξι χρόνια σημαντική μείωση της κατανάλωσης λιπασμάτων, γεγονός που έχει σημαντική επίδραση τόσο στην παραγωγή και ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων όσο και στη γονιμότητα των εδαφών. Τα αποτελέσματα της μείωσης της χρήσης των λιπασμάτων και της διατάραξης του ισοζυγίου των θρεπτικών στοιχείων θα φανούν τα επόμενα χρόνια και θα έχουν δυσμενή επίδραση σε όλες τις καλλιέργειες. Όταν ακολουθείται ορθολογική λίπανση κάθε ευρώ που επενδύεται για την αγορά των λιπασμάτων από τον παραγωγό αξίζει και του επιστρέφεται πολλαπλάσια πίσω. Η καλλιέργεια της ελιάς και η ποιοτική υπεροχή του ελληνικού ελαιόλαδου αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική καλλιέργεια για την ελληνική γεωργία και τον έλληνα παραγωγό. **Η διαφύλαξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της καλλιέργειας της ελιάς και η ορθολογική χρήση λιπασμάτων είναι σημαντική για αυξημένες παραγωγές ενός γεωργικού προϊόντος με ιδιαίτερα υψηλή διατροφική αξία, όπως το ελαιόλαδο.**

Βιβλιογραφία

1. International Olive Council 2016. World Olive Oil Figures
2. ΥΠΠΑΤ 2011. Παραγωγή ελιάς στην Ελλάδα
3. Mylonas P., J. Voumvaki, A. Koutouzou, G. Sakkas 2015. Olive Oil: Establishing the Greek brand National Bank of Greece, May 2015.
4. Ελληνική Στατιστική Αρχή 2016. Δελτίο Τύπου, Ετήσια Γεωργική Έρευνα Έτους 2013.
5. Τσαντήλας Χ. 2013, Η θρέψη και η λίπανση της ελιάς, 1η Πανδημοτική Γιορτή Ελιάς του Δήμου Τεμπών, Γόννοι 9 -10-11.
6. Camarsa G., S. Gardner, W. Jones, J. Eldridge, T. Hudson, E. Thorpe, E.O'Hara 2010. LIFE among the olives- Good practice in improving environmental performance in the olive oil sector European Union
7. Karyotis T., G. Arampatzis, A. Panagopoulos, E. Hatzigiannakis, E. Tziritis, K.Karyoti, J. Vrouchakis 2014. Nutrients, trace elements and water deficit in Greek soils cultivated with olive trees Environmental quality, 13, 09-20.
8. Therios I. 2009. Olives Crop production science in horticulture; Ch. 18, Mineral Nutrition of the Olives, 179-209.
9. Roussos P. Olive training and pruning Agricultural University of Athens, Greece. Laboratory of Pomology. Iera Odos 75.
10. Γαβαλάς Ν. 1978. Η ανόργανος θρέψης και Λίπανσις της Ελιάς, Εκδ. Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, Αθήνα.
11. Rodrigues M.A., F. Pavyo, J.I. Lopes, V. Gomes, M. Arrobas, J.Moutinho-Pereira, S. Ruivo, J.E. Cabanas, C.M. Correia 2011. Olive yields and tree nutritional status during a four year period without nitrogen and boron fertilization. Communication Soil Science Plant Analysis 42 (7), 803-814.
12. Ασημακόπουλος Ι.2014. Λιπάσματα Λιπάνσεις Εκδ. Έμβρυο.
13. Fernández-Escobar R., R. Moreno, M.García-Creus, 1999. Seasonal changes of mineral nutrients in olive leaves during the alternate-bearing cycle. Scientia Horticulturae 82: 25-45.
14. Perica J., P.H Brown., J.H. Connell, H. Hu 2002. Olive response to foliar B application. Acta Horticulturae 586, 381-382.
15. Zipori I., U. Yermiyahu, A., Ben-Gal, A. Dag. 2011. Response of oil-olive to iron application. Acta Horticulturae, 888: 295-300.

16. Haggag L.F., M.M.M. Abd El-Migeed, M.F Attia, M.F.M Shahin, E. A.E Genaidy N.S. Mustafa 2015. Influence of Spraying Zinc Sulphate before and during Blooming Stage on Fruit Quality and Quantity of "Manzanillo" Olives. Journal of Agricultural Technology 11(4):875-888.

Δρ. Γιαννακοπούλου Φωτεινή
Γενική Διευθύντρια ΣΠΕΛ