

การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ ตรวจจับรูหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน

ด้วยกล้องวงจรปิด (CCTV) และการมองเห็นของเครื่อง (Machine Vision)
เพื่อยกระดับมาตรฐานโรงคัดบรรจุ (ล้ง) ทุเรียนเพื่อการส่งออก จังหวัดแพร่

Development of an Artificial Intelligence System for Durian Seed Borer Hole Detection
Using CCTV and Machine Vision to Upgrade Durian Packing House (Long)
Export Standards in Phrae Province



งบประมาณเสนอขอ
10,000,000 บาท



ระยะเวลาดำเนินงาน
1 ปี (ปีงบประมาณ 2570)



หัวหน้าโครงการ

นายมนตรี แก้วดวง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)



วิจัย สร้างนวัตกรรม เพื่อสังคมที่ยั่งยืน

SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION FOR A SUSTAINABLE SOCIETY

นวัตกรรมเพื่อทุเรียนไทย
สู่ตลาดโลกอย่างยั่งยืน



จากงานวิจัย
สู่การใช้ประโยชน์จริง
เพื่อเกษตรกรไทย

ปัญหาจากหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน ภัยเงียบที่กระทบการส่งออกไทย

นวัตกรรมวิทยาศาสตร์
เพื่อเกษตรไทยที่ยั่งยืน



ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน



ตัวเต็มวัย
(ผีเสื้อหนอนเจาะเมล็ด)



ไข่



หนอน



ดักแด้



รูเจาะเข้า
ขนาดเล็กสังเกตยาก



รูเจาะออก
5-8 mm สังเกตยาก



ความเสียหายภายในผล
หนอนกัดกินเมล็ด ทำให้เนื้อเสียคุณภาพ



ส่งผลกระทบต่อ การส่งออกทุเรียน



ถูกตีกลับ
จากประเทศปลายทาง



ถูกกดราคา
เนื่องจากคุณภาพลดลง



เสียโอกาสทางการค้า
กระทบภาพลักษณ์ทุเรียนไทย



มูลค่าความเสียหายจากหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน



125,737
ล้านบาท

มูลค่าส่งออกทุเรียนสด
ปี 2568



127,220
ล้านบาท

ส่งออกตั้งแต่
ต้นปีถึง 4 ส.ค. 2569



29 ตู้

ถูกตีกลับจากการพบ
หนอนเจาะเมล็ด
ส.ค. 2566



3% → 5%

ด่านเพิ่มอัตราสุ่มตรวจ
และเปิดตรวจทุกตู้
ปี 2567



หนอนเจาะเมล็ดทุเรียนเพียงตัวเดียว
อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อมูลค่าทุเรียนทั้งประเทศ

พบหนอนเพียงตัวเดียว ประเทศปลายทางอาจปฏิเสธสินค้าทั้งล็อต
และกระทบราคาทุเรียนทั้งแหล่งผลิต

ที่มา: กรุงเทพมหานคร, ไทยพีบีเอส, ไทยโพสต์, สำนักงานพาณิชย์จังหวัดตรัง, กรมวิชาการเกษตร



พื้นที่ปลูกทุเรียนในภาคเหนือตอนล่าง กำลังเพิ่มขึ้น

แต่ยังมีความเสี่ยงจากหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน ที่กระทบต่อคุณภาพและการส่งออก

นวัตกรรมวิทยาศาสตร์
เพื่อเกษตรไทยที่ยั่งยืน



ผลผลิตทุเรียน 6 จังหวัด ภาคเหนือตอนล่าง

3,600 ตัน

เพิ่มขึ้น
28%

4,700 ตัน



ปี 2567



ปี 2568



พื้นที่ปลูกทุเรียน 6 จังหวัด
ภาคเหนือตอนล่าง

18,000 ไร่



ความเสี่ยงต่อการระบาดของ
หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน



พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลาดเชิงเขา
ทำให้มีข้อจำกัดในการบริหารจัดการสวน



พื้นที่ลาดชัน
เข้าถึงยาก



การดูแลรักษา
ทำได้ไม่ทั่วถึง



ระบบน้ำ
และการจัดการ
ไม่สม่ำเสมอ



แรงงาน
มีข้อจำกัด



การคัดแยกด้วยสายตาในปัจจุบันยังมีข้อจำกัด



ความแม่นยำ
ขึ้นกับความชำนาญ
และความล้าของพนักงาน



ต้องตรวจจำนวนมาก
และทำงานเร็ว
เกิดการตรวจไม่ทั่วถึง



ไม่มีการบันทึก
หลักฐานเชิงภาพ
และข้อมูลย้อนกลับ
ที่เป็นระบบ



ขาดเครื่องมือช่วย
ตัดสินใจที่เป็น
มาตรฐานเดียวกัน

ทุเรียนไทย
สู่อนาคตที่ยั่งยืน

เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการ

พัฒนาเทคโนโลยีตรวจจับรูลหอนเจาะเมล็ดทุเรียน เพื่อยกระดับมาตรฐานการคัดบรรจุ ส่งออกอย่างยั่งยืน

นวัตกรรมวิทยาศาสตร์
เพื่อเกษตรกรไทยที่ยั่งยืน



เป้าหมายของโครงการวิจัย

นำไปสู่การตอบโจทย์เป้าหมาย และผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ



- คัดกรองแยกทุเรียนที่มีหอนเจาะเมล็ดออกจากทุเรียนคุณภาพดี เพื่อการส่งออก



- การคัดแยกคุณภาพมีประสิทธิภาพแม่นยำและรวดเร็ว

เทคโนโลยีไทย
เพื่อทุเรียนคุณภาพ
สู่ตลาดโลก



วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อบรรลุเป้าหมายและตอบโจทย์การยกระดับมาตรฐานการส่งออก

1



เพื่อพัฒนาระบบคัดแยกทุเรียน
ปลอดจากหอนเจาะเมล็ด

2



เพื่อพัฒนาแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์สำหรับ
ตรวจจับและร่องรอยการทำลายของหอนเจาะเมล็ดทุเรียน
บนผลทุเรียนด้วยเทคนิคการมองเห็นของเครื่อง
และการเรียนรู้เชิงลึก

3



เพื่อทดสอบและประเมินความแม่นยำ
ของระบบ AI

4



เพื่อป้องกันและลดการเสียหายจากการถูกตีกลับ
เมื่อพบหอนเจาะเมล็ดทุเรียน

5



เพื่อเป็นต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยี
แก่ออกค้าคัดบรรจุทุเรียน ในพื้นที่สำคัญของประเทศไทย

ทุเรียนไทย
สู่อนาคตที่ยั่งยืน

วิธีการดำเนินงาน และกระบวนการวิจัย

นวัตกรรมวิทยาศาสตร์
เพื่อเกษตรกรไทยที่ยั่งยืน



1. ศึกษาและควบคุมการระบาด

สำรวจสถานการณ์ ออกแบบแนวทางการควบคุมการระบาด



สำรวจการระบาดในพื้นที่เป้าหมาย



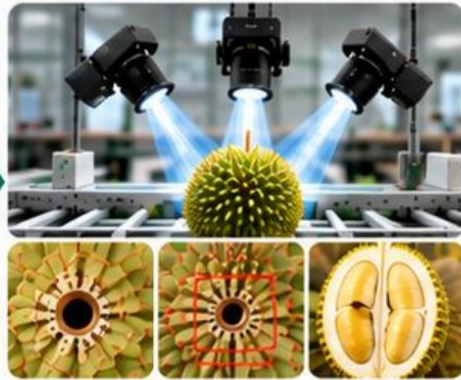
ประเมินปัจจัยเสี่ยงและช่องทางการเข้าทำลาย



ออกแบบแนวทางการควบคุมและลดการระบาดร่วมกับเกษตรกร/ล้ง

2. รวบรวมข้อมูลภาพและสร้างชุดข้อมูล

เก็บภาพทุเรียนจากล้งและยืนยันผลด้วยการผ่าตรวจเมล็ด



เก็บภาพหลายมุมจากสถานีติดตั้ง (3-5 วินาที/ผล)



ยืนยันสถานะด้วยการผ่าตรวจเมล็ดและจัดทำป้ายข้อมูล (label)



ชุดข้อมูล 2,900 ผล 66,200 ภาพ พร้อม label

3. พัฒนาแบบจำลอง AI

ตรวจจับและจำแนกตำหนิบนผลทุเรียนด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก



ใช้สถาปัตยกรรม YOLO (Optimized for edge device)



แบ่งชุดข้อมูลเป็น Train / Validation / Test



ปรับจูนและเพิ่มประสิทธิภาพโมเดล เช่น TensorRT และ Quantization

4. พัฒนาดันแบบระบบและทดสอบในสภาพจริง

ติดตั้งที่สถานีคัดข้าว ทดสอบการใช้งานในล้งจริง



กล้อง 3 ตัว + ไฟส่องมูต้า (raking light)



ประมวลผลแบบ Real-time (~ 0.28 วินาที/ผล, 20 ภาพ/ผล)



แสดงผล PASS / SUSPECT ให้พนักงานตรวจซ้ำ



ทดสอบประสิทธิภาพในล้งจริง (~ 900 ผล/ชั่วโมง/สถานี)

5. ประเมินผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเมินความแม่นยำ ผลกระทบและถ่ายทอดสู่ผู้ใช้งานจริง



ประเมินความแม่นยำ (เทียบกับการตรวจด้วยสายตาและผ่าตรวจเมล็ด)



จัดทำคู่มือ/แนวทางการใช้งาน



ถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่โรงคัดบรรจุ



ขยายผลสู่โรงคัดบรรจุทุเรียนในพื้นที่สำคัญของประเทศไทย

เทคโนโลยีไทย
เพื่อทุเรียนคุณภาพ
สู่ตลาดโลก

ระบบทำงานอย่างไร?

AI ตรวจจับรูลหอนเจาะเมล็ดทุเรียน ด้วยกล้องวงจรปิด (CCTV) และ Machine Vision

ทำงานบนสายคัดบรรจุจริง แบบ Real-time

“เทคโนโลยีไทย เพื่อเกษตรกรผู้
สู่ตลาดโลกอย่างยั่งยืน”



- 1 ทุเรียนเข้าระบบ**
พนักงานหยิบและพลิกผล
ที่สถานีตัดข้อ (3-5 วินาที/ผล)



ใช้ขั้นตอนการทำงานเดิม
ไม่เพิ่มภาระงาน

- 2 ถ่ายภาพหลายมุม**
กล้อง 3 ตัวรอบสถานี
พร้อมไฟส่องมุมต่ำ (Raking light)



ได้ภาพหลายมุม ครอบคลุมพื้นผิว
ลดจุดอับจากหนามและมุมมอง

- 3 AI วิเคราะห์ภาพ**
ตรวจจับและจำแนกตำแหน่งร่องรอย
แบบ Real-time ด้วย YOLO



ประมวลผล 20 ภาพ/ผล
≈ 0.28 วินาที/ผล
(60-150 ภาพ/วินาที บน edge GPU)

- 4 จำแนกหลายประเภท**
AI แยกรูลหอนออกจากตำแหน่งอื่น
อย่างน้อย 6 ประเภท



- 5 ผลการตรวจ**
แสดงผลทันที พร้อมภาพหลักฐาน
เพื่อให้พนักงาน ตรวจซ้ำ



- 6 บันทึกและติดตาม**
จัดเก็บภาพ ผลการตรวจ
และข้อมูลผลผลิตในระบบ



เป้าหมายการตรวจจับ

- รูลเจาะออก ขนาด 5-8 มม. (ตรวจได้ชัดเจน)
- รูลเจาะเข้า ขนาดเล็กมาก (ตรวจได้จำกัด)
- มูลหอน และร่องรอยการทำลาย

สเปกกล้อง (ตัวอย่าง)

- ความละเอียด 4K (3,840 px)
- Field of View 384 มม.
- ความละเอียดเชิงพื้นที่ ~0.10 มม./พิกเซล
- รูขนาด 5 มม. ≈ 50 พิกเซล (เพียงพอ)

ประสิทธิภาพการทำงาน

- 20 ภาพ/ผล ≈ 0.28 วินาที/ผล
- กำลังการผลิต ~900 ผล/ชั่วโมง (ตาม cycle time 4 วินาที/ผล)
- ไม่เพิ่มเวลาการทำงานให้พนักงาน

ชุดข้อมูลฝึก AI

- 2,900 ผล (ผ่าตรวจยืนยัน)
- ผลที่มีหอน 450 ผล
- 66,200 ภาพ พร้อม label
- แบ่งเป็น Train / Validation / Test

ผลลัพธ์ที่ได้

- AI Prototype ใช้งานจริงได้
- ลดโอกาสหลุดรอดเมื่อเทียบกับการตรวจด้วยสายตาอย่างเดียว
- ชุดข้อมูลมาตรฐานสำหรับต่อยอด
- ระบบบันทึกและตรวจสอบย้อนกลับ

นวัตกรรมเพื่อเกษตรกรไทย
คุณภาพใกล้สู่สากล



“AI ไม่ได้มาแทนคน แต่เพิ่ม Screening Layer
เพื่อช่วยลดโอกาสที่ผลเสี่ยงจะหลุดรอดสู่การส่งออก”



ผลผลิตปลอดภัย



ยกระดับมาตรฐานการส่งออก



เกษตรกรยั่งยืน

ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

จากงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์จริง เพื่อทุเรียนไทยคุณภาพสู่ตลาดโลก

นวัตกรรมวิทยาศาสตร์
เพื่อเกษตรกรที่ยั่งยืน



ผลผลิตของโครงการ (Output)

สิ่งที่ส่งมอบเมื่อสิ้นสุดโครงการ

1

ต้นแบบเทคโนโลยีระบบคัดกรองและแยกทุเรียนที่มีหนอนเจาะเมล็ดแบบแม่นยำ

1 ระบบ



2

โรงคัดบรรจุต้นแบบที่มีระบบคัดแยกทุเรียนคุณภาพเพื่อการส่งออก (คัดแยกหนอนเจาะเมล็ด)

1 แห่ง



3

องค์ความรู้และแนวทางการนำ AI ไปใช้ในโรงคัดบรรจุทุเรียนในประเทศไทย



จาก
ผลผลิต
สู่การใช้
ประโยชน์จริง



ผลลัพธ์ของโครงการ (Outcome)

ผู้ที่ได้รับประโยชน์และการนำไปใช้จริง

1. ประเทศ / ภาครัฐ
(หน่วยงาน)



เพิ่มความสามารถในการแข่งขันการส่งออกทุเรียน



2. ภาคเอกชน



ผู้ประกอบการโรงคัดบรรจุและส่งออกเพิ่มศักยภาพและยกระดับมาตรฐานโรงคัดบรรจุ



3. วิสาหกิจชุมชน / สหกรณ์ / กลุ่มผู้ประกอบการในพื้นที่



เกษตรกรรายย่อยผลิตได้ในราคาที่ เป็นธรรม



4. ผู้ประกอบการระดับบุคคล/ครัวเรือน (เช่น เกษตรกร)



จูงใจให้เกษตรกรคัดแยกเกรดทุเรียนตั้งแต่แปลงปลูกและการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้ราคาขายที่ดี



“เทคโนโลยีไทย เพื่อทุเรียนคุณภาพสู่ตลาดโลก”

ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับ

นวัตกรรมตรวจจับหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน ด้วย AI

เสริมศักยภาพทุเรียนไทย สู่ตลาดโลก อย่างยั่งยืน

นวัตกรรมวิทยาศาสตร์
เพื่อเกษตรกรไทยที่ยั่งยืน



ด้านเศรษฐกิจ



ช่วยลดต้นทุน
และแรงงาน
ในการตรวจสอบคุณภาพ



เพิ่มประสิทธิภาพ
ในการคัดเลือกคุณภาพ



ลดความเสี่ยง
ด้านการค้าและ
การถูกตีกลับสินค้า



ยกระดับความสามารถ
ในการแข่งขันของ
อุตสาหกรรมทุเรียนไทย



ด้านสังคม



ยกระดับ
มาตรฐานทุเรียนไทย



เกษตรกรและ
ผู้ประกอบการมีรายได้มั่นคง



เกิดการสร้างงานใหม่
ด้าน AI ทางเกษตร



ด้านสิ่งแวดล้อม



ลดการสูญเสียผลผลิต



ลดการปล่อยคาร์บอน
จากการขนส่งสินค้าที่ถูกตีกลับ



ด้านวิชาการ



เกิดการเรียนรู้ด้าน
Computer Vision และ AI
ในเกษตรกร



พัฒนาบุคลากรด้าน
Computer Vision และ AI
ในเกษตรกร



ต่อยอดงานวิจัย
สู่ความรู้ใหม่ด้านการตรวจสอบ
คุณภาพผลไม้แบบ real-time



ด้านนโยบาย



ยกระดับมาตรฐาน
การส่งออกผลไม้ไทย



ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ
ด้านนวัตกรรมเกษตร

ทุเรียนไทยคุณภาพ
สู่ตลาดโลก อย่างยั่งยืน

THAI DURIAN
THAI INNOVATION
A SUSTAINABLE TOMORROW

นวัตกรรมวิทยาศาสตร์
เพื่อเกษตรกรไทยที่ยั่งยืน



THAILAND INSTITUTE
OF SCIENTIFIC AND
TECHNOLOGICAL RESEARCH

Thank You

for your attention

AI

Technology
for Better Durian

Q & A

ร่วมกันสร้างทุเรียนไทยคุณภาพ
สู่ตลาดโลก อย่างยั่งยืน



นวัตกรรม



เกษตรกรเข้มแข็ง



ทุเรียนไทยสู่ตลาดโลก



ความยั่งยืน