



ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗ ΠΡΑΞΗ

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟ 14^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ - ΕΓΜΕ



Η **Εταιρεία Γεωργικών Μηχανικών Ελλάδος – ΕΓΜΕ** είναι ένα επιστημονικό σωματείο που ιδρύθηκε το 1993 και ασχολείται με τα ευρύτερα αντικείμενα της Γεωργικής Μηχανικής όπως η διαχείριση και αξιοποίηση των υδατικών και εδαφικών πόρων, τα γεωργικά μηχανήματα και η εκμηχάνιση της γεωργίας, οι αγροτικές κατασκευές, η επεξεργασία και αποθήκευση των γεωργικών προϊόντων, η εξοικονόμηση ενέργειας και η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμους πόρους, η ψηφιοποίηση της γεωργίας, η συλλογή και ανάλυση δεδομένων, οι τεχνολογίες ευφυούς γεωργίας, οι αυτοματισμοί, το περιβάλλον κ.α. Η ΕΓΜΕ είναι μέλος της European Society of Agricultural Engineers – EurAgEng και διοργανώνει τακτικά επιστημονικά συνέδρια κάθε δύο έτη.

Το **14ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωργικής Μηχανικής** πραγματοποιήθηκε στις 21 & 22 Οκτωβρίου 2025, στην Αγριά Βόλου υπό την αιγίδα του Τμήματος Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Το Συνέδριο είχε τίτλο: «**Η Γεωργική Μηχανική στην εποχή της τεχνητής νοημοσύνης και των drone**», συμμετείχαν σε αυτό περισσότεροι από 120

σύνεδροι και παρουσιάστηκαν 76 πρωτότυπες επιστημονικές εργασίες από 235 συγγραφείς που ανέδειξαν τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στα ευφυή συστήματα φυτικής και ζωικής παραγωγής, την αειφόρο διαχείριση των εδαφικών και υδατικών πόρων, την χρήση της ενέργειας και της βιοενέργειας στη γεωργία, τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας, τα γεωργικά μηχανήματα και τις γεωργικές κατασκευές, την μετασυλλεκτική διαχείριση των αγροτικών προϊόντων και την εκπαίδευση και κατάρτιση στην μηχανική βιο-συστημάτων.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται 20 επιλεγμένες εργασίες που εμφανίζουν άμεσο ενδιαφέρον και πρακτική εφαρμογή στην γεωργία. Τα πλήρη κείμενα των εργασιών βρίσκονται στην ιστοσελίδα της ΕΓΜΕ www.egme.gr στην καρτέλα «Πρακτικά Συνεδρίων ΕΓΜΕ»

ΕΥΦΥΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Μια ρομποτική αρπάγη «πιάνει δουλειά» και εγκαθιστά ξύλινα υποστυλώματα σε αναρριχώμενες ποικιλίες κηπευτικών

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αγροτεχνολογίας



Κάθε παραγωγός που καλλιεργεί αναρριχώμενες ποικιλίες κηπευτικών γνωρίζει καλά τη δυσκολία τοποθέτησης ξύλινων υποστυλωμάτων. Η τοποθέτηση κάθε χρόνο χιλιάδων καλαμιών δεδομένου του εργατικού κόστους καθώς και της έλλειψης εργατικού δυναμικού καθιστούν τη διαδικασία χρονοβόρα και επίπονη. Μέσα από έρευνες τεχνικών τοποθέτησης ξύλινων υποστυλωμάτων σε καλλιέργειες αναρριχώμενων φασολιών στο Δήμο Πρεσπών και αναλύσεις εργασιών που έχουν πραγματοποιηθεί στο χώρο της ρομποτικής στη γεωργία, το Τμήμα Γεωπονίας, Αγροτεχνολογίας του ΠΘ καινοτομεί με μία πρωτότυπη κατασκευή. Η αρπάγη ως εργαλείο τελικής δράσης ενός ρομποτικού συστήματος, αναρτώμενο σε γεωργικό ελκυστήρα, αποτελεί μια καινοτόμα λύση στην εγκατάσταση των ξύλινων υποστυλωμάτων. Το πρωτότυπο της ρομποτικής αρπάγης δοκιμάστηκε τόσο στο εργαστήριο όσο και στον αγρό, προσφέρει αυτασφάλιση, ακριβή έλεγχο κίνησης, ισχυρή δύναμη επαφής, σταθερότητα θέσης και ασφάλεια κατά την παύση λειτουργίας. Πρακτικά για τον παραγωγό σημαίνει αυτοματοποίηση της διαδικασίας υποστύλωσης. Δεν χρειάζονται εργατικά χέρια, μια ρομποτική αρπάγη κάνει όλη τη δουλειά.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Καραμπούλα, Δ., Α. Μακρής, Ι. Ράπτης, & Ι. Γράβαλος. (2025). Σχεδιασμός ρομποτικής αρπάγης εγκατάστασης ξύλινων υποστηλωμάτων για αναρριχώμενες ποικιλίες κηπευτικών. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: dkarampoula@uth.gr

Ένα ρομποτικό σύστημα ρυθμίζει το φως στα φυτά

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αγροτεχνολογίας



Ο τεχνητός φωτισμός μπορεί να καθορίσει την επιτυχία μιας καλλιέργειας, ειδικά σε εσωτερικούς χώρους ή θερμοκήπια. Όταν όμως το φως δεν κατανέμεται ομοιόμορφα, τα φυτά αναπτύσσονται άνισα και η ενέργεια σπαταλιέται. Μια ερευνητική ομάδα στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ανέπτυξε μια κινητή ρομποτική πλατφόρμα φωτισμού LED, που ρυθμίζει αυτόματα την ένταση, το ύψος και τη χρονική διάρκεια φωτισμού, παρέχοντας φως μόνο όταν και όπου χρειάζεται. Έτσι επιτυγχάνεται ομοιομορφία, εξοικονόμηση ενέργειας έως 30% και σταθερή ανάπτυξη φυτών. Το σύστημα λειτουργεί με μπαταρίες και φωτοβολταϊκά, προσφέροντας ενεργειακή αυτονομία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε θερμοκήπια όσο και σε εξωτερικές καλλιέργειες, σε περιόδους νεφοκάλυψης ή για επέκταση της φωτοπεριόδου σε φυτά μακράς ημέρας. Πρακτικά, σημαίνει χαμηλότερο ενεργειακό κόστος, ευελιξία και βιώσιμη παραγωγή. Μια ελληνική καινοτομία που φέρνει το φως εκεί όπου πραγματικά χρειάζεται.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Μακρής, Α. Ι. Γράβαλος, Ι. Καβασίδης & Ζ. Τσιρόπουλος. (2025). Αξιολόγηση της κατανομής και της έντασης φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας (PAR) που εκπέμπεται από κινητή ρομποτική πλατφόρμα για τη βελτίωση των συνθηκών ανάπτυξης των φυτών. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025

www.egme.gr **Επικοινωνία:** athanmakris@uth.gr

Ένα ρομπότ που αναγνωρίζει επιβλαβή έντομα: η τεχνητή νοημοσύνη μπαίνει στο χωράφι και το θερμοκήπιο

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας - Αγροτεχνολογίας



Όποιος καλλιεργεί, ξέρει καλά τι σημαίνει να σε προλάβουν τα έντομα. Μπορεί να χαθεί ολόκληρη η παραγωγή μέσα σε λίγες μέρες, ειδικά αν δεν προλάβει να τα εντοπίσει εγκαίρως. Και όση εμπειρία κι αν έχει, δεν είναι πάντα εύκολο να ξεχωρίσει τι εχθρός είναι, ούτε να ξέρει πού και πότε να επέμβει. Το Τμήμα Γεωπονίας - Αγροτεχνολογίας του ΠΘ σχεδίασε και κατασκεύασε ένα ρομποτικό σύστημα που μπορεί να “δει”, να “καταλάβει” και να “αναγνωρίσει” τα έντομα, πριν γίνουν πρόβλημα για την καλλιέργεια. Το ρομπότ μετακινεί με ακρίβεια μια κάμερα πάνω από τα φυτά, λαμβάνει καθαρές φωτογραφίες και τις αναλύει με τη βοήθεια τεχνητής νοημοσύνης – ενός «ψηφιακού εγκεφάλου» που έχει εκπαιδευτεί να ξεχωρίζει είδη εντόμων από το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα τους. Δεν χρειάζεται άνθρωπο να το χειρίζεται συνεχώς. Μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα, να σαρώνει τα φυτά και να ενημερώνει τον παραγωγό αν εντοπίσει κάτι ύποπτο. Σαν ένας γεωπόνος που παρακολουθεί κάθε φυτό κάθε μέρα, χωρίς να κουράζεται. Αυτό πρακτικά σημαίνει για τον παραγωγό λιγότερα φυτοφάρμακα, χαμηλότερο κόστος παραγωγής και ασφαλέστερο προϊόν. Όταν κάποιος γνωρίζει ακριβώς πότε και πού πρέπει να επέμβει, ψεκάζει μόνο όταν χρειάζεται προστατεύοντας τόσο το περιβάλλον όσο και την τσέπη του. Δεν είναι μια ακριβή λύση που πρέπει να έρθει “απ’ έξω”, αλλά κάτι που μπορεί να κατασκευαστεί και να εξελιχθεί στο ελληνικά πανεπιστήμια με προοπτική να περάσει σύντομα στην πράξη.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Κατράνας, Γ., Ι. Γράβαλος, Β. Λιάκος, Α. Μακρής, Ι. Γρηγοριάδης. (2025). Σχεδιασμός και ανάπτυξη καρτεσιανού ρομποτικού συστήματος για την εργαστηριακή αξιολόγηση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης στην διαχείριση επιβλαβών εντόμων. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: gekatranas@uth.gr

Έγκαιρη ανίχνευση ωιδίου στο αμπέλι με χρήση μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης και φασματικές κάμερες

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας

Η έγκαιρη διάγνωση των ασθενειών αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη βιώσιμη και ασφαλή αμπελοκαλλιέργεια. Το ωίδιο, μία από τις πιο συχνές και επιζήμιες ασθένειες του αμπελιού, μπορεί να μειώσει σημαντικά την παραγωγή και την ποιότητα, ιδιαίτερα στις βιολογικές καλλιέργειες όπου οι χημικές παρεμβάσεις είναι περιορισμένες. Οι ερευνητές του Εργαστηρίου Γεωργικής Μηχανολογίας ΑΠΘ ανέπτυξαν μια μη καταστροφική μέθοδο έγκαιρης ανίχνευσης της ασθένειας, πριν ακόμη εμφανιστούν ορατά συμπτώματα. Η προσέγγιση βασίζεται στη χρήση υπερφασματικών καμερών, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να καταγράφουν λεπτές διαφοροποιήσεις στο φασματικό αποτύπωμα της ανάκλασης του προσπίπτοντος φωτός από τα φύλλα, και στα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης, τα οποία «μαθαίνουν» να ξεχωρίζουν τα υγιή από τα προσβεβλημένα φυτά. Από τους 12 δείκτες βλάστησης που εξήχθησαν και μελετήθηκαν, τελικώς μόνο 5 αναδείχθηκαν ως άμεσα συσχετιζόμενοι και αποτελεσματικοί για την ανίχνευση του ωιδίου. Οι δείκτες αυτοί βλάστησης τροφοδοτήθηκαν τελικώς ως δεδομένα εισόδου για την ανάπτυξη τριών μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης (Random Forest, K-Nearest Neighbors και Multilayer Perceptron). Και τα τρία μοντέλα σημείωσαν πολύ υψηλή ακρίβεια στην πρόβλεψη της ασθένειας, με το μοντέλο Random Forest να αγγίζει σε ποσοστό επιτυχίας το 99%. Η μελέτη αποδεικνύει ότι οι προηγμένες τεχνολογίες φασματικής απεικόνισης σε συνδυασμό με τους αλγορίθμους Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να προσφέρουν ένα λειτουργικό και αξιόπιστο εργαλείο πρόληψης στον κλάδο της αμπελουργίας, επιτρέποντας την έγκαιρη παρέμβαση πριν την εμφάνιση των ορατών συμπτωμάτων.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Πανταζή Ξ.Ε. & Α. Μορέλλος, (2025). Συνδυαστική προσέγγιση υπερφασματικής απεικόνισης και τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης για την προσυμπτωματική ανίχνευση προσβολής από ωίδιο σε αμπελώνες . *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: xpantazi@agro.auth.gr

Αυτόνομα ενεργειακά και επιχειρησιακά, εναέρια και επίγεια μη επανδρωμένα οχήματα στην υπηρεσία της αμπελουργίας

Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης/ Ινστιτούτο Βιο-οικονομίας και Αγρο-Τεχνολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Gizelis Robotics, ENTRADE



Η εργασία αυτή αφορά την πρακτική εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου ενεργειακά και επιχειρησιακά αυτόνομου συστήματος που συνδυάζει εναέρια και επίγεια μη

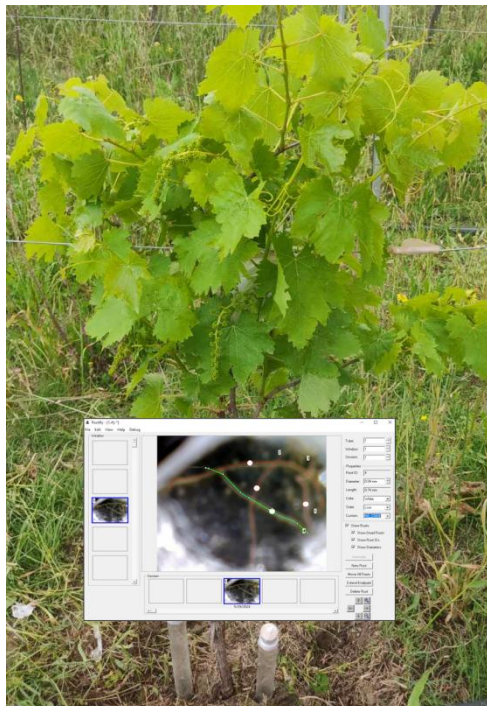
επανδρωμένα οχήματα για τη επισκόπηση αμπελώνων με απόλυτη ακρίβεια. Το σύστημα βασίζεται σε έναν στόλο αυτόνομων ρομπότ – μη επανδρωμένα αεροσκάφη (UAV) και επίγεια οχήματα (UGV) – που συνεργάζονται και επικοινωνούν μεταξύ τους. Τα ρομπότ εξοπλίστηκαν με πληθώρα αισθητήρων (LiDAR, θερμικές και πολυφασματικές κάμερες) και λογισμικό αυτόνομης πλοήγησης και χαρτογράφησης (ROS), ώστε να συλλέγουν δεδομένα για τη βλάστηση και το μικροκλίμα ενός πιλοτικού αμπελώνα 14 εκταρίων. Κατά τη διάρκεια μιας καλλιεργητικής περιόδου πραγματοποιήθηκαν πάνω από 10 πτήσεις UAV και 6 αποστολές εδάφους, με ακρίβεια πλοήγησης 94% και επιτυχία συλλογής δεδομένων 95%. Από την επεξεργασία των πληροφοριών προέκυψαν δείκτες βλάστησης NDVI και NDRE υψηλής ακρίβειας (89%), που επέτρεψαν τον έγκαιρο εντοπισμό υδατικού στρες και διαφοροποιήσεων στη ζωτικότητα των φυτών. Η λειτουργία υποστηρίχθηκε από αυτόνομους ηλιακούς σταθμούς φόρτισης με ρομποτική αγωγή φόρτιση, προσφέροντας πλήρη ενεργειακή αυτονομία 24/7. Η μελέτη επιβεβαιώνει ότι ο συνδυασμός εναέριων και επίγειων ρομποτικών συστημάτων μπορεί να μεταμορφώσει τη σύγχρονη αμπελουργία, προσφέροντας αυτοματισμό, ακρίβεια και βιωσιμότητα. Η παρούσα μελέτη χρηματοδοτήθηκε από τη Δράση «Ερευνώ – Δημιουργώ – Καινοτομώ» στα πλαίσια του έργου «ΑΓΡΟΣΥΣ».

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Μπαλαφούτης Α., Δ. Κατέρης, Γ. Παπαδάκης, Β. Αραποστάθης, Μ. Μωραΐτης, Μ. Κατσιβελάκης, Π. Ζέρβας, Μ. Τουπαλής, Α. Μέμλικα και Δ. Μπόχτης. (2025). Πειραματική αξιολόγηση του ολοκληρωμένου συστήματος ΑΓΡΟΣΥΣ σε πιλοτικό αμπελώνα . *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: a.balafoutis@certh.gr

Παρακολούθηση του ριζικού συστήματος της αμπέλου με τεχνολογία minirhizotron και λογισμικό ανοικτού κώδικα

Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Γεωπονίας,



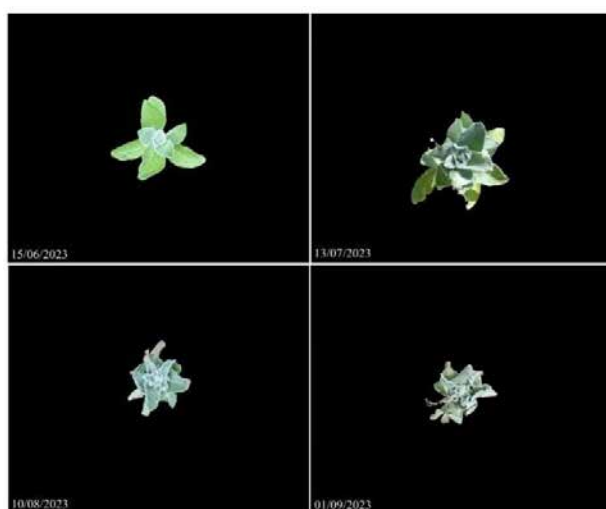
Οι ρίζες είναι το «αόρατο μισό» του φυτού, θεμέλιο της θρέψης, της αντοχής και της υγείας του. Ωστόσο, η μελέτη τους παραδοσιακά είναι δύσκολη, αφού απαιτεί εκσκαφές και καταστροφή του φυτού. Η νέα τεχνολογία minirhizotron αλλάζει τα δεδομένα, επιτρέποντας παρακολούθηση της αρχιτεκτονικής και ανατομίας των ριζών μέσα στο έδαφος, χωρίς να επηρεάζεται η ανάπτυξή τους. Σε αυτή τη μελέτη, ερευνητές κατασκεύασαν και παραμετροποίησαν ένα χαμηλού κόστους σύστημα minirhizotron, συνδυάζοντάς το με ένα λογισμικό ανοικτού κώδικα (Rootfly) για την ανάλυση των εικόνων των ριζών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε αμπέλια ποικιλίας Μελαγουζιά, τόσο σε ώριμο (25 ετών) όσο και σε νέο (2 ετών) αμπελώνα, καθώς και σε γλάστρες, ώστε να αξιολογηθεί η επίδραση διαφορετικών οργανικών εδαφοβελτιωτικών. Οι παρατηρήσεις στο χωράφι έδειξαν ότι η προσθήκη λεοναρδίτη —μια μορφή σταθεροποιημένου θερμοδυναμικά χούμου— προάγει την ανάπτυξη ισχυρών, βαθιών ριζών, ενώ η χρήση φρέσκου compost από στέμφυλα ευνοεί την επιφανειακή ανάπτυξη λεπτών ριζιδίων, τα οποία σχετίζονται με την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων. Παράλληλα, διαπιστώθηκε ότι τα υπολειμματικά χαλκούχα φυτοπροστατευτικά συσσωρεύονται γύρω από τα ριζικά τριχίδια, προκαλώντας στρες και δυσλειτουργία στο φυτό. Η εφαρμογή της τεχνολογίας minirhizotron ανοίγει νέους δρόμους για την κατανόηση της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος, τη βελτίωση της διαχείρισης των εδαφών και τη μελέτη της ρύπανσης, προσφέροντας ένα σημαντικό εργαλείο για μια βιώσιμη αμπελουργία με προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Σωτηρίου, Β., Δ. Κοντραφούρης, Γ. Δούπης, Σ. Μπελιά, Μ. Παπαδάκη, Γ. Σαλάχας & Ε. Γιαννακόπουλος. (2025). In Situ αξιολόγηση ριζικού συστήματος αμπέλου με minirhizotron και λογισμικό ανοικτού κώδικα Rootfly: Κατασκευή & παραμετροποίηση του συστήματος. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: vgiann@upatras.gr;

Ψηφιακή ανάλυση ρυθμών ανάπτυξης αρωματικών φυτών σε φυσικό και καλλιεργούμενο περιβάλλον

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αγροτεχνολογίας



Μια καθημερινή μέτρηση ρυθμών ανάπτυξης της καλλιέργειας αρωματικών φυτών επιτρέπει έγκαιρη ανίχνευση αλλαγών (στρες από καιρό, θρέψη, άρδευση, ασθένειες) και άμεση διόρθωση πριν χαθεί απόδοση/ποιότητα. Στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας παρουσιάζουμε μια απλή εφαρμοζόμενη μέθοδο για την καθημερινή καταγραφή του ρυθμού ανάπτυξης αρωματικών φυτών, τόσο σε φυσικό περιβάλλον όσο και σε καλλιεργούμενους αγρούς. Με απλές φωτογραφίες και σταθερά σημεία μέτρησης, παρακολουθούμε πόσο και πώς αναπτύσσονται τα φυτά. Συνδυάζοντας αυτές τις μετρήσεις με βασικά μετεωρολογικά στοιχεία (θερμοκρασία, βροχή, άνεμος) , λίπανση και άρδευση όταν πρόκειται για καλλιεργούμενες εκτάσεις ξεχωρίζουμε τι ευνοεί ή «φρενάρει» την αύξηση. Με αυτά τα δεδομένα προγραμματίζονται αρδεύσεις και λιπάνσεις και επιπλέον υποδεικνύεται το «παράθυρο» για ιδανική συγκομιδή όταν το φυτό έχει τη μέγιστη απόδοση σε βιομάζα και ποιότητα. Η διαδικασία είναι χαμηλού κόστους, φορητή και επαναλήψιμη. Εφαρμόζεται το ίδιο καλά τόσο σε φυσικούς πληθυσμούς όσο και σε καλλιέργειες. Τα αποτελέσματα καταγράφονται σε γραφήματα ρυθμού αύξησης, που διευκολύνουν γρήγορες αποφάσεις. Μετράμε σωστά, αποφασίζουμε έγκαιρα, κερδίζουμε στην πράξη.

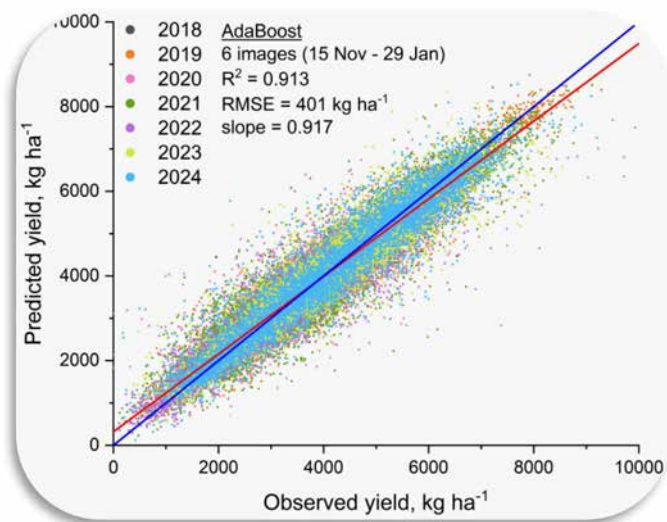
Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Γεωργιάδης, Α., Ι. Γράβαλος, Ε. Βογιατζή. (2025).

Χωροχρονική καταγραφή και ανάλυση του ρυθμού ανάπτυξης του *Verbascum* spp. σε φυσικό περιβάλλον με αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογικών εργαλείων . *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: gtasos34@gmail.com

Δορυφόροι και τεχνητή νοημοσύνη προβλέπουν την απόδοση του σκληρού σίτου

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος



Η γεωργία εισέρχεται σε μια νέα εποχή, όπου οι δορυφόροι και η τεχνητή νοημοσύνη γίνονται εργαλεία καθημερινής διαχείρισης. Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας μελέτησε πώς τα δορυφορικά δεδομένα και οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να προβλέψουν με ακρίβεια την παραγωγή του σκληρού σίτου, πολύ πριν τον θερισμό. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν δεδομένα από τον δορυφόρο Sentinel-2 για επτά καλλιεργητικές περιόδους (2017–2024) και μετρήσεις από 271 αγροτεμάχια. Ειδικά

προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης ανέλυσαν τις μεταβολές στο «φασματικό αποτύπωμα» των φυτών – δηλαδή τον τρόπο που αντανακλούν το φως σε διάφορα μήκη κύματος – για να υπολογίσουν πόσο καλά θα αποδώσει η καλλιέργεια. Τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά: τα μοντέλα μηχανικής μάθησης πρόβλεψαν την απόδοση με ακρίβεια πάνω από 93%, ενώ σε πολλές περιπτώσεις έδιναν αξιόπιστες εκτιμήσεις ήδη από τον Φεβρουάριο, μήνες πριν τη συγκομιδή. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να αλλάξει ριζικά τον τρόπο που οι παραγωγοί και οι γεωπόνοι λαμβάνουν αποφάσεις. Η έγκαιρη εκτίμηση της παραγωγής επιτρέπει καλύτερο προγραμματισμό της άρδευσης, της λίπανσης και της διάθεσης των προϊόντων, μειώνοντας το κόστος και τους κινδύνους. Είναι ένα ακόμη βήμα προς τη γεωργία του μέλλοντος, όπου η τεχνολογία και τα δεδομένα συνεργάζονται για πιο αποδοτική και βιώσιμη παραγωγή.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Μπέμπη, Μ. & Α. Κυπαρίσσης (2025). Ανάλυση και σύγκριση προηγμένων τεχνικών μηχανικής μάθησης στην μοντελοποίηση της απόδοσης σκληρού σίτου με τη χρήση πολυφασματικών δεδομένων Sentinel-2. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

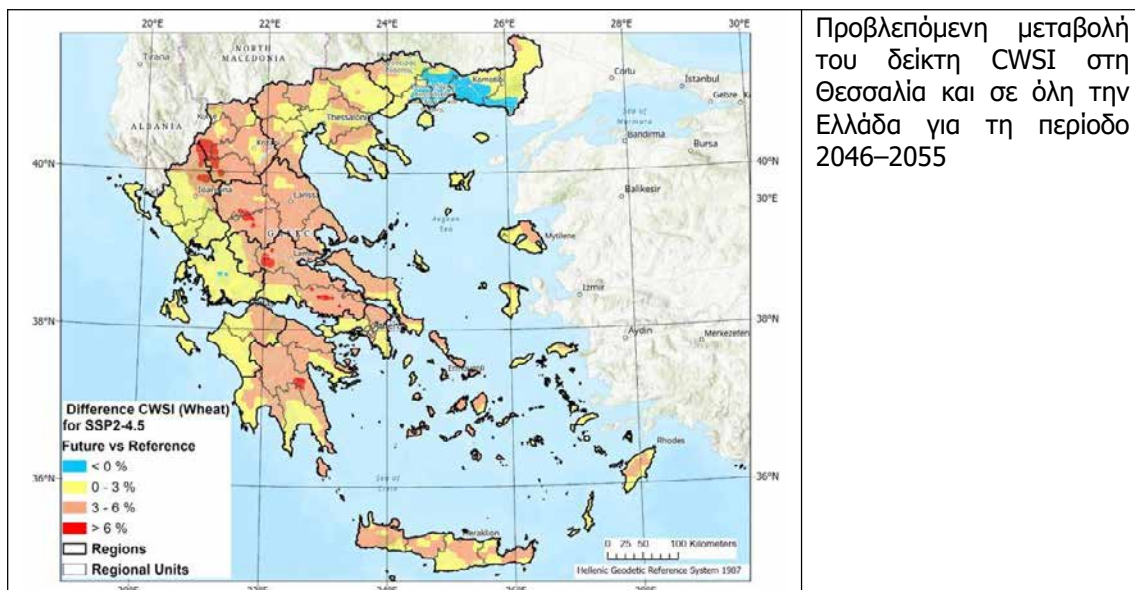
Επικοινωνία: mbempi@uth.gr; akypar@uth.gr

ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Το σιτάρι της Θεσσαλίας μπροστά στις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος & Τμήμα Περιβάλλοντος - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής - Ακαδημία Αθηνών, Ερευνητικό Κέντρο Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας.

Η μελέτη της ερευνητικής ομάδας τονίζει ότι η κλιματική προσαρμογή δεν είναι ένα θεωρητικό ζήτημα, αλλά αναγκαιότητα για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας του ελληνικού σιταριού τα επόμενα χρόνια. Αξιοποιώντας προσομοιώσεις υψηλής ανάλυσης από το κλιματικό μοντέλο WRF η ερευνητική ομάδα εκτίμησε τον δείκτη υδατικής καταπόνησης CWSI αποδεικνύοντας ότι το σιτάρι θα αντιμετωπίσει μεγαλύτερη υδατική καταπόνηση, στα κρίσιμα στάδια ανάπτυξης και ιδιαίτερα στο γέμισμα του σπόρου. Σε πάνω από το μισό της Θεσσαλίας (περίπου 56%) ο δείκτης υδατικής καταπόνησης αναμένεται να αυξηθεί κατά 3–6% έως τα μέσα του αιώνα. Αυτό σημαίνει μειωμένη φωτοσύνθεση, μικρότερη απόδοση και αυξημένες ανάγκες σε νερό. Για να προσαρμοστούν οι παραγωγοί στις νέες συνθήκες, προτείνονται πρακτικά μέτρα όπως η πρόωγη σπορά για αποφυγή των θερμικών αιχμών στο στάδιο της ωρίμανσης, η εφαρμογή στάγδην άρδευσης στα κρίσιμα στάδια, η επιλογή ποικιλιών ανθεκτικών στην ξηρασία και τη ζέστη, καθώς και η βελτίωση της οργανικής ουσίας του εδάφους για καλύτερη συγκράτηση υγρασίας. Παράλληλα, η έξυπνη γεωργία με αισθητήρες και αυτοματισμούς μπορεί να βοηθήσει στη βέλτιστη χρήση του νερού και στη μείωση του κόστους παραγωγής.



Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Ελβανίδη, Α., Ν. Κατσούλας, Γ. Παπαδόπουλος, Δ.Μελάς, Κ. Δούβης, Ι. Φαρασλής, Σ. Κέππας, Ι. Στεργίου, Α. Πούγκου, Δ. Βολουδάκης, Ι. Καφομενάκης, Π. Μαλέτσικα, Δ. Παπαναστασίου. (2025). Επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην υδατική καταπόνηση του χειμερινού σιταριού στην περιοχή της Θεσσαλίας. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: nkatsoul@uth.gr; dkpanan@uth.gr; elaggeliki@gmail.com;

Γεωργία Διατήρησης και Γεωργία Ακριβείας στην παραγωγή των σιτηρών. Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και υψηλή παραγωγικότητα

Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης/ Ινστιτούτο Βιο-οικονομίας και Αγρο-Τεχνολογίας - Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας - Εταιρεία Προώθησης Αειφορικών Καλλιεργητικών Συστημάτων ΕΠΑΚΣ, - Λαμπρόπουλος Χ. παραγωγός – Αγροτικός Συνεταιρισμός Νίκαιας «Προμηθέας»



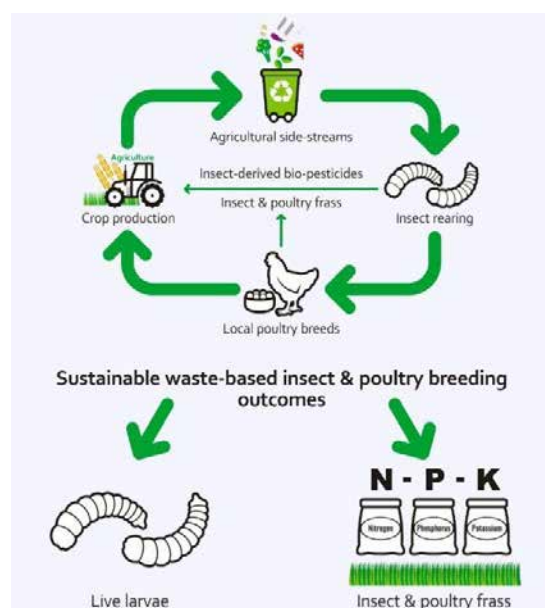
Ο συνδυασμός Γεωργίας Διατήρησης και Γεωργίας Ακριβείας αποτελεί μια πρακτική και άμεσα εφαρμόσιμη επιλογή για τη βιώσιμη καλλιέργεια σιτηρών στην Ελλάδα. Το έργο PreConAgri που χρηματοδοτήθηκε από το Μέτρο 16 του ΥΠΑΑΤ συνέδεσε τη θεωρία με τη πράξη φέρνοντας σε επαφή ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα, περιβαλλοντικές οργανώσεις, ιδιωτικές επιχειρήσεις γεωργικής τεχνολογίας και γεωργικούς συνεταιρισμούς και αγρότες για την πρακτική εφαρμογή και αξιολόγηση των καινοτόμων πρακτικών σε πραγματικές συνθήκες καλλιέργειας. Οι πρακτικές Γεωργίας Διατήρησης περιλάμβαναν ελάχιστη ή μηδενική κατεργασία του εδάφους, μόνιμη κάλυψη με φυτικά υπολείμματα και αμειψισπορές με άλλα σιτηρά, όπως το κριθάρι. Παράλληλα, οι τεχνικές Γεωργίας Ακριβείας επικεντρώθηκαν στη στοχευμένη εφαρμογή λίπανσης ανάλογα με τις ανάγκες κάθε αγρού και στη βελτιστοποίηση των διαδρομών των γεωργικών μηχανημάτων. Μετά από τρεις καλλιεργητικές περιόδους (2022–2025), τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικά περιβαλλοντικά και αγρονομικά οφέλη: αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους κατά 0,15–0,20% μείωση της κατανάλωσης αζώτου κατά 7,4% και χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα σε σύγκριση με τη συμβατική καλλιέργεια. Οι αποδόσεις των καλλιεργειών ήταν ελαφρώς χαμηλότερες στα καινοτόμα συστήματα γεγονός που αποδόθηκε στο στάδιο προσαρμογής των πρώτων ετών.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Κωστή, Μ., Μ. Μωραΐτης, Χ. Καραμούτης, Α. Κυπαρίσσης, Χ. Καβαλάρης, Α. Ζαμίδης, Χ. Λαμπρόπουλος & Α. Μπαλαφούτης (2025). Επίδραση των πρακτικών διαχείρισης της Γεωργίας Διατήρησης και της Γεωργίας Ακριβείας στην παραγωγή σιτηρών στην Ελλάδα. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025
www.egme.gr

Επικοινωνία: m.kosti@certh.gr

Οργανικά εδαφοβελτιωτικά από κοπριά πουλερικών και αποχωρήματα εντόμων: επιδράσεις στη γονιμότητα του εδάφους και στη θρέψη της μελιτζάνας

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος
- Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών



Η αναζήτηση βιώσιμων εναλλακτικών λιπασμάτων αποτελεί βασικό ζητούμενο για τη σύγχρονη γεωργία, με στόχο τη μείωση της εξάρτησης από τα χημικά προϊόντα και την αξιοποίηση φυσικών υποπροϊόντων. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα μελέτη εξέτασε την επίδραση δύο οργανικών εδαφοβελτιωτικών — κοπριάς πουλερικών και αποχωρημάτων εντόμων (insect frass) — στη γονιμότητα του εδάφους και στη θρέψη της μελιτζάνας (*Solanum melongena* L.). Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε γλάστρες με δύο ποικιλίες μελιτζάνας, την Τσακώνικη και του Λαγκαδά, που καλλιεργήθηκαν σε πηλώδες και αμμώδες έδαφος. Οι εφαρμογές των οργανικών υλικών βελτίωσαν σημαντικά τον οργανικό άνθρακα του εδάφους, με τη μεγαλύτερη αύξηση να παρατηρείται στο πηλώδες έδαφος με 5% κοπριά πουλερικών. Παράλληλα, καταγράφηκε αύξηση της διαθεσιμότητας και πρόσληψης μακροθρεπτικών στοιχείων (άζωτο, φώσφορος, κάλιο) και ιχνοστοιχείων όπως ψευδάργυρος (Zn) και σίδηρος (Fe). Η κοπριά πουλερικών ενίσχυσε ιδιαίτερα την πρόσληψη ψευδαργύρου, ενώ τα αποχωρήματα εντόμων βελτίωσαν την απορρόφηση σιδήρου από τα φυτά της ποικιλίας Λαγκαδά. Η αποτελεσματικότητα των εδαφοβελτιωτικών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τύπο του εδάφους. Η έρευνα, που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος PRIMA – ADVAGROMED, δείχνει ότι τα οργανικά υποπροϊόντα μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμη πηγή θρεπτικών στοιχείων και να συμβάλουν στη βιώσιμη διαχείριση της γονιμότητας των εδαφών, ενισχύοντας την περιβαλλοντικά υπεύθυνη παραγωγή.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Γραμμένου Α., Ν. Παπαδημητρίου Χ.Ι. Ρούμπος, Χ.Γ. Αθανασίου, Γ. Θαλασσινός, Έ. Λεβίζου & Β. Αντωνιάδης (2025). Επίδραση οργανικών εδαφοβελτιωτικών (insect frass και κοπριά πουλερικών) στις συγκεντρώσεις μακρο- και μικροθρεπτικών σε δύο τύπους εδάφους σε καλλιέργεια μελιτζάνας (*Solanum melongena* L.). *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: asgrammenou@uth.gr; crumbos@upatras.gr; elevizou@uth.gr; antoniadis@uth.gr

Η βιομηχανική κάνναβη ως «φίλτρο» για ρυπασμένα εδάφη με χαλκό

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος - Ινστιτούτο Βελτίωσης Φυτών και Γενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ Δήμητρα

Η βιομηχανική κάνναβη (*Cannabis sativa* L.) αναδεικνύεται τα τελευταία χρόνια σε ένα φυτό με πολλαπλές περιβαλλοντικές εφαρμογές, πέρα από τη βιομηχανική ή φαρμακευτική της χρήση. Μία από αυτές είναι η φυτοαποκατάσταση, δηλαδή η ικανότητα ορισμένων φυτών να δεσμεύουν και να σταθεροποιούν βαρέα μέταλλα από ρυπασμένα εδάφη. Η παρούσα μελέτη εξέτασε τον ρόλο των πλαστικών γεωφασμάτων στη συσσώρευση χαλκού (Cu) από τη βιομηχανική κάνναβη. Σε πείραμα με έδαφος μέτρια ρυπασμένο με χαλκό, διαπιστώθηκε ότι η παρουσία του πλαστικού υλικού αύξησε τη συσσώρευση χαλκού έως και 5,7 φορές, κυρίως στις ρίζες των φυτών. Αυτό δείχνει ότι ο μηχανισμός δράσης είναι η φυτοσταθεροποίηση, δηλαδή η συγκράτηση των ρύπων στο ριζικό σύστημα χωρίς τη μεταφορά τους στους βλαστούς. Παράλληλα, παρατηρήθηκε αύξηση στην περιεκτικότητα σε κανναβιδιόλη (CBD) και τετραϋδροκανναβινόλη (THC) στις μεταχειρίσεις με χαλκό,

γεγονός που υποδεικνύει μεταβολική προσαρμογή του φυτού στις συνθήκες στρες. Η μελέτη αποδεικνύει ότι η βιομηχανική κάνναβη είναι ανθεκτική και αποτελεσματική στην καλλιέργεια σε εδάφη ρυπασμένα με βαρέα μέταλλα, ειδικά όταν συνδυάζεται με γεωφάσματα και μπορεί να αξιοποιηθεί για απορρύπανση των εδαφών.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Αλεξιάδης Δ., Ι. Μπεθάνης, Ρ. Βόγια, Α. Γιάννογλου, Χ. Αδαμαντίδου, Α. Βόκας, Ε. Τάτση, Π. Τζιούρρου, Β. Λιάβα, Σ. Παπαδήμου, Ι. Πανώρας, Ε. Τσαλίκη & Ε. Ε. Γκόλια (2025). Επίδραση πλαστικών στη συσσώρευση χαλκού από τη βιομηχανική κάνναβη (*Cannabis Sativa* L.). *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: egolia@auth.gr

Βιώσιμη διαχείριση νερού στις Σέρρες: τι δείχνει το υδατικό αποτύπωμα των καλλιεργειών

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας



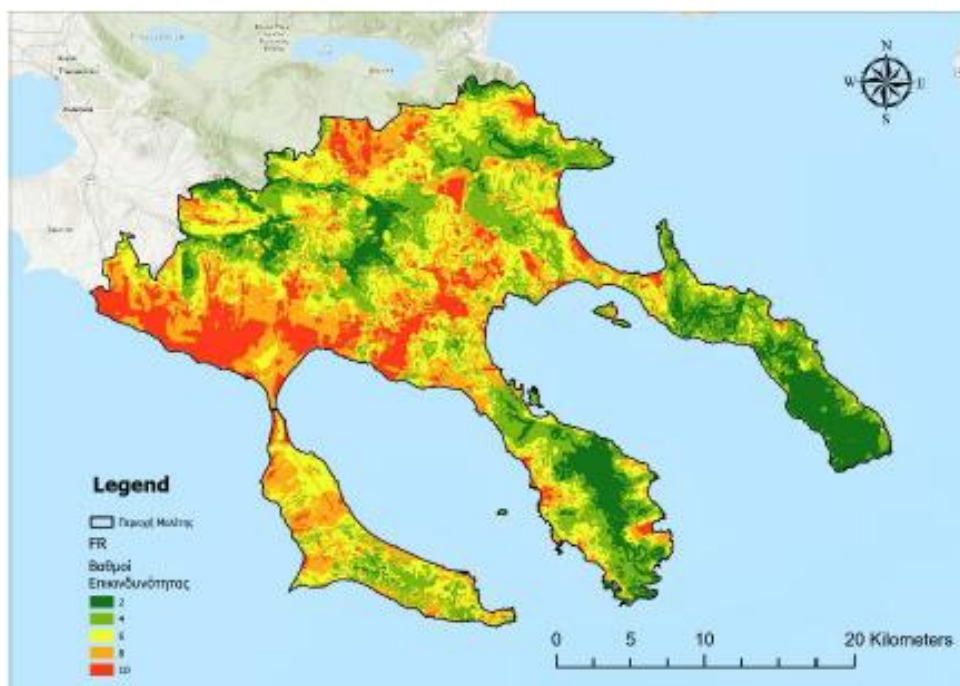
Η εργασία αξιολόγησε το υδατικό αποτύπωμα (πράσινο, μπλε και γκρι νερό) εννέα κύριων καλλιεργειών της πεδιάδας Σερρών για χρονική περίοδο 53 ετών, με χρήση του λογισμικού CROPWAT και της μεθοδολογίας του Water Footprint Network. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των καλλιεργειών ως προς τη συνολική κατανάλωση νερού. Η ανάλυση αυτή αναδεικνύει τη δυνατότητα εξοικονόμησης υδατικών πόρων μέσω ορθολογικής επιλογής καλλιεργειών και προσαρμοσμένων πρακτικών άρδευσης. Παράλληλα, η εκτίμηση της «γκρι» συνιστώσας ανέδειξε τις καλλιεργείες με αυξημένη συμβολή στη ρύπανση από αζωτούχα λιπάσματα, παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες για βελτιστοποίηση της λίπανσης. Τα ευρήματα μπορούν να αξιοποιηθούν από ΟΕΒ/ΤΟΕΒ, γεωπόνους και παραγωγούς για προγραμματισμό αρδεύσεων, επιλογή καλλιεργειών στην κατεύθυνση για τη βελτίωση της αποδοτικότητας χρήσης νερού στη γεωργική παραγωγή.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Λιανοστάθη Γ., Π. Γεωργίου & Δ. Καρπούζος (2025). Βιώσιμη διαχείριση υδατικών πόρων στη γεωργία: Εκτίμηση υδατικού αποτυπώματος καλλιεργειών στην πεδιάδα των Σερρών. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: glianosta@agro.auth.gr; pantaz@agro.auth.gr; dimkarp@agro.auth.gr

Χάρτης πλημμυρικής επικινδυνότητας για τη Χαλκιδική. Ένα χρήσιμο εργαλείο για το γεωργικό σχεδιασμό και τη πρόληψη

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας



Οι έντονες βροχοπτώσεις και τα ακραία καιρικά φαινόμενα γίνονται ολοένα συχνότερα, αυξάνοντας τον κίνδυνο πλημμυρών και τις επιπτώσεις τους στη γεωργία, τις υποδομές και το περιβάλλον. Η πρόληψη απαιτεί πλέον χωρικά εργαλεία που να επιτρέπουν τον έγκαιρο εντοπισμό των περιοχών υψηλού κινδύνου. Στην παρούσα μελέτη οι ερευνητές του ΑΠΘ χαρτογράφησαν τη χωρική κατανομή της πλημμυρικής επικινδυνότητας στην Περιφερειακή Ενότητα Χαλκιδικής, εφαρμόζοντας το Μοντέλο Λόγου Συχνοτήτων (Frequency Ratio – FR) σε περιβάλλον GIS. Η ανάλυση βασίστηκε σε οκτώ χωρικές παραμέτρους (υψόμετρο, κλίση, γεωλογία, χρήσεις γης, δείκτης βροχόπτωσης κ.ά.) και σε ιστορικά δεδομένα 148 πλημμυρικών γεγονότων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι περίπου 34% της έκτασης της Χαλκιδικής ανήκει σε ζώνες υψηλής ή πολύ υψηλής επικινδυνότητας, κυρίως στις πεδινές και παράκτιες περιοχές με έντονη γεωργική δραστηριότητα. Η αξιολόγηση του μοντέλου επιβεβαίωσε την αξιοπιστία και την ακρίβεια των προβλέψεων, οι οποίες συμφωνούν με τις επίσημες Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας του Υπουργείου Περιβάλλοντος. Ο παραγόμενος Χάρτης Πλημμυρικής Επικινδυνότητας αποτελεί ένα πρακτικό εργαλείο για γεωργούς, συνεταιρισμούς και τοπικές αρχές, βοηθώντας στη χωροθέτηση καλλιεργειών, στην προστασία υποδομών και στον σχεδιασμό έργων αποστράγγισης και αντιπλημμυρικής προστασίας.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Ταουκίδου Ν., Δ. Καρούζος & Π. Γεωργίου (2025). Αξιολόγηση ζωνών επικινδυνότητας πλημμύρας με τη χρήση του μοντέλου λόγου συχνοτήτων: Μελέτη περίπτωσης της περιφερειακής ενότητας Χαλκιδικής. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: ntaouki@agro.auth.gr; pantaz@agro.auth.gr; dimkarp@agro.auth.gr

ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Αγροβολταϊκά σε θερμοκήπια: ενέργεια και παραγωγή τροφίμων παράλληλα



Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Η μετάβαση της γεωργίας σε συστήματα υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας και βιωσιμότητας έχει φέρει στο προσκήνιο τα αγροβολταϊκά συστήματα – τις εγκαταστάσεις δηλαδή όπου παραγωγή τροφίμων και ηλεκτρικής ενέργειας συνυπάρχουν στο ίδιο θερμοκήπιο. Σειρά πρόσφατων μελετών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, που έγιναν στο πλαίσιο του έργου Horizon Europe REGACE δείχνει ότι ο συνδυασμός αυτός, όταν σχεδιάζεται σωστά, μπορεί όχι μόνο να μειώσει το ενεργειακό κόστος αλλά και να ενισχύσει την παραγωγή. Είναι γεγονός ότι η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στην οροφή ενός θερμοκηπίου μειώνει την ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στα φυτά. Σε δοκιμές με υδροπονική καλλιέργεια αγγουριού, η σκίαση άγγιξε περίπου το 25% κατά τους χειμερινούς μήνες, όσο ήταν και το ποσοστό κάλυψης του εδάφους του θερμοκηπίου με φωτοβολταϊκά. Η μελέτη έδειξε ότι το πρόβλημα της πιθανής μείωσης της παραγωγής λόγω σκίασης μπορεί να ξεπεραστεί με εμπλουτισμό του αέρα του θερμοκηπίου με CO₂. Σε θερμοκήπιο με αγροβολταϊκά και εμπλουτισμό CO₂ η παραγωγή βελτιώθηκε έως και 10%. Η κλίση των πάνελ παίζει επίσης κρίσιμο ρόλο. Το καλοκαίρι, ακόμη και με οριζόντια θέση, το φως είναι επαρκές. Τον χειμώνα όμως, η ρύθμιση της κλίσης εξασφαλίζει σημαντικά μεγαλύτερη ακτινοβολία στο επίπεδο των φυτών. Ένα φωτοβολταϊκό με δυνατότητα αλλαγής της κλίσης ώστε να μη σκιάζει όταν ο ήλιος είναι χαμηλά μπορεί να προσφέρει ρεύμα χωρίς να θυσιάζει παραγωγή. Για την ελληνική γεωργία, που

αναζητά τρόπους να μειώσει το ενεργειακό κόστος και να αντέξει στις κλιματικές πιέσεις, τα αγροβολταικά ανοίγουν έναν σαφή δρόμο: θερμοκήπια αυτάρκη σε ενέργεια, με σταθερή ή και αυξημένη παραγωγή, ακόμη και το χειμώνα. Τα παραπάνω στοιχεία προκύπτουν από τέσσερις συναφείς πρωτότυπες εργασίες που παρουσιάστηκαν στο 14ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΕΓΜΕ.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας 1: Ναουνούλης, Ι., Χ. Παπαϊωάννου, Σ. Φαλιάγκα, Ε. Σκαντζού, Μ. Ασλανίδου, Α. Σαπουνάς, Δ. Φείδαρος, Α. Μπαξεβάνου, Ν. Κατσούλας (2025). Επίδραση της σκίασης από φωτοβολταικά πάνελ οροφής στην ανάπτυξη και παραγωγικότητα υδροπονικής καλλιέργειας αγγουριού. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας 2: Φείδαρος Δ., Α. Μπαξεβάνου, Χ. Παπαϊωάννου & Ν. Κατσούλας (2025). Επίδραση Φ/Β εντός θερμοκηπίου στη διαθέσιμη ακτινοβολία στο επίπεδο της καλλιέργειας. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

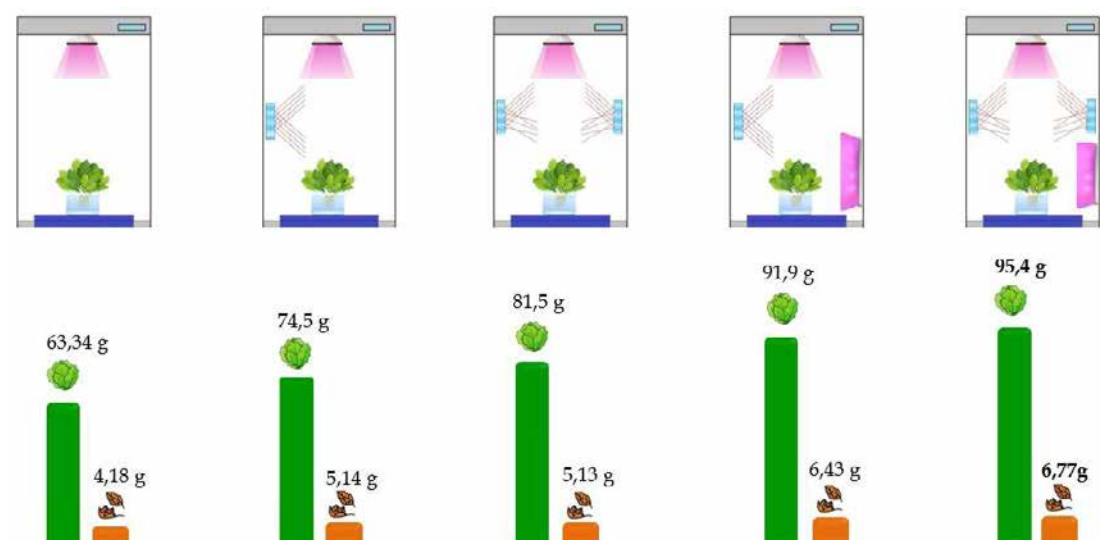
Τίτλος πρωτότυπης εργασίας 3: Ελβανίδη Ε., Χ. Παπαϊωάννου, Ι. Ναουνούλης, Σ. Φαλιάγκα, Ν. Κατσούλας (2025). Επίδραση των αγροβολταικών συστημάτων στην υδατική καταπόνηση θερμοκηπιακών καλλιεργειών. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας 4: Μπαξεβάνου Α, Δ. Φείδαρος, Χ. Παπαϊωάννου & Ν. Κατσούλας (2025). Κατανάλωση ενέργειας σε θερμοκήπια με Φ/Β. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: nkatsoul@uth.gr

Πλευρικός φωτισμός και ανακλαστικά υλικά αυξάνουν την απόδοση των κάθετων καλλιεργειών

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής



Στα συστήματα κάθετης γεωργίας, ο τεχνητός φωτισμός (κυρίως LED) αντικαθιστά το ηλιακό φως, παρέχοντας στα φυτά την απαιτούμενη ενέργεια για τη φωτοσύνθεση. Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε κατά πόσο η χρήση πλευρικών ανακλαστικών ή διαχυτικών επιφανειών, σε συνδυασμό με πλευρικό φωτισμό χαμηλής έντασης,

μπορεί να βελτιώσει την κατανομή του φωτός στην κόμη των φυτών και να συμβάλει στην αύξηση της τελικής παραγωγής. Δοκιμάστηκαν πέντε συνδυασμοί φωτισμού σε υδροπονική καλλιέργεια μαρουλιού (*Lactuca sativa*), με συνολική ένταση φωτισμού $125 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ανακλαστικές και διαχυτικές επιφάνειες αύξησαν τη νωπή βιομάζα του βλαστού κατά 17.6% και 28.7%, αντίστοιχα, ενώ με την προσθήκη πλευρικού φωτισμού οι αντίστοιχες αυξήσεις έφτασαν το 45.1% και 50.6%. Παράλληλα, καταγράφηκαν βελτιώσεις στην αποδοτικότητα χρήσης νερού, φωτός και ενέργειας – κρίσιμων παραμέτρων για τη βιωσιμότητα των συστημάτων κάθετης γεωργίας.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Βατίστας Χ., Δ.Δ. Αυγουστάκη & Θ. Μπαρτζάνας (2025). Βελτίωση φωτισμού της κόμης σε κάθετες καλλιέργειες με χρήση πλευρικού φωτισμού και ανακλαστικών υλικών. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025
www.egme.gr

Επικοινωνία: vatistasx@aua.gr

Φορητός σταθμός καθαρισμού ψεκαστικών: μια πρακτική λύση για τη μείωση της ρύπανσης

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας



Η μη ορθολογική χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και ο πλημμελής καθαρισμός των ψεκαστικών μηχανημάτων οδηγούν σε σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα, ρυπαίνοντας το έδαφος και τα επιφανειακά νερά. Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ανέπτυξε έναν πρότυπο φορητό σταθμό διαχείρισης των υπολειμμάτων καθαρισμού και πλήρωσης των ψεκαστικών μηχανημάτων, που συμβάλλει στην

προστασία του περιβάλλοντος από τα αγροχημικά σκευάσματα. Ο σταθμός αποτελείται από συγκοινωνούντα δοχεία ανοικτού τύπου, στα οποία συγκεντρώνονται τα εκπλύματα του καθαρισμού. Στην επιφάνεια τοποθετείται πλωτό πλαίσιο με ύφασμα μικροϊνών, το οποίο απορροφά το υγρό και αυξάνει σημαντικά την επιφάνεια εξάτμισης. Με αυτόν τον τρόπο, το νερό εξατμίζεται πολύ πιο γρήγορα, ενώ παραμένει ένα μικρό υπόλειμμα στερεών, εύκολο στη συλλογή και ασφαλές στη διαχείριση. Η διαστασιολόγηση του σταθμού βασίστηκε σε στατιστικά δεδομένα για τη συχνότητα ψεκασμών σε δενδροκομικές και αροτριάιες καλλιέργειες της Κεντρικής Μακεδονίας και της Θεσσαλίας, καθώς και σε δεκαετή μετεωρολογικά στοιχεία που επηρεάζουν τον ρυθμό εξάτμισης. Η λύση αυτή προσφέρει στους παραγωγούς ένα πρακτικό, οικονομικό και περιβαλλοντικά φιλικό εργαλείο για τη διαχείριση των υπολειμμάτων ψεκασμού, συμβάλλοντας στη μείωση της ρύπανσης και στην προώθηση μιας πιο υπεύθυνης γεωργικής πρακτικής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε σχήματα πιστοποίησης ποιότητας και ασφάλειας των γεωργικών προϊόντων.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Κούκου Σ., Χ. Καραμούτης, Β. Γιουβάνης, Γ. Βλόντζος, Λ. Κυριάκος, Δ. Μπόχτης, Δ. Κατέρης & Χ. Καβαλάρης (2025). Κατασκευή φορητού σταθμού διαχείρισης υπολειμμάτων πλήρωσης και καθαρισμού των ψεκαστικών μηχανημάτων. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: skoukou@uth.gr; chkaval@uth.gr

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Έξυπνη παρακολούθηση μελισσοσμηνών με συστήματα τηλεμετρίας

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, τμήμα Αγροτικής ανάπτυξης αγροδιατροφής και διαχείρισης φυσικών πόρων

Η μελισσοκομία εξελίσσεται ραγδαία, αξιοποιώντας πλέον τεχνολογίες που μέχρι πριν λίγα χρόνια θεωρούνταν αδιανόητες για το πεδίο. Ένα από τα πιο κρίσιμα στάδια για κάθε μελισσοκόμο είναι η περίοδος της διαχείρισης, όταν οι κυψέλες πρέπει να παραμείνουν υγιείς και ενεργές μέσα στο κρύο και την υγρασία. Μια πρόσφατη μελέτη του ΕΚΠΑ διερευνήσε πώς οι έξυπνοι αισθητήρες και τα συστήματα τηλεμετρίας μπορούν να βοηθήσουν τους μελισσοκόμους να παρακολουθούν τη ζωτικότητα των μελισσών και να μειώνουν τις απώλειες του χειμώνα. Για τον σκοπό αυτό, εγκαταστάθηκαν δύο συστήματα παρακολούθησης βασισμένα στον μελισσοκομικό ζυγό Metriflex E1, σε δύο περιοχές με διαφορετικές κλιματικές συνθήκες – στο Ρέθυμνο και στο Πόρτο Ράφτη. Οι ζυγοί κατέγραφαν σε πραγματικό χρόνο το βάρος των κυψελών, καθώς και τη θερμοκρασία και την υγρασία του περιβάλλοντος και του εσωτερικού της κυψέλης. Η μελέτη, που διήρκεσε από τον Νοέμβριο του 2024 έως τον Ιανουάριο του 2025, έδειξε μικρές αλλά σημαντικές διαφοροποιήσεις στην ανάπτυξη των μελισσοσμηνών μεταξύ των δύο περιοχών. Η χρήση τέτοιων έξυπνων συστημάτων παρακολούθησης μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των μελισσιών, επιτρέποντας έγκαιρες παρεμβάσεις, μείωση απωλειών και περισσότερη βιωσιμότητα στη μελισσοκομία.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Παπαδάκης Χ., Ά. Βατσανίδου & Ε. Ροδιάς (2025). Διαχείριση μελισσοσμηνών με χρήση συστημάτων τηλεμετρίας. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: haralampos.papadakes@gmail.com ; anvatsan@agro.uoa.gr

Έξυπνοι αισθητήρες για την έγκαιρη ανίχνευση χωλότητας στα πρόβατα

Ινστιτούτο Βιο-Οικονομίας και Αγρο-Τεχνολογίας (iBO), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ)



Η χωλότητα αποτελεί μια από τις σημαντικότερες παθολογικές καταστάσεις στις εκτροφές προβάτων, με σοβαρές επιπτώσεις στην ευζωία, την παραγωγικότητα και τη βιωσιμότητα των εκμεταλλεύσεων. Η διάγνωση βασίζεται παραδοσιακά στην οπτική εκτίμηση, η οποία είναι χρονοβόρα, υποκειμενική και συχνά αναποτελεσματική. Η παρούσα εργασία διερευνά μια αυτοματοποιημένη μέθοδο ανίχνευσης της χωλότητας με χρήση αδρανειακών μονάδων μέτρησης (IMUs) τοποθετημένων σε κολάρα στο λαιμό των ζώων, σε συνδυασμό με αλγορίθμους μηχανικής μάθησης. Η διαδικασία περιλαμβάνει προεπεξεργασία σημάτων, εξαγωγή και επιλογή χαρακτηριστικών, καθώς και εκπαίδευση μοντέλων με χρήση των ταξινομητών Random Forest, k-NN και SVM. Τα αποτελέσματα της διασταυρούμενης επικύρωσης

έδειξαν υψηλή ακρίβεια στην κατηγοριοποίηση της χωλότητας, μειώνοντας την υποκειμενικότητα της οπτικής παρατήρησης.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Δολαπτής, Κ., Γ. Τζιότζιος, Δ. Μπόχτης & Δ. Κατέρης (2025). Ανίχνευση της χωλότητας σε πρόβατα με την χρήση αισθητήρων IMU και προηγμένων αλγορίθμων μηχανικής μάθησης. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: d.kateris@certh.gr

Εκτίμηση του ρυθμού αερισμού σε κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις: ένα βήμα για καθαρότερο αέρα και μειωμένες εκπομπές

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης, Τμήμα Γεωπονίας

Η ποιότητα του αέρα μέσα στα κτηνοτροφικά κτίρια επηρεάζει άμεσα τόσο την υγεία των ζώων όσο και τις εκπομπές αερίων στο περιβάλλον. Αέρια όπως η αμμωνία, το διοξείδιο του άνθρακα και το μεθάνιο συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή και στην επιβάρυνση του εδάφους και της ατμόσφαιρας. Ο σωστός αερισμός αποτελεί κλειδί για τη μείωση αυτών των εκπομπών, όμως η ακριβής μέτρησή του είναι δύσκολη, ιδιαίτερα σε φυσικά αεριζόμενα κτίρια. Η παρούσα μελέτη αξιολόγησε μια έμμεση τεχνική μέτρησης του ρυθμού αερισμού, χρησιμοποιώντας το ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα ως δείκτη. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει τον υπολογισμό της ροής του αέρα χωρίς την ανάγκη πολύπλοκου εξοπλισμού, παρέχοντας αξιόπιστα αποτελέσματα για τις πραγματικές συνθήκες μέσα στις εγκαταστάσεις. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε φυσικά αεριζόμενο πτηνοτροφείο βιολογικής εκτροφής, όπου ο μέσος ρυθμός αερισμού μετρήθηκε στα 5,48 m³/h ανά πτηνό, ελαφρώς υψηλότερος από το συνιστώμενο εύρος άνεσης (0,1–4,8 m³/h/πτηνό). Η αύξηση του αερισμού συνέβαλε στη μείωση της συγκέντρωσης αμμωνίας και CO₂ και στη βελτίωση των συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας στο εσωτερικό του κτιρίου. Η εφαρμογή τέτοιων έμμεσων μεθόδων παρακολούθησης προσφέρει ένα πρακτικό και οικονομικό εργαλείο για την αξιολόγηση και βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης των κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, συμβάλλοντας σε καθαρότερη παραγωγή και καλύτερη ευζωία των ζώων.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Δενιζοπούλου Α., Α. Μαρτζοπούλου, Β. Ντότας, Β. Φράγκος (2025). Προσδιορισμός ρυθμού αερισμού μιας κτηνοτροφικής κατασκευής με έμμεση τεχνική μέτρησης. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: adeniz@agro.auth.gr; fragos@agro.auth.gr

Το ελληνικό μαλλί προβάτων ξαναβρίσκει τη θέση του

Εργαστήριο Ζωικής Παραγωγής & Προστασίας Περιβάλλοντος, Τμήμα Κτηνιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το μαλλί των προβάτων είναι ένα 100% φυσικό, ανανεώσιμο, ανακυκλώσιμο υλικό, φιλικό προς το περιβάλλον, με φυσικό κύκλο αποσύνθεσης και μοναδικές ιδιότητες, όπως υψηλή θερμομόνωση και απορροφητικότητα. Από την αρχαιότητα έως σήμερα, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ελληνικής χειροτεχνίας και παράδοσης. Αν και παλαιότερα είχε σημαντική κοινωνικοοικονομική σημασία, σήμερα αντιμετωπίζεται ως υποπροϊόν, χωρίς εμπορικό ενδιαφέρον. Συγκεκριμένα, κάθε χρόνο απορρίπτονται περίπου 7.000 τόνοι μαλλιού χωρίς κανένα ενδιαφέρον για περαιτέρω αξιοποίηση. Σκοπός της έρευνάς μας ήταν η εκτίμηση της ποιότητας του παραγόμενου μαλλιού από εγχώριες φυλές προβάτων και η ανάδειξη μεθόδου ποιοτικής ταξινόμησής του. Η ανάλυση ινών μαλλιού από έξι εγχώριες φυλές προβάτων έδειξε ότι το ελληνικό μαλλί είναι χονδρόινο, καθιστώντας το ακατάλληλο για παραγωγή ποιοτικών ενδυμάτων. Εντούτοις, το παραγόμενο μαλλί, χαρακτηρίζεται και από υψηλή ανθεκτικότητα και μεγάλο μήκος ινών, γεγονός που το κάνει ιδανικό για την παραγωγή ομοιόμορφων νημάτων, ιδανικών για την ταπητουργία και την παραγωγή ανθεκτικών υφασμάτων (π.χ. τσάντες, κουβέρτες). Τα αποτελέσματα αυτά αναδεικνύουν τις δυνατότητες αποδοτικής αξιοποίησης του ελληνικού μαλλιού σε δράσεις οικοτεχνίας και χειροτεχνίας, συμβάλλοντας στην αναδιαμόρφωση της αλυσίδας αξίας του και προσφέροντας νέες προοπτικές εισοδήματος στους κτηνοτρόφους.

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Αργυριάδου Α., Π. Μάστορας, Γ. Μπατίκας, Α. Ζέμου, Ε. Μπονόβα, Β. Φωτιάδου & Γ. Αρσένος (2025). Επαναπροσδιορίζοντας την αλυσίδα του μαλλιού των προβάτων στην Ελλάδα. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025
www.egme.gr

Επικοινωνία: alexzemo@vet.auth.gr

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Νέο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα «Καλλιέργειες υπό Κάλυψη – Υδροπονία» από το ΕΑΠ και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, - Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος.



Το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ανταποκρινόμενα στην ανάγκη ολοκληρωμένης κατάρτισης επιστημόνων σε θέματα κατασκευής, εξοπλισμού, υδροπονίας, διαχείρισης νερού και θρέψης, τεχνικών καλλιέργειας και προστασίας του περιβάλλοντος σε θερμοκήπια και διχτυοκήπια, καθώς και στη διαρκή αύξηση ζήτησης υψηλού επιπέδου εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, σχεδίασαν και υλοποιούν ένα καινοτόμο εξ αποστάσεως Διδρυματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών με τίτλο «Καλλιέργειες υπό Κάλυψη-Υδροπονία (ΚΥΚ)». Το ΚΥΚ, απευθύνεται σε επιστήμονες, πτυχιούχους περιβαλλοντικών, γεωπονικών, πολυτεχνικών και θετικών επιστημών, οι οποίοι θα αποκτήσουν οριζόντια γνώση του οικοσυστήματος «Καλλιέργεια υπό Κάλυψη» με κάθετες εξειδικευμένες γνώσεις εμβάθυνσης του γνωστικού τους αντικείμενου μέσω της μεταπτυχιακής τους διατριβής και της πρακτικής τους άσκησης. Η ελάχιστη χρονική διάρκεια για την ολοκλήρωση του προγράμματος είναι τέσσερα (4) ακαδημαϊκά εξάμηνα, ενώ το σύνολο των πιστωτικών μονάδων (ECTS) είναι 120. Το ΚΥΚ είναι πιστοποιημένο από την Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης (ΕΘΑΑΕ). Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα του προγράμματος: <https://www.eap.gr/education/postgraduate/biannual/crops-under-cover-hydroponics/> ή να επικοινωνήσετε με το Τμήμα Μητρώου Φοιτητών (τηλ.: 2610367312, e-mail: kyk@eap.gr).

Τίτλος πρωτότυπης εργασίας: Κόκκινος, Π., Κ. Κίττας, Δ. Σάββας, Γ. Ντάτση, Ν. Κατσούλας, Ε. Κίττα, Ι. Καλαβρουζιώτης (2025). Καλλιέργειες υπό κάλυψη – Υδροπονία. Μια νέα πρόκληση στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση από το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΓΜΕ*, Βόλος 2025 www.egme.gr

Επικοινωνία: pkokkin@eap.gr