

Ρομποτική Γεωργία

Μαθητική Ομάδα: Γ' τάξη ΕΠΑΛ - ΕΚ (Εργαστηριακού Κέντρου) Λιβαδειάς του τομέα Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος

Υπεύθυνος εκπ/κός: Καραπιτέρης Παναγιώτης



Στο εξωτερικό την συναντάμε με τον όρο *robotic agriculture*. Πρόκειται για την λεγόμενη *ρομποτική γεωργία*, δηλαδή την εισαγωγή μηχανικών αυτόματων συσκευών, οι οποίες υποκαθιστούν την ανθρώπινη εργασία στον χώρο της αγροτικής καλλιέργειας. Η ιδέα δεν είναι κάτι πρόσφατο. Ήδη από την δεκαετία του 1920 έγιναν οι πρώτες προσπάθειες για την ανάπτυξη οχημάτων με αυτόματη καθοδήγηση. Οι ιδέες αυτές άρχισαν να γίνονται πραγματικότητα τριάντα χρόνια αργότερα με την εμφάνιση των πρώτων αυτόνομων τρακτέρ, τα οποία χρησιμοποιούσαν ένα σύστημα καλωδιακής καθοδήγησης. Από τότε μέχρι σήμερα, η τεχνολογία έχει κάνει σημαντικά άλματα. Η έρευνα γύρω από την ρομποτική γεωργία έχει εστιάσει στην κατασκευή «έξυπνων» μηχανών, οι οποίες έχουν την δυνατότητα να προσαρμόζουν τις λειτουργίες τους στις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του ευρύτερου αγροτικού περιβάλλοντος.

Πολλοί μηχανικοί είχαν κατασκευάσει αυτοκινούμενους γεωργικούς ελκυστήρες στο παρελθόν, μια προσπάθεια που δεν είχε επιτυχία καθώς δεν είχαν τη δυνατότητα να ανταποκριθούν στις πραγματικές ανάγκες του χωραφιού. Τα περισσότερα από αυτά λειτουργούσαν με έναν βιομηχανικού τύπου σχεδιασμό, όπου οι συνθήκες είναι γνωστές και τα οχήματα κινούνταν πάνω σε προκαθορισμένες τροχιές, κάτι που δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε γεωργικές εφαρμογές. Τα τελευταία χρόνια, η προσπάθεια έχει επικεντρωθεί στο να δημιουργηθούν μικρότερα οχήματα όπου με την κατάλληλη ευφυΐα θα μπορούν να εργάζονται σε ένα μεταβλητό περιβάλλον, όπως αυτό της γεωργίας. Μιλώντας για ευφυΐα εννοούμε ότι οι μηχανές αυτές θα μπορούν να

εμφανίζουν λογική συμπεριφορά, όταν θα πρέπει να λειτουργούν κάτω από αναγνωρίσιμες συνθήκες. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με τέτοια τεχνογνωσία, ώστε να προσδιορίζουν τι θα έκαναν οι άνθρωποι κάτω από τις συγκεκριμένες συνθήκες και να αναλύουν τις ενέργειες αυτές κάτω από μηχανικό έλεγχο.

Η προσέγγιση της αντιμετώπισης των καλλιεργειών και του εδάφους επιλεκτικά, ανάλογα με τις ανάγκες τους από μικρά αυτόνομα ρομπότ είναι το φυσικό επόμενο βήμα στην εξέλιξη της γεωργίας ακριβείας. Η επέκταση αυτή της γεωργίας ακριβείας είναι η διαχείριση μεμονωμένων φυτών, η αρχική ιδέα της οποίας ξεκίνησε από την Ιαπωνία και αφορά φυτά υψηλής αξίας. Για την εφαρμογή των νέων αυτών μορφών διαχείρισης της παραγωγής, τα αυτοκινούμενα οχήματα μπορούν να συνεισφέρουν, ώστε να καταστεί εφικτή μία ακριβέστερη προσέγγιση των φυτών. Επιπλέον, τα οχήματα αυτά μπορούν να βοηθήσουν στην εκτέλεση πολύπλοκων και επαναλαμβανόμενων εργασιών, ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών. Αυτόματη ανίχνευση και αυτόματος έλεγχος για κάθε εργασία είναι, επίσης, σημαντικό και συστήματα σαν και αυτά είναι εφικτά, αλλά τα περισσότερα είναι πολύ αργά, και ως εκ τούτου, δεν είναι οικονομικά βιώσιμα, με αποτέλεσμα να πρέπει να λειτουργούν με τη χρήση επανδρωμένου ελκυστήρα.

Στη γεωργία το ενδιαφέρον για τα αυτοκινούμενα οχήματα είναι σχετικά πρόσφατο, κυρίως λόγω του ενδιαφέροντος από τις κατασκευάστριες εταιρίες γεωργικών μηχανημάτων. Στην Ιαπωνία λόγω του μειωμένου ενδιαφέροντος από τους νέους στο να απασχοληθούν με τη γεωργία (μέσος όρος Ιαπώνων γεωργών: 63 χρόνων) έχουν δώσει μεγάλη βαρύτητα στην ενσωμάτωση υψηλής τεχνολογίας για να γίνει πιο ελκυστική από τους νέους που θα ασχοληθούν με τη γεωργία με αποτέλεσμα να υπάρχουν μέχρι τώρα πολλές εφαρμογές αυτοκινούμενων οχημάτων από τα Ιαπωνικά Πανεπιστήμια.

Το λογισμικό και ο τεχνικομηχανικός εξοπλισμός για τη δημιουργία αυτών των μηχανημάτων είναι ήδη διαθέσιμα, αλλά αυτό που χρειάζεται είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα τεχνικής νοημοσύνης προσαρμοσμένο στα γεωργικά δεδομένα

Από τη στιγμή που έξυπνα συστήματα μπορούν να τοποθετηθούν πάνω σε ελκυστήρες αυτό σημαίνει ότι μπορούν να γίνουν και εμπορικά βιώσιμα. Θέτοντας το όλο θέμα υπό το πρίσμα ενός συστήματος με ενέργειες, αλληλεπιδράσεις και επιπτώσεις, προσεγγίζουμε συλλογικά τις γεωργικές ανάγκες της καλλιέργειας με έναν καλύτερο τρόπο. Ορίζοντας τις πραγματικές ανάγκες του φυτού μπορούμε να προγραμματίσουμε έναν καλύτερο τρόπο αντιμετώπισής τους, μειώνοντας έτσι τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις π.χ. με την μείωση εισροών έχουμε μείωση αποβλήτων και

περιβαλλοντική μόλυνση. Καθώς, επίσης, με τη γεωργία ακριβείας έχουμε μείωση του κόστους εργασίας.

Η καταναλισκόμενη ενέργεια είναι ένα άθροισμα της ενέργειας που δαπανάται για την εφαρμογή των εισροών (λιπασμάτων, χημικών και καυσίμων) από τους ελκυστήρες. Η νέα τάση είναι η δημιουργία οχημάτων που θα είναι μικρά σε μέγεθος, λιγότερο ενεργοβόρα, που θα μπορούν να εργάζονται κάτω από διάφορες συνθήκες και θα είναι ασφαλή. Έτσι, με τη χρήση μικρότερων οχημάτων έχουμε μικρότερη κατανάλωση ενέργειας και σαφώς πιο ασφαλή οχήματα.

Με την προσέγγιση αυτή σε μεγάλης κλίμακας καλλιέργειες η χρήση αυτοκινούμενων, ευφυών ελκυστήρων και μηχανημάτων θα μπορούσε να γίνει ελκυστική, καθώς οι εργασίες ρουτίνας με πολλές επαναλήψεις και οι ακριβά επαναλαμβανόμενες εργασίες θα εκτελούνταν από τέτοιας μορφής μηχανήματα. Οι τρεις πιο κύριες εργασίες στον αγρό που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν με τη χρήση ρομποτικών οχημάτων είναι η σπορά, η φροντίδα των φυτών και η συγκομιδή.

Στην παρούσα φάση, μεγάλες εταιρείες κατασκευής γεωργικών μηχανημάτων όπως η John Deere και η DNH έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους στην δημιουργία ρομποτικών αυτοκινούμενων οχημάτων. Μικρά σε όγκο και βάρος, ευέλικτα, με την δυνατότητα αυτόνομης συμπεριφοράς -όταν κρίνεται απαραίτητο- και επικοινωνίας με άλλες μονάδες, ικανά να λειτουργούν κάτω από οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες, τα ρομποτικά αυτά οχήματα ανεβάζουν ψηλά τον πήχη για τις εταιρείες κατασκευής ώστε να ανταποκριθούν στις ανάγκες των αγροτών.

Κάποια από τα πιο ευρέως διαδεδομένα πεδία στα οποία βρίσκουν εφαρμογή τα νεοαναδυόμενα αυτοματοποιημένα μηχανήματα είναι:

- **καλλιέργεια της σποράς**
- **παρακολούθηση και ανάλυση της καλλιέργειας**
- **λίπανση και άρδευση**
- **ξεχορτάρισμα και ψεκασμός**
- **αραίωση και κλάδεμα**

Μία από εταιρείες που δραστηριοποιείται στην κατασκευή αγροτικών ρομποτικών μηχανημάτων είναι και η Naio Technologies. Πρόκειται για μια γαλλική εταιρεία που δραστηριοποιείται στον χώρο της αγροτικής τεχνολογίας και συγκεκριμένα στην εφαρμογή της ρομποτικής επιστήμης στις γεωργικές καλλιέργειες. Ήδη, το 2016 η Naio Technologies προχώρησε στην κατασκευή τριών μηχανημάτων: το OZ, το ANATIS και το TED. Τα νέα αυτά ρομπότ

συμβάλουν στην αποτελεσματική αντιμετώπιση των δυσκολιών που προκύπτουν από την χρήση χημικών ουσιών, και διευκολύνουν σημαντικά τις συνθήκες της αγροτικής εργασίας χωρίς να υπονομεύουν παράλληλα την προστασία του περιβάλλοντος.



- Η αποστολή του ΟΖ είναι η αφαίρεση των ανεπιθύμητων ζιζανίων. Εξοπλισμένο με ειδικά μικροσίπ που καθιστούν εφικτή την αναγνώριση των καλλιεργειών ώστε να εστιάζει αποκλειστικά στα ζιζάνια, το ρομπότ αυτό μπορεί να λειτουργήσει

αποτελεσματικά σε χωράφια εκτάσεως μέχρι και 10 εκταρίων. Η αγροτική εργασία αυτοματοποιείται και οι αγρότες κερδίζουν πολύτιμο χρόνο για την διεκπεραίωση άλλων υποχρεώσεων στις καλλιέργειες τους.

Το ANATIS είναι το δεύτερο ρομποτικό «παιδί» της Naio Technologies που προέκυψε μέσα από την συνεργασία με την Carré SAS, μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες κατασκευής γεωργικών μηχανημάτων στην Γαλλία. Το συγκεκριμένο ρομποτικό εργαλείο επικεντρώνεται στο σκάλισμα του εδάφους σε καλλιέργειες λαχανικών. Έχει την δυνατότητα να καλύψει τις απαιτήσεις σε εκτάσεις μέχρι και 10 εκτάρια.



Το τρίτο ρομποτικό μηχάνημα φέρει την ονομασία TED και αποσκοπεί στην βελτίωση των συνθηκών εργασίας των αμπελουργών, μειώνοντας τον φόρτο εργασίας με σύμμαχο τον σεβασμό της φύσης και

του περιβάλλοντος. Πρόκειται για το τρίτο ρομποτικό «παιδί» που προέκυψε μέσα από το συνεργατικό έργο που συγχρηματοδοτήθηκε από την περιφέρεια της Midi-Pyrenees, το τεχνικό κέντρο για τους αμπελώνες IFV και το ερευνητικό εργαστήριο ρομποτικής LAAS-CNRS στην Τουλούζη. Η βασική λειτουργία του TED είναι η μηχανική αφαίρεση ανεπιθύμητων φυλλωμάτων και ζιζανίων από το έδαφος σε έκταση μέχρι και 25 εκτάρια. Επιπλέον, ενσωματώνει τεχνολογίες που αφορούν την κοπή και την αραίωση των φύλλων.

Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών ρομποτικής στον χώρο της αγροτικής καλλιέργειας αναμφίβολα θα ενισχύσει στο μέλλον την αυτοματοποίηση των αγροτικών εργασιών. Το γεγονός αυτό, πολύ πιθανόν, θα επιφέρει την δημιουργία περισσότερων και πιο εξελιγμένων ρομποτικών μηχανημάτων τα οποία θα συμβάλλουν στην αύξηση της γεωργικής παραγωγής. Αυτό που μένει να δούμε είναι κατά πόσο τα ρομποτικά μηχανήματα του μέλλοντος θα είναι ικανά να υποκαταστήσουν παντελώς την ανθρώπινη εργασία και με ποιες προεκτάσεις.