



Bio Automation Lab

Department of Biological & Agricultural Engineering
University of California, Davis, CA 95616



Sponsors

ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΡΟΜΠΟΤ: ΑΜΕΣΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΡΧΟΜΕΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Σταύρος Γ. Βουγιούκας
Καθηγητής

University of California, Davis
Dept. of Biological & Agricultural Engineering



100
YEARS
1915-2015

UC DAVIS
BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL
ENGINEERING



A Growing Presence on the Farm: Rob... nytimes.com



Agricultural Robots: Robots in ... stories.pinduoduo-global.com



Agricultural Robotics Industry ... jdtex.com



BBC News bbc.com



Robots in Agriculture: Council for ... gramnet.com



Agricultural Robots – How robotics is ... hdi global



Weeding Robots ... modernfarmer.com



Agricultural Robots: Are We Usheing ... techstang.com



robots are disrupting agriculture ... roboticsbusinessreview.com



Agricultural robots: It all comes down ... wevolver.com



Agriculture Industry interestingengineering.com



Agricultural Weeding Robots Reduce ... roboticsbusinessreview.com



Agricultural Robotics | Bayer global bayer.com



Agricultural Robots: The Future of Job ... automate.org



Using Robotics to Farm azocleartech.com



Agricultural Robots - Present and ... emejr.com



GOFAR | GOFAR agricultural-robotics.com



Robots Are Coming to Take Over You... @wip@produce.com



Autonomous weeding & agricultural robo... nraio-technologies.com



Robots emerging as agricultural co-workers roboticsandautomationnews.com



Orio agriculture robot ... mobilerobotguide.com



What Are Agricultural Robots and How ... monayinc.com

Τύποι γεωργικών ρομπότ

3

- Αυτόνομοι ελκυστήρες γενικής χρήσης
- Αυτόνομα οχήματα συγκεκριμένων εφαρμογών
- «Έξυπνα» παρελκόμενα
- Ιπτάμενα ρομπότ (drones)



Γεωργικά Ρομπότ

4

- Βασικές εφαρμογές
 - Συγκομιδή και υποβοήθηση συγκομιδής
 - Ζιζανιοκτονία (μηχανική, θερμική, χημική)
 - Φυτοπροστασία (ψεκασμοί, ακτινοβολία)
 - Κλάδεμα
 - Αραίωμα καρπών
 - Τεχνητή επικοινωνία
 - Συλλογή δεδομένων καλλιέργειας και περιβάλλοντος.

Γεωργικά Ρομπότ

5

- Στόχοι:
 - ▣ Υψηλή ακρίβεια εφαρμογών και μείωση εισροών (γεωργία ακριβείας)
 - ▣ Μείωση αναγκών για χειρωνακτική εργασία
 - ▣ Χαμηλό κόστος και ευκολία χρήσης.

Γεωργικά Ρομπότ

6

- Η παρουσίαση εστιάζει σε
 - ▣ Αυτόνομους ελκυστήρες
 - ▣ Ρομποτική ζιζανιοκτονία.
 - ▣ Ρομποτική συγκομιδή.

Γεωργικά Ρομπότ

7

- Αυτόνομοι ελκυστήρες γενικής χρήσης
- Διαθέσιμοι κυρίως από νεοφυείς εταιρίες (startups)
- Βασικές προκλήσεις
 - Αξιοπιστία αυτόνομης λειτουργίας.
 - Νομοθετικό πλαίσιο
 - Λειτουργία/συντήρηση
 - Κόστος



Ρομποτική ζιζανιοκτονία

8

- ▣ Τι καλλιέργειες αφορά;
 - Κυρίως γραμμικές καλλιέργειες λαχανικών
- ▣ Τι ρομπότ χρησιμοποιούνται;
 - Αυτόνομα οχήματα ή «έξυπνα» παρελκόμενα
 - Οπτική ανίχνευση ζιζανίων
 - Καταπολέμηση μηχανική, θερμική (laser) ή χημική.



Ρομποτική ζιζανιοκτονία

9

- Τι είναι διαθέσιμο τώρα;
 - ▣ Υπηρεσίες ζιζανιοκτονίας από νεοφυείς εταιρίες (startups)
 - ▣ Έξυπνα παρελκόμενα μηχανικής ζιζανιοκτονίας.

- Τι να περιμένουμε και πότε;
 - ▣ Περισσότερα και καλύτερα προϊόντα (παρελκόμενα, υπηρεσίες).
 - ▣ Όριμη πλέον τεχνολογία.



Ρομποτική συγκομιδή

10

- Τι καλλιέργειες αφορά;
 - ▣ Ανοικτές και θερμοκηπιακές
 - ▣ Οπωροφόρα δένδρα και θάμνοι, λαχανικά
- Τι ρομπότ χρησιμοποιούνται;
 - ▣ Σχεδόν αποκλειστικά ρομποτικοί βραχίονες
 - ▣ Μία εταιρία χρησιμοποιεί drones
 - ▣ Οπτική ανίχνευση καρπών.



Ρομποτική συγκομιδή

11

- Τι είναι διαθέσιμο τώρα;
 - Πειραματικά ρομπότ από νεοφυείς εταιρίες (startups) για μήλα, φράουλες, μπρόκολα και ακτινίδια
 - Πιλοτική χρήση από φάρμες σε συνεργασία με startups.

- Βασικές προκλήσεις
 - Περιορισμένη ορατότητα και προσβασιμότητα των καρπών
 - χαμηλή ταχύτητα και αποδοτικότητα της ρομποτικής συγκομιδής
 - οικονομικά ασύμφορη

Ρομποτική συγκομιδή

12

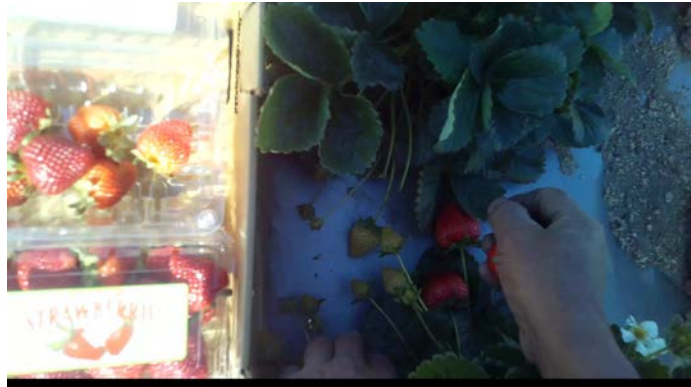
- Τι να περιμένουμε και πότε;
 - Ποικιλίες, συστήματα καλλιέργειας και καλλιεργητικές φροντίδες που αυξάνουν ορατότητα και προσβασιμότητα των καρπών.
 - Χρήση ρομπότ για στοχευμένες καλλιέργειες (π.χ., μήλα, φράουλες, ακτινίδια).
 - Θα συνεχίσουμε να χρειαζόμαστε εργάτες (λιγότερους) και χειριστές (πιο εξειδικευμένους).



Ρομποτικά υποβοηθούμενη συγκομιδή



Προσέγγιση



Συγκομιδή



Μεταφορά



Ρομποτικά υποβοηθούμενη συγκομιδή

14

- ▣ Τι καλλιέργειες αφορά;
 - Οπωροφόρα δένδρα και θάμνοι, λαχανικά.



- ▣ Τι ρομπότ χρησιμοποιούνται;
 - Αυτοκινούμενα οχήματα μεταφοράς.
 - Χρησιμοποιούν GPS και κάμερες.

Ρομποτικά υποβοηθούμενη συγκομιδή

15

- Τι είναι διαθέσιμο τώρα;
 - «Απλά» ρομπότ μεταφοράς για επιτραπέζια σταφύλια και φράουλες.



- Βασικές προκλήσεις
 - Συνεργασία εργατών και ρομπότ
 - Ενσωμάτωση στη διαδικασία συγκομιδής.

Ρομποτικά υποβοηθούμενη συγκομιδή

- Τι να περιμένουμε και πότε;
 - Έξυπνα ρομπότ μεταφοράς (~ 5 χρόνια)



FRAIL-BOTS: Fragile cRop hARvest-aiding mobiLe roBOTS

S. Vougioukas (PI), D. Slaughter, F. Fathallah, D. Sumner

Department of Biological & Agricultural Engineering
University of California, Davis, CA 95616



Ρομποτικά υποβοηθούμενη συγκομιδή

17

- Τι να περιμένουμε και πότε;
 - Έξυπνες πλατφόρμες συγκομιδής (~ 5 χρόνια)

NRI: Robotic Harvest-Aiding Orchard Platforms



S. Vougioukas¹ (PI), G. Kantor², D. Slaughter¹, F. Fathallah¹

¹University of California, Davis
²Carnegie Mellon University



Συμπεράσματα

- Η ρομποτική τεχνολογία είναι ήδη στο πεδίο, κυρίως σε πιλοτικό επίπεδο
- Περισσότερα ρομπότ και εφαρμογές στα επόμενα 5-10 χρόνια
- Τεχνολογία διαθέσιμη και σε μικρότερους καλλιεργητές (ως υπηρεσία)
- Αλλαγές στις απαιτήσεις σε εργατικό δυναμικό
 - ▣ Προκλήσεις για την εκπαίδευσή του!



Bio Automation Lab

Department of Biological & Agricultural Engineering
University of California, Davis, CA 95616



Sponsors

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ!

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ;

svougioukas@ucdavis.edu

<https://faculty.engineering.ucdavis.edu/vougioukas/>



UC DAVIS
BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL
ENGINEERING