

WASTEREUSE

Βέλτιστες πρακτικές επεξεργασίας και **επαναχρησιμοποίησης**
γεωργικών **αποβλήτων** στις Μεσογειακές χώρες



Layman's *report*



Το έργο WasteReuse συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή - LIFE+ Πρόγραμμα

www.wastereuse.eu



LIFE10 ENV/GR/594

WASTEREUSE



Περιεχόμενα

Γεωργικά απόβλητα στην περιοχή της Μεσογείου	4
Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των γεωργικών αποβλήτων	5
Στόχοι του έργου WasteReuse	6
Δράσεις και επιτεύγματα	7
Αρχική αξιολόγηση	7
<i>Ανάπτυξη εναλλακτικών πρακτικών καλλιέργειας - Εργαστηριακά πειράματα</i>	8
<i>Πιλοτική εφαρμογή των εναλλακτικών πρακτικών καλλιέργειας</i>	9
<i>Ανάλυση Κύκλου Ζωής και εκτίμηση επικινδυνότητας</i>	11
<i>Σενάριο WasteReuse και εργαλείο λήψης αποφάσεων</i>	12
<i>Δίκτυο επικοινωνίας και διάχυση αποτελεσμάτων</i>	15
Συμπεράσματα και προτάσεις	16
Ταυτότητα έργου	18



Γεωργικά απόβλητα στην περιοχή της Μεσογείου

Ο όρος γεωργικό απόβλητο (agricultural waste, AW) αναφέρεται στα υπολείμματα καλλιεργειών και κλαδεμάτων. Με την ευρύτερη έννοια, ως γεωργικά απόβλητα μπορούν να θεωρηθούν τα παρα-προϊόντα φυτικής προέλευσης που παράγονται από βιομηχανίες τροφίμων, όπως κατά την παραγωγή ελαιολάδου, την επεξεργασία αποξηραμένων φρούτων, την παραγωγή κρασιού κλπ, καθώς και άλλα υπολείμματα όπως το κομπόστ από μανιτάρια ή υποστρώματα που χρησιμοποιούνται σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Στα γεωργικά απόβλητα συγκαταλέγονται επίσης οι ιλύες και οι κοπριές. Τα υγρά απόβλητα παράγονται κατά τις διεργασίες έκπλυσης, αποφλοίωσης και λεύκανσης και περιέχουν διαλυμένη οργανική ύλη και αιωρούμενα στερεά. Επίσης είναι πιθανή η παρουσία υπολειμμάτων από φυτοφάρμακα, έντομα και χυμούς. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αυτών των υπολειμμάτων θεωρούνται ως σημαντικές και είναι απαραίτητη η ανάπτυξη ενός βιώσιμου σχεδίου διαχείρισης ώστε να αποφευχθούν η περιβαλλοντική υποβάθμιση και οι κίνδυνοι για την υγεία των ανθρώπων.

Μεγάλες ποσότητες γεωργικών αποβλήτων παράγονται ετησίως στις Μεσογειακές χώρες. Για παράδειγμα, εκτιμάται ότι η μέση συνολική παραγωγή των υγρών αποβλήτων ελαιολιτριβίων (YAE) κυμαίνεται μεταξύ 10x10⁶ and 12x10⁶ m³, τα οποία παράγονται στο διάστημα μεταξύ Νοεμβρίου και Μαρτίου. Συνεπώς είναι εμφανής η ανάγκη ανάπτυξης ενός βιώσιμου σχεδίου διαχείρισης, το οποίο θα περιλαμβάνει τα στάδια της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης με στόχο να αποφευχθούν οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.



Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των γεωργικών αποβλήτων

Η επαναχρησιμοποίηση των γεωργικών αποβλήτων μέσω εδαφικής διάθεσης για την ανάπτυξη καλλιεργειών είναι μια παραδοσιακή μέθοδος. Εφόσον λαμβάνει χώρα σε κατάλληλες συνθήκες, αποτελεί μια περιβαλλοντικά φιλική μέθοδο διαχείρισης των αποβλήτων με οικονομικά οφέλη λόγω της μειωμένης χρήσης των εμπορικών λιπασμάτων. Ωστόσο, αν και η οργανική ύλη και τα θρεπτικά στοιχεία είναι σημαντικά για τη γονιμότητα του εδάφους και την ανάπτυξη των καλλιεργειών, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η πιθανή υποβάθμιση του εδάφους λόγω της υψηλής συγκέντρωσης σε ανόργανα συστατικά και πολυφαινόλες που βρίσκονται κοντά ή υπερβαίνουν τις οριακές τιμές. Επιπλέον, η προσθήκη μη σταθεροποιημένης οργανικής ύλης που περιέχεται στα απόβλητα, αν και γενικά συμβάλλει στην αύξηση της οργανικής ύλης του εδάφους, είναι πιθανό να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στις ιδιότητες του εδάφους και στην ανάπτυξη των καλλιεργειών, όπως αύξηση του ρυθμού ανοργανοποίησης του οργανικού άνθρακα ή απελευθέρωση φυτοτοξικών στοιχείων.^{1,2}

Αν και οι τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα για την επεξεργασία των γεωργικών αποβλήτων έχουν μελετηθεί τις επιπτώσεις των επεξεργασμένων αποβλήτων στην ανάπτυξη μερικών καλλιεργειών, θα πρέπει να αναπτυχθούν συγκεκριμένες καλλιεργητικές πρακτικές προκειμένου τα γεωργικά απόβλητα να χρησιμοποιηθούν ασφαλώς στη γεωργία, μετά από λεπτομερή διερεύνηση των ακόλουθων:

- **Επίδραση των γεωργικών αποβλήτων στην ανάπτυξη των καλλιεργειών και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους**
- **Ζήτηση των καλλιεργειών σε νερό και θρεπτικά στοιχεία**
- **Επίδραση των γεωργικών αποβλήτων στις ιδιότητες του εδάφους**
- **Σχέση εδάφους-κλιματικών συνθηκών**
- **Περιβαλλοντικές συνθήκες**

Συνεπώς, το έργο WasteReuse πρότείνει την ανάπτυξη νέων και εναλλακτικών καλλιεργητικών πρακτικών χρησιμοποιώντας επεξεργασμένα ή μη γεωργικά απόβλητα λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παραπάνω σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν εκτός από την παραγωγή, την ποιότητα εδαφών, νερών και αέρα.



¹ Cereti, C.F., Rossini, F., Federici, F., Quarantino, D., Vassilev, N., Fenice, M. Reuse of microbially treated olive mill wastewater as fertilizer for wheat (Triticum durum Desf.). Biosour. Technol. 91 (2004), 135-140

² Komilis, D.P. Karatzas, E., Halvadakis, C.P. The effect of olive mill wastewater on seed germination after various pre-treatment techniques. J. Environ. Manag. 74 (2005), 339-348.



Στόχοι του έργου WasteReuse

Το έργο WasteReuse επικεντρώθηκε σε δύο σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα:

- την ανεξέλεγκτη διάθεση γεωργικών αποβλήτων (π.χ. ελαιοκομίας, οινοποιείας κλπ) καθώς και την ανεξέλεγκτη χρήση τους για άρδευση και λίπανση καλλιεργειών
- την υπερβολική χρήση θρεπτικών στοιχείων και φυσικών πόρων (νερό, φωσφορικά ορυκτά για την παρασκευή χημικών λιπασμάτων) και τη δυνατότητα να ενισχυθεί η ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων και του νερού μέσω βιώσιμης χρήσης των επεξεργασμένων ή μη γεωργικών αποβλήτων

Οι κυριότεροι στόχοι του έργου ήταν:

- Αξιολόγηση καινοτόμων και παραδοσιακών τεχνολογιών επεξεργασίας γεωργικών αποβλήτων σε σχέση με την καταλληλότητά τους για γεωργική χρήση
- Ανάπτυξη Εναλλακτικών Πρακτικών Καλλιέργειας για τις πιο αντιπροσωπευτικές καλλιέργειες των Μεσογειακών χωρών, μέσω ανακύκλωσης θρεπτικών στοιχείων και νερού από τα γεωργικά απόβλητα και προσδιορισμού της καλύτερης διαχείρισης
- Ανάπτυξη πρακτικών διάθεσης των αποβλήτων σε καλλιέργειες με στόχο να αυξηθεί η απόδοση των καλλιεργειών και να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Προστασία της ποιότητας του εδάφους από τη διάθεση επεξεργασμένων ή μη γεωργικών αποβλήτων, μέσω ανάπτυξης και χρήσης καλλιεργητικών πρακτικών οι οποίες είναι κατάλληλες για αντιπροσωπευτικούς τύπους, συμπεριλαμβανομένων των υποβαθμισμένων και ευπαθών, Μεσογειακών εδαφών
- Μείωση του αποτυπώματος άνθρακα μέσω ανακύκλωσης των γεωργικών αποβλήτων και περιορισμένης χρήσης των λιπασμάτων. Ελαχιστοποίηση της χρήσης φυσικών πόρων και της ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων
- Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των Μεσογειακών γεωργικών προϊόντων και αύξηση των κερδών, μέσω μείωσης των εξωτερικών επιδράσεων.

Δράσεις και επιτεύγματα

Αρχική αξιολόγηση

Οι πιλοτικές δράσεις αποτέλεσαν ένα σημαντικό τμήμα του έργου και διήρκεσαν περίπου 2,5 χρόνια. Χρησιμοποιήθηκαν δυο πιλοτικές περιοχές, μία στην Ισπανία και μία στην Ιταλία, όπου επεξεργασμένα και

μη γεωργικά απόβλητα χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορες καλλιέργειες φυτών. Χρησιμοποιήθηκαν υγρά γεωργικά απόβλητα για άρδευση και λίπανση και κομπόστ για τη βελτίωση της ποιότητας του εδάφους.

Σε κάθε χώρα χρησιμοποιήθηκαν 2 πιλοτικές περιοχές - προσβάσιμες για το κοινό - με καλλιέργειες σε θερμοκήπιο και σε ανοιχτό πεδίο. Εκτάσεις περίπου 2.500 m² και 200 m² ήταν διαθέσιμες για καλλιέργειες σε ανοιχτό πεδίο και σε θερμοκήπιο, αντίστοιχα.

Στην **Ισπανία**, οι πιλοτικές δράσεις έλαβαν χώρα στις εγκαταστάσεις του CEBAS-CSIC και περιελάμβαναν:

- Καλλιέργειες σε ανοιχτό πεδίο (κριθάρι, σιτάρι και καλαμπόκι)
- Καλλιέργειες σε θερμοκήπιο (μαρούλια, πεπόνια, ντομάτες)

Στην **Ιταλία**, οι πιλοτικές δράσεις έλαβαν χώρα στις εγκαταστάσεις της CERSAA και περιελάμβαναν:

- Καλλιέργειες σε ανοιχτό πεδίο (μαρούλια, λάχανα)
- Καλλιέργειες σε θερμοκήπιο (βασιλικός, αρωματικά φυτά)

Πριν την έναρξη των πιλοτικών δράσεων, συλλέχθηκαν από την ομάδα του Πολυτεχνείου Κρήτης, όλα τα διαθέσιμα δεδομένα σχετικά με τα χρηματοδοτούμενα έργα τα οποία αφορούν στην ανάπτυξη/εφαρμογή τεχνολογιών για την επεξεργασία των γεωργικών αποβλήτων που παράγονται στις Μεσογειακές χώρες - όπως απόβλητα ελαιοτριβείων και οινοποιείων, ζωικά και άλλα απόβλητα - μέσω εκτενούς έρευνας στις σχετικές και διαθέσιμες βάσεις δεδομένων (LIFE, Sciencedirect, Scopus, Cordis, Google κλπ.). Συνολικά εντοπίστηκαν 49 χρηματοδοτούμενα έργα τα οποία συμπεριλήφθηκαν σε έναν ενιαίο κατάλογο. Οι τεχνολογίες αυτές αξιολογήθηκαν ποσοτικά χρησιμοποιώντας τεχνικούς, περιβαλλοντικούς, οικονομικούς και κοινωνικο-πολιτιστικούς δείκτες βαρύτητας και στη συνέχεια προσδιορίστηκαν οι καλύτερες τεχνολογίες και λήφθηκαν υπόψη από τους Ισπανούς και Ιταλούς εταίρους.



Ανάπτυξη εναλλακτικών πρακτικών καλλιέργειας - Εργαστηριακά πειράματα

Στην **Ισπανία**, οι πειραματικές δοκιμές είχαν ως στόχο την αξιολόγηση της πιθανής αγρονομικής αξίας των γεωργικών αποβλήτων όπως προκύπτουν μετά από επεξεργασία, σχετικά με την καταλληλότητά τους για την ανάπτυξη των καλλιεργειών και την ποιότητά τους, καθώς και τις πιθανές επιπτώσεις στην ποιότητα του εδάφους. 31 οργανικά απόβλητα και 16 εδάφη συλλέχθηκαν σε Ισπανία και Ελλάδα και χαρακτηρίστηκαν/αξιολογήθηκαν από γεωργική άποψη.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση των οργανικών αποβλήτων στις καλλιέργειες ως εναλλακτική μέθοδος σε σχέση με τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων, είναι μια επιθυμητή μεθοδολογία η οποία είναι δυνατό να αναπληρώσει τις απώλειες σε οργανική ύλη λόγω εντατικής καλλιέργειας, και κατά συνέπεια συμβάλλει στη βιώσιμη γεωργία. Επιπλέον, η χρήση των οργανικών αποβλήτων συμβάλλει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, των επιπτώσεων στην υγεία των ανθρώπων και στη μείωση του κόστους αγοράς των λιπασμάτων.

Η διάθεση των οργανικών αποβλήτων στο έδαφος προσφέρει θρεπτικά στοιχεία στα φυτά, βελτιώνει την ποιότητα του εδάφους και συμβάλλει στην αξιοποίηση των αποβλήτων. Συγκεκριμένα, η χρήση οργανικών αποβλήτων στις καλλιέργειες λόλιου και κριθαριού είχε την ίδια απόδοση ή/και καλύτερη σε σχέση με τη χρήση αζωτούχων λιπασμάτων.





Στην **Ιταλία**, συλλέχθηκαν και χαρακτηρίστηκαν περίπου 30 απόβλητα και μετά από πειραματικές δοκιμές επιλέχθηκαν δύο είδη κομπόστ με πολύ καλές αγρονομικές ιδιότητες, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν σε δοκιμές σε δοχεία με κάρδαμο. Η κατάλληλότητα των κομπόστ στις καλλιέργειες μετά από ανάμιξη με έδαφος και ζεόλιθο, διερευνήθηκε σε σύγκριση με την τύρφη, η οποία χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα σε καλλιέργειες σε δοχεία. Τα κομπόστ (ACV or ACM) αναμίχθηκαν σε αναλογία 20 έως 40% (v/v) με έδαφος με μέση/υψηλή περιεκτικότητα σε μακρο-στοιχεία, Ca και Mg, ώστε να παραχθεί βιομάζα - τουλάχιστον όσον αφορά στα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν ως δείκτες αναφοράς στις δοκιμές - συγκρίσιμη με εκείνη που προκύπτει με τη χρήση τύρφης. Η προσθήκη λιπάσματος και ζεολίθου στο έδαφος μπορεί να βελτιώσει περαιτέρω την παραγωγή βιομάζας και να περιορίσει τις αρνητικές επιπτώσεις που πιθανόν να προκαλέσει η χρήση μεγάλων ποσοτήτων κομπόστ.

Πιλοτική εφαρμογή

Στην **Ισπανία**, τα αποτελέσματα των καλλιεργειών σε ανοιχτό πεδίο έδειξαν ότι η κατάλληλη χρήση των οργανικών υλικών συμβάλλει στη βιώσιμη γεωργία και προστατεύει το έδαφος από υποβάθμιση διότι βελτιώνει τις φυσικές, χημικές και μικροβιολογικές ιδιότητές του. Η προσθήκη κομπόστ συμβάλλει - σε σχέση με τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων - στην αύξηση του πορώδους του εδάφους και στην ικανότητα συγκράτησης του νερού, με συνέπεια να βελτιώνεται η δομή του εδάφους επηρεάζοντας θετικά τον αερισμό και την ανάπτυξη μικροβίων.

Συμπεραίνεται επίσης, ότι η χρήση οργανικών αποβλήτων (κομπόστ) στη γεωργία οδήγησε στην αύξηση των επιπέδων του οργανικού άνθρακα στο έδαφος και της περιεκτικότητας σε χουμικές ενώσεις και χουμικά οξέα, συμβάλλοντας στην ενίσχυση των αποθηκών άνθρακα στο έδαφος. Επιπλέον, επηρέασε θετικά την ανάπτυξη και τις δραστηριότητες των μικροοργανισμών του εδάφους σε σχέση με τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων.

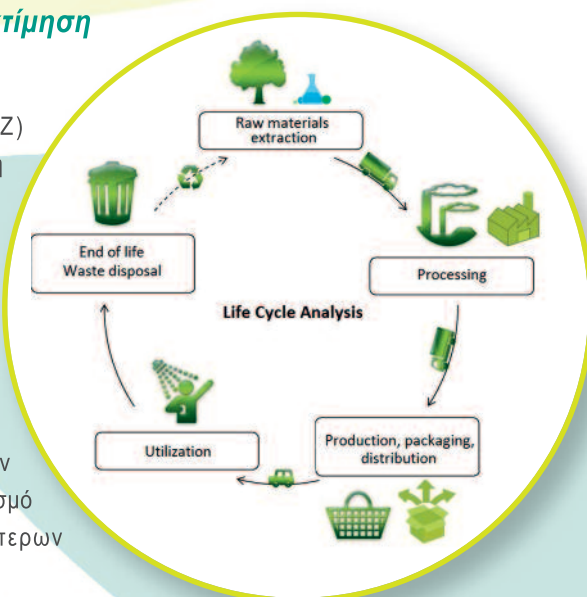


Στην **Ιταλία**, οι δοκιμές σε ανοιχτό πεδίο και θερμοκήπιο πραγματοποιήθηκαν με διαφορετικά φυτά, ώστε να συγκριθούν οι καλλιεργητικές πρακτικές με εκείνες που έλαβαν χώρα σε δοχεία και να επαληθευτεί η αγρονομική απόδοση όταν χρησιμοποιείται συνδυασμός κομπόστ και ζεολίθου. Στις δοκιμές αυτές διερευνήθηκε η δυνατότητα αξιοποίησης των μοναδικών ιδιοτήτων των επιλεγμένων αποβλήτων προκειμένου να επιτευχθεί μια βιώσιμη γεωργική παραγωγή.

Τα χημικά και θρεπτικά οφέλη της οργανικής ύλης σε σχέση με την ενίσχυση σε θρεπτικά στοιχεία, καθορίζουν τη δυνατότητα μείωσης ή υποδιπλασιασμού της ποσότητας του λιπάσματος που χρησιμοποιείται, χωρίς να επηρεάζεται η παραγωγή βιομάζας, όταν χρησιμοποιείται κομπόστ και ζεόλιθος. Πιο συγκεκριμένα, από την πιλοτική δράση στην Ιταλία προέκυψε ότι η χρήση οργανικών αποβλήτων μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης ασθενειών στα φυτά που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς. Επίσης, ο εμπλουτισμός των καλλιεργητικών υποστρωμάτων με ζεόλιθο αποδείχθηκε ως μια καλή πρακτική που μπορεί να υιοθετηθεί από αγρότες, σε εύλογο κόστος, προκειμένου να μειωθεί η συγκέντρωση σε άζωτο στα εδάφη και τα νερά. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό κυρίως σε περιοχές που είναι ευπαθείς στις νιτρικές ενώσεις, όπως η Albenga.

Ανάλυση Κύκλου Ζωής και εκτίμηση επικινδυνότητας

Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) χρησιμοποιήθηκε για την ποιοτική εκτίμηση των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής των γεωργικών αποβλήτων. Η εκτίμηση των επιπτώσεων επιλεγμένων φάσεων κατά τον κύκλο ζωής της επαναχρησιμοποίησης των γεωργικών αποβλήτων, συνέβαλε στον προσδιορισμό των σημαντικότερων και αποδοτικότερων πρακτικών διαχείρισης.



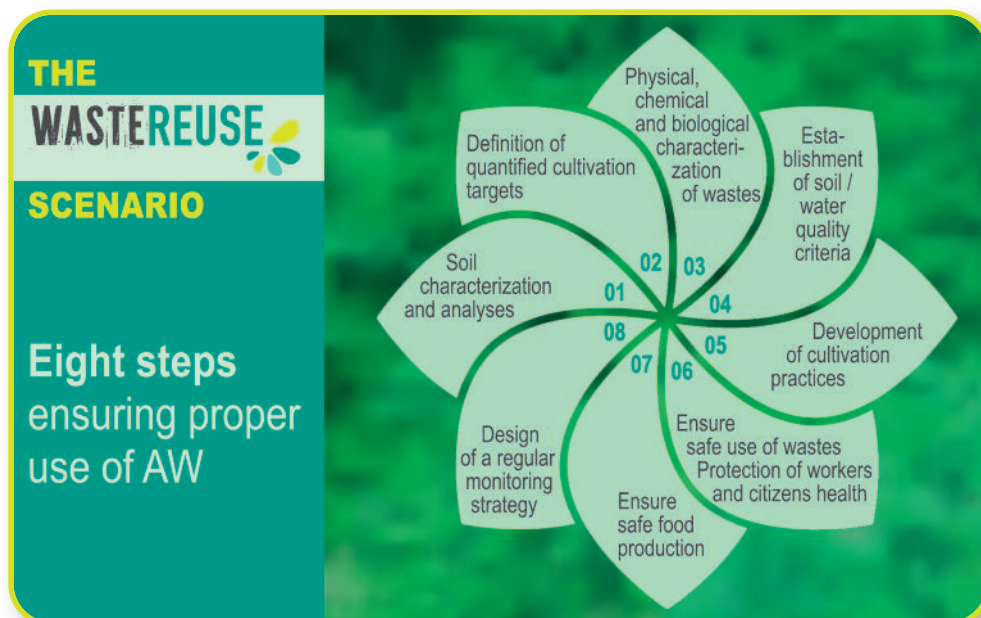
Η επικινδυνότητα στις περιοχές μελέτης σε Ισπανία και Ιταλία εκτιμήθηκε μέσω της μεθοδολογίας DRASTIC, που είναι το πιο κοινώς χρησιμοποιούμενο εργαλείο για την εκτίμηση του κινδύνου ρύπανσης/χαρτογράφησης των υπόγειων νερών. Η πιθανότητα ρύπανσης στις περιοχές μελέτης ταξινομήθηκε σε πέντε κατηγορίες επικινδυνότητας από «χαμηλή» έως «πολύ υψηλή». Η ανάλυση επικινδυνότητας των υπόγειων νερών επαληθεύτηκε με διαθέσιμα ποιοτικά δεδομένα από τους Ισπανικούς/Ιταλικούς κρατικούς φορείς. Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλή συσχέτιση μεταξύ της μεθοδολογίας DRASTIC και των πραγματικών συγκεντρώσεων των νιτρικών ενώσεων και για τις δύο περιοχές μελέτης.

Τα αποτελέσματα από την ΑΚΖ έδειξαν ότι οι επιπτώσεις διαφέρουν για τις καλλιέργειες σε ανοιχτό πεδίο στις δύο χώρες, ενώ για τις καλλιέργειες μαρουλιού σε θερμοκήπιο προκύπτουν παρόμοια αποτελέσματα και στις δύο πιλοτικές περιοχές. Οι εκπομπές είναι μεταξύ 0.171 και 0.243 kg CO₂eq για 1 kg προϊόντος (μαρούλι ή κριθάρι) και οι επιπτώσεις για τις καλλιέργειες σε ανοιχτό πεδίο είναι υψηλότερες από εκείνες σε θερμοκήπιο. Προέκυψε επίσης ότι οι φάσεις που σχετίζονται με την παραγωγή του κομπόστ, το σύστημα άρδευσης και το θερμοκήπιο παρουσιάζουν τις υψηλότερες συνεισφορές στις κατηγορίες επιπτώσεων για τα τέσσερα σενάρια που λήφθηκαν υπόψη στις δύο περιοχές μελέτης.

Σενάριο WasteReuse και εργαλείο λήψης αποφάσεων

Μέσω της διερεύνησης των χαρακτηριστικών και της χρήσης διαφόρων τύπων γεωργικών αποβλήτων, αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου, ένα ολοκληρωμένο σενάριο για τη χρήση των γεωργικών αποβλήτων το οποίο περιλαμβάνει στρατηγικές καταγραφής της ποιότητας των εδαφών και των νερών και ελέγχου χρήσης των υγρών/στερεών αποβλήτων στις καλλιέργειες. Το σενάριο παρουσιάστηκε επίσης με τη μορφή προτάσεων προς την Πολιτεία για τη θέσπιση ρυθμιστικών διατάξεων και άλλων μέτρων που μπορούν να συμβάλλουν στην προώθηση και ασφαλή εφαρμογή των πρακτικών επαναχρησιμοποίησης των γεωργικών αποβλήτων.

Η υιοθέτηση του προτεινόμενου σεναρίου θα μπορούσε να συμβάλει στην περιβαλλοντική και οικονομική βιωσιμότητα του γεωργικού τομέα, μέσω πληθώρας οφελών συμπεριλαμβανομένων των ακόλουθων:





- Μείωση των τοξινών και της ρύπανσης
- Πρόληψη της διάβρωσης
- Προώθηση της υγιούς ανάπτυξης
- Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής
- Αύξηση της διείσδυσης και συγκράτησης του νερού
- Περιορισμός της παρουσίας εντόμων και ασθενειών
- Αύξηση της οργανικής ύλης στο έδαφος
- Υψηλότερες αποδόσεις καλλιεργειών
- Περιορισμένη χρήση ανόργανων λιπασμάτων
- Βελτίωση της δομής του εδάφους για καλύτερη εφαρμογή και ανάπτυξη των καλλιεργειών - εξοικονόμηση καυσίμων και χρόνου

Στο πλαίσιο του έργου αναπτύχθηκε μια βάση δεδομένων και ένα on-line εργαλείο το οποίο περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες ανά τύπο αποβλήτου και καλλιέργεια, ώστε να μπορούν οι αγρότες να επιλέγουν τα κατάλληλα γεωργικά απόβλητα για την κάθε καλλιέργεια. Το εργαλείο αυτό συμβάλλει και στην καταγραφή δεδομένων σχετικά με την επαναχρησιμοποίηση των γεωργικών αποβλήτων καθώς και στην έρευνα σε παρόμοιες πρακτικές καλλιέργειας. Το εργαλείο επιτρέπει τη χρήση πολυ-κριτηρίων προκειμένου να εντοπιστούν τα κατάλληλα γεωργικά απόβλητα και είναι διαθέσιμο για περαιτέρω ενημέρωση από ερευνητές οι οποίοι μπορούν να συμπεριλαμβάνουν τα πειραματικά αποτελέσματά τους με διάφορους τύπους αποβλήτων και καλλιεργειών.

Επιπλέον, δημιουργήθηκε μια έκθεση στην οποία περιγράφεται το ρυθμιστικό πλαίσιο για την επεξεργασία των γεωργικών αποβλήτων, σε εθνικό και Ευρωπαϊκό επίπεδο, και παρατίθενται προτάσεις για βελτίωση του νομοθετικού πλαισίου. Στην έκθεση αυτή παρουσιάζονται τα νομοθετικά κενά και οι κύριες διαφορές μεταξύ των εθνικών νόμων και των προτεινόμενων νομοθετικών και μη μέτρων της ΕΕ σχετικά με τα γεωργικά απόβλητα και πιο συγκεκριμένα με την επεξεργασία τους.





Δίκτυο επικοινωνίας και διάχυση αποτελεσμάτων

Η διάχυση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε μέσω εξαμηνιαίων ενημερωτικών φυλλαδίων, συμποσίων στα οποία συμμετείχαν οι ενδιαφερόμενοι φορείς, επισκέψεις αγροτών, μαθητών και άλλων φορέων στις πιλοτικές περιοχές του έργου σε Ισπανία και Ιταλία, δημοσιεύσεων σε περιοδικά και παρουσιάσεων σε συνέδρια και παρουσιάσεων του έργου σε τοπικά μέσα των ενδιαφερόμενων χωρών. Επιπλέον, δημιουργήθηκε ένα δίκτυο με περισσότερα από 600 μέλη που αντιπροσωπεύουν τον τομέα διαχείρισης αποβλήτων και το γεωργικό τομέα, τις τοπικές και εθνικές αρχές και διάφορα Ευρωπαϊκά ινστιτούτα. Τα μέλη του δικτύου ενημερώνονται συστηματικά σχετικά με τα επιστημονικά επιτεύγματα και τα αποτελέσματα του έργου.

Οι εταίροι του έργου διοργάνωσαν συμπόσια με τους τοπικούς φορείς στη Murcia, Ισπανία και στην Albenga, Ιταλία, όπου παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα του έργου, συζητήθηκαν με τους συμμετέχοντες και καταγράφηκαν οι απόψεις τους προκειμένου να ληφθούν υπόψη. Επιπλέον, διοργανώθηκε ένα συνέδριο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο με τίτλο «Βιώσιμη χρήση των γεωργικών αποβλήτων» σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, στις Βρυξέλλες. Οι συμμετέχοντες, έμπειροι ερευνητές και μέλη από οργανισμούς σχετικούς με τη βιώσιμη γεωργία και τη διαχείριση αποβλήτων, παρουσίασαν τις απόψεις, εμπειρίες και βέλτιστες πρακτικές τους όσον αφορά στη χρήση και επεξεργασία των γεωργικών αποβλήτων.



Συμπεράσματα και προτάσεις

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του έργου, προκύπτει ότι η ανακύκλωση θρεπτικών στοιχείων και νερού μέσω της εφαρμογής βιώσιμων μεθόδων και κατάλληλων τεχνολογιών για την επαναχρησιμοποίηση των γεωργικών αποβλήτων, έχει ως αποτέλεσμα πολλά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη. Με την προϋπόθεση ότι λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλούς και ορθής χρήσης των γεωργικών αποβλήτων, η δυνατότητα εφαρμογής των τεχνολογιών είναι σημαντική τόσο για τους αγρότες όσο και για το περιβάλλον.

Προκειμένου να προωθηθεί η επαναχρησιμοποίηση των γεωργικών αποβλήτων και να μεγιστοποιηθούν οι θετικές επιπτώσεις, τα αποτελέσματα του έργου δείχνουν ότι περαιτέρω ενέργειες είναι απαραίτητες, όπως παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

- α** Δημιουργία ενός ολοκληρωμένου ρυθμιστικού πλαισίου για το κομπόστ, συγκρίσιμο με εκείνο που αφορά στη λυματολάσπη, μέσω εναρμόνισης των τρέχοντων εθνικών κανονισμών ή μέσω θέσπισης ενός κοινού νομικού πλαισίου σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, σχετικά με τη διαχείριση, αποθήκευση και χρήση του κομπόστ
- β** Προώθηση της χρήσης οργανικών αποβλήτων αντί για ανόργανα λιπάσματα και αναθεώρηση σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό για τα λιπάσματα (463/2013) ώστε να ευθυγραμμιστούν οι πολιτικές που αφορούν στην επεξεργασία των γεωργικών αποβλήτων με τη στρατηγική της κυκλικής οικονομίας στην Ευρώπη και να περιοριστεί η χρήση λιπασμάτων μέσω ανακύκλωσης των γεωργικών αποβλήτων
- γ** Προώθηση της εφαρμογής των εναλλακτικών πρακτικών καλλιέργειας που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία και βασίζονται στην ανακύκλωση των διαφόρων γεωργικών αποβλήτων, μετά από λεπτομερή χαρακτηρισμό τους
- δ** Προώθηση της χρήσης ζεολίθου με στόχο τη βελτίωση της ανάπτυξης των φυτών και την προστασία εδαφών και νερών από τις αρνητικές επιπτώσεις των υψηλών νιτρικών συγκεντρώσεων
- ε** Χορήγηση του οικολογικού σήματος ECOLABEL στα κομπόστ
- ζ** Προώθηση της χρήσης των φυτικών κομπόστ για την παραγωγή τύρφης



- η Προσδιορισμός της τοξικότητας των γεωργικών αποβλήτων πριν και μετά την επεξεργασία ώστε i) να επιλεγεί η πιο κατάλληλη τεχνολογία επεξεργασίας και να μειωθεί η τοξικότητα των αποβλήτων σε αποδεκτά επίπεδα, ii) να προσδιοριστεί η χρήση των τελικών προϊόντων και iii) να προσδιοριστεί η βέλτιστη στρατηγική διαχείρισης των δευτερογενών αποβλήτων και να περιοριστούν οι αρνητικές επιπτώσεις στους ανθρώπους και το περιβάλλον
- θ Μείωση του αποτυπώματος άνθρακα στη γεωργία μέσω ανακύκλωσης των θρεπτικών στοιχείων
- ι Μείωση της χρήσης φυτοφαρμάκων μέσω βιολογικού ελέγχου των παθογόνων στα φυτά και προσδιορισμού των ιδιοτήτων των επιλεγμένων κομπόστ
- κ Δημιουργία δικτύου με όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς στην Ευρώπη για τη διάχυση των βέλτιστων πρακτικών για την επαναχρησιμοποίηση των γεωργικών αποβλήτων και την ανταλλαγή απόψεων και πληροφοριών σχετικά με τη χρήση του κομπόστ
- λ Προώθηση μιας καινοτόμου προσέγγισης σχετικά με την παραγωγή γεωργικών προϊόντων, βασιζόμενη σε μια πιο ευρεία επίγνωση της χρήσης των πρώτων υλών

Ταυτότητα έργου



Βέλτιστες πρακτικές επεξεργασίας και **επαναχρησιμοποίησης**
γεωργικών **αποβλήτων** στις Μεσογειακές χώρες

Έργο: LIFE10 ENV/GR/594
Διάρκεια έργου: 01/09/2011 - 31/08/2015
Προϋπολογισμός έργου: 1.384.799 €
(Χρηματοδότηση Ευρωπαϊκής Επιτροπής: 679.399 €)

ΕΤΑΙΡΟΙ

Συντονιστής



Πολυτεχνείο Κρήτης, Ελλάδα

Εταίροι



Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC), Μούρθια, Ισπανία



Center for Agricultural Experimentation and Assistance (CERSAA), Αλμπένγκα, Σαβόνα, Ιταλία



LABCAM srl., Αλμπένγκα, Σαβόνα, Ιταλία



Signosis Sprl., Βρυξέλλες, Βέλγιο

Συντονιστής έργου: Καθ. Κωνσταντίνος Κομνίτσας, Πολυτεχνείο Κρήτης,
email: komni@mred.tuc.gr

WASTEREUSE



WASTEREUSE 

Copyright © 2015, SIGNOSIS Spri.

Το έργο WASTEREUSE συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή - LIFE+ Πρόγραμμα



www.wastereuse.eu



LIFE10 ENV/GR/594