ExpoAgro Canarias

Smart Biosystem Laboratory

Universidad de Sevilla

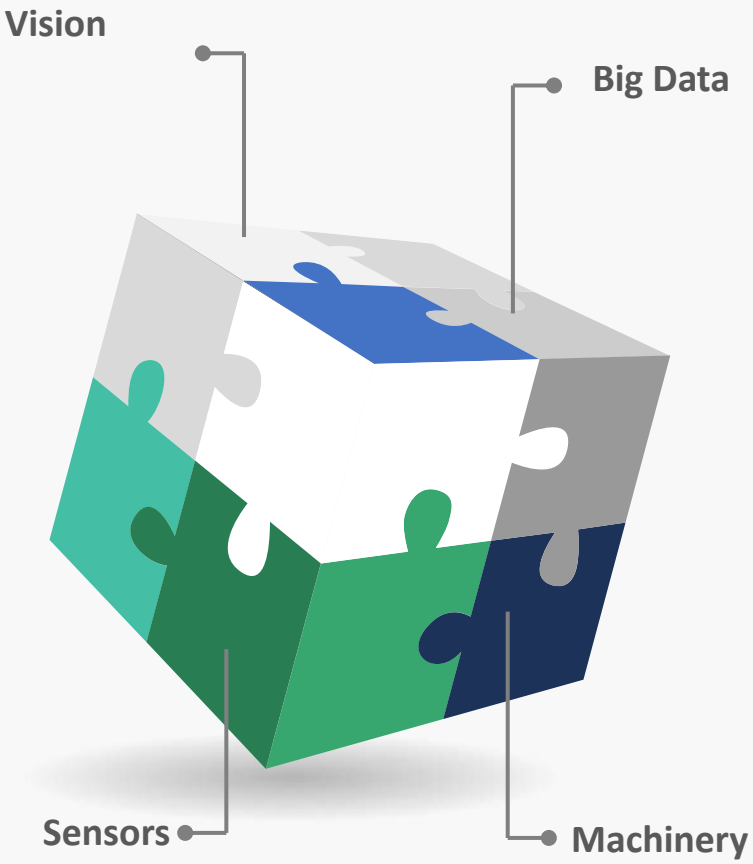
Equipos avanzados en IA para la protección de cultivos

smartbiosystemlab.com

Manuel Pérez-Ruiz

Smart Biosystems Laboratory Research Group (AGR278)

AGR-278 Smart Biosystems Laboratory



Main Research Lines

1. Smart irrigation and sensors
2. Phenotyping and 3D recontruction of crops
3. Advanced geomatic and drones
4. Automation and advanced machinery for variable application

dronsap agrosap vantage IBERIA OCCIDENTAL Agroplanning Trimble CORTEVA agriscience

Global Issues Impacting the Farming Sector

Rising Urbanization

Urban Population expected to account for **70%** of the total population in 2050

Shift in Agricultural Workforce

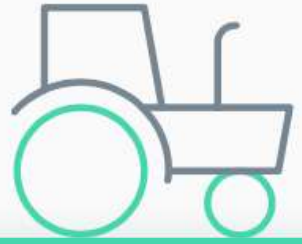
More than **57%** of the total farming population in the U.S. and European countries are above 55 years of age

Climate Change

~2X increase in greenhouse gas emissions over the last 50 years

Increasing Costs of Agri-Inputs

Annually, **25%** of the total agricultural output is lost due to pests, weeds, and diseases



Agricultural machinery revolution

First machines in the late 19th century; early adoption between 1900 and 1930

GMO and green revolution

First modified organism in 1973; first modified plant in 1983

Digital agricultural revolution

First precision agriculture conference in 1997; active development in the 2000s to present

1900 — 1950 — 2000 — 2050

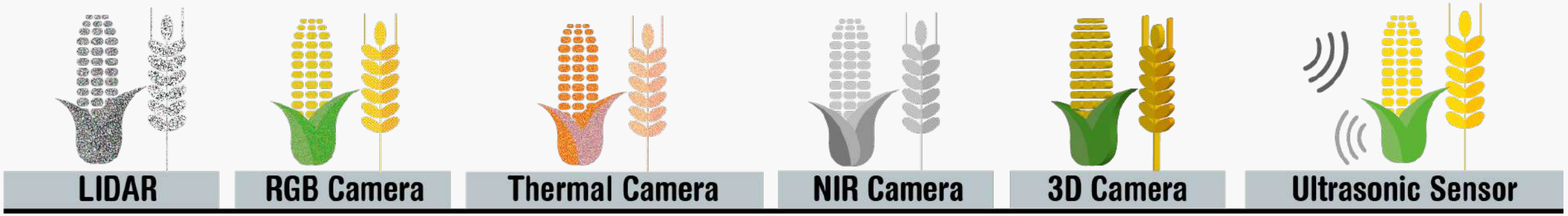
1 farmer feeds 26 people

1 farmer feeds 155 people

By 2050, 1 farmer will feed 265 people

HTPP- High Trhoughput Plant Phenotying

Pérez-Ruiz et al., 2020; COMPAG



Leaf area index

Leaf rolling

Plant height

Leaf insertion angle

Transpiration

Temperature

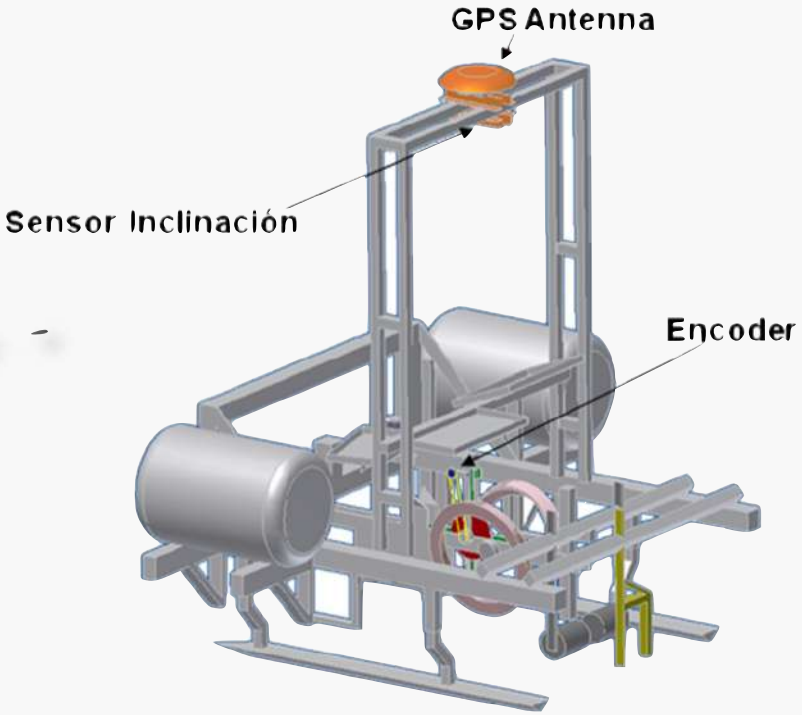
NDVI

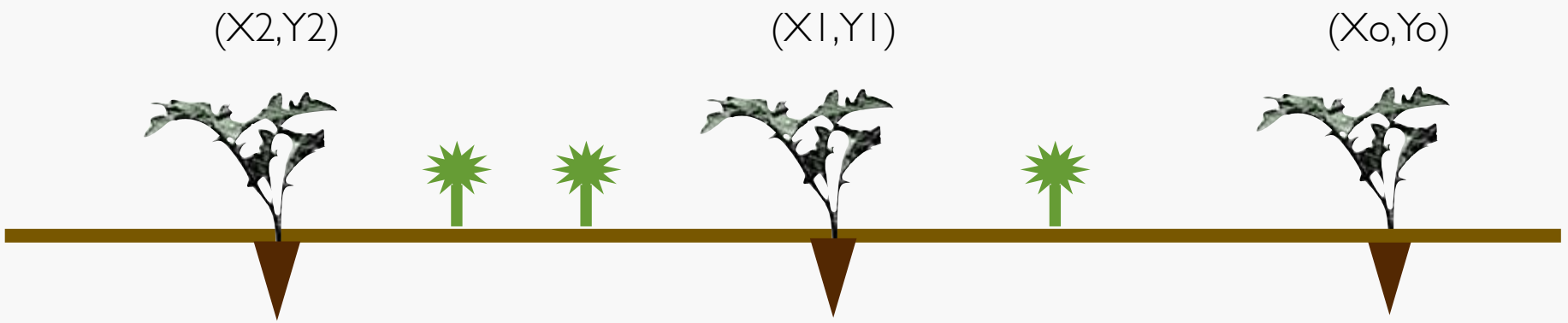
Leaf number

Plant spacing

Extintion coefficient

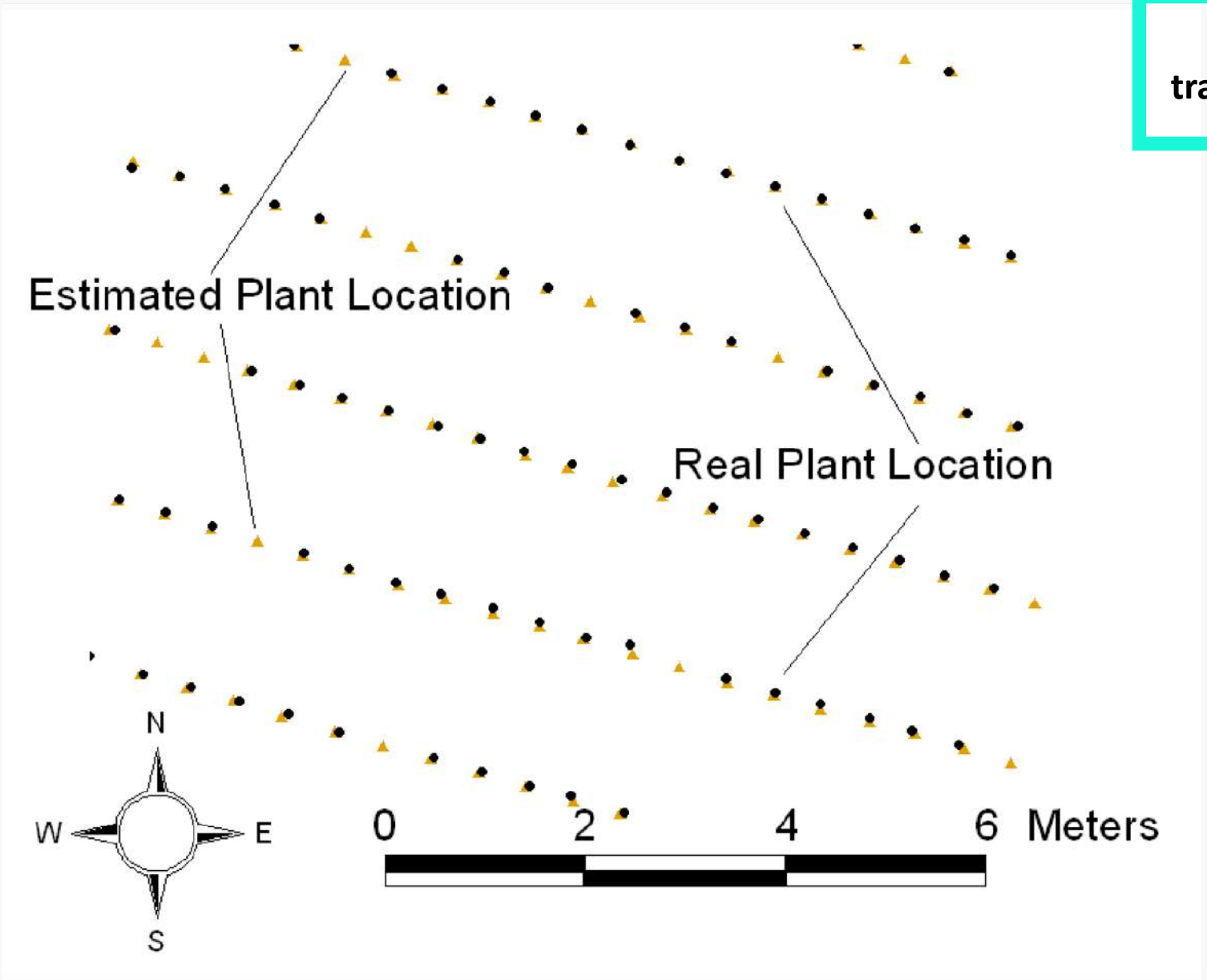
Mapping





RTK-GPS mapping of transplanted row crops

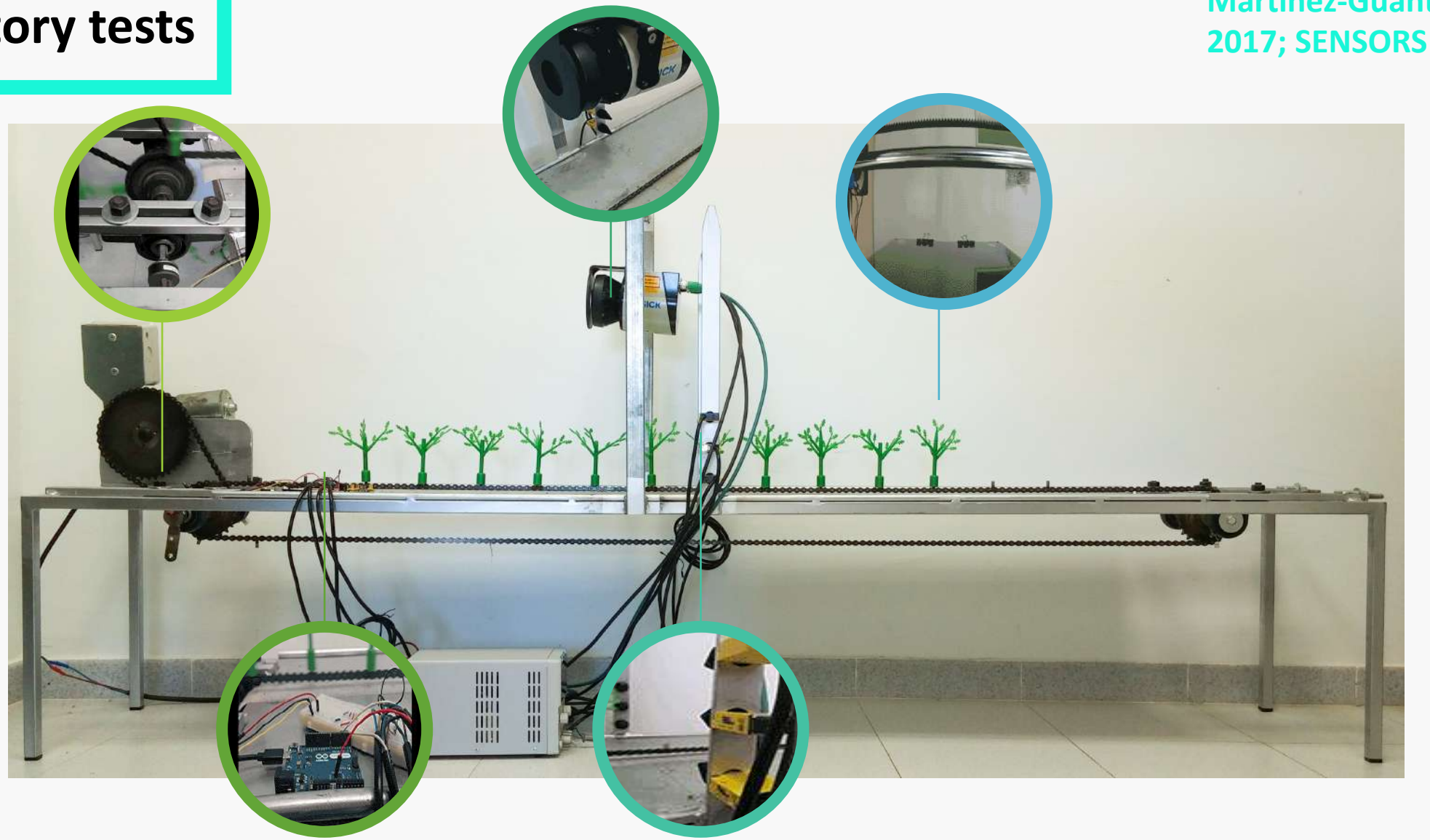
RTK-GPS mapping of transplanted row crops



Sun et al., 2010; COMPAG

Laboratory tests

Martínez-Guanter et al., 2017; SENSORS



3D printed plant

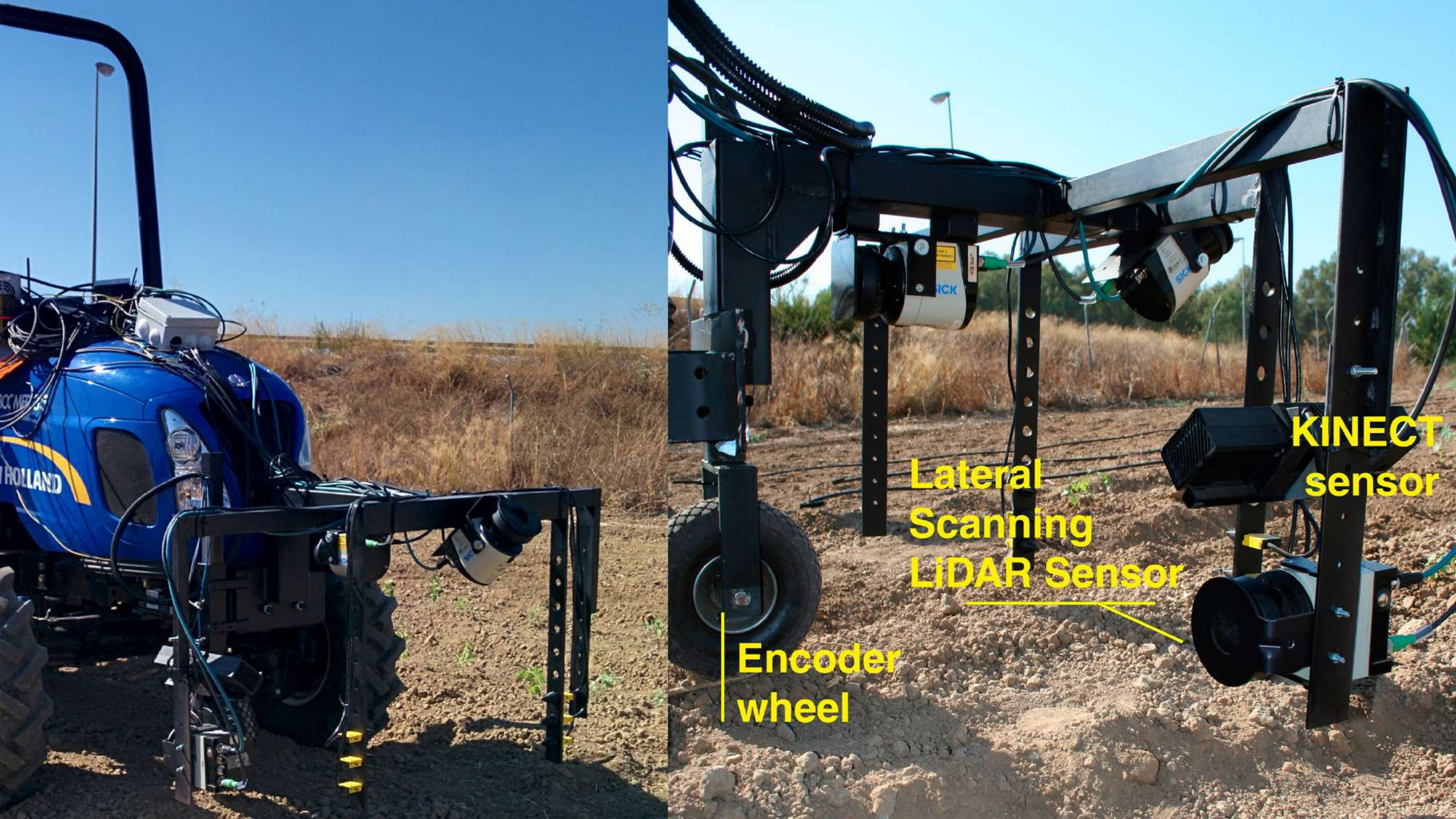
Incremental encoder

Microcontroller

LIDAR sensor

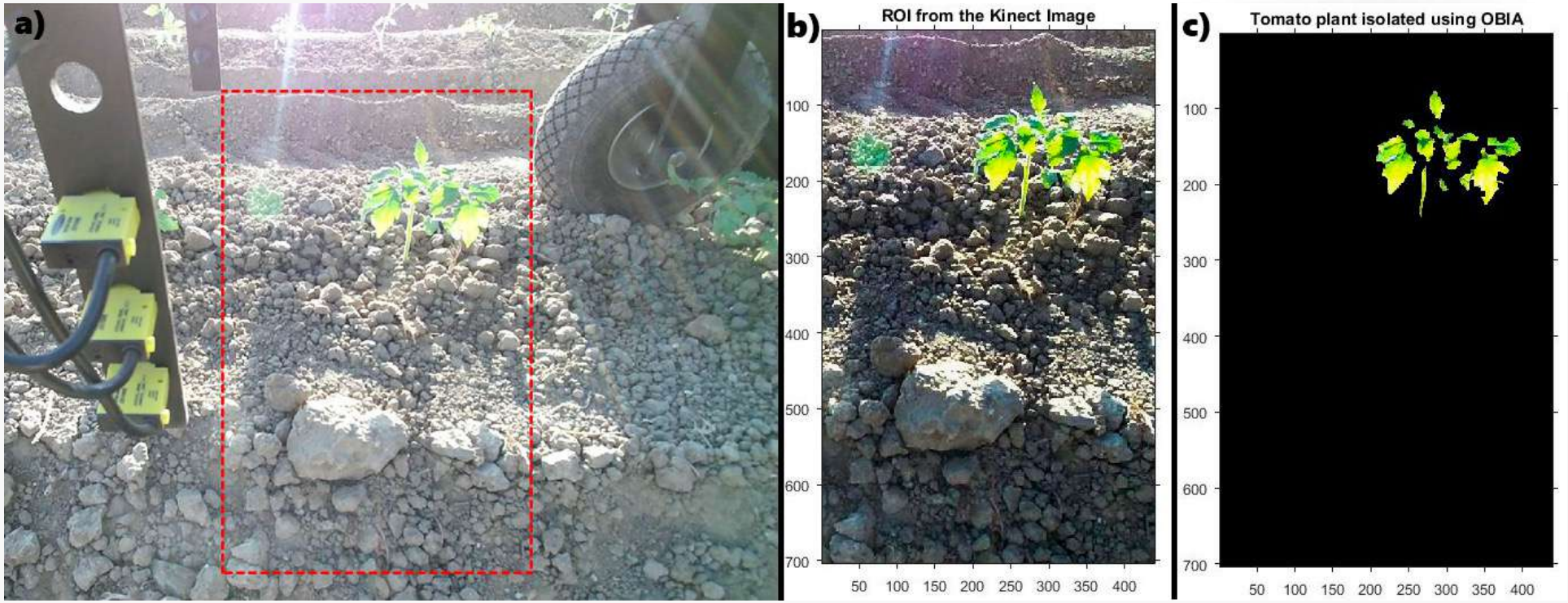
IR Light beam sensor


Estimate tomato plant spacing in field conditions using LIDAR, Infrared Lightbeam sensors and Advanced Image Analysis.

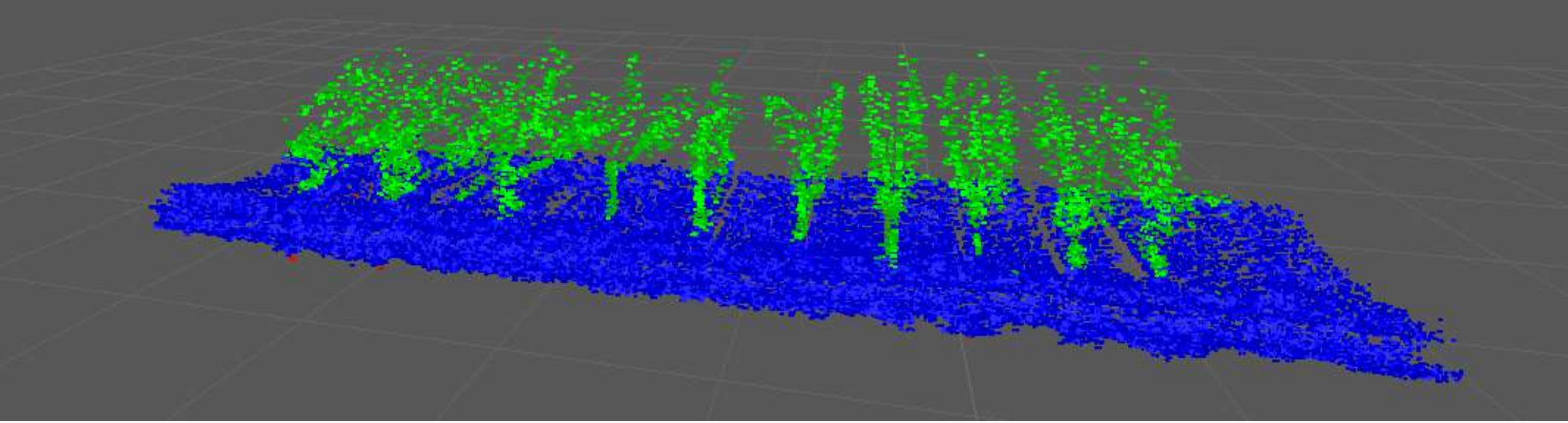

KINECT
sensor
Lateral
Scanning
LiDAR Sensor
Encoder
wheel

Kinect camera

RGB + IR + Depth (Distance)

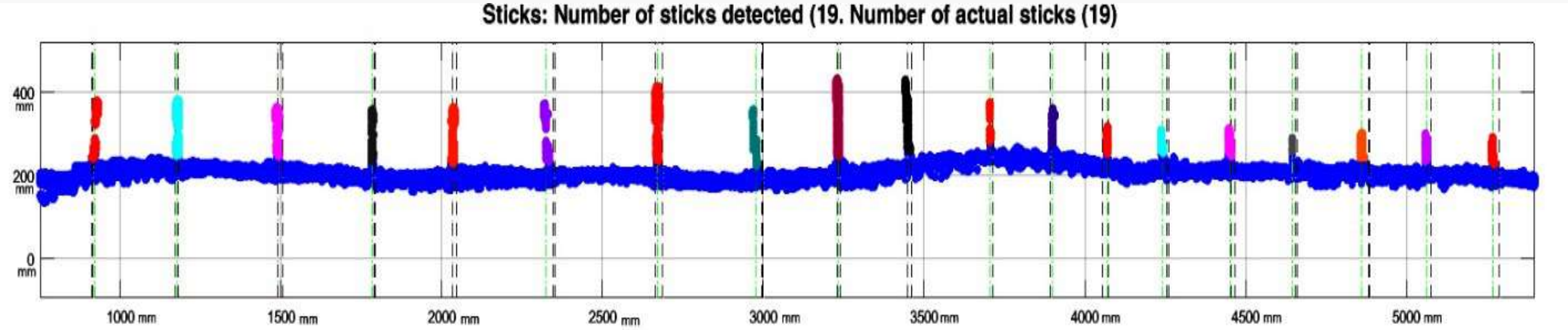


$$Stem\ Location = Encoder\ Value \pm Distance\ (from\ stem\ to\ centre) \times motion\ relation\left(\frac{mm}{pixel}\right)$$

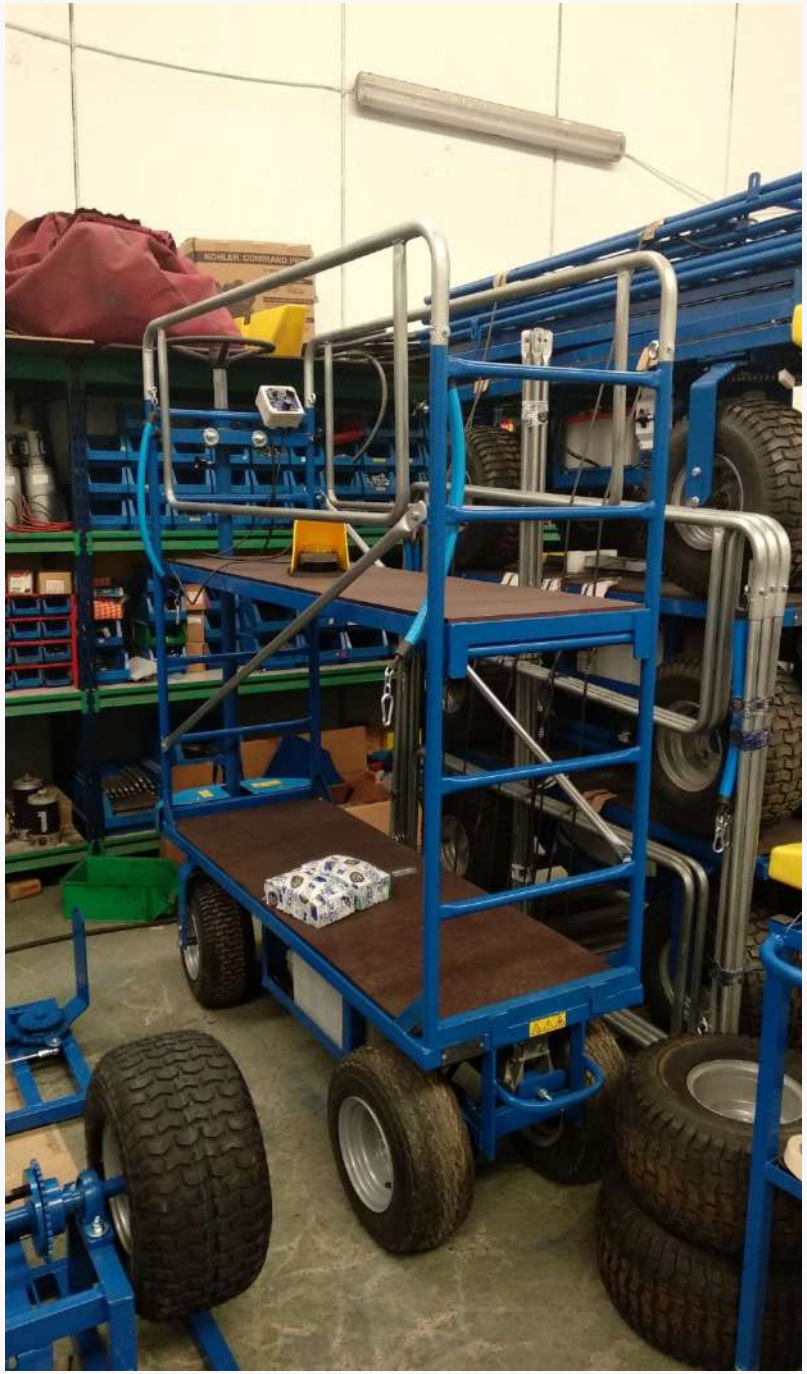


LiDAR detections

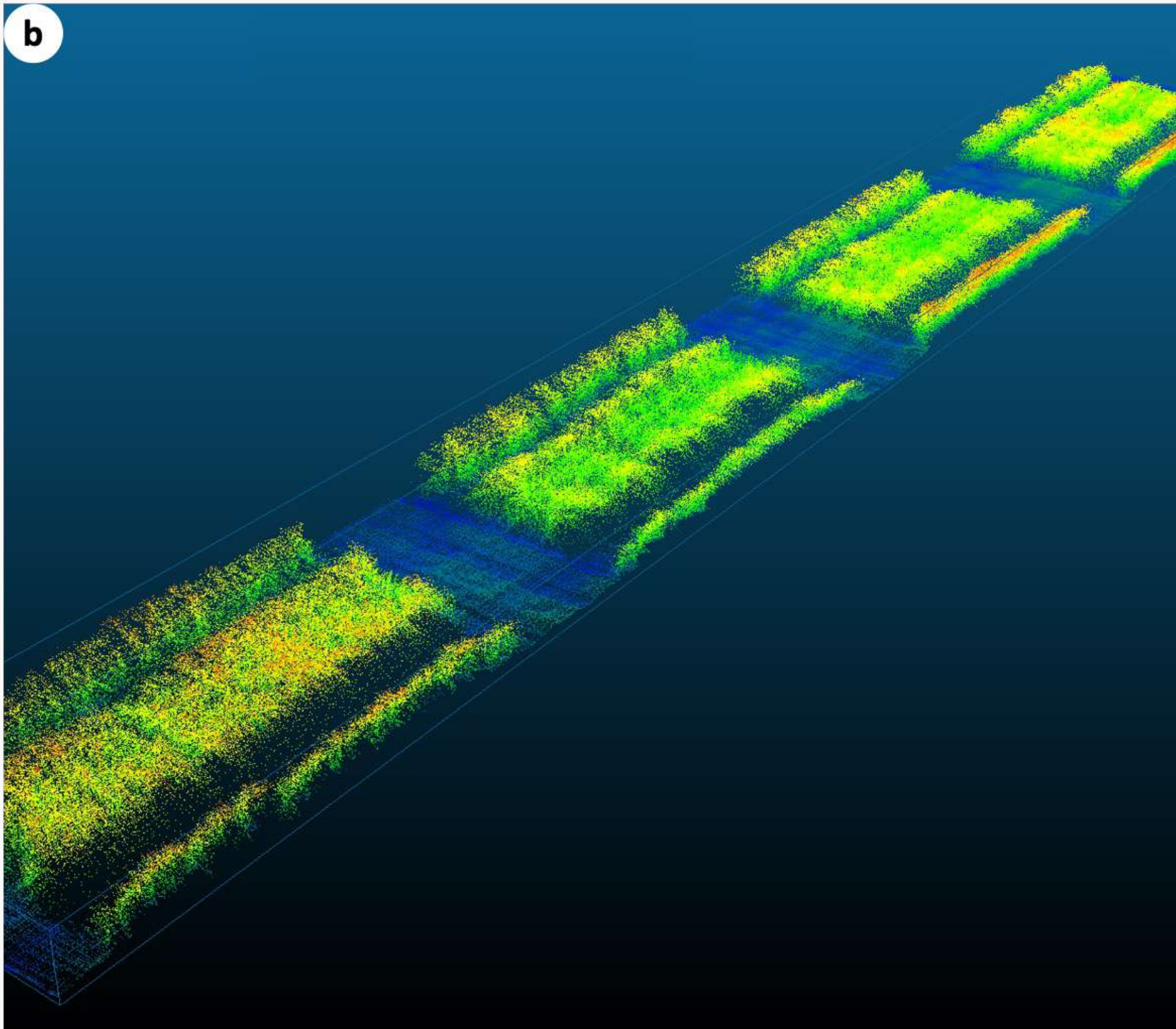
Light beam sensor detections



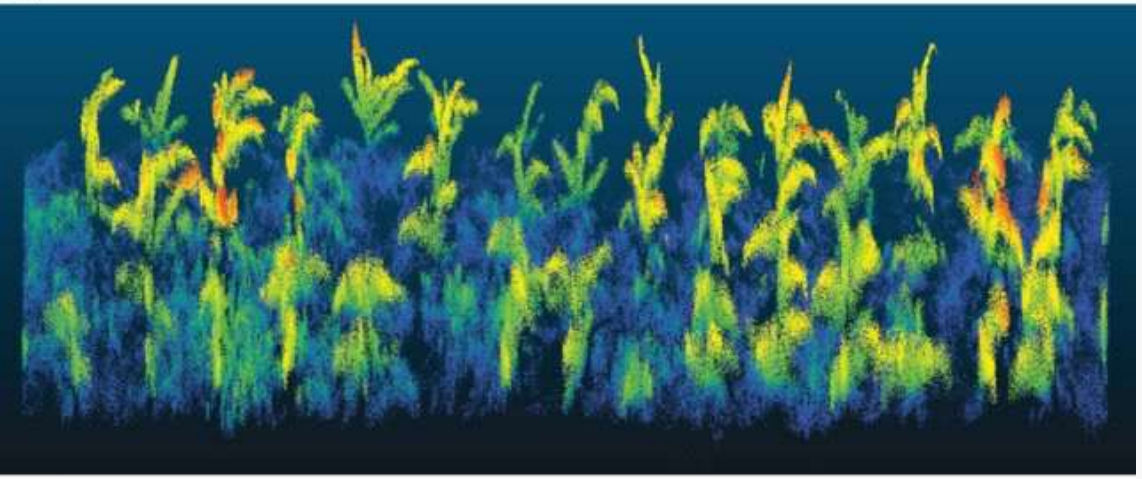

YOU



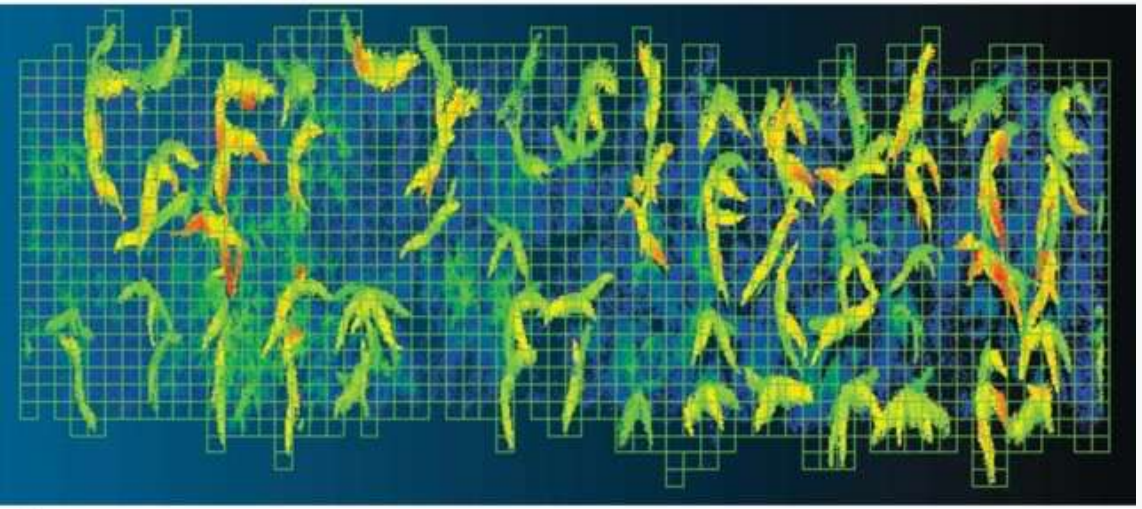

2


b

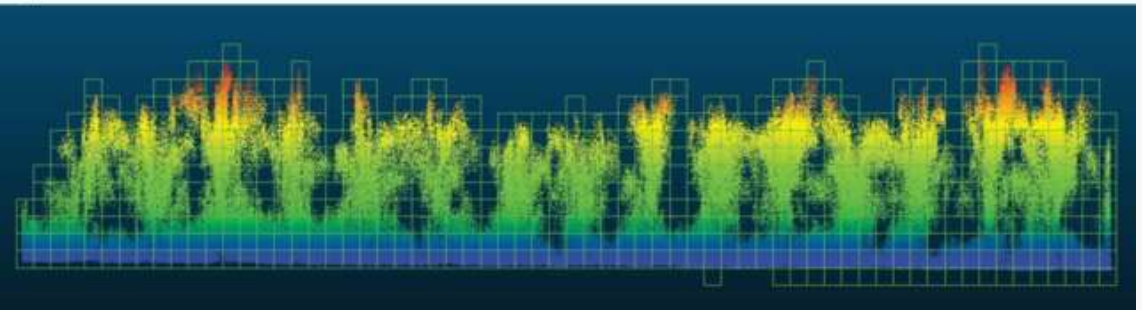
a)



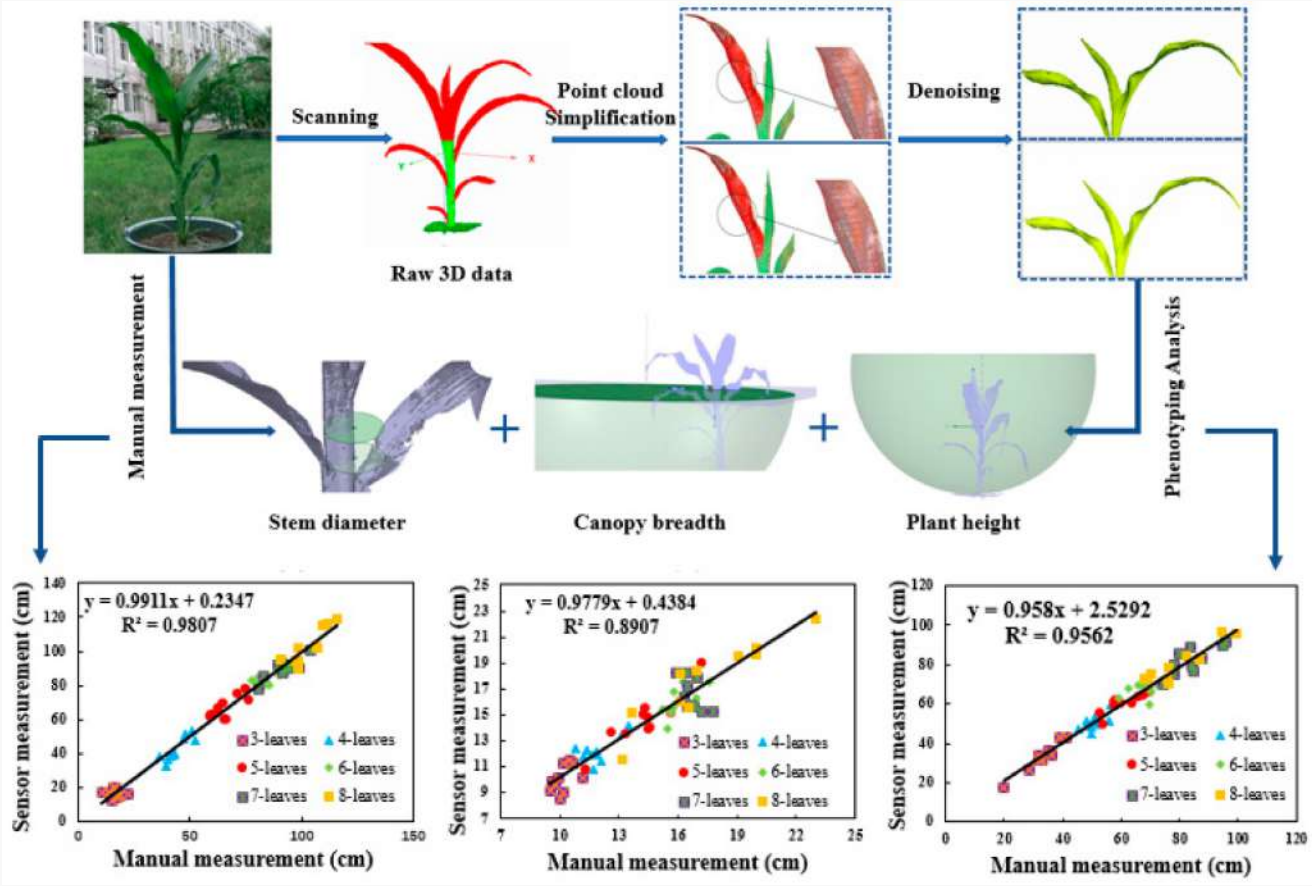
b)



c)

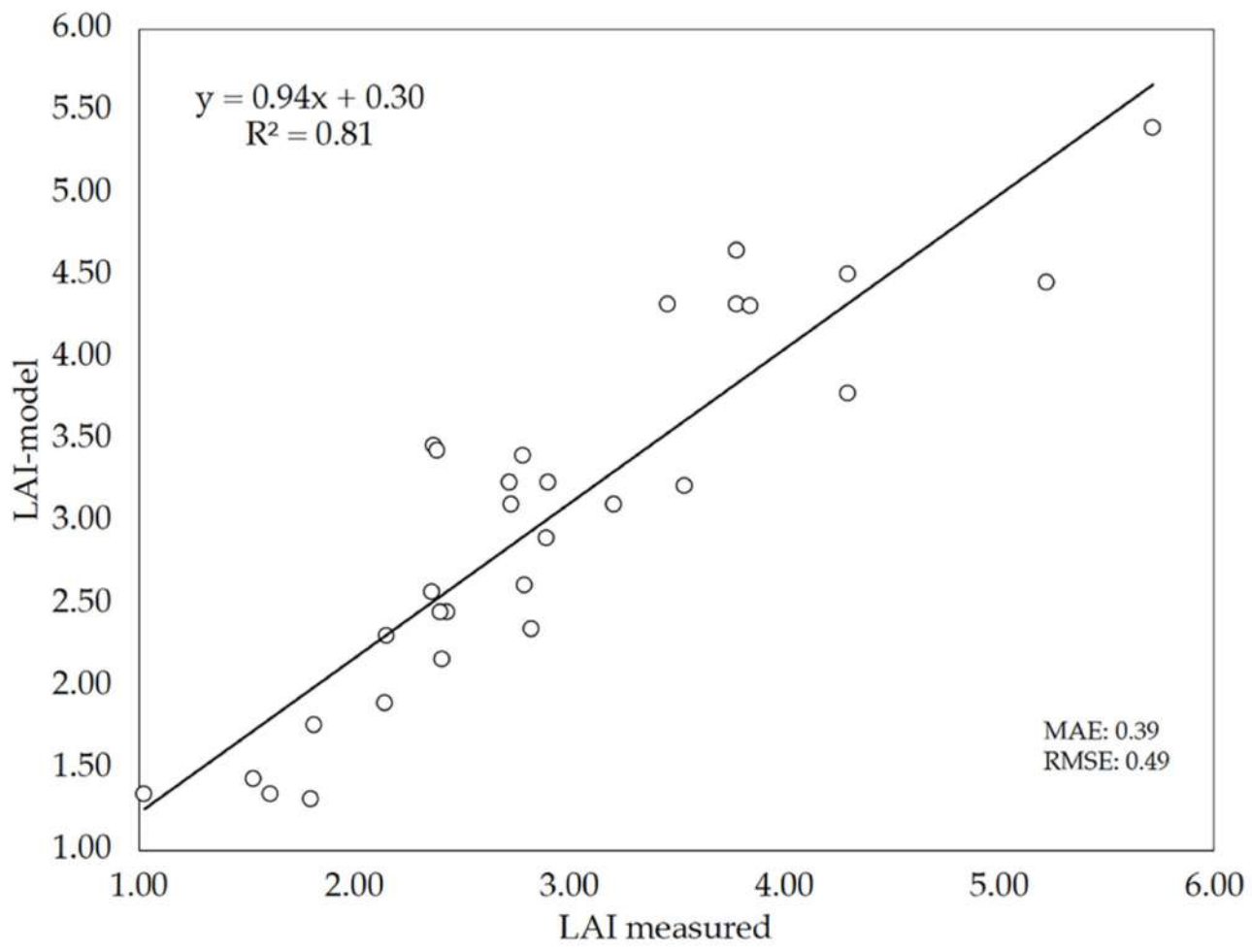


Leaf number count or event
leaf area index (LAI)

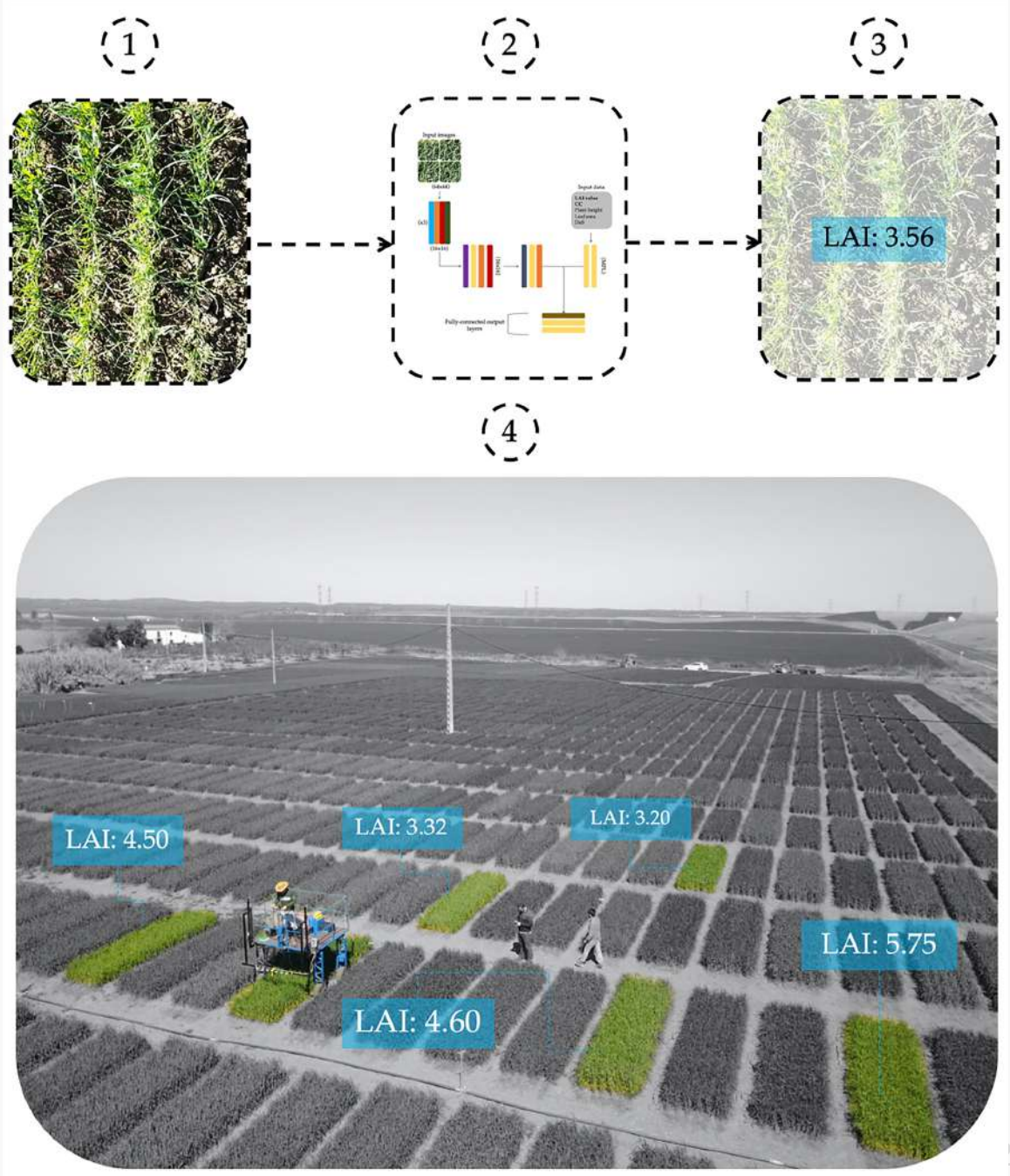


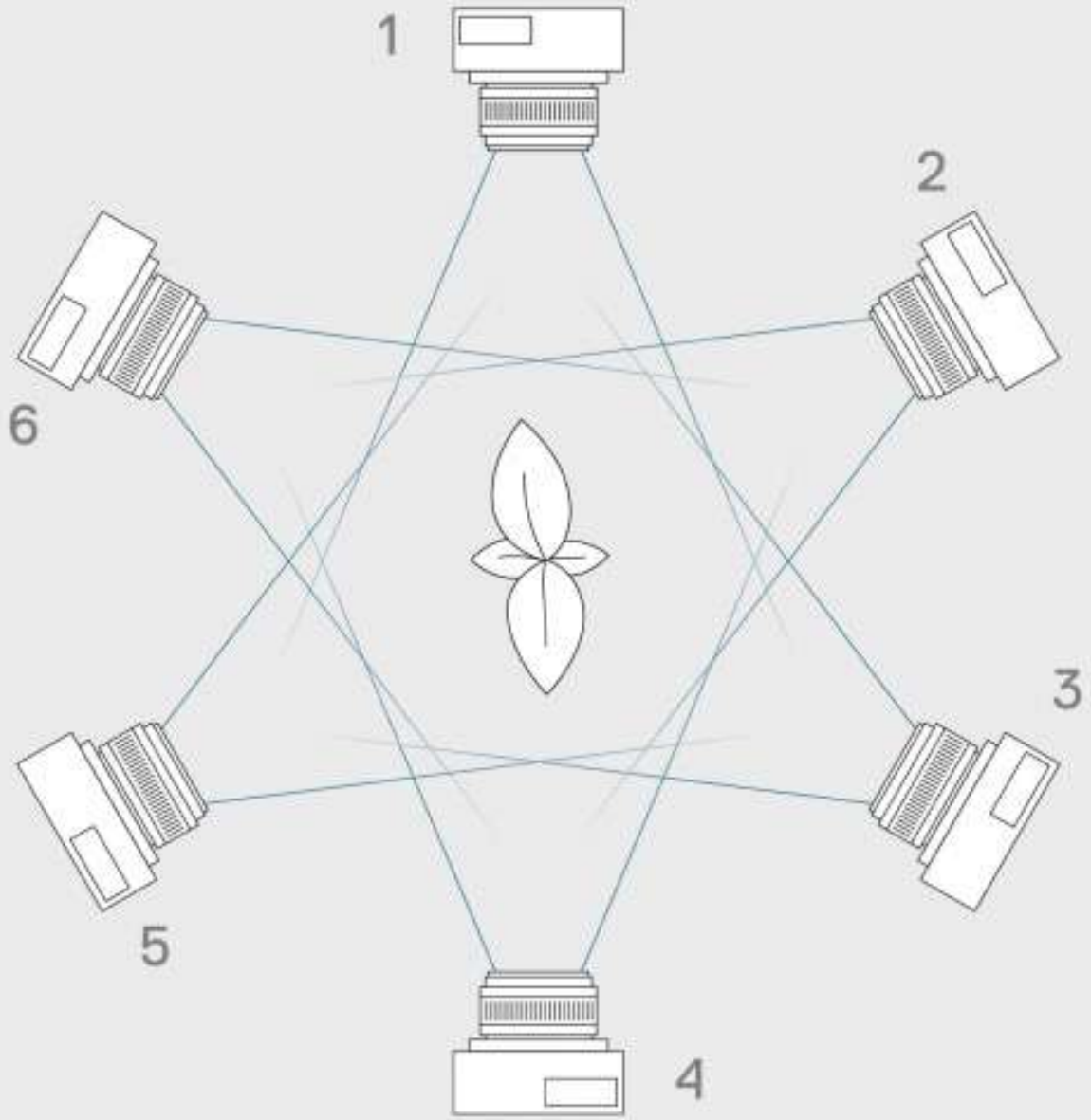
(Ma et al., 2019)

Summary results



Agronomy (Apolo-Apolo et al., 2020)



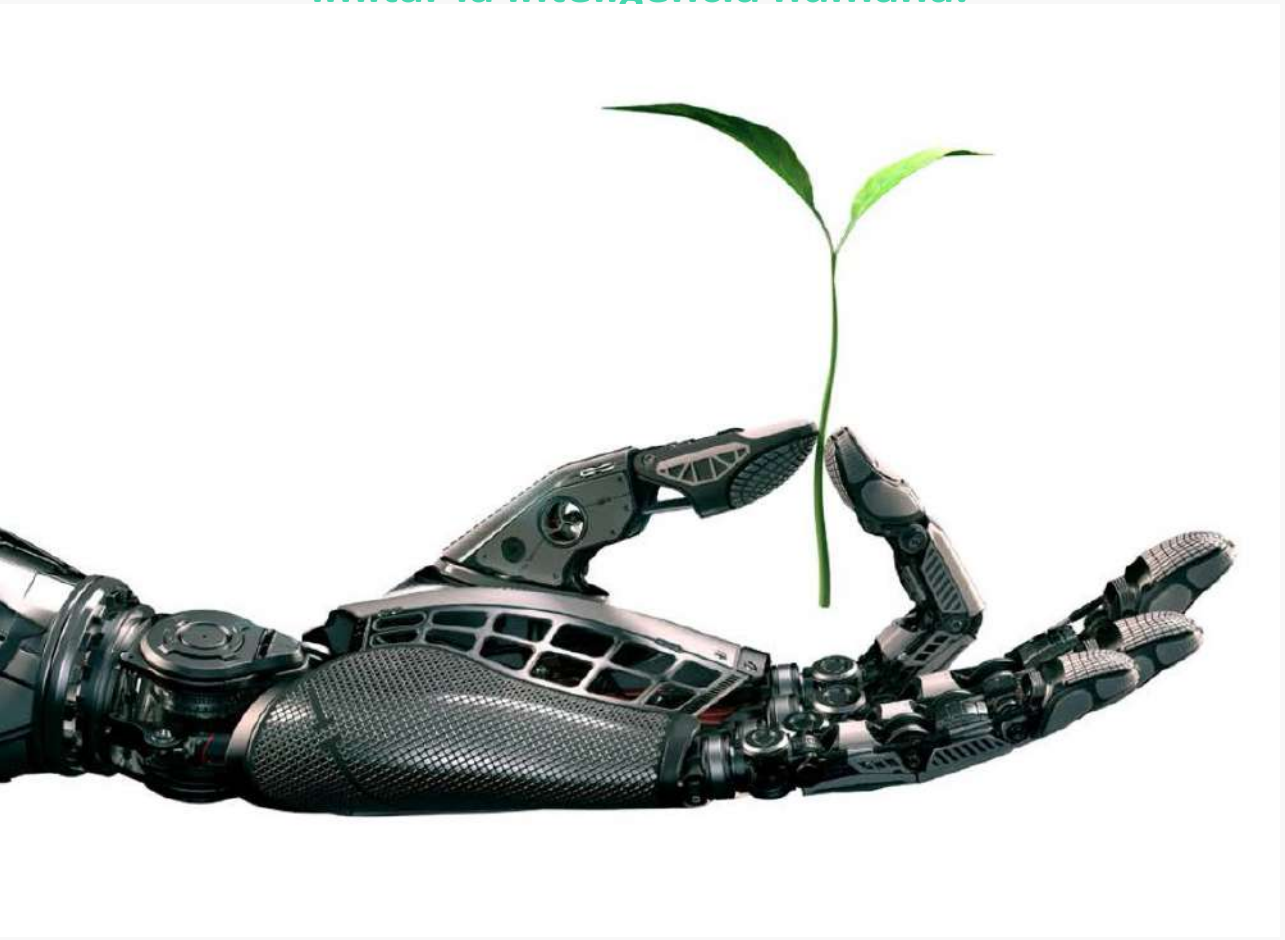

1
2
3
4
5
6

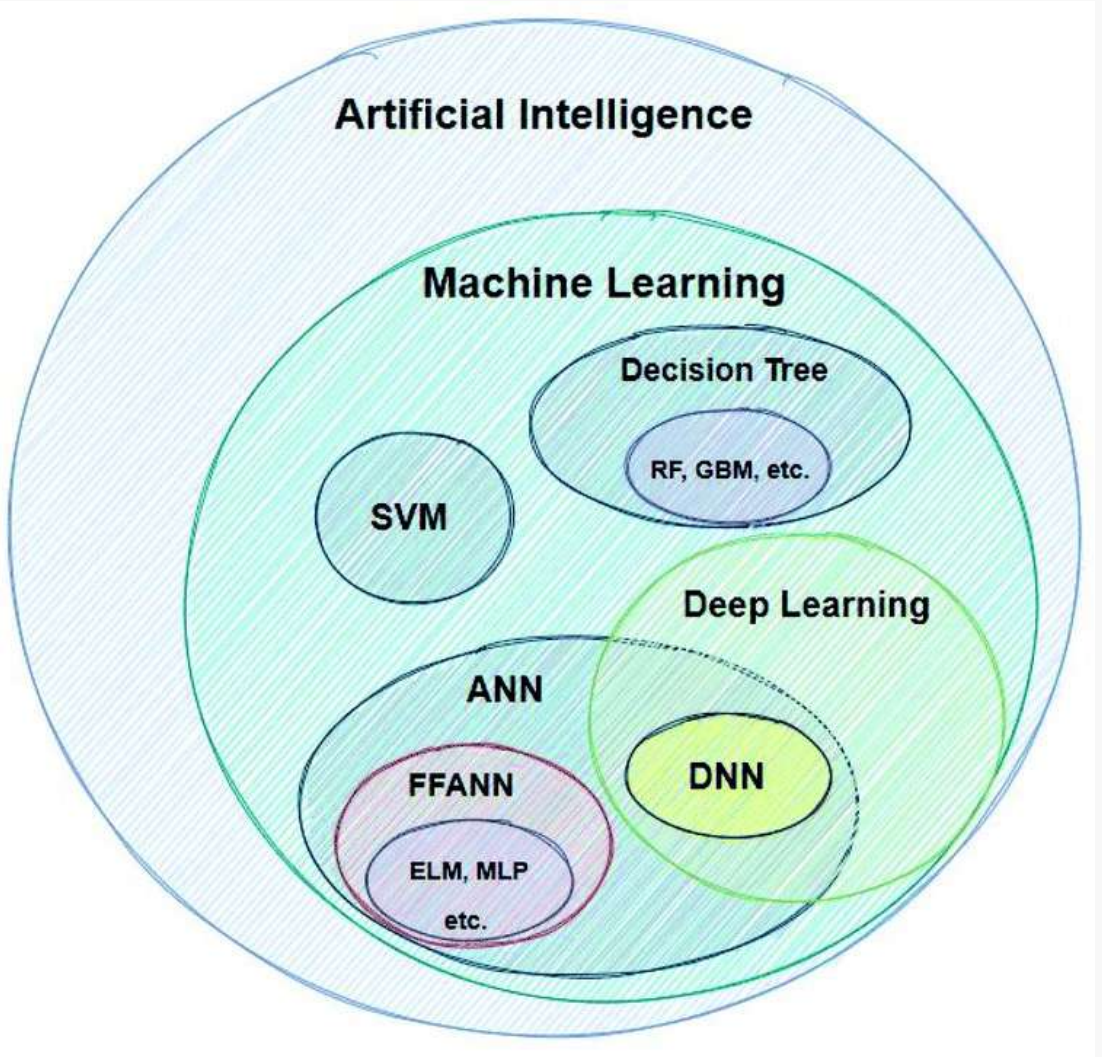

1
2
3
4
5
6

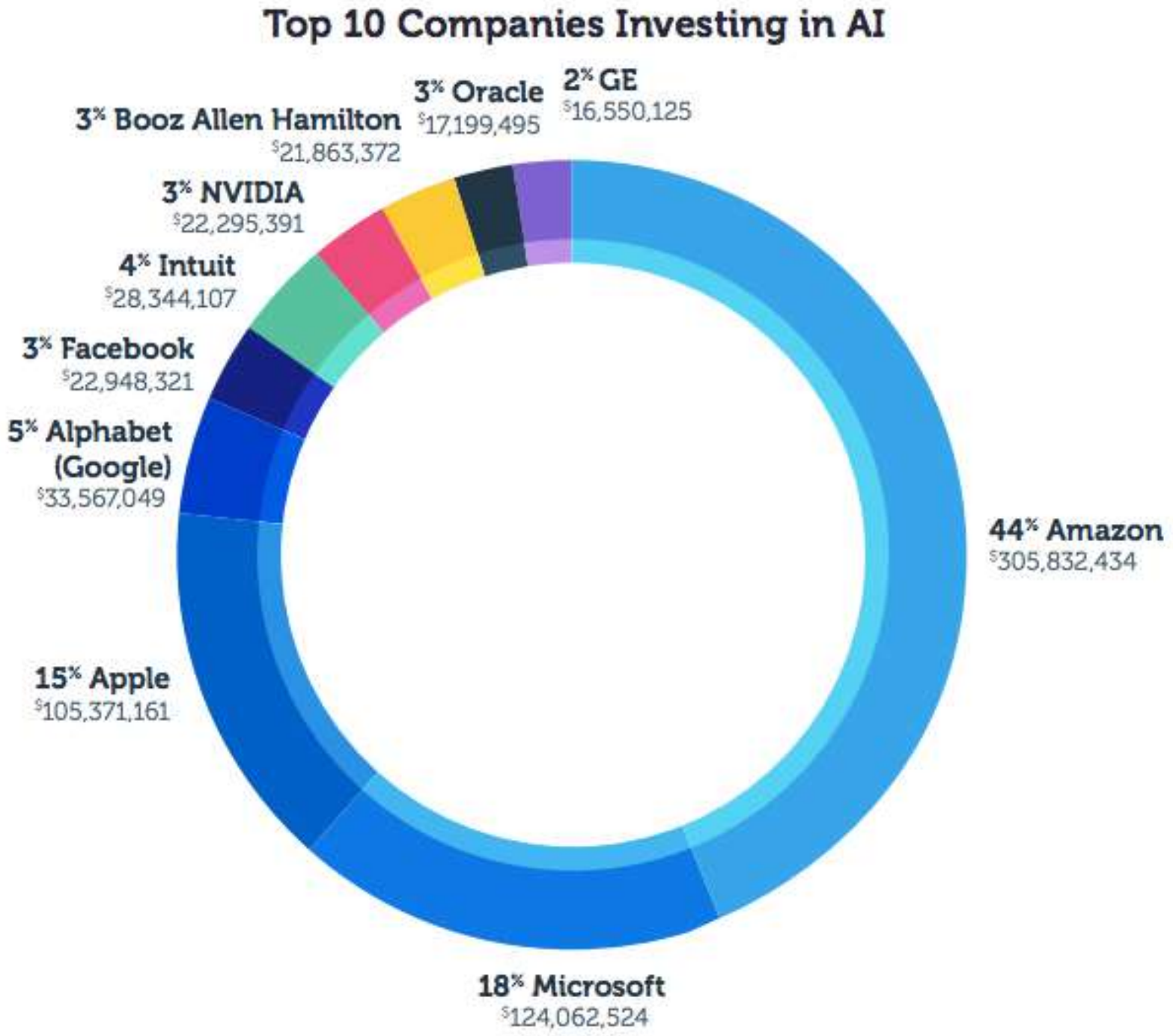
Nguyen et al., 2016; ASABE

Qué es una IA?

Una IA es un conjunto de algorítmos que intentan imitar la inteligencia humana.







Las grandes empresas son las que proporcionan los algorítmos

EL PAÍS

SUSCRÍBETE INICIAR SESIÓN

ANÁLISIS

Construir un futuro con agricultura digital

La tecnología puede ayudar a poner fin a la pobreza y el hambre en el mundo con mayor rapidez, incluso en zonas rurales de los países en desarrollo, donde la mayoría de personas se gana la vida en el campo

EL MUNDO

España Opinión Internacional Economía Sociedad Deportes Cultura Ciencia Tecnología Tv Más

CRÓNICAS DESDE EL MIT

El despertar de la agricultura digital

FINANCIAL EXPRESS

HOME MARKETS STOCKS INDUSTRY ECONOMY MONEY AUTO INFRA SME BRANDWAGON US STOCKS

Apple $110.65 1.96% Amazon $3066.39 2.13% Citigroup $42.21 1.91% Facebook $267.36 2.32% Alphabet $1651.39 1.96% Goldman Sachs $197.85 4.06% JPMorgan Chase $104.17 4.05%

Digital Agriculture: Why we need to digitally enable farm policies

October 15, 2020 2:00 AM

The bill on agriculture markets called the 'Farmer's Product Trade & Commerce Bill, 2020'.

Advertisement

4

EL PAÍS

SUSCRÍBETE INICIAR SESIÓN

Agricultura inteligente para protegerse del cambio climático

La tecnología y el conocimiento permiten entender mejor la naturaleza y las relaciones entre la tierra y el clima en pro de una agricultura más resiliente. Latinoamérica tiene mucho por hacer, pero algunas experiencias ya marcan el camino

Tecnología INNOVA+ GILEAD

Emprendedores

La agricultura inteligente, la puesta a punto del mundo rural

EMPRENDEDORES

La agricultura inteligente alcanzó un valor de más de 7 millones de dólares solo en Estados Unidos

LO + LEÍDO

Hoy Emprendedores Top 50

1 De un yate a digitalizar los RRHH

2 Las camisas españolas capaces de reducir el estrés

Alimentación REVISTAS ENFASIS

martes 3 de noviembre de 2020

Me gusta 1492 @enfasis

Reciba nuestro Newsletter

Buscar...

29 Y 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Home Contenido Revistas Food Tech Summit & Expo Servicios Agenda Anuncie

24 | 05 | 2019

Creando una agricultura inteligente

Por Christian Zeh (*)

El Internet de las Cosas (IoT), junto con otras tecnologías nuevas y emergentes relacionadas, posee el potencial para cambiar y mejorar las ciudades inteligentes. La última ha sido la industria agrícola que ha decidido implementar estas tecnologías para crear una "agricultura

Objetivos

Reconocimiento automático de especies

Navegación autónoma

Identificación de patrones

Retos

Similitud entre especies

Polvo, lluvia…

VIbraciones

Diferentes aspectos

Overlapping y sombras

Detección de malas hierbas y enfermedades con IA

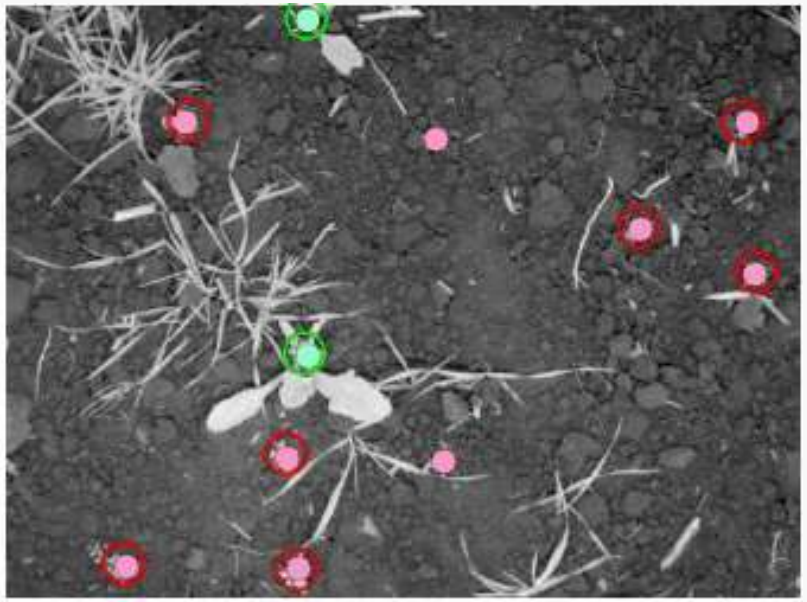
Heliotropium

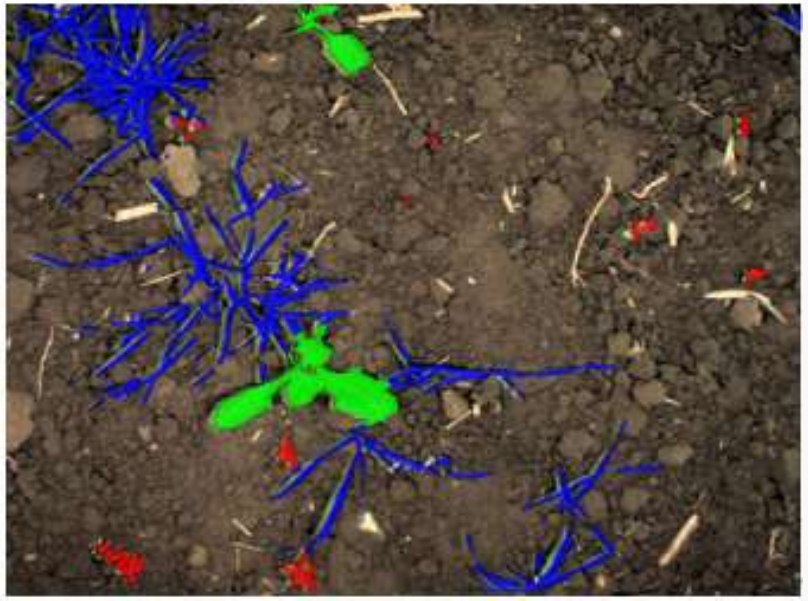
Heliotropium

Chrysanthemum

Heliotropium

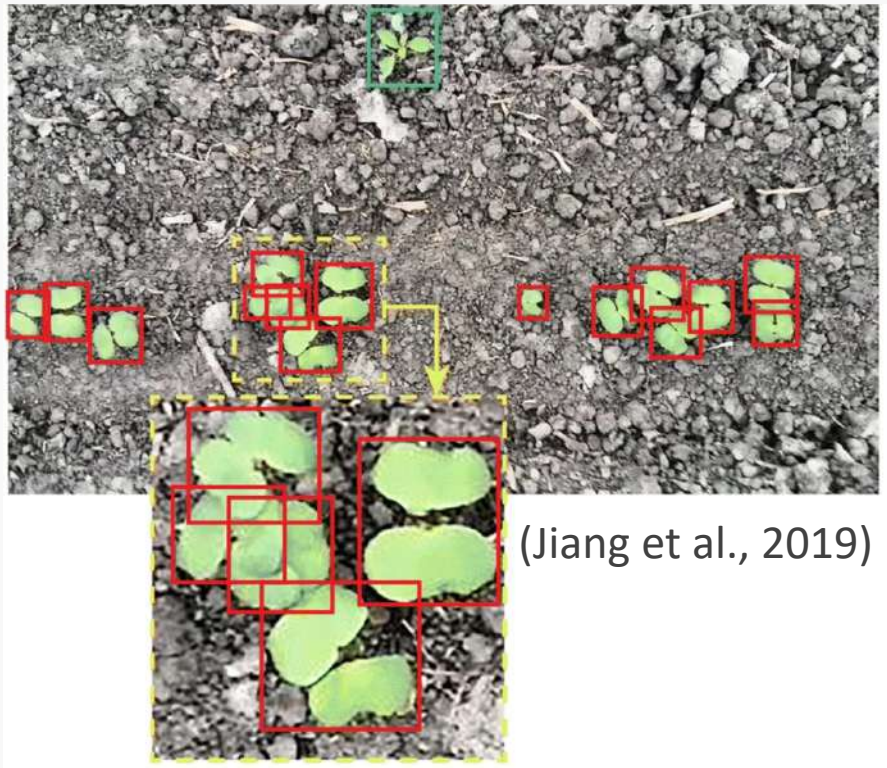
Detección de malas hierbas a nivel de suelo





(Lottes et al., 2019)

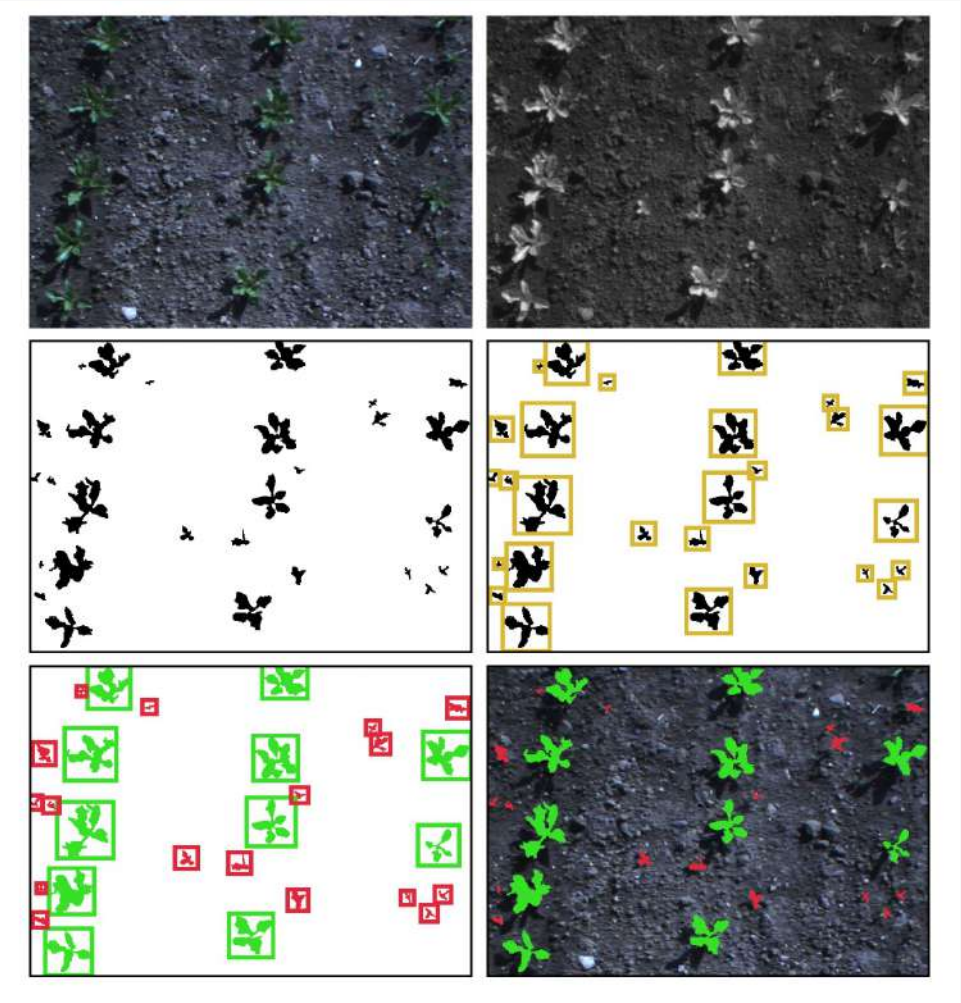
(Champ et al., 2020)



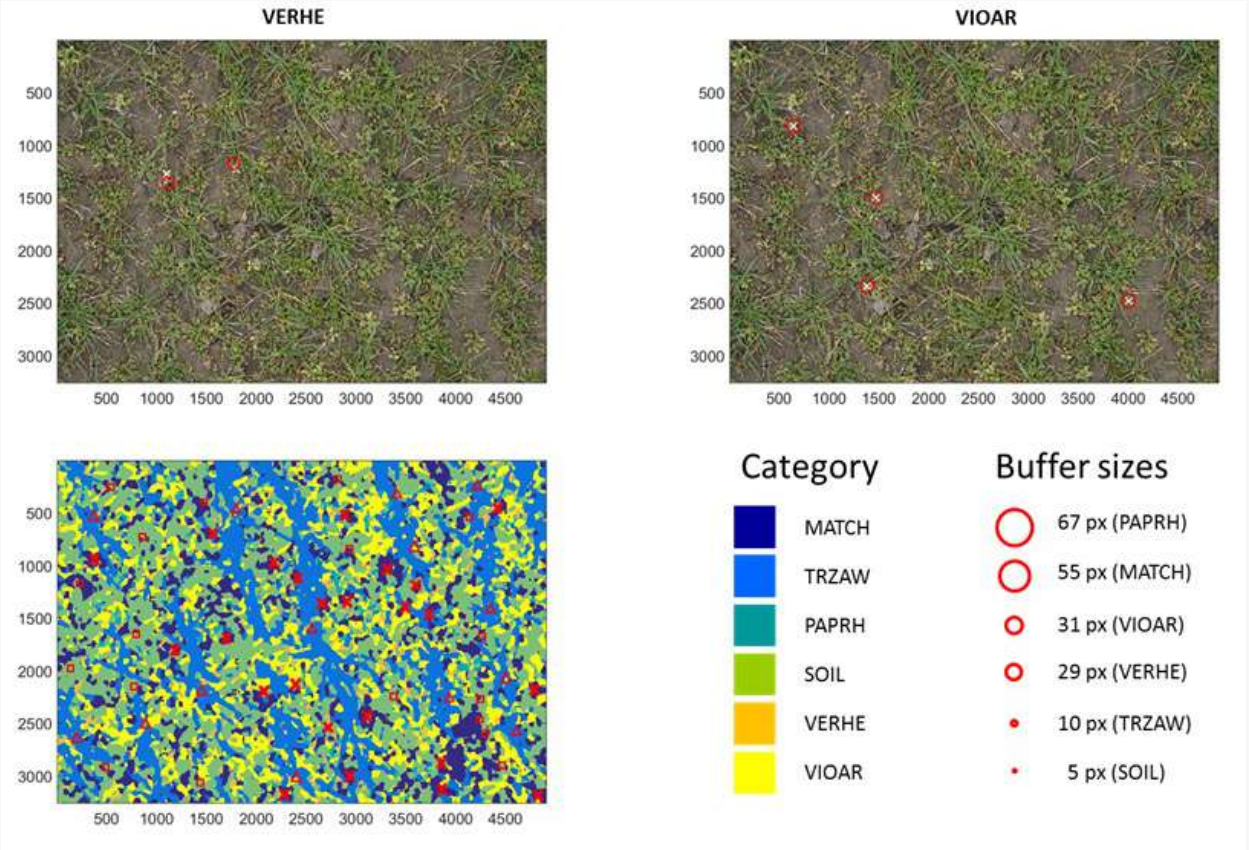
(Jiang et al., 2019)

- **Detección usando boundin box y semantic segmentation**

Detección de malas hierbas desde UAV

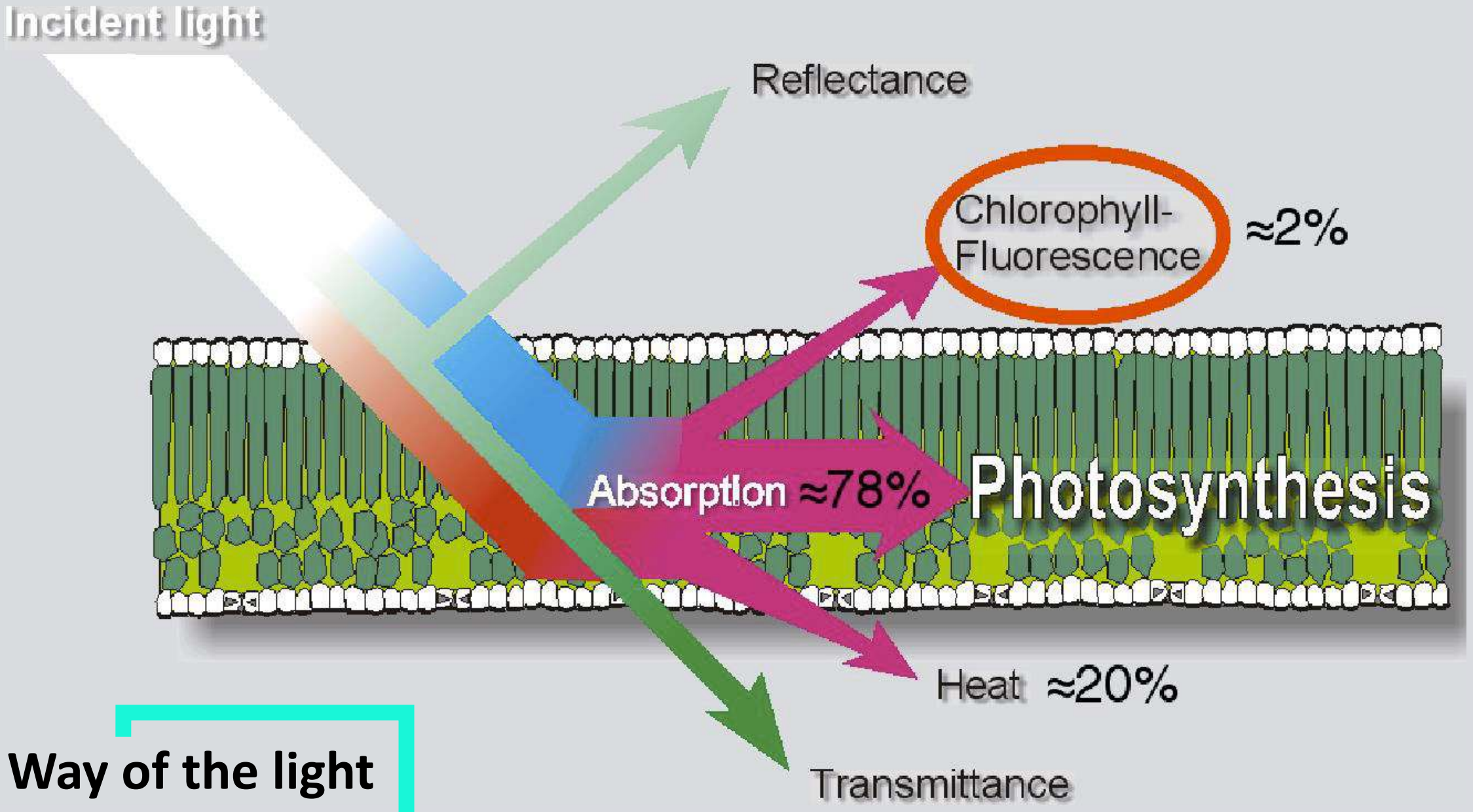


(Milioto et al., 2020)



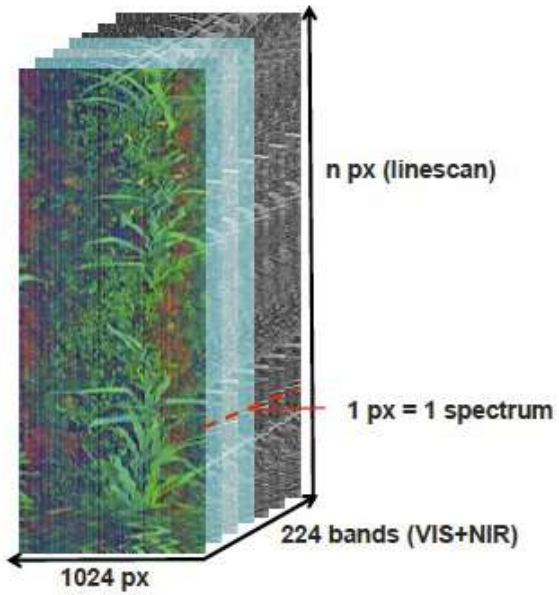
(Pflanz et al., 2018)

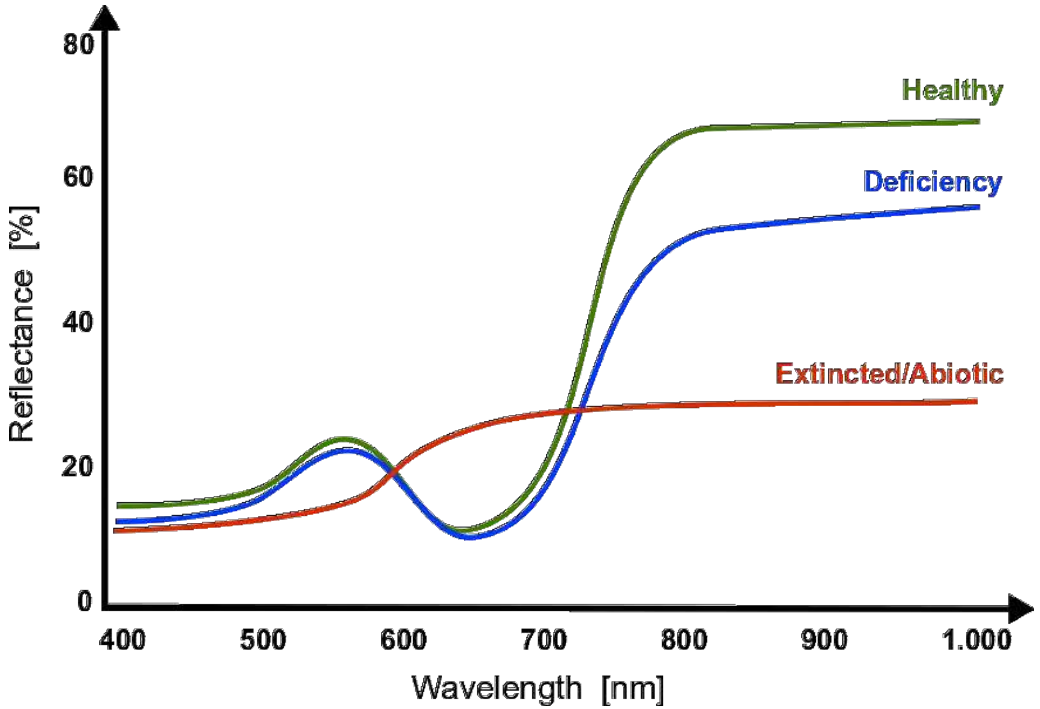
- Uso de modelos de AI combinando RGB y espectrales
- Generación de mapas por especies de malas hierbas



Way of the light

Optical sensor technologies

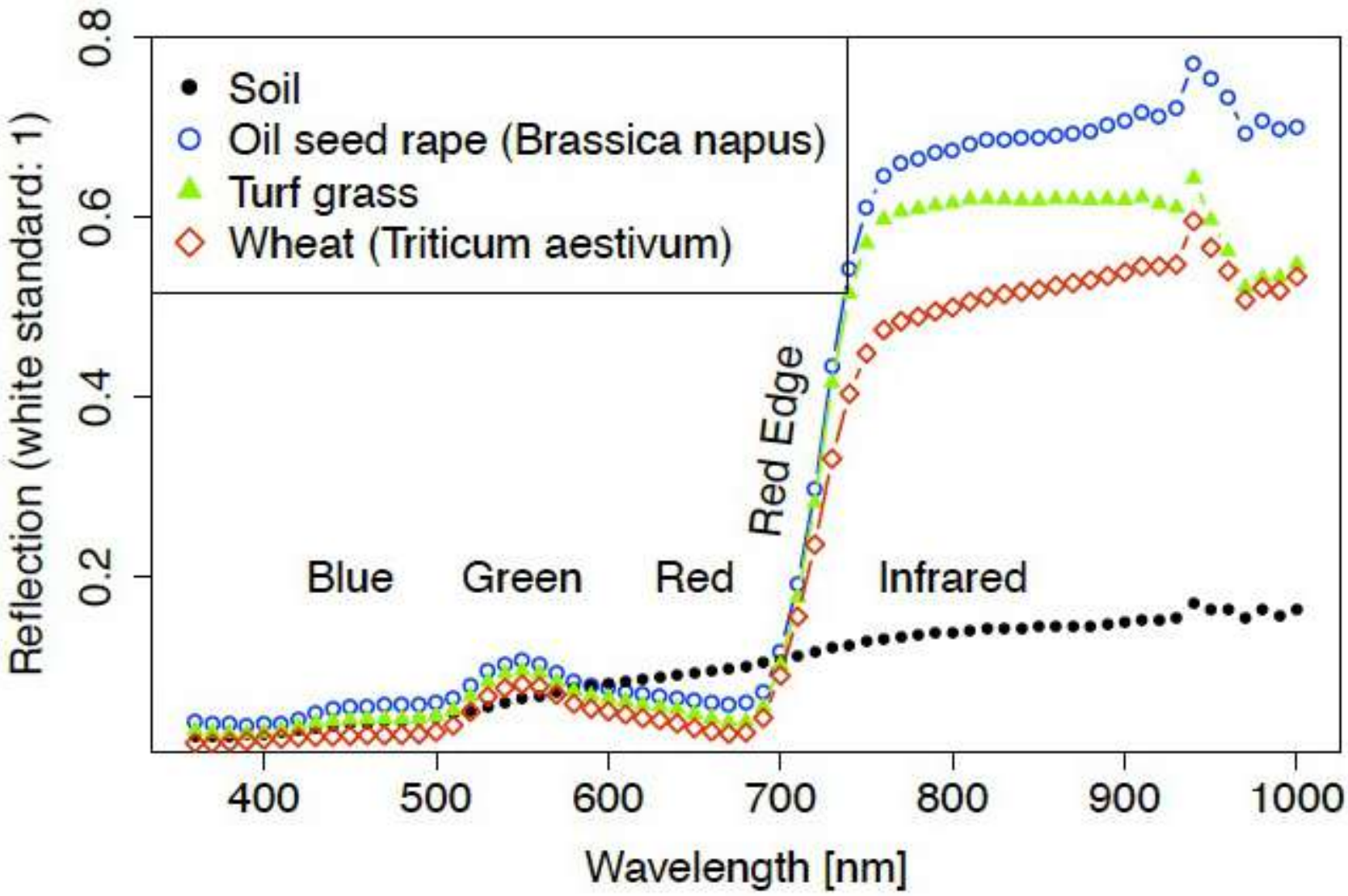




Handyspec (360-1000 nm)

ASD FieldSpec (325-1075 nm)

Headwall Photonic (380- 1000 nm)

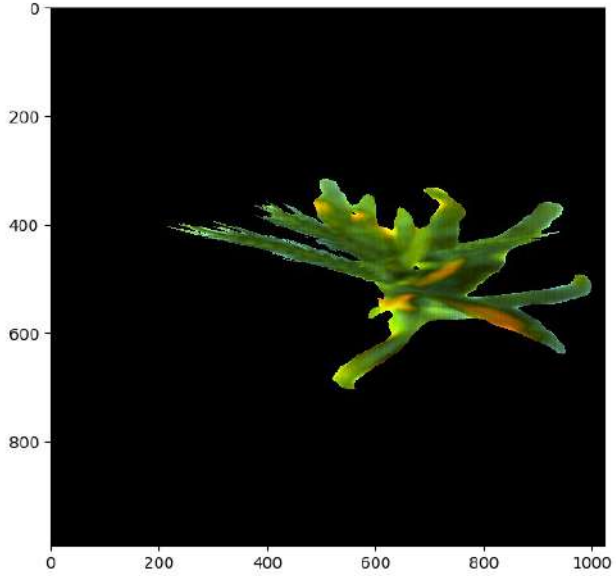


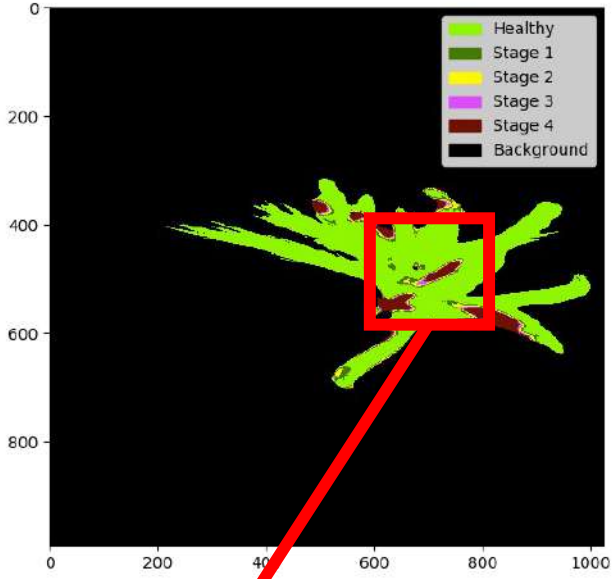
NDVI = IR-R/IR+R normalized difference vegetation index
RVI = IR/R ratio vegetation index
EGI = 2G - R - B excess green index
IRI = NIR-MIR/NIR+MIR infrared index
MSI = MIR
NIR moisture stress index
SAVI = (IR-R)(1+L)/IR+R+L soil adjusted vegetation index
TSAVI = a(NIR-aR-b)(1+L)/aNIR+R-ab+X(1+a2)
transformed soil adjusted vegetation index

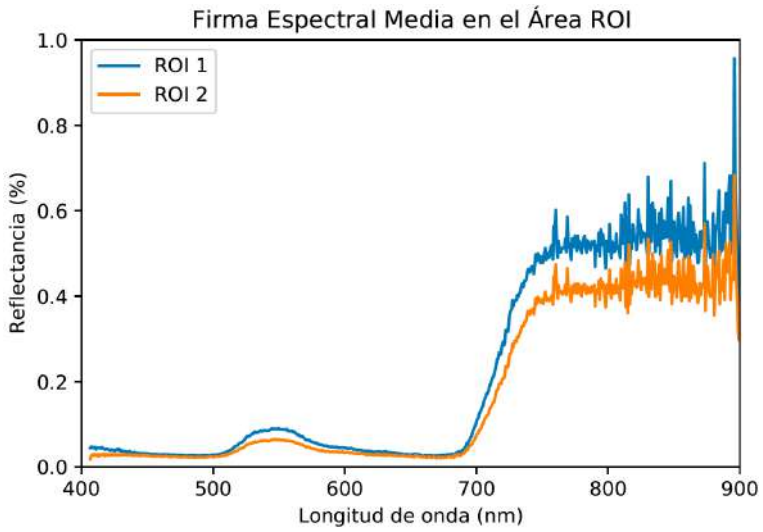
R: red, G: green, B: blue, IR: near infrared, MIR: mean infrared (> 1; 5 m), a,b,L,X: const.

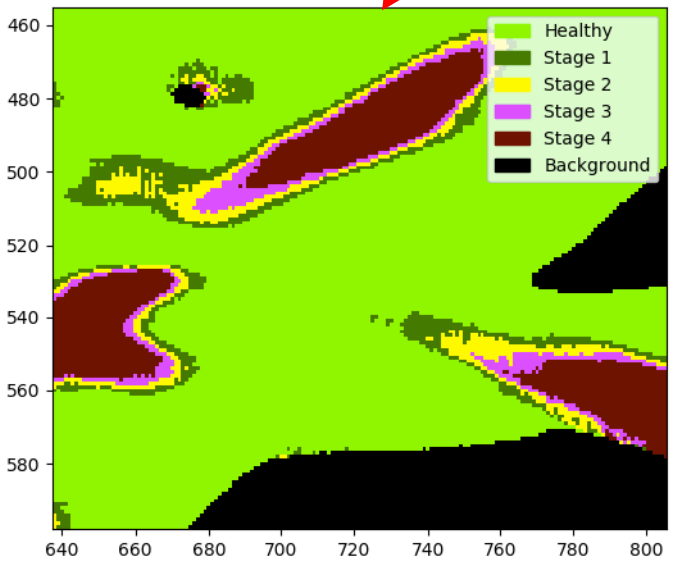
Hyperspectral sensing – LAB

Wheat yellow rust disease







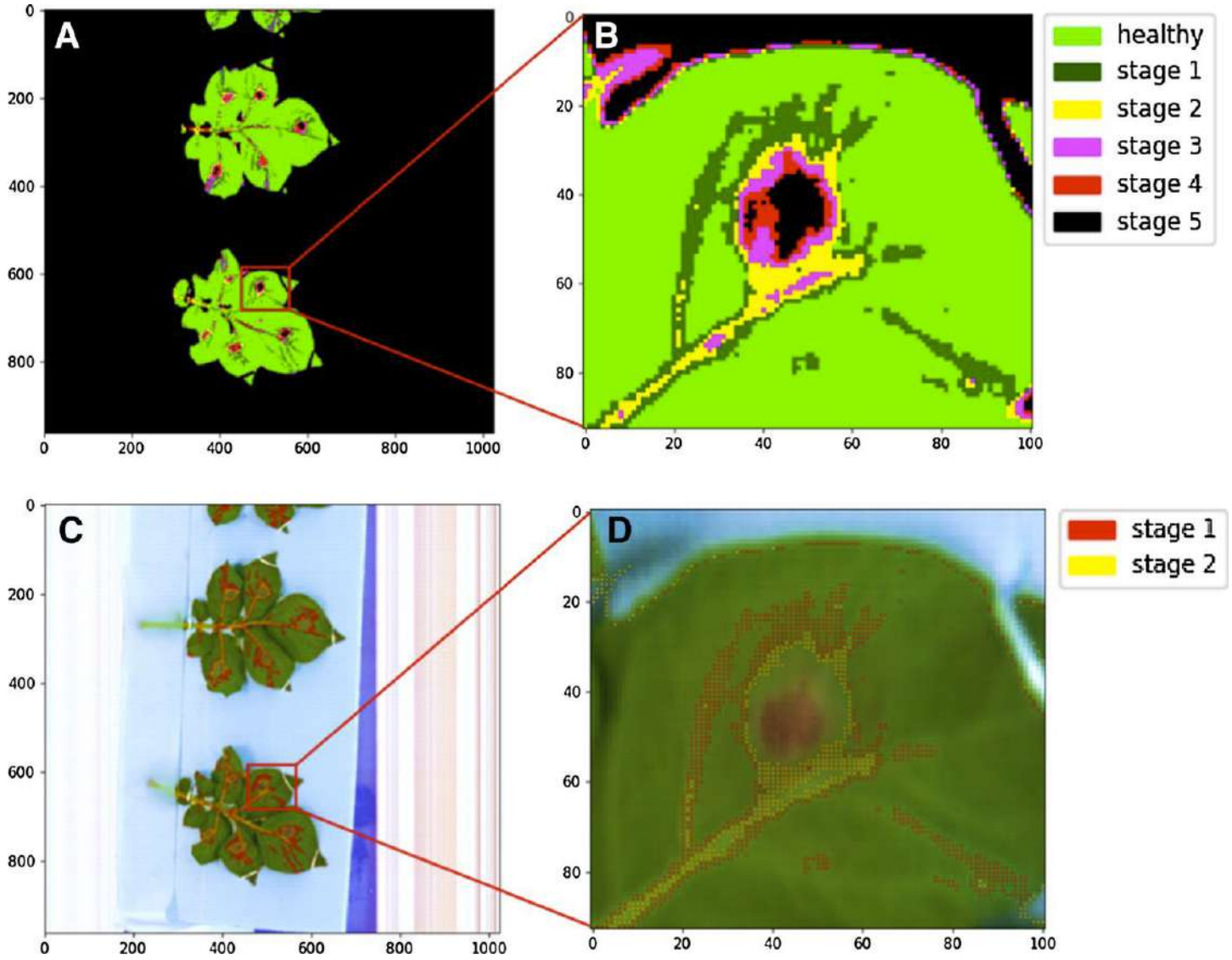


Hyperspectral sensing – TRACTOR

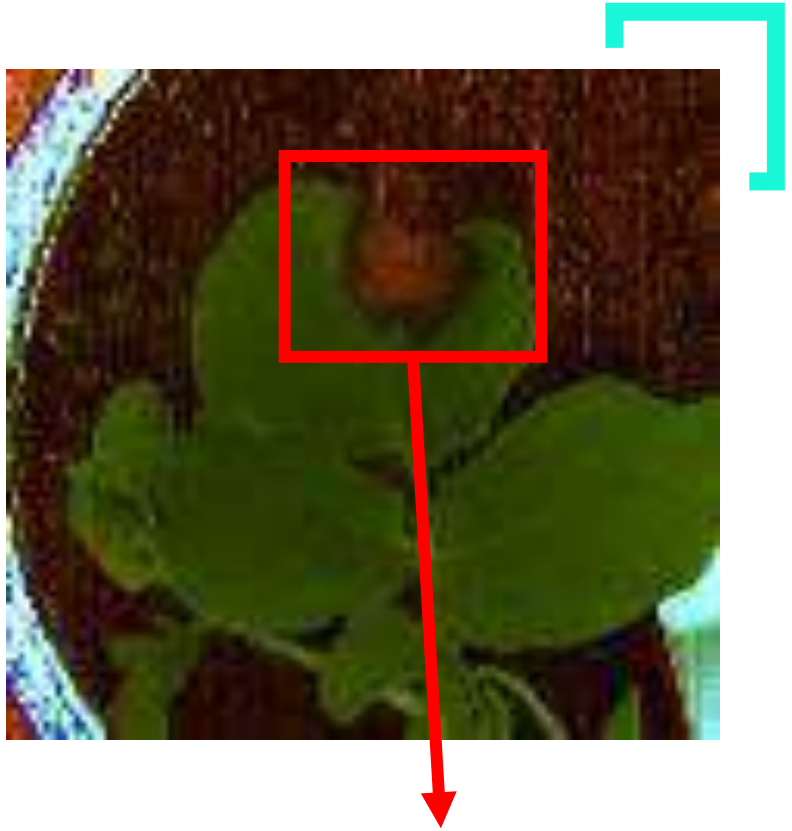
Hyperspectral sensing – TRACTOR

Phytophthora infestans on Potato, Sevilla

Laboratory hyperspectral data for in-field detection of Phytophthora infestans on potato: 94.1% detection accurcy.



Appeltans et al., 2021;Precision Agriculture



Reserarch question

¿Cómo sabemos hasta qué punto ha progresado la enfermedad y cómo podemos etiquetarla objetivamente para crear datos de entrenamiento de detección presintomática de la enfermedad?

Hyperspectral sensing – DRON

Sistemas multi-robot

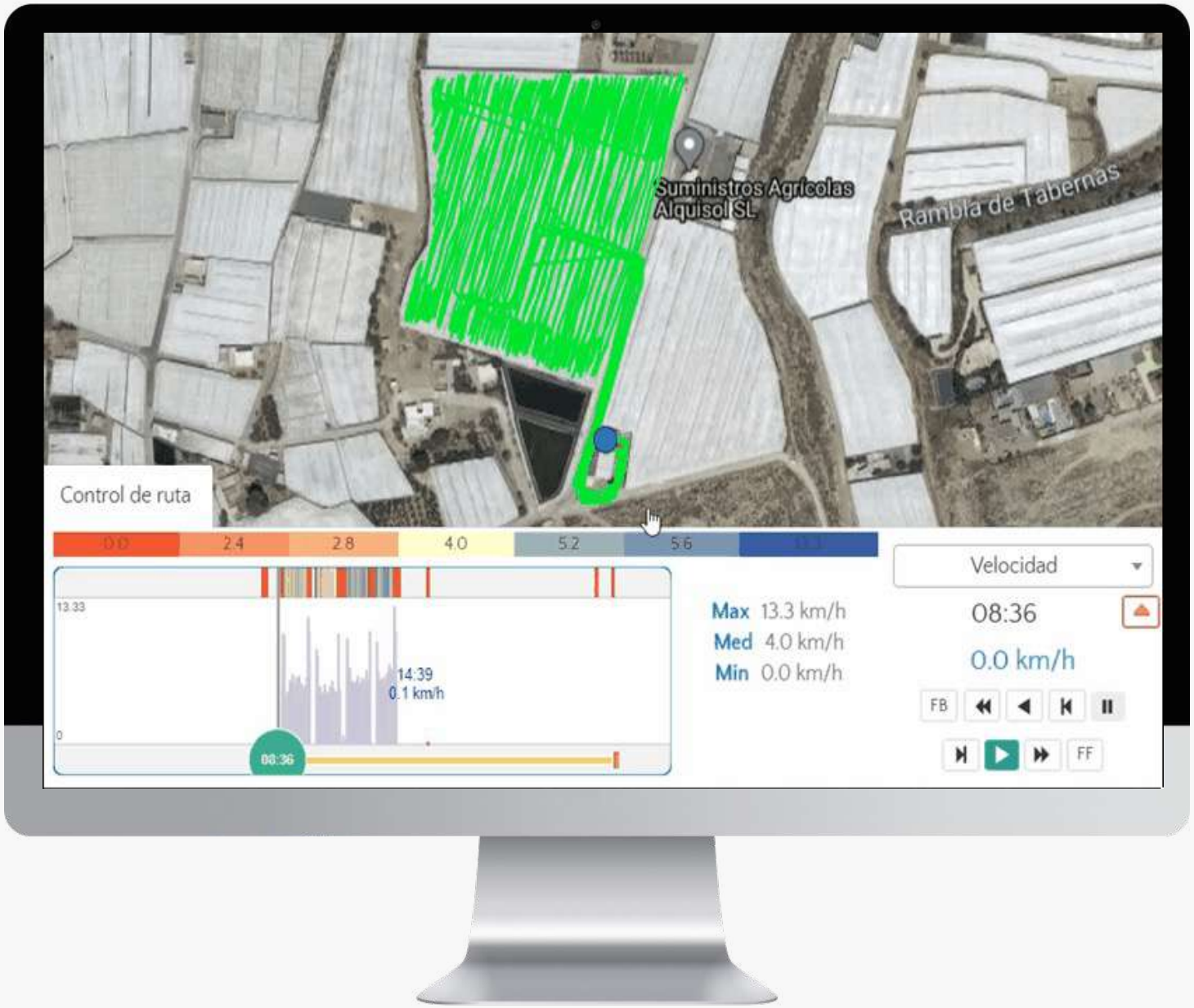
RHEA Project (2014)

Xaver Project (2017)


WeLASER
Eco-innovative weeding with laser
CSIC
LZH


WeLASER
Eco-innovative weeding with laser
CSIC
IRTA
A GREEN CULTURE


WARNING: This video may potentially trigger seizures for people with photosensitive epilepsy. Viewer discretion is advised.


Suministros Agrícolas Alquisol SL
Rambla de Tabernas
Control de ruta
0.0
2.4
2.8
4.0
5.2
5.6
13.33
14:39
0.1 km/h
0
08:36
Max 13.3 km/h
Med 4.0 km/h
Min 0.0 km/h
Velocidad
08:36
0.0 km/h
FB
FF

Tizona
Carretillas Amate

Agroplanning
agricultura inteligente

informe productividad

Hoy Semana **Mes** Año

Horas Totales Vehículo

214 horas **20** min

Horas acumuladas **último mes**

14 horas **20** min

Horas **hasta el próximo mantenimiento**

35 horas **40** min

(a las **250** horas, probablemente en **Abril**)

Distribución horas trabajo

56% % trabajando

29% % en transporte

15% % parado

trabajando **8** horas

en **transporte** **4** horas **3** min

vehiculo **parado** **2** horas **16** min

siendo **remolcado** **1** horas

superficie trabajada **10.73** ha

velocidad media trabajo **4.47** Km/h

Algunas Conclusiones

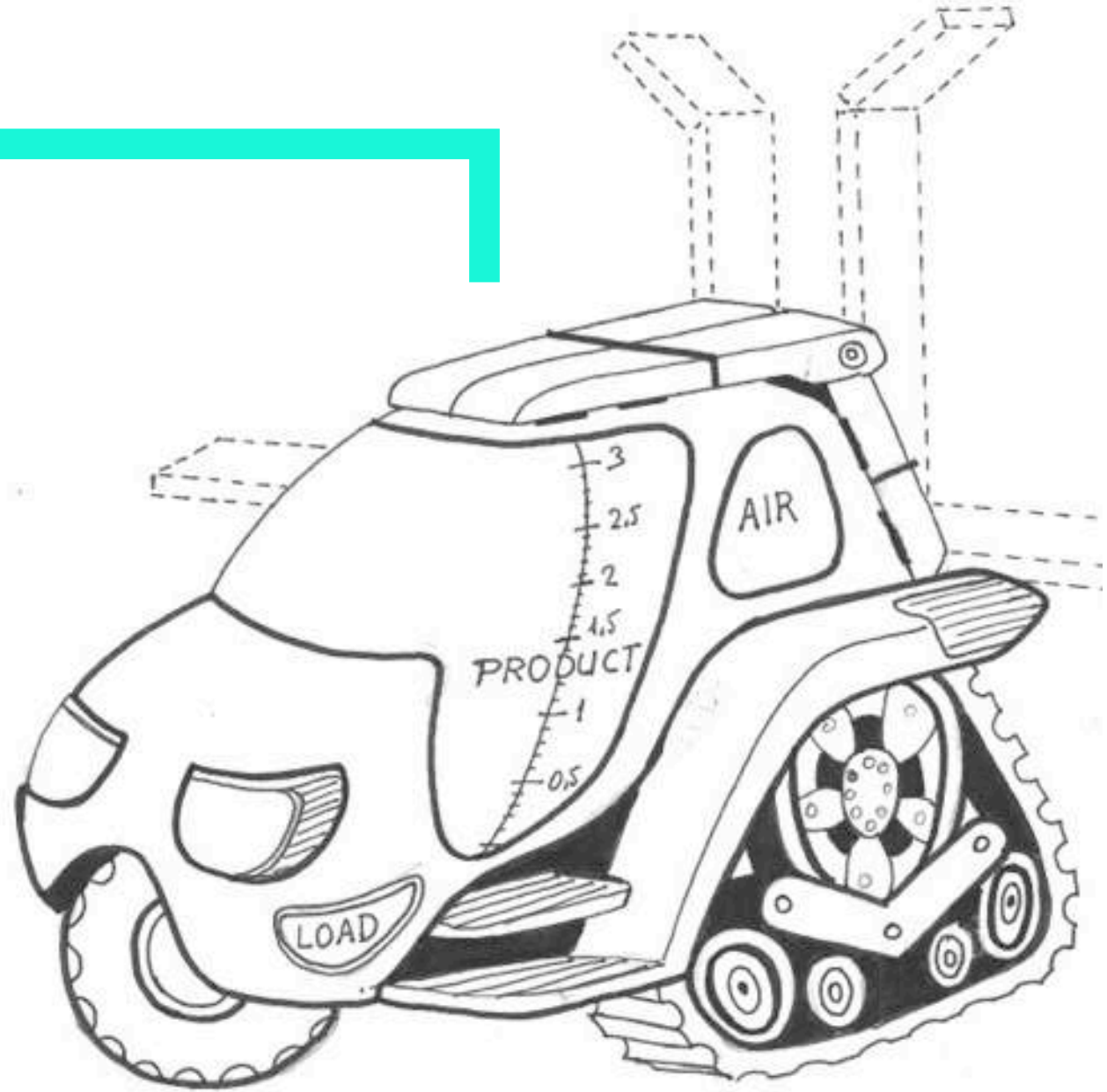
1. Determinar con precisión la ubicación de las plantas de cultivo o las malas hierbas puede permitir un **tratamiento individualizado** (hiperlocal).

2. La configuración óptima varía en función del tipo de **cultivo y de la configuración experimental** y la combinación de sensores: debe tenerse en cuenta para cada experimento.

3. Detección de enfermedades en condiciones de campo; es esencial incluir datos de campo, de invernadero y de laboratorio útiles para la detección precoz de enfermedades. El siguiente paso será calcular modelos basados en la **fusión de datos** entre laboratorio, invernadero y campo.

4. En un futuro próximo, en los países industrializados, los **robots de campo y los aperos inteligentes** permitirán no sólo realizar operaciones económicamente viables, sino también aumentar la eficiencia operativa.

Future?


3
2,5
2
1,5
PRODUCT
1
0,5
AIR
LOAD

ExpoAgro Canarias

Smart Biosystem Laboratory

Universidad de Sevilla

Equipos avanzados en IA para la protección de cultivos

smartbiosystemlab.com

Manuel Pérez-Ruiz

Smart Biosystems Laboratory Research Group (AGR278)