

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΕΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΑΙΟΚΟΜΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Γ. Κουμπούρης¹, Γ. Μιχαλόπουλος², Β. Καββαδίας³, Ε. Χατζηγιαννάκης⁴, Χ. Ξυλογιάννης⁵, Κ. Γιαννοπολίτης⁶, Ε. Παυλίδου⁷

1. Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών Φυτών Χανίων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός ΔΗΜΗΤΡΑ (ΕΛ.Γ.Ο.), Χανιά, e-mail: koubouris@nagref-cha.gr

2. Ρόδαξ Αγρο Ε.Π.Ε., Αθήνα, e-mail: parabem@hol.gr

3. Ινστιτούτο Εδαφολογίας Αθηνών, ΕΛ.Γ.Ο., Λυκόβρυση, e-mail: vkavvadias.kal@nagref.gr

4. Ινστιτούτο Εγγείων Βελτιώσεων, ΕΛ.Γ.Ο., Σίνδος, e-mail: arampgeo@gmail.com

5. Università degli Studi della Basilicata, Potenza, e-mail: cristos.xiloyannis@unibas.it

6. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε., Μαρούσι, e-mail: editor@agrotypos.gr

7. Αναπτυξιακή Ανώνυμη Εταιρία ΟΤΑ Ανατολικής Θεσσαλονίκης, Θέρμη, e-mail: environment@anatoliki.gr

Λέξεις κλειδιά: ανακύκλωση, απόβλητα ελαιοτριβείου, κομποστοποίηση, έδαφος

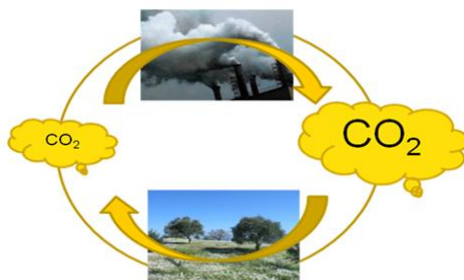
Περίληψη: Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE+ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής θα υλοποιηθεί το 5ετές έργο oLIVECLIMA που έχει ως στόχο τη μετατροπή της ελαιοκομίας σε ένα εργαλείο αντιμετώπισης/διαχείρισης της κλιματικής αλλαγής, αλλά και την προσαρμογή των ελαιώνων στις νέες κλιματικές συνθήκες. Σε ελαιώνες παραγωγών στο Νομό Ηρακλείου (ΕΑΣ Πεζών), στο Ν. Λασιθίου (ΕΑΣ Μεραμβέλλου) και στο Ν. Μεσσηνίας (Ο.Π. Νηλέας) θα εφαρμοστούν καλλιεργητικές πρακτικές που συμβάλουν στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής με 2 τρόπους: α) μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την καλλιέργεια της ελιάς, β) αύξηση της δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα στα φυτά και «αποθήκευσή» του στο έδαφος υπό μορφή οργανικής ουσίας, ώστε να βελτιωθεί η γονιμότητά του (συγκράτηση νερού και λιπασμάτων). Συγκεκριμένα οι πρακτικές που θα εφαρμοστούν είναι: ανακύκλωση κλαδεμάτων ως υλικό εδαφοκάλυψης και θρέψης, αξιοποίηση αποβλήτων ελαιοτριβείου με εφαρμογή στο έδαφος είτε απευθείας είτε μετά από κομποστοποίηση, τροποποίηση της ζιζανιοχλωρίδας και του κλαδέματος των ελαιοδέντρων για αύξηση της δέσμευσης CO₂ μέσω της φωτοσύνθεσης, ακαλλιέργεια του εδάφους για περιορισμό της διάβρωσης και καταστροφής της οργανικής ουσίας. Η εφαρμογή θα γίνει σε μεγάλο αριθμό αγροτεμαχίων κάθε περιοχής και σε συνθήκες αρδευόμενες και ξηρικές. Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων πρακτικών στην αναστροφή της κλιματικής αλλαγής, η επίδρασή τους στην παραγωγή καρπού και ελαιολάδου και η βιωσιμότητά τους με όρους τεχνικούς και οικονομικούς θα αξιολογηθεί μέσω ενός προγράμματος δειγματοληψιών και μετρήσεων καθώς και με ειδικά μαθηματικά μοντέλα σε βάθος 5ετίας, σε σύγκριση με ελαιώνες συμβατικής διαχείρισης.

1. Εισαγωγή

Η καλλιέργεια της ελιάς αποτελεί μια από τις σημαντικότερες αγροτικές δραστηριότητες στην Ελλάδα από οικονομική, κοινωνική και οικολογική άποψη. Η σύγχρονη ελαιοκομία συχνά περιλαμβάνει εντατική διαχείριση των διαθέσιμων πόρων με δυσμενείς συνέπειες στο κόστος παραγωγής, στο περιβάλλον και στην ασφάλεια και ποιότητα των παραγόμενων τροφίμων. Σύμφωνα με την αναθεωρημένη Κοινή Αγροτική Πολιτική αποτελεί προτεραιότητα σε Ευρωπαϊκό αλλά και Εθνικό επίπεδο η εφαρμογή οικονομικά βιώσιμων φιλοπεριβαλλοντικών συστημάτων αγροτικής διαχείρισης και καλλιεργητικών πρακτικών.

Κατά τη διάρκεια των περασμένων δεκαετιών έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος στην τεχνολογία, στα εφόδια και στην τεχνογνωσία που είναι διαθέσιμα για την γεωργία. Παρόλα αυτά ακόμα και στις μέρες μας οι αγρότες αντιμετωπίζουν δυσκολίες στον τομέα της θρέψης των φυτών με αποτέλεσμα να καταγράφονται μειωμένες αποδόσεις και αυξημένο κόστος παραγωγής. Η αύξηση της περιεκτικότητας του εδάφους σε οργανική ουσία μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο στη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους, της παραγωγικότητας των φυτών αλλά και στον περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου συμβάλλοντας έτσι και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Σκοπός του έργου είναι η αξιοποίηση φυσικών υλικών για τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους και της παραγωγικότητας των ελαιώνων, τη μείωση του κόστους παραγωγής και της εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου με πολλαπλά οφέλη για την ελαιοκομία και το περιβάλλον.



Εικ. 1. Βασικός στόχος του έργου OLIVECLIMA είναι ο περιορισμός του CO₂ της ατμόσφαιρας (βελτίωση ποιότητας του αέρα) και η ενσωμάτωσή του στο έδαφος (βελτίωση γονιμότητας) με την εφαρμογή φιλοπεριβαλλοντικών καλλιεργητικών πρακτικών στην ελαιοκομία.

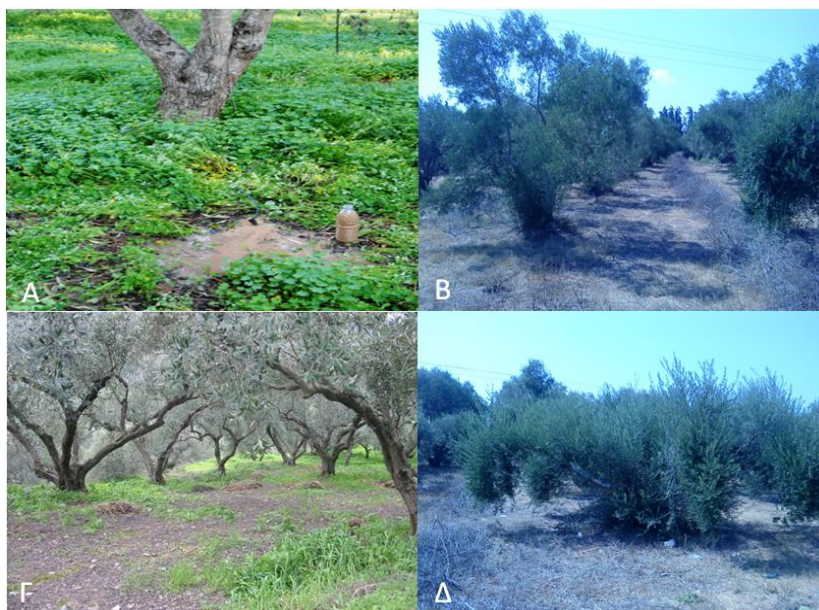
2. Δράσεις του έργου για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής

Σε ελαιώνες παραγωγών στο Νομό Ηρακλείου (ΕΑΣ Πεζών), στο Ν. Λασιθίου (ΕΑΣ Μεραμβέλλου) και στο Ν. Μεσσηνίας (Ο.Π. Νηλέας) που ήδη συμμετέχουν στο πρόγραμμα LIFE+ SAGE10 θα εφαρμοστούν καλλιεργητικές πρακτικές που συμβάλουν στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής με 2 τρόπους: α) μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την καλλιέργεια της ελιάς, β) αύξηση της δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα στα φυτά και «αποθήκευσή» του στο έδαφος υπό μορφή οργανικής ουσίας (Εικ. 1), ώστε να βελτιωθεί η γονιμότητά του (συγκράτηση νερού και λιπασμάτων). Συγκεκριμένα οι πρακτικές που θα εφαρμοστούν είναι:

1. Ανακύκλωση κλαδεμάτων ως υλικό εδαφοκάλυψης και θρέψης (Εικ. 2). Η συνηθισμένη πρακτική διαχείρισης των κλαδιών μετά το κλάδεμα των ελαιόδεντρων είναι η άμεση καύση τους στο χωράφι. Αυτή η πρακτική έχει πολλά μειονεκτήματα τα κυριότερα των οποίων είναι η απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα αερίων θερμοκηπίου και η καταστροφή ενός πολύτιμου οργανικού υλικού. Η πρακτική που θα εφαρμοστεί στο συγκεκριμένο έργο είναι ο τεμαχισμός των κλαδιών και η απόθεσή τους στο έδαφος ώστε μεσο- και μακροπρόθεσμα να αυξηθεί η οργανική ουσία του εδάφους ενώ άμεσα οφέλη θα είναι η μείωση απωλειών εδαφικής υγρασίας και ο περιορισμός ανάπτυξης ζιζανίων κατά την περίοδο αυξημένων υδατικών και θρεπτικών αναγκών της ελιάς (Άνοιξη-καλοκαίρι).

2. Αξιοποίηση αποβλήτων ελαιοτριβείου με εφαρμογή στο έδαφος. Τα υποπροϊόντα των ελαιοτριβείων αντιμετωπίζονται ως απόβλητα που πρέπει με κάποιο τρόπο να απομακρυνθούν. Στην πραγματικότητα περιέχουν πολύτιμα συστατικά που μπορούν να φανούν χρήσιμα ως συμπληρωματικό στοιχείο θρέψης των καλλιεργειών με την απαραίτητη προσοχή στη δοσολογία, τον χρόνο και τρόπο εφαρμογής, την ανάμειξη με άλλα υλικά, την επεξεργασία όπου χρειάζεται κλπ. Η πρακτική που θα εφαρμοστεί στο συγκεκριμένο έργο είναι η εφαρμογή στο χωράφι των «αποβλήτων» με βάση το σκεπτικό της ανακύκλωσης: επιστρέφουμε την ποσότητα που προέκυψε από την επεξεργασία του καρπού που παράχθηκε στο συγκεκριμένο αγροτεμάχιο.

3. Αξιοποίηση υποπροϊόντων ελαιοκαλλιέργειας μετά από κομποστοποίηση. Η αξιοποίηση οργανικών υλικών μετά από κομποστοποίηση προσφέρει μια οικονομική και οικολογική λύση θρέψης των φυτών και βελτίωσης της γονιμότητας του εδάφους. Παράλληλα προσδίδοντας ένα θετικό ρόλο σε υλικά που στο παρελθόν είτε δεν θεωρούνταν χρήσιμα είτε αποτελούσαν και περιβαλλοντικό κίνδυνο (ρύπανση υδάτων από απορροή αποβλήτων, εκπομπή επικίνδυνων αερίων στην ατμόσφαιρα από καύση κλαδιών κλπ) γεννάται προοπτική αποφόρτισης των συγκεκριμένων προβλημάτων.



Εικ. 2. Οι κύριες δράσεις του έργου αφορούν στην αξιοποίηση υποπροϊόντων της ελαιοκαλλιέργειας όπως: Α) απόθεση στο έδαφος αποβλήτων ελαιοτριβείου (υγρά απόβλητα, ξηρό υπόλειμμα, λάσπη, φύλλα κλπ) (Φωτο: Γ. Ψαρράς), Β) τεμαχισμός προϊόντων κλαδέματος και διατήρηση στο έδαφος, Γ) κομποστοποίηση, (Φωτο: Ι. Μετζιδάκης) όπως επίσης και Δ) τροποποίηση του κλαδέματος για βελτίωση της παραγωγικότητας των ελαιώνων.

4. Τροποποίηση της ζιζανιοχλωρίδας για αύξηση της δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα. Σε πολλούς ελαιώνες η φυσική βλάστηση είτε είναι πολύ φτωχή λόγω εντατικής ζιζανιοκτονίας είτε έχει περιορισμένη ποικιλότητα λόγω υψηλής ανταγωνιστικής ικανότητας ζιζανίων όπως η οξαλίδα. Επιπλέον η δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα είναι περιορισμένη. Στο πλαίσιο του έργου θα πραγματοποιηθεί ενίσχυση της βιοποικιλότητας με σπορά μίγμάτων φυτικών ειδών που έχουν δοκιμαστεί και έχουν δείξει θετικά στοιχεία. Επιπλέον, τα συγκεκριμένα μίγματα ψυχανθών-αγρωστωδών δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και προσφέρουν οργανική ουσία και άζωτο βελτιώνοντας τη γονιμότητα του εδάφους.

5. Τροποποίηση του κλαδέματος των ελαιοδέντρων για αύξηση της δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα μέσω της φωτοσύνθεσης. Το κλάδεμα είναι καθοριστικής σημασίας εργασία για την ανάπτυξη και παραγωγικότητα των ελαιοδέντρων αλλά και τη δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα (Sofo et al., 2005). Στους επιλεγμένους ελαιώνες θα δοθούν οδηγίες για τη διαμόρφωση της κόμης των δέντρων κατά τέτοιο τρόπο ώστε να βελτιστοποιηθεί η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας, να μεγιστοποιηθεί η δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα ώστε να έχουμε καλύτερη βλάστηση και παραγωγή καρπού.

6. Ακαλλιέργεια του εδάφους για περιορισμό της διάβρωσης και καταστροφής της οργανικής ουσίας. Η καλλιέργεια του εδάφους σε αρκετές περιπτώσεις οδηγεί σε επιδείνωση της διάβρωσης και σε μείωση της περιεκτικότητας του εδάφους σε οργανική ουσία (Gómez et al., 2008, Metzidakis et al., 2008, Metzidakis et al., 2012). Η πρακτική που θα εφαρμοστεί στο συγκεκριμένο έργο είναι η ελάχιστη δυνατή διατάραξη του εδάφους (ακαλλιέργεια) ώστε να προστατευθεί αυτός ο πολύτιμος φυσικός πόρος από τη διάβρωση και την υποβάθμιση.

Η εφαρμογή θα γίνει σε μεγάλο αριθμό αγροτεμαχίων κάθε περιοχής και σε συνθήκες αρδευόμενες και ξηρικές. Για να είναι δυνατή η ποσοτικοποίηση της επίδρασης των προτεινόμενων πρακτικών θα επιλεγούν αγροτεμάχια με παρόμοια χαρακτηριστικά (τύπος εδάφους, οξύτητα, οργανική ουσία, σύστημα διαχείρισης, κλπ) και η μία ομάδα αγροτεμαχίων θα δεχθεί τις εφαρμογές ενώ η δεύτερη θα λειτουργήσει ως σημείο αναφοράς. Οι προτεινόμενες καλλιεργητικές πρακτικές θα εφαρμοστούν για τουλάχιστον 4 έτη και η πρόοδος στους περιβαλλοντικούς, παραγωγικούς και οικονομικούς δείκτες θα καταγράφεται συστηματικά. Ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ελαιώνα θα εξειδικευθεί ο τρόπος εφαρμογής αλλά και ο συνδυασμός των πρακτικών που είναι κατάλληλες και εφικτές για τη συγκεκριμένη περίπτωση. Η αποτελεσματικότητα των

προτεινόμενων πρακτικών στην αναστροφή της κλιματικής αλλαγής, η επίδρασή τους στην παραγωγή καρπού και ελαιολάδου και η βιωσιμότητά τους με όρους τεχνικούς και οικονομικούς θα αξιολογηθεί μέσω ενός προγράμματος δειγματοληψιών και μετρήσεων καθώς και με ειδικά μαθηματικά μοντέλα σε βάθος 5ετίας.

3. Αναμενόμενα οφέλη

Το συγκεκριμένο έργο εστιάζει στην προστασία του περιβάλλοντος με τη βελτίωση των πρακτικών που εφαρμόζονται στην ελαιοκομία για αειφόρο γεωργία προς όφελος του παραγωγού αλλά και ευρύτερα του κοινωνικού συνόλου. Πιο συγκεκριμένα, τα αναμενόμενα οφέλη περιγράφονται ως:

1. Ο προσδιορισμός καλλιεργητικών πρακτικών που συμβάλουν στην μείωση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας μέσω της αυξημένης δέσμευσής του από τα φυτά.
2. Η αναστροφή της υφιστάμενης τάσης απώλειας οργανικής ουσίας του εδάφους, της διάβρωσης και της ερημοποίησης της γης μέσω μέτρων που ευνοούν την αύξηση της οργανικής ουσίας της γεωργικής γης.
3. Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των αρνητικών συνεπειών από τις γεωργικές δραστηριότητες με κατάλληλα μέτρα όπως ο περιορισμός των χημικών λιπασμάτων.
4. Η ανάκαμψη της βιοποικιλότητας και της αειφορίας του αγροοικοσυστήματος στο πλαίσιο της βιολογικής γεωργίας.
5. Η βελτίωση της βιωσιμότητας της ελαιοκαλλιέργειας μέσω μείωσης του κόστους παραγωγής και αύξησης της προστιθέμενης αξίας του προϊόντος λόγω της φιλοπεριβαλλοντικής του φυσιογνωμίας.
6. Η ανάπτυξη απλών δεικτών με τους οποίους μπορεί να εκτιμηθεί/ποσοτικοποιηθεί η συμβολή των πρακτικών που εφαρμόζουν οι παραγωγοί στην μείωση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας.
7. Η ανάπτυξη ενός αξιόπιστου επικοινωνιακού συστήματος μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του συστήματος παραγωγής.
8. Η σύνταξη απτών οδηγιών που μπορούν να αξιοποιηθούν για την βελτίωση της αγροτικής και περιβαλλοντικής νομοθεσίας στο πλαίσιο μιας φιλοπεριβαλλοντικής πολιτικής.

4. Συμπεράσματα

Η ελαιοκομία αλλά και η γεωργία γενικότερα έχουν θετικές αλλά και αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον. Εφαρμόζοντας τη διαθέσιμη τεχνογνωσία μπορούμε να περιορίσουμε τις αρνητικές επιπτώσεις και να μεγιστοποιήσουμε τα οφέλη που προκύπτουν από τις γεωργικές δραστηριότητες ώστε να καταστήσουμε τη γεωργία ένα πολύτιμο σύμμαχο στον αγώνα περιορισμού της κλιματικής αλλαγής και προστασίας του περιβάλλοντος.

5. Ευχαριστίες

Το έργο oLIVECLIMA χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα LIFE+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και το εταιρικό σχήμα του έργου.

6. Βιβλιογραφία

- Gómez J.A., Amato M., Celano G., Koubouris G. (2008) Organic olive orchards on sloping land: more than a specialty niche production system?. *J. Env. Manag.* 89, 99-109.
- Metzidakis I.T., Martinez-Vilela, A., Castro Nieto, G., Basso, B. (2008) Intensive olive orchards on sloping land: requiring good water and pest management. *J. Env. Manag.* 89, 120-128.
- Metzidakis I.T., Koubouris G.C., Kassidonis E., Sergendani C., Giannakaki A., Papathanasiou, G., Kosmas C., Moustakas N. (2012) Impact of soil management practices on physical and chemical properties of soils formed in marls, conglomerates or schists in sloping olive groves. *Acta Hortic.* 949, 371-378.
- Sofò A., Nuzzo V., Palese A.M., Xiloyannis C., Celano G., Zukowskyj P., Dichio B. (2005) Net CO₂ storage in mediterranean olive and peach orchards. *Sci. Hortic.* 107, 17-24.