Collaborative Robots
for Food and Agriculture Applications

Thavida Maneewarn

KMUTT & Raina Robotech

September 24th, 2025
Robotics Summit 2025 Bangkok

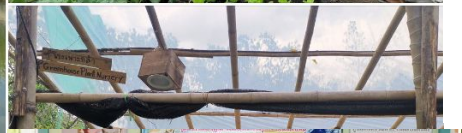
Welcome to Thailand

Sustainability in Agriculture















Raina ROBOTECH

ปัญหา?

การขาดแคลนแรงงาน

สังคมผู้สูงวัย

การควบคุมคุณภาพและปริมาณผลผลิต

ความมั่นคงและปลอดภัยทางอาหาร

การสร้างมลภาวะทางอากาศ น้ำ และดิน

การใช้ปุ๋ยและสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชมากเกินไป

ขยะพลาสติกในกระบวนการผลิต

ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

“เราควรจะแก้ปัญหาในภาคเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนได้อย่างไร ให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย”

“Sustainability comes from choosing the right technology which is not necessary high technology”

การสร้างระบบนิเวศน์ที่สมดุล

เราทำอะไรได้บ้าง ในทางวิศวกรรม?

“ลดต้นทุน และ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต”

ลดการใช้แรงงานหนัก

ใช้พลังงานสะอาด
ที่หาได้ในท้องถิ่น

ลดการสร้างขยะ
พลาสติก

ลดการใช้สารเคมีที่มาก
เกินไป

สร้างระบบอัตโนมัติที่ใช้งานได้ง่าย
สำหรับการปลูกพืชด้วยดิน

สร้างอุปกรณ์ทางการเกษตรที่
ฉลาดและประหยัดพลังงาน
โดย **Electric powered**

Raina ROBOTECH

มุมมองของการออกแบบเชิง collaborative

การออกแบบกระบวนการที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ได้ง่ายจะทำให้ต้นทุนเครื่องจักรถูกลง

- Automation-friendly process
- Modular design

การออกแบบระบบที่ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ง่าย

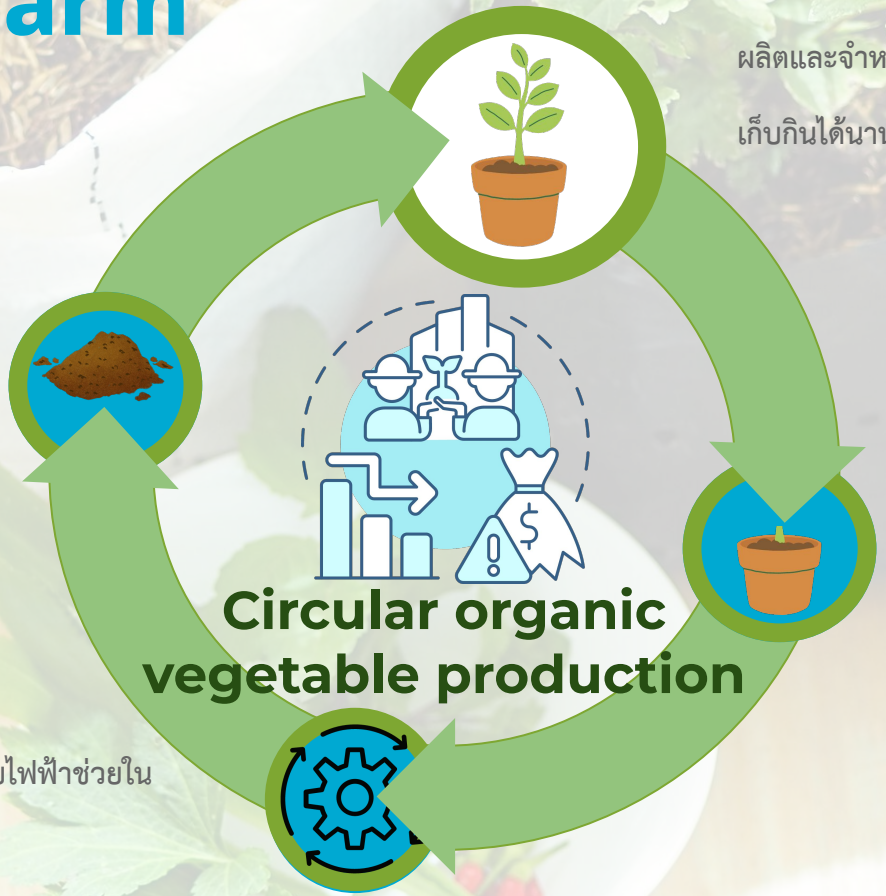
- Compliant mechanism design and control
- Probabilistic computational approach
- Explainable algorithm

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

- ต้องเข้าใจกระบวนการและปัญหาที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมาย
- เป็น solution ที่ใช้ได้จริง ใช้ง่าย ทนความเสี่ยงในด้านต่างๆ
- เป็น solution ที่ลดต้นทุนระยะยาว มีราคา และระยะเวลาในการคืนทุนที่เหมาะสม

Raina ROBOTECH

Raina Robofarm



ผลิตและจำหน่ายผักปลอดสารที่ปลูกในภาชนะเก็บกินได้นาน

รับคืนดินภาชนะปลูก และนำไปใช้ซ้ำ

ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าช่วยในกระบวนการ ลดการใช้แรงงานหนัก

ปลูกผักอินทรีย์โดยใช้ดินตามแนวทางเกษตรฟื้นฟู

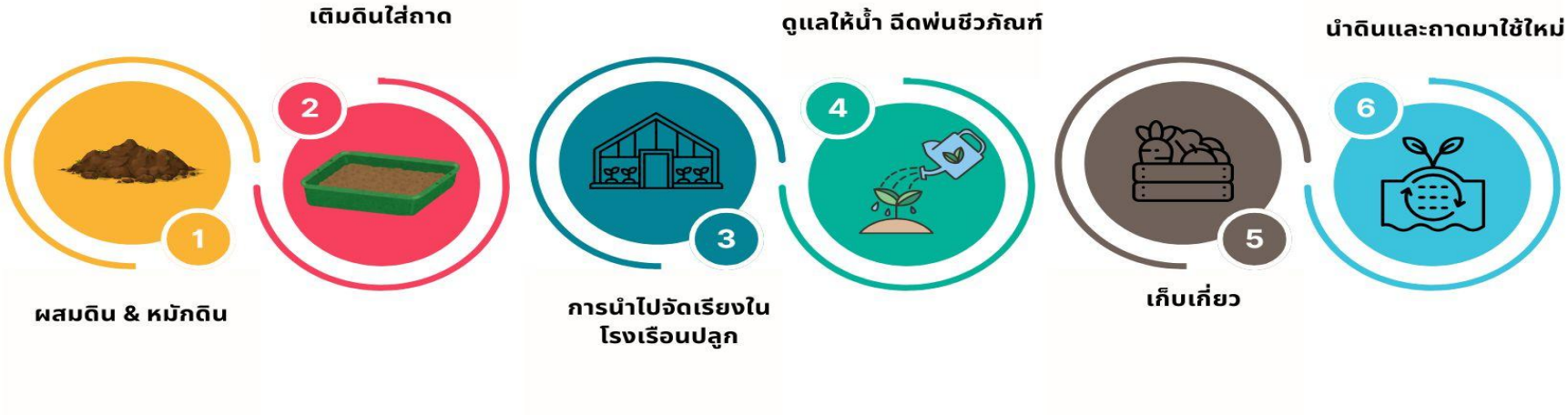
การสร้างระบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตผัก

TrayGrow เป็นการปลูกผักในภาชนะเช่นถาด ซึ่งง่ายต่อการทำงานในระบบอัตโนมัติทั้งกระบวนการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว

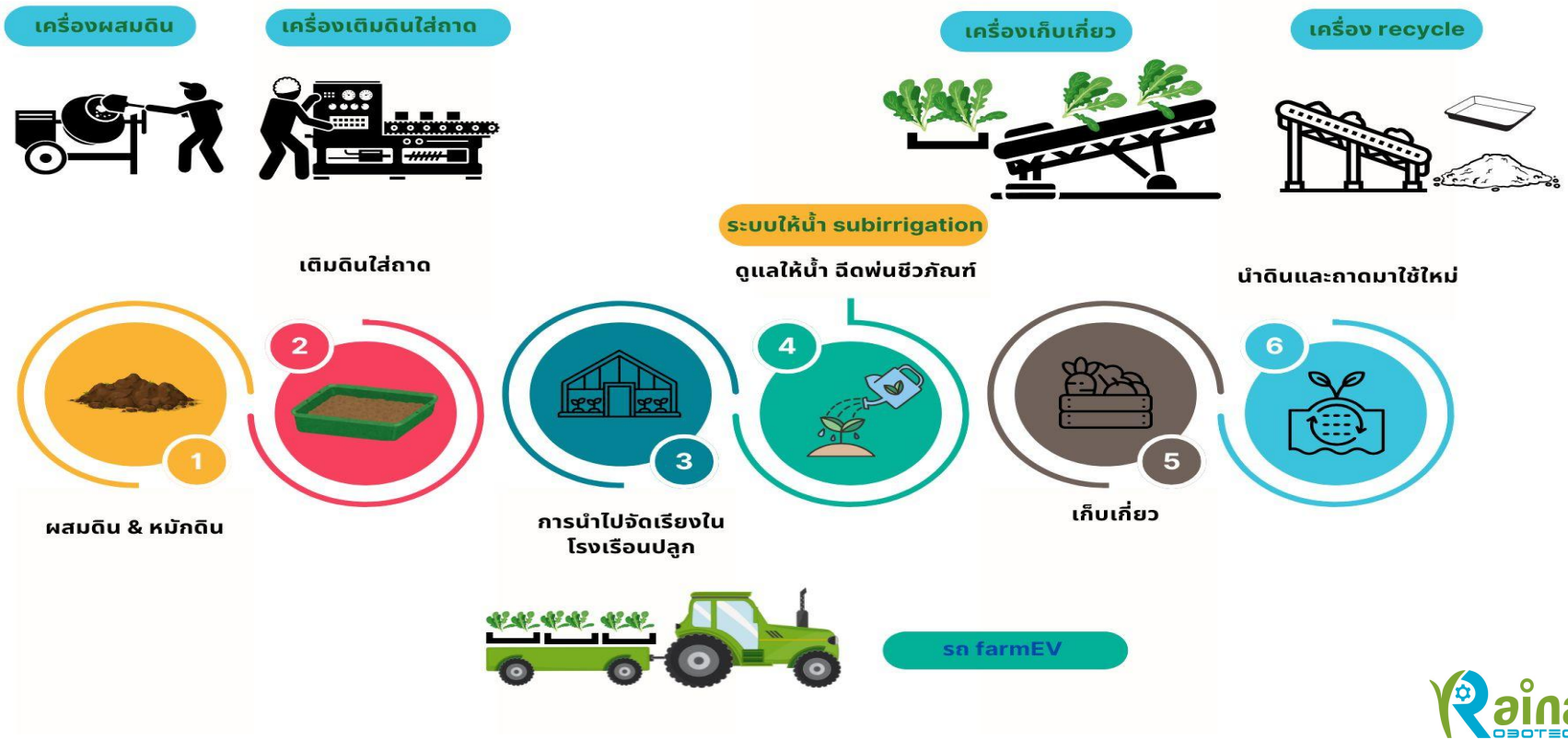
ข้อดีของ TrayGrow process

- ผักมีระบบรากตื้นทำให้การปลูกในถาด**ใช้ดินได้อย่างประหยัด** แต่ยังสามารถปลูกได้ขนาดเท่ากับวิธีการอื่นๆ
- สามารถ**เพิ่มรอบการปลูกต่อปีได้ เพราะไม่ต้องรอการตากดิน**ในแปลงปลูก ดินและเศษผักเมื่อหมดรอบการปลูกสามารถนำมาทำดินใหม่ได้ทั้งหมด
- **ลดการเกิดของวัชพืช**และการรบกวนจากศัตรูพืชที่มาจากพื้นดิน
- ระบบการเติมดินและการปลูกสามารถ**ทำงานด้วยเครื่องจักรได้ง่าย** เพราะถาดมีขนาดที่เท่าๆกัน
- ถาดมีความทนทานในการใช้งานได้หลายรอบ **ไม่เกิดปัญหาการสร้างขยะ**ที่เกิดจากการปลูกในถุงหรือการใช้พลาสติกคลุมแปลง
- แต่ละถาดมีน้ำหนักไม่มากนัก ทำให้สามารถ**ขนย้ายจัดการได้ง่าย**
- **ง่ายการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร**
- **ลดต้นทุน** โดยการใช้วัสดุในท้องถิ่นในการทำดินปลูก สามารถควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของดินในแต่ละรอบการปลูกได้

ขั้นตอนใน TrayGrow process



การใช้เครื่องจักรใน TrayGrow process



RAINA ROBOTECH CO., LTD.
2/2 Soi Anamai Ngam charoen 25 Intersection 2-4, Tha Kham, Bang Khun Thian, Bangkok 10150

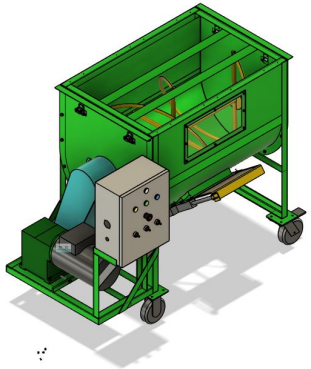
การเตรียมดินและวัสดุปลูก

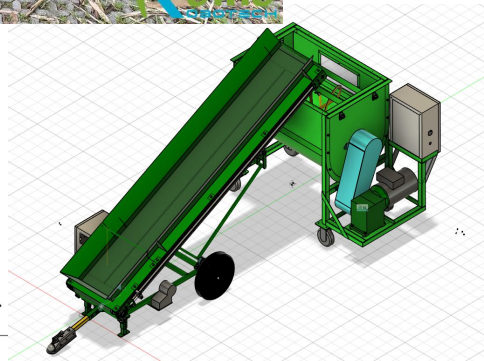
Soil Mixer 01

Model : PKE-01, (Planter Kale 01)
Capacity : 110L
Power requirement: 220v AC

Soil Mixer 02

Model : PKE-02, Planter Kale 02)
Capacity : 300L
Power requirement: 220v AC





PKE-02 with angle media conveyor PDA-02

การขนย้ายและดูแล

Angle media conveyor

Model : PDA-01 (Planter Dala 01)

การปลูกและย้ายกล้า

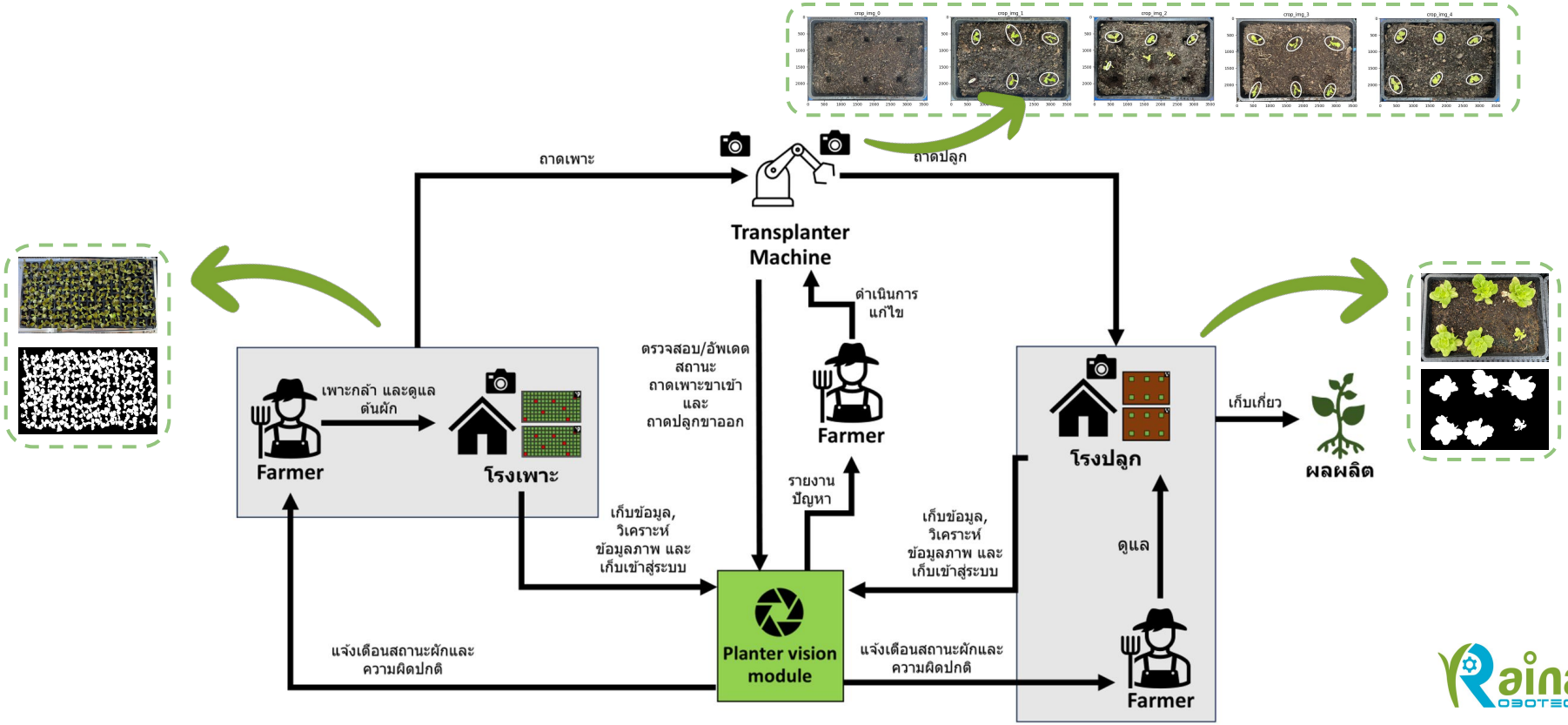
Transplanter

Model : RGO-01 (Raina Green Oak 01)
Capacity : 1900 plants / hr
Power requirement: 220v AC

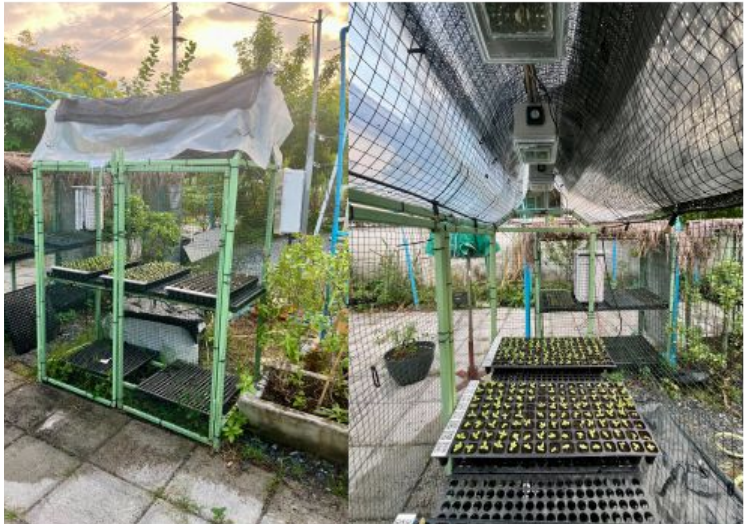
Features

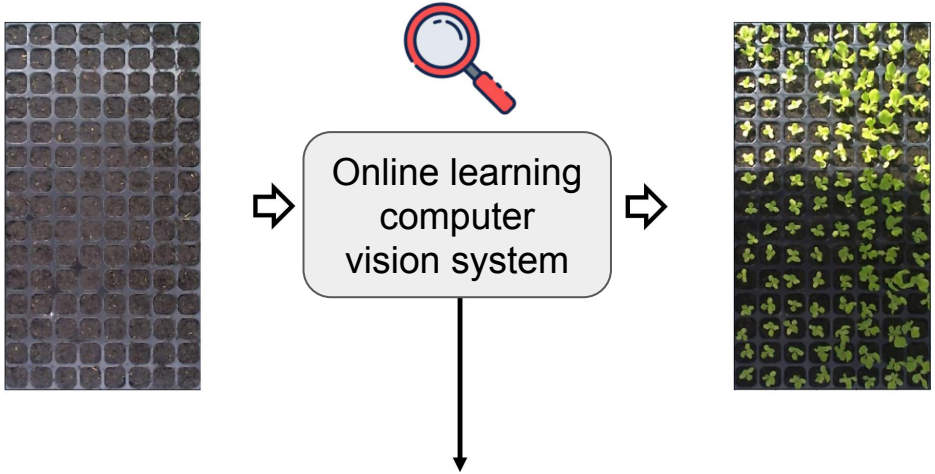
1. Transplant 128 seedlings to soiled grow trays
2. The planting position can be adjusted
3. Built-in reporting system & Alarm

ระบบการติดตามการเจริญเติบโตของผักด้วย computer vision



ระบบการติดตามการงอกของต้นกล้าแบบอัตโนมัติ



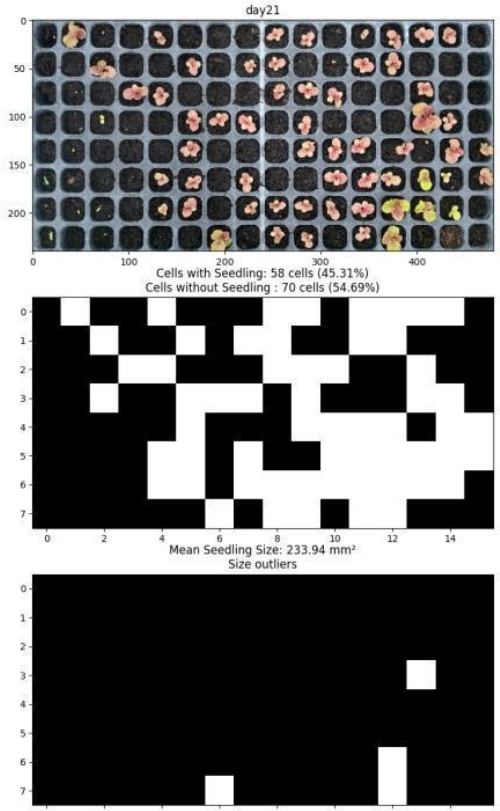


Seedling germination and growth detection system

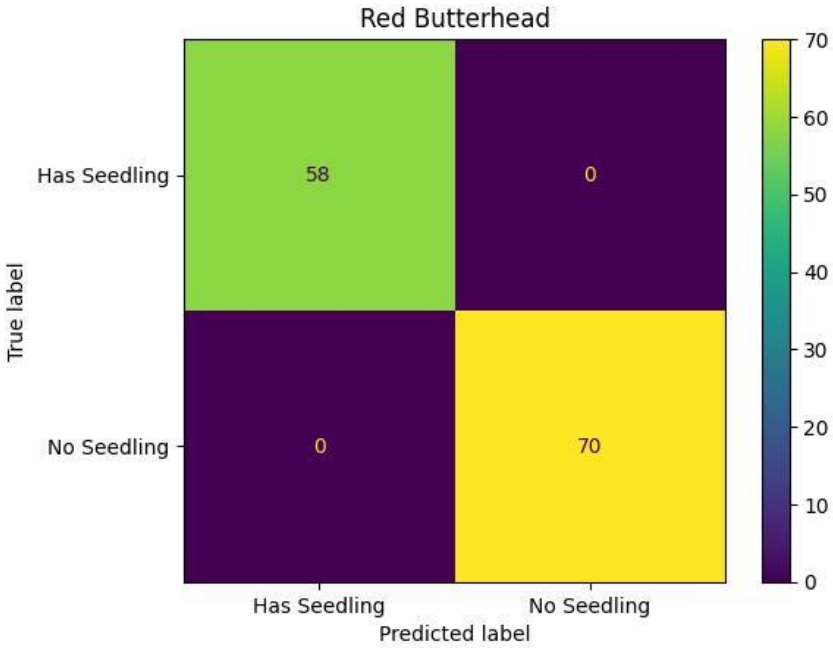
Overhead images with natural lighting were collected using Raspberry Pi3 and Logitech Webcam C510 at 1 hr interval for 14 days

[Source] Punnapat Getgaew, PLANTER VISION MODULE FOR INSPECTING AUTOMATED VEGETABLE PLANTING SYSTEM, B.Eng, Thesis KMUTT 2024

ระบบการติดตามการงอกของต้นกล้าแบบอัตโนมัติ



The system has 100% accuracy
even when seedling change color over time



[Source] Punnapat Getgaew, PLANTER VISION MODULE FOR INSPECTING AUTOMATED VEGETABLE PLANTING SYSTEM, B.Eng, Thesis KMUTT 2024

Lettuce Seedling Germination Visual Detection System

[Source] Punnapat Getgaew, PLANTER VISION MODULE FOR INSPECTING AUTOMATED VEGETABLE PLANTING SYSTEM, B.Eng, Thesis KMUTT 2024

ระบบการติดตามการเจริญเติบโตของผักด้วย computer vision

การเก็บเกี่ยว

ถาดปลูกจะถูกนำมาใช้ซ้ำ
และดินจะถูกนำมาหมักใหม่
เพื่อใช้ในรอบปลูกต่อๆไป

[Source] K.SIRIPHOTJANAWAN,Y. RAKSASAT,W. SAELE, AUTOMATED HARVESTING MACHINE FOR ORGANIC SALAD, B.Eng (AUTOMATION ENGINEERING), Thesis KMUTT 2025

การสร้างเครื่องจักร EV และ หุ่นยนต์ สำหรับสวนเกษตร

การตัดหญ้า

การสาดปุ๋ย

การเก็บเกี่ยว

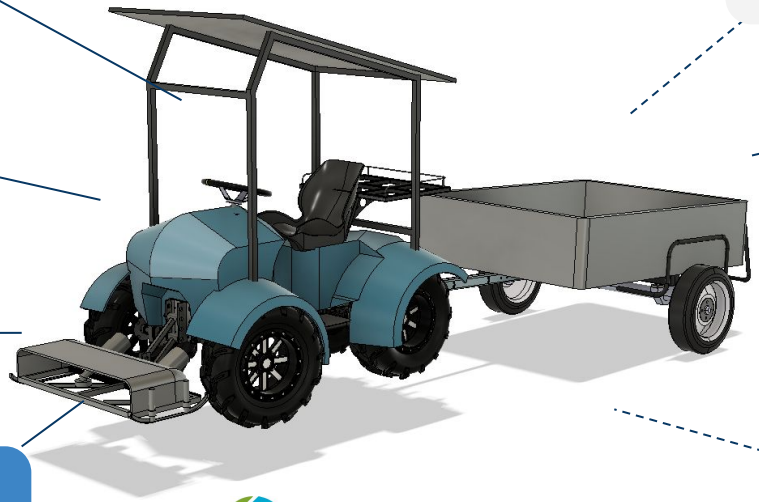
Raina EV รถไฟฟ้าเอนกประสงค์เพื่อการเกษตร

Clean Energy

Swappable battery / **Mobile** power bank

Self-powered attachments

Swappable attachments



Small & **Light** weight

Easy operation & maintenance

Reduce noise & air pollution

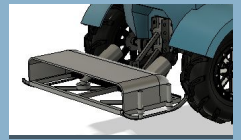
Reduce fuel cost

Affordable price

Raina ROBOTECH

Smart-EV implements

Smart EV implements

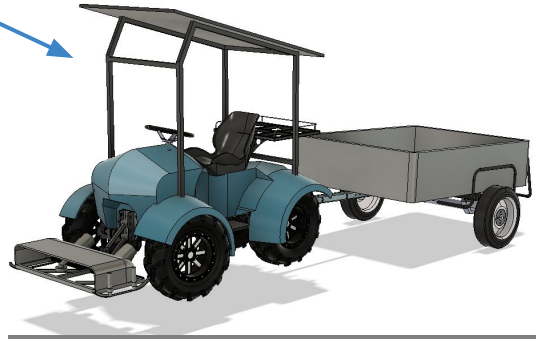


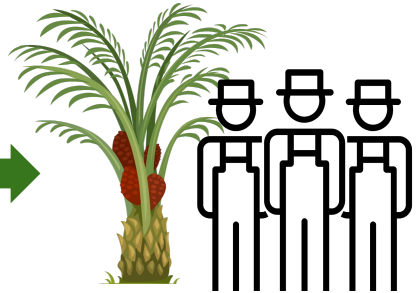
Front Mower

Fertilizer Spreader

Adjustable-angle conveyor

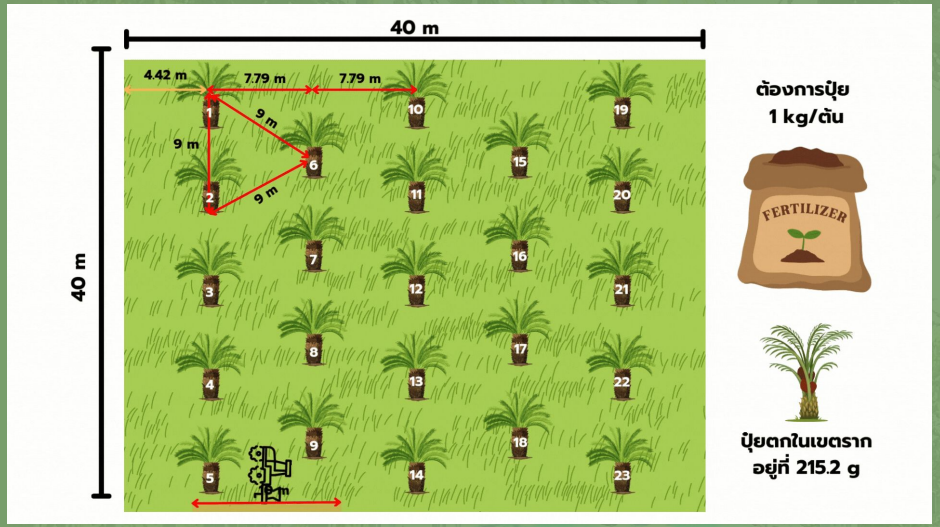
Vehicle

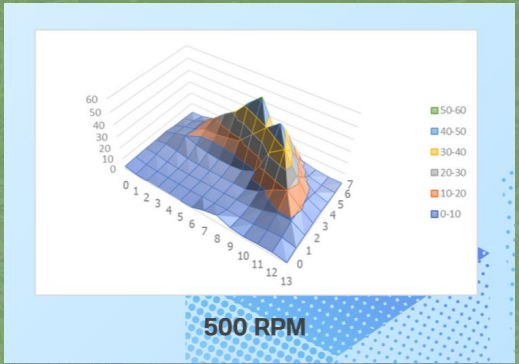




Raina EV

เครื่องสาดปุ๋ยแบบแม่นยำ





By precisely controlling the rotational velocity of fluted roller and spreader disk and other parameters, the granular fertilizer can be targeted in the root zone of palm tree, which can reduce fertilizer usage by 40%

[Source] A Prasittipong, P.Pothong, Adaptive Granular Fertilization for Targeted Plam Root Zone Nutrition, B.Eng, Thesis KMITL 2024

Raina EV

เครื่องสาดปุ๋ยแบบแม่นยำ

[Source] A Prasittipong, P.Pothong, Adaptive Granular Fertilization for Targeted Plam Root Zone Nutrition, B.Eng, Thesis KMITL 2024

Raina ROBOTECH

Raina EV สำหรับการตัดหญ้าในสวนเกษตร

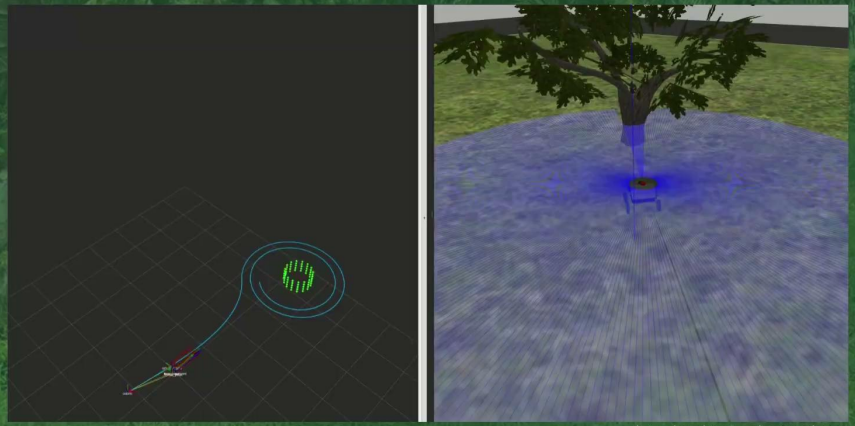
Easy to control and maintenance

- The mower can cut tall grass with adjustable speed and adjustable cutting height.
- Smaller turning radius with independent rear brakes

RaiNAV: Smart Mower

Autonomous Mode - Moving Around Tree Trunk
simulation environment

Smart Mower



*simulated in Gazebo Simulation

5

Autonomous Mode - Moving Around Tree Trunk
controlled environment

Smart Mower

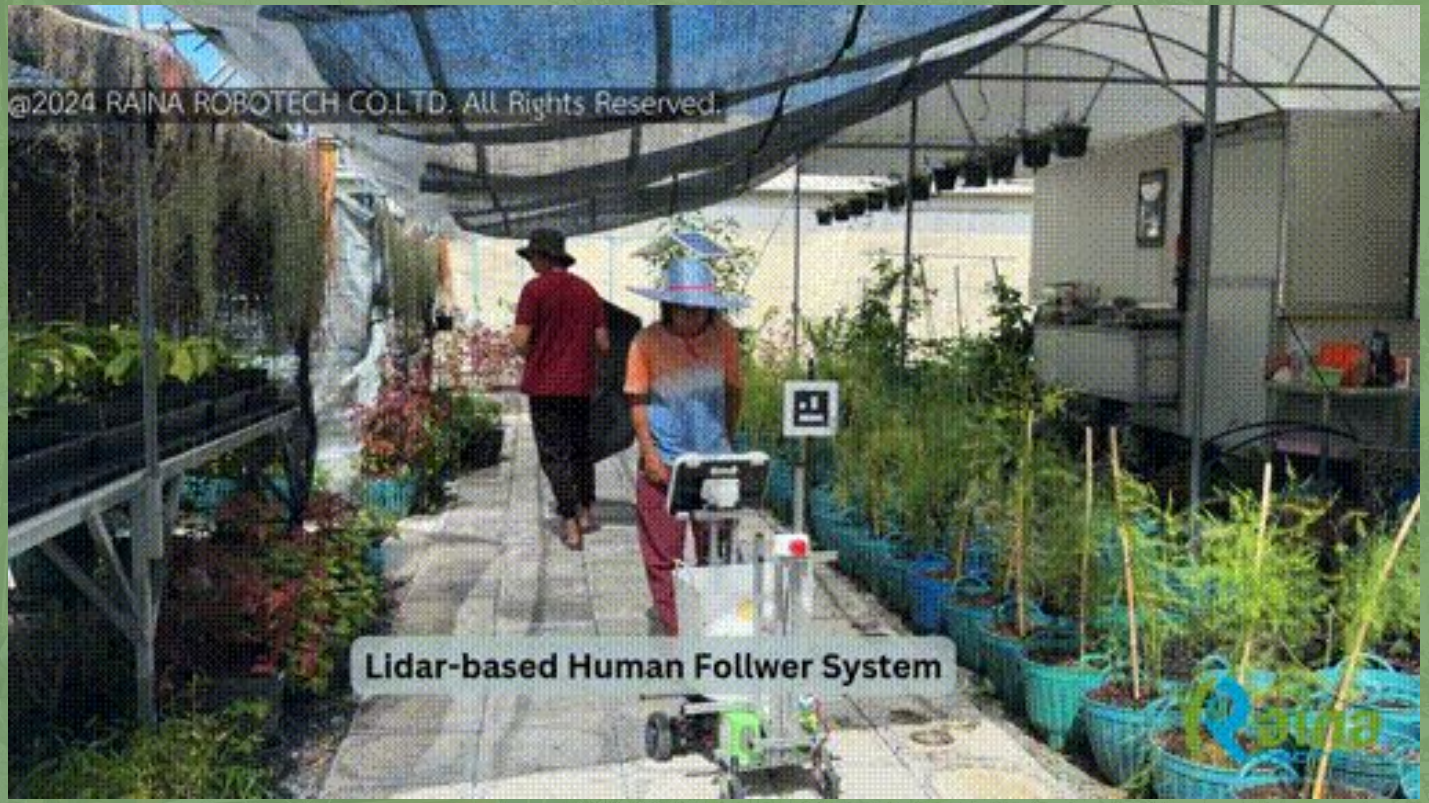
lookahead : 0.75 m.	lookahead : 1.00 m.	lookahead : 1.25 m.
		
No collisions occurred.	Minor collisions in experiments 1 and 3.	Collisions in all experiments, with minor collisions occurring twice in experiments 1 and 3.

*Corrugated cardboard is used to represent the tree trunk.

6

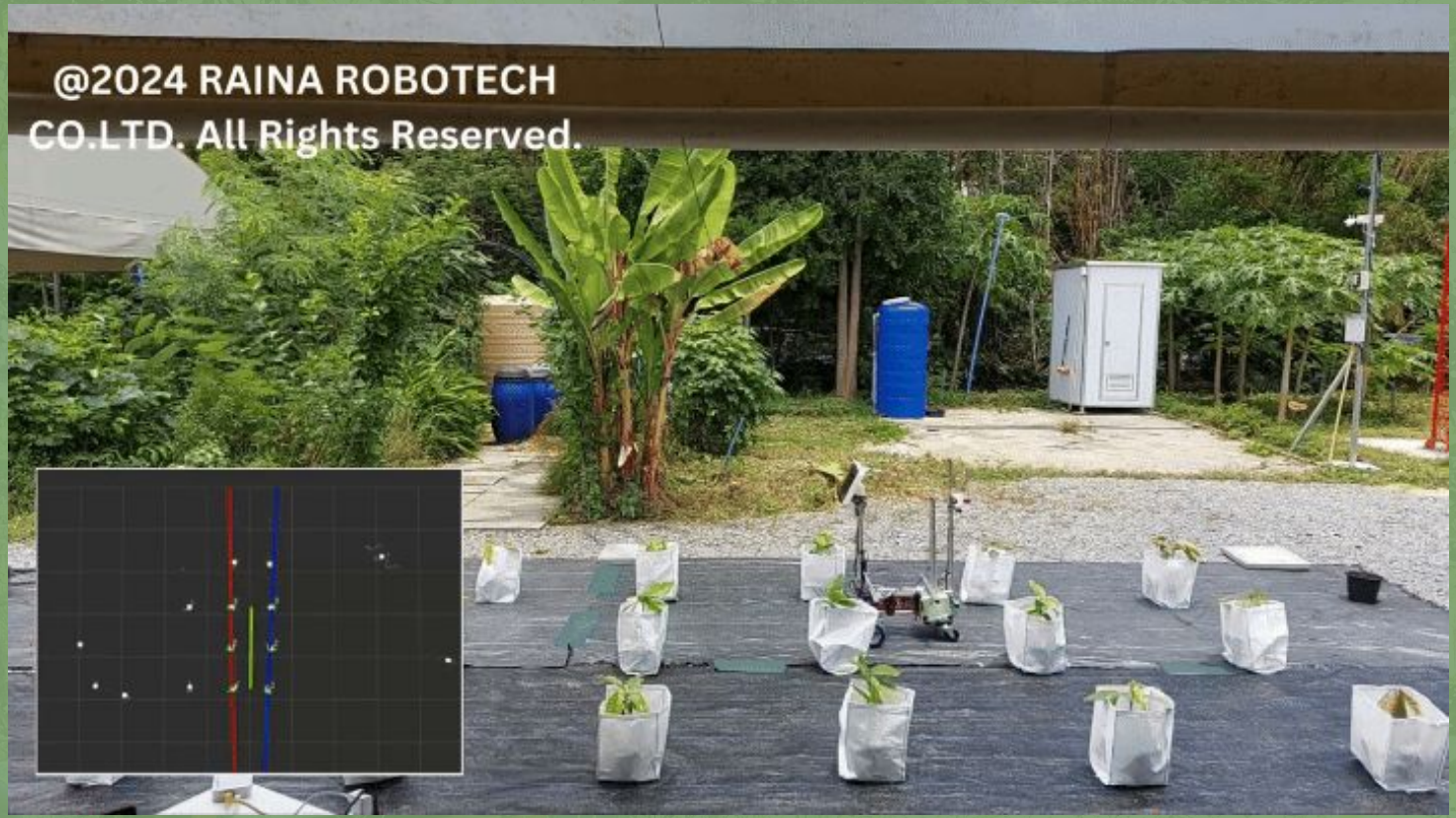
[Source]K.Kaewkullaya, C.Pilakong, Smart Mower, B.Eng.Thesis, KMUTT, 2024

RaiNAV: navigation system



Human Following System

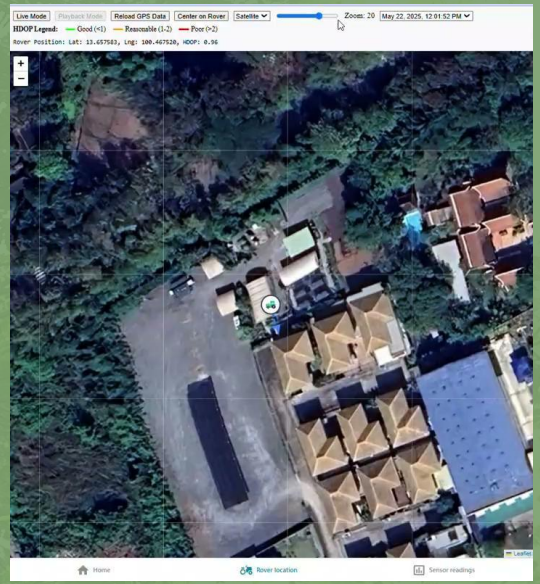
RaiNAV: navigation system



Lidar-based Crop row tracking

RaiNAV: navigation system

Map-based autonomous System

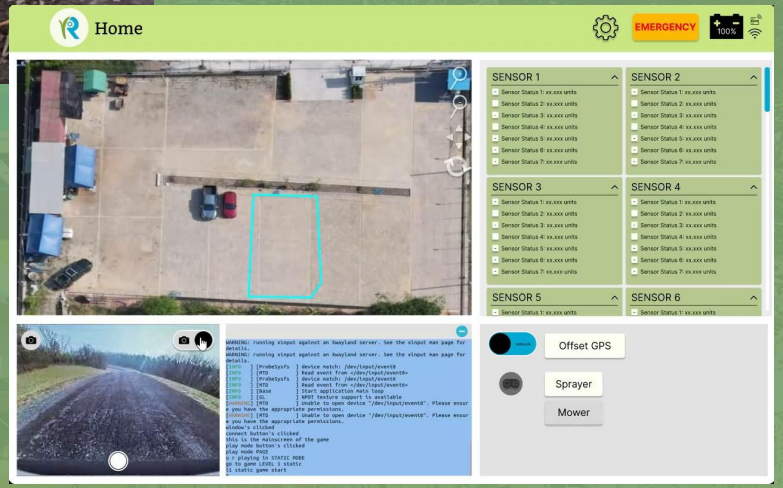


Web-based online rover's data display and playback system

Autonomous and Semi-autonomous Rover

“Kamin”
Multi-platform mission control software

“KhoKhun”



“Krating”
Small-sized autonomous multi-purpose rover, monitoring, et cetera.

Field testing

“การทดสอบภาคสนามอย่างจริงจังคือสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และ solution ที่ใช้ได้จริง”

"Happily growing food with help from robots and animals"

Meeting our new rovers....coming soon in 2025

All terrain rover: YG-01

Roboticize Agriculture, Sustainably.

Thanks to our team of engineers, internship students and growers at Raina Robotech and Raina Robofarm for making these ideas possible

Raina ROBOTECH

Roboticize your agricultural needs.

Facebook

Website

Line@

www.rainarobotech.com

https://www.facebook.com/rainarobotech

https://www.rainarobotech.com

https://www.youtube.com/@rainarobotech

THANK YOU