



Plasma Farming: นวัตกรรมพลังงานสะอาดเพื่อ พลิกโฉมอนาคตการเกษตรไทย

จากการเพาะเมล็ดสู่หลังการเก็บเกี่ยว: ยกระดับผลผลิต ลดต้นทุน
และทดแทนเคมีเกษตรด้วย "สถานะที่ 4 ของสสาร"

นำเสนอข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางวิจัยและกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้จริง (The Standalone Explainer & Pitch)



Plasma Farming: นวัตกรรมพลังงานสะอาดเพื่อ พลิกโฉมอนาคตการเกษตรไทย

จากการเพาะเมล็ดสู่หลังการเก็บเกี่ยว:
ยกระดับผลผลิต ลดต้นทุน
และทดแทนเคมีเกษตรด้วย “สถานะทั้ง 4 ของสสาร”



นำเสนอข้อมูลผลลัพธ์ทางวิจัยและกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้จริง (The Standalone Explainer & Pitch)

วิกฤตการณ์เกษตรดั้งเดิม: ข้อจำกัดที่รอการปลดล็อค

ต้นทุน



ต้นทุนปุ๋ยเคมีพุ่งสูง (High Fertilizer Cost)

- พึ่งพาการนำเข้าปุ๋ยยูเรีย ต้นทุนแปรผันตามตลาดโลก

สิ่งแวดล้อม



ภาวะโลกรวน (Climate Change)

- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/ขนส่งปุ๋ยเคมี และข้อจำกัดเรื่องน้ำ

คุณภาพ



สารเคมีตกค้าง (Chemical Residues)

- การใช้สารเคมีฆ่าเชื้อ (เช่น คลอรีน) ทิ้งสารตกค้าง ทำลายระบบนิเวศดินและกระทบสุขภาพผู้บริโภค

แรงงาน



ขาดแคลนแรงงาน (Labor Shortage)

- การให้ปุ๋ยและดูแลระบบแบบดั้งเดิมใช้เวลา และแรงงานคนจำนวนมาก

พลาสมาน้ำ (HSPAW) คืออะไร?



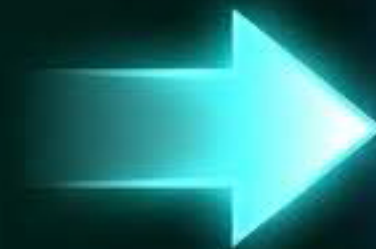
[อากาศ/ออกซิเจน
+ ไนโตรเจน]



[พลังงานไฟฟ้า/พลาสมา]



[น้ำ]



[HSPAW]

สถานะที่ 4 ของสสาร:
การใช้พลังงานไฟฟ้า
กระตุ้นก๊าซในอากาศ
(Ionized Gas)

The Transformation:
เมื่อนำพลาสมาไปกระตุ้นน้ำ
จะเกิดโมเลกุลที่มีพลังงานสูง
สูงและแตกตัวเป็นอนุภาคที่มี
ประโยชน์ต่อพืชโดยตรง

Green Technology:
ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์
ใช้เพียง 'น้ำ' 'อากาศ' และ 'ไฟฟ้า'

สารละลายที่ได้มีค่า pH เหมาะสม (7.6 - 8.7)
พร้อมใช้งานกับพืชทันทีโดยไม่ต้องปรับสภาพ

เครื่องยนต์คู่ของพลาสมา (The Twin Engines of Plasma)

Anatomical Diagram



RNS

(Reactive Nitrogen Species)

ธาตุอาหารและการส่งสัญญาณ

Compounds: NO_3^- (Nitrate),
 NO_2^- (Nitrite), ONOO^-

Action: ทำหน้าที่เป็น 'ปุ๋ยไนโตรเจน'
กระตุ้นการเจริญเติบโต ขยายเซลล์
และสร้างภูมิคุ้มกันทนต่อความเครียด
(แล้ง/เค็ม)

ROS

(Reactive Oxygen Species)

เกราะป้องกันและการฆ่าเชื้อ

Compounds: H_2O_2 (Hydrogen
Peroxide), O_3 (Ozone), $\text{OH}\bullet$

Action: ทำหน้าที่เป็น 'สารฆ่าเชื้อ'
ทำลายผนังเซลล์แบคทีเรีย เชื้อรา
และไวรัส โดยไม่ทำลายเนื้อเยื่อพืช

Anatomical Diagram

เทียบชัด: นวัตกรรมพลาสมา VS เคมีเกษตรดั้งเดิม

	Urea (ปุ๋ยเคมี)	Chlorine (สารฆ่าเชื้อ)	Plasma Technology
หน้าที่หลัก (Primary Function)	ให้ไนโตรเจน	ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์	ให้ไนโตรเจน + ฆ่าเชื้อในตัวเดียว
สารตกค้าง (Residue)	สะสมในดิน/น้ำ	เกิดสารก่อมะเร็ง Trihalomethanes	สลายตัวกลับเป็นน้ำ และออกซิเจน 100%
แหล่งกำเนิด (Source)	อุตสาหกรรม ปุ๋ยเคมี/นำเข้า	เคมีสังเคราะห์	สร้างจากอากาศ และน้ำในฟาร์ม
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Impact)	ปล่อยก๊าซ เรือนกระจกสูง	เป็นพิษต่อระบบนิเวศ	เทคโนโลยีสะอาด เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Phase 1: Seed Germination (กระตุ้นการงอกของเมล็ด)



1. **เปิดผิวเมล็ด (Etching):** พลาสมาช่วยปรับสภาพผิวเมล็ดให้เป็นรูพรุนระดับไมโคร ทำให้อุ้มน้ำได้ดีขึ้น

2. **เปิดสวิตช์เอนไซม์ (Enzyme Activation):** กระตุ้นกระบวนการทางชีวเคมีภายใน ทำให้พืชพร้อมงอก

3. **ฆ่าเชื้อโรคติดเมล็ด (Pathogen Reduction):** ROS ทำลายเชื้อราและแบคทีเรียที่แฝงมากับเปลือก

อัตราการงอกเร็วขึ้น | เปอร์เซนต์การงอกสูงขึ้น | ต้นกล้าเติบโตสม่ำเสมอพร้อมกัน

Phase 2: Cultivation & Growth (เปลี่ยนอากาศเป็นปุ๋ยไนโตรเจน)

กรณีศึกษา: ระบบ MistFeed Pro สำหรับโรงเรือนวานิลลา

Smart Farm

ทดแทนการใช้ปุ๋ย ผ่านทางใบได้ 100%



Precision Feeding: จัดปุ๋ยละอองปุ๋ยทางใบ
ความละเอียดสูง



Time Efficiency: ใช้เวลาเพียง 15 นาที/ครั้ง
(ครั้งละ 30 วินาที ในช่วง 11.00-16.00 น.)



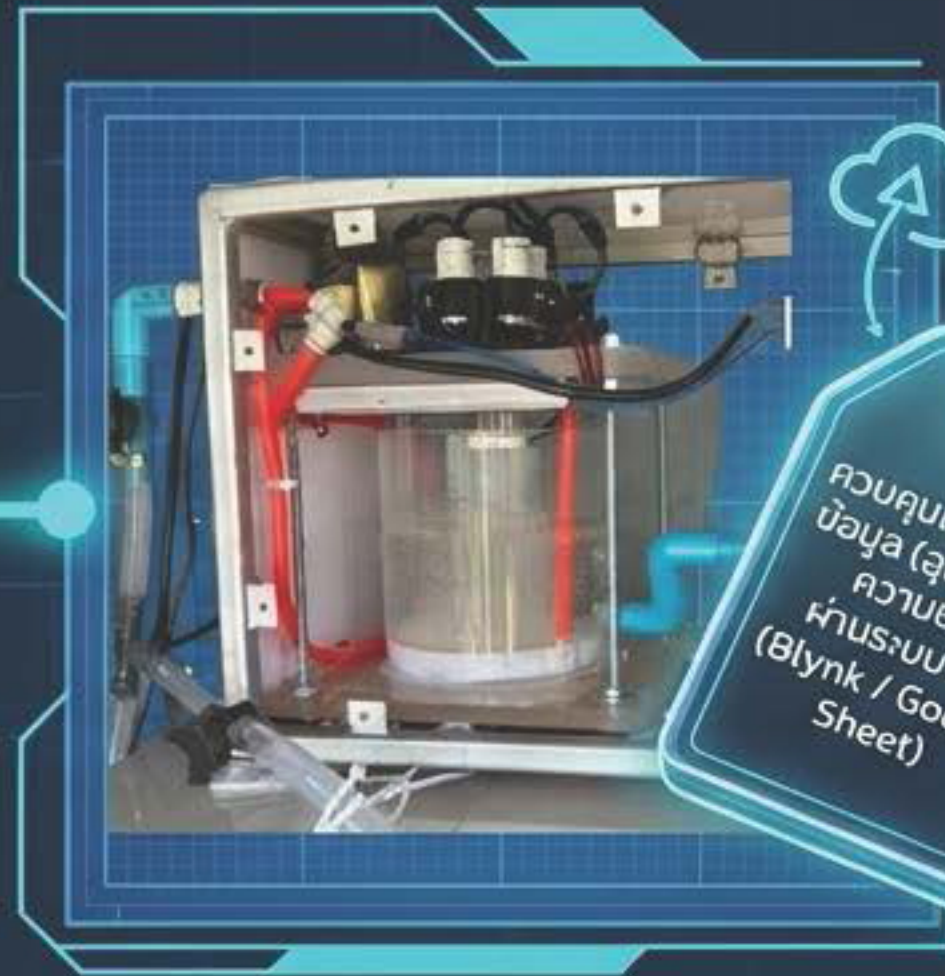
Climate Control: ให้ปุ๋ยพร้อมกับลดอุณหภูมิ
และเพิ่มความชื้นในคราวเดียวกัน

System Blueprint: สถาปัตยกรรมระบบ MistFeed Pro



Step 1: Plasma Generator

ดึงไนโตรเจนจากอากาศผ่านประจุไฟฟ้า
สร้างสารละลาย NOx (73-136.2 mg/L)



Step 2: Fluid Mixing System

ถึงผสมอัตโนมัติ ควบคุมค่า pH (7.79-8.79)
และ EC ให้เหมาะสมโดยไม่ต้องปรับสภาพ



Step 3: IoT Misting System

ปั๊มแรงดันสูงส่งน้ำผ่านหัวพ่นละออง (10-50 ไมครอน)
กระจายปุ๋ยไนโตรเจนให้ดูดซึมผ่านใบโดยตรง

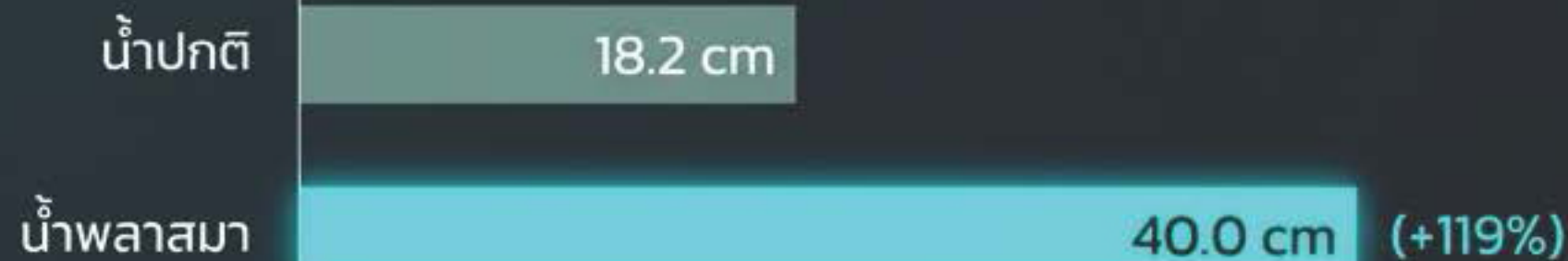
Growth Impact Dashboard (ผลลัพธ์การเติบโตใน 30 วัน)



ความเขียวใบ (SPAD Index)



ความยาวของยอด (Shoot Length)



Summary Insight

พลาสมาไนโตรเจนฟลูอิด (Nitrate 4.07 mg/l) ที่พ่นเป็นฟอยละอองอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้ขนาดใบ ความยาวข้อ และความสมบูรณ์ของยอดสูงกว่าการใช้น้ำปกติอย่างมีนัยสำคัญ

Soil Restoration: การฟื้นฟูระบบนิเวศในดิน (Zero Residue)

เคมีดั้งเดิม: ปุ๋ยยูเรียที่ถึงเกลือและสารตกค้างสะสม ทำลายจุลินทรีย์ ทำให้ดินเสื่อมโทรมและแข็งกระด้าง



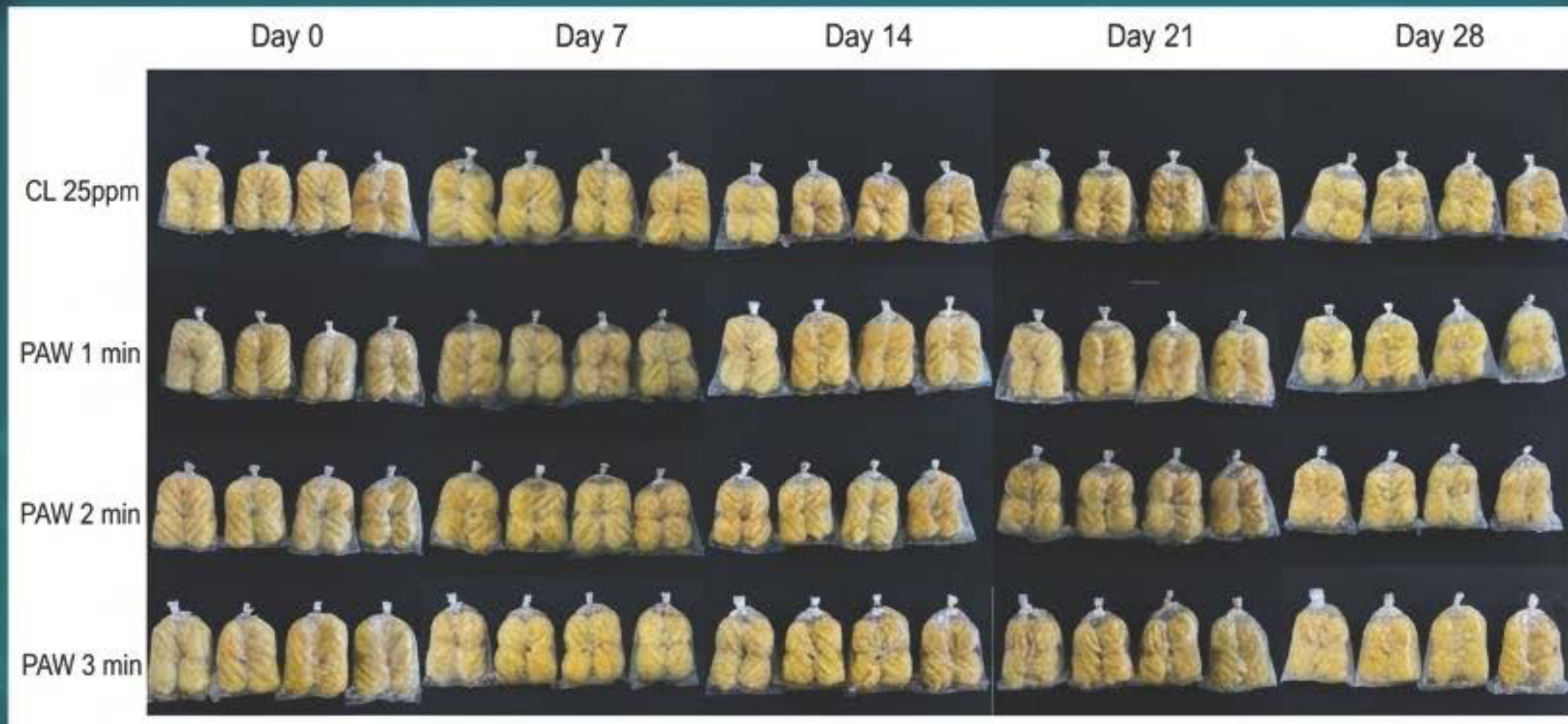
นวัตกรรมพลาสมา: ไม่ทิ้งสารตกค้าง (No Residue) สาร RNS/ROS ที่พืชดูดซึมไม่หมดจะสลายตัวกลับเป็น 'น้ำ' และ 'ออกซิเจน'



ช่วยฟื้นฟูความหลากหลายของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน รักษาสมดุลธาตุอาหาร และสนับสนุนการทำเกษตรอินทรีย์ (Organic Farming) ได้อย่างแท้จริง

Phase 3: Post-Harvest Quality (คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว)

กรณีศึกษา: สับปะรดฤดูแลตัดแต่ง (Plasma vs. Chlorine)



The Problem:

คลอรีน (25 ppm) ที่ใช้ล้างผลไม้ทั่วไป กระตุ้นให้เกิดสีน้ำตาล ทำลายเซลล์ผลไม้ และเสี่ยงต่อสารเคมีตกค้าง



The Plasma Solution:

การแช่สับปะรดในน้ำพลาสมา (PAW) เพียง 1 นาที



Key Advantage:

เป็นเทคโนโลยีสีเขียว (Green Technology) ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย (14 วัน) โดยปราศจากสารเคมีตกค้าง 100%



Shelf-Life Performance Dashboard

การชะลอสีน้ำตาล (Browning Control)



PAW 1 นาที มีคะแนนการเกิดสีน้ำตาลต่ำที่สุด (1 คะแนน) เทียบกับคลอรีนที่เกิดสีน้ำตาลสูงสุด (2 คะแนน) ในวันที่ 21

การรักษากรดและความหวาน (%TA)



PAW 1 นาที รักษาระดับกรดได้คงที่และสูงที่สุด (0.45% ในวันที่ 28) ดีกว่าคลอรีน (0.40%) ช่วยรักษารสชาติสดใหม่

การคงสภาพสี (Color Preservation L*, a*, b*)



PAW รักษาสีเหลืองทองธรรมชาติ (b*) ความสว่าง (L*) และคงโทนสีชมพู (a*) ได้โดยไม่ทำลายเม็ดสี ต่างจากคลอรีนที่เร่งการเสื่อมสภาพ

Best Practices & Operational Parameters (ข้อควรระวังและข้อจำกัด)

		ข้อจำกัด	วิธีปฏิบัติ
	ระยะเวลาคงสภาพ (Half-life of ROS/RNS)	สาร RNS และ ROS สลายตัวได้เร็ว	ต้องจัดเก็บในภาชนะปิดที่ ห่างจากแสงแดดและการสัมผัสอากาศ เพื่อรักษาความเสถียร
	การตอบสนองของพืช (Plant-Specific Calibration)	พืชแต่ละชนิดและระยะการเติบโต ตอบสนองต่อความเข้มข้น ไม่เหมือนกัน	ต้องมีการทดสอบและปรับจูนระบบ (Calibration) ในระยะแรกของการ เปลี่ยนจากปุ๋ยเคมี
	การใช้มากเกินไป (Over-exposure)	ปริมาณ ROS ที่สูงเกินไปอาจเกิด ภาวะเป็นพิษต่อเซลล์พืช (Phytotoxicity)	ควบคุมเวลาพ่น (เช่น 30 วินาที/รอบ) อย่างเคร่งครัดผ่านระบบ IoT

Social Return on Investment (SROI) & ESG Impact



The Future of Plasma Farming: Precision Agriculture

นวัตกรรมพลาสมาไม่ได้เป็นเพียงสิ่งทดแทนสารเคมี แต่เป็น “โครงสร้างพื้นฐานใหม่”
ที่ครอบคลุมตั้งแต่วินาทีแรกที่เมล็ดสัมผัสน้ำ จนถึงมือผู้บริโภค



Seed-to-Shelf



» การต่อยอดสู่อนาคต (The Next Frontier):



AI Integration: การผสานเทคโนโลยี Image Processing เพื่อวิเคราะห์สุขภาพใบพืชแบบ Real-time



Dynamic Dosing: ให้ระบบ MistFeed Pro ปรับสูตรและพ่นความเข้มข้นของพลาสมาไนโตรเจนแบบ “เฉพาะเจาะจงรายต้น” อัตโนมัติ

ยกระดับเกษตรกรรมไทย

สู่เกษตรมูลค่าสูงที่ยั่งยืน สะอาด และอัจฉริยะอย่างแท้จริง

เทคโนโลยีพลาสมา: พลิกโฉมเกษตรกรรมสู่อนาคตอัจฉริยะ

นวัตกรรมการปลูกและการบำรุงด้วยพลาสมา



เครื่องผลิตน้ำพลาสมา

ผลิต RONS กระตุ้นการเจริญเติบโต ช่วยลดต้นทุนการผลิตในโรงเรือน



น้ำพลาสมา (PAW)

เทคโนโลยีพลาสมา (สถานะที่ 4 ของสสาร)

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (ROS และ RNS)

เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไม่พึ่งพาสารเคมีอันตราย ยกระดับผลผลิตสู่เกษตรกรรมมูลค่าสูง



การจัดการหลังเก็บเกี่ยว และมาตรฐานความปลอดภัย



ระบบพ่นละอองอัจฉริยะ (Smart Misting)

ฉีดพ่นละอองปุ๋ยทางใบทุก 15 นาที พร้อมควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในคราวเดียว



กระตุ้นการงอกและเร่งการเติบโต

ช่วยเปลี่ยนโมลกุลให้ดูดซับได้ดีขึ้น กระตุ้นเอนไซม์ให้งอกเร็วและสม่ำเสมอ



นวัตกรรมล้างสะอาดด้วย Green Technology

ใช้ทดแทนคลอรีนในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และรา โดยไม่ทิ้งสารเคมีตกค้าง



ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 14-21 วัน

ช่วยชะลอการเกิดสีน้ำตาลและรักษาความสดของผลผลิตได้ดีกว่าวิธีทั่วไป



คงคุณค่าทางโภชนาการสูง

ช่วยรักษาระดับวิตามินซีและสารต้านอนุมูลอิสระในผลผลิตได้อย่างดีเยี่ยม

เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างน้ำพลาสมา และวิธีดั้งเดิมในการจัดการผลผลิต

วิธีดั้งเดิม

การพึ่งพาปุ๋ยเคมี ต้องซื้อและขนส่งปุ๋ยบ่อย

สารเคมีตกค้าง มีโอกาสตกค้างในดินและผลผลิต

ความเส่งของผลผลิต เกิดสีน้ำตาลและสูญเสียน้ำหนักเร็ว



เทคโนโลยีพลาสมา

ผลิตปุ๋ยได้เองได้จากอากาศ

ไม่มีสารตกค้าง (เทคโนโลยีสีเขียว)

ชะลอการเปลี่ยนสีและคงความสดได้นานกว่า

