



«ΕΥΦΥΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ SMARTBIC»

ΤΟ ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙ ΚΟΜΒΟ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Τον Δεκέμβριο του 2020 ξεκίνησε το ερευνητικό έργο «**ΕΥΦΥΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ - SmartBIC**». Το έργο αφορά την δημιουργία μιας σύγχρονης ερευνητικής υποδομής στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας, με θέμα τις Τεχνολογίες και τα Συστήματα Ευφυούς Αγροτικής Παραγωγής και Κυκλικής Βιοοικονομίας. **Επιστημονικός Υπεύθυνος του έργου είναι ο Καθηγητής και Πρύτανης του Γεωπονικού Πανεπιστημίου (ΓΠΑ), Σπυρίδων Κίντζιος**. Η συνολική χρηματοδότηση του έργου είναι 2.999.156,44€ και θα ολοκληρωθεί τον Μάιο του 2023.

Η υποδομή θα επεκτείνει, θα συνδυάζει και θα δικτυώνει τη βασική ερευνητική υποδομή που έχει το ΓΠΑ στην Αλίαρτο με νέες, σύγχρονες υποδομές στα νέα τμήματα του ΓΠΑ Διοίκηση Γεωργικών Επιχειρήσεων & Συστημάτων Εφοδιασμού στη Θήβα και Περιφερειακής και Οικονομικής Ανάπτυξης στην Άμφισσα. Αυτό θα επιτευχθεί με τη δημιουργία Ενεργών Εργαστηρίων / Living Labs σε ένα επιδεικτικό – ερευνητικό αγρόκτημα.

Βασικός στόχος της ερευνητικής υποδομής **SmartBIC** είναι η κάλυψη των κενών διασύνδεσης μεταξύ έρευνας και αγοράς στον αγροδιατροφικό κλάδο της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, προκειμένου να επιτευχθεί η ομαλή αφομοίωση των τεχνολογιών Έξυπνης Γεωργίας και κυκλικής βιοοικονομίας στην πράξη από τους αγρότες της Περιφέρειας.

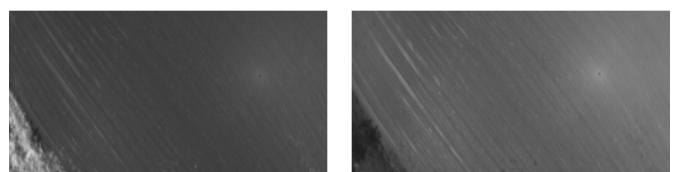
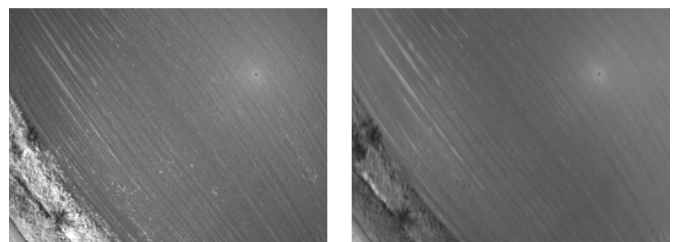
Στο έργο συμμετέχουν:

- 13 μέλη ΔΕΠ του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών
- 47 νέες ερευνήτριες & νέοι ερευνητές
- 4 εργατοτεχνίτες

1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΥΦΥΟΥΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (SMART FARMING)

Υπεύθυνος: Σπύρος Φουντάς, Αν. Καθηγητής ΓΠΑ, Τμήματος Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής

Έναρξη του πρώτου κύκλου μετρήσεων για το πείραμα παρακολούθησης ευρωστίας καλλιεργειών. Μέχρι στιγμής δύο πτήσεις με πολυφασματικά drones πραγματοποιήθηκαν από το πλήρωμα χειριστών Συστημάτων Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών (ΣΜηΕΑ) του Εργαστηρίου Μηχανολογίας, από την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου (2022), σε καλλιέργεια βάμβακος (γυμνό έδαφος, Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Πολυφασματική απεικόνιση από αεροφωτογραφία, ενός τμήματος του χωραφιού, 5 μέρες μετά τη σπορά βαμβακιού.

Συλλογή τοπογραφικών δεδομένων και φωτοσταθερών σημείων στα πειραματικά τεμάχια στην Αλίαρτο (Εικόνα 2). Έναρξη του πρώτου κύκλου μετρήσεων για το πείραμα τρισδιάστατης απεικόνισης καλλιεργείων. Μέχρι στιγμής δύο πτήσεις με φωτογραμμετρικά drones πραγματοποιήθηκαν από το πλήρωμα χειριστών ΣΜηΕΑ του Εργαστηρίου Μηχανολογίας, από την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου (2022), σε καλλιέργεια βάμβακος (γυμνό έδαφος, Εικόνα 3).



Εικόνα 2. Συλλογή τοπογραφικών μετρήσεων και καθορισμού φωτοσταθερών σημείων για τη τρισδιάστατη αποτύπωση του εδάφους 5 μέρες μετά τη σπορά.

Εικόνα 3. Ένα ΣΜηΕΑ που χρησιμοποιείται στα πειράματα, και ο παραγόμενος υψομετρικός χάρτης του πειραματικού αγροτεμαχίου.

2. ΚΥΚΛΙΚΗ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ (CIRCULAR BIOECONOMY)

Υπεύθυνος: Ιορδάνης Χατζηπαυλίδης, Αντιπρύτανης ΓΠΑ, Καθηγητής Τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής

Κατά τη διάρκεια του 3ου εξαμήνου υλοποίησης του έργου οι ομάδες των εργαστηρίων Γενικής και Γεωργικής Μικροβιολογίας και Εδαφολογίας εξέτασαν την επίδραση της εφαρμογής του προϊόντος κομποστοποίησης που είχε παραχθεί κατά το προηγούμενο εξάμηνο στη μονάδα κομποστοποίησης του ΓΠΑ στην ανάπτυξη φυτών μαρουλιού και σιταριού, σε πείραμα φυτοδοχείων υπό συνθήκες θερμοκηπίου.

Συγκεκριμένα, το compost αυτό αποτελεί προϊόν συγκομποστοποίησης φυτικών κλαδεμάτων, στέμφυλων οινοποιείων, εξαντλημένων υποστρωμάτων καλλιέργειας μανιταριών, φυτικών ιστών και αγροδιατροφικών υπολειμμάτων και χρησιμοποιήθηκε ως έχει, αλλά και εμπλουτισμένο με ωφέλιμους μικροοργανισμούς.

Για την ακριβέστερη αξιολόγηση ως προς την προστιθέμενη αξία του συγκεκριμένου compost πραγματοποιήθηκαν αντίστοιχοι χειρισμοί και με εμπορικό compost. Τα δύο compost εφαρμόστηκαν ως έχουν σε αναλογία 10 % v/v σε αμμώδες έδαφος, αλλά και με ταυτόχρονη προσθήκη είτε του αζωτοδευτικού ριζοβακτηρίου (Plant Growth Promoting Rhizobacterium) *Azotobacter vinelandii*, είτε του ενδομυκορριζικού μύκητα *Funneliformis mosseae*. Ως μάρτυρες αναπτύχθηκαν φυτά σε αμμώδες έδαφος που δέχθηκαν πλήρη τυπική λίπανση, καθώς και φυτά με το 30% της τυπικής λίπανσης. Οι χειρισμοί με τα compost και τους ωφέλιμους μικροοργανισμούς δέχθηκαν το 30% της τυπικής λίπανσης (30%).

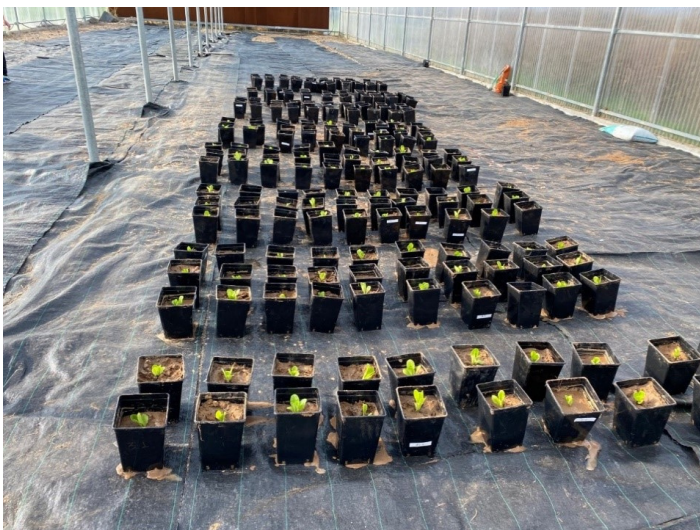
Τα αποτελέσματα των πειραμάτων στα φυτά μαρουλιού έδειξαν πως στο έδαφος χωρίς compost η μείωση κατά 70% της τυπικής λίπανσης είχε αρνητική επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών σε σχέση με την πλήρη λίπανση, η οποία αναστράφηκε σε έναν βαθμό με την προσθήκη των ωφέλιμων μικροοργανισμών.

Η προσθήκη compost οδήγησε σε αύξηση της παραγόμενης βιομάζας κατά 43% στην περίπτωση του compost που παράχθηκε στη μονάδα κομποστοποίησης του ΓΠΑ και κατά 30% όταν χρησιμοποιήθηκε το εμπορικό compost. Και η συνδυαστική εφαρμογή compost και ωφέλιμων μικροοργανισμών αύξησε σημαντικά την παραγόμενη βιομάζα συγκριτικά με τους μάρτυρες (100% ΤΛ). Στην περίπτωση μάλιστα συνδυασμού του εμπορικού compost με το *Azotobacter vinelandii* ή τον *Funneliformis mosseae* παρατηρήθηκε διπλασιασμός της βιομάζας.

Τα αποτελέσματα του πειράματος στα φυτά σιταριού έδειξαν πως στο έδαφος χωρίς compost δεν εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές ως προς τις μέσες τιμές νωπού βάρους μεταξύ των δύο χειρισμών λίπανσης (30 και 100%). Σημαντικές διαφορές δεν παρατηρήθηκαν ούτε με την προσθήκη ωφέλιμων μικροοργανισμών.

Σημαντικές διαφορές δεν παρατηρήθηκαν ούτε με την προσθήκη ωφέλιμων μικροοργανισμών. Αντιθέτως, η προσθήκη compost οδήγησε σε σημαντική αύξηση της νωπής παραγόμενης βιομάζας, τόσο στην περίπτωση του compost που παράχθηκε στη μονάδα κομποστοποίησης του ΓΠΑ, όσο και στην περίπτωση του εμπορικού compost. Και η συνδυαστική εφαρμογή compost και ωφέλιμων μικροοργανισμών έδειξε σε όλες τις περιπτώσεις σημαντική τάση αύξησης της παραγόμενης βιομάζας συγκριτικά με τους αντίστοιχους μάρτυρες. Η μεγαλύτερη μάλιστα μέση τιμή παραγόμενης βιομάζας καταγράφηκε για τη μεταχείριση όπου υπήρξε συνδυασμός του compost που παράχθηκε στη μονάδα κομποστοποίησης του ΓΠΑ με τον *Funneliformis mosseae*, ενώ ακολούθησαν στην ίδια μεταξύ τους τάξη μεγέθους οι 2 χειρισμοί κατά τους οποίους συνδυάστηκαν τα δύο compost με το *Azotobacter vinelandii*.

Συμπερασματικά, από τα πειραματικά δεδομένα αναδεικνύεται η θετική επίδραση προϊόντων κομποστοποίησης ενισχυμένων με ωφέλιμους μικροοργανισμούς στην ανάπτυξη φυλλωδών λαχανικών και σιτηρών, ενώ φαίνεται ότι το παραγόμενο compost δύναται να αντικαταστήσει επαρκώς μέρος της τυπικής λίπανσης.



Εικόνα 4. Εγκατάσταση του πειράματος στο θερμοκήπιο της Αλιάρτου

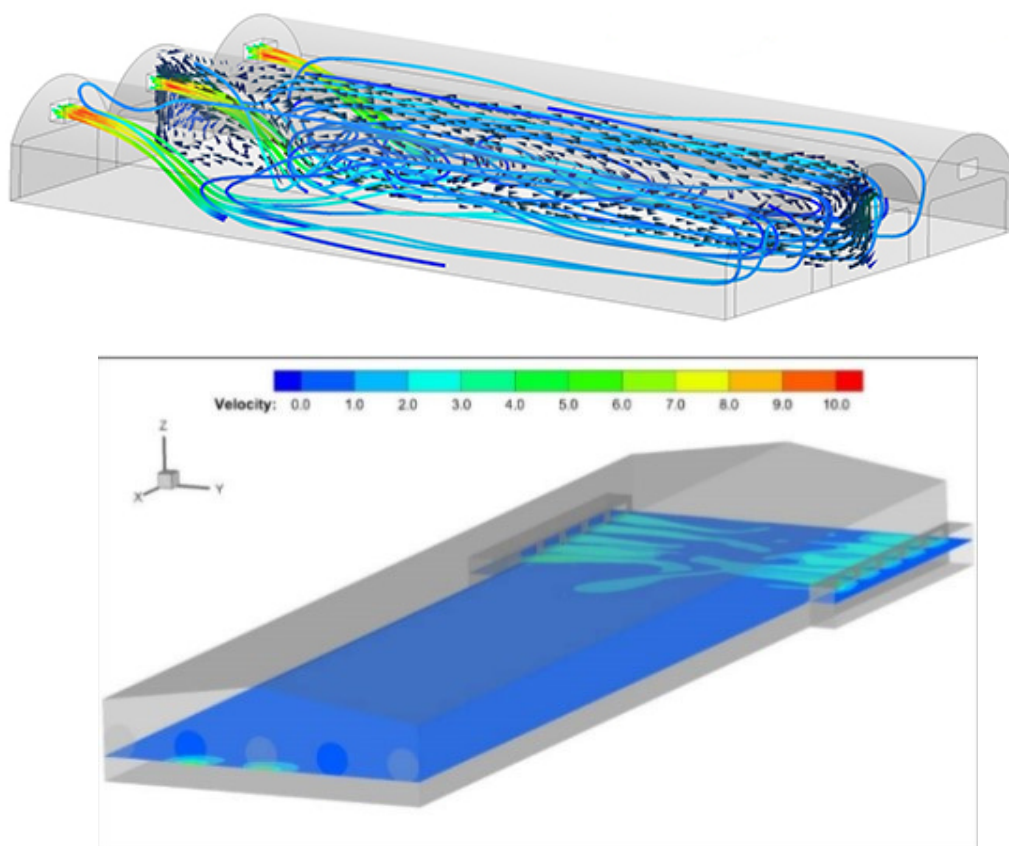


Εικόνα 5. Εμβολιασμός φυτών μαρουλιού με ωφέλιμους μικροοργανισμούς

3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ (CONTROLLED ENVIRONMENT AGRICULTURE)

Υπεύθυνος: Θωμάς Μπαρτζάνας, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ, Τμήματος Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής

Κατά το προηγούμενο χρονικό διάστημα του έργου, η ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Γεωργικών Κατασκευών ασχολήθηκε με τη μοντελοποίηση και παραμετροποίηση το εσωτερικού περιβάλλοντος (μικροκλίμα) για θερμοκήπια και κτηνοτροφικά κτίρια με την μέθοδο της υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (Computational Fluid Dynamics – CFD). Η μέθοδος αυτή επιτρέπει τη διερεύνηση της κατανομής των κλιματικών παραμέτρων στο εσωτερικό των κτιρίων λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικούς σχεδιασμούς της κατασκευής, τον εξοπλισμό ελέγχου του μικροκλίματος αλλά και τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες. Έτσι περιορίζεται σημαντικά η ανάγκη για χρονοβόρα και υψηλού κόστους πειράματα, ενώ τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια για διαφορετικούς τύπους θερμοκηπίων και κτηνοτροφικών κτιρίων σε διαφορετικές, κλιματικά περιοχές.



Εικόνα 6. (πάνω) Προσομοίωση περιβάλλοντος θερμοκηπίου, (κάτω) Προσομοίωση περιβάλλοντος κτηνοτροφικού κτιρίου

4. ΒΙΟΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ – ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ (BIOSENSORS -TRACEABILITY)

Υπεύθυνος: Σπύρος Κίντζιος, Πρύτανης ΓΠΑ, Καθηγητής Τμήματος Βιοτεχνολογίας

Μέθοδοι ιχνηλασιμότητας βαρέων μετάλλων και εχθρών των καλλιεργειών

Το Εργαστήριο Κυτταρικής Τεχνολογίας του Γ.Π.Α. εξειδικεύεται στον σχεδιασμό αισθητήρων με διαφορετικές τεχνολογίες (βιοηλεκτρικοί αισθητήρες, ανοσοηλεκτροχημικοί αισθητήρες και δοκιμές ανοσολογικές) με ποικίλες εφαρμογές, μεταξύ των οποίων και η ανίχνευση τοξικών ουσιών και παθογόνων στις καλλιέργειες. Η χρήση τους είναι πολύ εύκολη καθώς πρόκειται για μικρές συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και από μη εξειδικευμένο προσωπικό στο χωράφι, δίνοντας άμεσα ποιοτικές και ποσοτικές μετρήσεις που αφορούν τα δείγματα.

Πρόσφατα σχεδιάστηκε από την ερευνητική ομάδα του εργαστηρίου ένας εύχρηστος και οικονομικός αισθητήρας με βάση το χαρτί (paper-based sensor) για τον επί τόπου εντοπισμό του εξασθενούς χρωμίου σε δείγματα νερού ή εδάφους. Η λειτουργία του βασίζεται στο μωβ-ροζ χρώμα που εμφανίζεται στο πεδίο εφαρμογής του δείγματος, όταν σε αυτό εντοπίζεται χρώμιο. Οι πρώτες εφαρμογές του σε περιβαλλοντικά δείγματα είναι αποτελεσματικές όσον αφορά την ποιοτική ανίχνευση χρωμίου ενώ στόχος για το προσεχές διάστημα είναι η ανάπτυξη βιοηλεκτρικών αισθητήρων για την ανίχνευση και άλλων ουσιών όπως είναι οι μυκοτοξίνες και διάφορα φυτοφάρμακα στις καλλιέργειες.

Ανάπτυξη καινοτόμων βιοδιεγερτών

Παράλληλα, στο Εργαστήριο Κυτταρικής Τεχνολογίας πραγματοποιήθηκαν οι πρώτες εφαρμογές βιοδιεγερτών που στοχεύουν στην επαγωγή της ανάπτυξης των φυτών αλλά και στη βελτίωση των φυσικοχημικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Οι βιοδιεγέρτες είναι σκευάσματα ευρέως διαδεδομένα στην αγορά και χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν την απόδοση των καλλιεργειών καθώς επεμβαίνουν στην αναπαραγωγή, στον πολλαπλασιασμό και στη διαφοροποίηση των φυτικών κυττάρων.

Η ερευνητική ομάδα του εργαστηρίου πραγματοποίησε υδροπονικές καλλιέργειες μαρουλιού στις οποίες εφαρμόστηκαν διαφορετικοί συνδυασμοί βιοδιεγερτών σε διαφορετικούς χρονικά χειρισμούς και ακολούθησε μια σειρά αναλύσεων με στόχο να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα και να σχεδιαστούν οι επόμενες πειραματικές εφαρμογές.

Ενδεικτικά, διερευνήθηκαν οι διαφορές στην ανάπτυξη και τη μορφολογία των φυτών, όπως είναι το μέγεθος του μαρουλιού, ο αριθμός και η συνολική επιφάνεια των φύλλων του, αλλά και η φωτοσυνθετική δραστηριότητά τους. Στην παρούσα φάση, πραγματοποιούνται εργαστηριακές αναλύσεις των δειγμάτων που συλλέχθηκαν και αφορούν στην αξιολόγηση της σύστασης των φυτών σε δευτερογενείς μεταβολίτες, όπως τα φαινολικά και φλαβονοειδή και σε χρωστικές, όπως τα καροτενοειδή. Παράλληλα, θα αξιολογηθεί και το αντιοξειδωτικό δυναμικό των φυτών. Το επόμενο διάστημα θα είναι διαθέσιμα τα πρώτα ολοκληρωμένα στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα των βιοδιεγερτών που χρησιμοποιήθηκαν ενώ θα σχεδιαστούν οι επόμενες εφαρμογές τόσο σε πειραματικό επίπεδο όσο και στον αγρό.

5. ΑΕΙΦΟΡΕΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ/ΛΥΣΕΙΣ (SUSTAINABLE SUPPLY CHAINS & INNOVATIVE BUSINESS PRACTICES / SOLUTIONS)

Υπεύθυνος: Παναγιώτης Τριβέλλας, Καθηγητής ΓΠΑ, Καθηγητής Γενικού Τμήματος

Θήβα: Τμήμα Διοίκησης Γεωργικών Επιχειρήσεων και Συστημάτων Εφοδιασμού ΓΠΑ

Η Ερευνητική Ομάδα του Τμήματος ΔΙΓΕΣΕ, στο πλαίσιο της δημιουργίας ενεργού εργαστηρίου στον κλάδο της αγροδιατροφής στη Θήβα (THives AgroLiving Lab-THALLA) αναπτύσσει δέκα τομείς, που αφορούν σε ερευνητικές, συμβουλευτικές & εκπαιδευτικές δράσεις και παρεμβάσεις, με περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις. Ουσιαστικά, το ενεργό εργαστήριο (THALLA) θα αποτελέσει τον κόμβο, τη ραχοκοκαλιά ενός ανοικτού οικοσυστήματος καινοτομίας, εστιασμένο στον χρήστη που θα βασίζεται σε μια προσέγγιση συστηματικής συν-δημιουργίας, ολοκληρώνοντας διεργασίες έρευνας και καινοτομίας σε πραγματικές κοινότητες και πλαίσια, και που θα περιλαμβάνει πολλούς και διαφορετικούς ενδιαφερόμενους φορείς.

Ουσιαστικά, τοποθετεί τον πολίτη στον κέντρο της καινοτομίας και έτσι επιδεικνύει την ικανότητα να διαμορφώνει καλύτερα τις ευκαιρίες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες και σύγχρονες λύσεις σε συγκεκριμένες ανάγκες που εμπνέονται από την κουλτούρα, την δημιουργικότητα το φυσικό και επιχειρηματικό περιβάλλον στην Περιφέρεια της Στερεάς Ελλάδας. Η αναπτυσσόμενη ερευνητική υποδομή στοχεύει να συγκεντρώσει ανθρώπους διαφορετικών ειδικοτήτων για την επίτευξη του καλύτερου αποτελέσματος, και να εισαγάγει μια νέα προοπτική στην έρευνα, με τη ολιστική συμμετοχή των ενδιαφερομένων μερών (με κύριους άξονες τον αγροδιατροφικό τομέα και την εφοδιαστική αλυσίδα) που θα συν-αναπτύξουν τεχνογνωσία, εργαλεία, πρακτικές και λύσεις. Στο σχήμα 1, παρουσιάζονται οι δέκα (10) τομείς του αναπτυσσόμενου Ενεργού Εργαστηρίου στον αγροδιατροφικό τομέα στη Θήβα (THALLA).

Σ' αυτό το πλαίσιο, αναπτύσσονται μοντέλα κυκλικής οικονομίας, κοινωνικής και οικο-καινοτομίας, όπως και «ανοιχτής» στην κοινωνία επιστημονικής δράσης που θα ενισχύσουν τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων του αγροδιατροφικού τομέα, θα διευκολύνουν τη βιομηχανική συμβίωση και θα συμβάλλουν στη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος.

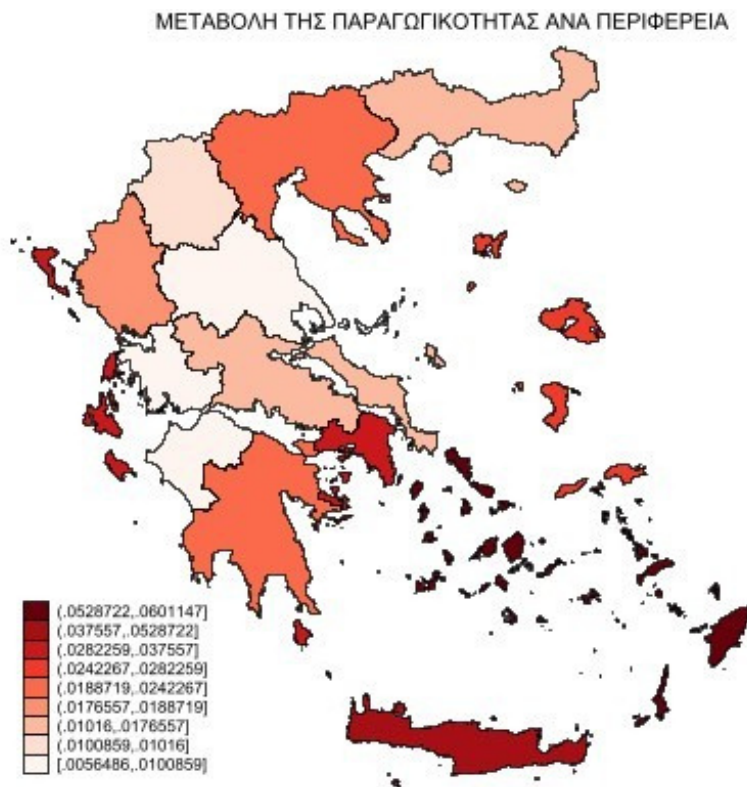
THives AgroLiving LAB (THALLA): 10 Τομείς



Σχήμα 1. Δέκα (10) τομείς του αναπτυσσόμενου Ενεργού Εργαστηρίου στον αγροδιατροφικό τομέα στη Θήβα (THALLA)

Άμφισσα: Τμήμα Περιφερειακής και Οικονομικής Ανάπτυξης ΓΠΑ

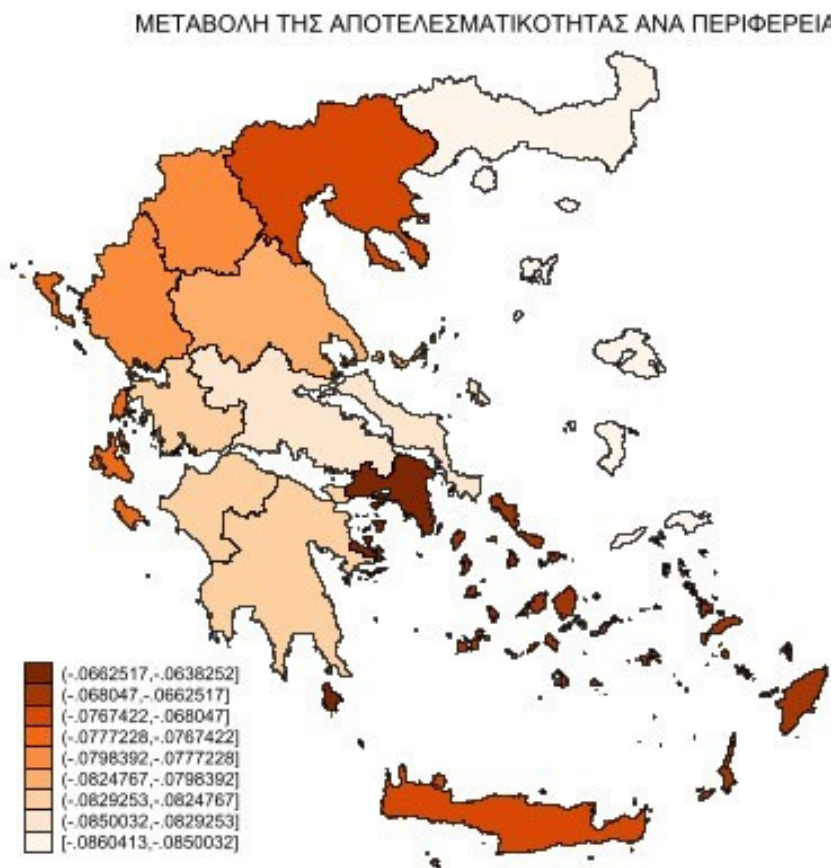
Ο σκοπός της μελέτης της ερευνητικής ομάδας της Άμφισσας με επικεφαλής την Καθηγήτρια του ΓΠΑ **Αγγελική Μενεγάκη**, είναι διττός. Η πρώτη μελέτη αφορά την παραγωγικότητας του ξενοδοχειακού τομέα στην Ελλάδα (εικόνα 7) με έμφαση στην Περιφέρεια της Στερεάς Ελλάδας και την εξερεύνηση των δυνατοτήτων του αγροτουρισμού και αγροδιατροφής οι οποίοι μπορούν να συμβάλλουν στην περεταίω ανάπτυξη του τουρισμού.



Εικόνα 7. Μεταβολή της παραγωγικότητας/Περιφέρεια

Στα πλαίσια αυτά έχουν συλλεχθεί στοιχεία ισολογισμών για τις ξενοδοχειακές επιχειρήσεις στην Ελλάδα και χρησιμοποιώντας μοντέρνες οικονομετρικές τεχνικές (Stochastic frontier analysis with time varying inefficiency) εκτιμάει την μεταβολή της παραγωγικότητας αποσυνθέτοντας την παραγωγικότητα σε τρεις συντελεστές (scale component, technical change, technical efficiency change). Επιπλέον, εξερευνά ποιοι παράγοντες παίζουν καθοριστικό ρόλο στις διαφορές στην παραγωγικότητα μεταξύ επιχειρήσεων και περιφερειών. Η έρευνα αυτή είναι σημαντική καθώς το 20% του ΑΕΠ της Ελλάδας προέρχεται από τον τουρισμό. Επομένως, ο τουρισμός παίζει πολύ σημαντικό ρόλο για την οικονομική ανάπτυξη. Είναι, επίσης, αδιαμφισβήτη η συμβολή της παραγωγικότητας στην οικονομική ανάπτυξη. Τα αποτελέσματα φαίνονται στους παρακάτω χάρτες. Ο επόμενος χάρτης δείχνει την μεταβολή της παραγωγικότητας των ξενοχείων όπου ο διάμεσος στην Περιφέρεια της Στερεάς Ελλάδας είναι ίσος με 1.7% λιγότερος από την μέση μεταβολή της παραγωγικότητας στην Ελλάδα όπου είναι 3%. Επίσης, κατά μέσο όρο η μεταβολή της αναποτελεσματικότητας είναι ίση με 8% για την Περιφέρεια της Στερεάς Ελλάδας ενώ ο αντίστοιχος διάμεσος για το σύνολο των ξενοδοχειακών επιχειρήσεων στην Ελλάδα είναι 7%. Τέλος, η θετική παραγωγικότητα οφείλεται στην αύξηση των παραγωγικών δυνατοτήτων (technical change).

Η δεύτερη μελέτη συλλέγει δεδομένα από εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς για να αποτυπώσει ποσοτικά την τρέχουσα κατάσταση του αγροδιατροφικού τομέα στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας (εικόνα 8). Εν συνεχεία, και σε συνεργασία με τους ερευνητές του Πρότυπου Θερμοκηπίου στην Αλίαρτο, θα συλλέξει δεδομένα από εκεί προσπαθώντας να απαντήσει στο ακόλουθο ερώτημα: «τί θα συμβεί αν οι μέθοδοι και οι τεχνικές που εφαρμόζονται στο Πρότυπο Θερμοκήπιο μπορούσαν να επεκταθούν σε όλη τη Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδος;». Για να απαντήσει ποσοτικά σε αυτό το ερώτημα χρησιμοποιεί την μέθοδο εισροών-εκροών και έναν καινοτόμο προγραμματιστικό αλγόριθμο.



Εικόνα 8. Μεταβολή της αποτελεσματικότητας/Περιφέρεια

ΔΙΑΧΥΣΗ ΕΡΓΟΥ

Στα πλαίσια των δράσεων διάχυσης των αποτελεσμάτων του έργου SMARTBIC, η ομάδα της Κυκλικής Βιοοικονομίας (Circular Bioeconomy) με υπεύθυνο δράσης τον Καθηγητή κ. Χατζηπαυλίδη Ιορδάνη κατέθεσε την εργασία με τίτλο: «ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ COMPOST ΚΑΙ ΩΦΕΛΙΜΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΤΩΝ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ» στην οργανωτική επιτροπή του 30ου συνέδριου της Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών (ΕΕΕΟ; <https://30eeeo.aua.gr/>) όπου έγινε δεκτή μετά από κρίση. Η εργασία παρουσιάστηκε (ως αναρτημένη ανακοίνωση), τα πρώτα αποτελέσματα του πειράματος που διεξήχθη στο θερμοκήπιο των εγκαταστάσεων του ΓΠΑ στην Αλίαρτο και αφορά την επίδραση της εφαρμογής προϊόντος compost, ωφέλιμων μικροοργανισμών καθώς και του συνδυασμού τους στην ανάπτυξη φυτών μαρουλιού.



Επίδραση της συνδυαστικής χρήσης compost και ωφέλιμων μικροοργανισμών στην ανάπτυξη φυτών μαρουλιού
 Μ. Τσιγκιά, Ι. Ζαφειρίου, Δ. Τσιγωνάκης, Β. Τσιγκιά, Η. Κερασιγιάννη, Κ. Ουζιλιάτης, Ι. Χατζηπαυλίδη

¹ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτών, Παισιγενής, Εργαστήριο Γενικής & Γεωργικής Μικροβιολογίας, Ιερο Όδοι, 75, 11855 Αθήνα
² Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αρτοποιίας, Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Εργαστήριο Στάβρουλας, 4 Γεωργικής Σχολής, Ιερο Όδοι, 75, 11855 Αθήνα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ
 Οι νέες καλλιέργειες μεθόδους στοχεύουν στην οβολογική χρήση των φυσικών πόρων και στην παραγωγή υγιεινών και υψηλής ποιότητας διατροφικών προϊόντων. Για τον σκοπό αυτόν, παράγονται όλο και περισσότερα βιολογικά, της ποιότητας και των πόρων, όπως το compost από ασυμβίβαστα αγροτικά απόβλητα, τα οποία συνδυάζονται με την προσθήκη ωφέλιμων μικροοργανισμών, που προσφέρουν τόσο την απαιτούμενη και τη θήλη των ενζύμων (ε.g. NRE, AME). Ο σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης του compost, των ωφέλιμων μικροοργανισμών και του συνδυασμού τους στην ανάπτυξη φυτών μαρουλιού, μέσω ενός πειράματος που πραγματοποιείται σε συνθήκες θερμοκηπίου.

ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ
 Επλέγησαν δύο composts. Το πρώτο αποτελείται από φυσικά κλάσματα και υετός, σπάρδαλο σιτοπλάκων, ελεγχόμενο υπόθερμο καλλιέργειας, μανιταριών *Rizotopus*, που συγκατασκευάστηκαν στη μονάδα κομποστοποίησης του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, και καλύτερα και λιγότερο composts (Compost A). Το δεύτερο είναι ένα κλασικό compost (Compost B).
 Η παραμετρική διαδικασία περιλάμβανε ένα μείγμα 10% το compost με αμμοβόλο έδαφος χωρίς προσθήκη μικροοργανισμών ή με την προσθήκη στελέχους του αζιτοδοκιμαστικού βακτηρίου *Azotobacter vinelandii* ή με την προσθήκη στελέχους του ενδοκυτταρικού μύκητα *Fusarium moniliforme* σε ποσότητα 0,5 μg/ml, χρησιμοποιώντας έναν από τους αλληλοεπηρεασμένους αμμοβόλους έδαφος που λήφθηκαν πλήρη τριετή λίπανση (100% ΤΑ) καθώς και από με 30% της τρεφής λίπανσης (30% ΤΑ). Οι αμμοβόλοι που παρέχουν compost και ωφέλιμων μικροοργανισμούς λήφθηκαν το 30% της ΤΑ. Στο τέλος του πειράματος προσδιορίστηκε η παραγωγή βιομάζας, μέσω του υετού βόσκου των μαρουλιών.
 Η στατιστική ανάλυση των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε με ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA) μέσω του προγράμματος R και οι συγκρίσεις των μέσων όρων πραγματοποιήθηκαν μέσω του Duncan's Multiple Range Test με διάστημα εμπιστοσύνης 95% ($\alpha = 0.05$) με την χρήση του αλφαίου αριστού του προγράμματος R.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αμμοβόλο έδαφος χωρίς compost

| Παραγωγή βιομάζας (g) | 100% ΤΑ | 30% ΤΑ |
|-----------------------|---------|--------|
| Μέση | ~10 | ~8 |

Στο έδαφος χωρίς προσθήκη compost η μείωση της τρεφής λίπανσης, στο 30% της, αύξησε ούτως ή άλλως σε παρόμοιο στην ανάπτυξη των φυτών που εν μέρει έπνευσε να αντιστραφεί με την προσθήκη ωφέλιμων μικροοργανισμών, τόσο για τον ενδοκυτταρικό μύκητα *Fusarium moniliforme* ποσότητα όσο και για το αζιτοδοκιμαστικό βακτήριο *Azotobacter vinelandii*.

Αμμοβόλο έδαφος με compost

| Παραγωγή βιομάζας (g) | 100% ΤΑ + 30% ΤΑ | A. vinelandii + 30% ΤΑ | F. moniliforme + 30% ΤΑ |
|-----------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
| Μέση | ~15 | ~12 | ~10 |

Η προσθήκη μισομίσθου του compost οδήγησε σε αύξηση στην παραγωγή βιομάζας κατά 43% για το κλασικό compost (Compost A) και κατά 30% για το εμπορικό compost (Compost B).
 Η ταχύτερη εφαρμογή compost και ωφέλιμων μικροοργανισμών οδήγησε την παραγωγή βιομάζας συγκριτικά με τον μάρτυρα (100% ΤΑ), όμως μόνο στην περίπτωση του compost B της οβολογικά βέλτιστα αποτελέσματα, όπου βλάστησε τον συνδυασμό Compost B με *Azotobacter vinelandii* ή *Fusarium moniliforme* ποσότητα να οδήγησε σε διάδοξη της βιομάζας.

ACKNOWLEDGMENT
 Η εργασία αυτή υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Επιστήμη Γεωργία και Κυκλική Βιοοικονομία-SmartBIC» (MIS5047100) που εντάσσεται στη Δράση «Ενίσχυση των Υποδομών Έρευνας και Καινοτομίας» και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014-2020, με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης).

Εικόνα 8. Poster της ομάδας Κυκλικής Βιοοικονομίας (Circular Bioeconomy) - Επίδραση της συνδυαστικής χρήσης compost και ωφέλιμων μικροοργανισμών στην ανάπτυξη φυτών μαρουλιού. Επιστημονικοί συνεργάτες: Dr Τσιγκιά Μύρτω, Γιάννης Ζαφειρίου MSc, Δημήτρης Τσιγωνάκης MSc



Η ομάδα έργου διοργάνωσε την 1η Επιστημονική – Ενημερωτική Ημερίδα, την Τρίτη 24 Μαΐου 2022, 11.00 - 15.00 στο Συνεδριακό Κέντρο της Θήβας. Η ημερίδα είχε στόχο να ενημερώσει το κοινό σχετικά με τις ερευνητικές υποδομές του έργου SmartBIC και πως αυτές θα βοηθήσουν στον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη του αγροδιατροφικού τομέα στην Περιφέρεια Στέρας Ελλάδας.



Στην ημερίδα παρουσιάστηκαν δράσεις και αποτελέσματα από όλα τα ερευνητικά πακέτα εργασίας του έργου καθώς και η πρόοδος μέχρι τον Μάιο του 2022. Μεταξύ άλλων, την ημερίδα τίμησαν με την παρουσία τους οι βουλευτές Βοιωτίας κ. Γιώτα Πούλου και κ. Γιώργος Μουλκιώτης, η αντιπεριφερειάρχης Βοιωτίας, κ. Φανή Παπαθωμά, ο αντιπεριφερειάρχης Αγροτικής Οικονομίας, κ. Κωνσταντίνος Αποστολόπουλος, ο αντιδήμαρχος Υγείας Δήμου Θηβαίων, κ. Αναστάσιος Καμούτσης και οι δημοτικοί σύμβουλοι κ. Κώστας Χαρέμης και κ. Δημήτρης Αλεξάνδρου. Χορηγός επικοινωνίας ήταν η εφημερίδα 'Υπαιθρος Χώρα



Εικόνα 9: Στρογγυλό Τραπέζι - Συζήτηση με τίτλο: 'Καινοτομία στην Ανάπτυξη του Αγροδιατροφικού Τομέα στην Περιφέρεια Στερας Ελλάδας.', συντονισμός: Γιάννης Σάρρος - Δημοσιογράφος ΥΧ, συμμετείχαν: Χρήστος Γιαννακάκης - Πρόεδρος Διοικούσας Επιτροπής ΕΘΕΑΣ, Δέσποινα Δημητριάδη - Χημικός Μηχανικός, Υπεύθυνη Εργοστασίου Υπάτου ΚΑΡΒΕΛΑΣ ΑΒΕΕ, Σπυρίδων Κίντζιος, Πρύτανης ΓΠΑ, Παναγιώτης Τριβέλλας - Καθηγητής, Τμήμα Διοίκησης Γεωργικών Επιχειρήσεων & Συστημάτων Εφοδιασμού (ΔΙΓΕΣΕ) ΓΠΑ, Δαμιανός Σακάς - Αν. Καθηγητής, Τμήμα Διοίκησης Γεωργικών Επιχειρήσεων & Συστημάτων Εφοδιασμού (ΔΙΓΕΣΕ) ΓΠΑ, Σοφία Μαυρικού - Επικ. Καθηγήτρια, Εργαστήριο Κυτταρικής Τεχνολογίας ΓΠΑ.



- ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ 75, 11855, ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ, ΑΘΗΝΑ
- ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΝΕΟ ΚΤΗΡΙΟ - ΝΕΑ ΠΟΛΗ, 33100, ΑΜΦΙΣΣΑ
- ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΓΠΑ, 1Ο ΧΛΜ Π.Ε.Ο. ΘΗΒΩΝ - ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ, 32200, ΘΗΒΑ



smartbic@aua.gr



www.smartbic.gr



SMARTBIC

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο της Πράξης «**Ευφυής Γεωργία και Κυκλική Βιοοικονομία-SmartBIC**» (MIS5047106) που εντάσσεται στη Δράση «Ενίσχυση των Υποδομών Έρευνας και Καινοτομίας» και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014-2020, με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης).



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΥΠΑ & ΤΕ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ



ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης