สวทช NSTDA

# สื่อความรู้

## เทคโนโลยีด้านเกษตร





สวทช NSTDA

# สื่อความรู้
## เทคโนโลยีด้านเกษตร



**หนังสือ** **สื่อความรู้เทคโนโลยีด้านเกษตร**
**ISBN** **978-616-8261-46-0**
**พิมพ์ครั้งที่** **1 (พฤษภาคม 2563)**
**จำนวน** **2,000 เล่ม**

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2560 ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) 2558
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

สื่อความรู้เทคโนโลยีด้านเกษตร/สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. -- ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2563.
158 หน้า : ภาพประกอบสี
ISBN: 978-616-8261-46-0

1. เทคโนโลยีการเกษตร 2. เกษตรกรรม -- การถ่ายทอดเทคโนโลยี 3. เกษตรกรรมทางเลือก 3. เทคโนโลยีชีวภาพ 4. เทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร 5. เทคโนโลยีชีวภาพพืช 6. เทคโนโลยีชีวภาพสัตว์ 7. ดิน 8. การบริหารงานผลิต I. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ II. สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร III. ชื่อเรื่อง

S494.5 681.763

**จัดทำโดย**
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
โทรศัพท์ 0 2564 7000
โทรสาร 0 2564 7004
www.nstda.or.th/agritec อีเมล: agritec@nstda.or.th



# สารผู้อำนวยการ

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) เป็นหน่วยงานภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มุ่งเน้นปฏิรูปภาคเกษตรด้วยเทคโนโลยีและพัฒนาความเข้มแข็งของชุมชน ลดความเหลื่อมล้ำ เชื่อมโยงสู่เศรษฐกิจชีวภาพ โดยมีแนวทาง การทำงานที่สำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ การจัดการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเกษตร การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรในวงกว้าง การพัฒนาทักษะบุคลากรตลอดห่วงโซ่ และเชื่อมโยงการผลิตกับการตลาด โดยทำงานร่วมกับหน่วยงานพันธมิตรทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อให้เกิดการขยายผลในวงกว้าง

หนังสือ **“สื่อความรู้เทคโนโลยีด้านเกษตร”** ได้รวมสื่อความรู้ในรูปแบบต่างๆ ที่ สท. ได้ถ่ายทอดแก่เกษตรกรในช่วงปี 2561-2562 โดยจัดหมวดหมู่ให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ ได้แก่ เทคโนโลยีด้านพันธุ์พืช การผลิตและการแปรรูป เทคโนโลยีสารชีวภัณฑ์ เทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ย เทคโนโลยีการผลิตและการจัดการด้านสัตว์ เทคโนโลยีด้านอุปกรณ์ เพื่อการเข้าถึงและปรับประยุกต์ใช้ในการทำเกษตรได้จริง นำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร และสร้างความเข้มแข็งให้กับภาคการเกษตรของประเทศ

(นางสาววิราภรณ์ มงคลไชยสิทธิ์)
ผู้อำนวยการ
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)

# สารบัญ


เทคโนโลยี
**พันธุ์พืช การผลิตและการแปรรูป** 5

เทคโนโลยี
**สารชีวภัณฑ์** 63

เทคโนโลยี
**การจัดการดินและปุ๋ย** 75

เทคโนโลยี
**การผลิตและการจัดการด้านสัตว์** 97

เทคโนโลยี
**อุปกรณ์ และอื่นๆ** 135

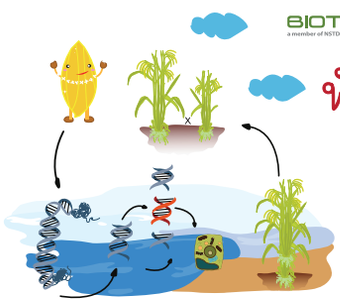
เทคโนโลยี

# พันธุ์พืช การผลิต และการแปรรูป

# เมื่อข้าวคือหัวใจ... สวทช. ช่วยอะไรได้บ้าง?



สวทช NSTDA
BIOTEC
MTEC
NECTEC
NANOTEC
TMC

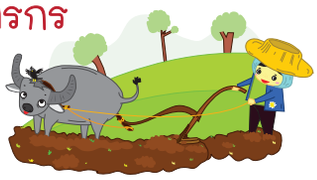


## พัฒนาพันธุ์ที่ใช่

ด้วย "การปรับปรุงพันธุ์ข้าว
โดยเทคนิคเครื่องหมายโมเลกุล"
ร่วมกับ
"การปรับปรุงพันธุ์แบบมาตรฐาน"



## และเผยแพร่ไปสู่เกษตรกร



## ปลูกได้แม้ภัยมา

### ข้าวเจ้า ทนเค็ม
ที่ระดับความเค็ม 0.4-.08%เกลือ
หุงกินอร่อยเหมือน
ข้าวขาวดอกมะลิ 105
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือและอีสาน)

### ข้าวเหนียว ทนแล้ง
ให้ผลผลิตดี
กินอร่อยเหมือนข้าวเหนียว กข6
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือและอีสาน)

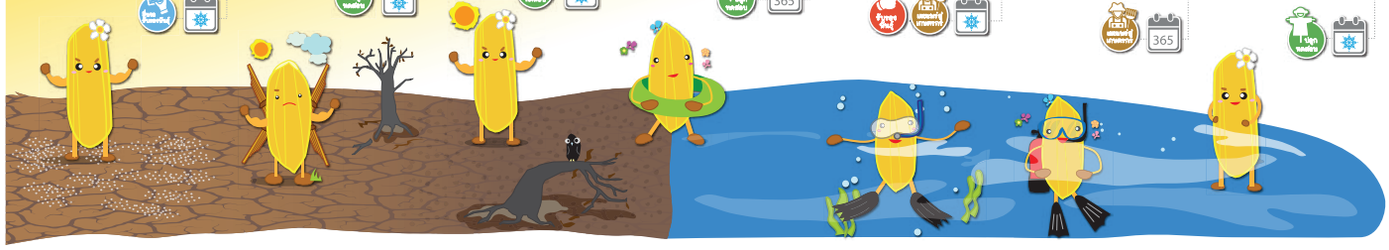
### ข้าวเจ้า ทนแล้ง
หุงกินอร่อย
เหมือนข้าวขาวดอกมะลิ 105
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือและอีสาน)

### ข้าวเจ้าหอมวาริน ทนน้ำท่วม ทนแล้ง
ให้ผลผลิตดี กินอร่อย
เหมือนข้าวขาวดอกมะลิ 105
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือและอีสาน)

### ข้าว กข51 ทนน้ำท่วมฉับพลัน
ได้นาน 2-3 สัปดาห์
ฟื้นตัวได้เร็ว หุงกินอร่อย
เหมือนข้าวขาวดอกมะลิ 105
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือและอีสาน)

### ข้าวหอมชลสิทธิ์ ทนน้ำท่วมฉับพลัน
ได้นาน 2-3 สัปดาห์
ปลูกได้มากกว่า 1 ครั้ง/ปี
ฟื้นตัวเร็ว ให้ผลผลิตสูง
ข้าวมีกลิ่นหอม
เหมาะปลูกในนาชลประทาน
(ภาคกลาง)

### ข้าวเจ้า ทนน้ำลึกและทนน้ำท่วมฉับพลัน
ได้นาน 2-3 สัปดาห์
ให้ผลผลิตสูง
ถึงแม้จะมีระดับน้ำท่วมขัง
มากกว่า 50-60 ซม.



## ไม่หวั่นโรคและแมลง

### ข้าวเจ้า ต้านทานโรคขอบใบแห้ง
ข้าวมีกลิ่นหอม
กินอร่อยเหมือนข้าวขาวดอกมะลิ 105
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือและอีสาน)

### ข้าวเหนียวธัญสิรินต้านทานโรคไหม้
แตกกอดี ทนต่อการหักล้ม
มีความหอม หุงกินอร่อย
เหนียวนุ่มเหมือนข้าวเหนียว กข6
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือตอนบนและอีสาน)

### ข้าวเหนียว กข18 ต้านทานโรคไหม้
แตกกอดี ทนต่อการหักล้ม
มีความหอม หุงกินอร่อย
เหนียวนุ่มเหมือนข้าวเหนียว กข6
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือตอนบนและอีสาน)

### ข้าวเหนียว ต้นเตี้ย ต้านทานโรคไหม้ และขอบใบแห้ง
แตกกอดี ลำต้นแข็งแรงทนต่อการหักล้ม
เมล็ดเรียวยาว หุงกินอร่อย
เหนียวนุ่มเหมือนข้าวเหนียว กข6
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน (ภาคเหนือและอีสาน)

### ข้าวเจ้า ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
ข้าวมีกลิ่นหอม หุงกินอร่อยเหมือน
ข้าวขาวดอกมะลิ 105
เหมาะปลูกในนาน้ำฝน
(ภาคเหนือและอีสาน)

### ข้าวเจ้า ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
ปลูกได้มากกว่า 1 ครั้ง/ปี
ให้ผลผลิตสูง
เหมาะปลูกในนาชลประทาน
(ภาคกลาง)



- พันธุ์ข้าวที่ได้รับการรับรองพันธุ์จากกรมการข้าวแล้ว
- พันธุ์ข้าวที่อยู่ระหว่างการยื่นขอรับรองพันธุ์ข้าว
- พันธุ์ข้าวที่อยู่ระหว่างการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร หรือ ภายในสถานีวิจัย
- พันธุ์ข้าวที่ได้ทำการเผยแพร่สู่เกษตรกรเพื่อปลูกจริง
- พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง ปลูกฤดูฝน ออกดอกฤดูหนาว
- พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ตลอดปี

สวทช. ร่วมคิด เพื่อชีวิตชาวนาไทย สนใจรายละเอียดติดต่อ 0 2117 6468



# เมื่อข้าวคือหัวใจ... สวทช. ช่วยอะไรบ้างระหว่างปลูก?

สวทช NSTDA
BIOTEC
MTEC
NECTEC
NANOTEC
TMC



## ปลูกข้าวเบาใจ ชาวนายิ้มได้ เพราะมีนวัตกรรมแสนดีมาช่วย

- ป้องกันและควบคุมการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช
- ลดต้นทุนในการปรับปรุงบำรุงดินและต้นข้าว
- ไม่สร้างมลพิษให้สิ่งแวดล้อม




### เชื้อราควบคุมเพลี้ยกระโดด-สีน้ำตาล

ฉีดพ่นที่โคนต้นข้าวจัดการเพลี้ยได้ภายใน 7 วัน
ปลอดภัย ไม่มีสารตกค้าง

### แบคทีเรียควบคุมโรคกาบใบแห้ง

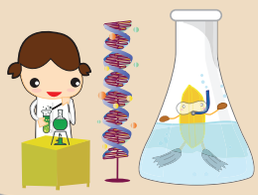
**ก่อนปลูก:** ใช้แช่เมล็ดข้าวก่อนหว่านหรือแช่ต้นกล้าก่อนปักดำ
**ระหว่างปลูก:** ใช้ฉีดพ่นต้นข้าว 4 ครั้ง ตั้งแต่ระยะต้นกล้า แตกกอ ตั้งท้องและออกรวง ควบคุมโรคได้ดีเหมือนใช้สารเคมี แต่ปลอดภัย ไม่มีสารตกค้าง

### BaiKhaoNK

แอพพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนสำหรับคำนวณหาปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่เหมาะกับความต้องการของต้นข้าว ประหยัดปุ๋ยช่วยลดต้นทุน

# เมื่อข้าวคือหัวใจ... สวทช. ช่วยอะไรได้บ้าง?

สวทช NSTDA
BIOTEC
MTEC
NECTEC
NANOTEC
TMC



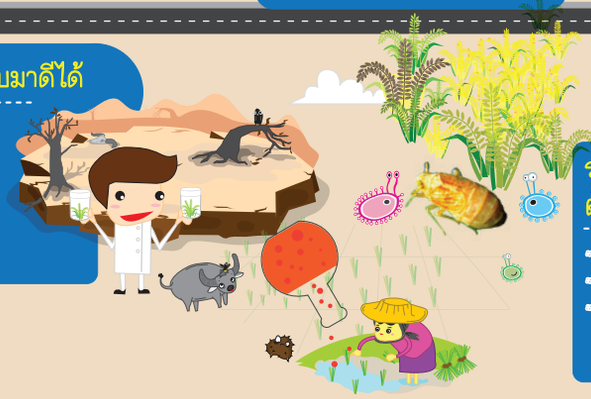
## ค้นหาเมล็ดพันธุ์ที่ใช่ ปลูกได้แม้ภัยมา

- ข้าวหอมชลสิทธิ์ทนน้ำท่วมฉับพลัน
- ข้าวเหนียวธัญสิรินต้านทานโรคไหม้
- ข้าว กข51 ทนน้ำท่วมฉับพลัน




## พื้นที่มีปัญหา ฟื้นกลับมาดีได้

- เทคโนโลยีฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มด้วยอินทรียวัตถุและปุ๋ยขาว
- การคัดเลือกพันธุ์พืชโดยการควบคุมสภาพแวดล้อม เพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสม ให้ผลผลิตและช่วยลดความเค็มของดิน



## ระหว่างปลูกเบาใจ ต้นข้าวแข็งแรง

- เชื้อราควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
- แบคทีเรียควบคุมโรคกาบใบแห้ง
- โปรแกรมเครื่องวัดสีใบข้าวบนสมาร์ทโฟน สำหรับบอกปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสม ช่วยลดต้นทุน

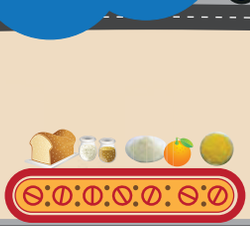




## เกี่ยว เก็บ เตรียมแปลง ด้วยนวัตกรรมแสนดี

- เครื่องสีข้าวขนาดเล็กสำหรับครัวเรือนและชุมชน
- เครื่องพรวนจอบหมุนสำหรับรถแทร็กเตอร์ ประสิทธิภาพสูง ราคาไม่แพง
- เซ็นเซอร์วัดความชื้นของข้าวเปลือกรุ่นใช้กับไซโลอบข้าว วัดได้ต่อเนื่องแม่นยำ
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพโรงสีข้าว ช่วยเพิ่มกำลังการผลิต ลดปริมาณข้าวหัก






## แปรรูปหลากหลายวิธี เพิ่มมูลค่าข้าวไทย

- แป้งข้าวทนย่อยต่อเอนไซม์ ให้เส้นใยอาหารสูง ดีต่อสุขภาพ
- สารเคลือบผลไม้จากไขรำข้าว ปลอดสารตกค้าง
- ข้าวเคลือบเพื่อสุขภาพด้วยเทคนิคฟลูอิไดซ์เบด ประหยัดพลังงาน
- การผลิตข้าวนึ่งโดยเทคนิคฟลูอิไดซ์เบดด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่ง นึ่งและอบแห้งไวในขั้นตอนเดียว





## ค้าขาย ส่งออกมั่นใจ ไปไกลทั่วโลก

- เทคโนโลยีเครื่องหมายโมเลกุลรับรองข้าวหอมมะลิเพื่อการส่งออก
- การพัฒนาฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตระดับประเทศ เพื่อประกอบการประเมินการใช้ทรัพยากรและการปลดปล่อยมลสารสู่สิ่งแวดล้อมจากการผลิตและการบริการ
- คู่มือการประเมินคาร์บอนฟุตพรินต์ผลิตภัณฑ์ข้าวสารของประเทศไทย เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

ค้นหารายละเอียดงานวิจัยที่ สวทช. ร่วมคิด เพื่อชีวิตชาวนาไทยได้ที่ www.nstda.or.th ข้าว

# เมล็ดพันธุ์ดี ผลิตเองได้ เพียง รู้หลักและใส่ใจ

- ประหยัดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ ใช้อัตราต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป
- ลดต้นทุนการผลิต
- ผลตอบแทนต่อหน่วยที่มากกว่า
- ผลผลิตสูง

## ลักษณะเมล็ดพันธุ์ดี

- ให้ผลผลิตสูง
- ต้านทานโรค-แมลง
- ไม่มีเมล็ดพันธุ์/พืชอื่นปน
- ความงอกสูง
- ความแข็งแรงสูง
- เจริญเติบโตเร็วและสม่ำเสมอ

## 7 ขั้นตอน ผลิตเมล็ดพันธุ์ดี

### 1 เลือก พันธุ์ข้าว

- เหมาะกับพื้นที่ปลูกและระดับน้ำ
- ต้านทานโรคและแมลงที่สำคัญในพื้นที่
- เกษตรกรสนใจและนิยมปลูก
- ตลาดต้องการ

### 2 วาง แผนปลูก

- เลี่ยงปลูกข้าวต่างจากพันธุ์เดิม ลดปัญหาข้าวปนจากข้าวเรื้อ
- เลี่ยงปลูกข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวตรงกับช่วงฝนตกชุก
- กำจัดข้าวเรื้อก่อนเปลี่ยนพันธุ์ใหม่

### 3 เตรียม เมล็ดพันธุ์

- ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้
- สุ่มเมล็ดพันธุ์ตรวจสอบข้าวปนและความงอกก่อนปลูก
- ปักดำ ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวตั้งแต่ 2-5 กก.ต่อไร่
- หว่านน้ำตม ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวตั้งแต่ 8-20 กก.ต่อไร่

### 4 ปลูก ข้าวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ดี

- เพาะกล้า เตรียมต้นกล้า
  เตรียมเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ตกกล้า ต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์ ปราศจากสิ่งเจือปน เปอร์เซ็นต์ความงอกไม่ต่ำกว่า 80% ปราศจากการทำลายของโรคและแมลง เมล็ดพันธุ์ 3-5 กก./พื้นที่ 100 ตรม. ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นกล้า
- ปักดำ ระยะปลูก 25x25 ซม. กล้า 1 ต้นต่อหลุม (จำนวนหน่อต่อกอมาก ออกดอกสม่ำเสมอ-สุกแก่พร้อมกัน-ผลผลิตสูง)
- ตัดพันธุ์ปนในระยะกล้า แตกกอ ออกดอก โน้มรวง ก่อนเก็บเกี่ยว (สีใบ-ต้น-เมล็ด ความสูง ทรงกอ)

### 5 เก็บ เกี่ยว

- ประมาณ 30 วันหลังข้าวออกดอก 80%
- ระยะข้าวโน้มรวง ระยะพลับพลึง
- ทำความสะอาดรถเกี่ยวนวด
- เกี่ยวข้าวขอบแปลงแยกออก
- ทำความสะอาดภาชนะบรรจุและรถบรรทุก

### 6 ปรับ ปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์

- คัดและทำความสะอาดเบื้องต้น
- ลดความชื้น (11-12%)
- คัดแยก ทำความสะอาด และคัดขนาดเมล็ดพันธุ์

### 7 ตรวจ สอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

- ทดสอบความชื้น ใช้ฟันกัดเมล็ด ใช้ตู้อบ ใช้เครื่องวัดความชื้น
- ทดสอบความงอก หรือความมีชีวิตของเมล็ด
- ทดสอบความบริสุทธิ์ วิเคราะห์องค์ประกอบของตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แยกเป็น 3 ส่วน เมล็ดสุทธิ เมล็ดพืชอื่น สิ่งเจือปน

ข้อมูลโดย ดร.กัญญณัช ศิริธัญญา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

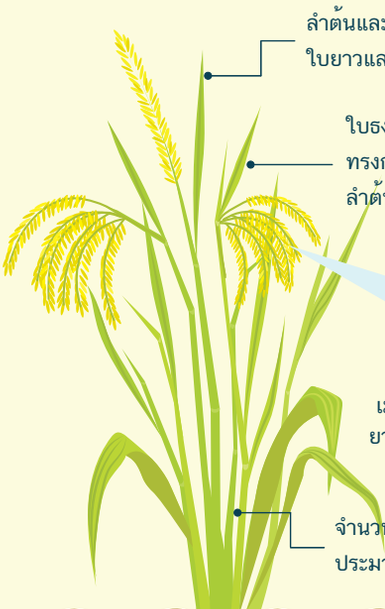
สวทช NSTDA
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
www.nstda.or.th/agritec 0 2564 7000 agritec@nstda.or.th

# ข้าวหอมชลสิทธิ์
## ทนน้ำท่วมฉับพลัน

สายพันธุ์ข้าวที่พัฒนาโดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สวทช. ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกรมการข้าว โดยใช้เทคโนโลยีเครื่องหมายโมเลกุลคัดเลือกสายพันธุ์ “พันธุ์ข้าวหอมชลสิทธิ์ทนน้ำท่วมฉับพลัน” เป็นการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ข้าวไออาร์ 57514 ที่ทนต่อน้ำท่วมฉับพลันกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่มีกลิ่นหอม ไม่ไวต่อช่วงแสง



## ลักษณะประจำสายพันธุ์



- ลำต้นและใบสีเขียว ใบยาวและกว้างปานกลาง
- ใบธงทำมุมกับคอรวง ทรงกอตั้งแบะเล็กน้อย ลำต้นสูงประมาณ 105-110 ซม.
- เมล็ดมีขนาดกว้าง 2.5 มม. ยาว 10.9 มม. หนา 2.0 มม.
- จำนวนรวงต่อกอในนาดำ ประมาณ 15 รวง รวงยาว 15 ซม.

## คุณลักษณะเด่น



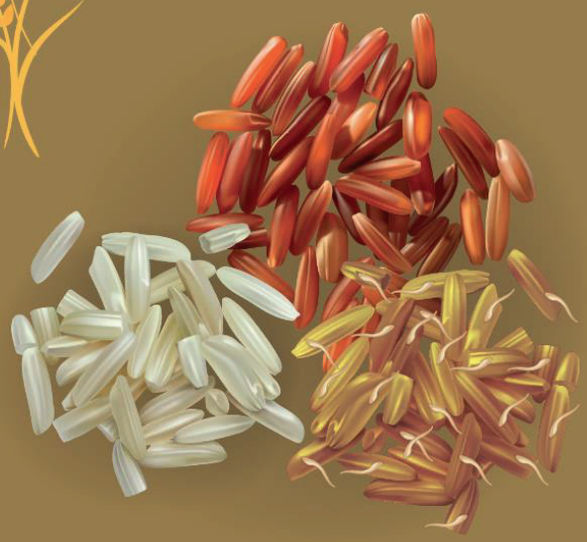
- ไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ตลอดทั้งปี อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน
- ผลผลิตข้าวเปลือกประมาณ 800-900 กิโลกรัม/ไร่
- เมล็ดข้าวมีกลิ่นหอม
- ทนน้ำท่วมได้นาน 2-3 สัปดาห์

สวทช NSTDA
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
www.nstda.or.th/agritec 0 2564 7000 agritec@nstda.or.th

## แปรรูป-เพิ่มมูลค่า

# ข้าวกล้อง



ข้าวกล้อง (Brown rice) คือ ข้าวที่สีเอาเปลือก (แกลบ) ออกไป ไม่ผ่านกระบวนการขัดสี ทำให้ยังมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว ซึ่งเป็นส่วนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีโปรตีนประมาณ 6-12% มีวิตามินบี 1 บี 2 บี 6 วิตามินอี เกลือแร่ รวมทั้งมีเส้นใยอาหารมาก ข้าวกล้องจึงเป็นอาหารที่เหมาะต่อสุขภาพ นอกจากรับประทานสุกแล้ว ยังสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพิ่มรสชาติ คุณค่าและมูลค่าได้อีกด้วย

## คุณประโยชน์ข้าวกล้องแต่ละสายพันธุ์



**ข้าวกล้องหอมมะลิ**
คลายเครียด เพิ่มภูมิคุ้มกัน
ป้องกันเหน็บชา ลดคลอเลสเตอรอล
กาบา ไนอะซิน วิตามินบี 2
วิตามินบี 1 เบต้าแคโรทีน



**ข้าวกล้องหอมนิล**
ลดความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็ง บำรุงเลือด
กระตุ้นการขับถ่าย ป้องกันเหน็บชา
วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ธาตุเหล็ก
ไฟเบอร์ แอนโทไซยานิน



**ข้าวกล้องสังข์หยด**
ช่วยระบบขับถ่าย ลดคลอเลสเตอรอล
บำรุงโลหิต
ฟอสฟอรัส ไนอะซิน
ไฟเบอร์ เหล็ก

**ข้าวกล้องหอมมะลิแดง**
ลดไขมันในเลือด ลดคลอเรสเตอรอล
บำรุงสายตา ช่วยระบบขับถ่าย
ไนอะซิน แกมม่าออริซานอล
วิตามินเอ ไฟเบอร์

**ข้าวกล้องสินเหล็ก**
ลดไขมันในเลือด บำรุงโลหิต
ป้องกันความผิดปกติของเลือด
เหล็ก วิตามินอี กรดโฟลิก
แกมม่าออริซานอล

**ข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่**
ลดความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็ง
โรคหัวใจ และไขมันในเลือด
วิตามินอี แอนโทไซยานิน
แกมม่าออริซานอล โพลิฟีนอล







# ข้าวกล้องงอก หุงสุกง่าย ไร้มอด ปลอดกลิ่นหืน



**ข้าวกล้องงอก (Germinated brown rice)** คือ ข้าวกล้องที่นำมาแช่น้ำแล้วทำให้เกิดการงอก ทำให้มีสารกาบา (GABA: Gamma Aminobutyric Acid) เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่สำคัญต่อระบบประสาทส่วนกลาง ช่วยรักษาสมดุลในสมอง ในข้าวกล้องงอกจะมีสารกาบามากกว่าข้าวกล้องปกติถึง 15 เท่า นอกจากสารกาบาแล้ว ในข้าวกล้องงอกยังมีสารอาหารอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น กรดไฟติก วิตามินซี วิตามินอี ใยอาหาร เป็นต้น ข้าวกล้องงอกที่หุงสุกมีเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่ม ทำให้รับประทานได้ง่ายกว่าข้าวกล้องธรรมดา

## ขั้นตอน

**1**



ขัดสีเอาเปลือกออกและทำความสะอาดข้าวกล้อง

**2**



ล้างข้าวให้สะอาด แช่น้ำ 4-6 ชั่วโมง (ควรเริ่ม 08.00น. เพื่อให้ครบวงจรการทำงานในแต่ละวัน)

**3**



เพาะข้าวกล้องงอก 18 ชั่วโมง ในที่ชื้น (14.00 น.–08.00 น. วันรุ่งขึ้น)

**4**



พบตุ่มงอกยาว 1-2 มม.

**5**



นำไปนึ่งไอน้ำเดือด 10 นาที เพื่อให้สุกบางส่วน ยับยั้งการงอก ทำลายไข่มอดและจุลินทรีย์ก่อโรค และยับยั้งเอนไซม์ไลเปส ซึ่งเป็นสาเหตุกลิ่นหืน

**6**



นำข้าวกล้องงอกมาทำแห้ง (อาจใช้โรงตากกลางแจ้ง หรือใช้เครื่องอบ จนกระทั่งเหลือความชื้นไม่เกิน 14%)

**7**




บรรจุถุงพลาสติกธรรมดา ปิดผนึกไม่ต้องใช้ถุงสุญญากาศ เนื่องจากมอดถูกทำลายและเอนไซม์ไลเปสถูกยับยั้งจึงไม่เกิดกลิ่นหืน

## การหุงข้าวกล้องงอก

ตวงข้าว 1 ถ้วยต่อน้ำ 2 ถ้วย ไม่ต้องซาวข้าว อาจผสมข้าวสารหรือข้าวเหนียวเพื่อเพิ่มความนุ่ม แช่น้ำพร้อมกันแล้วนำไปนึ่งเมล็ดข้าวเกาะติดกันดี

**คำแนะนำ** ให้หุงด้วยหม้อหุงข้าวดิจิทัลจะได้ข้าวที่นุ่มมากขึ้นและไม่ติดก้นหม้อ



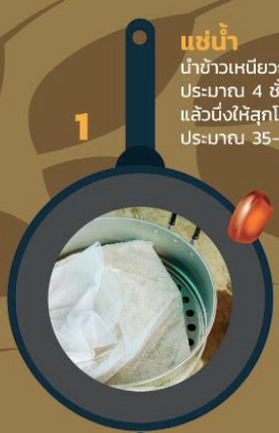
# ข้าวกล้องพองปราศจากน้ำมันทอด

ข้าวเหนียว (Sticky rice, *Oryza sativa*) เป็นสายพันธุ์ข้าวที่มีปริมาณอะไมโลเพคตินสูง ทำให้มีคุณสมบัติอ่อนนุ่มและการเกาะติด (Stickiness) นิยมนำมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตอาหารหลายชนิด เช่น ขนมปังกรอบ ขนมกรอบพอง ข้าวพอง เป็นต้น ซึ่งกระบวนการสำคัญที่ทำให้ข้าวพอง คือ การทำแห้งที่อุณหภูมิต่ำอย่างช้าๆ เพื่อให้โครงสร้างของแป้งแข็งตัวและกักเก็บความชื้นไว้ จากนั้นทำให้อุณหภูมิในเมล็ดข้าวสูงขึ้นในเวลาสั้น ความชื้นที่ถูกกักเก็บในโครงสร้างของเมล็ดข้าวเกิดการขยายตัวแบบฉับพลันและดันโครงสร้างของเมล็ดข้าวให้ระเบิดและพองตัวออก

## ขั้นตอน



**1 แช่น้ำ**
นำข้าวเหนียวกล้องแช่น้ำ ประมาณ 4 ชั่วโมง แล้วนึ่งให้สุกโดยใช้เวลาประมาณ 35–40 นาที



**2 เกลี่ยข้าว**
เพื่อระบายความร้อนของข้าว ไม่ให้ข้าวจับตัวเป็นก้อน



**3 แช่เย็น**
นำข้าวที่เกลี่ยไว้ไปแช่ในตู้เย็น 2 คืน เพื่อให้โครงสร้างของแป้งแข็งตัวอย่างช้าๆ และแข็งแรง



**4 บี้ข้าว**
ในช่วงที่แช่เย็นข้าว เพื่อให้ข้าวเหนียวที่ยังจับตัวอยู่ คลายตัวออก ไม่จับกันเป็นก้อน



**5 ทำแห้ง**
โดยแสงแดดหรือเครื่องอบแห้ง เพื่อลดปริมาณความชื้น ไม่ให้เกิดเชื้อรา



**6 คั่วข้าว**
ตั้งกระทะให้ร้อนจัด ใช้เวลาคั่วประมาณ 15–20 วินาที ข้าวจะพองตัวโดยฉับพลัน



ข้าวพองปราศจากน้ำมันทอดสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน และยังนำไปเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ด้วย เช่น ขนมขบเคี้ยวต่างๆ จึงเป็นการถนอมรักษาอาหารและเพิ่มมูลค่าสินค้าจากข้าวได้อีกทางหนึ่ง





# มูสลี่บาร์

ข้าวที่ผ่านการทำให้พองตัวแล้วจะมีลักษณะเป็นรูพรุนของโพรงอากาศ มีปริมาตรเพิ่มขึ้น ลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายผลิตภัณฑ์สแนค (Snack) สามารถนำไปคลุกผสมกับลูกเกด ผลไม้อบแห้ง มะพร้าวคั่ว ถั่ว หรืองา โดยใช้น้ำผึ้งและแบะแซที่เคี่ยวจนหนืดเป็นตัวประสาน แล้วนำไปบรรจุซองพลาสติกที่ป้องกันความชื้น ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น

## ขั้นตอนการทำมูสลี่บาร์



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| เคี่ยวน้ำผึ้งและแบะแซในกระทะด้วยไฟกลาง นานประมาณ 5–7 นาที จนหนืด | นำข้าวพอง ธัญพืชและผลไม้อบแห้ง เช่น งาขาว งาดำ ถั่ว มะพร้าว เบอร์รี่ ลูกเกด เทลงกระทะเพื่อคลุกผสมกับน้ำผึ้งและแบะแซที่เคี่ยวหนืดแล้ว | นำส่วนผสมที่คลุกรวมกัน เทใส่ถาดแบบพิมพ์ขณะร้อนและยังอ่อนตัว เพื่อให้ง่ายต่อการขึ้นรูป | อัดขึ้นรูปให้แน่น โดยทำรอยบากไว้ เพื่อให้ง่ายสำหรับตัดแบ่ง พักให้เย็นและแข็งตัว | ตัดแบ่งตามที่ต้องการและบรรจุซอง |





**วิจัยและพัฒนาโดย**
ผศ.ดร.ประเทือง โชคประเสริฐ และคณะ
มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

**สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม**
สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
โทรศัพท์ 053 873400 สายด่วน 081 5942158
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร / สวทช. ภาคเหนือ
โทรศัพท์ 0 2564 7000, 053 226264
www.nstda.or.th/agritec



# มันสำปะหลัง:
## พืชแห่งศตวรรษที่ 21

**"มันสำปะหลัง"** พืชหัวที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญรองจากข้าวและข้าวโพด ปลูกง่ายในพื้นที่เขตร้อนและร้อนชื้น ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังกว่า 8 ล้านไร่ เป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ สร้างรายได้ปีละหลายแสนล้านบาท โดยไทยเป็นผู้ส่งออกมันสำปะหลังรายใหญ่ของโลกและเป็นอันดับหนึ่งของอาเซียน

## สายพันธุ์มันสำปะหลัง

สายพันธุ์มันสำปะหลังในไทยได้รับการพัฒนาโดยกรมวิชาการเกษตร (พันธุ์ระยอง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (พันธุ์เกษตรศาสตร์และพันธุ์ห้วยบง) และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พันธุ์พิรุณ)

สายพันธุ์มีส่วนสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตถึง **30%** การเลือกสายพันธุ์มันสำปะหลังที่ดีและเหมาะสมกับประเภทของดิน การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดิน และการบริหารจัดการแปลงปลูกที่ดี จะทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตมันสำปะหลังที่ดีและมีคุณภาพ

**ระยอง 5**



- ผลผลิต 4.4 ตัน/ไร่
- ดินร่วนปนเหนียว
- ปรับตัวได้ดีในหลายสภาพแวดล้อม ผลผลิตสูง

**เกษตรศาสตร์ 72**



- ผลผลิต 8.44 ตัน/ไร่
- ดินเหนียว
- ให้ผลผลิตสูง

**ระยอง 7**



- ผลผลิต 6.1 ตัน/ไร่
- ดินทรายปนร่วน/ดินร่วนปนเหนียว
- เจริญเติบโตเร็วในช่วง 1-2 เดือนแรก ไม่ค่อยแตกกิ่ง ผลผลิตสูง ทนแล้ง

**ห้วยบง 60**



- ผลผลิต 5.8 ตัน/ไร่
- ดินร่วนปนทราย
- ผลผลิตและปริมาณแป้งสูง ต้านทานโรคใบจุดปานกลาง

**ระยอง 9**



- ผลผลิต 4.9 ตัน/ไร่
- ดินทรายปนร่วน
- ลำต้นสูงตรง แข็งแรง ผลผลิตสูง มีปริมาณแป้งสูง ต้านทานโรค

**ห้วยบง 80**



- ผลผลิต 4.9 ตัน/ไร่
- ดินร่วนปนเหนียว
- ปริมาณแป้งสูง

**ระยอง 11**



- ผลผลิต 4.77 ตัน/ไร่
- ดินด่าง
- มีปริมาณแป้งสูง

**พิรุณ 2**



- ผลผลิต 5.8 ตัน/ไร่
- ดินเหนียวสีแดง/ดินร่วนปนเหนียว
- ให้ผลผลิตหัวสดสูง เป็นทั้งพันธุ์รับประทานและพันธุ์อุตสาหกรรม

**เกษตรศาสตร์ 50**



- ผลผลิต 4.4 ตัน/ไร่
- ดินทรายร่วน/ดินทรายปนร่วน
- ปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดี ความงอกดี ปริมาณแป้งสูง

**พิรุณ 4**



- ผลผลิต 6.03 ตัน/ไร่
- ดินเหนียวร่วนปนทราย/ดินร่วนปนเหนียว
- มีปริมาณไซยาไนด์ในหัวสดต่ำในทุกสภาพแวดล้อม เป็นทั้งพันธุ์รับประทานและพันธุ์อุตสาหกรรม

*การจำแนกสายพันธุ์มันสำปะหลังพิจารณาจากสีที่ก้านใบ สีที่ยอดใบ ทรงต้น*

# เพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง รายได้เพิ่ม



## เลือกสายพันธุ์ให้เหมาะกับดิน

- ระยอง 9 – ดินทรายปนร่วน
- เกษตรศาสตร์ 50 – ดินทรายร่วน ดินร่วนปนทราย
- ห้วยบง 80 – ดินร่วนปนเหนียว
- พิรุณ 2 – ดินร่วนปนเหนียว

## รู้จักดิน

- เก็บดินส่งวิเคราะห์
- รู้จักดิน ปรับปรุง บำรุงดิน

## ใส่ "ปุ๋ย" ตามค่าวิเคราะห์ดิน

เมื่อมันสำปะหลังอายุ 1–3 เดือน ขณะที่ดินมีความชื้น

## ใช้ระบบน้ำหยด

- ปลูกได้ตลอดปี
- ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- สร้างสมดุลของแมลงตัวห้ำ–ตัวเบียน
- ใช้ร่วมกับบิวเวอเรียจัดการเพลี้ยได้ดี

## จัดการโรคและแมลง

- ใช้สารเคมี/สารชีวภัณฑ์

## ระบบน้ำหยดช่วยเพิ่มผลผลิต

การให้น้ำแบบน้ำหยดเหมาะกับการปลูกมันสำปะหลัง เพราะเป็นระบบที่ใช้น้ำน้อย มีประสิทธิภาพการให้น้ำสูง ให้น้ำที่โคนต้น เกิดวัชพืชน้อย และใช้ได้กับแปลงปลูกเนื้อดินทุกประเภท

**เพิ่มผลผลิต** ได้ประมาณ **50–60%**

**ต้นทุน**การติดตั้งระบบน้ำหยดประมาณ 4,000–6,000 บาท/ไร่

มีอายุการใช้งาน 3–5 ปี (ขึ้นกับคุณภาพและการดูแลรักษา)

### เทคนิคการให้น้ำ

- ต้นมันตั้งตัวได้แล้ว
  ให้น้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง นาน 2-4 ชั่วโมง
- เดือน 1–3
  ให้น้ำทุกๆ 2-3 วัน ครั้งละ 1-2 ชั่วโมง

สายน้ำหยดไม่ควรยาวเกิน 120 เมตร
อัตราน้ำหยดออก 1–2.5 ลิตร/รูหยด



# ปลูกมันสำปะหลังถูกวิธี มีแต่กำไร

## เตรียมดิน



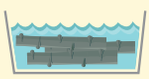
ไถลึก 30-40 ซม. ตากดิน 7-10 วัน
พรวนดินให้ร่วนซุย ยกร่องขวางความลาดเท

## เตรียมท่อนพันธุ์



เลือกท่อนพันธุ์ปลอดโรค
และแมลง มี 5-7 ตา

แช่ท่อนพันธุ์
5-10 นาที



ไทอะมีโทแซม
4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

## ปลูก



ปักท่อนพันธุ์ตั้งตรง
ระยะปลูกระหว่างต้น 80-100 ซม.
ระหว่างแถว 100-120 ซม.




## ให้น้ำ



ช่วงเดือนแรก ทุกๆ 2-3 วัน ครั้งละ 1-2 ชั่วโมง
ช่วงอายุ 2-8 เดือน สัปดาห์ละครั้ง ครั้งละ 2-4 ชั่วโมง
*ควรให้น้ำมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่อง

## ใส่ปุ๋ย




เมื่อมันสำปะหลังอายุ 1-3 เดือน
ขณะที่ดินมีความชื้น

ดินร่วน–ดินทราย 100 กก.ต่อไร่
ดินเหนียว 50 กก.ต่อไร่



## กำจัดวัชพืช



ใช้สารเคมี
- ก่อนวัชพืชงอก (ไม่เกิน 3 วันหลังปลูก)
  พ่นยาคุม เช่น อะลาคลอร์ ขณะที่ดินมีความชื้น
- หลังวัชพืชงอก พ่นยาฆ่า เช่น ไกลโฟเสต

ใช้เครื่องจักรกล
ขณะที่ดินมีความชื้น หลังวัชพืชงอกพ่นยาฆ่า
เช่น กรัมม็อกโซน

## สำรวจแปลง+เฝ้าระวังโรคและแมลง




หมั่นตรวจแปลงเดือนละครั้ง
-เพลี้ยแป้ง <10 ตัว/ใบ พ่นบิวเวอเรีย 3 ครั้ง ทุก 5 วัน
-เพลี้ยแป้ง >10 ตัว/ใบ ฉีดพ่นสารเคมีไทอะมิโทแซม 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

## เก็บเกี่ยว

งดให้น้ำ 1 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว
อายุเก็บเกี่ยว 10-12 เดือน
ได้ผลผลิตสูง แป้งเยอะ ราคาดี

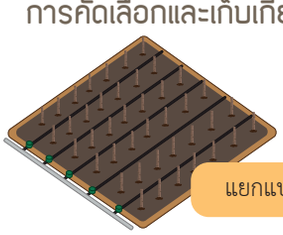




# ท่อนพันธุ์ดี ต้นทางผลผลิตคุณภาพ

ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการเพาะปลูก การคัดเลือก เก็บเกี่ยว และเตรียมท่อนพันธุ์อย่างถูกต้องเหมาะสม จะทำให้ได้ท่อนพันธุ์ที่ดีและเป็นต้นทางที่จะทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

## การคัดเลือกและเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์





ใช้ลำต้นท่อนพันธุ์
ที่มีอายุ 10-12 เดือน

คัดเลือกต้นพันธุ์
ที่ไม่ได้ขนาด
มีแมลงทำลาย



ฤดูฝน
กองไว้กลางแจ้ง
และในที่ร่ม

ฤดูแล้ง
กองไว้ในที่ร่ม



แยกแปลงที่ใช้สำหรับทำท่อนพันธุ์

เก็บรักษาท่อนพันธุ์โดยมัดและกองไว้

ปัจจุบันมีเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังแบบ Mini stem cutting ใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่มีจำนวนตาอย่างน้อยที่สุด 1-2 ตา เพาะชำเป็นต้นกล้าก่อนย้ายลงแปลงปลูก ทำให้ประหยัดค่าท่อนพันธุ์ได้

นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรค ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนท่อนพันธุ์ ผลิตขยายต้นพันธุ์มันสำปะหลังปลอดโรคได้ 20 เท่าภายใน 5 เดือน สามารถเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในถุงพลาสติกแทนขวด ช่วยลดต้นทุนและช่วยให้การขนส่งสะดวกอีกด้วย



ผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง
แบบ Mini stem cutting

# มันสำปะหลัง: พืชอเนกประสงค์

มันสำปะหลังนำไปใช้ประโยชน์ในหลายอุตสาหกรรม ทั้งอุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลังขั้นต้น ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง มันเส้น มันอัดเม็ด และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็น



## อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม

ใช้ในรูปแป้งเพื่อผสมอาหารและอาหารดัดแปลงอื่นๆ เช่น บะหมี่ สาคู ซอสปรุงรส หรือใช้แทนน้ำตาลซูโครสในผสไม้กระป๋อง แยม

## อุตสาหกรรมยา

ใช้เป็นตัวเจือจางในยาประเภทแคปซูลและยาเม็ด

## อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์

ใช้ผสมในเยื่อกระดาษให้มีความเหนียวหรือเพิ่มความหนาของกระดาษ

## อุตสาหกรรมอาหารสัตว์

ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์

## อุตสาหกรรมพลังงาน

ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเอทานอลทดแทนเชื้อเพลิงอื่น

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AGRITEC)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

www.nstda.or.th/agritec nstdaagritec 02 564 7000 agritec@nstda.or.th



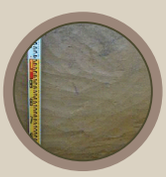

# ดินและปุ๋ย
## สำหรับ "มันสำปะหลัง"

"ดิน" เป็นหัวใจสำคัญของการปลูกพืช ประเภทของดินและความสมบูรณ์ของดินส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและคุณภาพของผลผลิต สำหรับมันสำปะหลังต้องการดินที่อุดมสมบูรณ์ ระบายน้ำดี ร่วนซุย มีค่า pH 5-6 ซึ่งการตรวจวิเคราะห์ดินช่วยให้เกษตรกรรู้จักดินเพื่อปรับปรุงดินและใส่ปุ๋ยให้เหมาะสม

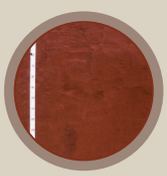
## ประเภทของดินที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย



**ดินทรายร่วน**
ดินเนื้อหยาบ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
พบมากในภาคตะวันออกและ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



**ดินทรายปนร่วน**
ดินเนื้อปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
พบมากในทุกภาค



**ดินร่วนปนเหนียว**
ดินเนื้อปานกลาง หน้าดินลึก
เนื้อดินสีน้ำตาลแดงเข้ม/น้ำตาลเข้ม
ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง พบมากในทุกภาค



**ดินด่าง**
ดินเนื้อละเอียด หน้าดินตื้น-ลึก
ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง-สูง
พบตามที่ลาดเชิงเขาใกล้ภูเขาหินปูน
ในภาคตะวันตกและภาคกลาง

## เก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์

### 1 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างดิน



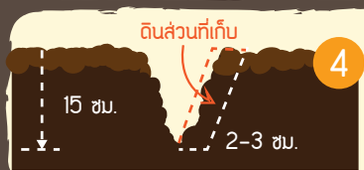

### 2 แบ่งเก็บตัวอย่างดินตามสภาพพื้นที่

### 3 เก็บให้กระจายทั่วพื้นที่

แปลงละประมาณ 10-15 จุด ให้เป็นดินตัวแทนที่ถูกต้องในพื้นที่นั้น

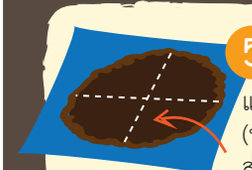



### 4 ขุดดินเป็นรูปลิ่ม




ลึกประมาณ 15 ซม. ใช้พลั่วแซะเอาดินด้านข้างหลุมให้ได้ดินเป็นแผ่นหนา 2-3 ซม.

### 5 คลุกเคล้าดินให้เข้ากัน

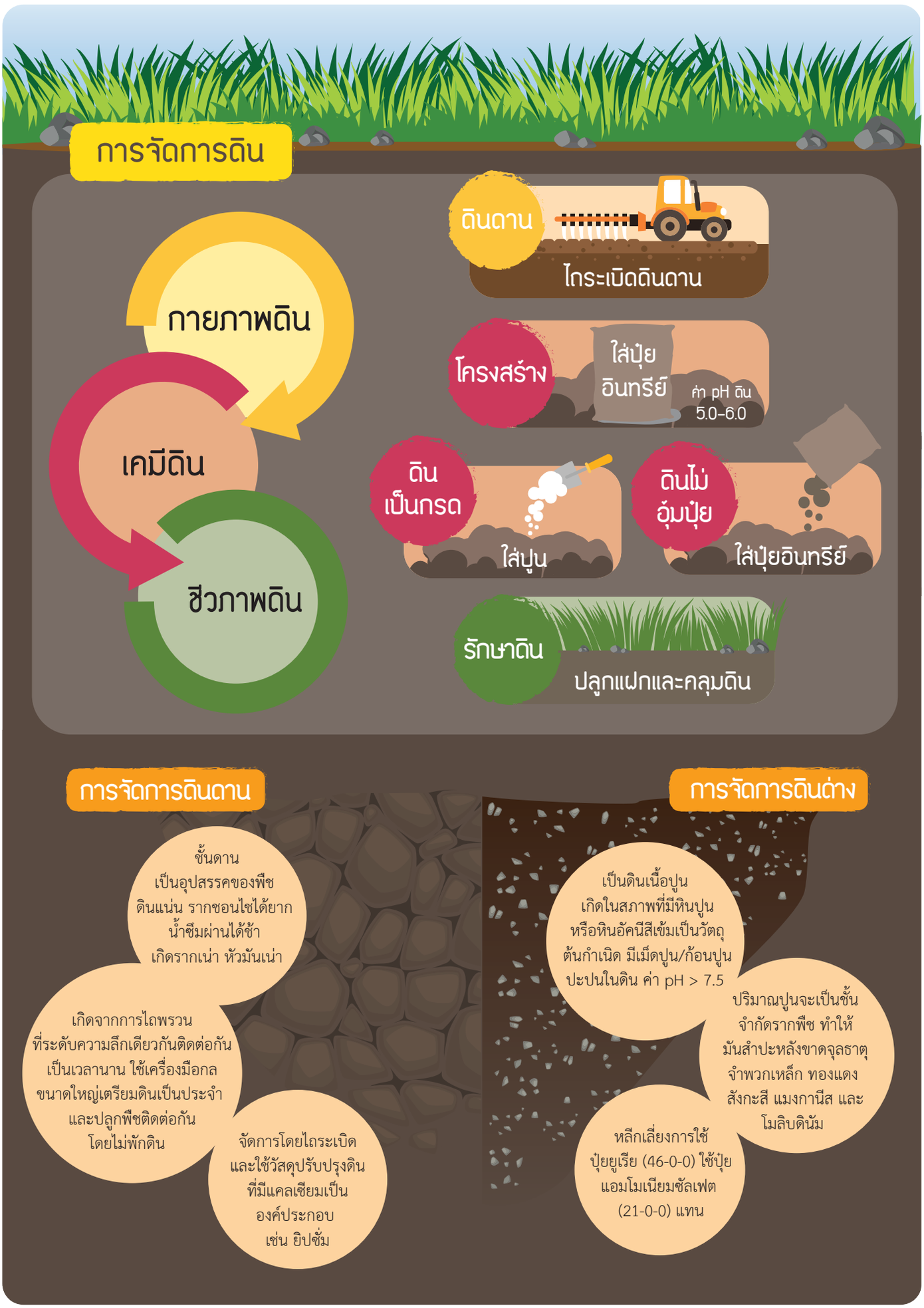


แล้วแบ่งดินเป็น 4 ส่วน นำตัวอย่างดิน 1 ส่วน (ประมาณ 2-3 ขีด) ไปผึ่ง บด ร่อน แล้วใส่ถุงส่งวิเคราะห์ เขียนชื่อ-สกุลและรายละเอียดแปลงที่หน้าถุง

### 6 ส่งตัวอย่างดินวิเคราะห์




- สำนักงานพัฒนาที่ดินใกล้บ้านท่าน (ไม่มีค่าใช้จ่าย)
- ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (600 บาทต่อตัวอย่าง)
- ใช้ชุดวิเคราะห์ดินภาคสนามของกรมพัฒนาที่ดิน


การจัดการดิน
กายภาพดิน
เคมีดิน
ชีวภาพดิน
ดินดาน
ไถระเบิดดินดาน
โครงสร้าง
ใส่ปุ๋ยอินทรีย์
ค่า pH ดิน 5.0-6.0
ดินเป็นกรด
ใส่ปูน
ดินไม่อุ้มปุ๋ย
ใส่ปุ๋ยอินทรีย์
รักษาดิน
ปลูกแฝกและคลุมดิน
การจัดการดินดาน
ชั้นดาน เป็นอุปสรรคของพืช ดินแน่น รากชอนไชได้ยาก น้ำซึมผ่านได้ช้า เกิดรากเน่า หัวมันเน่า
เกิดจากการไถพรวนที่ระดับความลึกเดียวกันติดต่อกันเป็นเวลานาน ใช้เครื่องมือกลขนาดใหญ่เตรียมดินเป็นประจำและปลูกพืชติดต่อกันโดยไม่พักดิน
จัดการโดยไถระเบิดและใช้วัสดุปรับปรุงดินที่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ เช่น ยิปซั่ม
การจัดการดินด่าง
เป็นดินเนื้อปูน เกิดในสภาพที่มีหินปูนหรือหินอัคนีสีเข้มเป็นวัตถุต้นกำเนิด มีเม็ดปูน/ก้อนปูนปะปนในดิน ค่า pH > 7.5
ปริมาณปูนจะเป็นชั้นจำกัดรากพืช ทำให้มันสำปะหลังขาดจุลธาตุจำพวกเหล็ก ทองแดง สังกะสี แมงกานีส และโมลิบดินัม
หลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) แทน

# ใช้ปุ๋ยเหมาะสม ดินอุดมสมบูรณ์ ผลผลิตมีคุณภาพ

ถูกสูตร

ถูกปริมาณ

ถูกเวลา

**ใส่ให้ทันความต้องการ**
ประสิทธิภาพสูงสุด ใส่ช่วง 1-3 เดือน
ช้าสุดไม่เกิน 4-5 เดือน

**ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน**
ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม* เช่น
พบว่า NPK **มีค่าต่ำ** ให้ใส่ปุ๋ย
N = 46-0-0 จำนวน 28 กก./ไร่
P = 18-46-0 จำนวน 18 กก./ไร่
K = 0-0-60 จำนวน 27 กก./ไร่



ถูกวิธี

**ใส่ใกล้ราก ใส่แล้วกลบ**
**ใส่เมื่อดินมีความชื้นหรือหลังฝนตก**
**ไนโตรเจน (N)** กลบหรือหว่านบนผิวดินที่แฉะ
**ฟอสฟอรัส (P)** โรยเป็นแถบรองพื้น หรือคลุกลงดิน
**โพแทสเซียม (K)** รองพื้นหรือคลุกลงดิน

* คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลัง
ของกรมวิชาการเกษตร

# ปุ๋ยน้ำขี้หมู...สูตรไม่ลับเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง



มีธาตุอาหารพืช
13 ชนิด

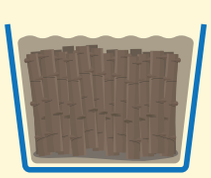
มีฮอร์โมนพืช
ช่วยเร่งการเจริญเติบโต

## ขั้นตอนการทำ

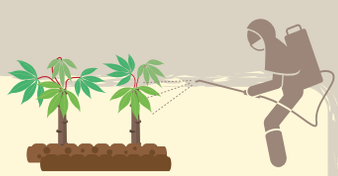
- นำขี้หมูแห้งบรรจุถุงไนล่อน แช่น้ำในถังหรือโอ่งดิน อัตราส่วน ขี้หมูแห้ง 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 10 ลิตร
- ปิดฝาให้สนิท หมักไว้ 24 ชั่วโมง
- ยกถุงขี้หมูออกจากถัง ได้น้ำสกัดขี้หมูสีน้ำตาลใส ควรบรรจุเก็บไว้ในถังหรือภาชนะที่มีฝาปิด ก่อนนำไปฉีดพ่น




## การนำไปใช้ประโยชน์



**แช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 1-2 ชั่วโมงก่อนปลูก**
ช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง อัตราการงอกของต้นดีขึ้นและเร็วขึ้น ต้นแข็งแรง โตเร็ว อัตรารอดสูง การออกรากดี โอกาสได้ผลผลิตสูงมีมาก



**การฉีดพ่นทางใบ**
ใช้น้ำสกัดขี้หมูเจือจางน้ำ 10 เท่า ผสมสารจับใบเล็กน้อย อัตราการฉีดประมาณ 40-80 ลิตรต่อไร่ ขึ้นกับขนาดและจำนวนใบของมันสำปะหลัง ฉีดพ่นทุกเดือน (เช้าหรือเย็น) จนกระทั่งมันสำปะหลังอายุ 4 เดือน

# การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

| | ผลการตรวจวิเคราะห์ดิน | | | อัตราปุ๋ยที่แนะนำ(กก./ต่อไร่) *อัตราสูง | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | P | K | 46-0-0 | 18-46-0 | 0-0-60 |
| 1 | ต่ำ | ต่ำ | ต่ำ | 35 | 18 | 27 |
| 2 | ต่ำ | ต่ำ | ปานกลาง | 35 | 18 | 14 |
| 3 | ต่ำ | ต่ำ | สูง | 35 | 18 | 7 |
| 4 | ต่ำ | ปานกลาง | ต่ำ | 35 | 9 | 27 |
| 5 | ต่ำ | ปานกลาง | ปานกลาง | 35 | 9 | 14 |
| 6 | ต่ำ | ปานกลาง | สูง | 35 | 9 | 7 |
| 7 | ต่ำ | สูง | ต่ำ | 35 | 5 | 27 |
| 8 | ต่ำ | สูง | ปานกลาง | 35 | 5 | 14 |
| 9 | ต่ำ | สูง | สูง | 35 | 5 | 7 |
| 10 | ปานกลาง | ต่ำ | ต่ำ | 11 | 18 | 27 |
| 11 | ปานกลาง | ต่ำ | ปานกลาง | 11 | 18 | 14 |
| 12 | ปานกลาง | ต่ำ | สูง | 11 | 18 | 7 |
| 13 | ปานกลาง | ปานกลาง | ต่ำ | 11 | 9 | 27 |
| 14 | ปานกลาง | ปานกลาง | ปานกลาง | 11 | 9 | 14 |
| 15 | ปานกลาง | ปานกลาง | สูง | 11 | 9 | 7 |
| 16 | ปานกลาง | สูง | ต่ำ | 11 | 5 | 27 |
| 17 | ปานกลาง | สูง | ปานกลาง | 11 | 5 | 14 |
| 18 | ปานกลาง | สูง | สูง | 11 | 5 | 7 |
| 19 | สูง | ต่ำ | ต่ำ | 2 | 18 | 27 |
| 20 | สูง | ต่ำ | ปานกลาง | 2 | 18 | 14 |
| 21 | สูง | ต่ำ | สูง | 2 | 18 | 7 |
| 22 | สูง | ปานกลาง | ต่ำ | 2 | 9 | 27 |
| 23 | สูง | ปานกลาง | ปานกลาง | 2 | 9 | 14 |
| 24 | สูง | ปานกลาง | สูง | 2 | 9 | 7 |
| 25 | สูง | สูง | ต่ำ | 2 | 5 | 27 |
| 26 | สูง | สูง | ปานกลาง | 2 | 5 | 14 |
| 27 | สูง | สูง | สูง | 2 | 5 | 7 |

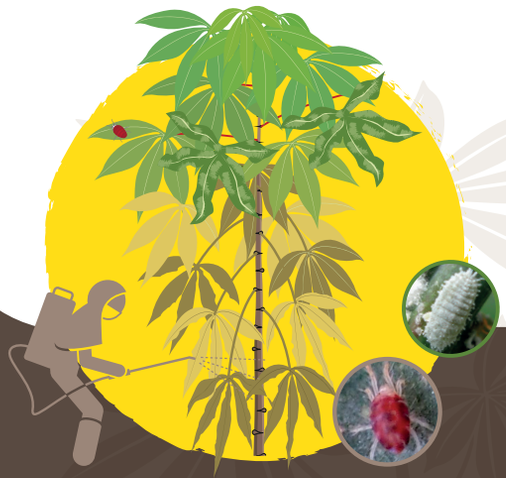
- เทแม่ปุ๋ยที่มีปริมาณมากก่อน แล้วเทแม่ปุ๋ยที่มีปริมาณน้อยตาม ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- การผสมปุ๋ยแต่ละครั้งควรใช้ให้หมด หากใช้ไม่หมดควรใส่ถุงพลาสติกผูกปากถุงให้แน่น เก็บได้ 1-2 สัปดาห์
- ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย เพื่อช่วยให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปลูกพืชปุ๋ยสด เช่น ถั่วพร้า ปอเทือง แล้วไถกลบก่อนปลูกมันสำปะหลัง หรือก่อนพืชปุ๋ยสดสูงกว่าต้นมันสำปะหลัง

**ข้อมูล:** กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AGRITEC)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

www.nstda.or.th/agritec nstdaagritec 02 564 7000 agritec@nstda.or.th



# โรค แมลง และวัชพืช ในมันสำปะหลัง

## โรคใบด่างมันสำปะหลัง

มีแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะนำเชื้อไวรัส แพร่กระจายโดยติดไปกับท่อนพันธุ์ที่ติดเชื้อ (ไม่แสดงอาการ) ไวรัสโรคใบด่างมีหลายพันธุ์ ปัจจุบันยังไม่มีสายพันธุ์มันสำปะหลัง ที่ต้านทานโรคนี้



- ใช้ท่อนพันธุ์ปลอดเชื้อ
- ใช้ชุดตรวจวินิจฉัยที่จำเพาะเพื่อตรวจท่อนพันธุ์
- เฝ้าระวังการระบาด





* สวทช. พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังปลอดโรคโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การผลิตท่อนพันธุ์แบบ Mini Stem Cutting และพัฒนาชุดตรวจวินิจฉัยเชื้อก่อโรคใบด่างมันสำปะหลังด้วยวิธีทางอิมมูโนวิทยาและชีววิทยาโมเลกุล *



## โรคโคนเน่าหัวเน่ามัน





- **จากเชื้อราไฟท็อปธอรา** ฟักตัวในดินได้นาน 3-5 ปี
- **ระยะกล้าอายุ 1-2 เดือน** ใบเหลือง เหี่ยว ร่วง
- **ระยะสร้างหัว** โคนเน่าที่ต้นระดับ ผิวดินลามลงขั้วหัว
- **ระยะใกล้เก็บเกี่ยว** ใบล่างร่วงเร็ว ผิดปกติ เริ่มจากปลายหัวขึ้นไปขั้วหัว

**ผลเสียหายตั้งแต่ 50%**

ปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นที่ไม่ใช่พืชอาศัยของเชื้อ เช่น อ้อย ข้าวโพด กล้วย

**ผลเสียหายต่ำกว่า 50%**

- ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น ระยอง 5 ระยอง 72
- แช่ด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา
- ปลูกไม่หนาแน่นเกินไป
- ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา
- ใช้สารอาลีเอท

## โรครากปมมันสำปะหลัง





- จากไส้เดือนฝอย แพร่ระบาดได้ดีในดินที่มีความชื้น และเนื้อดินร่วนปนทราย
- ระบบรากเป็นปุ่มปม รากไม่สะสมแป้ง ผลผลิตลดลง

- ปลูกปอเทืองสลับก่อนปลูกมันสำปะหลัง
- ไถตากดินก่อนปลูก กำจัดตัวอ่อนของไส้เดือนฝอย
- ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น ระยอง 7 ระยอง 13 ระยอง 60 ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50

# เพลี้ยแป้ง

**มีมดเป็นพาหะ** ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดและตาอ่อน ยอดที่ถูกทำลายหงิกงอเป็นพุ่ม ลำต้นบิดเบี้ยว มีช่วงข้อถี่ ทำให้หัวมันสำปะหลังเล็กหากระบาดรุนแรง ยอดแห้งตาย



**เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู**
ตัวเต็มวัยเพศเมียคล้ายรูปไข่ สีชมพู เส้นแป้งด้านข้างสั้น ด้านหลังมีแป้งปกคลุมน้อย



**เพลี้ยแป้งมะละกอ**
ตัวเต็มวัยเพศเมียคล้ายรูปไข่สีเขียวอ่อน เส้นแป้งด้านข้างสั้น ด้านหลังมีแป้งปกคลุมน้อย



**เพลี้ยแป้งลาย**
เส้นแป้งยาว 1 คู่ทางส่วนหาง หากแป้งด้านหลังหลุดออกมองเห็นจุดสีเข้มด้านหลัง 2 จุด



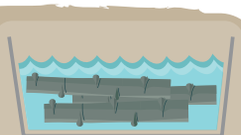
**เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา**
ด้านข้างมีเส้นแป้งจำนวนมากรอบลำตัว



**เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว**
ตัวเต็มวัยเพศเมียคล้ายรูปไข่ สีเขียวอ่อน เส้นแป้งด้านข้างสั้น ด้านหลังมีแป้งปกคลุมน้อย

## การป้องกัน

- แช่ท่อนพันธุ์ ด้วยไทอะมีโทแซม (แอคทารา) อัตรา 4 กรัม (ประมาณ 1 ช้อนชา) ต่อน้ำ 20 ลิตร
- หลีกเลี่ยงการปลูกมันสำปะหลังในที่แห้งแล้งยาวนาน



ไทอะมีโทแซม
4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

## การกำจัด

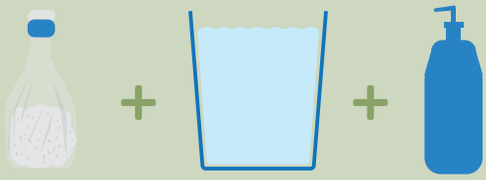
- ควรหมั่นสำรวจแปลงอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
- เมื่อเริ่มพบการระบาดให้ควบคุมโดยชีววิธี เช่น ปล่อยแตนเบียน แมลงช้างปีกใส หรือฉีดพ่นราบิวเวอเรีย
- หากระบาดรุนแรง ให้ฉีดไทอะมีโทแซม อัตรา 4 กรัม (ประมาณ 1 ช้อนชา) ต่อน้ำ 20 ลิตร



# "บิวเวอเรีย" ใช้ให้ถูกวิธี กำจัดเพลี้ยได้ภายใน 7 วัน

## เตรียมส่วนผสม

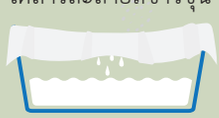
1



ราบิวเวอเรีย 1 ก้อน (250 กรัม) + น้ำ 2 ลิตร + น้ำยาล้างจาน 2 ช้อนชา

2

ขยี้ให้สปอร์หลุดจากเมล็ดข้าว กรองผ่านผ้าขาวบาง ได้สารละลายสีขาวขุ่น



3

เติมน้ำ 20 ลิตร

4

ใส่สารจับใบหรือน้ำมันมะพร้าว 4 ช้อนชา (20 มิลลิลิตร)

## ควบคุมการระบาด

ตรวจแปลงเดือนละครั้ง

พบเพลี้ยแป้งน้อยกว่า 10 ตัวต่อใบ
พ่นบิวเวอเรีย 3 ครั้ง ทุก 5 วัน

พบเพลี้ยแป้งมากกว่า 10 ตัวต่อใบ
ฉีดพ่นสารเคมีไทอะมีโทแซม 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร



ให้น้ำแปลงมันสำปะหลังก่อนฉีดพ่น 1 ชั่วโมง | ฉีดพ่นช่วงเช้าตรู่หรือช่วงเย็น | ฉีด 3 ครั้ง ทุก 5 วัน | ฉีดพ่นที่ยอดหรือใต้ใบ

## ป้องกันการระบาด



- ใช้ก้อนบิวเวอเรีย 1 กำมือ ต่อต้นโรยใต้ต้นมันสำปะหลัง
- ข้าวที่เหลือนำมาโรยรอบโคนต้น
- ใช้บิวเวอเรียร่วมกับระบบน้ำหยดยิ่งดี ผลผลิตเพิ่มขึ้น

# ไรแดง

เป็นศัตรูสำคัญในมันสำปะหลัง ระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง และฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน

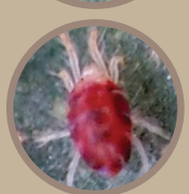


## ชนิดไรแดง



ไรแดงมันสำปะหลัง

ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณเส้นใบด้านหลังทั้งใบอ่อนและใบแก่ ทำให้ใบไหม้มีสีน้ำตาลและขาดทะลุ



ไรแมงมุมคันซาวา

ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณด้านหลังใบมันสำปะหลัง เกิดเป็นจุดประสีเหลืองด้านหน้าใบ ใบแห้งเป็นสีน้ำตาล และต้นแคระแกร็น

## การเข้าทำลาย

ไรแดงดูดกินน้ำเลี้ยงตามใต้ใบ ทำให้ใบสูญเสียคลอโรฟิลล์ และลามสู่ยอด ทำให้ใบเหลืองซีด ม้วนงอ และร่วง

## การป้องกันกำจัด

ศัตรูธรรมชาติที่กำจัดไรแดง ได้แก่ ไรแดงตัวห้ำ และด้วงเต่าสตีธอรัส หากพบการระบาดรุนแรงในระยะมันสำปะหลังที่ต้นยังเล็ก ให้ป้องกันกำจัดไรแดง โดยเลือกฉีดพ่นด้วย

สารสไปโรมีซีเฟน (6 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร)
ทีบูเฟนไพเรด (3-5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร)
หรือไพริดาเบน (15-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)

## วัชพืชในแปลงมันสำปะหลัง




หญ้าขจรจบเล็ก
หญ้าโขย่ง
หญ้าตีนกาใหญ่
หญ้าดอกแดง
หญ้าตีนกา
หญ้าตีนนก




ครามขน
เช่งใบมน
ผักเบี้ยหิน
สาบเสือ
สาบม่วง
ผักปราบไร่




กกดอกแบบ
กกทราย

## สารกำจัดวัชพืชในแปลงมันสำปะหลัง

### ประเภทยาคุม

| ชื่อสามัญ | อัตราใช้ต่อไร่ | ชนิดวัชพืชส่วนใหญ่ที่ควบคุมได้ |
|---|---|---|
| อะลาคลอร์ | 500-700 ซีซี | วัชพืชใบแคบ |
| อะเซโทคลอร์ | 500-700 ซีซี | วัชพืชใบแคบ |
| เอส-เมโทลาคลอร์ | 180-200 ซีซี | วัชพืชใบแคบ |
| ไอซอกซะฟลูโทล | 15-20 ซีซี | วัชพืชใบแคบ |
| เมทริบิวซิน | 50-70 ซีซี | วัชพืชใบกว้าง |
| ฟลูมิออกซาซิน | 20-30 ซีซี | วัชพืชใบกว้าง |
| ไดยูรอน | 200-300 ซีซี | วัชพืชใบกว้าง |

### ประเภทยาฆ่า

| ชื่อสามัญ | อัตราใช้ต่อไร่ | ชนิดวัชพืชส่วนใหญ่ที่ควบคุมได้ |
|---|---|---|
| 1. ฟลูอะซิฟอบ | 300-500 ซีซี | เฉพาะวัชพืชใบแคบ |
| 2. ฮาโลซิฟอบ | 300-500 ซีซี | เฉพาะวัชพืชใบแคบ |
| 3. ควิซาโลฟอบ | 200-300 ซีซี | เฉพาะวัชพืชใบแคบ |
| 4. พาราควอท | 300-500 ซีซี | วัชพืชใบแคบและใบกว้าง |
| 5. กลูโฟสิเนท | 500-1000 ซีซี | วัชพืชใบแคบและใบกว้าง |
| 6. ไกลโฟเสท | 500-1000 ซีซี | วัชพืชใบแคบและใบกว้างและวัชพืชข้ามปี |

หมายเหตุ : ชนิด 1-3 สามารถพ่นได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อมันสำปะหลัง
ชนิด 4-6 ต้องใช้หัวครอบไม่ให้ละอองสัมผัสใบและยอดมันสำปะหลัง

## หัวฉีดที่เหมาะสมต่อการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช

- ควรใช้หัวฉีดรูปพัดหรือหัวปะทะ ขนาดของรูหัวฉีดมีผลต่ออัตราน้ำที่ใช้พ่น
- **สารกำจัดวัชพืชประเภทยาคุมควรใช้หัวฉีดที่มีรูใหญ่** เพื่อให้ปริมาณน้ำออกมาประมาณ 80-100 ลิตรต่อไร่ เพราะต้องการให้คลุมผิวดินให้สม่ำเสมอ
- **สารกำจัดวัชพืชประเภทยาฆ่าควรใช้หัวที่มีรูเล็ก** เพื่อให้ละอองสารมีขนาดเล็ก ปริมาณน้ำที่ใช้ประมาณ 40-60 ลิตรต่อไร่ เพราะต้องการให้ละอองจับที่ใบ
- การเดินต้องเดินในแนวตรง และให้ละอองเหลื่อมกันตรงขอบทั้งสองด้านเล็กน้อย จะทำให้ควบคุมวัชพืชได้ทั่วทั้งแปลง



หัวฉีดรูปพัดหรือหัวปะทะเหมาะสมต่อการพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช โดยละอองสารที่ออกมาเป็นรูปพัด

**ข้อมูล:** สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

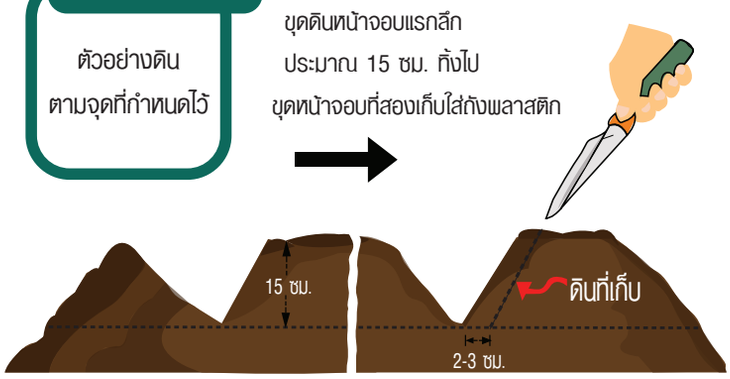
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AGRITEC)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

www.nstda.or.th/agritec | nstdaagritec | 02 564 7000 | agritec@nstda.or.th

# “เก็บดินส่งตรวจ”
## ช่วย “เพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง”

**เก็บ**
ตัวอย่างดิน
ตามจุดที่กำหนดไว้

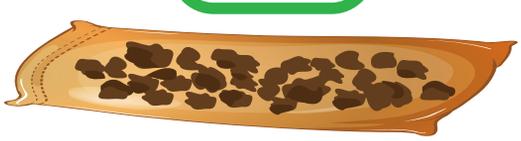
ขุดดินหน้าจอบแรกลึก
ประมาณ 15 ซม. ทิ้งไป
ขุดหน้าจอบที่สองเก็บใส่ถังพลาสติก



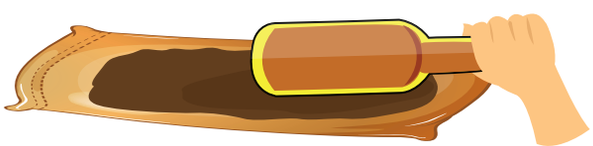

**คลุก**
ตัวอย่างดิน
ให้เข้ากัน



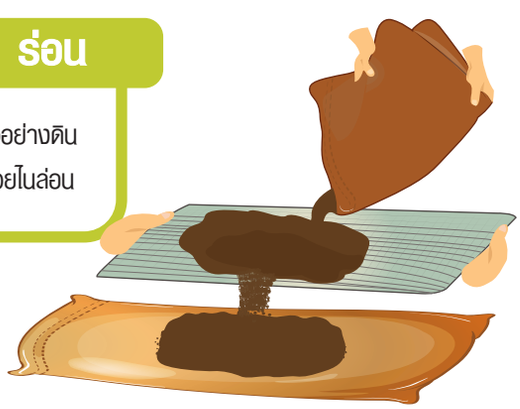
**พึ่ง**
ตัวอย่างดิน
ในที่ร่ม



**บด**
ตัวอย่างดิน
ด้วยขวดกลม



**ร่อน**
ตัวอย่างดิน
ด้วยไนล่อน



**ส่งวิเคราะห์**



- แบ่งพื้นที่เก็บดินตัวอย่างเป็นแปลงย่อย แบ่งตามสภาพพื้นที่ (ลุ่ม ดอน ลาด ชัน) สภาพดิน (เนื้อดิน สีดิน) การใช้งานที่ดิน (พืชที่ปลูก ปุ๋ยที่ใช้) พื้นที่พิเศษ (ปลูกไม่ขึ้น ปลูกไม่งาม)
- เลี่ยงเก็บดินตัวอย่างจากกองปุ๋ยเก่า ต้นไม้ใหญ่ จอมปลวก สิ่งก่อสร้าง ดินถม
- ขนาดพื้นที่ 25-30 ไร่/ 1 ดินตัวอย่าง

บทความ

# มันสำปะหลังพันธุ์พิรุณ 1 – 2 – 4 ความเหมือนที่แตกต่าง

มันสำปะหลังพันธุ์พิรุณ 1 พิรุณ 2 และพิรุณ 4 พัฒนาขึ้นจากความร่วมมือของกรมวิชาการเกษตร (ดร.โอภาษ บุญเส็ง) สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล (รศ.ดร.กนกพร ไตรวิทยากร และคณะ) ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ **เกิดจากการผสมแบบสลับ (cross-reciprocal) โดยเลือกใช้พันธุ์ห้วยบง 60 เป็นต้นแม่** ซึ่งมีลักษณะปริมาณแป้งในหัวสดสูง ผลผลิตสูง ปริมาณไซยาไนด์สูง อัตราการเจริญเติบโตในช่วงแรกต่ำ และ**เลือกใช้พันธุ์ห้านาทีเป็นต้นพ่อ** มีลักษณะปริมาณแป้งในหัวสดต่ำ ผลผลิตต่ำ ปริมาณไซยาไนด์ต่ำ และอัตราการเจริญเติบโตในช่วงแรกสูง

การพัฒนาเริ่มต้นผสมพันธุ์ตั้งแต่ปี 2549 ลูกผสมที่สร้างขึ้นส่วนหนึ่งนำไปใช้ศึกษาและพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล (DNA-marker) เพื่อช่วยคัดเลือกปริมาณแป้งสูงและไซยาไนด์ต่ำ อีกส่วนหนึ่งนำไปคัดเลือกและประเมินพันธุ์ตามแบบวิธีมาตรฐาน (conventional breeding) พบว่า มีลูกผสมบางสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง สามารถนำมาพัฒนาเป็นสายพันธุ์ใหม่ได้ สวทช. จึงได้สนับสนุนโครงการต่อเนื่องเพื่อนำสายพันธุ์ที่มีศักยภาพด้านผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งมาปลูกทดสอบในสภาพแปลงทดลองและคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีมาตรฐาน โดยมีสายพันธุ์มันสำปะหลังที่มีศักยภาพด้านผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งดีเด่นที่คัดเลือกไว้ 3 สายพันธุ์ ดังนี้

## พิรุณ 1

พันธุ์ **“พิรุณ 1”** ได้รับการรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตรเมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2559 เป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่ส่งเข้าอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง มีความต้านทานต่อโรคและแมลง ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดเฉลี่ย 6.65 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ระยอง 11 (17.6%) พันธุ์ห้วยบง 60 (9.5%) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (20.9%) และพันธุ์ระยอง 7 (56.4%)

มีปริมาณแป้งในหัวสดเฉลี่ย 28.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับพันธุ์ห้วยบง 60 พันธุ์ระยอง 11 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยมีลักษณะเด่น คือ ทรงต้นแตกกิ่งเหนือศีรษะ ลำต้นตั้งตรง แข็งแรง ไม่ฉีกหักง่าย สะดวกต่อการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว ลำต้นเป็นแบบซิกแซกทำให้สังเกตพันธุ์ปนได้ง่าย ปลายหัวทู่ทำให้หัวหักยากกว่าปลายหัวแหลมเมื่อขุดหรือเก็บเกี่ยว มีก้านที่ขั้วหัวทำให้ตัดง่าย เกิดบาดแผลที่หัวน้อย เนื่องจากมีก้านที่ขั้วหัวทำให้หัวเน่ายาก สามารถเก็บรักษาหัวมันในลานก่อนเข้าโรงงานแป้งได้นานกว่าปกติ เหมาะกับดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนเหนียว ดินเหนียวสีแดง ดินทรายร่วน และดินเหนียวสีดำ



ลักษณะสีใบยอด ใบแก่ และสีก้านใบของพิรุณ 1

## พิรุณ 2

พันธุ์ **“พิรุณ 2”** ได้รับการรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตรเมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2559 เจริญเติบโตเร็ว ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 5.8 ตัน/ไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้ง 24.7 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ห้านาทีเมื่อปลูกในสภาพไร่แบบอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว ทรงต้นสวย ลำต้นตั้งตรง สีน้ำตาลอ่อน ไม่แตกกิ่ง ให้หัวจำนวนมาก ออกรอบโคนเป็นชั้น ทรงหัวแบบดอกบัวตูม มีก้านหัวสั้นทำให้ตัดหัวง่าย เหมาะสำหรับปลูกในดินเหนียวสีแดงมากที่สุด รองลงมา คือ ดินร่วนปนเหนียว และดินเหนียวสีดำ



ใบยอดสีเขียวอ่อน ก้านใบสีแดง และใบแก่สีเขียวอ่อน

ลำต้นสีน้ำตาล





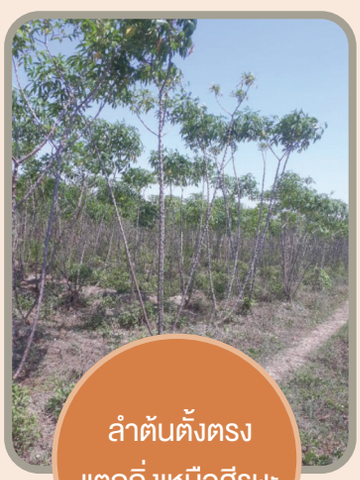
หัวคล้ายรูปโคนหรือดอกบัวตูม มีก้านหัวสั้น

พันธุ์ MBR49-2-109 ปัจจุบันอยู่ระหว่างยื่นขอขึ้นทะเบียนพันธุ์พืชจากกรมวิชาการเกษตร โดยใช้ชื่อว่า **“พิรุณ 4”** เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ห้านาทีเมื่อปลูกในสภาพไร่แบบอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว ได้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 5.74 ตัน/ไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้ง 25.4 เปอร์เซ็นต์ ยอดสีเขียวอ่อน ก้านใบสีแดง มีทรงต้นสวย แตกกิ่งที่ระดับเหนือศีรษะทำให้ง่ายต่อการเข้าไปปฏิบัติงาน มีก้านหัวสั้น เนื้อหัวสีขาว มีปริมาณไซยาไนด์ในระดับต่ำทุกสภาพแวดล้อม เป็นได้ทั้งพันธุ์อุตสาหกรรมและพันธุ์รับประทาน มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับทำแป้งฟลาวที่ปราศจากสารกลูเต็น (gluten) ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ นอกจากนี้เมื่อนำหัวมันสดไปนึ่งหรือเชื่อมจะให้เนื้อสีขาว เนื้อสัมผัสนุ่ม ไร้เสี้ยน รสชาติอร่อยกว่าพันธุ์ห้านาที

## พิรุณ 4

ก้านใบสีแดง





ลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งเหนือศีรษะ



หัวแบบทรงกระบอกตวง

ชุดวิดีโอความรู้

# ขนมไทยจากมันสำปะหลัง
## สร้างเอกลักษณ์ สร้างจุดขาย เพิ่มมูลค่า

**ตอนที่ 1** ทำไมต้องใช้มันสำปะหลังทำขนม




**ตอนที่ 2** ขนมหวานของไทยที่มีแป้งมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบหลัก




**ตอนที่ 3** ขนมหวานของไทยที่มีเนื้อมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบหลัก




**ตอนที่ 4** ขนมหวานของไทยที่มีเนื้อมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบของไส้





# ปลูกพริกให้ชี้ดแซ่บ

ข้อมูลโดย
ศ.ดร.สุชีลา เตชะวงค์เสถียร และคณะ
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

# พริก

เป็นพืชเศรษฐกิจและพืชวัฒนธรรมที่สำคัญของไทย เป็นพืชผักสำหรับปรุงอาหาร เป็นสมุนไพรรักษาโรค และปัจจุบันเป็นส่วนประกอบในยาและเครื่องสำอาง

## พริกสด-แห้ง




### เรดซันอีสาน

ผลยาว สีแดงเข้ม ทนทานต่อโรคและแมลง

> 1 กิโลกรัมต่อต้น




### เรดมูนอีสาน

ผลยาว สีแดงเข้ม ทนทานต่อโรคและแมลง

> 1 กิโลกรัมต่อต้น

## พริกแห้ง




### ห้วยสีทนกาลพฤกษ์

ผลยาว สีแดงสด ทนต่อโรคและแมลง




### ห้วยสีทนขามแก่น 80

ผลดิบสีเขียวเข้ม ผลสุกสีแดงสด ผลแน่น ผลชี้ขึ้น ทนต่อโรคและแมลง

> 3,000 กิโลกรัมต่อไร่




### ช่อจินดา 80

ออกผลเป็นช่อ ผลดิบสีเขียวเข้ม ผลสุกสีแดงเข้ม ผลชี้ขึ้น ทนต่อโรคและแมลง

> 3,000 กิโลกรัมต่อไร่




### หนุ่มเขียวตอง 80

ผลอ้วนหนา ผลอ่อนสีเขียวสดใส ผลสุกสีส้มแดง

> 3,000 กิโลกรัมต่อไร่




### ยอดสนเข็ม 80

ผลดิบสีเขียวเข้ม ผลสุกสีแดงสดผลชี้ขึ้น เนื้อแน่น ทนต่อโรคและแมลง

> 3,000 กิโลกรัมต่อไร่

## พริกสด-แห้ง




### จินดานิล 80

ผลดิบสีเขียว ผลสุกสีแดงเข้ม ผลชี้ขึ้น

> 3,000 กิโลกรัมต่อไร่




### หนุ่มมอดินแดง

ผลดิบสีเขียวอ่อน ผลสุกสีแดงสด

## พริกสดทำซอส




### หยกเขียวมอดินแดง

ผลสีแดงเข้ม เนื้อบาง ก้านยาว มีกลิ่นหอม




### หยกขาวมอดินแดง

ผลสีแดงสด เนื้อบาง ก้านยาว มีกลิ่นหอม

## อุตสาหกรรมยา




### เยลโลมูน

ผลสีเหลืองส้ม ทนทานต่อโรค




### ทับทิมมอดินแดง

ผลสีแดงสด เนื้อหนา ก้านยาว ทนทานต่อโรคและแมลง




### เพชรมอดินแดง

ผลสีแดงสด ทนทานต่อโรคและแมลง ปลูกในสภาพไร่ได้ดี



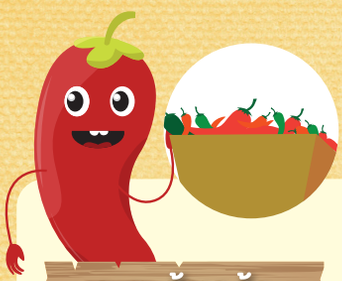

### อัคนีพิโรธ

ต้นสูงใหญ่ ผลสีแดงสด ปลูกในสภาพโรงเรือน

## SHU

*สายพันธุ์พริกเผ็ดจากการปรับปรุงพันธุ์โดย ศ.ดร.สุชีลา เตชะวงค์เสถียร และคณะ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

*สารแคปไซซินอยด์ (capsaicinoids) เป็นสารให้ความเผ็ดที่อยู่ในพริก มีหน่วยวัดเป็น สโควิลล์ (Scoville Heat Unit; SHU)



# ปฏิทินการผลิตและการจัดการ “พริก”

## ระยะต้นกล้า (ก่อนย้ายปลูก 35 วัน)

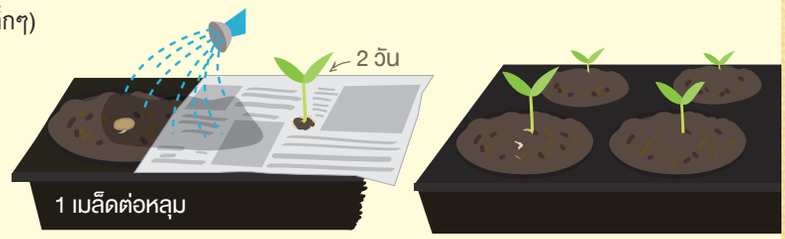
### บ่มเมล็ด

- คัดเมล็ดลีบและดำทิ้ง
- แช่เมล็ดในน้ำอุ่น 30 นาที
- ห่อเมล็ดด้วยผ้าขาวสะอาด (ทิ้งไว้ 3-7 วัน รากเริ่มงอกเป็นตุ่มสีขาวเล็กๆ)




### เพาะเมล็ด

- ผสมวัสดุเพาะให้เข้ากัน (แกลบดิบ แกลบดำ กากตะกอนหม้อกรองน้ำตาล อัตรา 1:1:1) หรือใช้พีชมอส ***ต้องเป็นแกลบเก่า***
- ใส่วัสดุเพาะลงในถาดเพาะ รดน้ำให้ชุ่ม ใช้ไม้เจาะหลุมลึกประมาณ 0.5 ซม.
- หยอดเมล็ดที่มีราก 1 เมล็ดต่อหลุม กลบบางๆ แล้วรดน้ำให้ชุ่ม คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ รดน้ำอีกครั้ง
- ประมาณ 2 วัน เมล็ดจะงอกพ้นวัสดุเพาะ เอาหนังสือพิมพ์ออก




### 

- วางถาดเพาะในโรงเพาะกล้าที่พลางแสงด้วยสแลนสีดำ 50%
- รดน้ำเช้าและบ่าย ***งดน้ำช่วงเย็น จะเกิดโรคง่าย***
- ให้ปุ๋ยเมื่อต้นกล้างอกพ้นวัสดุปลูก ***รดปุ๋ยวันเว้นวัน และรดยากันเชื้อรา สัปดาห์ละครั้ง***
- พ่นยาป้องกันกำจัดโรคและแมลงสลับกับน้ำส้มควันไม้ทุก 5-7 วัน

## เตรียมแปลงย้ายปลูก (ก่อนปลูก 7 วัน)

### เตรียมแปลง

- ไถดะและไถแปรตากดินอย่างน้อย 14 วัน ใส่ปุ๋ยคอก 2-3 ตัน/ไร่
- ไถพรวนและขึ้นแปลง โดยมีร่องระบายน้ำระหว่างแปลง
- รดน้ำให้ชุ่ม




### ย้ายปลูก

- ระยะปลูก 50x60 ซม.
- ย้ายปลูกหลุมละ 1 ต้น ***ควรย้ายช่วงเย็น***



## หลังย้ายปลูก

### ให้ปุ๋ย 3 ระยะ

- เจริญเติบโต ช่วง 15-45 วัน
- ติดดอก-ติดผล ช่วง 46-90 วัน
- ติดผล-เก็บเกี่ยว ช่วง 90-120 วัน




### ตัดแต่งทำค้าง

***ลดการแพร่ระบาดโรคและแมลงได้มาก***

- ตัดกิ่งล่างก่อนที่จะแตกง่ามและเด็ดดอกง่ามที่ 1-4 ออกให้หมด
- ใช้ไม้ไผ่ทำค้าง 2 ฝั่ง ยึดห่างกัน 3 เมตร แล้วขึงตาข่ายให้ตึง

### ป้องกันกำจัดโรคและแมลง

- ฉีดพ่นสารเคมีสลับกับสารสกัดพริกข่า ในระยะต้นกล้า เจริญเติบโต ออกดอก และติดผล



# แมลงศัตรูที่สำคัญ




หมั่นตรวจแปลง ตรวจสอบประชากรแมลง ตัดแต่งแปลงให้โปร่ง สะอาด ฉีดพ่นสารเคมีได้สะดวก

## เพลี้ยไฟพริก



ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน ยอด ตาดอก ดอก ใบหรือยอดพริก ขอบใบ บิดงอม้วนขึ้น ถ้าเกิดอาการกับดอก ดอกจะร่วง ไม่ติดผล ใช้สารเคมีกำจัด เช่น คาร์บาริล (เซฟวิน 85) ฟิโปรนิล

## แมลงหวี่ขาวยาสูบ



ระบาดมากในฤดูแล้ง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ใบหงิกงอ เหี่ยวแห้ง ต้นแคระแกร็น ฉีดพ่นด้วยเชื้อราบิวเวอเรีย พืชสมุนไพร และใช้สารเคมี เช่น อิมิดาคลอพริด คาร์โบซัลแฟน หรือฟิโปรนิล

## เพลี้ยอ่อน



ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบอ่อน ยอดอ่อน ช่อดอก จะถ่ายมูลเป็นน้ำหวาน เกิดราดำ ต้นพริกสังเคราะห์แสงได้น้อย การเจริญเติบโตของต้นพริกชะงัก ดอกร่วง

## ไรขาว



ตัวอ่อนจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อนและยอดอ่อนที่แตกใหม่ ใบม้วนงอลง ผิวใบหนา แข็งเปราะ หลังใบมีสีน้ำตาลหรือเขียวเข้ม ถ้าทำลายยอด ยอดอ่อนแตกเป็นฝอยและชะงักการเจริญเติบโต ถ้าทำลายดอก กลีบดอกจะบิด ดอกแกร็น ถ้าทำลายผล ผิวด้านเหมือนเป็นโรคขี้กลาก ถ้ารุนแรงต้นอาจตาย ฉีดพ่นสารเคมีปิโตเลียมออยล์ กำมะถันผง อะบาเม็กติน ฟิโพรนิล



## แมลงวันพริก



ตัวเต็มวัยวางไข่ในดอกพริก เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินอยู่ภายในพริก เมื่อพริกเน่าเสียร่วงลงพื้น ตัวหนอนจะออกจากผลพริกและเข้าดักแด้ในดิน

รักษาความสะอาดแปลง เก็บผลพริกที่มีอาการออกจากแปลง เผา หรือฝังทำลาย

หมั่นตรวจแปลง ตรวจสอบประชากรแมลง

## หนอนกระทู้ผัก



ผีเสื้อออกไข่เป็นกลุ่ม ฟักเป็นตัวจะกัดกินผิวใบ เมื่อหนอนโตขึ้นจะแยกกลุ่มออกกัดกินใบ ดอก และผลอ่อน

หมั่นตรวจแปลง และทำลายกลุ่มไข่หนอน หรือตัวหนอน

## หนอนเจาะสมอฝ้าย



กัดกินได้ทุกส่วนของต้น หนอนมีขนาดใหญ่ ต้านทานต่อยาฆ่าแมลง



# โรคของพริก

**ยอดไหม้**
ยอดพริกไหม้เน่าเป็นสีน้ำตาล
มีเส้นใยปกคลุม

**ใบหงิกเหลือง**
ใบม้วนงอ บิดเบี้ยว มีสีเหลือง ขาวซีด

**ไวรัสใบด่าง**
ใบยอดเรียวเล็ก ผิดรูป ใบแก่และใบยอด
มีรอยด่างวงแหวนกระจายตามเนื้อใบ

**ใบจุดแบคทีเรีย**
มีจุดฉ่ำน้ำสีน้ำตาลเข้มที่ท้องใบ
กลางแผลมีรูโหว่ ขอบแผลสีเหลือง

**ไวรัสเส้นด่างประพริก**
เส้นใบเขียวเข้มเป็นแนวแคบ ใบหยัก
เป็นคลื่น ต้นแคระแกร็น ก้านใบ-ลำต้น
มีรอยเขียวช้ำน้ำ

**จุดตากบ**
ใบมีแผลกลมขอบเรียบ
สีน้ำตาลปนเทา/น้ำตาลเข้ม
กลางแผลมีจุดสีขาว

**ไวรัสใบจุดวงแหวน**
ใบบิดเบี้ยวหรือมีปื้นเหลือง
มีจุดวงแหวนทั้งใบ

**กุ้งแห้ง**
ผลยุบเป็นวงตุ่มสีน้ำตาล/ดำ
กระจายทั่ว

**ราแป้ง**
ผลสีขาวคลุมใบล่าง หลังใบมีรอยสีเหลือง

**เหี่ยวเขียว**
ต้นยังเขียวสดแต่ลำต้นเหี่ยวเฉียบพลัน
ท่อลำเลี้ยงภายในต้น เป็นสีน้ำตาล
มีน้ำสีขาวขุ่นไหลออกจากลำต้นที่ตัดแช่น้ำ

**เน่าคอดิน**
รอยช้ำ เส้นใยขาวที่โคนต้น ต้นกล้าเหี่ยวพับ

**ราเม็ดผักกาด**
ต้นเหี่ยว มีเส้นใยขาว
เม็ดสีขาวขุ่น/น้ำตาลที่โคนต้น

**โคนและรากเน่า**
ต้นค่อยๆ เหี่ยว มีแถบสีน้ำตาล
จากโคนต้นถึงยอด ปลายรากดำ

## เชื้อรา

| | |
|---|---|
| **โรคกุ้งแห้ง** | เลือกเมล็ดพันธุ์ที่สะอาด ปลอดโรค ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่งโล่ง ควบคุมความชื้นในแปลง เก็บผลพริกที่เป็นโรคออกจากแปลง ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น คาร์เบนดาซิม แมนโคเซบ เบนโนมิล ทุก 7-10 วัน |
| **โรคยอดไหม้** | ใช้แกลบเป็นวัสดุเพาะกล้าไม่แน่นเกินไป เลี่ยงปลูกในพื้นที่ที่เคยเกิดการระบาดของโรค/พ่นยาป้องกันเชื้อราก่อนปลูก 2-3 วันกำจัดวัชพืชรอบแปลง ลดความชื้นในแปลงปลูก งดให้น้ำระบบสปริงเกิล งดเดินแปลงหลังฝนตก |
| **โรคราแป้ง** | ตรวจแปลงสม่ำเสมอ ฉีดสารเคมีป้องกันเมื่อพบการระบาดของโรค กำจัดใบร่วงในแปลงทันที กำจัดวัชพืชในแปลงและรอบแปลง พ่นสารเคมีป้องกัน เช่น เบนโนมิล คาร์เบนดาซิม |
| **โรคจุดตากบ** | เลือกกล้าที่ไม่มีอาการของโรคก่อนย้ายปลูก หมั่นสำรวจแปลง ถ้าเริ่มมีอาการ ฉีดพ่นสารเคมีบอร์โดมิกเจอร์ป้องกันทันที งดให้น้ำระบบสปริงเกิล ทำความสะอาดแปลงปลูกสม่ำเสมอ |
| **โรคเน่าคอดิน** | คลุกเมล็ดด้วยยาป้องกันเชื้อรา เลี่ยงเพาะกล้าในแปลง ทำความสะอาดถาดเพาะก่อนนำถาดมาใช้ใหม่ ตากแดดหรืออบนึ่งวัสดุเพาะกล้า พบการเกิดโรคให้ถอนทิ้ง ใช้เคมีราดต้นหรือถาดต้นกล้า |
| **โรคราเม็ดผักกาด** | เลี่ยงปลูกในพื้นที่ที่เคยเกิดการระบาดของโรค ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยเพิ่มศัตรูธรรมชาติในดิน กำจัดพืชที่เป็นโรคจากแปลงและไถกลบลึกไม่น้อยกว่า 30 ซม. งดให้น้ำตามร่อง ใช้พลาสติกคลุมแปลงแทนฟางข้าว ปลูกพืชหมุนเวียนอย่างน้อย 2 ปี เช่น ข้าวโพด หรือพืชกินใบ ใช้สารเคมีป้องกันโรค เช่น คาร์เบนดาซิม |
| **โรคโคนและรากเน่า** | ป้องกันการขังของน้ำในแปลง เลี่ยงการให้น้ำตามร่อง เพาะกล้าในวัสดุหรือพื้นที่ปลอดโรค หมั่นทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร กำจัดและเผาทำลายต้นที่เป็นโรคปลูกพืชหมุนเวียน เช่น ข้าวโพด ถั่ว ใช้ปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน และเพิ่มศัตรูธรรมชาติในแปลงปลูก ใช้พันธุ์ต้านทาน |

## แบคทีเรีย

| | |
|---|---|
| **โรคใบจุดแบคทีเรีย** | ใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่น่าเชื่อถือ ใช้พันธุ์ต้านทานโรค จัดระยะปลูกให้เหมาะสม งดให้น้ำระบบสปริงเกิลติดต่อกัน 5 วัน ทำความสะอาดอุปกรณ์การเกษตร หรือใช้สารเคมีกลุ่มคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ |
| **โรคเหี่ยวเขียว** | เลี่ยงพื้นที่ที่มีประวัติการเกิดโรค กำจัดต้นที่เป็นโรคและเผาทำลายทิ้ง เลี่ยงให้น้ำตามร่อง ปลูกพืชหมุนเวียน 3-5 ปี ทำความสะอาดอุปกรณ์การเกษตร |

## ไวรัส

| โรคใบหงิกเหลือง | โรคไวรัสใบด่าง | โรคไวรัสเส้นใบด่างประพริก | โรคไวรัสใบจุดวงแหวน |
|---|---|---|---|

กำจัดแมลงหวี่ขาวที่เป็นพาหะของโรค ทำความสะอาดแปลงให้โปร่ง กำจัดวัชพืชที่เป็นแหล่งอาศัยของแมลงหวี่ขาว ต้นกล้า ควรอยู่ในโรงเรือนที่กางมุ้ง ใช้วัสดุคลุมแปลงที่สะท้อนแสงสีเทาหรือดำ ปลูกพืชเป็นแนวป้องกันรอบแปลงพริก เช่น ข้าวโพด ใช้สารเคมีกำจัดแมลง เช่น ไซเปอร์เมทริน คาร์บาริล ปิโตเลียมออยล์ คอนฟิดอร์ อาบาเมคติน ฟิโพรนิล

**สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)**
**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004
อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

# การให้ปุ๋ยพริกในแปลง




เลือกใช้ปุ๋ยเคมีสูตรผสมหรือปุ๋ยเคมีที่ผสมจากปุ๋ยเดี่ยว โดยอ้างอิงจากอัตราส่วนปุ๋ยเคมีสูตรผสม 13-13-21 อย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกของเกษตรกรแต่ละท่าน การให้ปุ๋ยจะให้หลังย้ายปลูกทุกๆ 15 วัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

| อายุหลังย้ายปลูก (วัน) | ปุ๋ยเคมีสูตรผสม 13-13-21 (กก./ไร่) | แคลเซียม |
|---|---|---|
| ปุ๋ยรองพื้น[1] | 48.0[2] | - |
| 15 | 24.0 | - |
| 30 | 24.0 | - |
| 45 | 24.0 | - |
| 60 | 20.0 | 1.8 |
| 75 | 20.0 | 1.8 |
| 90 | 20.0 | 1.8 |
| 105 | 20.0 | 1.8 |
| 120 | 20.0 | 1.8 |
| 135 | 12.0 | - |
| 150 | 12.0 | - |
| **รวม** | **244.0** | **9.0** |

| อายุหลังย้ายปลูก (วัน) | ปุ๋ยเคมีที่ผสมจากปุ๋ยเดี่ยว (อ้างอิงจากอัตราส่วนปุ๋ยเคมีสูตรผสม 13-13-21) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 15-0-0 (กก./ไร่) | 0-46-0 (กก./ไร่) | 0-0-60 (กก./ไร่) | แคลเซียม |
| ปุ๋ยรองพื้น | 41.6[3] | 13.6 | 16.8 | - |
| 15 | 20.8 | 6.8 | 8.4 | - |
| 30 | 20.8 | 6.8 | 8.4 | - |
| 45 | 20.8 | 6.8 | 8.4 | - |
| 60 | 17.3 | 5.7 | 7.0 | 1.8 |
| 75 | 17.3 | 5.7 | 7.0 | 1.8 |
| 90 | 17.3 | 5.7 | 7.0 | 1.8 |
| 105 | 17.3 | 5.7 | 7.0 | 1.8 |
| 120 | 17.3 | 5.7 | 7.0 | 1.8 |
| 135 | 9.78 | 3.4 | 4.2 | - |
| 150 | 9.78 | 3.4 | 4.2 | - |
| **รวม** | **210.1** | **69.3** | **85.4** | **9.0** |

**วิธีให้ปุ๋ย**

1. ใส่ปุ๋ยรองพื้นในขั้นตอนเตรียมแปลงและใส่ปุ๋ยคอกปริมาณ 2-3 ตัน/ไร่
2. ปริมาณการให้ปุ๋ยเคมีสูตรผสมที่แนะนำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต โดยสูตร 13-13-21 สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป
3. ปริมาณการให้ปุ๋ยเคมีที่ผสมจากปุ๋ยเดี่ยว (15-0-0, 0-46-0 และ 0-0-60) โดยอ้างอิงจากอัตราส่วนปุ๋ยเคมีสูตรผสม 13-13-21 ที่แนะนำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

***ที่มา:*** คู่มือการจัดการพริกมะเขือเทศ โดย ศ.ดร.สุชีลา เตชะวงค์เสถียร และคณะ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## การฉีดพ่นสารเคมีและสารสกัด

สารป้องกันกำจัด**หนอน**

- **กลุ่ม 1** ไซฟลูทริน
- **กลุ่ม 2** แลนด้าไซฮาโลทริน
- **กลุ่ม 3** อะบาแม็กตินไซเปอร์เมทริน (หนอนใยผัก)

สารป้องกันกำจัด**ไรขาว**

- **กลุ่ม 1** ฟิโปรนิล
- **กลุ่ม 2** อามีทราซ
- **กลุ่ม 3** ไบเฟนทริน, ฟอสซาโลน, ซัลเฟอร์

สารป้องกันกำจัด**เพลี้ยไฟ**

- **กลุ่ม 1** ฟิโปรนิล, ฟลูเฟนนอกซูรอน
- **กลุ่ม 2** อิมิดาโคลพริด
- **กลุ่ม 3** คาบาริล, คาโบซัลแฟน

สารป้องกันกำจัด**แมลงหวี่ขาวและเพลี้ยอ่อน**

- **กลุ่ม 1** ฟิโปรนิล
- **กลุ่ม 2** อิมิดาโคลพริด
- **กลุ่ม 3** คาโบซัลแฟน

สารป้องกันกำจัด**โรคพืช**

- **กลุ่ม 1** แมนโคเซบ (รางน้ำค้าง, ราสนิม, แอนแทรกโนส)
- **กลุ่ม 2** คาร์เบนดาซิม (ใบจุด, แอนแทรกโนส, ราแป้ง)
- **กลุ่ม 3** เมทาแลกซิล-เอ็ม + แมนโคเซบ (เชื้อราและแอนแทรกโนส)

**อาหารเสริมและอื่น ๆ**

- **กลุ่ม 1** บี-พลัส
- **กลุ่ม 2** Diz (ธาตุอาหารเสริม), แคลเซียมโบรอน
- **กลุ่ม 3** Diz (ธาตุอาหารเสริม), เฟสติรอน คอมบี 1

***หมายเหตุ***

- **สารเคมีกลุ่มที่ 1** ออกฤทธิ์อ่อน ใช้ป้องกัน
- **สารเคมีกลุ่มที่ 2** ออกฤทธิ์ปานกลาง ใช้ป้องกัน
- **สารเคมีกลุ่มที่ 3** ออกฤทธิ์รุนแรง ใช้เมื่อระบาดอย่างรุนแรง

***ที่มา:*** คู่มือการจัดการพริกมะเขือเทศ โดย ศ.ดร.สุชีลา เตชะวงค์เสถียร และคณะ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

# มะเขือเทศ ราชินีแห่งพืชผัก







**“มะเขือเทศ”** เป็นพืชผักสำคัญที่บริโภคกันมากทั่วโลก ทั้งรับประทานสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย มะเขือเทศมีสารสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ไม่ว่าจะเป็นวิตามินเอ วิตามินซี โพแทสเซียม เบต้าแคโรทีน และไลโคพีน นอกจากนี้มะเขือเทศเป็นอีกชนิดพืชผักที่สร้างรายได้ให้เกษตรกร ทั้งผลิตสู่ตลาดสด โรงงานอุตสาหกรรม และผลิตเมล็ดพันธุ์

**โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดย ศ.ดร.สุชีลา เตชะวงค์เสถียร และคณะ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) พัฒนาสายพันธุ์มะเขือเทศ และเผยแพร่พันธุ์ดีกว่า 30 สายพันธุ์สู่เกษตรกร หน่วยงานภาครัฐและเอกชน**

## พันธุ์ของมะเขือเทศ

บริกซ์ (Brix) คือหน่วยที่ใช้บอกความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายในสารละลายเป็นเปอร์เซนต์น้ำหนักต่อน้ำหนัก



**ออเร้นจ์ มข.**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีส้ม
น้ำหนัก: 4 กรัม/ผล 1 กก./ต้น
ความหวาน: 8-10%brix



**บิวตี้เจด**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีเขียว
น้ำหนัก: 25 กรัม/ผล 3-5 กก./ต้น
ความหวาน: 11%brix



**นิลมณี**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีน้ำตาล
น้ำหนัก: 17 กรัม/ผล 2-3 กก./ต้น
ความหวาน: 10%brix



**โกลเด้นปริ้นเซส**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีเหลือง
น้ำหนัก: 6 กรัม/ผล 2 กก./ต้น
ความหวาน: 8%brix



**ชายนี่ ควีน**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีเหลือง
น้ำหนัก: 7 กรัม/ผล 2-3 กก./ต้น
ความหวาน: 7-8%brix



**เชอรี่พลัม**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีน้ำตาล
น้ำหนัก: 9 กรัม/ผล 1.5 กก./ต้น
ความหวาน: 8%brix



**มณีทับทิม**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีแดง
น้ำหนัก: 7 กรัม/ผล 2 กก./ต้น
ความหวาน: 10%brix



**เรดเลดี้**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีแดงเข้ม
น้ำหนัก: 9 กรัม/ผล 2 กก./ต้น
ความหวาน: 8%brix



**น้ำบุษย์**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีเหลือง
น้ำหนัก: 7 กรัม/ผล 2-3 กก./ต้น
ความหวาน: 12%brix



**แบล็คเลดี้**

ลักษณะเด่น: พันธุ์เลื้อย ผลสุกสีน้ำตาล
น้ำหนัก: 7 กรัม/ผล 2-3 กก./ต้น
ความหวาน: 8%brix

# การผลิตและการจัดการ “มะเขือเทศ”




## บ่มเมล็ด

- คัดเมล็ดลีบ ดำ หรือไม่สมบูรณ์ทิ้ง
- นำเมล็ดใส่ถุงตาข่าย/ผ้าขาวบาง แล้วนำไปแช่ด้วยโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ (ไฮเตอร์) 5% (น้ำ 95 ส่วน : ไฮเตอร์ 5 ส่วน) ประมาณ 5 นาที
- ล้างด้วยน้ำไหลผ่าน 25-30 นาที หรือจนหมดกลิ่นโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ (ไฮเตอร์)
- วางลงบนกระดาษเพาะหรือห่อด้วยผ้าชุบน้ำบิดหมาดที่ผสมสารเคมีป้องกันเชื้อรา หมั่นพรมน้ำไม่ให้แห้ง
- เมล็ดจะเริ่มแตกตุ่มราก 3-5 วัน แล้วจึงย้ายลงถาดหลุมเป็นลำดับต่อไป







## เพาะเมล็ด

- ผสมวัสดุเพาะให้เข้ากัน (แกลบดิบ แกลบดำ กากตะกอนหม้อกรองน้ำตาล ขุยมะพร้าว อัตรา 2:1:1:0.5) หรือใช้พีชมอส
  ***ควรใช้วัสดุเก่า นำมากองในที่โล่ง 1 ปี ก่อนผสม***
- ใส่วัสดุเพาะลงในถาดเพาะ รดน้ำให้ชุ่ม ใช้ไม้เจาะหลุมลึกประมาณ 0.5 ซม.
- หยอดเมล็ดที่แตกตุ่มมีรากสีขาว 1 เมล็ดต่อหลุม กลบบางๆ แล้วรดน้ำให้ชุ่ม คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ รดน้ำอีกครั้ง
- ประมาณ 2 วัน เมล็ดจะงอกพ้นวัสดุเพาะ เอาหนังสือพิมพ์ออก

## ดูแลต้นกล้า

- วางถาดเพาะในโรงเพาะกล้าที่พลางแสงด้วยสแลนสีดำ 50%
- รดน้ำเช้าและบ่าย ***งดน้ำช่วงเย็น เพราะจะทำให้เกิดโรคง่าย***
- ให้ปุ๋ยเมื่อต้นกล้างอกพ้นวัสดุปลูก ***รดปุ๋ยวันเว้นวัน และรดสารเคมีป้องกันเชื้อราสัปดาห์ละครั้ง***



| อายุ 1–7 วัน | อายุ 8–14 วัน | อายุ 15–21 วัน |
|---|---|---|
| ปุ๋ยเกล็ด 30-20-10 + อาหารเสริม | ปุ๋ยเกล็ด 10-52-17 + อาหารเสริม | ปุ๋ยเกล็ด 9-27-34 + อาหารเสริม |
| อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร | อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร | อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร |

- พ่นยาป้องกันกำจัดโรคและแมลง สลับกับน้ำส้มควันไม้ ทุก 5-7 วัน

# เตรียมแปลงย้ายปลูก

## เตรียมแปลง

- ไถดะและไถแปรตากดินอย่างน้อย 14 วัน ใส่ปุ๋ยคอก 2-3 ตัน/ไร่
- ไถพรวนและขึ้นแปลง โดยมีร่องระบายน้ำระหว่างแปลง
- รดน้ำให้ชุ่ม

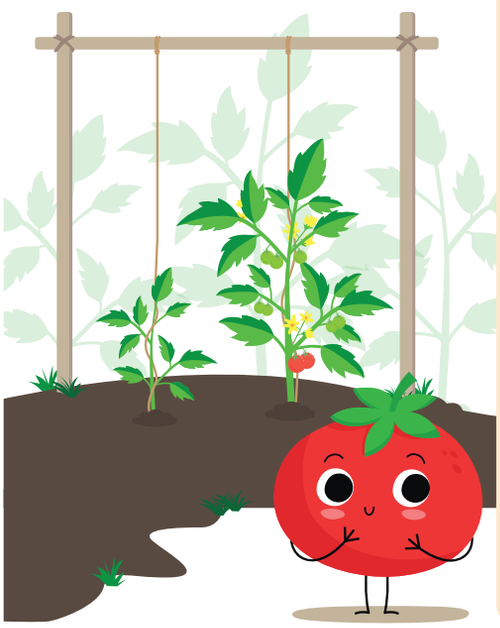



## ย้ายปลูก

- ย้ายปลูก ***ควรย้ายปลูกช่วงเย็น***
- ระยะปลูก 40x50 ซม.
- ย้ายปลูกหลุมละ 1 ต้น

## หลังย้ายปลูก



### ตัดแต่งทำค้าง

*เพื่อลดการแพร่ระบาดโรคและแมลง

- เริ่มทำค้างหลังย้ายปลูกมะเขือเทศได้ประมาณ 1-2 สัปดาห์
- ใช้ไม้ไผ่ทำค้าง 2 ฝั่ง ยึดห่างกัน 3 เมตร ใช้เชือกไนลอนยึดประมาณ 2-3 ชั้น จากนั้นใช้เชือกป่านมัดยึดจากบนลงล่างเป็นเส้นตรง เพื่อให้มะเขือเทศเลื้อยไปกับเชือกได้
- ตัดหรือเด็ดตาข้าง กิ่งแขนงด้านล่างออกให้หมด รวมทั้งเด็ดดอกช่อแรกออก
  - การตัดแต่งกิ่งพันธุ์พุ่มหรือกึ่งเลื้อย เริ่มไว้กิ่งที่อยู่ใต้ดอกช่อแรกขึ้นไป กิ่งด้านล่างตัดออกให้หมด โดยไม่ต้องเด็ดตาข้างด้านบน ปล่อยให้มีการเจริญตามปกติ
  - การตัดแต่งกิ่งพันธุ์เลื้อย เหลือกิ่งไว้ 2 กิ่ง คือ กิ่งหลัก (กิ่งที่ติดดอกช่อแรก) และกิ่งที่อยู่ตำแหน่งใต้ดอกช่อแรก รักษา 2 กิ่งหลักไว้ตลอด โดยทยอยตัดกิ่งแขนงออกจนสิ้นสุดการให้ผลผลิต
- ตัดแต่งใบด้านล่างที่แก่หรือเป็นโรคออก เพื่อให้มีการระบายอากาศได้ดี และไม่แพร่กระจายเชื้อ
- การตัดแต่งช่อผลเพื่อให้ผลผลิตของมะเขือเทศมีคุณภาพดีและสม่ำเสมอ โดยมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ จะไว้ผลต่อช่อประมาณ 4-6 ผล สำหรับมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก จะไว้ผลต่อช่อประมาณ 8-12 ผล ขึ้นกับพันธุ์

## แมลงศัตรูของมะเขือเทศ



### หนอนเจาะสมอฝ้าย
*(Helicoverpa armigera Hubner)*

- วางไข่เป็นฟองเดี่ยวตามส่วนอ่อนของพืช เช่น ใบ ก้านใบ
- หนอนจะกัดกินทำลายภายในผล

**ป้องกันกำจัด**

- เก็บกลุ่มไข่และตัวหนอนทำลาย
- ไถพรวนพลิกและตากหน้าดินเพื่อกำจัดดักแด้



### แมลงหวี่ขาวยาสูบ
*(Bemisia tabaci Gennadius)*

- ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและยอดอ่อนของพืช
- เกิดจุดสีเหลืองบนใบพืช ใบพืชหงิกงอ ขอบใบม้วนลง ด้านล่าง ต้นแคระแกร็น และเหี่ยว

**ป้องกันกำจัด**

- ใช้กับดักกาวเหนียว
- ฉีดพ่นด้วยเชื้อราบิวเวอเรีย/พืชสมุนไพร
- ใช้สารเคมีกำจัดแมลง เช่น อิมิดาคลอพริด คาร์โบซัลแฟน หรือฟิโปรนิล



# โรคที่สำคัญในมะเขือเทศ

## เชื้อรา

### โรครากและโคนเน่า

เกิดจากเชื้อรามากกว่า 1 ชนิด (*Pythium spp., Rhizoctonia spp.* หรือ *Phytophthora spp.*) โดยจะส่งผลให้เมล็ดเน่าก่อนงอกหรือเน่าตายก่อนพ้นดิน ในระยะต้นโตจะเกิดแผลทั้งใบ กิ่ง และลำต้น หากเกิดการเข้าทำลายบริเวณโคนต้นจะทำให้ต้นหักพับที่ระดับผิวดินหรือเหี่ยวเฉาตาย

**ป้องกันกำจัด**

- ช่วงเตรียมแปลงย่อยดินให้ละเอียด ให้ดินถูกแดดจัดนานพอสมควรก่อนหว่านเมล็ด
- ปรับดินด้วยปูนขาวอัตรา 200-400 กก./ไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ 2-4 ตัน/ไร่
- แปลงกล้าควรระบายน้ำได้ดีและไม่รดน้ำมากเกินไป
- ไม่เพาะกล้าแน่นเกินไป

### โรคใบจุด-ไหม้ (Early blight)

เกิดจากเชื้อรา *Alternaria spp.* มีแผลขนาดเท่าหัวเข็มหมุด-เมล็ดถั่วแดง เป็นวงซ้อนกันอยู่บนใบ กิ่งและลำต้น มีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายทั่วไป ดอกก้านดอก และขั้วผลไหม้แห้งลามจนถึงกลีบเลี้ยง ไหล่ผลมีวงและผงสีดำคลุม

**ป้องกันกำจัด**

- กำจัดซากพืชในแปลงให้หมด เมื่อสิ้นฤดูกาลปลูก
- ตัดแต่งกิ่งและใบล่างให้ระบายอากาศได้ดี
- งดให้น้ำแบบสปริงเกอร์
- พ่นสารเคมีป้องกัน ได้แก่ คลอโรทาโรนิล แมนโคเซบ หรือไอโพรไดโอน

## เชื้อไวรัส

### โรคใบหงิกเหลือง (Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV))

ใบยอดหงิกเหลือง ม้วนงอ ใบขนาดเล็กลง ยอดเป็นพุ่มต้นแคระแกร็น โรคนี้ถ่ายทอดได้โดยวิธีทาบกิ่งและมีแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ

**ป้องกันกำจัด**

- กำจัดแมลงหวี่ขาว ซึ่งเป็นพาหะนำโรค
- ป้องกันมะเขือเทศไม่ให้เป็นโรคก่อนอายุ 60 วัน




## เชื้อแบคทีเรีย

### โรคเหี่ยวเขียว (Bacterial wilt)

เริ่มเหี่ยวที่ใบบางส่วนของพืช และเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว

**ป้องกันกำจัด**

- เมื่อพบโรคให้ถอนออกและเผาทำลาย
- ให้ดินบริเวณที่เป็นโรคถูกแดดจัดนานพอสมควร
- ไม่ควรให้น้ำด้วยวิธีปล่อยน้ำไหลตามร่อง

## อาการขาดธาตุอาหาร

### อาการผลเน่าสีดำหรือโรคผลเน่าดำ (Blossom end rot)

เนื่องจากขาดธาตุแคลเซียมเริ่มเป็นจุดสีน้ำตาลที่ปลายผลและขยายใหญ่ขึ้น สีของแผลเปลี่ยนเป็นสีดำ

**ป้องกันกำจัด**

- ให้น้ำสม่ำเสมอและไม่มาก/น้อยเกินไป
- ให้ปุ๋ยไนโตรเจนพอสมควร
- เพิ่มธาตุแคลเซียมโดยพ่นทางใบ



**ข้อมูลโดย** ศ.ดร.สุชีลา เตชะวงค์เสถียร และคณะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
**ผลิตโดย** สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004 อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

# การให้ปุ๋ยมะเขือเทศในแปลง



เลือกใช้ปุ๋ยเคมีสูตรผสมหรือปุ๋ยเคมีที่ผสมจากปุ๋ยเดี่ยว โดยอ้างอิงจากอัตราส่วนปุ๋ยเคมีสูตรผสม 13-13-21 อย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกของเกษตรกรแต่ละท่าน การให้ปุ๋ยจะให้หลังย้ายปลูกทุกๆ 15 วัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

| อายุหลังย้ายปลูก (วัน) | ปุ๋ยเคมีสูตรผสม 13-13-21 (กก./ไร่) |
|---|---|
| ปุ๋ยรองพื้น[1] | 48.0[2] |
| 15 | 24.0 |
| 30 | 24.0 |
| 45 | 20.0 |
| 60 | 20.0 |
| 75 | 20.0 |
| 90 | 20.0 |
| 105 | 20.0 |
| 120 | 20.0 |
| **รวม** | **216.0** |

| อายุหลังย้ายปลูก (วัน) | ปุ๋ยเคมีที่ผสมจากปุ๋ยเดี่ยว (อ้างอิงจากอัตราส่วนปุ๋ยเคมีสูตรผสม 13-13-21) | | |
|---|---|---|---|
| | 15-0-0 (กก./ไร่) | 0-46-0 (กก./ไร่) | 0-0-60 (กก./ไร่) |
| ปุ๋ยรองพื้น | 41.6[3] | 13.6 | 16.8 |
| 15 | 19.6 | 6.8 | 8.4 |
| 30 | 19.6 | 6.8 | 8.4 |
| 45 | 17.3 | 5.7 | 7.0 |
| 60 | 17.3 | 5.7 | 7.0 |
| 75 | 17.3 | 5.7 | 7.0 |
| 90 | 17.3 | 5.7 | 7.0 |
| 105 | 17.3 | 5.7 | 7.0 |
| 120 | 17.3 | 5.7 | 7.0 |
| **รวม** | **184.6** | **61.4** | **75.6** |

**วิธีให้ปุ๋ย**

1. ใส่ปุ๋ยรองพื้นในขั้นตอนเตรียมแปลงและใส่ปุ๋ยคอกปริมาณ 2-3 ตัน/ไร่
2. ปริมาณการให้ปุ๋ยเคมีสูตรผสมที่แนะนำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต โดยสูตร 13-13-21 สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป
3. ปริมาณการให้ปุ๋ยเคมีที่ผสมจากปุ๋ยเดี่ยว (15-0-0, 0-46-0 และ 0-0-60) โดยอ้างอิงจากอัตราส่วนปุ๋ยเคมีสูตรผสม 13-13-21 ที่แนะนำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

***ที่มา:*** คู่มือการจัดการพริกมะเขือเทศ โดย ศ.ดร.สุชีลา เตชะวงค์เสถียร และคณะ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## การฉีดพ่นสารเคมีและสารสกัด

**สารป้องกันกำจัดหนอน**

- กลุ่ม 1 ไซฟลูทริน
- กลุ่ม 2 แลนด้าไซฮาโลทริน
- กลุ่ม 3 อะบาแม็กตินไซเปอร์เมทริน (หนอนใยผัก)

**สารป้องกันกำจัดไรขาว**

- กลุ่ม 1 ฟิโปรนิล
- กลุ่ม 2 อามีทราซ
- กลุ่ม 3 ไบเฟนทริน, ฟอสซาโลน, ซัลเฟอร์

**สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ**

- กลุ่ม 1 ฟิโปรนิล, ฟลูเฟนนอกซูรอน
- กลุ่ม 2 อิมิดาโคลพริด
- กลุ่ม 3 คาบาริล, คาโบซัลแฟน

**สารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยอ่อน**

- กลุ่ม 1 ฟิโปรนิล
- กลุ่ม 2 อิมิดาโคลพริด
- กลุ่ม 3 คาโบซัลแฟน

**สารป้องกันกำจัดโรคพืช**

- กลุ่ม 1 แมนโคเซบ (ราน้ำค้าง, ราสนิม, แอนแทรกโนส)
- กลุ่ม 2 คาร์เบนดาซิม (ใบจุด, แอนแทรกโนส, ราแป้ง)
- กลุ่ม 3 เมทาแลกซิล-เอ็ม + แมนโคเซบ (เชื้อราและแอนแทรกโนส)

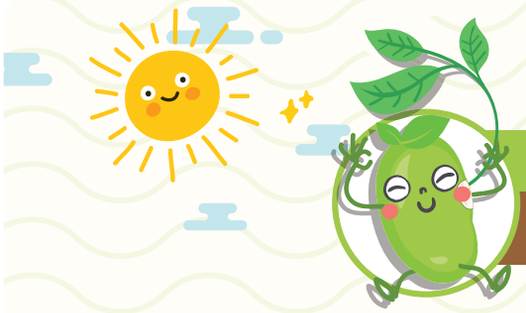
**อาหารเสริมและอื่น ๆ**

- กลุ่ม 1 บี-พลัส
- กลุ่ม 2 Diz (ธาตุอาหารเสริม), แคลเซียมโบรอน
- กลุ่ม 3 Diz (ธาตุอาหารเสริม), เฟสติรอน คอมบี 1

***หมายเหตุ***

- สารเคมีกลุ่มที่ 1 ออกฤทธิ์อ่อน ใช้ป้องกัน
- สารเคมีกลุ่มที่ 2 ออกฤทธิ์ปานกลาง ใช้ป้องกัน
- สารเคมีกลุ่มที่ 3 ออกฤทธิ์รุนแรง ใช้เมื่อระบาดอย่างรุนแรง

***ที่มา:*** คู่มือการจัดการพริกมะเขือเทศ โดย ศ.ดร.สุชีลา เตชะวงค์เสถียร และคณะ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



# ถั่วเขียว: พืชทางเลือก สร้างรายได้ สู้ภัยแล้ง

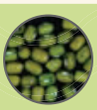
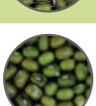
ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกถั่วเขียวรายสำคัญของโลก แต่ปัจจุบันการผลิตถั่วเขียวไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดที่ขยายตัวต่อเนื่อง สวทช.จึงร่วมมือกับหน่วยงานพันธมิตรส่งเสริมให้เกษตรกรไทยสร้างรายได้จากการปลูกถั่วเขียว





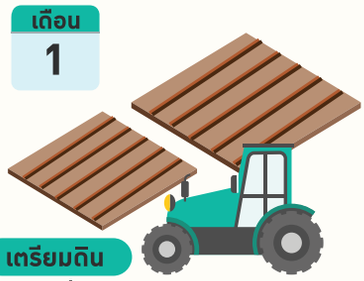

# 5 สายพันธุ์ใหม่ เพิ่มผลผลิต ต้านทานโรค

สวทช. สนับสนุน ศ. ดร.พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และ ผศ. ดร.ประกิจ สมท่า ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวไทยจนได้สายพันธุ์ดี 5 สายพันธุ์ (KUML# 1-5)

| สายพันธุ์ | ลักษณะเด่น | อายุการเก็บเกี่ยว | ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่) |
|---|---|---|---|
|  KUML 1 | ลำต้นสีม่วง ฝักกลมยาว ฝักแก่มีสีน้ำตาลแก่ถึงสีดำ เมล็ดสีเขียวเข้ม | สุกแก่เร็ว ≃ 70 วัน | 200 (อาจได้ > 300) |
|  KUML 2 | ลำต้นสีเขียว ฝักกลมยาว ปลายฝักแหลมโค้งงอ ฝักแก่มีสีน้ำตาลแก่ถึงสีดำ เมล็ดสีเขียวเข้ม | สุกแก่เร็วและสม่ำเสมอ ≤ 70 วัน | 215 (อาจได้ > 300) |
|  KUML 3 | ลำต้นสีเขียว ฝักกลมยาว ปลายฝักแหลมโค้งงอ ฝักแก่มีสีน้ำตาลแก่ถึงสีดำ | สุกแก่เร็วและสม่ำเสมอ ≤ 70 วัน | 200 |
|  KUML 4 | ลำต้นสีเขียว ฝักกลมยาว ปลายฝักแหลมโค้งงอ ฝักแก่มีสีน้ำตาลแก่ถึงสีดำ เมล็ดสีเขียวเข้ม | สุกแก่เร็วและสม่ำเสมอ ≤ 70 วัน | 230 อาจได้ > 300) |
|  KUML 5 | ลำต้นสีเขียว ฝักกลมยาว ปลายฝักแหลมโค้งงอ ฝักแก่สีฟางข้าว เมล็ดสีเขียวสด | สุกแก่เร็วและสม่ำเสมอ ≤ 70 วัน | 210 (อาจได้ > 300) |

# การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวหลังนา

**เดือน 1**



**เตรียมดิน**

- หลังเกี่ยวข้าว ไถด้วยผาลสามหรือผาลเจ็ดทันที
- ถลึก **20–30 ซม.** ตีพรวน **2 ครั้ง**




**หยอดเมล็ดและใส่ปุ๋ย**

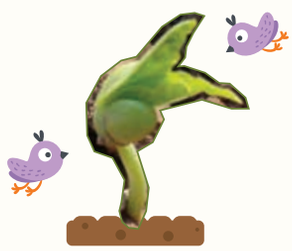
ใช้เครื่องหยอดเมล็ด อัตรา **2.5-3** กก./ไร่
ปุ๋ยสูตร **12–24-12** อัตรา **20-30** กก./ไร่







**ระวังฝนตกหนัก**
ถั่วจะเน่าตาย
ควรเตรียมแปลง
ให้มีทางระบายน้ำ
ออกจากแปลง

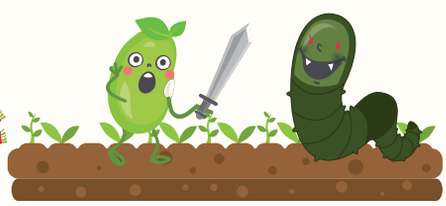


**อายุ 20-25 วัน กำจัดวัชพืช**
ในระยะต้นถั่วยังเล็ก

**อายุ 2-5 วัน** งอกแล้ว
ระวังนกมากินถั่วงอกนะ

**หากเจออากาศหนาวเย็น**
อุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียสต่อเนื่องเป็นเวลา
ประมาณ 4–5 วัน ถั่วชะงักการเจริญและไม่โต
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นควรให้น้ำทันที





**อายุ 15-20 วัน** คัดพันธุ์ปน กำจัดวัชพืช
หมั่นตรวจแปลงเฝ้าระวังศัตรูพืช

**เดือน 2**







**อายุ 31-35 วัน** เริ่มออกดอก
**อายุ 35-45 วัน** เริ่มมีฝักอ่อน ระวังหนอนกัดกินดอกและฝัก
**การให้น้ำ 3 ระยะที่สำคัญ** ระยะงอก ออกดอก ติดฝัก

**เดือน 3**





**อายุ 60–65 วัน** ฝักเริ่มแก่
**อายุ 70 วัน** เริ่มเก็บเกี่ยว

**ระยะฝักแก่**
ให้**ระวังนกพิราบ**มากิน



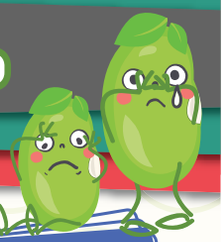


**การตากและการสี**

เก็บฝักที่แก่ นำมาตากแดดจัดๆ ประมาณ 2–3 วัน
หลังจากนั้นนำมาสี คัดแยกเมล็ด
หากเมล็ดยังมีความชื้นเมื่อนำมาสี
เมล็ดจะแตกเสียหาย



# 7 แมลงศัตรูร้าย กับ 3 โรคอันตราย ของถั่วเขียว





**หนอนเจาะฝักมารูค่า**

ระบาดระยะออกดอกและติดฝัก โดยเฉพาะปลายฝน (ส.ค.-ต.ค.) สร้างใยพันช่อดอกอาศัยอยู่ข้างใน กัดกินเกสร กลีบดอก และเจาะเข้าทำลายฝัก



**! ฉีดพ่นด้วยไตรอะโซฟอส**
**50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7–10 วัน**

**! ใช้เอ็นพีวี 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร**

**ระบาดปานกลาง-รุนแรง**
**ให้ฉีดพ่นทุก 3 วัน**



**หนอนกระทู้หอม**

กัดกินใบ



**หนอนกระทู้ผัก**

ทำลายทุกระยะการเจริญ กัดกินใบ ดอก และฝักอ่อน กลางวันหลบซ่อนในดิน พบมากในฤดูแล้ง (ม.ค.-มี.ค.)



**หนอนเจาะสมอฝ้าย**

กัดกินฝักและเมล็ด



**หนอนม้วนใบ**

กัดกินใบ



**เพลี้ยอ่อน**

**ฉีดพ่นด้วยไตรอะโซฟอส 40 ซีซี**
หรือ **คาร์โบซัลแฟน 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร**



**ด้วง**

**ฉีดพ่นด้วยไตรอะโซฟอส 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร**
หรือ **ใช้เมตาไรเซียม**



**หรือ**



**บิวเวอเรีย 20 กรัม + น้ำมันพืช 20 ซีซี**
**+ สารจับใบ 5 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร**
**ใช้ควบคุมได้ทั้งแมลงปากดูดและปากกัด**
ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
ด้วงหมัดผัก มวนกะหล่ำ
แมลงวันผลไม้ และหนอนผีเสื้อต่างๆ





**โรคใบจุด**

เข้าทำลายทุกระยะการเจริญ โดยเฉพาะฤดูฝน



**โรคไวรัสใบด่างเหลือง**

ระบาดในช่วงอากาศแห้งและเย็น (พ.ย.-ก.พ.)



**โรคราแป้ง**

ระบาดในช่วงอากาศแห้งและเย็น (พ.ย.-ก.พ.)



**! ใช้เบนโนมิล**
**อัตรา 15–20 กรัม**
**ต่อน้ำ 20 ลิตร**

**! ฉีดพ่นเมื่อถั่วอายุ 30 วัน**
**และฉีดทุก 10 วัน**
**ขึ้นกับความรุนแรงของโรค**

# การแปรรูปถั่วเขียวเพื่อสร้างมูลค่า



**ถั่วเขียวมีองค์ประกอบที่สำคัญ**

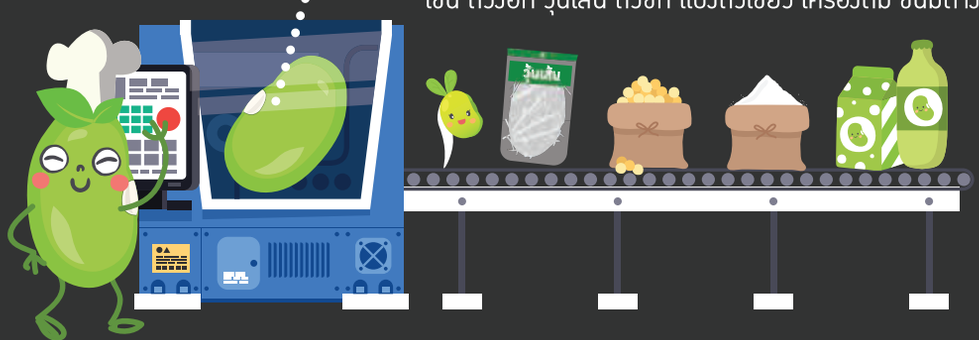
คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ **62.7**

โปรตีน ร้อยละ **21.7**

ธาตุอาหารสำคัญอื่นๆ ร้อยละ **15.6**

## อุตสาหกรรมอาหาร

เช่น ถั่วงอก วุ้นเส้น ถั่วซีก แป้งถั่วเขียว เครื่องดื่ม ขนมต่างๆ




## อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง

เช่น สบู่ถั่วเขียว ผงถั่วเขียวขัดผิว





**สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สก.)**
**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 11120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004
อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec



# การเก็บเกี่ยว และจัดการหลังเก็บเกี่ยวถั่วเขียว



การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลผลิต โดยเฉพาะการผลิตถั่วเขียวเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์

## เก็บเกี่ยวช่วงไหนดี?

### ระยะสุกแก่เต็มที่



**ถั่วเขียวผิวมัน**
เช่น พันธุ์ KUML 1-5
15-20 วันหลังดอกบาน
(ประมาณ 70 วันหลังปลูก)



**ถั่วเขียวผิวดำ**
เช่น พันธุ์อู่ทอง 2
20-24 วันหลังดอกบาน
(ประมาณ 80-90 วันหลังปลูก)

### ระยะที่ฝักเปลี่ยนสี



ฝักเปลี่ยนเป็นสีดำ น้ำตาล
หรือสีฟางข้าว (ขึ้นอยู่กับพันธุ์)
ประมาณ 80-90%ของพื้นที่

## เก็บเกี่ยวอย่างไร

### เก็บเกี่ยวด้วยมือ

เมล็ดพันธุ์คุณภาพดีกว่า



### ใช้รถเกี่ยวนวด

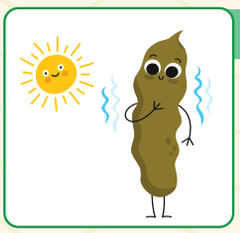


## การจัดการหลังเก็บเกี่ยว

กระบวนการต่างๆ หลังการเก็บเกี่ยวเพื่อปรับปรุงและรักษาคุณภาพของเมล็ดถั่วเขียวให้มีคุณภาพสูง เก็บรักษาได้นาน โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ลดความชื้นฝัก (15%) → นวด กะเทาะ → ทำความสะอาด → ลดความชื้นเมล็ด (ไม่เกิน 12%) → เก็บรักษา

### ลดความชื้นฝัก



**เก็บเกี่ยวด้วยมือ**
นำฝักมาตากแดด
ให้ความชื้นเหลือประมาณ
15%



**ใช้รถเกี่ยวนวด**
ปล่อยให้ฝักสุกแก่เต็มที่
ความชื้นจะค่อยๆ
ลดลงขณะอยู่ในแปลง

## นวดหรือกะเทาะเมล็ด

**นวดด้วยมือ**



**ใช้เครื่องกะเทาะ**



**ใช้รถเกี่ยวนวด**



**ควรทำที่ความชื้น**

**15%**



**ต่ำ** เมล็ดแตกหัก

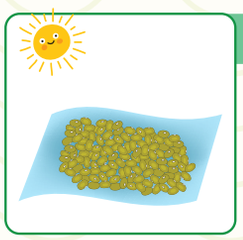


**มาก** เมล็ดบวมช้ำ



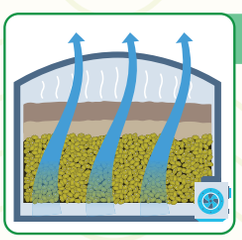
## ลดความชื้นเมล็ด

ลดความชื้นเมล็ดให้เหลือ**ไม่เกิน 12%** เพื่อป้องกันแมลงและเชื้อโรค



**ตากแดด**

ควรมีผ้าใบหรือตาข่ายไนลอนรอง
เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกปนเปื้อน
และลดความร้อนจากพื้น
ซึ่งมีผลต่อความมีชีวิตของเมล็ด



**ใช้เครื่องอบ**

อุณหภูมิไม่เกิน 43 องศาเซลเซียส
เพื่อรักษาความมีชีวิตของเมล็ด

## ทำความสะอาด

**แรงงานคน**



ใช้ตะแกรงร่อนหรือกระด้ง
ฝัดสิ่งเจือปนออกจากเมล็ด

**เครื่องทำความสะอาด**



ร่อนแยกสิ่งเจือปนขนาดใหญ่และ
เล็กกว่าเมล็ดที่ต้องการ และเป่าแยก
สิ่งเจือปนที่มีน้ำหนักเบาออก

**เครื่องทำความสะอาด
แบบอาศัยความถ่วงจำเพาะ**

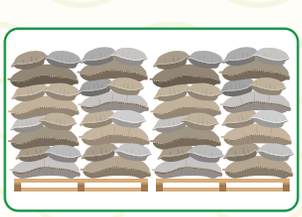


คัดแยกเมล็ดกลวงออกจากเมล็ดดี

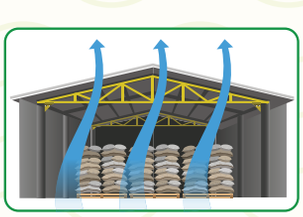
## เก็บรักษา



เก็บในภาชนะที่ปิดสนิท



เก็บในกระสอบป่าน
ควรมีไม้รอง



เก็บในที่สะอาด
อากาศถ่ายเทดี



รมยากำจัดแมลง
โดยผู้เชี่ยวชาญ ทุก 3 เดือน

**ข้อมูลโดย**

**ดร.กนกวรรณ เที่ยงธรรม**
ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

**สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)**
**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
โทรศัพท์ 0 2564 7000
อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

# งา: ราชินีแห่งพืชน้ำมัน



**"งา"** เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย ปลูกง่าย ลงทุนน้อย ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี ปลูกได้ทั้งก่อนและหลังการปลูกข้าวหรือพืชไร่หลัก สามารถสร้างเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกร งาเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ในเมล็ดงาประกอบด้วยน้ำมันประมาณ 50% โดยอยู่ในรูปกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงประมาณ 85% และมีสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งทำให้สามารถลดปริมาณคลอเรสเตอรอลในร่างกายลงได้ ช่วยชะลอความแก่ การเสื่อมของเซลล์ และช่วยระบบการหมุนเวียนโลหิต เป็นต้น

สวทช. ได้สนับสนุนงบประมาณให้ **รศ.ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์** และคณะ จากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปเพื่อยกระดับคุณภาพการผลิตเมล็ดงาสำหรับการแปรรูป โดยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตตั้งแต่พันธุ์ การป้องกันโรค ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ นำไปสู่การจัดตั้ง**"ศูนย์การเรียนรู้และพัฒนางาเชิงเกษตรอุตสาหกรรมครัวเรือนแบบยั่งยืน"** โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสู่การแปรรูปเป็นอาหารสุขภาพ ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีเรื่อง "งา" สร้างเครือข่ายการผลิตและแปรรูปในระดับครัวเรือนและอุตสาหกรรมขนาดย่อม

## ชนิดและสายพันธุ์งา



**งาดำ สายพันธุ์ที่นิยมปลูก**

ได้แก่ งาดำบุรีรัมย์
งาดำนครสวรรค์
งาดำ มก.18 งาดำ มข.2



**งาขาว สายพันธุ์ที่นิยมปลูก**

ได้แก่ พันธุ์เมืองเลย พันธุ์เชียงใหม่
พันธุ์ร้อยเอ็ด 1 พันธุ์ มข.1
พันธุ์มหาสารคาม 60



**งาดำ-แดง หรืองาเกษตร**

ได้แก่ พันธุ์พื้นเมืองพิษณุโลก
พันธุ์พื้นเมืองสุโขทัย
พันธุ์ มข.3

| คุณค่าอาหารของงา (%) | งาดำ | งาขาว | งาดำ-แดง |
|---|---|---|---|
| น้ำมัน | 48.10 | 51.26 | 49.60 |
| คาร์โบไฮเดรต | 17.62 | 16.84 | 18.04 |
| โปรตีน | 21.25 | 20.18 | 20.72 |
| เส้นใย | 6.01 | 4.36 | 5.28 |
| เถ้า | 7.04 | 6.01 | 6.83 |
| แคลเซียม | 0.71 | 0.84 | 0.78 |
| ฟอสฟอรัส | 0.54 | 0.66 | 0.63 |



## ปลูกงาให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพเมล็ดดี



เตรียมดินดีช่วยให้เมล็ดงางอกได้ดีสม่ำเสมอและช่วยกำจัดวัชพืช
- ควรเป็นดินที่มีการระบายน้ำดี เช่น ดินร่วน ดินร่วนปนทราย มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ประมาณ 6.0-8.0
- หากดินมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำกว่า 1% ควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 1,000-1,500 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถพรวนกลบ
- หากดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ต่ำกว่า 5.5 (pH < 5.5) ควรใส่ปูนขาวอัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถพรวนกลบ
- หากดินเป็นดินเหนียว ควรเตรียมดินแบบยกร่องปลูก เพื่อให้มีการระบายน้ำดี



เมล็ดพันธุ์คุณภาพดีต้องมีลักษณะตรงตามพันธุ์ มีความงอกสูง และให้ผลผลิตสูง




ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-20-0 อัตรา 15-30 กิโลกรัมต่อไร่ ในขั้นตอนการเตรียมดิน และใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 3-5 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อต้นงาอายุประมาณ 40 วัน



ควรปลูกเป็นแถวโดยใช้เครื่องปลูก ใช้เครื่องพรวนดินเพื่อกำจัดวัชพืช และใช้เครื่องเก็บเกี่ยวเมื่อฝักงาแก่ ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย หากไม่มีเครื่องพรวนดินเพื่อกำจัดวัชพืช ให้กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานอย่างน้อย 1 ครั้ง เมื่อต้นงาอายุประมาณ 35-40 วัน

## ฤดูปลูกงา



**ต้นฤดูฝน** นิยมปลูกประมาณ **กลางเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน*** โดยปลูกงาก่อนฤดูปลูกข้าว

*ขึ้นกับวันเวลาที่ฝนตกครั้งแรกของฤดูกาล และปริมาณการกระจายตัวของฝนในแต่ละพื้นที่



**ปลายฤดูฝน** ปลูกประมาณเดือน **กรกฎาคม-สิงหาคม** โดยจะปลูกในพื้นที่ไร่หรือพื้นที่ดอนหลังการเก็บเกี่ยวพืชไร่



**ฤดูแล้ง** นิยมปลูกประมาณเดือน **พฤศจิกายน-มกราคม** โดยปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว แต่ควรหลีกเลี่ยงช่วงอากาศเย็นเพราะต้นงาจะชะงักการเจริญเติบโต

## วิธีการปลูก



**ปลูกแบบหว่าน**

ใช้เมล็ดจำนวน 2-2.5 กิโลกรัมต่อไร่
การปลูกวิธีนี้ควรเตรียมดินให้ดี
และหว่านเมล็ดให้กระจายอย่างสม่ำเสมอ
เนื่องจากการปลูกแบบนี้จะได้ต้นงาที่ขึ้นไม่เป็นระเบียบ
ทำให้ไม่สะดวกที่จะเข้าไปกำจัดวัชพืช
คุณภาพเมล็ดที่ได้มีเมล็ดวัชพืชปน
ทำให้เป็นปัญหาต่อการแปรรูป

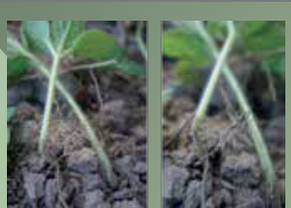


**ปลูกแบบโรยเป็นแถว**

ใช้เมล็ดจำนวน 1-1.5 กิโลกรัมต่อไร่
การปลูกวิธีนี้ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกแบบหว่าน
ได้เมล็ดที่มีคุณภาพดีเหมาะสำหรับการแปรรูป



## โรคและแมลงศัตรูพืช



**โรคเน่าดำ หรือโรคลำต้นเน่า**

ใบเหลือง ต้นเหี่ยว ยืนต้นตาย
ลำต้นเน่าเป็นสีน้ำตาล
เปลือกติดแน่นกับลำต้น

คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีก่อนปลูก





**โรคเหี่ยว หรือโรคต้นเน่าดำ**

ต้นเหี่ยว ยืนต้นตายเป็นหย่อมๆ
ระยะแรกเห็นรอยปะสีขาวใส
กระจายตามลำต้น
ลำต้นโป่งนูนหรือปริแตก

ถอนต้นที่เริ่มแสดงอาการ
เผาเศษซากพืชที่เป็นโรคนอกแปลง
และควรใช้พันธุ์ต้านทาน
ได้แก่ พันธุ์อุบลราชธานี 1



**โรคยอดฝอย หรือโรคพุ่มไม้กวาด**

ใบเล็ก ยอดมีลักษณะเป็นฝอย
หรือกระจุกเหมือนพุ่มไม้กวาด
กลีบดอกสีเขียวคล้ายใบ
ไม่ติดฝักหรือติดฝักน้อยมาก
มีเพลี้ยจักจั่นเป็นพาหะ

พ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่น



**หนอนห่อใบงา**

สามารถเข้าทำลายทุกส่วนของงาและทุกระยะการเจริญเติบโต
- ใช้สารสกัดสะเดาเข้มข้นฉีดพ่นทุก 7 วัน ตั้งแต่ต้นงาอายุ 5 วัน หรือ
- ใช้สารเคมีฉีดพ่น หรือใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์มหาสารคาม 60 พันธุ์ชัยบาดาล พันธุ์นครสวรรค์



**หนอนผีเสื้อหัวกะโหลกหรือหนอนแก้ว**

สามารถเข้าทำลายต้นงาระยะเริ่มแตกใบจริงจนถึงติดฝัก
- ใช้สารสกัดสะเดาเข้มข้นฉีดพ่นทุก 7 วัน ตั้งแต่ต้นงาอายุ 5 วัน หรือ
- ใช้สารเคมีฉีดพ่น หรือใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์มหาสารคาม 60 พันธุ์ชัยบาดาล พันธุ์นครสวรรค์

## เครื่องมือแปรรูปงาจากงานวิจัย

**เครื่องบดเมล็ดพืช** เป็นเครื่องที่สามารถบดเมล็ดงาแห้ง 5 กิโลกรัม ให้เป็นครีมหรือเนยงาได้ภายในครึ่งชั่วโมง ทำด้วยสเตนเลส มีราคาถูกกว่าเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศที่ทำจากหินภูเขาไฟ และไม่มีปัญหาสิ่งเจือปนจากเศษหิน ใช้งานสะดวกและบำรุงรักษาง่าย


เครื่องบดเมล็ดพืช

**เครื่องสกัดน้ำมันอเนกประสงค์** เป็นเครื่องที่ใช้กระบวนการบีบเย็น สามารถสกัดได้ 3-4 ลิตรต่อชั่วโมง ใช้งานง่าย สามารถใช้สกัดน้ำมันงาดิบ งาสุก มะพร้าว สบู่ดำ หรือพืชอื่นๆ กากงาที่ผ่านการสกัดน้ำมันแล้ว นำมาใช้ประโยชน์ได้ โดยนำไปทำขนมต่างๆ อาทิ ขนมปัง คุกกี้ แป้งเปาะเปี๊ยะ

**เครื่องคั่วงา** เป็นเครื่องที่สามารถคั่วงาให้สุกสม่ำเสมอ ได้ครั้งละ 1-5 กิโลกรัม โดยใช้เวลาคั่วประมาณ 30 นาที ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณการคั่วในแต่ละครั้งได้


เครื่องคั่วงา

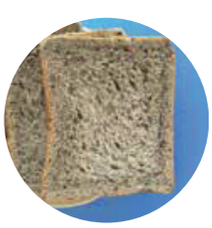
**เรือนอบพืชพลังแสงอาทิตย์** เป็นโรงเรือนที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการให้ความร้อนเพื่อลดความชื้นออกจากผลผลิต โดยสามารถลดระยะเวลาการตากผลผลิตได้ถึง 40%

## ตัวอย่างการแปรรูปงา






**เมล็ด** น้ำมันงาสกัดเย็น | งาคั่ว งาบด | เนยงา | สครับงาดำ



**กากงา** แป้งงา | คุกกี้งา ขนมปังงา | ไส้กรอกงา | พาสต้างา

**สนใจเทคโนโลยีเครื่องมือแปรรูปงา ติดต่อได้ที่**
ศูนย์การเรียนรู้และพัฒนางาเชิงเกษตรอุตสาหกรรมครัวเรือนแบบยั่งยืน
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
โทรศัพท์ 045-353530, 081-2653700
อีเมล 2504pongrat@gmail.com หรือ ariyaporn.p@ubu.ac.th
www.ubu.ac.th/sesame

**สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)**
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 11120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004
อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

สวทช NSTDA

ขยายพันธุ์

# พืชปลอดโรค

ด้วยเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

## รู้จักเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบหนึ่งภายใต้สภาวะที่ควบคุมเรื่องความปลอดเชื้อ อุณหภูมิ และแสง โดยนำส่วนของพืช เช่น ลำต้น ยอด ตาข้าง ดอก ใบ มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ ให้มีการเจริญและพัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ สามารถนำออกปลูกในสภาพธรรมชาติได้

## ส่วนของพืชที่สามารถนำมาทำเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



ยอด



ใบ



เมล็ด



ตาข้าง



ดอก



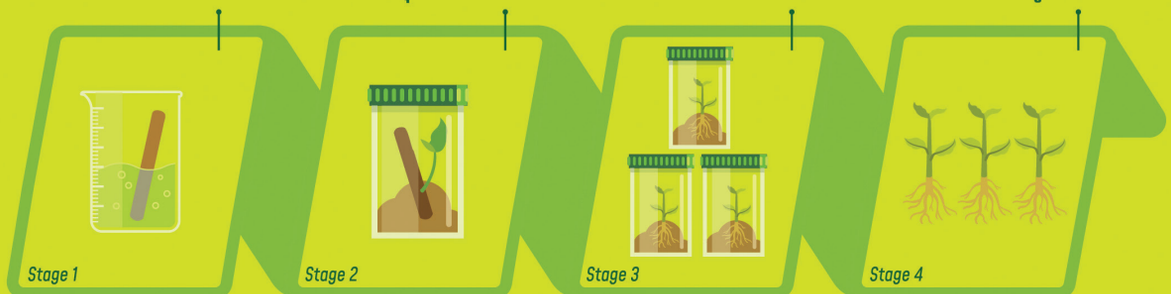
ราก



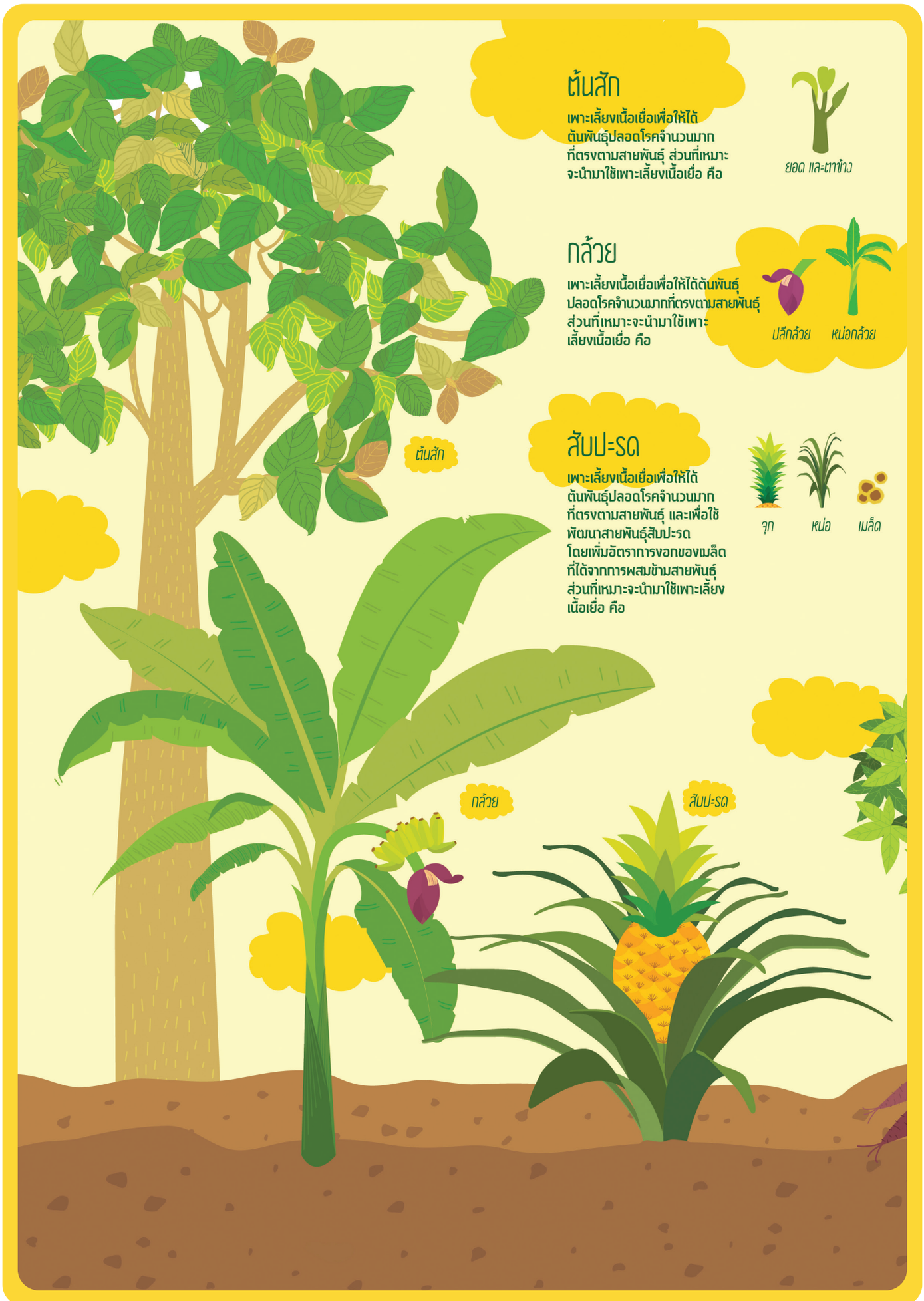
หัวใต้ดิน

## ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ฟอกฆ่าเชื้อ — ต้นพันธุ์ปลอดโรค — เพิ่มจำนวน — ต้นสมบูรณ์




- ต้นพันธุ์สะอาด ปราศจากโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อจุลินทรีย์
- ได้ต้นพันธุ์ตรงตามสายพันธุ์
- เพิ่มปริมาณต้นพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว
- ต้นพันธุ์เติบโตสม่ำเสมอ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้พร้อมกัน
- สร้างต้นพันธุ์ในสภาวะขาดแคลนจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ เช่น สภาวะแล้ง น้ำท่วม หรือกรณีการสูญเสียที่เกิดจากโรคระบาดต่างๆ


ต้นสัก
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ปลอดโรคจำนวนมากที่ตรงตามสายพันธุ์ ส่วนที่เหมาะจะนำมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ
ยอด และตาข้าง
กล้วย
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ปลอดโรคจำนวนมากที่ตรงตามสายพันธุ์ ส่วนที่เหมาะจะนำมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ
ปลีกล้วย
หน่อกล้วย
สับปะรด
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ปลอดโรคจำนวนมากที่ตรงตามสายพันธุ์ และเพื่อใช้พัฒนาสายพันธุ์สับปะรดโดยเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ดที่ได้จากการผสมข้ามสายพันธุ์ ส่วนที่เหมาะจะนำมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ
จุก
หน่อ
เมล็ด
ต้นสัก
กล้วย
สับปะรด

## มันสำปะหลัง

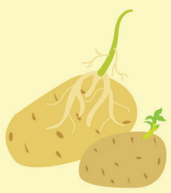
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ปลอดโรคจำนวนมากที่ตรงตามสายพันธุ์ ส่วนที่เหมาะจะนำมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ



ยอด และตาข้าง

## มันฝรั่ง

เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ปลอดโรคจำนวนมากที่ตรงตามสายพันธุ์ และเพื่อชักนำหัวพันธุ์ขนาดเล็กให้เป็นหัวพันธุ์ที่แข็งแรงปลอดโรค ส่วนที่เหมาะจะนำมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ



หัวพันธุ์

## ปทุมมา (ไม้ดอกวงศ์ขิง)

เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ปลอดโรคจำนวนมากที่ตรงตามสายพันธุ์ และเพื่อช่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมของพืชไม้ดอกวงศ์ขิงไทย ส่วนที่เหมาะ



หัวพันธุ์ ช่อดอก

## วิธีการเพิ่มจำนวนพืช ด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

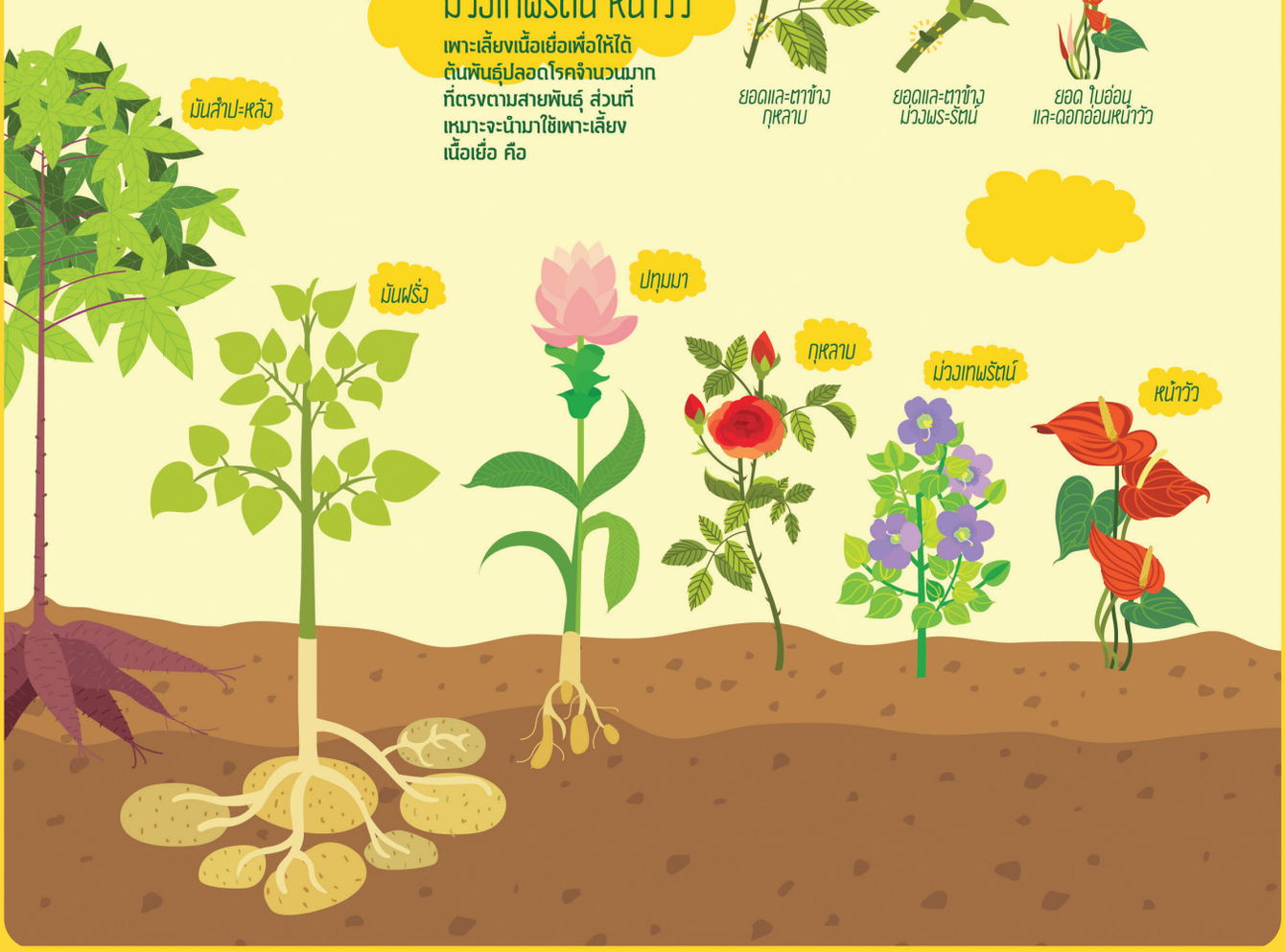



## กุหลาบ ม่วงเทพรัตน์ หน้าวัว

เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ปลอดโรคจำนวนมากที่ตรงตามสายพันธุ์ ส่วนที่เหมาะจะนำมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ



ยอดและตาข้าง กุหลาบ | ยอดและตาข้าง ม่วงพระรัตน์ | ยอด ใบอ่อน และดอกอ่อนหน้าวัว



# โครงสร้างมุมเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

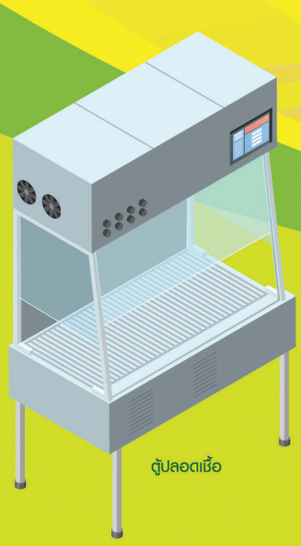
## ประกอบด้วย

ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

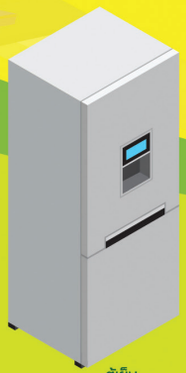
ห้องย้ายเนื้อเยื่อ

ห้องเตรียมอาหารเพาะเลี้ยง
และเก็บสารเคมี





ตู้ปลอดเชื้อ



ตู้เย็น



เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ



ตู้อบความร้อนแห้ง



ไมโครเวฟ

# อุปกรณ์ และเครื่องมือ



เครื่องชั่ง



เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่าง



ช้อนตักสาร



กระบอกตวง



บีกเกอร์



สารเคมีสำหรับเตรียมอาหารพืช


## ติดต่อข้อมูลเพิ่มเติม

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0-2564-7000 ต่อ 1731 | E-mail: agritec@nstda.or.th | Facebook/nstdaagritec

บทความ

# ชุดตรวจโรคพืชของคนไทย




บ่อยครั้งที่เครื่องมือหรือเทคโนโลยีด้านการเกษตรจากต่างประเทศที่ว่าดีที่ว่าเยี่ยม แต่เมื่อนำมาใช้ในประเทศเราแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้กลับไม่เป็นดังที่หวัง เพราะด้วยสภาพแวดล้อมที่แตกต่าง เราจึงเห็นความพยายามของคนไทยที่พยายามพัฒนาเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่มีความจำเพาะเจาะจงกับบริบทของบ้านเรา ดังเช่น **“ชุดตรวจวินิจฉัยโรคพืช”** ผลงานวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยไทย



**ดร.อรประไพ คชนันทน์** หัวหน้าทีมวิจัยการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีและการประยุกต์ใช้ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) บอกว่า ชุดตรวจวินิจฉัยโรคพืชช่วยแยกหรือวินิจฉัยว่าพืชเป็นโรคอะไร เพื่อช่วยจัดการควบคุมโรคได้ บริษัทเมล็ดพันธุ์หรือหน่วยงานราชการที่ปรับปรุงพันธุ์พืช คัดเลือกพันธุ์ต้านทานต้องอาศัยชุดตรวจเพื่อช่วยตรวจเชื้อโรค ขณะเดียวกันการใช้ชุดตรวจมีความจำเป็นต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์ไปต่างประเทศ เพื่อตรวจสอบว่าเมล็ดพันธุ์นั้นไม่มีเชื้อกักกัน

ทีมวิจัยของดร.อรประไพ มีความเชี่ยวชาญผลิตวัตถุชีวภาพที่เรียกว่า แอนติบอดี้ ซึ่งมีความจำเพาะเจาะจงกับเชื้อโรคนั้นๆ ทีมวิจัยจึงได้นำคุณลักษณะนี้มาพัฒนาเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพืชให้มีความจำเพาะเจาะจงกับเชื้อโรคพืชในบ้านเรา

**“ชุดตรวจต่างประเทศจะผลิตสำหรับเชื้อในท้องถิ่นเขา บางชุดตรวจไม่สามารถใช้ตรวจเชื้อบ้านเราได้ ถ้าเราผลิตชุดตรวจโดยใช้เชื้อที่มีในบ้านเรา ก็ทำให้สามารถตรวจได้ครอบคลุมกว่า”**

ไม่เพียงความจำเพาะเจาะจงกับเชื้อโรคพืชที่พบในบ้านเราที่ทำให้ตรวจเชื้อได้แม่นยำและมีประสิทธิภาพ ชุดตรวจวินิจฉัยโรคพืชของคนไทยนี้ยังมีราคาที่ถูกกว่าของต่างประเทศ 3-4 เท่า ปัจจุบันทีมวิจัยได้พัฒนาชุดตรวจวินิจฉัยโรคพืชกว่า 10 ชุด ทั้งสำหรับตรวจเชื้อแบคทีเรียและไวรัสในพืชตระกูลแตง มะเขือเทศ พริก โดยพร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อผลิตเชิงพาณิชย์ ซึ่งหนึ่งในผลงานชุดตรวจวินิจฉัยที่ผลิตจำหน่ายแล้วคือ ชุดตรวจวินิจฉัยโรคผลเน่าแบคทีเรียจากเชื้อ Acidovorax citrulli (Aac) ในพืชตระกูลแตง (แตงโม แตงกวา เมล่อน แคนตาลูป ฟักทอง ฟัก บวบ มะระ)




**“เชื้อแบคทีเรีย Acidovorax citrulli ทำให้เกิดโรคผลเน่าในพืชตระกูลแตง เชื้อนี้ทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตมากในพืชตระกูลแตงในหลายประเทศทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย ซึ่งเชื้อนี้ถ่ายทอดผ่านเมล็ดพันธุ์ได้และอยู่ในเมล็ดพันธุ์ได้เป็นเวลานานหลายสิบปี เมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาเพาะ เชื้อสามารถเพิ่มปริมาณ ทำให้เกิดอาการของโรคและระบาดไปทั้งแปลงปลูก ซึ่งชุดตรวจนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปตรวจในแปลงปลูกได้”**

ชุดตรวจวินิจฉัยโรคผลเน่าแบคทีเรีย หรือที่เรียกว่า ชุดตรวจ Aac detection Kit นี้เป็นชุดตรวจแบบรวดเร็วในรูปแบบ Immunochromatographic Strip Test มีความจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อ Aac ไม่ทำปฏิกิริยาข้ามกับเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่น และสามารถตรวจวินิจฉัยจากตัวอย่างต้นอ่อน ใบ และเปลือกของผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในหนึ่งชุดตรวจประกอบด้วย ถาดพลาสติกสำหรับหยดน้ำยา น้ำยาสำหรับสกัดเชื้อ หลอดหยด และถุงเก็บตัวอย่างใบพืช ราคาจำหน่าย 1 กล่อง (10 ชุด) 1,000 บาท ซึ่งวิธีการใช้งานง่าย เกษตรกรเก็บใบพืชที่คาดว่าจะเป็นโรคลงในถุงเก็บตัวอย่าง จากนั้นหยดน้ำยา 2 หยดในถุง แล้วบดใบพืชให้ละเอียด แล้วนำหลอดหยดดูดน้ำจากในถุง หยดลงบนถาด 3 หยด ทิ้งไว้ 5 นาที หากพืชติดเชื้อโรคจะมีแถบสีปรากฏ 2 แถบ แต่ถ้าไม่มีเชื้อโรคจะขึ้นเพียงหนึ่งแถบ ทั้งนี้แต่ละชุดตรวจใช้งานได้ครั้งเดียว

ชุดตรวจวินิจฉัยโรคผลเน่าแบคทีเรียนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของความมุ่งมั่นที่ทีมวิจัยต้องการให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงการใช้ชุดตรวจที่ง่าย สะดวก ราคาไม่แพง ที่สำคัญช่วยให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการแปลงได้ทันท่วงที หากพบการติดเชื้อโรคในแปลงปลูก ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงจากผลผลิตที่เสียหายได้

**“ปัจจุบันนอกจากบริษัทเมล็ดพันธุ์จะซื้อชุดตรวจนี้ให้เกษตรกรที่เป็นลูกไล่ใช้แล้ว ทีมวิจัยเองอยากผลักดันให้เกษตรกรที่ปลูกผลสดได้ใช้ เช่น เมล่อน ใช้ตรวจตอนเป็นต้นอ่อน ถ้ามีอาการโรคในช่วงต้นอ่อน ถ้าพบว่าเป็นโรค เขาสามารถแจ้งเคลมไปที่บริษัทเมล็ดพันธุ์นั้นได้”**



นอกจากนี้ทีมวิจัยยังอยู่ระหว่างพัฒนาชุดตรวจวินิจฉัยโรคพืชที่ครอบคลุมชนิดพืชผักเศรษฐกิจที่หลากหลายขึ้น ทั้งเชื้อกักกันและเชื้อที่ระบาดในประเทศ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการระบาดของเชื้อในแปลงเกษตร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรและการส่งออกของประเทศได้

“ชุดตรวจวินิจฉัยโรคพืช” จึงเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้ผลิตภาคเกษตรไม่ว่าจะเป็นเกษตรกร ผู้ประกอบการเมล็ดพันธุ์ หรือแม้แต่หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง ได้เฝ้าระวังและป้องกันการระบาดของโรค และเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานสำหรับประเทศไทยและมีประสิทธิภาพไม่ด้อยไปกว่าของต่างประเทศ จึงนับเป็นอีกความก้าวหน้าของการวิจัยและพัฒนาเพื่อยกระดับการเกษตรของประเทศ

**สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม “ชุดตรวจวินิจฉัยโรคพืช”**

ฝ่ายพัฒนาธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ โทรศัพท์ 0 2564 6700 ต่อ 3331

**สนใจสั่งซื้อ “ชุดตรวจวินิจฉัยโรคผลเน่าแบคทีเรีย”**

บริษัท พาร์เวล อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โทรศัพท์ 0 2434 3671-3

**รายการคลับฟาร์มเดย์**



ActivePAK™ Technology by NSTDA

# ถุงหายใจได้ ActivePAK™




MTEC a member of NSTDA

สวทช NSTDA

# ใช้ ActivePAK™ ได้ประโยชน์อะไร







**รักษาความสด**
ของผักผลไม้
คงคุณค่าสารอาหาร



**ลดของเสีย**
ลดปริมาณผักสด
ที่เน่าเสียเมื่อเก็บต่อที่บ้าน



**ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม**
ถุงสามารถใช้ซ้ำต่อได้ที่บ้าน

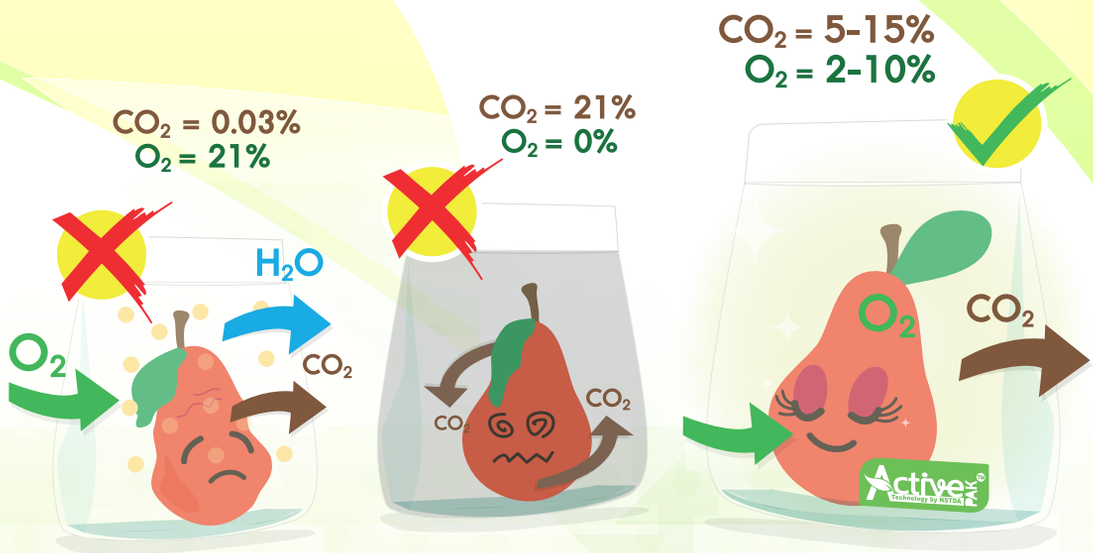


**ปลอดภัยใช้กับอาหาร**
(มาตรฐาน มอก.656-2556
พลาสติกสัมผัสอาหาร)

## Solution for Freshness

บรรจุภัณฑ์ Active PAK™ สามารถสร้างสภาวะรักษาความสด (Fresh-Care Condition™) ภายในบรรจุภัณฑ์ผ่านเทคโนโลยีการสร้างบรรยากาศดัดแปลงแบบสมดุล (Equilibrium Modified Atmosphere หรือ EMA) ทำให้สามารถรักษาความสด หรือคงคุณค่าของผลิตผลสดให้นานยิ่งขึ้น ภายใต้การควบคุมอุณหภูมิที่ดี (ความเย็นเหมาะสม) และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง

# ActivePAK™ ทำงานอย่างไร?




*ถุงเจาะรูใหญ่*
*ผักผลไม้เหี่ยว*

*ถุงพลาสติกทั่วไป*
*กลิ่นรสผิดปกติ*

Active PAK™ Technology by NSTDA
*ถุงหายใจได้*

## วิธีการใช้งานถุง ActivePAK™



# ตัวอย่างผักผลไม้ที่ใช้



Active PAK™ 7-14 day

ถุงเจาะรูขนาดใหญ่
เก็บรักษาได้นาน 3 วัน

คะน้า, กวางตุ้ง, ผักบุ้ง



Active PAK™ 9 day

ถุงเจาะรูขนาดใหญ่
เก็บรักษาได้นาน 3 วัน

ผักสลัด



Active PAK™ 9 day

ถุงเจาะรูขนาดใหญ่
เก็บรักษาได้นาน 3 วัน

กะเพรา, โหระพา



Active PAK™ 7-14 day

ถุงเจาะรูขนาดใหญ่
เก็บรักษาได้นาน 3 วัน

ผักชี, คื่นช่าย



Active PAK™ 36 day

ถุงพลาสติกทั่วไป
เก็บรักษาได้นาน 5 วัน

พริกขี้หนู



Active PAK™ 25 day

ถุงพลาสติกทั่วไป
เก็บรักษาได้นาน 5 วัน

ลิ้นจี่

## ข้อมูลเพิ่มเติม

ดร.วิชชุดา เดาด์ โทร 02-564-6500 ต่อ 4655
คุณชนิต วานิกานุกูล โทร 02-564-6500 ต่อ 4386
https://www.facebook.com/NSTDATHAILAND
https://www.mtec.or.th/ActivePAK

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

เทคโนโลยี

# สารชีวภัณฑ์







# บิวเวอเรีย บาเซียนา: รากำจัดแมลงศัตรูพืช

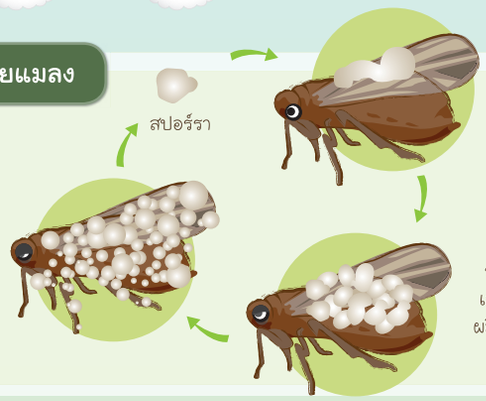
## ทำความรู้จักกับราบิวเวอเรีย

บิวเวอเรีย บาเซียนา เป็นราสีขาวที่ก่อโรคกับแมลงหลายชนิด โดยเฉพาะเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และหนอนศัตรูพืช ซึ่งข้อดีของบิวเวอเรีย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังไม่ก่อให้เกิดการดื้อยาของแมลงศัตรูพืช ซึ่งส่งผลต่อการกำจัดในระยะยาว



## ลักษณะการทำลายแมลง

แมลงอ่อนแอ ป่วย และตาย เมื่อแมลงตาย เส้นใยจะแทงออกมานอกตัวแมลงและเจริญเป็นสปอร์แพร่กระจายไปตามลม ฝน ติดต่อไปยังแมลงอื่นได้




เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้งที่ตายและปกคลุมด้วยราบิวเวอเรีย



## การทำลายแมลงศัตรูพืช






แมลงหวี่ขาว | เพลี้ยแป้ง | หนอนห่อใบข้าว | เพลี้ยไฟฝ้าย | เพลี้ยไฟกล้วยไม้



## ปัจจัยของความรุนแรงในการทำลายแมลง

- จำนวนสปอร์ที่ถูกตัวแมลง
- สภาพแวดล้อมขณะที่ใช้ โดยเฉพาะความชื้นและอุณหภูมิ
- คุณภาพของสปอร์รา

## การใช้ราบิวเวอเรียอย่างมีประสิทธิภาพ

- พ่นเวลาเย็นที่มีแสงแดดอ่อนๆ ในช่วงที่มีความชื้นสูง (ห้ามพ่นตอนเช้า เพราะเมื่อถูกแดดราบิวเวอเรียจะตาย)
- พ่นให้ถูกตัวแมลง (เนื่องจากแมลงส่วนใหญ่หลบอยู่ใต้ใบจึงควรฉีดพ่นเน้นบริเวณใต้ใบ)
- หมั่นตรวจนับแมลงหลังจากใช้ราบิวเวอเรียไปแล้ว 2-3 วัน เพื่อตรวจสอบผลการควบคุมแมลงศัตรูพืช
- สำรวจ/พ่นซ้ำ 5-7 วัน

## ข้อควรระวัง

- สำหรับการขยายหัวเชื้อหรือการใช้ราบิวเวอเรีย ควรพิจารณาเรื่องความสะอาดเป็นหลัก และควรมีการแยกสถานที่ในการผลิตเชื้อราแต่ละชนิด เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน เนื่องจากราแต่ละชนิดมีความสามารถในการเจริญต่างกัน
- ในกรณีที่มีการขยายหัวเชื้อเพื่อผลิต ไม่ควรต่อหัวเชื้อเกิน 2-3 ครั้ง เนื่องจากประสิทธิภาพของหัวเชื้อจะลดลง
- หากพบการปนเปื้อน สังเกตเห็นจุดสีดำๆ ไม่ควรตักเฉพาะจุดออก ควรกำจัดทั้งถุงโดยการนำไปฝังหรือเผา



## วัสดุและอุปกรณ์เบื้องต้น


ข้าวสาร


ถุงพลาสติกแบบถุงร้อน ขนาด 8x12 นิ้ว


ยางวง


หัวเชื้อมาตรฐาน


แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อและอุปกรณ์ฉีดพ่น


น้ำสะอาด


หม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว


ตู้ปลอดเชื้อ


ผ้าขาวบาง


กระดาษสำหรับปิดปากถุง


สำลี


จุกขวด


ตาชั่ง

## ขั้นตอนการผลิตสปอร์ราบิวเวอเรียบนข้าวสาร


1

ชั่งข้าวสาร 2 ขีด (200 กรัม) ใส่ถุงพลาสติกแบบถุงร้อนขนาด 8x12 นิ้ว


2

เติมน้ำสะอาด 60 มิลลิลิตร ลงในถุงที่บรรจุข้าวสารไว้แล้ว สวมปากถุงด้วยจุกขวดพลาสติก และอุดคอขวดด้วยจุกสำลี


3

หุ้มด้วยกระดาษและรัดหนังยาง


4

นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 20 นาที (ไม่ควรวางถุงข้าวซ้อนทับกัน เพราะทำให้ความร้อนเข้าไปไม่ถึงภายใน ควรวางบนตะแกรงต่อกันเป็นชั้นๆ) เมื่อความดันลดลงเป็นศูนย์ นำถุงข้าวออกจากหม้อนึ่งและทิ้งไว้ให้เย็น แล้วใช้มือบีบให้เมล็ดข้าวในถุงกระจายออกจากกัน ไม่เกาะกันเป็นก้อน


5

ขั้นตอนนี้ให้ทำในตู้ปลอดเชื้อ พ่นทำความสะอาดตู้เขี่ยเชื้อ อุปกรณ์และมือด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้ง เติมหัวเชื้อมาตรฐานสูตรน้ำ 10 มิลลิลิตร ลงในข้าวแต่ละถุง คลุกเคล้าให้เข้ากันดี

****เป็นขั้นตอนที่ต้องระวังความสะอาดเป็นพิเศษจึงต้องดำเนินการในที่ปิดมิดชิดลมไม่โกรก ผู้ปฏิบัติควรปิดปากปิดจมูกและสวมถุงมือ*


6

นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส หรือในบริเวณที่มีอากาศเย็น ไม่ให้ถูกแสงแดด ทิ้งไว้เป็นเวลา 5-7 วัน เมื่อสังเกตเห็นราสีขาวเดินเต็มถุง จากนั้นให้เปิดปากถุงเพื่อระบายความชื้นโดยดึงจุกสำลีออก แล้วคลุมทับด้วยผ้าขาวบางที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้ออื่น แล้วบ่มทิ้งไว้เป็นเวลา 2-3 วัน หรือจนกว่าหยดน้ำข้างถุงด้านในระเหยออกหมด จะได้สปอร์ราลักษณะคล้ายผงแป้งปกคลุมเมล็ดข้าว ปิดปากถุงโดยการรัดด้วยหนังยาง

### การเก็บรักษา

เก็บไว้ที่แห้งและเย็นเพื่อรอการฉีดพ่นเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช สามารถเก็บในตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส ได้นาน 1 ปี หรือเก็บที่อุณหภูมิห้องได้ 1 เดือน

## วิธีใช้


สารแขวนลอยสปอร์ราบิวเวอเรียพร้อมฉีดพ่น

- นำถุงก้อนเชื้อมาเทในน้ำตามอัตราส่วนที่เหมาะสม (ตัวอย่างเช่น ก้อนเชื้อ 1 ถุง (200 กรัม) ใช้ฉีดพ่นข้าวได้พื้นที่ 1 ไร่ ดังนั้นเชื้อ 1 ถุง ควรผสมน้ำ 20-40 ลิตร ขึ้นอยู่กับลักษณะของอุปกรณ์การฉีด) เติมสารจับใบตามปริมาณที่กำหนด หากไม่มีสารจับใบ สามารถใช้น้ำยาล้างจานหรือน้ำมันพืชแทนได้
- กรองผ่านผ้าขาวบางเพื่อแยกเมล็ดข้าวออก (ป้องกันการอุดตันหัวฉีด)
- ฉีดพ่นราบิวเวอเรียช่วงเย็น ให้เน้นที่บริเวณที่พบแมลงศัตรูพืช ทุกๆ 5-7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง เพื่อตัดวงจรการระบาด (หลีกเลี่ยงการฉีดขณะแดดจัด เนื่องจากสปอร์ราจะถูกทำลายโดยแสงแดด)
- เมล็ดข้าวที่เหลือจากการล้างสปอร์ให้นำไปโรยโคนต้นพืชในแปลง


**สนใจก้อนเชื้อสดบิวเวอเรีย ติดต่อ บริษัท เอส วี การเกษตร**
**โทรศัพท์ 090 880 1089 อีเมล sale@svgroup.co.th**
**สนใจหัวเชื้อบิวเวอเรีย ติดต่อ บริษัท ทีเอบี อินโนเวชั่น จำกัด**
**โทรศัพท์ 095 664 9493 อีเมล contact@ladda.com**

**ข้อมูลจาก**
**กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีและชีวภัณฑ์ ทีมวิจัยเทคโนโลยีการควบคุมทางชีวภาพ**
**ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค)**
**ติดต่อข้อมูลเพิ่มเติม**
**สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)**
**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 8000 โทรสาร 0 2564 7004
อีเมล์ agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

# การใช้ไวรัส เอ็น พี วี ควบคุมแมลงศัตรูพืช



ลักษณะผลึกของเชื้อไวรัส เอ็น พี วี




## ไวรัส เอ็น พี วี คืออะไร

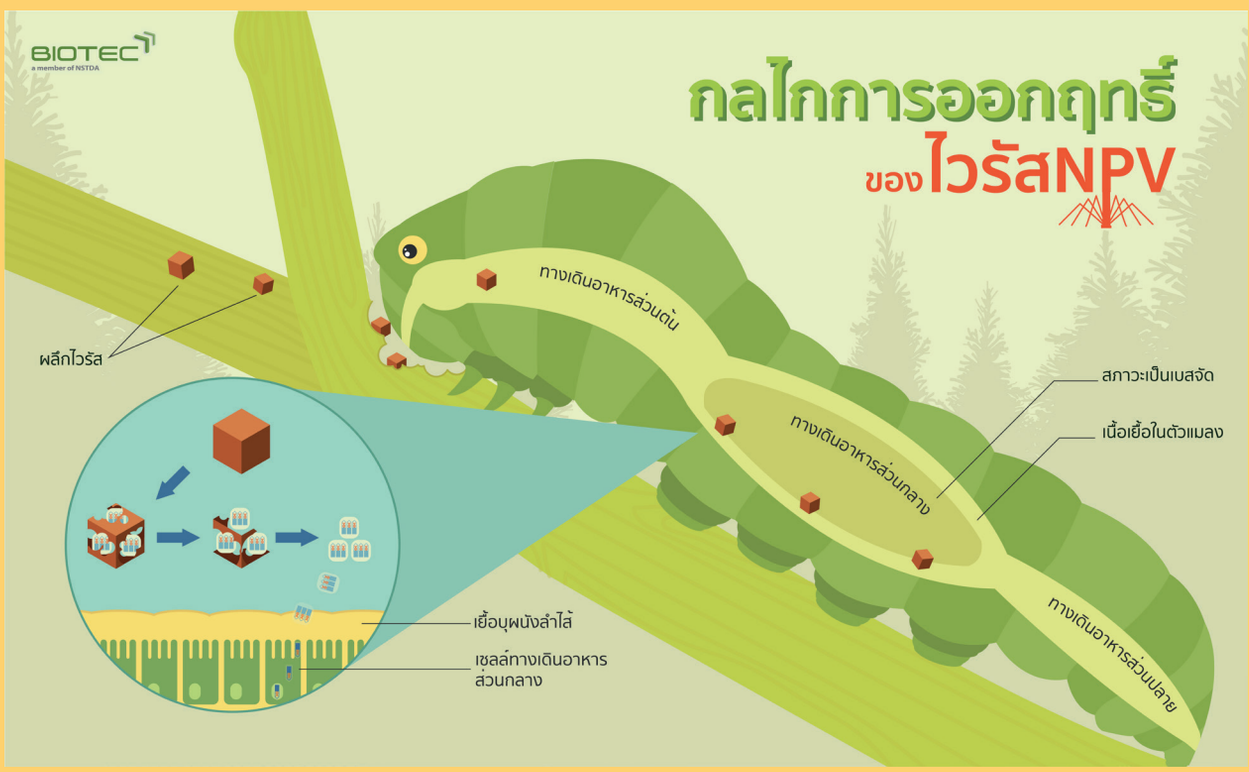
เอ็น พี วี (NPV) ย่อมาจาก **Nuclearpolyhedro virus** เป็นไวรัสที่เกิดโรคกับแมลงชนิดหนึ่งจากหลายชนิด ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำลายแมลงศัตรูพืชได้สูงสุด เหมาะสมที่จะนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากมีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงเป้าหมาย มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด ไวรัส เอ็น พี วี ส่วนใหญ่พบว่าทำลายหนอนของผีเสื้อในอันดับ Lepidoptera ได้มากมาย ในประเทศไทยได้มีการพัฒนาผลิตไวรัส เอ็น พี วี ของแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ 3 ชนิด ได้แก่ ไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอม ไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนเจาะสมอฝ้าย และไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผัก



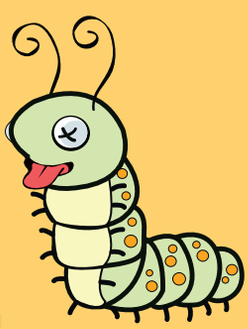
## ไวรัส เอ็น พี วี ทำลายแมลงอย่างไร



**ไวรัส เอ็น พี วี** จะทำให้แมลงเป็นโรคและตาย โดยการที่ตัวอ่อนของแมลงต้องกินไวรัสที่ปะปนอยู่บนใบพืชอาหาร เมื่อไวรัสเข้าสู่กระเพาะอาหารผลึกโปรตีนที่ห่อหุ้มอนุภาคของไวรัสจะถูกย่อยสลายโดยน้ำย่อยในกระเพาะอาหารของแมลงที่มีฤทธิ์เป็นด่าง อนุภาคไวรัสจะหลุดออกมาและเข้าทำลายเซลล์กระเพาะอาหาร ลักษณะอาการโรคเริ่มต้นจากการที่หนอนจะลดการกินอาหารลง เมื่อไวรัสไปทำลายเซลล์กระเพาะอาหาร อนุภาคของไวรัสขยายพันธุ์ทวีจำนวนมากขึ้นแพร่กระจายเข้าสู่ภายในลำตัวของแมลง เข้าไปทำลายอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของแมลง เช่น เม็ดเลือด ไขมัน กล้ามเนื้อ ผนังลำตัว เป็นต้น เมื่อเซลล์เหล่านี้ถูกทำลาย การทำงานของอวัยวะต่างๆ จะเสียไป ทำให้หนอนตายในที่สุด




## ลักษณะอาการของโรคไวรัส เอ็น พี วี



เมื่อหนอนกิน**ไวรัส เอ็น พี วี** เข้าไป 1-2 วัน ผนังลำตัวจากสีเขียวสดจะมีสีซีดจางลง หนอนลดการกินอาหาร การเคลื่อนไหวช้าลง จนไม่เคลื่อนที่ ระยะต่อมาผนังลำตัวจะมีสีขาวขุ่นหรือสีครีม หนอนจะหยุดกินอาหารและจะพยายามไต่ขึ้นสู่บริเวณส่วนยอดของต้นพืชมักตายในลักษณะห้อยหัวและส่วนท้องลงเป็นรูปตัว **“วี” หัวกลับ เมื่อหนอนตายผนังลำตัวจะแตกง่ายและจะเปลี่ยนเป็นสีดำอย่างรวดเร็ว ของเหลวภายในซากหนอนตายเต็มไปด้วยผลึกของไวรัส**

## ข้อดีของการใช้ไวรัส เอ็น พี วี




## ข้อจำกัดของไวรัส เอ็น พี วี



1. ใช้เวลาฟักตัวก่อนที่หนอนจะแสดงอาการโรค และตาย โดยทั่วไปใช้เวลา 2-7 วัน ขึ้นอยู่กับขนาดของหนอน และปริมาณเชื้อไวรัสที่กินเข้าไป
2. ต้องทำความเข้าใจและศึกษาวิธีการใช้อย่างถูกต้อง จึงจะสามารถนำไปใช้อย่างได้ผล
3. คงอยู่บนพืชได้ระยะเวลาสั้น เนื่องจากรังสีอุลตร้าไวโอเลตจากแสงแดด



## พืชอาหารของหนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก



หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก มีพืชอาหารกว้างขวางมาก จึงพบการระบาดอยู่ตลอดปี พบทำลายพืชสำคัญทางเศรษฐกิจมากกว่า 20 ชนิด เช่น พริก หอมแดง หอมหัวใหญ่ กระเทียม ถั่วฝักยาว ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง มะเขือเทศ หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดหวาน ผักกาดขาวปลี กระหล่ำปลี กะหล่ำดอก ฝ้าย แตงโม เผือก แตงกวา มะระ องุ่น กุหลาบ ดาวเรือง กล้วยไม้ และผักชี

## อัตราการใช้และวิธีการพ่น

| ไวรัส เอ็น พี วี | พ่นทุก 7-10 วัน | เมื่อพบระบาดรุนแรง พ่นทุก 4 วันติดต่อกัน 2 ครั้ง |
|---|---|---|
| หนอนกระทู้หอม<br>หนอนกระทู้ผัก<br>หนอนเจาะสมอฝ้าย | 10-20 มิลลิลิตร<br>ต่อน้ำ 20 ลิตร | พ่นอัตรา 20 มิลลิลิตร<br>ต่อน้ำ 20 ลิตร |




### ข้อมูลโดย

โรงงานต้นแบบผลิตไวรัส เอ็น พี วี เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ( VNPV )
หน่วยวิจัยไวรัสวิทยาและเทคโนโลยีแอนติบอดี ( VAU )
ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค)
โทรศัพท์ 0 2564 6700 ต่อ 3781, 3811

### ติดต่อสั่งซื้อ

บริษัท ไบรท์ออร์แกนิค จำกัด
โทรศัพท์ 064 536 3549
บริษัท บีไบโอ จำกัด
โทรศัพท์ 081 806 1268

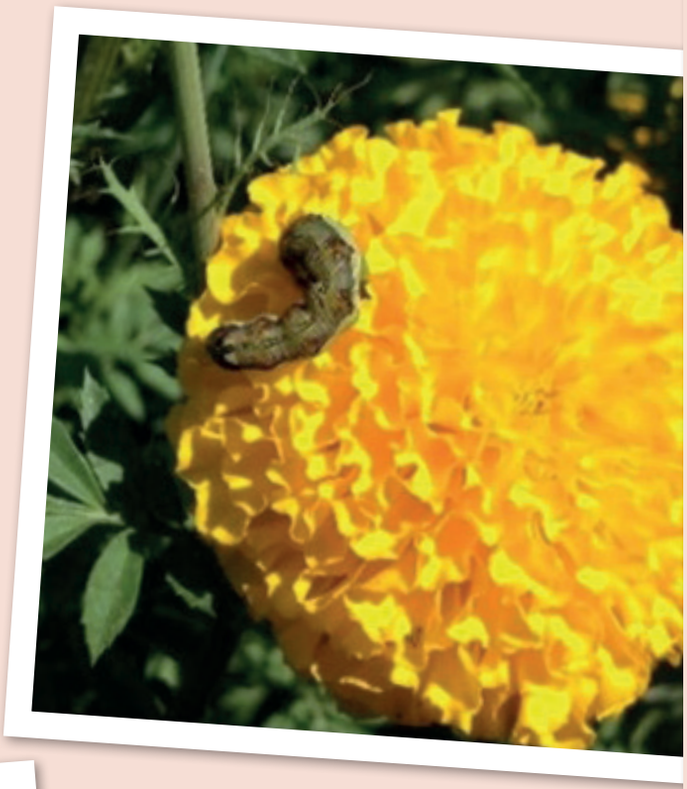
### ผลิตสื่อโดย

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)




บทความ

# NPV
## ไวรัสกำจัดหนอนร้าย



คำตอบที่มักคุ้น แม้จะรู้พิษภัยของการใช้สารเคมี แต่ด้วยปัจจัยแวดล้อมหลายอย่าง ทำให้เกษตรกรจำนวนไม่น้อยไม่อาจตัดใจเลิกใช้สารเคมีนั้นได้ แต่ใช่ว่าเมื่อใช้สารเคมีแล้ว จะต้องเป็นทาสของสารเคมีตลอดไป ในวันที่สารเคมีไม่สามารถจัดการ “ศัตรูพืช” ได้อยู่ “สารชีวภัณฑ์” เป็นตัวเลือกที่ไม่ควรมองข้าม **“ไวรัสเอ็นพีวี”** เป็นหนึ่งในสารชีวภัณฑ์ที่ถูกพูดถึงน้อย แต่ประสิทธิภาพฉกาจนัก ที่สำคัญยังใช้ได้ทั้งเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์อีกด้วย



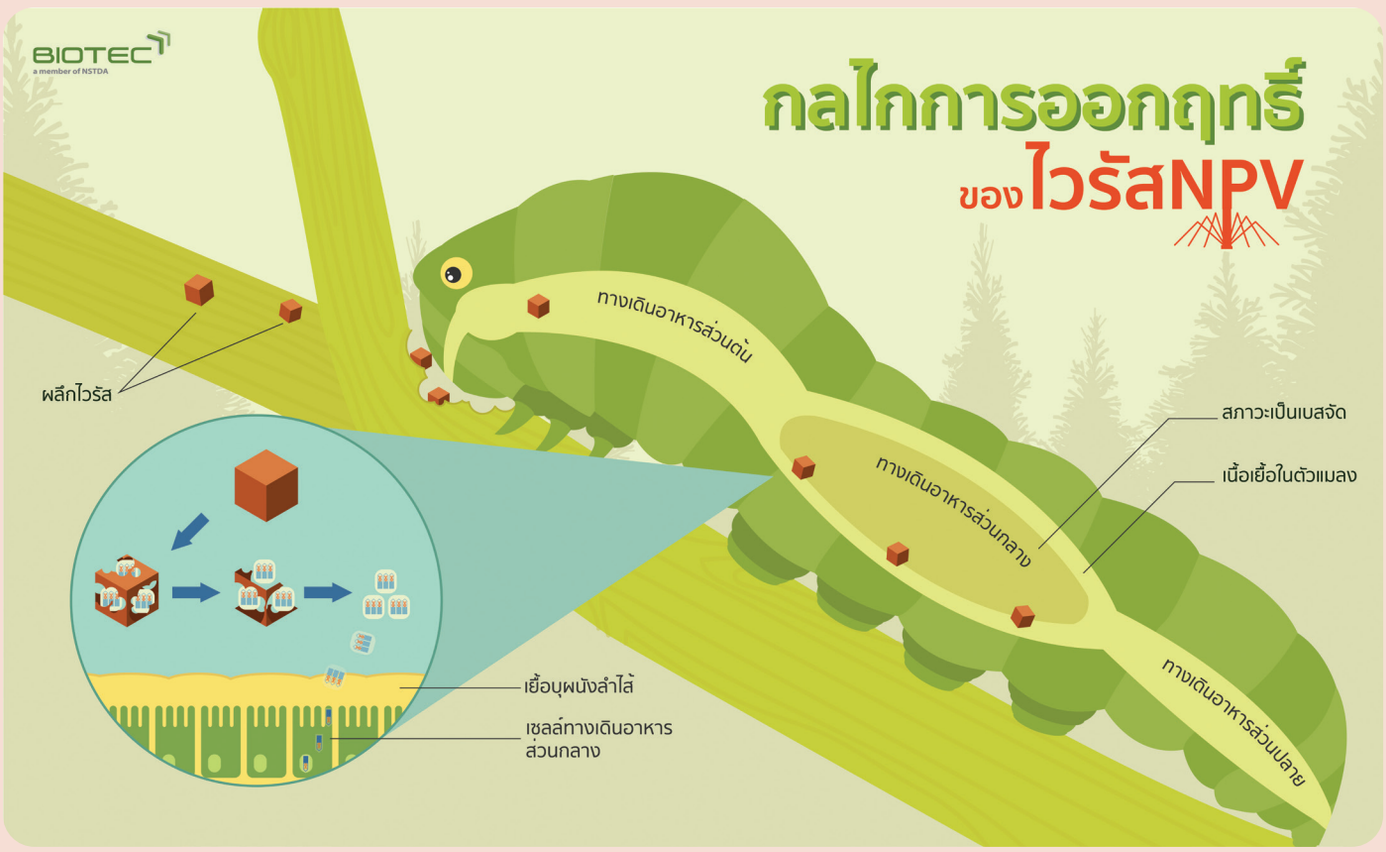


“รู้ว่าใช้เคมี
อันตราย
แต่เห็นผลทันที”

“อยากใช้ชีวภัณฑ์นะ
แต่ออกฤทธิ์ช้า
ไม่ทันการณ์”

# รู้จัก “ไวรัสเอ็นพีวี”

ไวรัสเอ็นพีวี (Nuclear Polyhedriosis Virus: NPV) เป็นไวรัสกลุ่มหนึ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติและทำให้แมลงเกิดโรค มีการทดสอบความปลอดภัยของไวรัสเอ็นพีวีและผลิตเป็นการค้าจำหน่ายทั่วโลก ไวรัสเอ็นพีวีมีความจำเพาะต่อหนอนแต่ละชนิดๆ โดยในประเทศไทยพบไวรัสเอ็นพีวีจำเพาะหนอน 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นศัตรูพืชที่ทำลายพืชเศรษฐกิจของไทย ไม่ว่าจะเป็น องุ่น สตรอว์เบอร์รี่ แตงโม ดาวเรือง ผักตระกูลกะหล่ำ ผักสลัด เป็นต้น




**คุณสัมฤทธิ์ เกียววงษ์ ผู้จัดการโรงงานต้นแบบผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช สวทช.** บอกว่า ลักษณะการเข้าทำลายของไวรัสเอ็นพีวี จะออกฤทธิ์แบบกินตาย คือ หนอนต้องกินเชื้อไวรัสเข้าไป ในลำไส้ส่วนกลางของหนอนมีสภาพเป็นด่างจะละลายผลึกที่หุ้มตัวไวรัส เชื้อไวรัสจะเริ่มทำลายกระเพาะของหนอนและกระจายไปทั่ว ทำให้หนอนติดเชื้อและตายในที่สุด



“ไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิต ต้องการเวลาในการเพิ่มจำนวนและออกฤทธิ์ จะทำให้หนอนป่วยและตาย ด้วยกลไกแบบนี้ หนอนที่ป่วยจากเชื้อไวรัส การเคลื่อนไหวจะช้า กินอาหารได้น้อยลง และตายในที่สุด โดยหนอนจะตายบนยอด ห้อยหัวลง เป็นลักษณะตัววี (V Shape) ซึ่งเป็นลักษณะการตายจำเพาะของหนอนที่ได้รับเชื้อไวรัสเอ็นพีวี เมื่อลมพัด ตัวหนอนปริแตก ไวรัสจะไหลลงต้นพืช หนอนตัวอื่นมากินก็จะได้รับเชื้อต่อไป”

ด้วยกลไกการทำงานตามธรรมชาตินี้ ทำให้เมื่อพ่นไวรัสเอ็นพีวีแล้วหนอนไม่ตายทันที ซึ่งเป็นเรื่องที่เกษตรกรต้องเข้าใจและยอมรับได้ จึงจะทำให้เกษตรกรใช้ไวรัสเอ็นพีวีได้ด้วยความมั่นใจและสบายใจ




## เคมีใช้ได้ อินทรีย์ใช้ดี

ไม่ใช่เรื่องง่ายที่เกษตรกรจะปรับเปลี่ยนมาใช้สารชีวภัณฑ์ แต่ก็ไม่ใช่เรื่องยากที่เกษตรกรจะใช้สารชีวภัณฑ์ควบคู่กับสารเคมี คุณสัมฤทธิ์ บอกว่า ไวรัสเอ็นพีวีใช้ได้กับเกษตรปลอดภัย เกษตรอินทรีย์ล้วน หรือแม้แต่เกษตรเคมี ซึ่งปัญหาการใช้สารเคมีที่พบในการทำเกษตร คือ ใช้ปริมาณเกินความจำเป็นและพ่นติดต่อหลายครั้ง ทำให้แมลงหรือโรคดื้อต่อสารเคมีนั้น แต่ถ้าใช้ไวรัสเอ็นพีวีร่วมด้วย หนอนจะอ่อนแอลง เมื่อใช้สารเคมี หนอนจะตายดีขึ้น

“สารเคมีที่หนอนเคยดื้อ ถ้าใช้ไวรัสเอ็นพีวีนำไปก่อน พบว่าสารเคมีที่เคยใช้ไม่ได้ผลก็สามารถใช้ควบคุมหนอนได้ด้วย ทำให้เกษตรกรลดต้นทุนการใช้สารเคมีและลดความเสี่ยงจากที่พ่นเคมีไปแล้ว แทนที่จะต้องเพิ่มอัตราการใช้สารเคมี ก็ให้สลับมาใช้ไวรัสเอ็นพีวี”

สำหรับการทำเกษตรอินทรีย์นั้น คุณสัมฤทธิ์ บอกว่า ไวรัสเอ็นพีวีคือคำตอบของคนทำเกษตรอินทรีย์ และมั่นใจที่จะใช้ไวรัสเอ็นพีวีได้ เพราะสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movement; IFOAM) อนุญาตให้ใช้ไวรัสเอ็นพีวีในโปรแกรมควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ แต่มีเงื่อนไขว่าผู้จำหน่ายต้องขอการรับรองจาก IFOAM หรือหน่วยงานมาตรฐานในประเทศนั้นๆ

## รู้เขา รู้เรา

วิธีการใช้ไวรัสเอ็นพีวีไม่แตกต่างจากการใช้สารควบคุมศัตรูพืชทั่วไป คือ ผสมน้ำแล้วฉีดพ่น แต่การใช้ให้ได้ประสิทธิภาพยังมีเทคนิควิธีและความรู้ที่เกษตรกรต้องใส่ใจ ซึ่งคุณสัมฤทธิ์บอกว่า เกษตรกรต้องรู้จักชนิดของหนอน เพื่อเลือกใช้ไวรัสเอ็นพีวีให้ถูกกับหนอน และต้องประเมินความรุนแรงของหนอนที่เข้าทำลายพืช เพื่อจะได้ใช้ไวรัสเอ็นพีวีในปริมาณที่เหมาะสม

“ต้องดูว่าหนอนกัดกินระยะไหน น้อย ปานกลาง หรือรุนแรง ถ้าน้อยก็ใช้ 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ถ้ารุนแรงต้องใช้ 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ส่วนการฉีดพ่นควรฉีดหลังบ่ายสามโมง เพื่อหลีกเลี่ยงแสงยูวีที่จะส่งผลต่อการทำลายไวรัส ผสมสารจับใบเพื่อให้ไวรัสเอ็นพีวีเกาะอยู่บนใบพืช การใช้หัวสเปรย์ฝอยทำให้ได้ละอองมากกว่า ไวรัสเอ็นพีวีเกาะติดบนใบได้ดีกว่าสเปรย์หัวใหญ่”

# บทพิสูจน์ เมื่อสารเคมีเอาไม่อยู่ ไวรัสเอ็นพีวีช่วยได้



ในวันที่แปลงปลูกหอมแบ่งกว่า 10 ไร่ในอำเภอหนองใหญ่ จ.ชลบุรี กลายเป็นอาหารชั้นเลิศให้กับเหล่า “หนอนกระทู้หอม” สารเคมีชนิดไหน แรงมากเท่าไรก็ไม่สามารถจัดการศัตรูพืชตัวฉกาจนี้ได้ **คุณวิชัย สวัสดี** เกษตรกรเจ้าของแปลงได้ค้นคว้าหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต และพบทางออกกำจัดหนอนร้ายนี้

**“บ้านผมปลูกหอมมา 20 กว่าปี ตั้งแต่รุ่นพ่อรุ่นแม่ ใช้สารเคมีมาตลอด จนระยะหลังหนอนระบาดหนัก สารเคมีก็เอาไม่อยู่ จนมาเจอข้อมูลว่าไวรัสเอ็นพีวี ช่วยได้”**

คุณวิชัยไม่รอช้าค้นหาแหล่งจำหน่ายไวรัสเอ็นพีวี จนได้เข้ามาพูดคุยกับเจ้าหน้าที่โรงงานต้นแบบผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช สวทช. และกลับไปพร้อมกับขวดไวรัสเอ็นพีวี

**“ผมมองว่าผลิตภัณฑ์ที่มาจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ น่าจะดี พอไปคุยกับเจ้าหน้าที่ก็ทำให้มั่นใจขึ้น ตอนที่เอามาฉีดครั้งแรกเป็นช่วงที่หนอนระบาดแล้ว อยู่ในระยะหนอนเต็มวัย ก็ยังไม่เห็นผลชัดเจน แต่ในรอบการผลิตใหม่ เห็นผลชัดเจนมาก หนอนกระทู้หอมน้อยลง”**

คุณวิชัยใช้ไวรัสเอ็นพีวีควบคุมหนอนกระทู้หอมตั้งแต่หอมอายุได้ 11 วัน หลังจากนั้นฉีดซ้ำอาทิตย์ละครั้ง แต่ละแปลงฉีดไม่เกิน 3 ครั้ง ทำให้สามารถกำจัดหนอนกระทู้หอมได้ชะงักดังที่คุณวิชัยบอกว่า **“หายไปและแทบจะไม่มีเลย”**

ปัจจุบันคุณวิชัยใช้ไวรัสเอ็นพีวีกำจัดหนอนกระทู้หอมมากว่า 3 ปี คุณวิชัยบอกว่า ตอนนี้มั่นใจว่าไวรัสเอ็นพีวีช่วยได้ ใช้แล้วได้ผล แม้ว่าจะเห็นผลช้ากว่าเคมี แต่หนอนไม่ดื้อยาและยังปลอดภัยกับผู้ใช้ด้วย

**ติดต่อสั่งซื้อไวรัสเอ็นพีวี ได้ที่**

**โรงงานต้นแบบผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**
โทรศัพท์ 0 2564 6700 ต่อ 3781, 3811

**บริษัท ไบรท์ออร์แกนิค จำกัด**
114/146 หมู่ 10 ต.วัดชลอ อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130
โทรศัพท์ 064 5363549

**บริษัท บีไบโอ จำกัด**
106/8 ซอยลาดพร้าว 35 ถนนลาดพร้าว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 081 8061268




คู่มือเรียนรู้

รายการคลับฟาร์มเดย์



เทคโนโลยี

# การจัดการดินและปุ๋ย



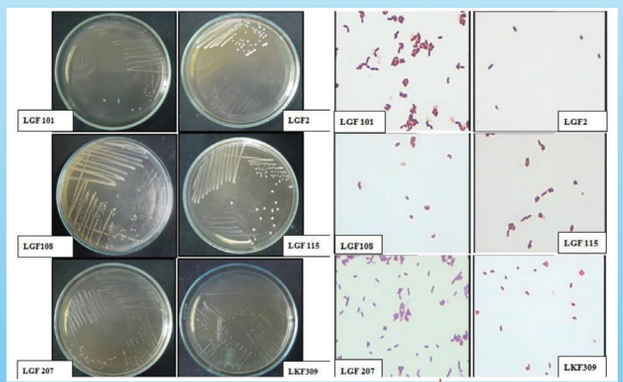




# รู้จัก รู้ใช้ จุลินทรีย์ เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

จุลินทรีย์ (microorganism) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ด้วยตาเปล่า พบได้ในทุกสภาวะแวดล้อม จุลินทรีย์มีหลายชนิด เช่น แบคทีเรีย ฟังไจ (ยีสต์ รา) ไวรัส สาหร่าย โปรโตซัว แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันและนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย

สวทช. สนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนาให้ **ดร.ฐปน-ดร.ศิราภรณ์ ชื่นบาล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้** ศึกษาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในด้านการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ทำให้ได้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ มีคุณสมบัติที่เฉพาะเหมาะสมต่อการใช้งาน และมีความแตกต่างจากจุลินทรีย์ทางการค้าที่พบเห็นในท้องตลาดโดยทั่วไป เนื่องจาก




ลักษณะโคโลนีและการจัดเรียงตัวของเซลล์จุลินทรีย์ที่แยกจากแหล่งกำเนิดต่างๆ

- เป็นจุลินทรีย์ท้องถิ่นที่ถูกคัดแยกจากแหล่งกำเนิด
- คัดแยกเชื้อและทดสอบประสิทธิภาพเฉพาะทางในการใช้งาน (selective microorganism)
- เก็บรักษาในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการ ทำให้ได้หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่สดใหม่ เมื่อนำไปใช้งานให้ผลรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง
- หัวเชื้อจุลินทรีย์มีความเข้มข้นไม่ต่ำกว่า $10^9$ CFU/ml เก็บได้นาน 1 ปี ประสิทธิภาพสูงสุด 6 เดือน

## การใช้งาน

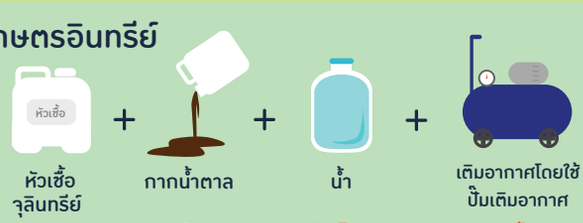



## การขยายเชื้อเพื่อเพิ่มปริมาณ

### เกษตรปลอดภัย




### เกษตรอินทรีย์




1 ขยายเชื้อได้เพียงครั้งเดียว

เก็บรักษาหัวเชื้อที่ขยายแล้วในที่ร่ม แสงแดดส่องไม่ถึง ปิดฝาป้องกันแมลง

## จุลินทรีย์กลุ่มช่วยบำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น

- แบคทีเรียกลุ่ม Chemoautotrophic Nitrifying ใช้แอมโมเนียเป็นแหล่งพลังงานสำหรับการเจริญเติบโต ลดแอมโมเนียด้วยกระบวนการไนตริฟิเคชั่น (Nitrification) เปลี่ยนแอมโมเนียไอออน ($NH_4^+$) เป็นไนไตรท์ ($NO_2^-$) และเปลี่ยนไนไตรท์ให้เป็นไนเตรท ($NO_3^-$)
- ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย เพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียและช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นจากน้ำเสียและฟาร์มปศุสัตว์
- กรณีมีบ่อก๊าซในฟาร์มปศุสัตว์ สามารถกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟต์ทำให้คุณภาพก๊าซมีเทนดีขึ้น
- อัตราการใช้ขึ้นอยู่กับขนาดของระบบบำบัดน้ำเสียและแหล่งกำเนิดกลิ่น ควรใช้เชื้อจุลินทรีย์ 2-3 ครั้ง ในช่วงสัปดาห์แรก และลดการใช้เหลือ 1-2 ครั้ง ต่อสัปดาห์



## จุลินทรีย์กลุ่มเร่งการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

- เชื้อราไตรโคเดอมาร์ (*Trichoderma* spp.) และแบคทีเรียบาซิลลัส (*Bacillus* spp.)
- ลดระยะเวลาย่อยสลายกองวัชพืชได้เร็วขึ้น 40% ของระยะเวลาการผลิตปุ๋ยหมัก
- เมื่อย่อยสลายเป็นปุ๋ยหมักแล้ว มีจุลินทรีย์กลุ่มควบคุมและป้องกันโรคพืช
- ประยุกต์ใช้เพื่อเร่งการย่อยสลายในเขตแนวกันไฟได้
- ฉีดพ่น 4 ครั้งในช่วง 2 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นฉีดพ่นทุก 15 วัน จนย่อยสลายสมบูรณ์



## จุลินทรีย์กลุ่มควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืช

- เชื้อราไตรโคเดอมาร์ (*Trichoderma* spp.) และแบคทีเรียบาซิลลัส (*Bacillus* spp.)
- สร้างสารยับยั้งหรือทำลายเชื้อโรคพืช และชักนำให้พืชมีความต้านทานโรค
- ฉีดพ่นช่วงเช้าหรือเย็นทุก 3-4 วัน ในช่วง 2 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นฉีดพ่นทุก 10-15 วัน



## จุลินทรีย์กลุ่มย่อยสลายสารพิษตกค้างทางการเกษตร

- แบคทีเรียบาซิลลัส (*Bacillus* spp.) เปลี่ยนรูปของสารเคมีทางการเกษตร กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (กำจัดแมลง)
- ลดสารเคมีปนเปื้อนได้ภายใน 30 วัน ปริมาณสารตกค้างลดลงมากกว่า 90% (ขึ้นกับสภาพแวดล้อม)
- ใช้ได้กับพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ปนเปื้อนสารเคมีตกค้าง หรือพื้นที่ที่ต้องการปรับเปลี่ยนเป็นระบบเกษตรปลอดภัยและเกษตรอินทรีย์
- ฉีดพ่นทั่วพื้นที่ ทุกๆ 3 วัน



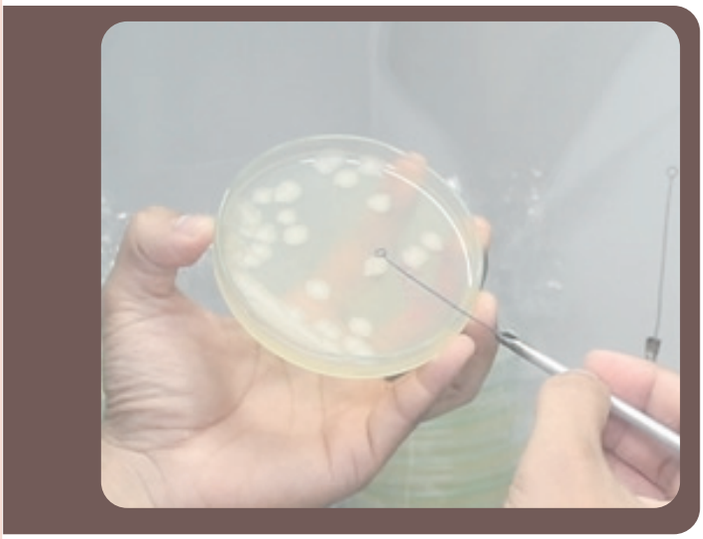
**ติดต่อสั่งซื้อหรือขอคำแนะนำ** การใช้จุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

- หน่วยความเป็นเลิศทางการวิจัยและพัฒนาทางสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โทรศัพท์ 091 0714577
- ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าลาน ต.หนองตอง อ.หางดง จ.เชียงใหม่ โทรศัพท์ 087 0328098
- กลุ่มเกษตรกรส่งออกข้าวอินทรีย์บ้านสะลวง ต.สะลวง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ โทรศัพท์ 088 2540402




สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004
อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

บทความ

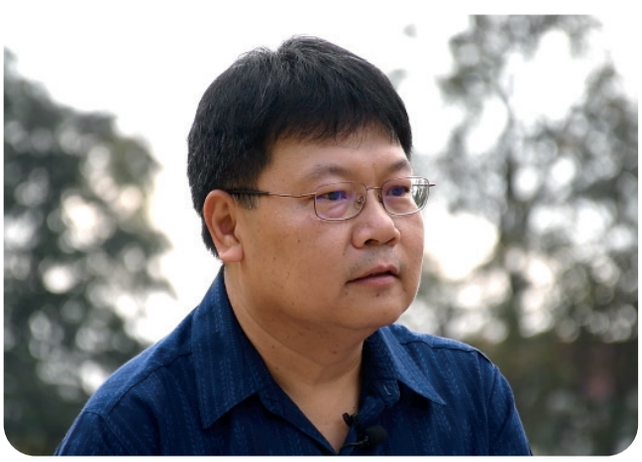


# “จุลินทรีย์” สิ่งมีชีวิตทรงพลัง

เมื่อเอ่ยถึง “จุลินทรีย์” ภาพในความคิดของหลายคนเป็น “สิ่งมีชีวิตเล็กๆ” เล็กขนาดที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องมองผ่านกล้องจุลทรรศน์ แต่เมื่อพูดถึงประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตเล็กๆ นี้ เราจะนึกถึงอะไร .....

**“จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่พบได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อม ซึ่งมีหลายกลุ่ม เช่น แบคทีเรีย ไวรัส สาหร่าย มีทั้งตัวดีและไม่ดี ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน โดยตัวไม่ดีอาจทำให้เกิดโรคทั้งในมนุษย์ พืชและสัตว์ ในขณะที่ตัวดีนั้นสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น บางตัวย่อยสลายเซลลูโลสหรือสารอินทรีย์ได้” ดร.ศิราภรณ์ ชื่นบาล** อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ช่วยขยายความเข้าใจต่อ “จุลินทรีย์” มากขึ้น

เมื่อจุลินทรีย์มีหลากหลายกลุ่มและยังมีทั้งตัวดีและไม่ดี การจะนำจุลินทรีย์มาใช้งานจึงต้องคัดเลือกชนิดและคุณสมบัติที่ต้องการเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่งานวิจัยของ **ดร.ฐปน-ดร.ศิราภรณ์ ชื่นบาล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้** ได้รับทุนสนับสนุนจาก สวทช. ศึกษาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในด้านสิ่งแวดล้อมและการเกษตร



**“ในงานด้านสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นการคัดเลือกกลุ่มเชื้อจุลินทรีย์ที่ช่วยบำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น จุลินทรีย์กลุ่มนี้จะช่วยย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสียให้ดีขึ้น ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และยังช่วยกำจัดกลิ่น ซึ่งที่มาของจุลินทรีย์แต่ละชนิดมาจากการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ที่ประสบปัญหา นำมาคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่แข็งแรงและมีความสามารถในหน้าที่นั้นๆ เช่น บำบัดน้ำเสีย กำจัดกลิ่น แล้วขยายเพิ่มปริมาณ เก็บไว้เป็นหัวเชื้อที่พร้อมนำไปใช้งาน”** ดร.ฐปน ขยายความการใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ในด้านสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างกลุ่มจุลินทรีย์ช่วยบำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น เช่น จุลินทรีย์ช่วยย่อยลดกลิ่นเหม็นจากฟาร์มปศุสัตว์ เป็นกลุ่มแบคทีเรีย Chemoautotrophic nitrifying ใช้แอมโมเนียเป็นอาหารสำหรับการเจริญเติบโต จึงสามารถกำจัดและลดปัญหากลิ่นที่รุนแรงได้ โดยอาศัยกระบวนการที่เรียกว่า ไนตริฟิเคชั่น (Nitrification) เปลี่ยนแอมโมเนีย ($NH_3$) เป็นไนไตรท์ ($NO^-_2$) และเปลี่ยนไนไตรท์ให้เป็นไนเตรท ($NO^-_3$)

สำหรับการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในด้านการเกษตรนั้นจะเป็นกลุ่มเร่งการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร กลุ่มควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืช และกลุ่มย่อยสลายสารพิษตกค้างทางการเกษตร



“จุลินทรีย์กลุ่มช่วยย่อยสลายฯ เป็นเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า *(Trichoderma sp.)* ร่วมกับแบคทีเรียบาซิลลัส *(Bacillus sp.)* ช่วยลดระยะเวลาการย่อยสลายเศษวัสดุอินทรีย์ได้เร็วขึ้นกว่าเดิมได้ 40% ขึ้นอยู่กับชนิดเศษวัสดุ อัตราส่วนคาร์บอน:ไนโตรเจน (C:N) และความชื้น เมื่อย่อยสลายแล้วยังได้วัสดุที่มีธาตุอาหารช่วยควบคุมและป้องกันโรคพืชได้ ขณะที่จุลินทรีย์กลุ่มควบคุมโรคพืชช่วยป้องกันโรคพืชจากเชื้อราและแบคทีเรีย โดยเบียดเบียนหรือแย่งใช้อาหารที่เชื้อโรคต้องการ และยังช่วยละลายแร่ธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชด้วย ส่วนกลุ่มช่วยกำจัดสารตกค้าง (ไกลโฟเสท) จุลินทรีย์จะย่อยสลายสารตกค้างในพื้นที่ปนเปื้อนได้ในระยะเวลาประมาณ 1 เดือน ปริมาณสารตกค้างลดลงมากกว่า 90% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม” ดร.ศิราภรณ์ กล่าว



หัวเชื้อจุลินทรีย์ทั้งที่ใช้ในด้านสิ่งแวดล้อมและการเกษตรนี้มีความเข้มข้นไม่ต่ำกว่า $10^9$ CFU/ml เก็บได้นาน 1 ปี โดยมีประสิทธิภาพสูงสุด 6 เดือน การนำไปใช้ต้องผสมน้ำในอัตราส่วนหัวเชื้อ 1 ลิตรต่อน้ำ 25 ลิตร และเกษตรกรสามารถต่อเชื้อเพื่อเพิ่มปริมาณได้ โดยเพิ่มอาหารให้จุลินทรีย์ เช่น น้ำตาล กากน้ำตาล ยูเรีย แล้วหมักโดยเติมอากาศประมาณ 2 วัน หรือใช้ไม้คนวันละ 2 ครั้ง ในเวลาเช้าและเย็น เป็นเวลา 3 วัน ซึ่งการต่อเชื้อควรทำครั้งเดียว เนื่องจากประสิทธิภาพของเชื้อจะลดลง

ดร.ศิราภรณ์ บอกว่า จุลินทรีย์ที่คัดเลือกได้เหล่านี้เป็นเชื้อจุลินทรีย์ในท้องถิ่นจึงเหมาะกับสภาพแวดล้อมของบ้านเราการคัดเลือกและเก็บรักษาที่ห้องปฏิบัติการทำให้ได้หัวเชื้อที่สดและใหม่ เมื่อนำไปใช้งานจึงมีประสิทธิภาพและให้ผลที่รวดเร็ว

## เสียงสะท้อนจากฟาร์มหมู



ฟาร์มหมู **“สุทัศน์ คำมาลัย”** ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกลชุมชนในอำเภอแม่แตง จ.เชียงใหม่ ตั้งแต่ปี 2540 แต่จากการขยายตัวของเมือง ทำให้พื้นที่ห่างไกลกลายเป็นที่อยู่อาศัย มีบ้านเรือนปลูกอาศัยรอบฟาร์มมากขึ้น และเสียงร้องเรียนเรื่องกลิ่นจากฟาร์มหมูจึงเกิดขึ้น

“เอาหัวเชื้อมาผสมน้ำ 1 ต่อ 25 ช่วงแรกฉีดพ่นทุกวัน ปรากฏว่าใช้ครั้งแรกฉีดพ่นอยู่ 3 วัน กลิ่นเริ่มหาย”

คุณสุทัศน์ คำมาลัย เจ้าของฟาร์ม เล่าว่า หลังจากมีเรื่องร้องเรียนไปที่ศูนย์ดำรงธรรม ก็มีเจ้าหน้าที่เทศบาล เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์เข้ามาตรวจสอบ ซึ่งฟาร์มได้ปรับปรุงระบบให้ถูกต้อง มีการทำไบโอแก๊ส หาวิธีกำจัดกลิ่นอย่างการใช้แหนแดง แต่ก็ไม่เป็นผล จนลูกเขยไปพบงานวิจัยเรื่องจุลินทรีย์กำจัดกลิ่นของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เมื่อกลิ่นเหม็นคลุ้งของขี้หมูเริ่มหายไป เสียงร้องเรียนจากเพื่อนบ้านก็จางคลายไปเช่นกัน ปัจจุบันฟาร์มหมูแห่งนี้ยังคงใช้จุลินทรีย์กำจัดกลิ่นอย่างต่อเนื่อง โดยใช้หัวเชื้อปีละ 100 ลิตร การใช้งานจะขยายหัวเชื้อตามสัดส่วนแล้วฉีดพ่นในคอกหมูและเทราดลงรางน้ำรอบคอกหมู ส่วนความถี่การใช้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของกลิ่น ถ้ามีกลิ่นจะใช้ทุกวัน ถ้าไม่มีจะฉีดพ่นสัปดาห์ละครั้งหรือเดือนละครั้ง

นอกจากกำจัดปัญหาเรื่องกลิ่นได้แล้ว การใช้จุลินทรีย์ดังกล่าวยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับไบโอแก๊สของฟาร์มอีกด้วย โดยจุลินทรีย์สามารถกำจัดแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (แก๊สไข่เน่า) ทำให้คุณภาพของแก๊สมีเทนดีขึ้น 95% ซึ่งแก๊สจากฟาร์มแห่งนี้ส่งต่อไปยังบ้านเรือนกว่า 80 หลังในชุมชน โดยมีค่าใช้จ่ายบำรุงเดือนละ 20 บาท ตั้งเป็นกองทุนของชุมชนสำหรับปรับปรุงท่อส่งแก๊สและจัดกิจกรรมในชุมชน



## ป้องกันโรคพืช เพิ่มผลผลิต

**"แต่ก่อนรวงข้าวไม่สมบูรณ์ รวงลีบ ไม่ยาว เมล็ดข้าวที่ได้ก็ลีบ แต่เดี๋ยวนี้รวงข้าวอวบ เต่ง กอข้าวใหญ่ขึ้น แตกกอได้ดี ข้าวสมบูรณ์" นายสิรวิชญ์ ศาลิประเสริฐโชค** ผู้ใหญ่บ้านหมู่ 3 ต.สะลวง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ และประธานกลุ่มเกษตรกรส่งออกข้าวอินทรีย์บ้านสะลวง ชี้ให้ดูแปลงข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่พร้อมรอเก็บเกี่ยว เป็นอีกหนึ่งแปลงข้าวที่ใช้จุลินทรีย์กลุ่มเร่งการย่อยสลายเศษวัสดุทางการเกษตรและกลุ่มควบคุมโรคพืช-แมลงศัตรูพืช ซึ่งกลุ่มเกษตรกรส่งออกข้าวอินทรีย์บ้านสะลวง เป็นอีกหนึ่งพื้นที่ขยายหัวเชื้อจุลินทรีย์ หรือเรียกว่าเป็นธนาคารขยายเชื้อเพื่อจำหน่ายให้เกษตรกรผู้สนใจ

ผู้ใหญ่สิรวิชญ์ เล่าว่า เริ่มใช้จุลินทรีย์กลุ่มควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชของมหาวิทยาลัยแม่โจ้มาได้ 2 ปี เห็นความแตกต่างชัดเจนจากที่เคยใช้ของหน่วยงานอื่น โรคพืชไม่มี รวงข้าวงาม และผลผลิตเพิ่มขึ้น ปีที่แล้วได้ข้าว 127 กระสอบ ปีนี้ได้ 159 กระสอบ

ผู้ใหญ่สิรวิชญ์นำหัวเชื้อจุลินทรีย์มาขยายตามสัดส่วน 1:25 ลิตร นำเมล็ดพันธุ์ข้าวแช่ในเชื้อจุลินทรีย์ก่อน เพื่อให้เมล็ดแข็งแรงและป้องกันโรค และนำหัวเชื้อที่ขยายแล้วเทราดบนแปลงนาในช่วงเตรียมดิน และหลังจากดำนาแล้ว 7 วัน จะฉีดพ่นทางใบ ป้องกันโรคพืชต่างๆ เช่น เชื้อรา ใบจุด นอกจากใช้ในแปลงข้าวแล้ว ผู้ใหญ่สิรวิชญ์ยังใช้จุลินทรีย์นี้กับแปลงผักและลำไยที่ปลูกด้วย

สำหรับการใช้จุลินทรีย์ย่อยสลายเศษวัสดุทางเกษตรนั้น ผู้ใหญ่สิรวิชญ์ใช้จุลินทรีย์ช่วยย่อยกองปุ๋ย เร่งการย่อยให้เร็วขึ้น ซึ่งเศษวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยจะเป็นก้อนเห็ดเก่า ต้นข้าวโพด โดยใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์แค่ครั้งแรกในสัดส่วน 1 ต่อ 25 ลิตร เทราดบนกองเศษวัสดุที่ขึ้นกองสลับชั้นกับขี้วัว ไม่เพียงย่อยสลายได้เร็วขึ้น จุลินทรีย์ที่อยู่ในปุ๋ยยังช่วยป้องกันโรคพืชได้อีกด้วย

**สนใจติดต่อสั่งซื้อหรือขอคำแนะนำการใช้จุลินทรีย์เพื่อสิ่งแวดล้อมและการเกษตร ได้ที่**

> หน่วยความเป็นเลิศทางการวิจัยและพัฒนาทางสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โทรศัพท์ 084 6872578

> ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าลาน ต.หนองตอง อ.หางดง จ.เชียงใหม่ โทรศัพท์ 087 0328098

> กลุ่มเกษตรกรส่งออกข้าวอินทรีย์บ้านสะลวง ต.สะลวง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ โทรศัพท์ 088 2540402

รายการคลับฟาร์มเดย์



# ปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกอง



โดยทั่วไปการผลิตปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ต้องพลิกกลับกอง เพื่อนำออกซิเจนให้กับจุลินทรีย์ใช้ย่อยสลายทางชีวภาพ ซึ่งการพลิกกลับกองต้องใช้แรงงานและสิ้นเปลืองเวลา คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้พัฒนานวัตกรรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์แบบไม่พลิกกลับกอง ที่เรียกว่าวิธี “วิศวกรรมแม่โจ้ 1” โดยใช้เวลาผลิตปุ๋ยเพียง 60 วัน สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและมีค่าตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2551

## วัสดุอุปกรณ์



ฟางข้าว หรือเศษข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือผักตบชวา *เศษพืชทั่วไป เช่น ใบไม้ ต้นถั่ว หรือเศษหญ้า เป็นต้น ให้ใช้ 3 ส่วน

4 ส่วน : 1 ส่วน



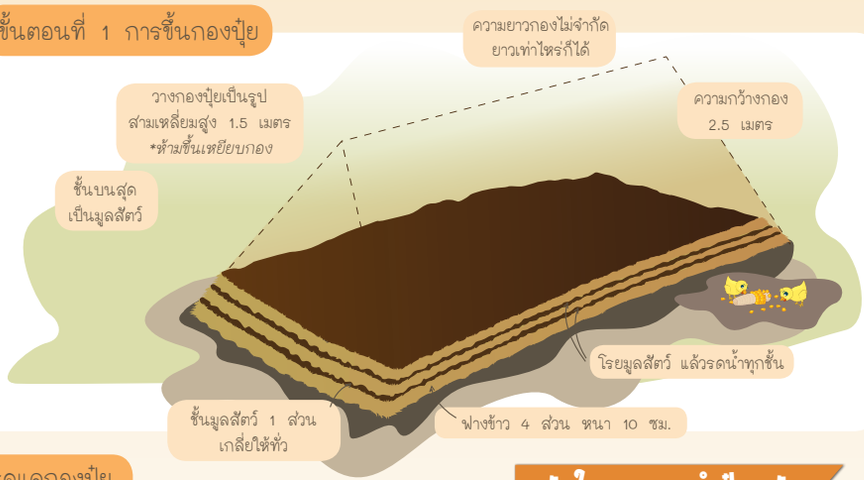
มูลสัตว์

## ขั้นตอนการทำ





### ขั้นตอนที่ 1 การขึ้นกองปุ๋ย




### ขั้นตอนที่ 2 การดูแลกองปุ๋ย



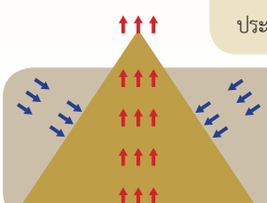
รักษาความชื้นภายในกองปุ๋ยให้มีความเหมาะสมอยู่เสมอตลอดเวลา (มีค่าประมาณร้อยละ 60–70) โดยมี 2 ขั้นตอนดังนี้

1. รดน้ำภายนอกกองปุ๋ยวันละครั้ง โดยฉีดพรมน้ำบริเวณผิวของกองปุ๋ยด้านนอกให้ชุ่ม ไม่ให้น้ำไหลนองมากเกินไป
2. ทุก 10 วัน ใช้ไม้แทงกองปุ๋ยให้เป็นรูลึกถึงข้างล่างแล้วกรอกน้ำลงไป โดยมีระยะห่างระหว่างรูประมาณ 40 เซนติเมตร เมื่อเติมน้ำลงไปแล้วให้ปิดรู เพื่อไม่ให้สูญเสียความร้อนภายในกองปุ๋ย

เมื่อกองปุ๋ยมีอายุครบ 60 วัน หยุดให้ความชื้น กองปุ๋ยจะมีความสูงเหลือเพียง 1 เมตร แล้วทำปุ๋ยอินทรีย์ให้แห้งเพื่อให้จุลินทรีย์สงบตัว โดยแผ่กระจายให้มีความหนาประมาณ 20-30 ซม. ปุ๋ยจะแห้งภายใน 3-4 วัน จากนั้นสามารถนำปุ๋ยไปใช้ได้เลย

## หัวใจของการทำปุ๋ยหมัก



การกองปุ๋ยเป็นรูปสามเหลี่ยม เมื่อจุลินทรีย์มีการย่อยสลายจะคายความร้อนทำให้เกิดความร้อนภายในกองปุ๋ย อากาศร้อนภายในกองปุ๋ยมีความเบา จะลอยตัวสูงขึ้น ทำให้อากาศภายนอกที่เย็นกว่าไหลเวียนเข้าไปแทนที่ภายในกองปุ๋ย เรียกว่าการพาความร้อน (Chimney Convection) อากาศภายนอกที่ไหลหมุนเวียนเข้ากองปุ๋ย ช่วยทำให้เกิดสภาวะการย่อยสลายของจุลินทรีย์แบบใช้อากาศ (Aerobic Decomposition) ทำให้ไม่ต้องพลิกกลับกอง

## การใช้

คำแนะนำเบื้องต้นในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์

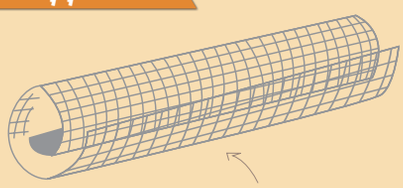
- นาข้าว 300-3,000 กก./ไร่/ปี
- ไม้ผล 50 กก./ต้น/ปี
- พืชผัก 2 กก./ตารางเมตร
- อ้อย 600-1,200 กก./ไร่/ปี

ทั้งนี้ขึ้นกับคุณภาพของดิน การทำกองปุ๋ยความยาว 4 เมตร สูง 1.5 เมตร ได้ปุ๋ยอินทรีย์ 1 ตัน



# การทำปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกองในวงตาข่าย

## วัสดุอุปกรณ์



ตาข่ายเหล็กหรือไนล่อนความยาวประมาณ 3.2 เมตร สูง 0.9-1 เมตร เมื่อทำเป็นวงแล้วจะได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร

การใช้ตาข่ายเพื่อให้มีอากาศ (หรือออกซิเจน) จากภายนอกไหลเวียนเข้าไปภายในวงตาข่าย การใส่เศษพืชในแต่ละชั้นสามารถกดให้แน่นพอดี แต่ไม่ควรแน่นจนเกินไป เพราะจะทำให้อากาศไหลเวียนไม่ได้ เมื่อครบ 2 เดือน แกะวงตาข่ายออก เศษพืชในวงจะกลายเป็นปุ๋ยหมัก หลังจากนั้นทำให้แห้งก่อนนำไปใช้



*สามารถทำในแข่ง ตะกร้าผ้า หรือใช้ไม้ตอกรอบ หรืออาจทำเป็นลักษณะวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร

การดูแลปุ๋ยหมักในวงตาข่ายทำเช่นเดียวกับการดูแลปุ๋ยที่ขึ้นกองแบบสามเหลี่ยม




## ตารางแสดงค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร

| รายการ | หน่วย | เกณฑ์มาตรฐาน |
|---|---|---|
| ปริมาณอินทรียวัตถุ (% by wt) | % | >=20 |
| ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน | | <=20 |
| ค่าการนำไฟฟ้า (dS/m) | dS/m | <=10 |
| ค่าการย่อยสลายสมบูรณ์ | % | >= 80 |
| ค่าความชื้น | % | <= 30 |
| ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง | | - |
| ปริมาณธาตุอาหารหลัก (% by wt) | | |
| 1) ไนโตรเจน (Total N) | % | 1) >=1 |
| 2) ฟอสฟอรัส (Total $P_2O_5$) | % | 2) >=0.5 |
| 3) โพแทสเซียม (Total $K_2O$) | % | 3) >=0.5 |
| 4) รวมทั้งหมด | % | 4) >=2 |

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร. 2551

หากต้องการทราบค่าคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้ สามารถส่งตรวจวิเคราะห์ได้ที่สำนักงานพัฒนาที่ดินประจำจังหวัด หรือศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรประจำเขตหรือจังหวัด (ไม่มีค่าใช้จ่าย) หรือห้องปฏิบัติการดินปุ๋ยของคณะเกษตร มหาวิทยาลัยต่างๆ (มีค่าใช้จ่าย)

## ต้นทุนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ 1 ตัน

1. มูลสัตว์ ประมาณ 900 บาท (กระสอบละ 30 กิโลกรัม ใช้ 30 กระสอบ)
2. เศษพืชและน้ำ คิดประมาณ 100 บาท

**ราคาวัตถุดิบ 1,000 บาท**

ราคาจำหน่ายโดยทั่วไป 5-10 บาท/กิโลกรัม

**1 ตัน = 5,000 บาท**

**กำไรกองละ 4,000 บาท**

**ข้อมูลจาก:** ผศ.ธีระพงษ์ สว่างปัญญางกูร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
**เรียบเรียงข้อมูลโดย :** ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเกษตรและชุมชน สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 1704-1707 โทรสาร 0 2564 7004

บทความ



# เรื่อง “ปุ๋ย กับเศษผัก 30 ตัน”

ในแต่ละวันกะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี มะเขือเทศ จากดอยสูงในจังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 60 ตัน ถูกจัดส่งเข้าโรงงานตัดแต่งผักของบริษัท คิงส์ วิช จำกัด สาขาแม่ฮ่องสอน และโรงงานตัดแต่งผักของคุณวิทยา หวานซึ้ง เกษตรกรและผู้ประกอบการเกษตร ผักหัวแล้วหัวเล่าถูกตัดแต่งให้สวยงามก่อนเคลื่อนตามกันบนสายพาน ผ่านการชั่งน้ำหนักบรรจุลงถุง จัดเตรียมลงตะกร้าขึ้นรถห้องเย็น พร้อมเดินทางไกลกว่า 1,500 กิโลเมตรสู่ศูนย์กระจายสินค้าของห้างค้าปลีกที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ... **เมื่อของดีพร้อมส่งขาย แล้วของเสียอย่างเศษผักที่มีถึงวันละ 30 ตัน ...เดินทางไปไหน**



ผศ.ดร.ชนวัฒน์ นิทัศน์วิจิตร
ทีมวิจัย “ปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกอง”

**“ทิ้ง”** เป็นทางออกแรกที่ทั้งสองโรงงานจัดการกับเศษผักเหล่านี้หลังจากที่ก่อตั้งโรงงานที่ ต.แม่เหาะ อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน เมื่อปี 2558 พร้อมกับค่าจ้างขนทิ้งเดือนละ 65,000 บาท และได้รับ **“เสียงร้องเรียนเรื่องแมลงวันและกลิ่น”** เป็นผลตอบแทน

**“ปุ๋ยน้ำ”** เป็นวิธีการต่อมาที่ทั้งสองโรงงานร่วมกันหาทางออกกับหน่วยงานปกครองท้องถิ่น โดยใช้พื้นที่ 3 ไร่ ลงทุนทำบ่อบำบัด บ่อหมักปุ๋ย แต่ได้ “ข้อหาบุกรุกป่า” พร้อมกับ “แมลงวันและกลิ่นรบกวน” เป็นผลตอบแทนอีกเช่นกัน

## ทางออกกำจัด “เศษผัก 30 ตัน”

หลังจากมารับหน้าที่ผู้จัดการบริษัท คิงส์วิช จำกัด สาขาแม่ฮ่องสอน ในช่วงปลายปี 2560 คุณเกียรติศักดิ์ หาญหม่อง รับรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยเป็นศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยแม่โจ้ และรู้ว่ามีเทคโนโลยีที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ จึงได้ติดต่อกับทีมวิจัยเทคโนโลยีปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกอง ซึ่งมี ผศ.ธีระพงษ์ สว่างปัญญางกูร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร เป็นหัวหน้าทีมวิจัย

“ตอนแรกลังเล เพราะไม่เคยทำปุ๋ยจากของสดปริมาณมากขนาดนี้” **ผศ.ดร.ชนวัฒน์ นิทัศน์วิจิตร** หนึ่งในทีมวิจัยเล่าถึงความรู้สึกแรกที่เข้ามาดูแลโครงการนี้ แต่ด้วยประสบการณ์การทำปุ๋ยที่ผ่านมา บวกกับคำแนะนำจาก ผศ.ธีระพงษ์ และการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากกลุ่มคนที่แบ่งปันประสบการณ์บนเฟสบุ๊ค **“ห้องเรียนปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกองแม่โจ้”** ทำให้อาจารย์ชนวัฒน์มั่นใจ โดยยังคงยึดหลักการทำปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกองที่ใช้เศษพืชและมูลสัตว์เป็นวัตถุดิบ แต่ปรับสัดส่วนที่เหมาะสม เนื่องจากเศษผักสดมีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก

ใช่เพียงอาจารย์ชนวัฒน์จะลังเล ฟากเกษตรกรและผู้ประกอบการอย่างคุณวิทยา หวานซึ้ง ซึ่งเรียนจบเกษตรมาโดยตรง ก็มีความสงสัยว่า **“ทำปุ๋ยโดยไม่พลิกกองได้ด้วยหรือ”**

**“ที่เรียนมาทำปุ๋ยต้องพลิกกอง ยังไม่เชื่อว่าไม่พลิกกองจะได้ปุ๋ยได้อย่างไร และใช้แค่ผักกับขี้วัวด้วย แต่มาสะดุดตรงที่อาจารย์บอกว่าทำที่ฟาง 90 ไร่ ใช้ซังข้าวโพด และพออาจารย์ยกตัวอย่างผักตบชวา ก็คิดว่าถ้าผักตบชวาทำได้ ใบผักก็ได้อยู่แล้วล่ะ”**

## สัดส่วนที่เหมาะ ได้ปุ๋ยที่ดี

**“เริ่มทดลองจากกองเตี้ยๆ เพราะถ้ากองสูง ตรงกลางกองคงไม่ย่อยสลาย เน่าแน่ ทดลองหาสัดส่วนเศษผักต่อมูลวัว ตั้งแต่ 1:2 5:1 6:1 7:1 เก็บข้อมูลการย่อยของกองปุ๋ยตั้งแต่ 30 45 60 วัน พบว่า พอครบ 45 วันกองยุบเหลือไม่ถึงฟุต ตอนเอาปุ๋ยต้องแซะออก เนื้อปุ๋ยเนียน ไม่มีเศษผัก นำตรวจวิเคราะห์ธาตุอาหารก็ผ่านมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร มีไนโตรเจนสูง ซึ่งเหมาะที่จะเอากลับไปปลูกผักอยู่แล้ว ส่วนค่าโพแทสเซียมถึงจะไม่มาก แต่ไม่ตกเกณฑ์”** อาจารย์ชนวัฒน์เล่าถึงการหาสัดส่วนที่เหมาะสมของการขึ้นกองปุ๋ย

เศษผัก 6 ส่วนต่อขี้วัว 1 ส่วน ระยะเวลาย่อยสลาย 45 วัน เป็นสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นกองปุ๋ยขนาดกว้าง 2.5 เมตร สูง 1 เมตร (ความยาวไม่จำกัด) ขณะเดียวกันคุณวิทยาได้นำปุ๋ยที่ได้ปรับปรุงบำรุงดินในแปลงปลูกแตงซูกินีและมะเขือม่วง พบว่า ดินดีขึ้น ต้นแข็งแรง ได้ผลผลิตที่สมบูรณ์ จึงตอกย้ำความเชื่อมั่นให้คุณวิทยายิ่งขึ้น



## เศษผัก 30 ตัน สู่ปุ๋ย 4.5 ตัน

ราวกลางเดือนมีนาคม 2561 เศษผักวันละ 30 ตันจากโรงงานทั้งสองแห่งถูกลำเลียงมาขึ้นกองปุ๋ยบนพื้นที่ใหม่ห่างจากโรงงาน 20 กิโลเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่คุณวิทยาลงทุนซื้อเพื่อแก้ปัญหาบุกรุกพื้นที่ป่า และตั้งใจใช้พื้นที่ 32 ไร่นี้ทำเกษตรผสมผสาน โดยแบ่งพื้นที่ 10 ไร่สำหรับขึ้นกองปุ๋ยด้วยเทคโนโลยีไม่พลิกกลับกองนี้ ปัจจุบันใช้คนงาน 8 คน โดยใช้รถแทรกเตอร์ขึ้นกองปุ๋ย

**“ใช้หลักการทำเหมือนเดิม แต่ปรับตามหน้างาน เช่น การแทงกองปุ๋ยปรับให้แทงทุกอาทิตย์ คนงานก็จะจำได้ง่ายกว่า คนงานเองช่วงแรกก็ทำข้ามขั้นตอนไปบ้าง แต่เมื่อเราแนะนำและเขาได้เรียนรู้จากหน้างาน เขาก็ปรับตามประสบการณ์ เช่น รู้ว่าต้องรดน้ำแค่ไหน เพราะผักมีน้ำเยอะอยู่แล้ว หรือระยะกอง เมื่อกองยุบตัวมันจะแผ่ออกด้านข้าง คนงานจะเกลี่ยกอง กลบกองขึ้น”**

สำหรับปัญหาแมลงวันนั้น อาจารย์ชนวัฒน์ บอกว่า ผักมีน้ำเยอะ ถ้าน้ำขัง แมลงวันจะวางไข่ เพราะฉะนั้นให้เหลือน้ำในพื้นที่น้อยที่สุด ถ้าไม่แฉะ แมลงวันวางไข่ไม่ได้ ตัดวงจรแมลงวัน โดยน้ำจากกองปุ๋ยแนะนำให้ขุดลอกทางไปลงบ่อวงเป็นน้ำหมักอย่างหนึ่งที่นำไปใช้รดผักได้ นอกจากนี้ให้ใช้สารชีวภาพฉีดพ่นในแต่ละชั้นระหว่างขึ้นกองปุ๋ยด้วย และที่สำคัญต้องใช้เศษผักให้หมดวันต่อวัน ไม่ให้เหลือทิ้งไว้



ปัจจุบันใช้พื้นที่ขึ้นกองปุ๋ยไปแล้ว 5 ไร่ โดยขึ้นกองปุ๋ยวันละ 2 กอง ขนาดกว้าง 2.5 เมตร ยาว 28 เมตร สูง 1 เมตร จะได้ปุ๋ยถึงวันละ 4.5 ตัน เมื่อขึ้นกองปุ๋ยครบรอบตามอายุ 45 วัน จะใช้พื้นที่ขึ้นกองเพียง 6 ไร่ จะได้ปุ๋ยทั้งหมดประมาณ 200 ตัน ซึ่งต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 2.15 บาท/กิโลกรัม (ไม่รวมค่าที่ดินและค่ารถแทรกเตอร์)

## กำจัดเศษผักที่ได้มากกว่า “ปุ๋ย”



นอกจากคุณวิทยาจะเป็นเกษตรกรแล้ว ยังเป็นผู้ประกอบการที่จัดหาผักส่งให้บริษัท คิงส์วิช จำกัด และมีตลาดส่งผักตัดแต่งของตนเองด้วย โดยมีเกษตรกรในเครือข่ายกว่า 2,500 ครอบครัว ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน อ.ฮอด และอ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ซึ่งเป็นชาวเขาร้อยละ 90

**“ตอนนี้เพิ่งเริ่มเก็บปุ๋ยได้ 200 กระสอบ กระสอบละ 20 กิโลกรัม ได้แบ่งให้เกษตรกรที่จะปลูกในฤดูกาลนี้ก่อน และรอบต่อไปจะขายกิโลกรัมละ 3 บาท เราสาธิตให้เขาเห็นว่าปุ๋ยดีจริง แต่เราทำมีต้นทุน เราให้เขาซื้อในราคาที่ถูก ปกติเกษตรกรซื้อมูลไก่อยู่แล้ว กระสอบละ 60 บาทเหมือนกัน แต่มูลไก่ต้องไปซื้อที่จอมทอง สันป่าตอง หางดง แต่ถ้าปุ๋ยอยู่ที่แม่สะเรียง”**

ไม่เพียง **“เทคโนโลยีปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกอง”** จะเป็นทางออกกำจัดเศษผักมากมายมหาศาล และได้ **“ปุ๋ยคุณภาพ”** เป็นผลตอบแทนแล้ว ยังต่อยอดความคิดให้คุณวิทยาที่จะแก้ปัญหาการทำเกษตรบนดอยอีกด้วย

**“ถ้าเป็นไปได้จะส่งเสริมให้เกษตรกรทำปุ๋ยเองด้วย เพื่อให้เกษตรกรรู้ว่าเศษวัสดุการเกษตรของเขามีประโยชน์ ไม่ใช่เผาทิ้ง ซึ่งทำให้เกิดปัญหาควัน และปุ๋ยที่ได้เอามาใช้ปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่เสื่อมโทรมหรือที่เกษตรกรทิ้งแล้ว ให้เกษตกรใช้ที่ดินนั้นได้อีก จะได้ไม่รุกล้ำพื้นที่ป่า”**

สวทช. ได้สนับสนุนทุนวิจัยให้ **ผศ.ธีระพงษ์ สว่างปัญญางกูร** จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พัฒนา**นวัตกรรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์แบบไม่พลิกกลับกอง** โดยใช้วัตถุดิบหลัก คือ เศษพืชและมูลสัตว์ ใช้เวลาผลิตเพียง 60 วัน ได้ปุ๋ยอินทรีย์ที่อุดมด้วยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช และมีคุณภาพสูงตามค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร ปัจจุบันนวัตกรรรมดังกล่าวได้รับการตอบรับจากเกษตรกรและขยายผลการใช้งานในวงกว้าง

## บทเรียนออนไลน์

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพแบบไม่พลิกกลับกอง













## รายการคลับฟาร์มเดย์

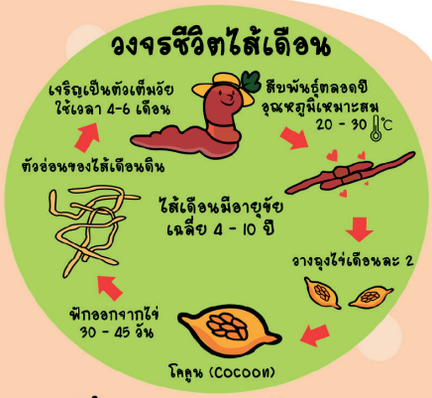
ตอน ทำปุ๋ยง่ายๆ แบบไม่กลับกอง



# ไส้เดือนดิน
## EARTHWORMS

**เลี้ยงไส้เดือน เพื่อกำจัดขยะอินทรีย์และผลิตปุ๋ยแบบต้นทุนต่ำ**

### วงจรชีวิตไส้เดือน




### ลักษณะทั่วไป




### ประโยชน์ของการเลี้ยงไส้เดือน




### ไส้เดือนจำแนกได้ 2 กลุ่มดังนี้

**ไส้เดือนสีเทา** ไส้เดือนสีเทา เช่น พันธุ์ขี้คู้ (Pheretima posthuma)



- ตัวใหญ่ ยาว 6-8 นิ้ว
- ขุดรูอยู่ในดินค่อนข้างลึก
- ผลิตถุงไข่น้อย
- กินอาหารค่อนข้างไม่เหมาะกับการย่อยสลายขยะอินทรีย์

**ไส้เดือนดินสีแดง** เช่น พันธุ์ขี้ตาแร่ (Perionyx sp.)



- ลำตัวสีแดงออกม่วง
- มีขนาดยาว 2-5 นิ้ว
- อาศัยบนผิวดิน มูลสัตว์ กองซากพืชที่เน่าเปื่อย ที่มีความชื้นสูง
- ผลิตถุงไข่มาก กินอาหารได้ดี

### รูปแบบการเลี้ยงไส้เดือนต้นทุนต่ำ

โดยใช้ไส้เดือนจากธรรมชาติ



**ต้นทุนแบบวงบ่อซีเมนต์**

| | |
|---|---|
| วงบ่อกว้าง 80 ซม. พร้อมฝา | 180 บาท |
| ก๊อกน้ำ | 50 บาท |
| ขี้วัว 2 ถุงเล็ก | 30 บาท |
| ดินปลูกต้นไม้ 8 ถุง | 120 บาท |
| รวม | 380 บาท |

ได้ผลผลิตประมาณ 20 กก.

**ต้นทุนแบบกะละมัง**

| | |
|---|---|
| กะละมังใบละ 20 บาท 2 ใบ ราคา | 40 บาท |
| ไม้พาด | 20 บาท |
| ขี้วัว ½ ถุงเล็ก | 7.50 บาท |
| ดินปลูกต้นไม้ 1 ½ ถุง | 7.50 บาท |
| รวม | 75 บาท |

ได้ผลผลิตประมาณ 5 กก.

**ต้นทุนแบบกระสอบ**

| | |
|---|---|
| กระสอบขนาด 30 กก. ใบละ | 5 บาท |
| ขี้วัวถุงเล็ก | 15 บาท |
| ดินปลูกต้นไม้ 4 ถุง | 50 บาท |
| รวม | 80 บาท |

ได้ผลผลิตประมาณ 10 กก.

### ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงไส้เดือน




สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AGRITEC)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
www.nstda.or.th/agritec NSTDAAGRITEC 0-2564-7000 agritec@nstda.or.th

# การล่อจับไส้เดือนธรรมชาติ

## วัสดุอุปกรณ์

1. มูลวัว 1 ส่วน + ดิน 3
2. เปลือกไข่ 30 กรัม ตากแห้ง ตำละเอียด
3. ตะกร้า กว้าง 20–30 ซม. สูง 30 ซม. รูตาข่ายมีขนาดใหญ่กว่า 0.50 ซม.

## วิธีทำ

1. นำส่วนผสมทั้งหมดใส่ในตะกร้า
2. ขุดหลุมขนาดกว้างพอสำหรับฝังตะกร้า และนำตะกร้าที่ผสมส่วนผสมแล้วฝังลงในหลุม ในบริเวณใต้ร่มเงาไม้ หรือบริเวณที่ไส้เดือนเคยอาศัยอยู่
3. รดน้ำให้ชุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน
4. พอครบ 7 วัน จะพบว่ามีไส้เดือนอยู่ในตะกร้า
5. ไส้เดือนพร้อมนำไปเลี้ยง

# ขั้นตอนการเลี้ยงไส้เดือน

## วัสดุอุปกรณ์

มูลวัว 1 ส่วน + ดิน 3 ส่วน สำหรับทำบ้านไส้เดือน (Bedding)

ภาชนะสำหรับเลี้ยงไส้เดือน

ไส้เดือนที่ล่อจับมาได้ 1 กก./ตร.ม.

## วิธีทำ

1. นำมูลวัวมาแช่น้ำ 3–7 วัน เพื่อลดความร้อน
2. ผสมมูลวัวกับดินให้เข้ากัน พร้อมรดน้ำให้ความชื้น 80–90 %
3. เทส่วนผสมมูลวัวและดิน ลงในภาชนะที่เตรียมไว้ แล้วโรยเปลือกไข่บดบางๆ เพื่อปรับค่ากรด–ด่าง
4. นำไส้เดือนใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้ อัตราส่วนไส้เดือน 1 กก./ตร.ม. แล้วทาสบู่หรือน้ำยาล้างจานที่ขอบด้านในของภาชนะ ป้องกันไส้เดือนหนี
5. ให้อาหาร (เศษผัก ผลไม้) ทุก 3 วันและรดน้ำให้ความชื้นทุกสัปดาห์พร้อมหาวัสดุปิดคลุมปากภาชนะเพื่อพรางแสงและป้องกันศัตรูไส้เดือน
6. เมื่อเลี้ยงครบตามระยะเวลาที่กำหนด (1–3 เดือน) ให้แยกปุ๋ยและตัวไส้เดือนไปใช้งาน

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AGRITEC)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

www.nstda.or.th/agritec NSTDAAGRITEC 0-2564-7000 agritec@nstda.or.th

# การผลิตปุ๋ยไส้เดือนดินจากขยะอินทรีย์

## ไส้เดือนดิน (Earthworm)

การจำแนกสายพันธุ์ไส้เดือนดินตามสีของลำตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ ไส้เดือนดินสีแดง และไส้เดือนดินสีเทา

### บทบาทและแนวทางการใช้ประโยชน์จากไส้เดือนดิน

- ช่วยปรับปรุงโครงสร้างและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน
- ช่วยย่อยสลายอินทรียวัตถุในดิน ทำให้ธาตุต่างๆ อยู่ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ต่อพืช
- ใช้เป็นโปรตีนเสริมในอาหารเลี้ยงสัตว์
- ช่วยเพิ่มจุลินทรีย์ในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช
- ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหาร ยารักษาโรค และเครื่องสำอาง
- เป็นดัชนีชี้วัดการปนเปื้อนของสารพิษในดิน (bio-index)
- ใช้ในการกำจัดขยะอินทรีย์และผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน

### ความแตกต่างระหว่างไส้เดือนดินสีเทากับไส้เดือนดินสีแดง

**ไส้เดือนดินสีเทา**

ตัวอย่างได้แก่ พันธุ์ขี้คู้ (Pheretima posthuma)

- ลำตัวเล็ก มีขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 6-8 นิ้ว
- อาศัยอยู่บนดิน ขุดรูอยู่ในชั้นดินค่อนข้างลึก พบได้ในสวนผลไม้ หรือในสนามหญ้า
- ผลิตถุงไข่น้อยกินอาหารน้อยจึงเหมาะสำหรับการย่อยสลายขยะอินทรีย์

**ไส้เดือนดินสีแดง**

ตัวอย่างได้แก่ พันธุ์ขี้ตาแร่ (Perionyx sp.)

- ลำตัวสีแดงออกม่วง มีขนาดเล็ก ยาวประมาณ 2-5 นิ้ว
- อาศัยอยู่บริเวณผิวดิน ในมูลสัตว์หรือกองเศษซากพืชที่เน่าเปื่อย มีความชื้นสูง
- ผลิตถุงไข่มาก กินอาหารได้ดี

## วงจรชีวิตของไส้เดือนดิน




**ข้อมูลจาก** กองทุนปุ๋ยอินทรีย์และไฮโดรโพนิกส์ มูลนิธิโครงการหลวง และศูนย์สารสนเทศไส้เดือนดินแม่โจ้ ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้
โทรศัพท์ 053-873490 ต่อ 117 www.maejoeartworm.org

**จัดทำโดย** สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ. พหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 www.nstda.or.th/agritec อีเมล agritec@nstda.or.th



# การผลิตปุ๋ยไส้เดือนดิน จากขยะอินทรีย์

## ขั้นตอนการเลี้ยงไส้เดือนดินเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์

- เลือกสายพันธุ์ไส้เดือนดินที่เลี้ยง

สายพันธุ์ที่นิยม ได้แก่ สายพันธุ์ท้องถิ่น เช่น สายพันธุ์ขี้ตาแร่ โดยมีลักษณะพิเศษคือ มีความตื่นตัวสูง กินอาหารได้ดี โดยเฉพาะขยะอินทรีย์จำพวกเศษผัก ผลไม้ แพร่พันธุ์ได้ดี ทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงในฤดูร้อน

- เลือกรูปแบบการเลี้ยงไส้เดือนดินที่เหมาะสม

**ระดับครัวเรือน**

การกำจัดเศษอาหารในครัวเรือนโดยไส้เดือนดิน เป็นรูปแบบดัดแปลงวัสดุหาง่ายที่มีอยู่ในท้องถิ่น ภาชนะที่สามารถนำมาเลี้ยงไส้เดือนดินได้ เป็นภาชนะที่มีขนาดกว้างตั้งแต่ 100 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร และมีความลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร จะเป็นภาชนะเลี้ยงไส้เดือนดินเพื่อผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินได้ดี



ชุดคอนโด (ลิ้นชักพลาสติก)



ชุดกะละมัง-อ่างพลาสติก



ชุดบ่อวงซีเมนต์

**ระดับชุมชน**

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ต้องเป็นโรงเรือนที่ป้องกันน้ำฝนได้ มีการพรางแสงภายในโรงเรือนให้มีสภาพมืด การระบายอากาศดี เย็นร่มรื่น และสามารถป้องกันศัตรูของไส้เดือนดินได้ดี วัสดุที่จะใช้สร้างโรงเรือนและขนาดขึ้นอยู่กับงบประมาณ ขนาดของพื้นที่ และปริมาณของขยะอินทรีย์ที่ต้องกำจัด



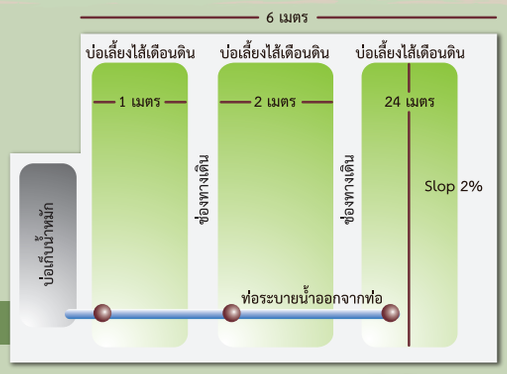
ชุดโรงเรือนขนาดเล็ก



ชุดโรงเรือนขนาดใหญ่

## บ่อเลี้ยงไส้เดือนดิน

ควรกว้าง 1-2 เมตร และสูง 80 เซนติเมตร เพื่อสะดวกและง่ายต่อการจัดการ สำหรับความยาวของบ่อขึ้นอยู่กับความยาวของโรงเรือน พื้นบ่อควรมีความลาดเอียง 1-2 เปอร์เซ็นต์ และต่อท่อเพื่อระบายน้ำหมักออกจากบ่อเลี้ยงในจุดต่ำสุด ไปยังบ่อเก็บมูลไส้เดือนดิน




ลักษณะบ่อภายในโรงเรือน

**ข้อมูลจาก** กองทุนปุ๋ยอินทรีย์และไฮโดรโพนิกส์ มูลนิธิโครงการหลวง และศูนย์สารสนเทศไส้เดือนดินแม่โจ้ ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้
โทรศัพท์ 053-873490 ต่อ 117 www.maejoeartworm.org

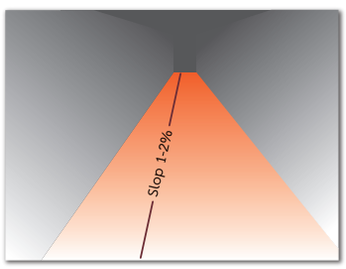
**จัดทำโดย** สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ. พหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 www.nstda.or.th/agritec อีเมล agritec@nstda.or.th



# การผลิตปุ๋ยไส้เดือนดินจากขยะอินทรีย์

## บ่อเก็บน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน

พื้นที่บ่อเลี้ยงขนาด 100 ตารางเมตร ควรสร้างบ่อเก็บน้ำหมักขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร ไว้ใกล้ๆ กับบ่อเลี้ยงบริเวณด้านข้าง หรือด้านหลังของโรงเรือนและควรมีฝาปิดที่แข็งแรง







การสร้างบ่อกำจัดขยะอินทรีย์

### • เตรียมภาชนะหรือโรงเรือนสำหรับเลี้ยงไส้เดือนดิน

• ภาชนะที่เป็นปูนซีเมนต์ควรทำการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น บ่อปูนซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ใช้น้ำส้มสายชู 2 ช้อนโต๊ะ แล้วเติมน้ำเปล่าให้เต็ม แช่ทิ้งไว้ประมาณ 4 ชั่วโมงจากนั้นจึงล้างออก หรือเติมน้ำเปล่าให้เต็มบ่อปูนซีเมนต์แล้ว ตัดต้นกล้วยความยาว 10-20 เซนติเมตร จำนวน 10-15 ท่อน แช่ทิ้งไว้ประมาณ 5-7 วัน จากนั้นจึงล้างออกด้วยน้ำเปล่า)

• เจาะรูหรือทำทางระบายน้ำสำหรับระบายน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน

• ภาชนะควรมีฝาปิดป้องกันแสงแดด น้ำฝน และศัตรูธรรมชาติ

### • การเตรียมพื้นเลี้ยงและการปล่อยตัวไส้เดือนดิน

**การเตรียมพื้นเลี้ยง (bedding)**

ผสมดิน 4 ส่วนกับมูลวัว 1 ส่วน ผสมให้เข้ากัน เกลี่ยให้เสมอกันหนา 3 นิ้ว รดน้ำให้มีความชื้นประมาณ 80-90% (ทดสอบโดยใช้มือกำดินที่ผสม แล้วมีน้ำซึมออกจากทางง่ามนิ้วเล็กน้อย) หมักทิ้งไว้ 7 วัน

**การปล่อยตัวไส้เดือนดิน**

พื้นที่ 1 ตารางเมตร จะใช้ไส้เดือนดินประมาณ 1 กิโลกรัม และไม่ควรให้หนาแน่นเกิน 3 กิโลกรัม

### • การดูแลบ่อ

• ควรใช้น้ำยาล้างจาน (สำหรับภาชนะเลี้ยงผิวเรียบ) หรือสบู่ (สำหรับภาชนะผิวขรุขระ) ทาขอบบ่อเป็นประจำเพื่อป้องกันไส้เดือนหนี

• หมั่นรดน้ำพื้นที่เลี้ยงให้มีความชื้น 80-100% อยู่เสมอ (ไม่แฉะเกินไป)

• ควรให้อาหารโดยการขุดหลุมพื้นที่เลี้ยงและฝังอาหารไว้เป็นจุดๆ แทนการเทกองบนผิวพื้นเลี้ยงเพื่อป้องกันการฟักตัวของไข่แมลงวัน

### • อาหารที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนดิน

**อาหารที่สามารถนำมาใช้ในการเลี้ยงไส้เดือนดิน**

- อินทรียวัตถุเกือบทุกชนิด ทั้งจากพืชและสัตว์
- วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร
- มูลสัตว์เคี้ยวเอื้องต่างๆ เช่น มูลวัวสด มูลควาย มูลม้า มูลกระต่าย มูลสุกร (แห้ง)
- เศษผัก ผลไม้ (ยิ่งเน่าเปื่อย ยิ่งดี)
- เศษอาหารบูด หรือเศษอาหารที่ไม่มีรสเปรี้ยว เผ็ด หรือกลิ่นฉุน
- กากถั่วเหลือง หรือกากอาหารที่มีโปรตีนสูง หรือหญ้าที่เน่าเปื่อยสับละเอียด

**อาหารที่ไม่แนะนำมาใช้ในการเลี้ยงไส้เดือนดิน**

- เศษฟางข้าว (ย่อยยาก) และไส้เดือนจะอยู่ในรูฟางข้าวทำให้คัดแยกยาก
- ซังข้าวโพด (ย่อยยาก)
- ก้อนเพาะเห็ดเก่า (ย่อยยาก)
- หญ้าแห้ง (ย่อยยาก)
- เศษใบไม้แห้ง เปลือกไม้ (ย่อยยาก)
- มูลไก่ มูลหมูสด (เหลวเกินไป) และอาจทำให้พื้นที่เลี้ยงเกิดความร้อนและมีเกลืออนินทรีย์สูง

**ข้อมูลจาก** กองทุนปุ๋ยอินทรีย์และไฮโดรโพนิกส์ มูลนิธิโครงการหลวง และศูนย์สารสนเทศไส้เดือนดินแม่โจ้ ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้
โทรศัพท์ 053-873490 ต่อ 117 www.maejoeartworm.org

**จัดทำโดย** สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ. พหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 www.nstda.or.th/agritec อีเมล agritec@nstda.or.th

# ไส้เดือนดินช่วยไถพรวน

## รอบตัวต้นพืชมีอะไรบ้าง

ทุกสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติ
ล้วนเป็นสิ่งที่มีประโยชน์

แสงอาทิตย์

อีผมอุดมด้วยธาตุอาหาร
และจุลินทรีย์

จุลินทรีย์บนใบพืช ปกป้องพืช

บุก!!!

จุลินทรีย์มีทั้งพวกต้องการออกซิเจน
และพวกที่ไม่ต้องการออกซิเจน

รู้ไหมว่าพวกเราช่วยพรวนดิน
ทำให้ดินร่วนซุยและพลิกกลับดิน
ด้านล่างขึ้นมาด้านบนผิวดิน

การคลุมดินเป็นการเพิ่ม
ที่อยู่อาศัยให้แก่จุลินทรีย์ดิน

จุลินทรีย์ท้องถิ่นช่วย
ในการไถพรวนทางชีวภาพ

ดินถ่ายเทอากาศดีขึ้น
รากพืชแข็งแรง

ไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินช่วยในการไถพรวน
ทางชีวภาพทำให้ดินร่วนซุย
และให้มูลซึ่งเป็นการเพิ่มธาตุ
อาหารให้พืชอีกทางหนึ่งด้วย

รากพืชปลดปล่อย
ธาตุอาหารให้แก่จุลินทรีย์

จุลินทรีย์ช่วยย่อยสลาย
อินทรียวัตถุให้เป็นอาหารพืช

การไถพรวนดินด้วยเครื่องจักร
และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
ทำให้สัตว์ในดินตาย

ที่มา: ดัดแปลงจาก อานัฐ ตันโช. 2548.

เกษตรธรรมชาติ ไม่ไถพรวนดินด้วยเครื่องจักรกล
ทางการเกษตร แต่จะใช้วิธีการไถพรวนทางธรรมชาติ
ด้วยไส้เดือนดิน จุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในดิน

พืชปรับตัวได้น้อย รากมีน้อย
ไม่แผ่ขยาย และไม่ค่อยแข็งแรง
โค่นล้มง่ายเมื่อเจอพายุฝน

**ข้อมูลจาก** กองทุนปุ๋ยอินทรีย์และไฮโดรโพนิกส์ มูลนิธิโครงการหลวง และศูนย์สารสนเทศไส้เดือนดินแม่โจ้ ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้
โทรศัพท์ 053-873490 ต่อ 117 www.maejoeartworm.org

**จัดทำโดย** สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ. พหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 www.nstda.or.th/agritec อีเมล agritec@nstda.or.th



บทความ

# เมื่อปุ๋ยดีๆ เปลี่ยนชีวิตมนุษย์เงินเดือน

**“เป็นเรื่องสำคัญถ้าเราจะเริ่มต้นทำในสิ่งที่เราไม่รู้จัก เราไม่ควรทดลองโดยที่ไม่มีหลักวิชาการ ถ้าทดลองเลี้ยงตามที่เราเรียนมา แล้วเกิดปัญหา เราพอจะรู้ว่าเราออกนอกกรอบอะไรไปบ้าง ก็พอจะหาแนวทางแก้ไขได้” คุณนุจรี โลหะกุล** หรือ **คุณเจี๊ยบ** ผู้ประกอบการธุรกิจฟาร์มไส้เดือนดินไม้งามและฟาร์มไรน้ำนางฟ้า ธุรกิจเกษตรที่เกิดจากการเข้าร่วมอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีจาก สวทช.

จากมนุษย์เงินเดือนที่ชื่นชอบการปลูกต้นไม้ แต่ปลูกอย่างไรก็ไม่ออกดอกให้ชื่นชม คุณเจี๊ยบจึงเสาะหาความรู้จนได้อ่านเรื่องราวของ “ปุ๋ยไส้เดือนดิน” และได้ทดลองหาซื้อมาใช้ ผลลัพธ์ที่ได้พาให้หัวใจคนรักต้นไม้เบิกบานเมื่อได้เห็นต้นไม้ผลิดอกสวยงาม แม้จะเจอ “ปุ๋ยดีๆ” ที่ต้องการแล้ว แต่คุณเจี๊ยบไม่หยุดเพียงเท่านั้น หากยังเสาะหาความรู้ของปุ๋ยดีๆ นี้

**“เริ่มไปอบรมตั้งแต่ปี 2548 ไปเรียนทุกที่ที่มีสอนเรื่องไส้เดือนดิน ในช่วงนั้นก็มีที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งจะเป็นสายพันธุ์ขี้ตาแร่ และที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นสายพันธุ์เอเอฟและขี้ตาแร่ พี่ไปอบรมกับอ.อานัฐที่แม่โจ้หลายรอบ แต่ละรอบก็ได้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ เรียนกลับมาก็มาฝึกเลี้ยงที่บ้านเริ่มจากกะละมัง ตู้ลิ้นชักพลาสติก ขยายมาเป็นบ่อวงซีเมนต์ 8 วง”**




ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินที่ผลิตได้จากการฝึกฝีมือ คุณเจี๊ยบทดลองใช้เองและนำไปแจกเพื่อนบ้าน ญาติพี่น้อง นานวันเข้าทุกคนที่ได้ใช้ต่างติดใจ อยากได้ไปใช้เพิ่ม แต่ขอให้คุณเจี๊ยบคิดเงิน และนั่นนำมาสู่การสร้างโรงเรือนเลี้ยงไส้เดือนดินขนาด 10x20 เมตร ในพื้นที่บ้านของตัวเองเมื่อปี 2551

**“พอคนใช้แล้วติดใจ อยากได้แต่ขอซื้อ จุดประกายให้เห็นว่าก็หาค่ากับข้าวจากปุ๋ยมูลไส้เดือนดินได้ และมองระยะยาวแล้วน่าจะดี เพราะคนยังค่อยไม่รู้จักปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน เป็นโอกาสที่จะทำขาย”** และจากวันนั้นคุณเจี๊ยบได้หันหลังให้กับชีวิตมนุษย์เงินเดือน เริ่มต้นธุรกิจของตัวเองจากสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่เรียกว่า **“ไส้เดือนดิน”** และสร้างผลิตภัณฑ์ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินภายใต้ชื่อ **“เพื่อนดิน”** ซึ่งคุณเจี๊ยบบอกว่า ช่วงนั้นรายได้เลี้ยงตัวได้ แต่ความสุขคือเป็นเจ้านายตัวเอง บริหารเวลาตัวเองได้ มีเวลาได้หาความรู้เพิ่ม ได้เจอผู้คนในแวดวงเดียวกัน ทำให้เปิดโลกความรู้และการทำธุรกิจ

## รู้ให้ลึก “ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน” จับตลาดได้

จากการฝึกฝนและประสบการณ์การเลี้ยงไส้เดือนดิน คุณเจี๊ยบพบความแตกต่างของปุ๋ยที่ได้จากไส้เดือนสายพันธุ์เอเอฟ (African Nightcrawler) และสายพันธุ์ขี้ตาแร่ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองบ้านเรา

**“คนเลี้ยงขี้ตาแร่น้อยมาก อาจเพราะการทำตลาดเริ่มต้นของการเลี้ยงเอเอฟที่เน้นว่าเลี้ยงง่าย ใช้ขี้วัวอย่างเดียวไม่เหนื่อย และได้ปุ๋ยเยอะมาก แต่จะพบว่าคุณภาพปุ๋ยที่ได้ไม่เหมือนกัน กว่าผู้ใช้จะรู้ก็นาน และผู้ซื้อแยกไม่ออกว่าปุ๋ยอันไหนมาจากขี้ตาแร่หรือเอเอฟ”**

สำหรับคุณเจี๊ยบที่คลุกคลีกับการเลี้ยงไส้เดือนดินมานาน บอกว่า ถ้าปุ๋ยยังไม่ร่อน จะดูออกว่าเป็นปุ๋ยจากไส้เดือนสายพันธุ์ไหน ดูที่ผิวมูลว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร เอเอฟตัวโต มูลเม็ดใหญ่กว่า ขี้ตาแร่ตัวเล็กกว่า มูลละเอียดกว่า แต่ถ้าปุ๋ยผ่านการร่อนและบรรจุถุงแล้ว มูลแตกหมด จะดูไม่ออก

**“คนที่เริ่มต้นเลี้ยงไส้เดือนต้องเข้าใจ เขาสอนวิธีการเลี้ยงเอเอฟโดยใช้เทคนิคของฝรั่ง เอามาเลี้ยงไส้เดือนไทยไม่ได้ ไส้เดือนฝรั่งเลี้ยงแห้ง แต่ไส้เดือนไทยเลี้ยงเปียก เมื่อเลี้ยงเปียก เวลาเก็บ บางคนก็ไปใส่เครื่องหมุนเหมือนกระสวยเพื่อจะร่อนเอาปุ๋ยออกมา ขี้ตาแร่มันเปียก เอาไปร่อน มันก็ติด คนก็จะไปเลี้ยงเอเอฟมากกว่า ถ้าเลี้ยงเอเอฟ ก็ต้องมีตลาดของปุ๋ยไส้เดือนเอเอฟและต้องยอมรับว่าปุ๋ยที่ได้ธาตุอาหารไม่เท่าขี้ตาแร่ แม้จะเลี้ยงอาหารแบบเดียวกัน เวลาเท่ากัน ธาตุอาหารที่ได้จากมูลไม่เท่ากัน การหาตลาดก็ต้องเป็นอีกแบบหนึ่ง ไม่อย่างนั้นคนซื้อไปใช้แล้วไม่ดี ตลาดก็เสีย”**





คุณเจี๊ยบบอกว่า ปุ๋ยไส้เดือนดินจากสายพันธุ์เอเอฟมีธาตุอาหารแต่น้อย เหมาะที่จะใช้สำหรับเพาะกล้า ต้นไม้จะได้แข็งแรงตั้งแต่ต้นยังเล็กๆ เมื่อต้นไม้โตขึ้นต้องการออกดอกผล หากใช้ปุ๋ยจากเอเอฟธาตุอาหารจะไม่พอ

ฟาร์มไม้งามของคุณเจี๊ยบนอกจากผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินแล้ว คุณเจี๊ยบยังจำหน่ายไส้เดือนสายพันธุ์ขี้ตาแร่ด้วยในราคากิโลกรัมละ 800 บาท โดยมีเงื่อนไขที่สำคัญคือ ต้องมารับเองที่ฟาร์ม

**“ที่บอกว่าใส่ถุงกระสอบส่งทางรถไฟได้ อันนั้นคือเอเอฟ เพราะว่าเอเอฟอยู่ในที่ชื้นได้ แต่ขี้ตาแร่ต้องมีน้ำแฉะๆ เมื่อขนส่งใส่ลัง ลังเปื่อย ลังแตก เขาจะหลุดออกมา ดังนั้นคนที่คิดจะเลี้ยงก็ต้องมีใจรักที่จะมารับเอง และคนที่มาซื้อที่ฟาร์ม เราจะชั่งน้ำหนักไส้เดือนให้เห็นก่อน เพราะไส้เดือนมีจุดอ่อนอย่างหนึ่งคือเมื่อเขาตกใจ เขาจะบีบน้ำออกจากตัว สมมติชั่งไป 1 กิโลกรัม ระหว่างนั่งรถกลับไป รถสะเทือน ไส้เดือนตกใจ เขาจะบีบน้ำออกจากตัว น้ำหนักจะลดหายไป เมื่อไปถึงปลายทางเหลือ 7 ขีด บางทีไปไกลถึงเชียงราย จะเหลือครึ่งหนึ่ง ตัวจะผอม เพราะฉะนั้นเราจะแจ้งให้ลูกค้าทราบก่อน”**

นอกจากนี้คุณเจี๊ยบยังเลี้ยงไส้เดือนสายพันธุ์เอเอฟไว้ด้วยเพื่อจำหน่ายเป็นอาหารเลี้ยงปลาสวยงามหรือกุ้ง กิโลกรัมละ 500 บาท แต่จะแบ่งขายเป็นขีด เพราะคนที่เอาไปเลี้ยงจะใช้ให้อาหารแต่ละครั้งไม่มาก

## ต่อยอด “ปุ๋ยไส้เดือนดิน”

แม้ผลิตภัณฑ์ภายใต้แบรนด์ **“เพื่อนดิน”** จะออกสู่ตลาดมาเกือบสิบปี แต่ไม่พบตามร้านต้นไม้ทั่วไป เจ้าของผลิตภัณฑ์กลับเลือกวางขายเฉพาะที่เลมอนฟาร์มเท่านั้น

**“มูลไส้เดือนเป็นอินทรีย์ 100% ถ้ามีเคมี ไส้เดือนอยู่ไม่ได้ มันตาย ไส้เดือนเป็นสัตว์ที่ไม่มีเปลือก ไม่มีเกล็ด ไม่มีอะไรป้องกันตัว เลมอนฟาร์มเป็นอินทรีย์และมีกระบวนการตรวจสอบฟาร์ม จึงมีความน่าเชื่อถือ เมื่อคนเชื่อถือเลมอนฟาร์ม เราเอาสินค้าวางร้านนี้ สินค้าเราก็น่าเชื่อถือด้วย นอกจากเลมอนฟาร์มก็ไม่ได้ทำตลาดเพิ่มแล้ว เพราะคนเข้าตลาดนี้มากขึ้น ไม่อยากแข่งเรื่องราคา”**




อย่างไรก็ตาม คุณเจี๊ยบมองว่าการเลี้ยงไส้เดือนดินไม่ได้หยุดที่ขายเป็นปุ๋ย น้ำ และตัว แต่ต้องต่อยอดทำอย่างอื่นเพิ่ม

**“ตอนนี้ทำดินปลูกโดยผสมปุ๋ยไส้เดือนดินวางขายที่หน้าฟาร์มและกำลังอยู่ระหว่างปรับขนาดถุงเพื่อจำหน่ายในเลมอนฟาร์ม อีกหนึ่งอย่างที่อยากทำคือ เพาะกล้า ตอนนี้มีบริษัทที่รับเพาะกล้าอย่างเดียว ซึ่งถ้าใช้พีทมอส ต้นทุนแพงมาก พี่คิดว่าอยากจะเอามูลไส้เดือนเอเอฟมาขายเป็นเฉพาะวัสดุเพาะกล้า แต่ก็ต้องรอความพร้อมหลายๆ ด้าน ต้องมีพื้นที่และมีความเชี่ยวชาญเรื่องการเพาะเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิด”**

กว่าสิบปีที่คุณนุจรีได้รู้จักสิ่งมีชีวิตตัวเล็กๆ นี้อย่างลึกซึ้งจนมีความเชี่ยวชาญและเป็นวิทยากรให้คำแนะนำ แบ่งปันความรู้ให้ผู้สนใจจะผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน โดยไม่มองว่าจะเพิ่มคู่แข่ง

**“ไส้เดือนดินเป็นอะไรที่ดีมากๆ คนไทยทุกคนควรจะเลี้ยงไส้เดือน ไม่มีอะไรเสียเลย นอกจากเป็นปุ๋ย เป็นอาหารปลาแล้ว มูลไส้เดือนมีจุลินทรีย์ช่วยบำบัดน้ำเสียได้อีกด้วย ถ้าอาจารย์อานัฐไม่เผยแพร่เรื่องไส้เดือนดิน พี่ก็ไม่ได้รู้จัก ไม่มีโอกาสมีรายได้ พี่คิดว่าเราต้องแบ่งปันกัน ต้องฝึกฝีมือตัวเองทำออกมาให้ดี คิดว่าไปแข่งกันตรงนั้นดีกว่า ทำแล้วสร้างอาชีพทำไป”**

เทคโนโลยี

# การผลิต และการจัดการด้านสัตว์







# ชันโรง
## แมลงผสมเกสรพืชชั้นยอด



**ชันโรง (Stingless bee)** เป็นแมลงผสมเกสรจำพวกผึ้งชนิดหนึ่งไม่มีเหล็กใน ชันโรงเป็นแมลงผสมเกสรประจำถิ่น ทั่วโลกพบชันโรงมากกว่า 400 ชนิด ในประเทศไทยพบชันโรง 37 ชนิด เกษตรกรนิยมเลี้ยงชันโรงเพื่อเป็นแมลงผสมเกสรในสวนผลไม้ พืชผัก เช่น เงาะ ลิ้นจี่ ลำไย มะพร้าว ส้มโอ พริก แตงกวา ฟักทอง เป็นต้น เนื่องจากระยะบินหากินไม่ไกล หากเลี้ยงในสวนที่เป็นเกษตรอินทรีย์ น้ำผึ้งชันโรงที่ได้ก็จะเป็นน้ำผึ้งอินทรีย์ด้วยเช่นกัน

- ชันโรงช่วยให้อัตราการติดผลเพิ่มขึ้น 80-90%
- ช่วยผสมเกสรดอกไม้พืชเศรษฐกิจที่บานอยู่ในรัศมีหากินได้เกือบทุกชนิด
- ชันโรงบินออกหาอาหาร เก็บเกสรและน้ำต้อยในรัศมีประมาณ 300 เมตร
- ชันโรงไม่มีพฤติกรรมทิ้งรัง
- เลี้ยงชันโรงได้ทั้งในรูปแบบอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายไปตามแหล่งอาหาร

## ประเภทของชันโรงในประเทศไทย



1. **ชันโรงป่า** เช่น ชันโรงสิรินธร (*T. sirindhronae* (Michener and Boongird)) เป็นต้น



2. **ชันโรงกึ่งป่ากึ่งบ้าน** เช่น
   ชันโรงใต้ดิน (*T. collina* (Smith))
   ชันโรงญี่ปุ่น (*T. hirashimai* (Sakagami))



3. **ชันโรงบ้านหรือผึ้งจิ๋ว** เช่น
   ชันโรงหลังลาย (*T. fuscobalteata* (Cameron))
   ชันโรงขนเงิน (*T. pagdeni* (Schwarz))
   ชันโรงรุ่งอรุณ (*T. laeviceps (Smith)*)




## ชันโรงเป็นแมลงสังคมแท้จริง แบ่งหน้าที่ทำงานตามวรรณะ

1. **วรรณะนางพญา (Queen caste)** วางไข่และควบคุมรัง
2. **วรรณะชันโรงงาน (Worker caste)** ทำงานทุกอย่างในรังและนอกรัง ออกหาอาหาร เก็บเกสร น้ำหวาน ยางไม้
3. **วรรณะชันโรงตัวผู้ (Male caste)** ผสมพันธุ์กับนางพญาพรหมจรรย์

## วงจรชีวิต




ภาพโดย รศ.ดร.สมนึก บุญเกิด สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

## พืชอาหารของชันโรง




ที่มา: กลุ่มส่งเสริมแมลงเศรษฐกิจ กรมส่งเสริมการเกษตร

## ผลผลิตและการใช้ประโยชน์จากชันโรง



**น้ำผึ้งชันโรง** มีลักษณะเด่นคือ มีสีค่อนข้างดำหรือสีเข้ม มีความเป็นกรดสูง มีรสเปรี้ยว น้ำผึ้งชันโรงมีคุณประโยชน์สูง มีสารอาหารมากกว่า 22 ชนิด เช่น คาร์โบไฮเดรท กรดอะมิโน วิตามิน แร่ธาตุ และเอนไซม์ต่างๆ นอกจากนี้น้ำผึ้งชันโรงนำไปผสมกับเครื่องสำอางเพื่อบำรุงผิวพรรณได้หลากหลาย เช่น สบู่ โลชั่น ครีม ยาสระผม เป็นต้น



**ชันของชันโรง (Propolis)** เป็นสารปฏิชีวนะในธรรมชาติ มีสารประกอบฟลาโวนอยส์ (Flavonoid) และสารต้านอนุมูลอิสระจากพืชที่มีคุณสมบัติต่อต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เชื้อรา และมีคุณสมบัติยับยั้งการอักเสบได้ดี



**ใช้เป็นสื่อผสมเกสรพืช** ใช้ได้กับไม้ผล พืชผักเศรษฐกิจ เช่น ทุเรียน มะม่วง ลำไย เงาะ เป็นต้น








## “อาชีพเพาะเลี้ยงชันโรง”

ผู้ที่จะเพาะเลี้ยงชันโรงเป็นอาชีพหลัก จำเป็นต้อง...

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชันโรง เช่น ชีววิทยาของชันโรง พฤติกรรมการผสมพันธุ์ การหาอาหาร ได้แก่ เกสร น้ำต้อย และชันผึ้ง
2. มีพื้นที่ทำการเกษตร เพื่อใช้เป็นสถานที่ตั้งรังชันโรงทั้งแบบถาวรและชั่วคราว
3. ต้องมีข้อมูลสภาพพื้นที่ ปริมาณชันโรงต่อพืชอาหารของชันโรง
4. มีจุดมุ่งหมายชัดเจนในการเพาะเลี้ยงชันโรงเพื่อผลิตน้ำผึ้ง ชันผึ้ง หรือการจำหน่ายรัง หรือเพื่อบริการผสมเกสรไม้ผล

*ผู้ที่จะเลี้ยงชันโรงเป็นอาชีพจำเป็นต้องแยกขยายรังให้ได้จำนวนมาก จะช่วยให้มีรายได้จากการจำหน่ายน้ำผึ้งไม่ต่ำกว่าเดือนละ 30,000-40,000 บาท ทุกเดือน นอกจากนี้ยังมีรายได้จากการแยกรังจำหน่าย ราคา 1,200-1,500 บาท/รัง และบริการเช่ารังเพื่อผสมเกสร ราคาเช่าวันละ 30 บาท/รัง*

**สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)**
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
**โทรศัพท์** 0 2564 7000 **โทรสาร** 0 2564 7004 **อีเมล** agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

บทความ



# “ชันโรง” ผึ้งจิ๋ว รายได้แจ่ม

“ใช่ผึ้งมั้ย” “เก็บน้ำผึ้งขายได้มั้ย” คำถามยอดนิยมที่ **คุณวสันต์ ภูผา** เกษตรกรสวนผลไม้และผู้ประกอบการเพาะเลี้ยงชันโรง ได้ยินเสมอจากผู้มาเยี่ยมชม **“ศูนย์สาธิตการเพาะเลี้ยงชันโรง (ผึ้งจิ๋ว)”** ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม แต่กว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องชันโรงและมีศูนย์สาธิตเพาะเลี้ยงผึ้งจิ๋วแห่งใหญ่นี้ได้ ก็ไม่ใช่เรื่องจิ๋วๆ

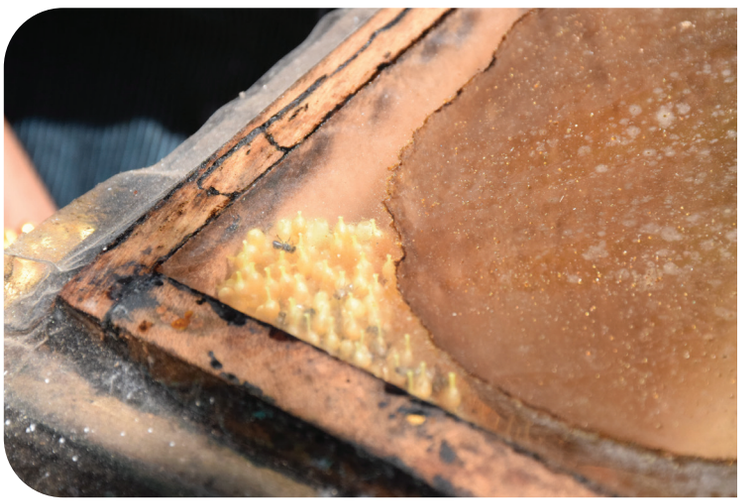
“ใช่ผึ้งมั้ย” “เก็บน้ำผึ้งขายได้มั้ย” คำถามยอดนิยมที่**คุณวสันต์ ภูผา** เกษตรกรสวนผลไม้และผู้ประกอบการเพาะเลี้ยงชันโรง ได้ยินเสมอจากผู้มาเยี่ยมชม **“ศูนย์สาธิตการเพาะเลี้ยงชันโรง (ผึ้งจิ๋ว)”** ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม แต่กว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องชันโรงและมีศูนย์สาธิตเพาะเลี้ยงผึ้งจิ๋วแห่งใหญ่นี้ได้ ก็ไม่ใช่เรื่องจิ๋วๆ

## จาก “ผึ้ง” สู่ “ชันโรง” ตอบโจทย์สวนผลไม้

เช่นเดียวกับเกษตรกรทั่วไปที่ต้องการให้สวนผลไม้ตนเองมีผลผลิตเพิ่ม เมื่อรู้ว่าสวนลิ้นจี่ในพื้นที่ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากการเลี้ยง “ผึ้ง” ช่วยผสมเกสร คุณวสันต์ไม่รีรอที่จะเรียนรู้และลงทุนร่วมครึ่งล้านบาทเลี้ยงผึ้งในพื้นที่ของตน แต่กลับไม่เป็นดังที่คาดหวัง ด้วยพฤติกรรมของผึ้งที่จะผสมพันธุ์บนอากาศ จึงกลายเป็นอาหารอันโอชะของนกประจำถิ่นอย่าง “นกจาบคา” แม้สูญเงินจำนวนมากไปแล้ว แต่ด้วยความต้องการเพิ่มผลผลิตให้สวนผลไม้ตนเอง คุณวสันต์ย้อนนึกถึงแมลงผสมเกสรอีกชนิดหนึ่งที่คุ้นเคยมาแต่เด็ก

**“รู้ว่าชันโรงเป็นแมลงผสมเกสร ก็ไปแคะรังชันโรงที่อยู่ใต้เตียงนอนได้มา 4 รัง เอามาใส่รังที่เหลือจากการเลี้ยงผึ้ง ผ่านไป 6 เดือนจำนวนเพิ่มขึ้นเต็มรัง ก็ลองแยกรังเอง”**

แม้จะรู้ว่าชันโรงเป็นแมลงผสมเกสรตระกูลเดียวกับผึ้งเพียงแต่ไม่มีเหล็กไน แต่พฤติกรรมการใช้ชีวิต การหาอาหาร หรือแม้แต่การผสมพันธุ์ ก็เป็นเรื่องใหม่ที่คุณวสันต์ต้องเรียนรู้และทำความรู้จักกับผึ้งจิ๋วชนิดนี้ถึง 3 ปี



“นางพญาชันโรงกลางคืนจะไม่นอน จะไข่ในรังตลอด ชันโรงงานจะหาอาหารในรัศมี 300 เมตร ออกผสมเกสรตอนเช้าประมาณ 6 โมง ถ้าหน้าหนาวจะออก 7 โมง แต่ละตัวบินออกไปผสมเกสรวันละไม่น้อยกว่า 16 เที่ยว ถ้าแดดดี อากาศดี จะออกบินมากกว่านั้น แล้วจะกลับเข้ารังตอนมืด ที่สำคัญชันโรงไม่เลือกชนิดดอกไม้และไม่ทิ้งรัง”

จากการสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิดชนิดที่ว่าคลุกอยู่กับชันโรงทั้งวันทั้งคืน คุณวสันต์พบว่า **อาหารหลักของชันโรงเป็นเกสรดอกไม้ 80% ขณะที่กินน้ำหวานเพียง 20%** และนั่นได้ตอบโจทย์ความต้องการเพิ่มผลผลิตในสวนมะพร้าว ส้มโอ และลิ้นจี่ของคุณวสันต์อย่างชัดเจน และผลลัพธ์ที่ได้ก็เป็นไปตามที่หวัง

“ชันโรงเป็นแมลงที่มีอยู่ในธรรมชาติ ตามบ้านเรือนไทยก็มี คนสมัยก่อนไม่ชอบชันโรงเพราะว่ามันดุ จะกัดแต่ไม่มีเหล็กไนนะ และยางจากชันโรงจะเลอะเทอะตามบ้าน แต่ปัจจุบันคนเริ่มหันมาเลี้ยงเพื่อผสมเกสร”




## เมื่อ “ผึ้งจิ๋ว” สร้างรายได้

เริ่มต้นจากความต้องการเพิ่มผลผลิตในสวนให้ตัวเองขยายสู่การทำธุรกิจเพาะเลี้ยงชันโรง โดยให้บริการเช่ารังชันโรงและจำหน่ายรังชันโรง รวมถึงต่อยอดผลพลอยได้จากรังชันโรงเป็นผลิตภัณฑ์ กลุ่มลูกค้าหลักที่มาใช้บริการเช่ารังชันโรงเพื่อช่วยผสมเกสรเป็นเกษตรกรเจ้าของสวนผลไม้ ซึ่งยอมเสียค่าเช่ารังหลักหมื่นต่อรอบการผสมเกสร เพื่อแลกกับผลผลิตที่มีคุณภาพและรายได้ที่เพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว

“เคยมีเจ้าของสวนมะม่วงเช่ารังไป 100 รัง 10 วัน ค่าเช่ารังละ 30 บาท/รัง/วัน จากผลผลิตที่เคยได้ 3 แสนบาท เพิ่มขึ้นเป็นล้านบาท ผลผลิตสูญเสียน้อยลง คุณภาพดีพร้อมส่งออกได้ หรือสวนเงาะเดิมได้ 7-8 แสน แต่พอใช้ชันโรง ได้ 4 ล้านบาท”

คุณวสันต์จะทำสัญญากับผู้เช่าในเรื่องการดูแลและรักษารังชันโรง หากชันโรงตายจากการฉีดยาฆ่าแมลงหรือรังชันโรงหาย ผู้เช่าต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มรังละ 2,000 บาท นอกจากการให้เช่ารังแล้ว หากเกษตรกรต้องการซื้อรังชันโรง คุณวสันต์จะขายให้ในราคา 1,500 บาท/รัง

“ถ้าอย่างเขาเช่ารัง ผมจะไปวางตำแหน่งรังให้ โดยคำนวณจากพื้นที่สวน หาจุดกึ่งกลางแปลง แล้วกระจายวางรังชันโรงไปแต่ละด้าน ซึ่งเจ้าของสวนจะต้องไม่เคลื่อนย้ายตำแหน่งของรังชันโรงที่วางให้ เพราะชันโรงจะจำทางเข้ารังไม่ได้ และจะส่งผลต่อผลผลิตของสวน โดยทั่วไปถ้าเป็นสวนที่ปลูกผลไม้เต็มพื้นที่ จะใช้รังชันโรงไม่ต่ำกว่า 10 รัง/ไร่ ส่วนคนที่ซื้อขาด ต้องเป็นพื้นที่ที่มีอาหารให้ชันโรงตลอด เพราะถ้าเป็นสวนที่มีผลไม้ติดดอกครั้งเดียวต่อปี ชันโรงจะขาดอาหารและตาย”

นอกจากรายได้จากการให้บริการเช่ารังแล้ว ผลผลิตที่เกิดขึ้นรังชันโรงไม่ว่าจะเป็น น้ำผึ้ง และชัน (propolis) เป็นผลพลอยได้ที่คุณวสันต์ได้นำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายภายใต้ตราสินค้า “ภูผา” ไม่ว่าจะเป็น น้ำผึ้ง สบู่ และยาหม่อง

น้ำผึ้งชันโรงรสชาติจะออกเปรี้ยวและมีกลิ่นตามผลไม้ที่ชันโรงไปผสมเกสร และด้วยปริมาณน้ำผึ้งที่ได้แต่ละครั้งไม่มาก เนื่องจากชันโรงกินน้ำหวานเพียง 20% บวกกับงานวิจัยที่พบสารสำคัญในน้ำผึ้งชันโรง ทำให้ราคาของน้ำผึ้งชันโรงสูงถึงกิโลกรัมละ 1,500 บาท นอกจากนี้ชันของชันโรงมีสารประกอบฟลาโวนอยด์ (flavonoid) และสารต้านอนุมูลอิสระต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา ยับยั้งการอักเสบได้ดี

“ผมเน้นให้เกษตรกรนำชันโรงไปเพิ่มผลผลิตในแปลง น้ำผึ้งหรือชันเป็นแค่ผลพลอยได้ อย่างเกษตรกรที่ซื้อรังไป ถ้าจะแปรรูปด้วย ผมก็ให้ความรู้หมด ไปทำขายสร้างแบรนด์ของตัวเองได้ หรือจะส่งเป็นวัตถุดิบมาให้ผม ผมก็รับซื้อหมด”






## “อนุรักษ์” ด้วย “ใจรัก”

เมื่อได้เรียนรู้รู้จักผึ้งจิ๋วอย่างใกล้ชิดกลายเป็นความผูกพันที่เกิดขึ้น คุณค่าที่มีอยู่ในตัวแมลงผสมเกสรชนิดนี้ทำให้คุณวสันต์ศึกษาสายพันธุ์ต่างๆ ของชันโรงและพยายามรวบรวมสายพันธุ์ที่มีอยู่ในประเทศไทยให้มากที่สุด รวมถึงค้นคว้าหาวิธีแยกขยายรังด้วยตัวเอง

**“ทั่วโลกมีประมาณ 140 สายพันธุ์ ในประเทศไทยเหลือไม่ถึง 40 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์มีความต่างกันบ้างที่ขนาดและความชอบอาหาร อย่างสายพันธุ์ที่ตัวใหญ่จะเน้นเก็บน้ำหวาน เช่น พันธุ์ปากแตร พันธุ์อิตาม่า สายพันธุ์ตัวเล็กผสมเกสร เช่น พันธุ์ขนเงิน พันธุ์หลังลาย และยังมีพันธุ์สวยงามที่เลี้ยงไว้ดูเล่น อย่างพันธุ์คิชกูฏ”**

เมื่อคุณวสันต์ได้รับชันโรงสายพันธุ์ต่างๆ จากชาวบ้านหรือเกษตรกรแล้ว เขาจะเขียนไว้หน้ารังว่าเป็นพันธุ์อะไร ได้มาจากที่ไหน เมื่อไหร่ หาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสายพันธุ์นั้น และทดลองเพาะเลี้ยงขยาย เพื่อไม่ให้สูญพันธุ์เหมือนอดีต

**“ชันโรงเป็นแมลงผสมเกสรที่พบได้ตามธรรมชาติ มีโอกาสที่จะสูญพันธุ์ได้ เหมือนอย่างพันธุ์สิรินธรที่ปัจจุบันไม่พบแล้ว”**

## มองอนาคตเพาะเลี้ยง “ชันโรง”

เกือบครึ่งชีวิตนับแต่เริ่มทำความรู้จักชันโรงอย่างจริงจัง จนขยายสู่การทำธุรกิจเพาะเลี้ยงชันโรงและถือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านชันโรงคนหนึ่งของประเทศก็ว่าได้ คุณวสันต์มองว่ายังมีเรื่องที่ต้องศึกษาเรียนรู้ต่ออีก โดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงขยายนางพญาชันโรง คุณวสันต์ได้เรียนรู้และฝึกฝนเทคนิคการเพาะเลี้ยงนางพญาชันโรงกึ่งธรรมชาติจาก รศ.ดร.สมนึก บุญเกิด และคุณพุทธวัฒน์ แสงสุริโยทัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาจาก สวทช. จะทำให้สามารถเพาะเลี้ยงขยายนางพญาชันโรงได้เร็วขึ้นกว่าตามธรรมชาติและได้จำนวนมาก นอกจากนี้คุณวสันต์ยังมองถึงการแปรรูปผลผลิตจากชันโรงเป็นผลิตภัณฑ์อื่นเพิ่มขึ้น ซึ่งอยู่ระหว่างศึกษาข้อมูลร่วมกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้

**“ก็จะเพาะเลี้ยงชันโรงต่อไปเรื่อยๆ ให้เกษตรกรเอาไปใช้เพิ่มผลผลิต ใครเอาไปเลี้ยงได้เอาไป ช่วยขยายพันธุ์ จะได้ไม่สูญพันธุ์ ถ้าคนที่สนใจจะเพาะเลี้ยงชันโรงเป็นอาชีพ ความรู้ก็ต้องมี แต่สิ่งสำคัญสุดคือ ต้องใจรัก”**

แม้ทุกวันนี้ “ชันโรง” หรือผึ้งจิ๋ว จะเพิ่มผลผลิตให้กับสวนผลไม้ของคุณวสันต์ ต่อยอดสร้างเป็นธุรกิจและอาชีพเพาะเลี้ยงชันโรง สร้างรายได้ไม่น้อยให้กับครอบครัว แต่มากกว่าเงินทองที่ได้รับ คุณวสันต์บอกทิ้งท้ายว่า **“ได้ความสุข”** จากผึ้งจิ๋วนี้

รายการคลับฟาร์มเดย์ ตอน ชันโรง ผึ้งจิ๋ว ราคาแจ่ม



บทความ



# “เลี้ยงผึ้ง” ที่ได้มากกว่า “น้ำผึ้ง”

เรารู้จัก “ผึ้ง” ในฐานะแมลงผสมเกสรที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร แต่ภายใต้เหล็กไนที่เป็นอาวุธประจำกาย แมลงตัวเล็กนี้ยังสัมพันธ์กับระบบนิเวศ ชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คน หรือแม้แต่งบประมาณค่ารักษาพยาบาลของประเทศ โดยมี “งานวิจัย” ที่เชื่อมโยงและสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่ามหาศาลของ “ผึ้ง”



พื้นที่แปลงสับปะรด 25 ไร่ ถูกแปลงสภาพเป็นพื้นที่เกษตรผสมผสาน ปลูกไม้ผลไม้ดอก พืชผัก เลี้ยงเป็ด วัว ฯลฯ ซึ่ง **แมนรัตน์ ฐิติธนากุล** ผู้ใหญ่บ้านหมู่ 11 ต.บ้านคา อ.บ้านคา จ.ราชบุรี ตั้งใจให้พื้นที่แห่งนี้เป็นศูนย์เรียนรู้ หวังช่วยปรับเปลี่ยนแนวคิดการทำเกษตรเชิงเดี่ยวอย่างสับปะรดให้ชาวบ้าน

“ลูกบ้านเดินมาหาผมบอกว่ามีเงินเหลือติดตัว 600 บาท อีก 6 เดือนกว่าจะเก็บผลสับปะรดได้ เขาจะอยู่ได้อย่างไร นี่เป็นปัญหาของคนที่นี่ สุดท้ายไปกู้เงิน แล้วก็หนี ผมพยายามหาอะไรก็ได้ที่ทำให้ชาวบ้านเปลี่ยนจากทำสับปะรดที่พอได้เงินมาก็จ่ายค่าปุ๋ยหมด พอสับปะรดราคาตก ชาวบ้านก็แย่”

แม้มีเสียงค่อนขอดและสายตาไม่เป็นมิตรจากคนในพื้นที่ แต่เขายังมุ่งมั่นที่จะทำให้ศูนย์เรียนรู้แห่งนี้มีทางเลือกทางรอดให้ชาวบ้าน จนมีโอกาสเข้าร่วมอบรม “เลี้ยงผึ้งพื้นเมือง” ที่อุทยานการเรียนรู้เรื่องผึ้ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี แม้เริ่มต้นด้วยความกลัว แต่เมื่อได้เรียนรู้ผึ้งอย่างเข้าใจ เขากลับพบว่าผึ้งไม่ได้น่ากลัวอย่างที่คิดและกลับเป็นความหวังที่จะช่วยให้เขาพาลูกบ้านหลุดพ้นจากวังวนเกษตรเชิงเดี่ยว

“ตอนแรกไม่ได้คาดหวังว่าผึ้งจะช่วยอะไร ไปเรียนเพื่อเอามาเลี้ยงติดไร่ไว้ แต่พอมาคลุกคลีก็มองว่าการเลี้ยงผึ้งช่วยได้ น้ำผึ้งและปริมาณที่ได้น่าจะช่วยชาวบ้านได้ ผึ้งเหมาะกับที่นี่ แต่ทำอย่างไรให้ชาวบ้านยอมรับด้วย”



กล่องรังผึ้ง 14 กล่องที่เขาประกอบขึ้นเพื่อเลี้ยงผึ้งโพรงถูกจัดวางในพื้นที่ศูนย์เรียนรู้ เรียกความสนใจใคร่รู้จากเด็กๆ ในชุมชนที่แวะเวียนมาเที่ยวเล่น เด็กๆ เหล่านี้หาน้ำผึ้งป่าเป็นอาชีพเสริมอยู่แล้ว เมื่อรับรู้ในสิ่งที่ผู้ใหญ่แมนรัตน์กำลังทำ พวกเขาจึงยิ่งสนใจ

**“เด็กๆ หาน้ำผึ้งตามธรรมชาติกันอยู่แล้ว น้ำผึ้งที่ได้มาเด็กๆ เอาไปขาย 250-300 บาท ผมก็บอกเขาว่าน้ำผึ้งเอามาจากป่าได้ แต่ต้องเอาผึ้งมาเลี้ยงด้วย ขอให้เขาเอามาเลี้ยงที่บ้าน ไม่ทำลายรัง เขาก็ยอม ผมก็สอนวิธีการตีผึ้งที่ไม่ทำลายรัง วิธีย้ายลงกล่องมาเลี้ยงที่บ้าน วิธีการกรีดน้ำผึ้ง การจับนางพญา มีเด็กๆ 10 กว่าคนที่มาร่วม แรกๆ ใช้วิธีจ้างมาช่วยทำกล่องรัง หลังๆ เด็กเริ่มอยากเอากลับไปไว้ที่บ้าน ก็ให้เขาเอากลับบ้าน พอเขาได้น้ำผึ้งก็มาส่งผม ได้เงิน 400 บาท/กิโลกรัม แล้วผมก็ส่งต่อให้ห้องแล็บผึ้ง ทำให้เด็กๆ มีแรงจูงใจที่จะเลี้ยงผึ้งอย่างถูกวิธี”**




ห้องแล็บผึ้งที่ผู้ใหญ่แมนรัตน์พูดถึง คือ ห้องปฏิบัติการวิจัยผึ้งพื้นเมือง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี ที่นี่ไม่เพียงเป็นหน่วยงานวิจัยเรื่องผึ้งพื้นเมือง หากยังมีส่วนร่วมสร้างธุรกิจเพื่อสังคม (social enterprise) โดยรับน้ำผึ้งจากเครือข่ายเกษตรกรที่ได้รับการส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพื้นเมือง โดยให้ราคา 450 บาท/กิโลกรัม นำไปตรวจสอบคุณภาพและจำหน่ายภายใต้ตราสินค้า Bee Sanc และ Bee Leaf

**“ผึ้งช่วยผมเยอะ เปลี่ยนความคิดคนในบ้านผมเยอะมาก น้องชายจากที่ทำสวนฝรั่ง ฉีดยาเยอะมาก แต่พอลองเลี้ยงผึ้ง ได้น้ำผึ้ง เดี๋ยวนี้แทบจะไม่ฉีดยาเลย ตอนนี้ผึ้งเป็นความหวังของผม อยากให้เป็นอาชีพเสริมของชาวบ้านให้ได้ และที่สำคัญถ้ามีผึ้ง การใช้สารเคมีในแปลงเกษตรน้อยลงแน่นอน การใช้เงินซื้อสารเคมีก็จะลดลงตามไปด้วย ตอนนี้ชาวบ้านเริ่มเข้ามาถามทำได้จริงเหรอ เพราะเด็กๆ ทำแล้วได้เงินก็เอาไปอวดพ่อแม่ ทุกวันนี้บางคนรายได้ดีกว่าพ่อแม่ อาทิตย์นึงได้ 4,000-5,000 บาทจากการขายน้ำผึ้ง”**



เรื่องราวของผู้ใหญ่แมนรัตน์เป็นอีกหนึ่งความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้มาเรียนรู้การเลี้ยงผึ้งพื้นเมืองจาก **ผศ.ดร.อรววรณ ดวงภักดี** และ **อาจารย์ปรีชา รอดอิ่ม** สองผู้เชี่ยวชาญวิจัยด้านชีววิทยาผึ้ง ห้องปฏิบัติการวิจัยผึ้งพื้นเมือง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี หลักสูตรการอบรมที่เกิดจากความต้องการส่งต่องานวิจัยที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับผู้คน

**“ผึ้งพื้นเมืองของไทยมีอยู่ธรรมชาติทั้งผึ้งหลวง ผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรง หรือชันโรง ต้นทุนการได้มาต่ำมาก พืชอาหารของผึ้งเหล่านี้มีมากมาย ขณะที่ผึ้งพันธุ์เป็นสายพันธุ์ต่างประเทศ ต้นทุน 3,500 บาท/รัง และมีพืชอาหารจำกัด เราอยากให้การเลี้ยงผึ้งพื้นเมืองเป็นอาชีพเสริมและเลี้ยงผึ้งเหมือนการหยอดกระปุก ค่อยๆ สะสมไป ชาวบ้านมีงานประจำอยู่แล้ว ทำเกษตรหรือรับจ้างรายวัน ถ้าพื้นที่ของชาวบ้านมีพืชอาหารพอ ตั้งกล่องรังไว้ 2-3 รัง ไม่ต้องให้อาหารอะไร ผึ้งก็ทำงานผสมเกสร ผึ้งโพรง 1 รัง มีประชากรผึ้งประมาณ 30,000 ตัว ถ้าตั้งทิ้งไว้ในพื้นที่ปลูกพืชผัก จะได้น้ำผึ้ง 5-10 กิโลกรัม/ปี”** ผศ.ดร.อรววรณ บอกเล่าถึงภารกิจการนำงานวิจัยสู่ชุมชน



อาจารย์ปรีชา เสริมต่อว่า เราไม่ใช่ศูนย์ส่งเสริม แต่เป็นแล็บวิจัยที่ศึกษาองค์ความรู้ใหม่ๆ และมาปรับใช้เรื่องเทคนิค เช่น การจัดการไม่ให้ผึ้งทิ้งรัง การเพิ่มปริมาณน้ำผึ้ง การจัดการผึ้งในธรรมชาติโดยไม่ทำลายตัวอ่อน ดังเช่นงานวิจัยวงจรชีวิตของผึ้งมิ้มพบว่าตัวอ่อนถูกทำลายไป 7,200 ตัวต่อการตีผึ้ง 1 ครั้ง และผึ้งที่จะผลิตไขสำหรับสร้างรังใหม่เป็นผึ้งอายุน้อยที่ถูกตัดทิ้งรังไป ซึ่งจากงานวิจัยนี้นำไปสู่การสอนให้ชาวบ้านตีผึ้งถูกวิธี

งานวิจัย “พืชอาหาร” เป็นอีกงานวิจัยที่ไม่เพียงทำให้รู้จักแมลงผสมเกสรนี้มากยิ่งขึ้น หากยังช่วยวางแผนการเลี้ยงผึ้งเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำผึ้งและรสชาติที่ต้องการได้ หรือเรียกว่า “ออกแบบน้ำผึ้ง” ได้ และยังเชื่อมโยงกับงานวิจัย “ภาษาผึ้ง” ที่ช่วยอธิบายพฤติกรรมการหาอาหารของผึ้ง และต่อยอดสู่ “เทคโนโลยีรังผึ้งอัจฉริยะ (smart hive)” ที่ช่วยให้การเลี้ยงผึ้งง่ายขึ้นผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งผศ.ดร.อรวรรณ ขยายความว่า ชนิดของพืชอาหารเชื่อมโยงกับการผสมเกสรของผึ้ง ปริมาณน้ำหวานของพืชแต่ละชนิดสามารถนำมาใช้กำหนดปริมาณน้ำผึ้งที่ต้องการได้ โดยผึ้งจะจัดระดับประเภทพืชอาหาร (level) ซึ่งผึ้งไทยมีสัญชาตญาณการจัด level อาหารชัดเจน level อาหารเกรดเอของผึ้ง เช่น ฟักทอง มะพร้าว ฝรั่ง โดยผึ้งที่ออกไปหาอาหารเป็นผึ้งที่มีประสบการณ์สูงจะกลับมาเต้นส่งสัญญาณบอกสมาชิกที่รัง ผึ้งที่เต้นเก่งหาอาหารและผสมเกสรเก่ง ถ้าแหล่งอาหารอยู่ไม่ใกล้ ผึ้งจะเต้นเป็นรูปวงกลม ถ้าอยู่ไกลจะเต้นเป็นเลขแปดและส่ายตัวอยู่นาน ถ้าพบแหล่งอาหารเกรดเอ ผึ้งจะส่ายตัวแรง หรือถ้าจะทิ้งรังเพราะแหล่งอาหารไม่พอ จะต้องมีประชากรผึ้งที่ออกไปหาอาหาร 75% เต้น ถึงจะย้ายรังได้



ความรู้จากงานวิจัยทั้งพฤติกรรมผึ้ง การตีผึ้งอย่างถูกวิธี การเลือกชนิดพืชอาหาร หรือการเก็บน้ำผึ้ง ถูกถ่ายทอดผ่านการอบรมให้เกษตรกรและผู้สนใจมาเกือบสิบปี สร้างอาชีพและรายได้ให้เกษตรกรทั้งจากการขายน้ำผึ้งที่มีคุณภาพและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากบทบาทการถ่ายทอดอบรมความรู้ยังได้ขยายไปสู่การทำธุรกิจเพื่อสังคมที่ไม่เพียงแก้ปัญหาด้านการตลาดให้เกษตรกร แต่ยังมีเป้าหมายให้เป็นรูปแบบการเลี้ยงผึ้งครบวงจรของประเทศไทย ตั้งแต่การอบรมให้ความรู้ บริการตรวจสอบคุณภาพ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ไปจนถึงช่องทางการจำหน่าย

ด้วยมองเห็นว่าตลาดของน้ำผึ้งไปได้ คนที่ต้องการน้ำผึ้งแท้มีจำนวนมาก แต่ปริมาณการผลิตไม่เพียงพอ ส่วนหนึ่งเพราะมีผู้เลี้ยงผึ้งยังมีอยู่น้อย ผศ.ดร.อรวรรณ และอาจารย์ปรีชา จึงพยายามสร้างวิทยากรและศูนย์เรียนรู้ให้เกิดขึ้นตามภูมิภาค เพื่อเป็นการขยายกลุ่มผู้เลี้ยงผึ้ง ดังเช่นที่ผู้ใหญ่แมนรัตน์ที่กำลังลงมือทำในพื้นที่ของตน

อาจารย์ปรีชา บอกว่า สิ่งที่ผู้ใหญ่แมนรัตน์ทำอยู่เป็นการปรับเปลี่ยนความคิดของคน ซึ่งจะกลายเป็นลูกโซ่ที่ส่งต่อในการทำเกษตรไร้สาร ถ้าเลี้ยงสิ่งมีชีวิตชนิดนี้ มันจะช่วยผสมเกสร ติดดอกออกผลเหมือนเดิมและอาจจะเพิ่มขึ้นด้วยก็ได้ แต่ที่สำคัญคือลดการใช้เคมี

**“เด็กๆ ในชุมชนเองแม้เขาจะได้เรียนไม่มาก แต่ความรู้จากการไม่ฉีดยาเคมีจะติดตัวเขาไป จะช่วยเปลี่ยนทั้งระบบการทำเกษตร หรือแม้แต่งบประมาณของประเทศที่ต้องเสียไปกับการรักษาคนเจ็บป่วยจากสารเคมี แต่เริ่มจากตรงนี้อีก 30 ปีได้ผล ก็ไม่เป็นไร”** ผศ.ดร.อรวรรณ ทิ้งท้ายผลกระทบจากการเลี้ยงผึ้งที่ได้มากกว่าน้ำผึ้ง

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สนับสนุนทุนวิจัยให้ ผศ.ดร.อรวรรณ ดวงภักดี ในโครงการ “การพัฒนาเครือข่ายผู้เลี้ยงผึ้งไทยระดับท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมอาชีพผลิตน้ำผึ้งเอกลักษณ์เฉพาะของประเทศไทย”

อุทยานการเรียนรู้เรื่องผึ้ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี
โทรศัพท์ 032-726510-13 www.http://ratchaburi.kmutt.ac.th/bee-park/

รายการคลับฟาร์มเดย์






# การผลิตอาหารโค “ทีเอ็มอาร์” (TMR)

อาหารโค “ทีเอ็มอาร์” (TMR: Total Mixed Ration) เป็นอาหารผสมครบส่วน ที่ฟาร์มเลี้ยงโคให้ความสนใจกันมากขึ้น ด้วยเป็นอาหารที่มีส่วนผสมของอาหารหยาบและข้นในปริมาณที่เหมาะสม มีสารอาหารครบถ้วน เหมาะทั้งโคที่ต้องการขุนให้ได้เนื้อคุณภาพดี มีไขมันแทรก และโคนมที่ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำนม



# รู้จักอาหาร TMR

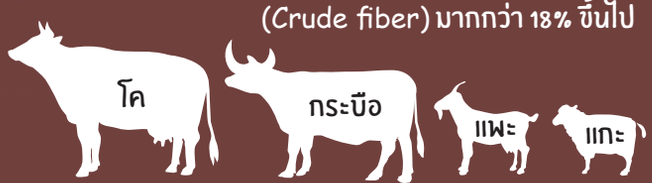
**TMR** (Total Mixed Ration) หรือ Complete Ration (CR) เป็นอาหารผสมสำเร็จรูปที่ได้จากการนำอาหารหยาบและอาหารข้นผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม โดยคำนวณสัดส่วนของอาหารทั้งสองชนิดจากน้ำหนักแห้งให้ได้ตามความต้องการโภชนะของโค

## "อาหารทีเอ็มอาร์ (TMR)"

= อาหารหยาบ + อาหารข้น

### อาหารหยาบ (Roughage)

วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีเส้นใย (Crude fiber) มากกว่า 18% ขึ้นไป




ตัวอย่างอาหารหยาบ เช่น ฟาง หญ้า ส่วนของต้นและใบพืช

### อาหารข้น (Concentrate)

อาหารที่มีความเข้มข้นของโภชนะ ได้แก่ แหล่งคาร์โบไฮเดรต แหล่งไขมัน และความเข้มข้นของโปรตีน เช่น

- แร่ธาตุ
- แหล่งของไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีนแท้ เช่น ยูเรีย
- แหล่งโปรตีนที่ได้จากพืชและสัตว์
- แหล่งของวิตามิน

## สารอาหารที่โคต้องการ

### แร่ธาตุหลัก

เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส โปรแตสเซียม โซเดียม แมกนีเซียม แร่ธาตุรอง เช่น โคบอลต์ ทองแดง ไอโอดีน เหล็ก แมงกานีส สังกะสี

### โปรตีนจากพืช/สัตว์

เช่น กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง และปลาป่น

### วิตามินที่ละลายในไขมัน

ได้แก่ วิตามิน เอ ดี อี เค วิตามินที่ละลายในน้ำ เช่น บี1 บี2 บี6 และบี12

### พลังงานจากสารอาหาร

พวกแป้งหรือคาร์โบไฮเดรต เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด ปลายข้าว และจากพวกไขมัน เช่น ไขมันสัตว์ไขมันพืช

*น้ำ จำเป็นต่อกระบวนการทำงานต่างๆ ของโค ผู้เลี้ยงต้องเตรียมน้ำสะอาดให้โคกินตลอดเวลา*

## ประโยชน์ของอาหาร TMR

1. โคได้รับโภชนะครบถ้วนตามความต้องการ
2. ค่า PH ในกระเพาะหมักคงที่ อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
3. ระบบการย่อยและดูดซึมอาหารของโคมีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. เกษตรกรจัดการเวลาให้อาหารได้ง่ายขึ้น ลดค่าแรงการจัดการฟาร์ม

## ข้อระวังการใช้อาหาร TMR

1. โคอาจได้รับโภชนะบางตัวมากหรือน้อยกว่าความต้องการของค่าเฉลี่ย
2. แหล่งของเยื่อใยในอาหาร TMR หากใช้ของที่บดง่ายหรือวัตถุดิบอื่นผสมที่ไม่เป็นเส้นใย ทำให้โคใช้ประโยชน์ได้น้อย
3. สูญเสียโภชนะระหว่างกระบวนการเตรียมอาหาร TMR
4. อาจได้รับสาร NPN (Non Protein Nitrogen) ค่อนข้างมาก ทำให้เกิดพิษ
5. ควรละลายกากน้ำตาลกับปุ๋ยยูเรียก่อนผสมกับอาหารข้น

## วัตถุดิบหลักผลิตอาหาร TMR ในแต่ละภูมิภาค

สับปะรด ฟักทอง กากถั่วจากโรงงานผลิตซีอิ๊ว เปลือกถั่วแระ

หญ้าเนเปียร์ หญ้าลูซี่ หญ้าขน ข้าวโพดหมัก เปลือกมันล้าง มันเฮย์ กาก มันหมักยีสต์ ยอดอ้อย

ฟางข้าว หญ้าเนเปียร์ หญ้ากินนี รำข้าว ข้าวหมักสาโท มันสำปะหลัง (กาก เปลือก ใบ มันเส้น)

เปลือกสับปะรด เหง้าสับปะรด แป้งเหง้าสับปะรด เปลือกทุเรียน

ทะลายปาล์ม ลูกปาล์มอ่อน ตกเกรด ทางใบปาล์ม กากเนื้อใน เมล็ดปาล์ม

ความจุของกระเพาะโคคิดเป็น 3% ของน้ำหนักตัว หรือความสามารถรับอาหารได้เต็มที่คิดเป็นน้ำหนักของอาหารต่อน้ำหนักโค 100 กิโลกรัม คือ 3 กิโลกรัมวัตถุแห้ง (วัตถุแห้ง หมายถึง น้ำหนักของวัตถุดิบที่ไม่มีน้ำหรือความชื้นเหลืออยู่)



## การคำนวณสูตรอาหาร TMR ต้องรู้ ...



- ✓ โคแต่ละตัวต้องได้รับอาหารอะไรบ้าง
- ✓ ปริมาณอาหารที่ได้รับตามโภชนะของโคแต่ละสายพันธุ์ น้ำหนักตัว ปริมาณการให้ผลผลิต
- ✓ ปริมาณวัตถุแห้งต่อตัวต่อวันที่โคสามารถกินได้
- ✓ ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีหรือปริมาณโภชนะในวัตถุดิบอาหาร
- ✓ ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ได้สูงสุดในสูตรอาหารโดยไม่เกิดพิษต่อโค
- ✓ วัตถุดิบที่สามารถใช้ทดแทนกันได้ กรณีวัตถุดิบบางชนิดขาด

## การคำนวณวัตถุดิบหลัก



### ตัวอย่าง

หญ้าสดมีวัตถุแห้ง 40% หมายถึง หญ้าสด 100 กิโลกรัม มีวัตถุแห้ง 40 กิโลกรัม น้ำ (ความชื้น) 60 กิโลกรัม ถ้าต้องการวัตถุแห้งจากหญ้า 5 กิโลกรัม ต้องใช้หญ้าสดกี่กิโลกรัม

วัตถุแห้งจากหญ้า 40 กิโลกรัม มาจากหญ้าสด 100 กิโลกรัม

ต้องการ วัตถุแห้งจากหญ้า 5 กิโลกรัม

ต้องใช้หญ้าสด $= \frac{100}{40} \times 5$ กิโลกรัม $= 12.5$ กิโลกรัม

## วิธีการผลิตอาหาร TMR

- ชั่งวัตถุดิบอาหารข้น อาหารหยาบ ให้ได้น้ำหนักและสัดส่วนตามสูตร
- เตรียมอาหารหยาบที่สับละเอียด เทลงลานผสมอาหาร
- ผสมอาหารข้นและแร่ธาตุต่างๆ ให้เข้ากัน จากนั้นเทราดวัตถุดิบอาหารหยาบในลานผสมอาหาร
- ใช้พลั่วคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- ให้โคกินทันที หรือบรรจุใส่ถุงพลาสติกหรือกระสอบ ปิดปากถุงให้สนิทไม่ให้อากาศเข้า เก็บไว้ให้โคกินภายหลัง



## สูตรอาหารเปียก สำหรับโคเนื้อ 14% CP

คุณค่าทางโภชนะ DM%

| อินทรียวัตถุ | 56 | 90.3 | 55.9 |
|---|---|---|---|
| โปรตีนหยาบ | 14 | 14.1 | 14.2 |
| ไขมัน | 4.7 | 4.5 | 4.4 |
| เยื่อใย NDF | 46.7 | 41.1 | 32.1 |
| เยื่อใย ADF | 25.9 | 29.5 | 18.3 |
| พลังงาน (TDN) | 65.8 | 64.5 | 67.8 |
| ราคา (บาท/กก.) | 4.1 | 4.6 | 3.5 |

**สูตร 1**
หญ้าเนเปีย 256.7 กก.
รำอ่อน 8.2 กก.
กากถั่วเหลือง 7.7 กก.
กากปาล์ม 10.7 กก.
ปุ๋ยยูเรีย 1.2 กก.

**สูตร 2**
ฟางข้าว 49.7 กก.
รำอ่อน 7.9 กก.
กากถั่วเหลือง 11 กก.
กากปาล์ม 11 กก.
ปุ๋ยยูเรีย 1.5 กก.

**สูตร 3**
เปลือกสับปะรด 316.9 กก.
รำอ่อน 8.2 กก.
กากถั่วเหลือง 11 กก.
กากปาล์ม 11 กก.
ปุ๋ยยูเรีย 1.2 กก.

+ มันเส้น 22.3 กก.
ไขสัตว์ 2.1 กก.
กากน้ำตาล 4.0 กก.
เกลือ กำมะถัน พรีมิกซ์ 0.5 กก.

## สูตรอาหารเปียก สำหรับโคนม 16% CP

คุณค่าทางโภชนะ DM%

| อินทรียวัตถุ | 61.8 | 90.4 | 56 |
|---|---|---|---|
| โปรตีนหยาบ | 16.2 | 16.3 | 16.1 |
| ไขมัน | 4.8 | 4.7 | 4.2 |
| เยื่อใย NDF | 42.7 | 38.4 | 32 |
| เยื่อใย ADF | 24.1 | 27.6 | 18.2 |
| พลังงาน (TDN) | 67.7 | 65.3 | 66.8 |
| ราคา (บาท/กก.) | 4.6 | 4.8 | 3.5 |

**สูตร 1**
หญ้าเนเปีย 213.9 กก.
กากถั่วเหลือง 14.4 กก.
กากปาล์ม 12.9 กก.
รำอ่อน 7.6 กก.
ปุ๋ยยูเรีย 1.2 กก.

**สูตร 2**
ฟางข้าว 44.2 กก.
กากถั่วเหลือง 11 กก.
กากปาล์ม 16.4 กก.
รำอ่อน 6.7 กก.
ปุ๋ยยูเรีย 2 กก.

**สูตร 3**
เปลือกสับปะรด 316.9 กก.
กากถั่วเหลือง 9.9 กก.
รำอ่อน 6.7 กก.
กากปาล์ม 12 กก.
ปุ๋ยยูเรีย 2 กก.

+ มันเส้น 22.3 กก.
ไขสัตว์ 2.1 กก.
กากน้ำตาล 4.0 กก.
ไดแคลเซียม เกลือ กำมะถัน พรีมิกซ์ 0.5 กก.

หมายเหตุ :
ราคาอาหารโคขึ้นอยู่กับราคาวัตถุดิบแต่ละพื้นที่ ณ ปัจจุบัน

ข้อมูลโดย:
โครงการการผลิตอาหารโคเพื่อความยั่งยืน
ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004
อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

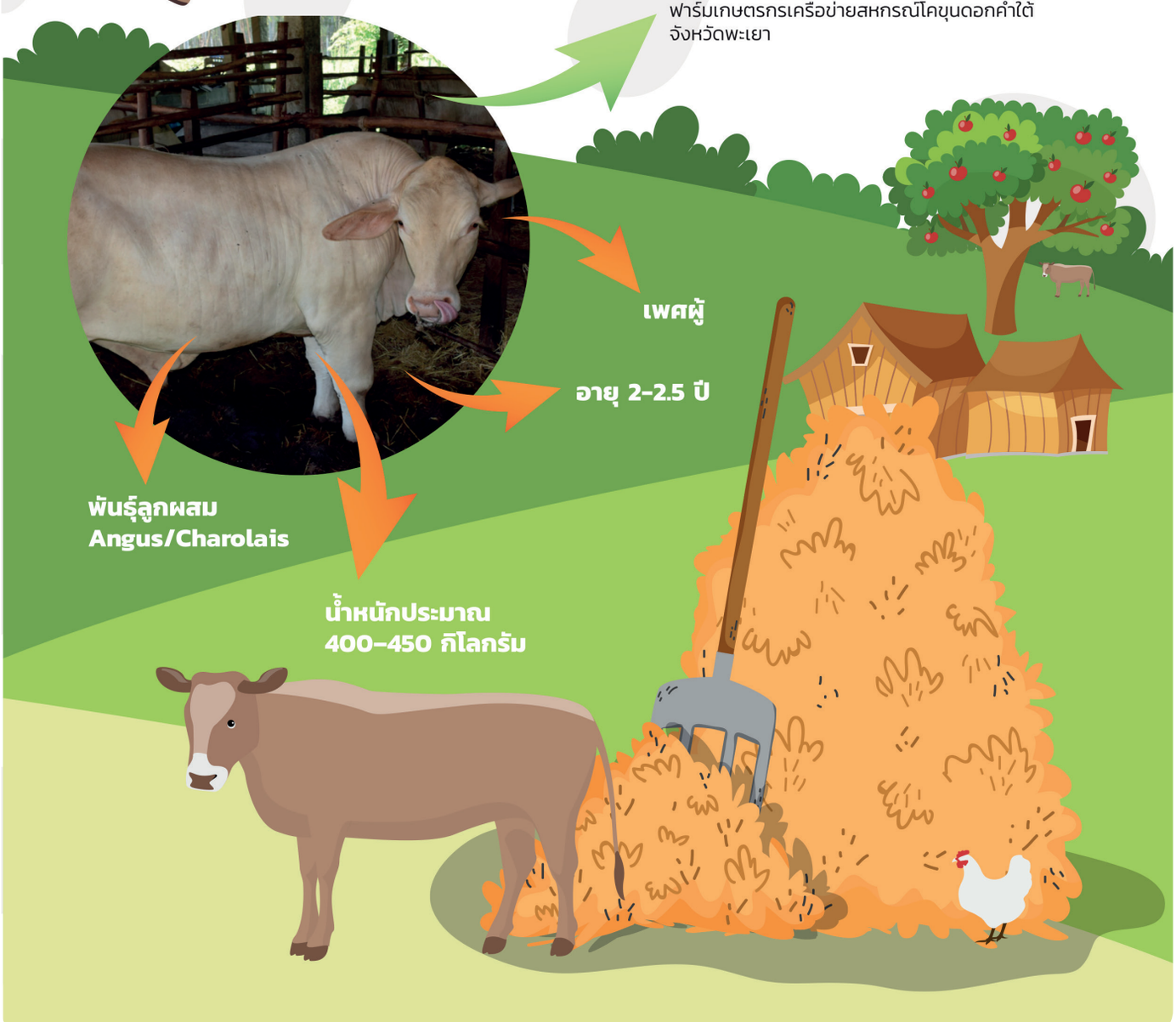
# โคขุน

## ขุนโคด้วยอาหารหมักคุณภาพ

การเลี้ยงโคขุนในประเทศไทยนิยมเลี้ยงโคพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศที่มีเลือดผสม 50–75% เนื่องจากสามารถปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศของไทยได้ โดยสายพันธุ์ที่นิยมเลี้ยง คือ ลูกผสมชาโรเลส์ (Charolais) ที่มีขนาดตัวใหญ่ เจริญเติบโตได้เร็ว และลูกผสมแองกัส (Angus) ที่แม้ว่าจะมีขนาดเล็กกว่าแต่มีความสามารถในการสะสมไขมันแทรกในกล้ามเนื้อได้ดี ทำให้เนื้อมีคุณภาพดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังมีลูกผสมสายพันธุ์อื่น และมีการปรับปรุงสายพันธุ์เพิ่มเติมเองในประเทศไทย เช่น โคพันธุ์กำแพงแสน อายุเฉลี่ย 2.0–2.5 ปี และมีน้ำหนักเฉลี่ย 400–450 กิโลกรัมขึ้นไป แล้วนำมาเลี้ยงขุนต่ออีก 1–2 ปี จนมีการสะสมไขมันแทรกเป็นเนื้อโคขุนคุณภาพดี



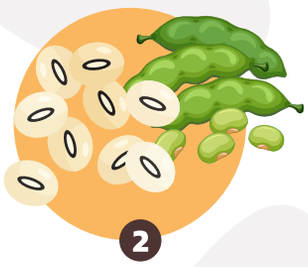
### เลือก “โค” เพื่อ “ขุน”



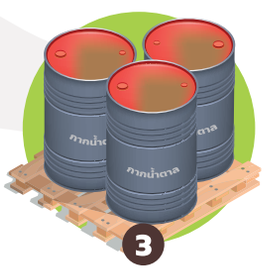
## รู้จักอาหารของโคขุน



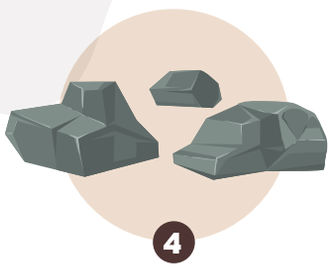

**อาหารหยาบ (Roughage)** หมายถึง วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีเส้นใย (Crude fiber) มากกว่า 18% ขึ้นไป เหมาะสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องหรือสัตว์กระเพาะรวม (Ruminant) เช่น โค กระบือ แพะ และแกะ สัตว์กระเพาะเดี่ยวย่อยได้บ้างเล็กน้อย ตัวอย่างของอาหารหยาบ เช่น ฟาง หญ้า ส่วนของต้นและใบพืช




**อาหารข้น (Concentrate)** หมายถึง วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีเส้นใยน้อยกว่า 18% มีความเข้มข้นของโภชนะที่ให้พลังงานสูง เช่น เมล็ดธัญพืชต่างๆ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ผลพลอยได้จากพืชและสัตว์ เช่น รำ กากถั่วเหลือง กากมะพร้าว กากปาล์ม กากเรปซีด ปลาป่น เนื้อและกระดูกป่น หรืออาหารสำเร็จรูปแบบอัดเม็ดหรือแบบผง




**กากน้ำตาล** เป็นอาหารกลุ่มให้พลังงาน ให้โคขุนกินเพื่อให้เกิดไขมันแทรกเนื้อดีและช่วยย่อยอาหารหยาบได้ดียิ่งขึ้น โคสามารถกินกากน้ำตาลแบบสดๆ โค 1 ตัว กินประมาณ 2 กก./วัน (แบ่งเช้า-เย็น)




**แร่ธาตุก้อน** เสริมแร่ธาตุก้อนเพื่อให้ขาและกระดูกแข็งแรง หากได้รับแร่ธาตุครบถ้วนทำให้โคแข็งแรงสุขภาพดี ไม่ค่อยเจ็บป่วย




**น้ำสะอาด** ต้องมีให้โคกินตลอดเวลา

## ให้อาหารถูกสูตร-ถูกน้ำหนัก



**ให้โคกินอาหารข้นหมดก่อนจึงให้กินหญ้าหรือฟาง** ถ้าให้หญ้าหรือฟางก่อน ธรรมชาติของโคชอบกินหญ้าจะทำให้โคกินอาหารข้นไม่หมดหรือไม่กินเลย และจะทำให้โคโตช้า



**ต้องมีน้ำสะอาดให้กิน** และมีเกลือแร่ก้อนให้โคได้เลียตลอดเวลา



**ให้อาหารเป็นเวลา คือ เช้าและเย็น** โดยปริมาณอาหารสัมพันธ์กับน้ำหนักโค เช่น โคหนัก 300 กก.

- ให้อาหารข้น 1% ของน้ำหนักตัว = ให้อาหาร 3 กก. แบ่งเป็นเช้า 1.5 กก. เย็น 1.5 กก.
- ให้อาหารหยาบ เช่น ให้หญ้า 4% ของน้ำหนักตัว = ให้หญ้า 12 กก./วัน แบ่งเช้า 6 กก. เย็น 6 กก. หรือให้ฟาง 3% ของน้ำหนักตัว = ให้ฟาง 9 กก./วัน แบ่งเช้า 4.5 กก. เย็น 4.5 กก.



# ขุนโคด้วยอาหารหมักจากวัสดุเหลือทิ้งการเกษตร

ในการเลี้ยงสัตว์ ค่าใช้จ่ายมากกว่า 50% คือค่าอาหารสัตว์ โดยเฉพาะในการเลี้ยงโคขุน ต้องการอาหารหยาบและอาหารข้น หากใช้อาหารข้นสำเร็จรูป เกษตรกรจะมีค่าใช้จ่ายค่าอาหารในการขุนโคสูงถึง 70-90 บาทต่อวันต่อตัว ดังนั้นการนำวัสดุเศษเหลือทางการเกษตร เช่น ฟักทอง มันสำปะหลัง ฟางข้าว มาหมักด้วยจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ช่วยถนอมอาหารไว้ใช้ในฤดูที่ขาดแคลน หรือใช้เป็นอาหารทดแทนอาหารสำเร็จรูป จะช่วยลดต้นทุนในการเลี้ยงโคได้มากกว่า 50%



# รูปแบบอาหารหมักในประเทศไทย




**1. การหมักในรูปแบบถนอมอาหารในสภาพไม่มีอากาศ (Ensiling process)** เป็นกระบวนการหมักพืชอาหารสัตว์ที่เกษตรกรนิยมทำ ทำได้ง่ายโดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์กลุ่มแลคติคที่มีอยู่ในธรรมชาติ หมักโดยไล่อากาศออกให้หมด เป็นเวลา 14-21 วัน จะเกิดกรดอินทรีย์ที่เกิดจากการเจริญของจุลินทรีย์ช่วยถนอมอาหารและช่วยเสริมการเจริญของสัตว์



**2. การหมักด้วยการเสริมจุลินทรีย์ที่มีเอนไซม์ช่วยย่อยและหมักเยื่อใยพืช (Fermentation process)** เป็นกระบวนการหมักโดยเติมกลุ่มของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ช่วยย่อยและหมักเพิ่มโภชนะวัตถุดิบ จุลินทรีย์แต่ละชนิดจะทำงานต่อเนื่องกันโดยไม่ต้องไล่อากาศออก จุลินทรีย์จะผลิตเอนไซม์ย่อยเยื่อใยและแป้งเป็นน้ำตาลเพื่อใช้เจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนมากขึ้น ยีสต์จะเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ จุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดอินทรีย์จะใช้น้ำตาลเพื่อเจริญเติบโตและเกิดกระบวนการหมักเป็นกรดอินทรีย์ที่มีประโยชน์ ส่งผลให้เยื่อใยของวัตถุดิบอ่อนนุ่มลง และมีคาร์โบไฮเดรทบางส่วนละลายออกมา ทำให้คุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้นและช่วยถนอมอาหาร





# ตัวอย่างสูตรการผลิตอาหารหมัก

## การผลิตอาหารหมักจากเปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (Fermentation process)

**ส่วนผสม**

1. เปลือกข้าวโพดแห้ง 100 กก. (100 บ.)
2. รำกลาง 1 กก. (10 บ.)
3. กากน้ำตาล 1 กก. (10 บ.)
4. หัวเชื้อจุลินทรีย์ 100 กรัม (20 บ.)
5. น้ำสะอาด 100 ลิตร

**วิธีการทำ**

1. ละลายกากน้ำตาลในน้ำสะอาด ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ คนให้ละลายเข้ากัน
2. ผสมหรือโรยรำกลางให้ทั่วบนเปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
3. นำจุลินทรีย์ที่ผสมแล้ว ราดบนเปลือกข้าวโพดแห้งให้ชุ่มแล้วคลุกให้ทั่ว
4. บรรจุใส่ภาชนะ เช่น ถังหมัก บ่อหมัก ถุงหมัก และปิดให้สนิท โดยไม่ต้องไล่อากาศจนหมด ทิ้งไว้ 14-21 วัน จึงนำมาใช้งาน

* สูตรนี้ผลิตเปลือกข้าวโพดหมักได้ 200 กก. | * ราคาเฉลี่ย 0.70 บาท/ กก. | * ราคาผันแปรตามฤดูกาลผลิต



**คุณสมบัติของเปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หมัก (Fermentation process)**

- มีสีน้ำตาลทอง มีความอ่อนนุ่ม กินง่าย มีกลิ่นหอมของแอลกอฮอล์และกรดอ่อนๆ
- ไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อราในกลุ่มที่ผลิตอะฟลาท็อกซิน

มีคุณค่าทางโภชนะเพิ่มขึ้น > 50% (โปรตีนมากกว่า 3-4%)
ขึ้นอยู่กับการปรับสูตรและสภาวะที่ใช้หมัก







## การผลิตอาหารหมักจากเปลือกสับปะรด (Fermentation process)

**ส่วนผสม**

1. เปลือกสับปะรด 50 กก. (25 บ.)
2. หัวเชื้อจุลินทรีย์ 100 กรัม (20 บ.)

**วิธีการทำ**

1. นำเปลือกสับปะรด 50 กก.มาสับเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงในถังพลาสติกขนาด 120 ลิตร
2. ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ 100 กรัม ในน้ำ 50ลิตร แล้วนำไปเทลงในถัง
3. ปิดฝาให้สนิท โดยไม่ต้องไล่อากาศจนหมด ทิ้งไว้ 15 วัน จึงนำมาใช้งาน

* สูตรนี้ผลิตเปลือกสับปะรดหมักได้ 100 กก. | * ราคาเฉลี่ย 0.45 บาท/ กก. | * ราคาผันแปรตามฤดูกาลผลิต

**คุณสมบัติของเปลือกสับปะรดหมัก (Fermentation process)**

- อาหารหมักที่ได้มีโภชนะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะโปรตีน เฉลี่ย 8-15% มีกลิ่นแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์จากการเจริญของจุลินทรีย์
- นำไปประยุกต์ใช้หมักเพิ่มโภชนะและยืดอายุการเก็บรักษาวัสดุการเกษตรอื่นๆ ได้ เช่น มันสำปะหลัง

**ข้อจำกัดของการให้อาหารหมัก:** อาหารหมักจะมีความชื้นสูง การให้อาหารจึงควรผสมกับวัตถุดิบแห้งอื่นๆ เช่น รำข้าว ฝุ่นข้าวโพด ก่อนนำไปให้โค ไม่ควรผสมอาหารทิ้งไว้ที่รางอาหารสัตว์เป็นเวลานาน หากสัตว์กินไม่หมดจะมีกลิ่นดึงดูดแมลงพาหะนำโรคต่อสัตว์ได้ และควรรักษาความสะอาดของรางอาหารอย่างสม่ำเสมอ



**ข้อมูลโดย** สวทช.ภาคเหนือ และมหาวิทยาลัยพะเยา
**ผลิตโดย** สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004

# การผลิตอาหารสัตว์ จากสับปะรด

สับปะรด

## การหมักถนอมอาหารในสภาพไม่มีอากาศ (Ensilling process)

- สับปะรด 650 กก.
- ฟางข้าว 350 กก.
- ใส่ภาชนะไล่อากาศให้หมด
- หมัก 14-21 วัน

ต้นทุนเฉลี่ย 2.0 บาท/กก.

**ข้อดี** กลิ่นหอม มีกรดอินทรีย์จากจุลินทรีย์กลุ่มแลคติค

**ข้อจำกัด** สับปะรดหมักต้องเก็บไว้ในที่แห้งและระวังไม่ให้อากาศเข้า

## การหมักด้วยการเสริมจุลินทรีย์ที่มีเอนไซม์ที่ช่วยย่อย (Fermentation process)

- สับปะรด 50 กก.
- หัวเชื้อ UP2* 0.1 กก.
- ภาชนะถังขนาด 120 ลิตร (ปิดฝากันแมลง-มีอากาศเข้าได้)
- หมัก 15 วัน

ต้นทุนเฉลี่ย 1.50 บาท/กก.

***UP2 คือ หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยพะเยาร่วมกับ สวทช.ภาคเหนือ

**ข้อดี** กลิ่นหอม มีกรดอินทรีย์ มีโภชนะเพิ่มขึ้น โปรตีน 8-15%

**ข้อจำกัด** ต้องเก็บไว้ในที่แห้งและระวังไม่ให้อากาศเข้า

## อาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration : TMR)

- สับปะรด 78 กก.
- ฟางข้าว 12 กก.
- กากถั่วเหลือง 2.55 กก.
- กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 7 กก.
- ยูเรีย 0.45 กก.

ต้นทุนเฉลี่ย 3.20 บาท/กก.

***พัฒนาโดย สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ เหมาะกับสัตว์เคี้ยวเอื้อง

**ข้อดี** โปรตีนสูง 14%

**ข้อจำกัด** มีส่วนประกอบหลายชนิด เก็บรักษาไม่ได้นาน ผสมใหม่ทุกครั้ง




### คุณค่าทางโภชนะ

- โปรตีน 3.5-5%
- ไขมัน 3.5-4%
- พลังงาน 4,481 kcal
- วัตถุแห้ง 10-14%

### ข้อเสีย

- ฉ่ำน้ำ-เน่าเสียง่าย
- รสเปรี้ยว เป็นกรด
- สัตว์กินได้ในปริมาณต่ำ

สวทช.ภาคเหนือ : สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
โทรศัพท์ 0 5322 6264 www.nnr.nstda.or.th

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ศูนย์ราชการปศุสัตว์
91 หมู่ 4 ต.บางกระดี อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 085 6609904

# การผลิตอาหารหมักโค จากเปลือกข้าวโพด





## วิธีการทำ

1 


นำเปลือกข้าวโพดแห้ง 100 กก. ใส่ในภาชนะที่มีฝาปิด เช่น ถังพลาสติก หรือบ่อหมัก

2 

หมักหัวเชื้อโดยใช้ลูกแป้งจุลินทรีย์ 0.5 กก. รำกลาง 1 กก. กากน้ำตาล 1 กก. และน้ำ 100 ลิตร ผสมให้เข้ากันทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

3 

รดน้ำให้เปลือกข้าวโพดชุ่มน้ำ (ความชื้นประมาณ 50%) หรือแช่เปลือกข้าวโพดในน้ำก่อนใส่ถังหมัก

4 

รดหัวเชื้อให้ทั่วเปลือกข้าวโพด และผสมให้เข้ากัน

5 

อัดไล่อากาศหรือเหยียบให้แน่นและปิดให้สนิท

*หมักไว้ 21 วัน จึงนำไปใช้

## ผลการวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น

การประเมินคุณภาพอาหารหมักจากเปลือกข้าวโพด โดยการพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพ พบว่า

- มีคุณภาพดีถึงดีมาก
- มีสีน้ำตาลทอง
- เนื้อสัมผัสมีความอ่อนนุ่มกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเปลือกข้าวโพดที่ไม่ผ่านการหมัก
- ไม่มีการเจริญของเชื้อราในกลุ่ม *Aspergillus section Flavi* ที่ผลิตอะฟลาท็อกซิน
- มีกลิ่นของการหมัก หอมคล้ายผลไม้ดอง มีกลิ่นแอลกอฮอล์และกลิ่นกรดอ่อนๆ

## การทดสอบการกินของโค

เมื่อเปรียบเทียบการให้อาหารหยาบ ระหว่างอาหารหมักจากเปลือกข้าวโพดและฟางข้าว พบว่าโคจะกินอาหารหมักจาก



เปลือกข้าวโพด

ดีกว่า



ฟางข้าว

และสามารถใช้ทดแทนหญ้าสดในช่วงหน้าแล้งร่วมกับการให้อาหารข้นสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ

## การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะเบื้องต้น

| วัสดุที่ใช้ทดลอง | วัตถุแห้ง | เยื่อใย | โปรตีน | ไขมัน |
|---|---|---|---|---|
| เปลือกข้าวโพดแห้ง | 89.84% | 27.62% | 1.81% | 1.35% |
| เปลือกข้าวโพดหมัก | 40.03% | 27.86% | 6.85% | 2.86% |
| หญ้ารูซีสด | 33.25% | 27.62% | 8.63% | 2.95% |
| ฟางข้าวแห้ง | 89.80% | 33.65% | 1.86% | 1.35% |

หมายเหตุ* ในการผลิตจริงค่าโภชนะอาจมีการผันแปรของโปรตีน ในช่วงระหว่าง 4-8% ขึ้นอยู่กับการปรับสูตรและสภาวะที่ใช้ในการหมัก ซึ่งตามสูตรนี้ต้นทุนการผลิตเปลือกข้าวโพดหมักเฉลี่ยราคาต้นทุน กิโลกรัมละ 0.68 บาท

นักวิจัย: ดร.ขรรค์ชัย ดั้นเมฆ
คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยพะเยา

สวทช.ภาคเหนือ : สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
0 5322 6264 FAX 0 5322 6265 www.nnr.nstda.or.th nnr.nstda

# การผลิตอาหารหมักจาก เปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ บรรจุในถุงดำ

## ส่วนผสมและต้นทุน




สำหรับผลิตได้ 5 ถุง บรรจุถุงละ: 40 กก.
รวม 200 กก. = 180 บาท

## วิธีการทำ

1



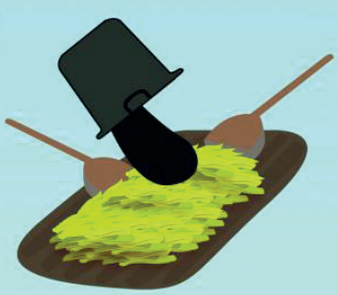

หมักหัวเชื้อโดยใช้ลูกแป้งจุลินทรีย์ 0.5 กก.
ผสมรำกลาง 1 กก. กากน้ำตาล 1 กก.
และน้ำ 100 ลิตร ผสมให้เข้ากัน ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง

2



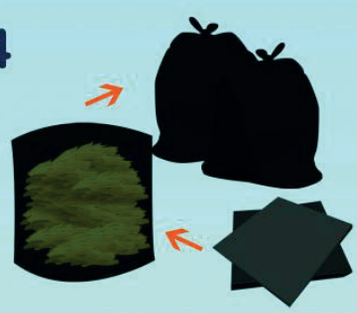
นำเปลือกข้าวโพดแห้ง 100 กก.
กองบนลานผสม

3



รดหัวเชื้อให้ทั่วเปลือกข้าวโพด
และผสมให้เข้ากัน

4



บรรจุลงในถุงดำ พร้อมอัดไล่อากาศ
หรือเหยียบให้แน่นและปิดให้สนิท

5




หมักไว้ประมาณ 21 วัน
แล้วนำไปเลี้ยงโค

สวทช.ภาคเหนือ : สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
0 5322 6264 FAX 0 5322 6265 http://www.nnr.nstda.or.th nnr.nstda

บทเรียนออนไลน์

# การผลิตอาหารหมักโคจากเศษวัสดุทางการเกษตร















บทความ

# ไรน้ำนางฟ้า:
## จากงานวิจัยสู่ธุรกิจอนาคตไกล

*“เราไม่ได้อยู่ในแวดวงเกษตรมาก่อน อย่างไรน้ำนางฟ้า คนถามบ่อยมากว่า มีโรคมั้ย เอาไปเลี้ยงปลาแล้วปลาจะตายมั้ย มันจะเอาโรคไปติดต่อกันมั้ย เราเป็นคนเลี้ยงก็ต้องบอกว่าดี แต่ถ้ามีงานวิชาการที่ทำวิจัยมาแล้วรองรับว่าไม่มีโรคและไม่ติดต่อ เราสามารถพูดได้ ความน่าเชื่อมี ตรงนี้งานวิจัยช่วยพี่มากๆ”*

ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินภายใต้แบรนด์ “เพื่อนดิน” เป็นธุรกิจแรกของ**คุณนุจรี โลหะกุล** หรือ**คุณเจี๊ยบ** ที่ต่อยอดจากการเข้าร่วมอบรมเรียนรู้จนสามารถผันชีวิตจากมนุษย์เงินเดือนมาเป็นเจ้าของธุรกิจเต็มตัว **“ปุ๋ยไส้เดือนดิน”** ยังพาคุณเจี๊ยบให้รู้จักกับ **“ไรน้ำนางฟ้า”** อีกหนึ่งงานวิจัยด้านเกษตรที่ปัจจุบันกลายเป็นธุรกิจของผู้หญิงเก่งคนนี้อีกเช่นกัน



จากงานออกร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์ “เพื่อนดิน” ในงานประชุมวิชาการของ สวทช. คุณเจี๊ยบได้รู้จักกับงานวิจัย “ไรน้ำนางฟ้า” ด้วยความน่าสนใจของสัตว์น้ำตัวเล็กๆ ที่เป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพสูงและยังให้สารเร่งสีสำหรับสัตว์น้ำด้วย คุณเจี๊ยบจึงตัดสินใจเข้าร่วมอบรมเรียนรู้การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าเมื่อปี 2555




**“อบรมกลับมาก็ไม่คิดจะทำเป็นธุรกิจ เพราะไรน้ำนางฟ้าเลี้ยงยากมาก เรายังไม่มีความรู้มากพอ ไข่ที่ได้มาจากการอบรมก็แช่ไว้ในตู้เย็นอยู่หลายเดือน จนพอมีเวลาว่างจากฟาร์มไส้เดือน ก็เอาไข่ที่ได้มาลองเลี้ยงในกะละมัง ทำตามที่เรียนมา แล้วทดลองให้เป็นอาหารปลาที่เลี้ยงไว้ที่บ้าน ก็เริ่มเห็นผลว่าปลาชอบ ปลาสีสวย วันหนึ่งมีลูกค้ามาขอซื้อไส้เดือนไปเป็นอาหารปลาหมอสี พี่ก็เลยลองตักไรน้ำนางฟ้าที่เลี้ยงไว้ให้เขาไปทดลองใช้ ปรากฏว่าหลังจากนั้นกลายเป็นลูกค้าประจำ”**

จากทดลองเลี้ยงในกะละมัง คุณเจี๊ยบได้ขยายการเลี้ยงลงในบ่อวงซีเมนต์ขนาด 90 ซม. จำนวน 12 บ่อภายในบ้าน และเริ่มสำรวจตลาดจำหน่ายที่จตุจักรซึ่งเป็นตลาดใหญ่ คุณเจี๊ยบพบว่า ในตลาดยังไม่มีอาหารสัตว์น้ำที่มีโปรตีนสูงและยังมีตัวเร่งสีในธรรมชาติเหมือนไรน้ำนางฟ้า ตลาดจำหน่ายไรน้ำนางฟ้าจึงมีโอกาสสูง แต่เมื่อมองกำลังการผลิตจากบ่อวงขนาดเล็กที่บ้านเห็นว่าไม่สามารถผลิตส่งขายตลาดใหญ่ได้เพียงพอ คุณเจี๊ยบจึงตัดสินใจซื้อที่ดินที่อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เพื่อทำฟาร์มไรน้ำนางฟ้า โดยใช้บ่อวงใหญ่ขนาด 2 เมตร จำนวน 16 บ่อ ปัจจุบันขยายบ่อวงเป็นขนาด 4 เมตร ช่วยให้อัตราการไหลทิ้งของอาหารน้อยลง และไรน้ำกินอาหารได้ทั่วถึงมากขึ้น

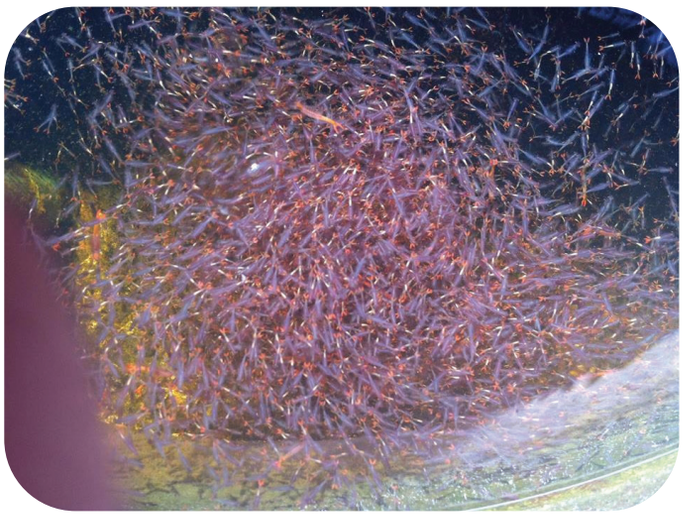
**“ไรน้ำนางฟ้าเลี้ยงยากมาก มีปัจจัยหลายอย่างที่ต้องควบคุมให้ดีทั้งคุณภาพน้ำและอาหารของไรน้ำนางฟ้าคือคลอเรลลา (สาหร่ายสีเขียว) แม้จะเพาะเองได้ แต่ยังไม่สามารถทำให้คลอเรลลาคงที่ มีโจทย์ให้เรียนรู้ให้แก้ปัญหาตลอดในการเลี้ยงไรน้ำ แต่ก็ยังสนุกที่จะเรียนรู้ ไรน้ำนางฟ้ายังใหม่มากสำหรับเมืองไทย และตลาดไรน้ำนางฟ้าในประเทศยังเล็ก ถ้าคนรู้และทดลองใช้ เขาจะกลายเป็นลูกค้าประจำเพราะจะเห็นผลชัดเจนว่าปลาชอบมาก แข็งแรงและสีสวย”**

นอกจากการเลี้ยงน้ำเขียวหรือคลอเรลลาให้มีคุณภาพเพื่อเป็นอาหารของไรน้ำนางฟ้าแล้ว การตรวจสอบคุณภาพน้ำซึ่งเป็นบ้านของไรน้ำนางฟ้าก็สำคัญเช่นกัน ไม่เช่นนั้นแขกที่ไม่ได้รับเชิญอย่าง “โรติเฟอร์” แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กจะมาเยี่ยมเยียน และจะทำให้สิ่งที่ลงทุนไปสูญเปล่าทันที

**“พี่ไม่ใช้น้ำจากแหล่งอื่นเลยนอกจากน้ำบาดาลในฟาร์มตัวเอง นอกจากโรติเฟอร์แล้ว แอมโมเนียเป็นอุปสรรคสำคัญอีกอย่างในการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า ถ้ามีแอมโมเนียในน้ำไรไม่กินอาหาร ซึ่งวิธีง่ายที่สุดในการไล่แอมโมเนียคือปล่อยน้ำทิ้ง เอาน้ำใหม่ใส่ แต่จะสิ้นเปลืองน้ำ ซึ่งตอนนี้ที่ฟาร์มใช้วิธีเอาน้ำที่ใช้แล้วมาบำบัดโดยใส่ออกซิเจนเพื่อไล่แอมโมเนีย ทำให้ใช้น้ำได้คุ้มค่าและสูบน้ำบาดาลน้อยลง”**

ปัจจุบันคุณเจี๊ยบสามารถผลิตไรน้ำนางฟ้าได้ 50-60 กิโลกรัม/เดือน โดยมีลูกค้าคนไทยและต่างประเทศทั้งรายย่อยและฟาร์มเลี้ยงปลาสวยงาม ซึ่งคุณเจี๊ยบได้ **“น้องกิ๊ก-คุณธนโชติ โลห์ชิตกุล”** ลูกชายเข้ามาช่วยดูแลการตลาดไรน้ำนางฟ้า ทำให้เฟซบุ๊ค **“HT Fairy Shrimp Farm ไรน้ำนางฟ้าเพื่อปลาสวยงาม”** ที่เคยเปิดไว้นานแล้ว กลับมามีความเคลื่อนไหวและกลายเป็นช่องทางการตลาดที่สำคัญ

**“หลังจากที่ลูกชายเรียนจบก็มาช่วยทำงานที่บ้าน เขาเรียนรู้ทุกอย่างเกี่ยวกับไรน้ำนางฟ้า แต่ยังไม่รู้ว่าจะทำหน้าที่ตรงไหนดี เวลาเขาไปส่งไรน้ำให้ลูกค้ากับพี่ เขาจะคุยกับลูกค้านานมาก แล้วมาเล่าความต้องการของลูกค้าให้เราฟัง จนพี่คิดว่าเขาน่าจะเหมาะทำการตลาดให้เรา เพราะพี่ทำการตลาดไม่เป็นเลย”**



นอกจากการให้ข้อมูลความรู้ผ่านหน้าเฟซบุ๊ค พร้อมทั้งรับออเดอร์และจัดส่งแล้ว สิ่งหนึ่งที่น้องกิ๊กจะเน้นย้ำเพื่อสร้างความมั่นใจให้ลูกค้าเสมอคือ “มีไรน้ำนางฟ้าจำหน่ายตลอด” เนื่องจากที่ผ่านมาปัญหาหนึ่งของการทำตลาดไรน้ำนางฟ้าคือสินค้าขาดตลาด โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาวที่มีผลต่อการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า ซึ่งการขยายขนาดบ่อวงเป็น 4 เมตรไม่เพียงช่วยให้การไหลทิ้งของอาหารน้อยลง แต่ยังช่วยให้คุณเจี๊ยบสามารถเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อทำสต็อคไว้จำหน่ายได้ด้วย

ปัจจุบันคุณเจี๊ยบเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า 2 สายพันธุ์ คือ ไรน้ำนางฟ้าไทย และไรน้ำนางฟ้าสิรินธร ซึ่งไรน้ำนางฟ้าไทยจะมีโปรตีนที่ 65% แต่มีสารเร่งสีสูงมาก ขณะที่ไรน้ำนางฟ้าสิรินธรมีโปรตีน 75% แต่มีสารเร่งสีน้อยกว่า ตลาดผู้ผลิตไรน้ำนางฟ้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะขายเป็นไข่ให้คนไปเพาะเอง หรือไม่ก็ขายขนาดตัวเล็กจิ๋ว แต่ที่ฟาร์มคุณเจี๊ยบจะขายไรน้ำนางฟ้าตัวเต็มวัย ใช้เวลาเลี้ยง 15 วันแล้วแช่แข็งแพ็คส่งลูกค้า ซึ่งหัวใจสำคัญของการเก็บไรน้ำนางฟ้าคือ ต้องไม่แช่แข็งซ้ำ ถ้าละลายแล้วไปแช่ใหม่ ตัวไรจะยุ่ย ปลาไม่ชอบ

นอกจากความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอนการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าจนถึงการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าแล้ว คุณเจี๊ยบและลูกชายยังติดตามงานวิจัยใหม่ๆ เกี่ยวกับไรน้ำนางฟ้า เพื่อเป็นข้อมูลพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนให้ดียิ่งขึ้น

**“ไม่กลัวว่าจะมีคู่แข่งเพิ่ม ก็ต้องวัดกันที่คุณภาพ ต้องฝึกฝีมือตัวเอง ทำออกมาให้ดี ให้ลูกค้าติดใจ จะช่วยให้วงการนี้พัฒนา ถ้ามีพี่เป็นผู้ผลิตรายเดียวตลาดจะโตได้อย่างไร หลายคนมาช่วยกันทำ ถ้าส่งออกได้ เงินก็เข้าประเทศ รายได้ประเทศก็เพิ่มขึ้น”**

ปัจจุบันยอดสั่งซื้อไรน้ำนางฟ้าในประเทศมีต่อเนื่อง เช่นเดียวกับลูกค้าต่างประเทศทั้งมาเลเซีย สิงคโปร์ อินเดีย และบราซิลที่ให้ความสนใจสัตว์น้ำตัวจิ๋วนี้ ซึ่งคุณเจี๊ยบอยู่ระหว่างดำเนินการเครื่องหมายการค้าเพื่อขยายการส่งออกไรน้ำนางฟ้าไปตลาดต่างประเทศ



บทความ



# ประกาศศักดา “ปลากัดไทย” ในตลาดสัตว์น้ำสวยงามระดับโลก

แม้วันนี้ความพยายามของกรมประมงที่ต้องการให้ “ปลากัด” เป็นสัตว์น้ำประจำชาติจะไม่ประสบความสำเร็จ จนทำให้กลุ่มผู้เพาะเลี้ยงและผู้ประกอบการเกิดความกังวลว่าไทยอาจสูญเสียมรดกทางวัฒนธรรมที่สำคัญของประเทศให้กับต่างชาติ ซ้ำร้อยเฉกเช่นแมววิเชียรมาศ แต่ก็เป็นโอกาสดีที่จะทำให้เรื่องราวของปลาตัวเล็กที่อยู่คู่สังคมไทยมาช้านานได้เป็นที่รู้จักมากกว่าเป็น “ปลาสวยงาม” แต่ยังเป็นปลาเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่าหลายพันล้านบาทให้ประเทศอีกด้วย

## รู้จัก “ปลากัดไทย”

ปลากัดเป็นปลาพื้นเมืองของไทยที่มักพบกระจายอยู่บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางและบางส่วนของภาคเหนือของประเทศ ปลากัดมีรูปร่างเพรียวยาวและแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ครีบก้นยาวจรดครีบหาง หางแบนกลม ใช้ปากฮุบอากาศในการหายใจโดยไม่ต้องผ่านเหงือกเหมือนปลาทั่วไป เกล็ดสากปกคลุมจนถึงหัว ริมฝีปากหนา ตาโต ครีบอกคู่แรกยาวใช้สำหรับสัมผัส ปลาตัวผู้มีสีน้ำตาลเหลือบแดงและน้ำเงินหรือเขียว ครีบสีแดงและมีแถบสีเหลืองประ ในขณะที่ปลาตัวเมียสีจะซีดอ่อนและมีขนาดลำตัวที่เล็กกว่ามากจนเห็นได้ชัด

แต่เดิมปลากัดที่พบในประเทศไทยมีอยู่เพียง 3 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ ปลากัดไทย (Betta splendens) เนื่องจากมีครีบและสีสันที่สวยงาม ส่วนอีก 2 สายพันธุ์คือ ปลากัดอีสาน (Betta smaragdina) และปลากัดภาคใต้ (Betta imbellis) เป็นสายพันธุ์ที่เลี้ยงไว้เพื่อกัดกัน จึงไม่ได้รับความนิยม แต่ในระยะหลังได้มีการนำปลากัดมาผสมข้ามพันธุ์ ทำให้เกิดปลากัดที่มีลักษณะเฉพาะขึ้น ตัวอย่างเช่น ปลากัดหางสามเหลี่ยม (Delta-tailed) ปลากัดหางมงกุฎ (Crown-tailed) ปลากัดหางพระจันทร์ครึ่งดวง (Half-moon-tailed) และปลากัดสองหาง (Double-tailed) นอกจากนี้การผสมข้ามพันธุ์ยังทำให้เกิดการพัฒนาสีของปลากัดที่มีความหลาก

หลายมากขึ้น เช่น ปลากัดสีเดียวที่มีทั้งสีขาว สีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว สีม่วง สีเหลือง สีส้ม สีทอง หรือปลากัดสีผสม เช่น เจ้าไตรรงค์ ปลากัดลายธงชาติไทยที่ชนะการประกวดระดับโลก และมีมูลค่ากว่าตัวละห้าแสนบาท

## โอกาสผู้ประกอบการไทยในเวทีปลากัดโลก

**“ปลากัดไทย”** เป็นสัตว์น้ำส่งออกที่ได้รับความนิยมในตลาดต่างชาติและกลายเป็นอีกหนึ่งทูตวัฒนธรรมที่สร้างชื่อให้กับประเทศไทย ประเทศไทยส่งออกปลากัดไปกว่า 80 ประเทศ อาทิ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส สิงคโปร์ จีน อิหร่าน เป็นต้น โดยส่งออกปลากัดเฉลี่ยมากกว่า 20 ล้านตัวต่อปี สร้างรายได้ให้ประเทศปีละกว่าพันล้านบาท

**“การสร้างโอกาสให้ลูกค้าทั่วโลกเข้าถึงปลากัด”** เป็นกลยุทธ์สำคัญที่ทำให้ผู้ประกอบการไทยประสบความสำเร็จในการส่งออกปลากัด ดังเช่น**คุณสิรินุช ฉิมพลี** เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติประจำปี 2558 และเจ้าของ สิรินุช เบตต้า ฟาร์ม

**“เมื่อก่อนตอนทำฟาร์มแรกๆ ไม่ได้ทำตลาดเอง พอเลี้ยงได้ก็ติดต่อพ่อค้ามาซื้อเหมือนที่เกษตรกรคนอื่นๆ ทำ แต่เรามาคิดใหม่ว่าเราจะรอให้ตลาดมาหาเราเสมอไปหรือ ทำไมเราไม่วิ่งไปหาตลาดเองบ้างละ”**

กลยุทธ์ “การสร้างโอกาสให้ลูกค้าทั่วโลกเข้าถึงปลากัด” ที่คุณสิรินุชใช้คือ การเดินสายประกวดปลากัดทั้งในเวทีระดับประเทศและระดับนานาชาติ



**“ในช่วงปีแรกๆ ที่ส่งเข้าประกวด ไม่ได้รางวัลเลย ก็เลยต้องมาตั้งหลักศึกษาข้อมูลใหม่ว่าปลากัดเขามีมาตรฐานตรงไหน แล้วส่งเข้าประกวดอีก ปรากฏว่าในปี 2554 ปลากัดเราคว้ารางวัลแกรนด์แชมเปี้ยนชิพ ชนะเลิศอันดับ 1 ของประเทศไทย และในปี 2556 คว้ารางวัลแกรนด์แชมเปี้ยนชิพ ชนะเลิศอันดับ 1 ที่ประเทศออสเตรเลีย สร้างความภาคภูมิใจเป็นอย่างมาก พอจบงานนั้นเราก็ส่งปลาไปประกวดอยู่เรื่อยๆ จนตอนนี้ฟาร์มเราคว้ารางวัลจากการประกวดปลากัดสวยงามมาแล้ว 60 รางวัล”** คุณสิรินุชกล่าว

จากการได้รับรางวัลต่างๆ ทำให้สิรินุช เบตต้าฟาร์ม เริ่มมีชื่อเสียง ปลากัดที่ผลิตออกจากฟาร์มได้รับการยอมรับ เป็นที่รู้จักมากขึ้นจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ ปัจจุบันสิรินุช เบตต้าฟาร์ม ส่งออกปลากัดผ่านพ่อค้าคนกลาง 90% และอีก 10% ใช้ “สื่อออนไลน์” เป็นช่องทางการตลาด ผ่านกิจกรรมประมูลปลากัดบนเว็บไซต์ ทำให้ลูกค้าจากทั่วโลกเข้าถึงปลากัดของสิรินุช เบตต้าฟาร์ม ได้

สำหรับแนวโน้มตลาดปลากัดในเวทีโลกนั้น คุณสิรินุชมองว่า ตลาดยังเติบโตต่อเนื่องและไปได้ดี ตลาดปลากัดจะเปิดกว้างขึ้น เห็นได้จากยอดสั่งซื้อที่เติบโตขึ้นเรื่อยๆ และสถิติตัวเลขการส่งออกปลากัดของกรมประมงที่เพิ่มขึ้นในทุกปี เป็นโอกาสที่ดีของเกษตรกรไทยตอนนี้ที่จะเลี้ยงปลากัดเพื่อส่งออก

## จากประสบการณ์สู่ความสำเร็จ คุณสิรินุชมีเคล็ดลับที่อยากจะฝากถึงผู้ที่สนใจเลี้ยงปลากัดส่งออก

**“อย่างแรกเลยต้องมีความชอบก่อน เพราะการเลี้ยงปลากัดไม่ใช่งานที่ง่าย ต้องอาศัยความอดทน ต้องหมั่นศึกษาหาความรู้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องสายพันธุ์ การผสมพันธุ์ การเพาะเลี้ยง โรคปลา หรือแม้แต่เรื่องการตลาด ที่สำคัญเลยคือ ต้องมองกระแสตลาดให้ออกว่าปลากัดแบบไหนกำลังได้รับความนิยม โดยอาจไปศึกษาตามตลาดนัดปลาสวยงาม เช่น สวนจตุจักร หรือตลาดต่างประเทศจากเว็บไซต์ต่างๆ เพื่อเป็นไกด์ให้เราหาพ่อแม่พันธุ์ปลากัดมาเพาะเลี้ยงให้ได้รุ่นลูกที่ตรงกับความต้องการของตลาดต่อไป”**

## เสริมจุดเด่นปลากัดไทยด้วย “ไรแดง”

จุดเด่นของปลากัดไทยที่แตกต่างจากปลาสวยงามขนาดเล็กชนิดอื่นในท้องตลาด คือ ลักษณะของครีบลำตัวและครีบหางที่มีความหลากหลายทั้งแบบยาว แบบสั้น แบบคู่ หรือแบบเดี่ยว รวมไปถึงสีสันที่มีความสวยงามฉูดฉาดสะดุดตา โดยปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ปลากัดสามารถแสดงจุดเด่นต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ คือ อาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง

**ดร.เอื้ออารี สุขสมนิตย์** หัวหน้าแผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี และผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงปลากัด ให้ข้อมูลว่า สารอาหารที่ปลากัดได้รับในช่วงตัวอ่อนจนถึงช่วงโตเต็มวัยจะส่งผลอย่างมากต่อการพัฒนาสีและครีบ ในธรรมชาติปลากัดจะกินสัตว์น้ำขนาดเล็กเป็นอาหาร ไรแดงคือของโปรดอันดับต้นๆ ของปลากัดที่มีสารอาหารสำคัญครบถ้วน ซึ่งไรแดงมีหลายประเภท ทั้งไรแดงสยาม ไรแดงเล็ก และไรแดงเทศ

ไรแดงเป็นไรน้ำที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ผลจากการศึกษาของคณะอาจารย์จากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี ซึ่งได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจาก สวทช. ระบุว่า สารอาหารที่ได้จากไรแดงประกอบด้วย โปรตีน 65-70% ไขมัน 7-10% และยังมีกรดอะมิโนสำคัญครบทั้ง 10 ชนิด จึงทำให้ไรแดงเหมาะอย่างยิ่งในการนำไปใช้เป็นอาหารเพาะเลี้ยงเพื่อเสริมจุดเด่นปลากัด




**“เมื่อก่อนเกษตรกรจะไปช้อนไรแดงจากบริเวณแหล่งน้ำเสียต่างๆ เช่น น้ำเสียจากชุมชน น้ำเสียจากโรงฆ่าสัตว์ หรือน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะมีไรแดงหลายประเภทอยู่รวมๆ กัน แต่ละที่ก็จะมีปริมาณและคุณภาพไรแดงที่แตกต่างกัน บางครั้งก็อาจจะมีเชื้อโรคและปรสิตติดมากับไรแดงด้วย”** ดร.เอื้ออารี กล่าว

แหล่งที่มามีผลอย่างมากต่อคุณภาพของไรแดง การใช้ไรแดงจากแหล่งน้ำเสียธรรมชาติมักพบการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคและปรสิตต่างๆ เช่น โพรโทซัวกลุ่ม *Epistylis* sp. ซึ่งหากนำไปใช้เป็นอาหารปลากัดอาจทำให้ปลาเป็นโรคตายได้ ปัจจุบันเกษตรกรจึงนิยมใช้ไรแดงจากฟาร์มเพาะเลี้ยงมาเป็นอาหารปลากัดแทน เพราะมีคุณภาพสูงกว่า

ดร.เอื้ออารี ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าปัจจุบันเริ่มมีเกษตรกรหันมาเพาะเลี้ยงไรแดงในเชิงธุรกิจมากขึ้น เนื่องจากมีความต้องการของตลาดสูง ทั้งฟาร์มกุ้ง ฟาร์มปลาน้ำจืดน้ำเค็ม หรือแม้กระทั่งฟาร์มปลากัด

สวทช. เล็งเห็นถึงความสำคัญในการเพาะเลี้ยงไรแดงเพื่อเป็นอาหารสัตว์น้ำในเชิงเศรษฐกิจ จึงสนับสนุนทุนวิจัยให้ ดร.นุกูล แสงพันธุ์ ดร.เอื้ออารี สุขสมนิตย์ และนางสาวพิศมัย เฉลยศักดิ์ จากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี ทำวิจัยเรื่อง “การผลิต การเพิ่มศักยภาพการนำไปใช้ประโยชน์ และต้นทุนการผลิตของไรแดง” เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นแนวทางสำหรับผู้เกี่ยวข้องนำไปประกอบการผลิตและการใช้ประโยชน์

## เกร็ดความรู้รอยอดีต “ปลากัดไทย”

ความผูกพันของคนไทยกับปลากัดเริ่มต้นตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ด้วยความดุร้ายและสัญชาตญาณนักสู้ของปลากัด ทำให้คนสมัยก่อนนิยมนำมากัดต่อสู้กัน และกลายเป็นเกมการพนันที่ได้รับความนิยมอย่างมาก จนกระทั่งในสมัยรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย (รัชกาลที่ 2) ต้องการให้ประชาชนเลิกมัวเมาเกมการพนัน จึงทรงออกพระราชบัญญัติเรื่อง ห้ามเลี้ยงไก่ นก ปลากัด ไว้ชน กัด หรือทำการอื่นๆ เพื่อการพนัน ส่งผลให้บทบาทของปลากัดในสังคมไทยเปลี่ยนแปลงไป จากเป็นปลาที่เลี้ยงไว้เพื่อเกมการพนันกลายเป็นปลาที่เลี้ยงไว้ดูเล่นเพื่อความสวยงามแทน



ไม่เพียงความนิยมในประเทศไทยเท่านั้น ความโด่งดังของปลากัดยังเป็นที่ยอมรับของกลุ่มลูกค้าในตลาดสัตว์น้ำนานาชาติ เส้นทางโกอินเตอร์ของปลากัดไทยเกิดขึ้นในสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 3) จากการเผยแพร่ข้อมูลของนายแพทย์ชาวเดนมาร์กที่เข้ามาสำรวจประเทศไทย และได้เขียนบทความอธิบายลักษณะของปลากัดไทย โดยให้ชื่อภาษาอังกฤษว่า “Macropodus pugnax” แต่ต่อมาเมื่อตรวจสอบชื่อพบว่าเกิดความสับสนกับชื่อปลาชนิดอื่นที่ถูกค้นพบใหม่ จึงเปลี่ยนชื่อสามัญของปลากัดไทยเป็น “Siamese fighting fish” และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า “Betta splendens” ซึ่งหมายถึง “นักรบผู้สง่างาม”

**ข้อมูลเพิ่มเติม**

- **เยี่ยมชม สิรินุช เบตต้าฟาร์ม** โทรศัพท์ 086 1761228
- **เรียนรู้วิธีการเพาะเลี้ยงไรน้ำแดง** สอบถามได้ที่ ดร.เอื้ออารี สุขสมนิตย์ โทรศัพท์ 093 1439789
- **หนังสือ “การเพาะเลี้ยงไรแดงยุคใหม่”** https://bookstore.nstda.or.th/shop/product/

**แหล่งข้อมูลอ้างอิง**


- บทความข่าว กรมประมงดัน “ปลากัด” เป็นสัตว์น้ำประจำชาติ ตั้งเป้าสร้างรายได้ปีละ 3 พันล้าน (https://news.thaipbs.or.th/content/267970)
- เว็บไซต์กรมประมง (https://www4.fisheries.go.th)
- เว็บไซต์ปลากัดไทย (http://nycsmokefreeblog.org/)


**รายการคลับฟาร์มเดย์**



# กำจัด จัดการ มอดเจาะผลกาแฟ



**มอดเจาะผลกาแฟ** เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของกาแฟทั้งสายพันธุ์อะราบิกาและโรบัสตา แมลงจะเจาะเข้าไปอาศัยและกัดกินภายในเมล็ด ทำให้เมล็ดกาแฟเสียหาย และยังทำให้เชื้อราและแบคทีเรียเข้าทำลายซ้ำทำให้ผลกาแฟร่วง แมลงจะเจาะผลเขียวและอาศัยอยู่ภายในผลจนกระทั่งผลแดงและแห้งคาต้น ส่งผลต่อคุณภาพชงดื่มและปริมาณผลผลิต หากเก็บเกี่ยวจะได้เมล็ดที่ไม่มีคุณภาพ

**ชื่อสามัญ: มอดเจาะผลกาแฟ (Coffee Berry Borer)**

**ชื่อวิทยาศาสตร์: *Hypothenemus hampei* (Ferrari)**




ใช้เวลา
เจริญเติบโต ~1 เดือน
เป็นตัวเต็มวัย

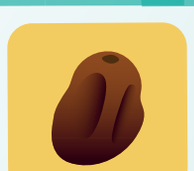


แพร่ขยายพันธุ์ได้
**8-9 รุ่น/ปี**

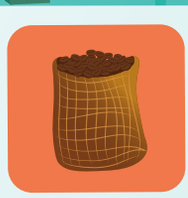



*พบการเจริญเติบโตทุกระยะของมอดเจาะผลกาแฟในผลเดียวกันและในเวลาเดียวกันได้*

## มอดกาแฟ มาจากไหน?



ผลกาแฟ
แห้งค้างต้น



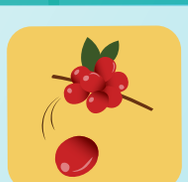
ติดไปกับกระสอบ
บรรจุกาแฟ



ติดไปกับ
กาแฟกะลา



เข้าทำลายผลกาแฟตั้งแต่
ผลเขียวขนาด 2-3 มม.
ผลแดงและผลแห้งคาต้น



เป็นแหล่งสะสมแมลง
ในผลที่เก็บไม่หมด
และผลที่หล่นใต้ต้น

## มอด เข้าทำลายผลกาแฟ ช่วงไหน?

| ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลสุก 80-90% | | ดอกตูม | ดอกตูมและบาน | | ติดผลและผลอ่อน | | ผลขนาดใหญ่ขึ้น | | ผลเริ่มสุก | | ผลสุก |
|  | |  |  | |  | |  | |  | |  |
| มอดอยู่ใน กาแฟกะลา | | มอดใน ผลแห้ง ใต้ต้น, บนต้น | มอดในผลแห้ง ใต้ต้น บนต้น | | มอดในผลแห้งใต้ต้น และเจาะผลสดบนต้น | | มอดอยู่ในผล | | มอดอยู่ในผลสุก | | มอดอยู่ ในกาแฟ |

*พบการทำลายของมอดเจาะผลกาแฟในกาแฟตั้งแต่ผลเขียวจนกระทั่งผลแดง*

# ป้องกัน-กำจัด มอดเจาะกาแฟแบบผสมผสาน

เกษตรกรควรใช้หลาย ๆ วิธีร่วมกัน
และร่วมมือกันกำจัดมอดเจาะผลกาแฟ
ในพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อป้องกันแมลงเคลื่อนย้าย



เก็บผลกาแฟ
ที่ค้างบนต้นให้หมด



รักษาความสะอาดแปลง
กำจัดผลกาแฟร่วง



ใช้เชื้อราบิวเวอเรีย
หรือเมตาไรเซียม
กำจัดแมลงบริเวณโคนต้น



โรยเศษผงหรือก้านยาสูบ
ประมาณ 1 กก.ต่อต้น
บริเวณโคนต้นเพื่อไล่-กำจัด
มอดที่อยู่ในผลแห้งใต้ต้น



ใช้กับดักและสารล่อมอด
เจาะผลกาแฟซีเอ็มยู ซีวัน
(CMU C1) 6-7 กับดัก/ไร่
ในช่วงที่ไม่มีฝนตก

## การใช้ราบิวเวอเรีย

เชื้อราบิวเวอเรีย บาเซียนา (*Beauveria bassiana*) เป็นเชื้อรากำจัดแมลงที่เข้าทำลายผ่านผนังลำตัวแมลง โดยเข้าทำลายได้ทุกระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่ถึงตัวแก่ สามารถกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของกาแฟ เช่น มอดเจาะผลกาแฟ หนอนเจาะต้นกาแฟ หนอนเจาะกิ่ง เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย

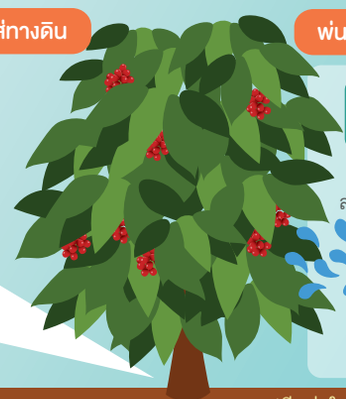
**ใส่ทางดิน** อัตราการใช้ เชื้อรา 2 ช้อนแกง/ตารางเมตร

- เมื่อเก็บผลกาแฟหมดต้น ใช้ติดต่อกันทุกเดือน จนกาแฟมีอายุผลใหม่ 7 เดือน




- หว่านรอบโคนต้น ให้ทั่วบริเวณทรงพุ่ม และใช้ใบกาแฟหรือวัชพืชคลุมเพื่อป้องกันแสงแดด





**พ่นทางใบ** อัตราการใช้ เชื้อรา 10 ช้อนแกง/น้ำ 20 ลิตร



ผสมเชื้อรากับน้ำที่ผสมสารจับใบประมาณ 5 ลิตร



คนให้สปอร์เชื้อราหลุดจากวัสดุเลี้ยงเชื้อ



ใช้ผ้าขาวบางกรองวัสดุเลี้ยงเชื้อออก (เศษที่กรองสามารถนำไปหว่านรอบโคนต้นเพื่อควบคุมแมลงได้)



ฉีดพ่นให้ทั่วทรงพุ่ม



นำน้ำที่ผ่านการกรองไปผสมน้ำที่เหลือ

*ฉีดพ่นในเวลาเย็นและควรฉีดพ่นให้ถูกตัวแมลงหรือมีเชื้อราตกค้างบนใบพืช

## การใช้สารล่อมอด CMU C1

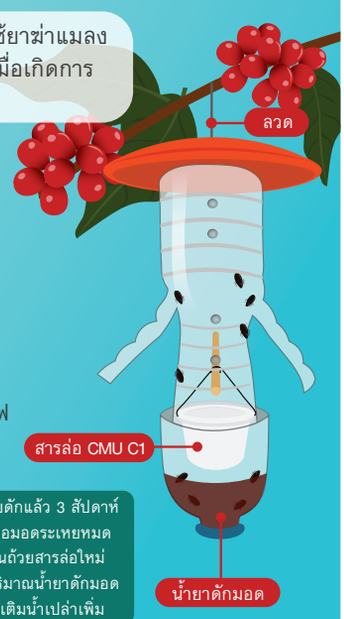
เป็นเทคนิคการล่อแมลงมาฆ่า (lure and kill) ให้ประสิทธิภาพดีกว่าการใช้ยาฆ่าแมลง โดยสารล่อแมลงมีสารหอมระเหยกลุ่มแอลกอฮอล์ พัฒนาในรูปของแข็ง เมื่อเกิดการระเหิดจะล่อแมลงตัวเมียเข้ามาตกในน้ำยาดักมอดเจาะผลกาแฟ

**อุปกรณ์**

1. ขวดน้ำพลาสติก ขนาด 1.5 ลิตร
2. สารล่อมอดเจาะผลกาแฟ CMU C1
3. น้ำยาดักมอดเจาะผลกาแฟ (Propylene glycol)
4. ไม้ไผ่
5. จานพลาสติก
6. ลวด

**วิธีการใช้งาน**

1. คว่ำขวดน้ำ ตัดด้านข้างขวดเป็นช่องสี่เหลี่ยม เพื่อเป็นทางเข้าของแมลง
2. เจาะรูด้านข้างขวดเพื่อเพิ่มประสิทธิการปล่อยกลิ่น
3. เจาะรูตรงกลางจานพลาสติกและที่ก้นขวดน้ำ แล้วใช้ลวดร้อยผ่านรูผูกยึดกับต้นกาแฟให้สูงจากพื้น 1.5 เมตร
4. เทน้ำยาดักมอดเจาะผลกาแฟลงในชุดกับดัก
5. แขวนสารล่อมอดเจาะผลกาแฟ CMU C1 เหนือผิวน้ำยาดักมอดเจาะผลกาแฟ






พื้นที่ปลูกกาแฟ 1 ไร่ ใช้ชุดกับดัก 6 ชุด ใช้งานได้นาน 4-6 สัปดาห์

กับดัก 1 ชุด ดักมอดเจาะผลกาแฟได้ 100-7,000 ตัว



หลังวางกับดักแล้ว 3 สัปดาห์ หากสารล่อมอดระเหยหมด ให้เปลี่ยนถ้วยสารล่อใหม่ และหากปริมาณน้ำยาดักมอดลดลงให้เติมน้ำเปล่าเพิ่ม

ข้อมูลโดย

**ติดต่อสั่งซื้อบิวเวอเรีย**
กลุ่มวิจัยบริหารศัตรูพืชด้วยวิถีชีวภาพ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
โทรศัพท์ 089 628 8705 อีเมล sriwanmal@yahoo.com

**ติดต่อสั่งซื้อสารล่อมอดเจาะผลกาแฟ CMU C1**
บริษัท พาร์เวล อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
โทรศัพท์ 0 2434 3671-3
แฟกซ์ 0 2434 3674

**ผศ.ดร.เยาวลักษณ์ จันทร์บาง**
ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**ผศ.ดร.มาลี ตั้งระเบียบ**
สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

**ผลิตสื่อโดย**
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

โทรศัพท์ 0 2564 7000, 053-948671-80
อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec



BLACK SOLDIER FLY

# หนอนแม่โจ้





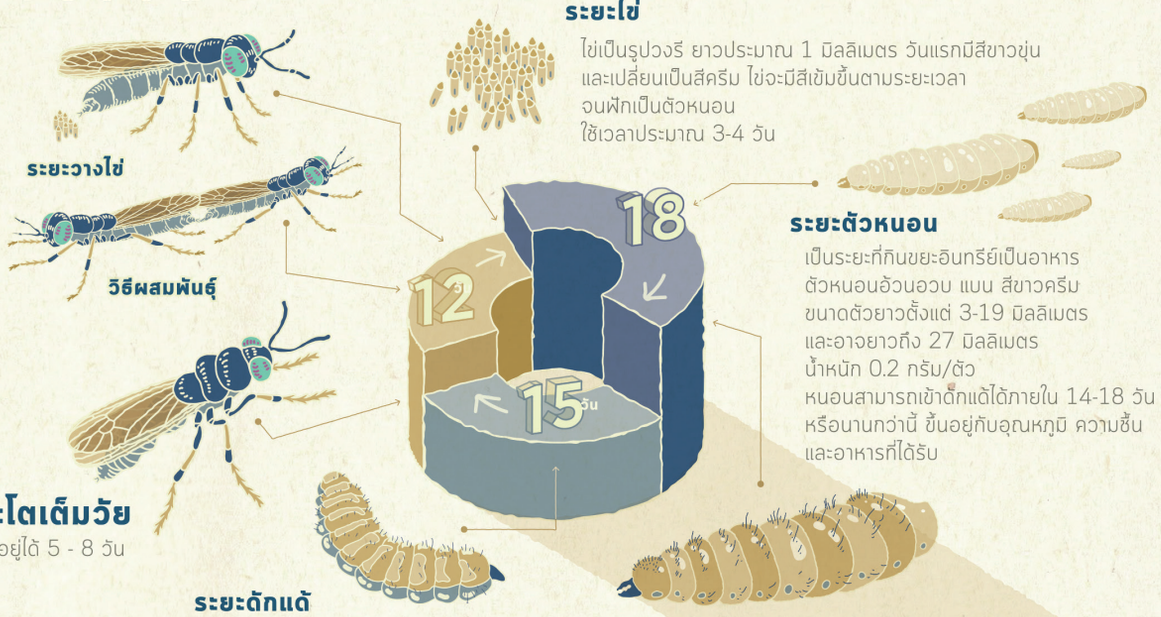
## หนอนแม่โจ้

มีชื่อเรียกทางการว่า
BLACK SOLDIER FLY: BSF
ชื่อวิทยาศาสตร์ *HERMETIA ILUCENS*
วงศ์ Strationmyidae สกุล Diptera
จัดอยู่ในอันดับชั้นเดียวกับแมลงวันบ้าน
แต่ต่างตระกูล

### ความแตกต่างระหว่าง แมลงหนอนแม่โจ้กับแมลงวันบ้าน

| | แมลงหนอนแม่โจ้ (BSF) | แมลงวันบ้าน |
|---|---|---|
| แหล่งที่พบ | พุ่มไม้ | เขตบ้านเรือน |
| อาหาร | น้ำหวาน, น้ำ | เศษอาหาร |
| การวางไข่ | วางไข่บนเศษผัก ผลไม้ หรือในถังน้ำหมักที่มีกลิ่นเปรี้ยว | วางไข่บนอาหาร ของมนุษย์ |
| ลักษณะไข่ | สีขาวครีมใส คล้ายเมล็ดข้าวจ้าว | สีขาวครีมใส คล้ายเมล็ดข้าวเหนียว |

## วงจรชีวิต




### ระยะไข่

ไข่เป็นรูปวงรี ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร วันแรกมีสีขาวขุ่น
และเปลี่ยนเป็นสีครีม ไข่จะมีสีเข้มขึ้นตามระยะเวลา
จนฟักเป็นตัวหนอน
ใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน

### ระยะตัวหนอน

เป็นระยะที่กินขยะอินทรีย์เป็นอาหาร
ตัวหนอนอ้วนอวบ แบน สีขาวครีม
ขนาดตัวยาวตั้งแต่ 3-19 มิลลิเมตร
และอาจยาวถึง 27 มิลลิเมตร
น้ำหนัก 0.2 กรัม/ตัว
หนอนสามารถเข้าดักแด้ได้ภายใน 14-18 วัน
หรือนานกว่านี้ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้น
และอาหารที่ได้รับ

### ระยะโตเต็มวัย

มีชีวิตอยู่ได้ 5 - 8 วัน

### ระยะดักแด้

ลำตัวมีสีดำเข้ม และผิวแห้งแข็ง จะพักตัวในบริเวณที่แห้งมืด
เพื่อเตรียมเข้าสู่แมลงตัวเต็มวัย ใช้เวลาประมาณ 10-15 วัน
หรือนานกว่านี้ ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

### ระยะตัวหนอนก่อนเข้าดักแด้

เป็นระยะรอยต่อระหว่างตัวหนอนกับดักแด้
หนอนสามารถปีนขึ้นจากที่เลี้ยง และเคลื่อนตัวได้ไกลมากถึง 100 เมตร

## การใช้ประโยชน์หนอนแม่โจ้

จัดการขยะอินทรีย์ ย่อยขยะอินทรีย์ได้เร็วกว่าไส้เดือนดินถึง **5 เท่า**
เพิ่มมูลค่ามูลสัตว์ ลดมลภาวะของมูลสัตว์ได้มากกว่า **60%** ใช้ผลิตปุ๋ยหมักปลูกพืชและบำรุงดิน
ลดกลิ่นเหม็น การเคลื่อนที่ของตัวหนอนช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซเหม็น
เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ ตัวหนอนแม่โจ้อุดมด้วยสารอาหารที่เหมาะสม

# ขยะอินทรีย์ 100 กิโลกรัม

**เปลี่ยนเป็นตัวหนอนแม่โจ้ในระยะก่อนดักแด้ ได้ 20 กิโลกรัม ตัวหนอนก่อนระยะดักแด้ มีส่วนประกอบของโปรตีนประมาณ 40% และไขมัน 30% มีโอเมก้า 3, 6 และ 9 ปริมาณสูง และกรดลอริกที่ยับยั้งเชื้อก่อโรคต่างๆ**



## โปรตีน ในแมลงต่างๆ



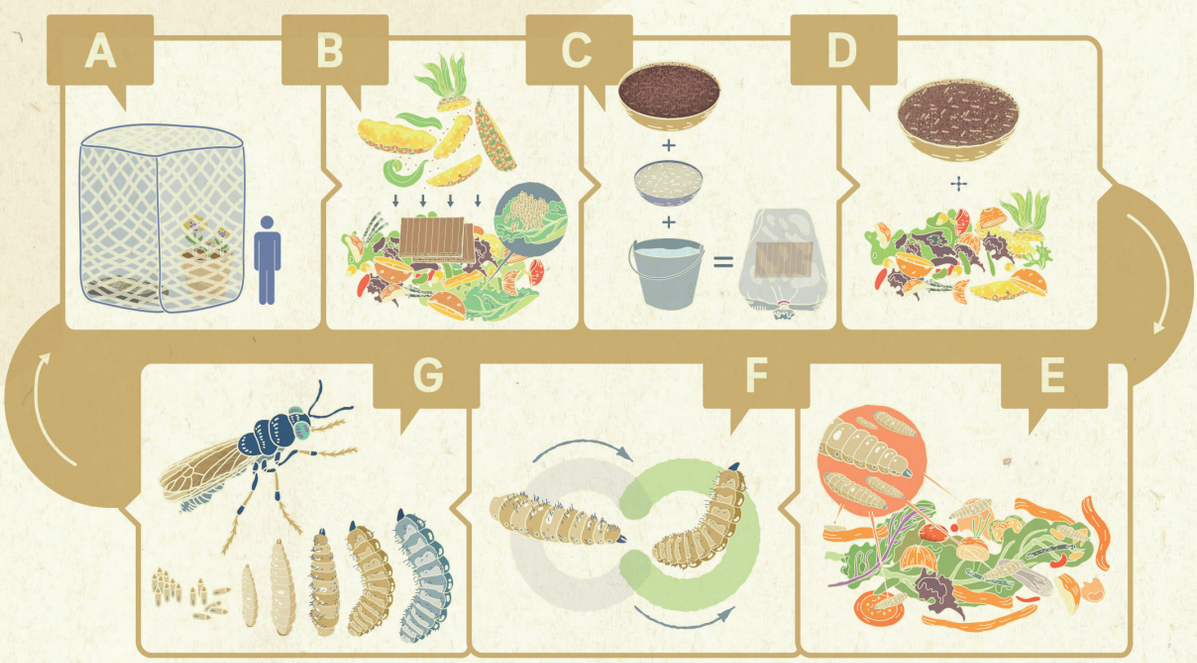

# การเลี้ยง หนอนแม่โจ้

**A อุปกรณ์การเลี้ยง**
- มุ้งตาข่าย
- กระบะพลาสติก
- วัสดุรองพื้น (แกลบ)
- กระดาษลูกฟูก
- ถาดน้ำ ถาดอาหาร และต้นไม้ดอกที่มีความหวาน

**B ดักไข่จากแมลงตัวหนอนแม่โจ้ตัวเมีย**
- เปลือกสับปะรด หรือ เศษผัก หมักกับน้ำตาลทราย 2-3 กิโลกรัม/ถัง วางกระจายในโรงเรือน
- ใช้กระดาษลูกฟูกตัดซ้อนกันวางบนอาหาร เป็นที่วางไข่ของแมลง

*ตัวหนอนก่อนระยะดักแด้จำนวน 1,000 ตัว จะดักกลุ่มไข่ได้ 30-35 กลุ่มไข่*

**C ฟักไข่และอนุบาลหนอนแม่โจ้เล็ก**
- อาหารเลี้ยงตัวอ่อนใช้ อาหารไก่เมือง 4 ส่วน + รำข้าว 1 ส่วน + น้ำ 1 ส่วน
- วางแผ่นกระดาษลูกฟูกบนอาหาร และวางกลุ่มไข่บนกระดาษ แผ่นละ 1 กลุ่ม ปิดด้วยผ้าขาวบาง *1 กลุ่มไข่จะได้หนอนเล็ก 86-220 ตัว*
- 3-4 วัน ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อน และคลานไปกินอาหารด้านล่าง




**D เลี้ยงขุนหนอนอนุบาล**
- อาหารไก่เมืองและรำข้าว (25%) เศษผักผลไม้ (75%)

**E เลี้ยงหนอนแม่โจ้ในขยะอินทรีย์หรือมูลสัตว์**
- ใส่ขยะอินทรีย์ทุกๆ 3 วัน หรือพิจารณาจากอาหารหมด

**F คัดแยกหนอนแม่โจ้ก่อนเข้าดักแด้ไปใช้ประโยชน์**

**G นำตัวหนอนแม่โจ้บางส่วนไปฟักเป็นแมลงพ่อแม่พันธุ์**

ข้อมูลโดย: รศ.ดร.อานัฐ ตันโช ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผลิตโดย: สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สก.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004 E-mail: agritec@nstda.or.th

สัมภาษณ์พิเศษ

## สัมภาษณ์ รศ.ดร.อานัฐ ตันโช “หนอนแม่โจ้” กับการกำจัดขยะอินทรีย์



รายการคลับฟาร์มเดย์

## ตอน หนอนแม่โจ้: สัตว์เศรษฐกิจแห่งอนาคต



บทความ



# “ไส้เดือนดิน-หนอนแม่โจ้”

## สิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่ยิ่งใหญ่ของผู้สูงวัย

“ความภาคภูมิใจในตัวเอง” เป็นหนึ่งแรงพลังที่ทำให้คนเราตระหนักรู้ถึงความสุขในสิ่งที่ทำ ปลุกความหวัง สร้างความสดชื่นให้จิตใจโดยเฉพาะในวันที่เดินเข้าสู่ช่วง “ชีวิตสูงวัย”



**“คุณสวัสดิ์ การะหงษ์”** วัย 65 ปี เจ้าของ **“ลุงสวัสดิ์ฟาร์มไส้เดือนดินริมปิง”** และอดีตผู้บริหารหน่วยงานปกครองท้องถิ่น ก็เช่นกัน แม้พื้นฐานชีวิตจะเป็นเกษตรกร แต่ลุงสวัสดิ์คลุกคลีกับงานบริหารท้องถิ่นมากว่า 30 ปี เส้นทางการเติบโตที่มั่งคงในงานบริหารท้องถิ่นจากผู้ใหญ่บ้าน สารวัตรกำนัน รองนายกองค์การบริหารส่วนตำบล จนถึงรองนายกเทศมนตรีตำบล แต่ในใจกลับมีความรู้สึกบางอย่างที่คลอนแคลน

“อยู่ในสังคมที่กว้างมาก แต่ความรู้เราแค่ป.4 ไปไหนก็ไม่มั่นใจที่พูดคุย และเดี๋ยวนี้เด็กจบใหม่มีความรู้ รู้จักใช้เทคโนโลยี แต่เราไม่มี อายเด็กรุ่นใหม่ มีวันหนึ่ง เจ้าหน้าที่ให้ช่วยปิดคอมพิวเตอร์ ลุงก็ดึงปลั๊กออกเลย” ความรู้สึกที่คลอนแคลนสะสมมาเนิ่นนานย้อนให้ลุงสวัสดิ์ได้ทบทวนและวางเส้นทางในช่วงชีวิตบั้นปลาย

## เมื่อไส้เดือนดินย่อยขยะในใจ

การได้พบปะผู้คนหลากหลายวงการถือเป็นความโชคดีอย่างหนึ่งในช่วงที่ลุงสวัสดิ์ทำงานบริหารท้องถิ่น และเปิดโอกาสให้ลุงได้พบเส้นทางในชีวิตหลังเกษียณ

**“ลุงไปอบรมเรื่องการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนจากอาจารย์อานัฐ ตันโช ม.แม่โจ้ พื้นฐานลุงก็ทำเกษตรอยู่แล้ว ฟังแล้วก็สนใจ ดูแลง่าย ใช้แรงไม่มาก น่าจะทำได้”** หลังการอบรมในปี 2556 ลุงสวัสดิ์กลับมาทดลองเลี้ยง เรียนรู้และปรับประยุกต์วิธีเลี้ยงจนสามารถผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจำหน่ายได้ถึงเดือนละ 1 ตัน มีรายได้กว่า 20,000 บาท ซึ่งมากกว่ารายได้จากการทำงานปกครองท้องถิ่น แต่สิ่งสำคัญกว่านั้น ไส้เดือนดินได้ย่อยสลายความไม่มั่นใจในตัวลุงกลายเป็นปุ๋ยความภาคภูมิใจในตัวเอง

**“อยู่ตรงนี้ลุงสามารถพูดคุยได้ ให้ความรู้เขาได้ เปลี่ยนความรู้สึกเลยนะ จบป.4 มีคนเชื่อถือ อย่างน้อยครูบาอาจารย์ยกย่องให้เป็นวิทยากร”**

## จากไส้เดือนดินสู่ “หนอนแม่โจ้” โปรตีนสูง

แม้ “ลุงสวัสดิ์ฟาร์มไส้เดือนดินริมปิง” จะสร้างความมั่นคงทั้งรายได้และจิตใจให้ชีวิตหลังเกษียณ แต่โอกาสของชีวิตเปิดให้ลุงสวัสดิ์ได้เข้าไปรู้จักงานวิจัย “หนอนแม่โจ้” ของดร.อานัฐ ตันโช ทำให้ลุงสวัสดิ์เห็นช่องทางที่จะขยายธุรกิจของตนเอง

**“ตอนที่ไปอบรมเรื่องหนอนแม่โจ้ อาจารย์วิจัยแล้วว่ามีโปรตีน 42% เยอะกว่าหนอนไม้ไผ่ หนอนไม้ไผ่กิโลกรัมละ 300-400 บาท ลุงก็มองว่าน่าจะลองเลี้ยงหนอนแม่โจ้ขาย และพอเห็นรูปในสไลด์ของอาจารย์ก็คุ้น ว่าบ่อไส้เดือนดินของลุงก็มีนี่ กลับมาดูในบ่อที่ฟาร์ม เจอเยอะมาก ถ่ายวิดีโอส่งให้อาจารย์ดูเลย”**





จากวันนั้นลุงสวัสดิ์ทดลองเลี้ยงหนอนแม่โจ้ อาศัยการสังเกต เรียนรู้ และลองผิดลองถูก จนปรับเป็นวิธีเลี้ยงของตนเองและได้ผลผลิตถึง 30 กิโลกรัมต่อวัน

**“ลุงเลี้ยงหนอนแม่โจ้เพื่อขาย เพราะฉะนั้นก็ต้องหาวิธีที่ทำให้ได้หนอนจำนวนมาก อาจารย์มีทฤษฎี แต่ลุงปฏิบัติ ลุงรับความรู้มา อะไรดีเก็บไว้ อันไหนเห็นว่ายังไม่ดีก็วางไว้”**

## วิชาการ-วิชาตน

ความรู้จากห้องอบรมสู่ห้องเรียนกว้างหลังบ้าน พื้นที่ปลูกองุ่นถูกปรับเปลี่ยนเป็นโรงเลี้ยงหนอนแม่โจ้ มีโรงเลี้ยงไส้เดือนอยู่ด้านหลัง ภายในโรงเลี้ยงมีกระบะพลาสติกสีฟ้าวางเรียงบนชั้นเหล็ก แต่ละกระบะมีหนอนแม่โจ้ตัวเล็กตัวน้อยคืบคลานกินอาหารสูตรใหม่ที่ลุงสวัสดิ์ประยุกต์ใหม่

**“ลุงอยู่บ้านนอก ขยะอินทรีย์ไม่ค่อยมี ลุงสังเกตว่าหนอนนี้เคยเจอในบ่อไส้เดือน ก็น่าจะอยู่ในน้ำหมักได้ ลุงก็ใช้น้ำหมักจากฟาร์มไส้เดือนมาผสมกับอาหารไก่และรำ ระยะเวลาเติบโตของหนอนวัยนี้ประมาณ 30-35 วัน พบว่าตัวหนอนมีขนาดใหญ่กว่าจากที่เลี้ยงด้วยขยะอินทรีย์ และไม่มีกลิ่นเหม็น ลูกค้าที่ต้องการหนอนตัวใหญ่ก็จะชอบ เขาเอาไปเป็นอาหารให้ไก่ชน ปลามังกร ตุ๊กแก ส่วนคนที่ต้องการหนอนตัวเล็กเพื่อเอาไปเลี้ยงนก ลุงก็เก็บที่ 20 วัน”**

นอกจากอาหารหลักเลี้ยงหนอนแม่โจ้แล้ว ลุงสวัสดิ์ยังได้ประยุกต์วิธีการเลี้ยง การให้อาหารของพ่อแม่พันธุ์ และอุปกรณ์วางไข่ของแม่พันธุ์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงและให้จำนวนไข่เพิ่มมากขึ้น

**“เดี๋ยวนี้ลุงไม่ได้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ในโรงเลี้ยงแล้ว แต่ปล่อยให้เขาอยู่ตามธรรมชาติ ลุงก็แค่เอาน้ำหวานไปพ่นตามต้นไม้ใกล้โรงเลี้ยงไส้เดือน ลุงใช้น้ำหวานเฮลซ์บลูบอยผสมน้ำ ไม่ต้องเสียเวลามาเคี่ยวน้ำตาล ขวดหนึ่งใช้ได้นานและยังมีกลิ่นหอมดึงดูดแมลงได้ดี แล้วลุงตัดฟิวเจอร์บอร์ดเป็นแผ่นเล็กๆ มัดรวมเป็นชั้น เอาไปแขวนไว้ในถังอาหารหมักเป็นที่วางไข่ของแม่พันธุ์ ถังละ 3-5 จุด แทนที่จะวาง 1 จุดต่อถัง ฟิวเจอร์บอร์ดลงทุนครั้งเดียว แต่ใช้ได้หลายครั้ง หลังจากย้ายไข่แล้ว ก็เอามาล้างน้ำ ใช้ซ้ำได้ แต่ถ้ากระดาษลูกฟูก เปียกน้ำแล้วก็ต้องทิ้ง”**



## การตลาดของคนสูงวัย

แม้ลุงสวัสดิ์จะผลิตหนอนแม่โจ้ได้ถึงวันละ 30 กิโลกรัม มีทั้งลูกค้าที่มาซื้อไปเป็นอาหารของสัตว์ และลูกค้าที่ซื้อเพื่อไปจำหน่ายต่อ แต่ปริมาณที่ผลิตได้ก็ยังมากกว่าปริมาณการซื้อ ซึ่งลุงสวัสดิ์ยอมรับว่านั่นคือจุดอ่อนของตนเองในเรื่องการตลาด

**“คนที่จะเลี้ยงหนอนแม่โจ้เป็นธุรกิจ ต้องวางแผนและหาตลาด คนรุ่นใหม่รู้จักการใช้เทคโนโลยี ใช้สื่อโซเชียลเป็นช่องทางขาย ลุงก็อยากทำขายเอง แต่ลุงไม่ถนัด และเรื่องขนส่งก็ลำบาก เพราะลุงอยู่ไกล”**

ปัจจุบันลุงสวัสดิ์ขายหนอนแม่โจ้กิโลกรัมละ 300 บาท ให้กับลูกค้า แม้จะรู้ว่าหลายคนบวกราคาเพิ่มเมื่อไปขายบนสื่อโซเชียล แต่ลุงสวัสดิ์มองว่า “อาศัยกันและกัน” ในเมื่อลุงเป็นผู้ผลิต ก็ต้องอาศัยคนที่จะเอาไปขาย ซึ่งเขาก็ต้องมีกำไร นอกจากนี้หนอนแม่โจ้ที่ผลิตได้ ลุงสวัสดิ์นำไปฝากแช่เย็นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งเป็นอีกช่องทางการจำหน่าย

**“ลุงไม่ถนัดเรื่องตลาด แต่ถ้าเรื่องลงมือปฏิบัติ ลุงมั่นใจ อย่างฟาร์มหมูที่อุดรธานี ต้องการเลี้ยงหนอนแม่โจ้เอาไปเป็นอาหารให้หมู ลุงก็ไปช่วยสอน ตอนนี้เขาผลิตเองได้แล้ว แต่ยังไม่พอ ลุงก็ให้คำแนะนำเพิ่ม”**

## สุขที่ได้ทำ

ในวัย 65 ปี ลุงสวัสดิ์ทำฟาร์มไส้เดือนดินและหนอนแม่โจ้เป็นงานหลัก ทำเองทุกขั้นตอน มีรายได้หลักหมื่นบาทต่อเดือน เปิดฟาร์มเป็นศูนย์เรียนรู้ให้กับผู้คนที่สนใจ เป็นวิทยากรให้ความรู้ในหลายหน่วยงาน ใครใคร่เรียนรู้ ลุงยินดีถ่ายทอดความรู้จากประสบการณ์ให้หมด

**“คนที่ฟังลุง ไม่ต้องเชื่อลุง ไปลองทำก่อนแล้วค่อยเชื่อ การเลี้ยงไส้เดือนดินและหนอนแม่โจ้ ใช้งบไม่เยอะ ดูแลง่าย จะไปไหนก็ไม่ต้องกังวล ให้อาหารทิ้งไว้ พอครบเวลาที่จะเก็บ ก็เก็บง่าย ไม่ต้องใช้แรงเยอะ ลุงว่าอยู่ที่ใจ ลุงทำเพราะใจรัก อย่างหนอนแม่โจ้ลุงเริ่มต้นจากกระบะน้อยๆ จนเป็นร้อยกระบะ ยิ่งคนสูงอายุอย่างลุงด้วย วัยนี้ไม่มีคนจ้างแล้ว แต่เราสามารถมีรายได้เลี้ยงตัวได้ ดีใจแล้ว”**

สวทช. สนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนาให้ รศ.ดร.อานัฐ ตันโช และทีมวิจัยศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

# ปลาไหลนา เลี้ยงง่าย รายได้งาม



## รู้จักปลาไหลนา







**ช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์ (8-30สัปดาห์)** ไม่สามารถแยกแยะเพศได้ แต่เมื่อเข้าสู่ช่วงวัยเจริญพันธุ์ ตัวเมียมีลักษณะตัวกลมสั้น อวบอ้วน สีเหลืองทอง อวัยวะเพศนูนออกมา ขณะที่ตัวผู้มีลักษณะตัวยาว สีเข้ม อวัยวะเพศเว้าเข้าด้านใน



**ฤดูวางไข่**เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม-ตุลาคมโดยวางไข่มากในช่วงต้นฤดูฝน ถึงกลางฤดูฝน (ประมาณสิงหาคม) ไข่ปลาไหลมีลักษณะทรงกลม สีเหลืองอ่อน ขนาดประมาณ 3 มิลลิเมตร เป็นไข่ชนิดจมน้ำ และไม่มีสารเหนียวคลุมไข่ แม่ปลาไหลนาวางไข่ประมาณ 100-1,000 ฟอง/ตัว (ขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลาไหลนา) หลังวางไข่แล้วแม่ปลาไหลนาจะดูแลไข่อย่างใกล้ชิดภายในรู มีพฤติกรรมอมไข่และพ่นไข่ในหวอด ไข่จะฟักเป็นตัวภายใน 7 วัน ลูกปลาไหลจะอยู่ในโพรงดินหรือรังจนเมื่อไข่แดงยุบตัว (ประมาณ 7 วัน) ลูกปลาจึงว่ายออกมานอกรัง

ปลาไหลนาเป็นปลาที่กินเนื้อ อาหารของ ปลาไหลนา เช่น ปู หอย ลูกปลา ไส้เดือน ซากสัตว์ หรือแมลงต่างๆ

## ปลาไหลนาในบ่อวงซีเมนต์

### อุปกรณ์



1. บ่อวงซีเมนต์ขนาด 5x5x1 เมตร มีรูเปิดปิดระบายน้ำ
2. ดินเลน
3. น้ำดื่มหรือน้ำคลอง
4. อาหารสำหรับเลี้ยงปลาไหล (เนื้อสัตว์และพืชผัก)

### ขั้นตอน

- ใส่ดินเลนในบ่อให้มีความสูง 30 ซม.
- เติมน้ำให้มีระดับสูงกว่าผิวดินประมาณ 10 ซม.
- ใส่พืชน้ำต่างๆ เพื่อเป็นที่หลบซ่อนและวางไข่
- ปล่อยพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ในสัดส่วน 1:3 (ตัวผู้:ตัวเมีย) ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร
- ให้อาหาร 2 วัน/ครั้ง
- ถ่ายน้ำทุกๆ 10 วัน หรือ 20 วัน

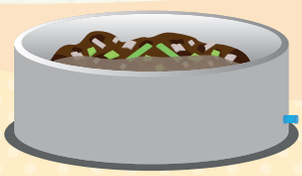






**บ่อวงซีเมนต์มีความเป็นด่างสูง (pH 11-14) ต้องปรับให้มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสำหรับเลี้ยงปลา คือ pH 7.5-8.5**

### ทำได้โดย



- สับหัวกล้วยหรือโคนกล้วยเป็นชิ้นเล็ก
- นำไปใส่ในบ่อ เติมน้ำให้เต็ม หมักทิ้งไว้ 7 วัน แล้วเปิดน้ำทิ้ง
- เอาโคนกล้วยออก
- เติมน้ำสะอาดในบ่อ แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วเปิดน้ำทิ้ง ตากบ่อให้แห้ง



## ต้นทุนต่ำ กำไรงาม

**การเลี้ยงปลาไหลนา 1 บ่อ** ได้ลูกปลาไหลนา 30-60 ตัว/บ่อ น้ำหนัก 4-6 ขีด/ตัว ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 4-6 เดือน สามารถนำไปขายได้ตั้งแต่ช่วง 4 เดือน

| | |
|---|---|
| บ่อวงซีเมนต์ 2 บ่อ บ่อละ 280 บาท | 560 บาท |
| ปลาไหลนา (พ่อพันธุ์แม่พันธุ์) | จากธรรมชาติ |
| อาหารของปลาไหลนา (หอยเชอรี่ ลำต้นกล้วย) | จากธรรมชาติ |

ได้ลูกปลาไหล 30-60 ตัว | น้ำหนัก 4-6 ขีด | เลี้ยง 4 เดือน




- ราคาขาย 200 บาท/กก.
- ได้เงินประมาณ 5,000-8,000 บาท/บ่อ



**ข้อมูลโดย: อาจารย์นิชาภา เฉตระการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์**
**สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)**
**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004 สายด่วน สท. 096 996 4100

เทคโนโลยี

# ด้านอุปกรณ์ เครื่องจักร และอื่นๆ

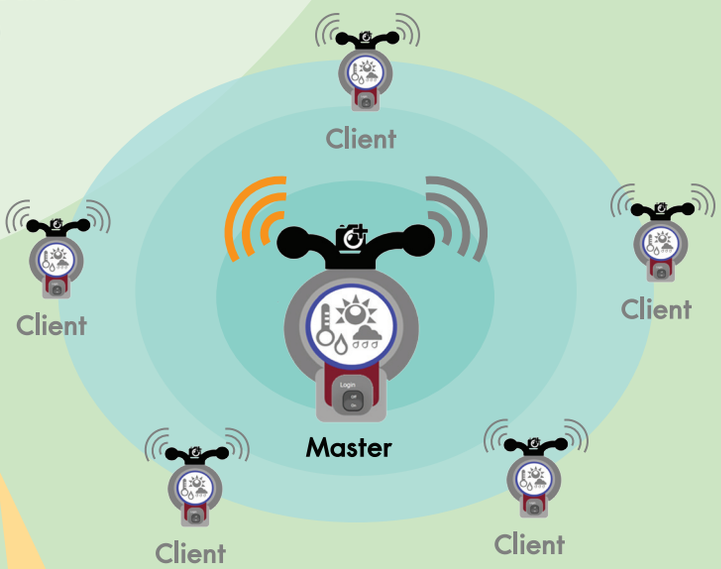


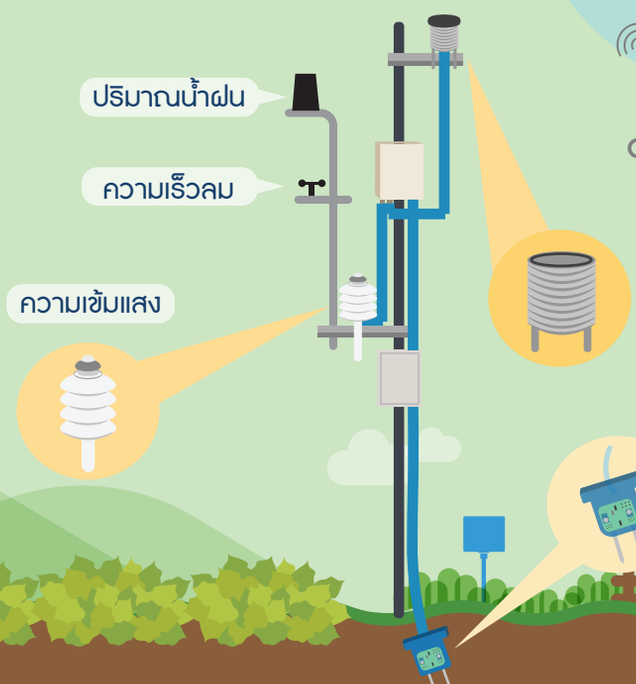




# WiMaRC (ไวมาร์ค)
## ระบบตรวจวัดด้วยเซนเซอร์แบบเครือข่ายไร้สายและควบคุมอัตโนมัติ

- ตรวจวัดและติดตามสภาพแวดล้อมเพื่อการเกษตรด้วยระบบเครือข่ายไร้สาย บน Platform IOT ที่พัฒนาโดย NECTEC
- ผู้ใช้สามารถตรวจวัดค่าความชื้นดิน ความชื้นอากาศ อุณหภูมิอากาศ ความเข้มแสง ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลมและทิศทางลม
- ติดตามการเจริญเติบโตของพืชผ่านกล้องวงจรปิด
- ติดตามข้อมูลสภาพแวดล้อมปัจจุบันและย้อนหลังผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application)
- ใช้ได้ทั้งในระบบแปลงเปิดและแปลงปิด




สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
www.nstda.or.th/agritec nstdaagritec 0 2564 7000 agritec@nstda.or.th

บทความ

# เกษตรแม่นยำด้วย “สถานีตรวจวัดสภาพอากาศ”

การปลูกพืชให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพประกอบด้วยหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง หนึ่งในนั้นคือสภาพอากาศ ที่หมายรวมถึงอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน หรือแม้แต่แรงลม ซึ่งเกษตรกรอาศัยข้อมูลพยากรณ์อากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาเพื่อบริหารจัดการการเพาะปลูก แต่ด้วยสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงและแปรปรวนยิ่งขึ้นในปัจจุบัน ข้อมูลสภาพอากาศที่ใช้อาจไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจของเกษตรกร



นักวิจัย สวทช. ได้พัฒนาสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ (Weather Station) เป็นเทคโนโลยีระบบตรวจวัดด้วยเซนเซอร์แบบเครือข่ายไร้สายและควบคุมอัตโนมัติ เพื่อเป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศและการเพาะปลูก ไม่ว่าจะเป็น ปริมาณน้ำฝน ปริมาณแสงแดด ความเร็วลม อุณภูมิ/ความชื้นอากาศ และความชื้นดิน ซึ่งการเก็บข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ 10 ตารางกิโลเมตร (พื้นที่โล่ง) เพิ่มความแม่นยำของสภาพอากาศในพื้นที่ เกษตรกรสามารถใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศช่วยตัดสินใจบริหารจัดการการเพาะปลูกในพื้นที่ตนเองได้



**คุณปุ้ย ดวงพร เวชสิทธิ์ รองประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมังคุดแปลงใหญ่เขาคิชกูฏ อ.เขาคิชกูฏ จ.จันทบุรี** เป็นอีกหนึ่งเกษตรกรรุ่นใหม่ที่เปิดรับเทคโนโลยีสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่สวนมังคุดของตนเอง เพื่อทดสอบ สังเคราะห์และปรับแต่งเทคโนโลยีดังกล่าวให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง

## “อากาศ” กับ “การทำสวนผลไม้”

มังคุดเป็นพืชที่อาศัยจังหวะอากาศในการออกดอกมาก ถึง 50% เราต้องเตรียมสภาพต้นมังคุดให้พร้อม เมื่อกระทบอากาศที่เหมาะ มังคุดจะให้ดอก ซึ่งช่วงอากาศที่เหมาะสมต่อการออกดอกของมังคุดต้องมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่อวันต่ำกว่า 50% มีอากาศค่อนข้างแห้ง ที่ผ่านมาใช้การสังเกตลักษณะอากาศจากหลายๆ ปัจจัย และอาศัยข้อมูลทางวิชาการจากกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลจากเว็บไซต์ของกรมฝนหลวงฯ บ้าง ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลภาพกว้างระดับจังหวัดและภูมิภาค ก็จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์และปรับใช้ในพื้นที่เอง ซึ่งความแม่นยำที่ได้ก็ค่อนข้างน้อย เพราะอากาศแต่ละพื้นที่ถึงจะเป็นพื้นที่ใกล้เคียงกัน ก็มีลักษณะอากาศที่แตกต่างกัน

## ข้อมูลที่ “แม่นยำ” จาก “สถานีตรวจวัดสภาพอากาศ”

ได้รับถ่ายทอดเทคโนโลยีสถานีตรวจวัดสภาพอากาศในช่วงเดือนกันยายน 2561 ทดลองใช้งานและนำข้อมูลจากสถานีฯ มาใช้ในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงทำใบมังคุดเพื่อเตรียมให้มังคุดออกดอก ข้อมูลสภาพอากาศที่เฉพาะเจาะจงของพื้นที่ช่วยตัดสินใจการให้น้ำได้มาก ข้อมูลแต่ละอย่างมีความสำคัญในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสถานีฯ ในแปลงของตนเปรียบเทียบและเชื่อมโยงกับข้อมูลของกรมอุตุฯ ด้วย

ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศนำมาใช้บริหารจัดการแปลงมังคุดในช่วงออกดอก โดยดูความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณแสง และอุณหภูมิเป็นหลัก ตามคำโบราณบอกไว้ว่าในช่วงที่ลมหนาวมาและค่อยๆ เบาลง จะเป็นช่วงที่มังคุดให้ดอก ซึ่งในช่วงนี้ต้องให้น้ำเยอะ การให้น้ำมากหรือน้อยนั้นยังต้องดูอุณหภูมิอากาศและความชื้นในดินเป็นหลักด้วย เพราะฉะนั้นการทำดอกมังคุดในครั้งแรก จำเป็นต้องอาศัยค่าต่างๆ ที่มีความแม่นยำสูงมาก เพราะถ้าให้น้ำผิดหรือไม่เพียงพอ จะทำให้เสียจังหวะการออกดอก ซึ่งต้องรอจังหวะอากาศที่เหมาะสมอีกครั้งนานถึง 2-3 สัปดาห์ ซึ่งก็ทำให้เสียหายพอสมควร นอกจากนี้ยังอาศัยข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ เพื่อดูความชื้นในดิน เพราะในช่วงให้ดอกมังคุดต้องการความชื้นในดินมากถึง 60-70% รวมทั้งดูค่าความชื้นอากาศ อายุใบ ควบคู่ไปกับการให้น้ำ

หลังการให้น้ำต้องมาดูว่าปริมาณการให้ดอกในรุ่นแรกเป็นที่น่าพอใจหรือไม่ ถ้ายังไม่พอใจ การให้น้ำหลังจากที่ออกดอกรุ่นแรกไปแล้ว เราก็จะเลี้ยงน้ำ โดยให้น้ำปริมาณน้อยๆ เพื่อเอาดอกอีกรุ่น และต้องดูค่าความชื้นในดินประกอบด้วย ซึ่งมีเซนเซอร์วัดความชื้นดินปักในระยะความลึก 30 เซนติเมตร และ 50 เซนติเมตร ถ้าจะหยุดการออกดอกจะให้น้ำปริมาณมากให้ถึงความชื้นระดับ 50 เซนติเมตร แต่ถ้ายังอยากได้ดอกอยู่ก็ต้องเลี้ยงน้ำไปเรื่อยๆ ที่ความชื้นระดับ 30 เซนติเมตร สำหรับข้อมูลจากเซนเซอร์วัดความเข้มแสงจะนำมาใช้ประกอบการเปิดปากใบเพื่อพ่นปุ๋ยช่วยในช่วงออกดอก ถ้าความเข้มแสงสูงขึ้นถึง 80 -90% หรืออุณหภูมิถึง 36-37 องศาเซลเซียส ก็จะหยุดให้ปุ๋ยทางใบ

“พอใจกับปริมาณการติดดอกของมังคุด ถือได้ว่าข้อมูลที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสิ่งที่เราทำ สามารถลดต้นทุนด้วย เพราะเมื่อก่อนให้น้ำและสเปรย์ปุ๋ยทั้งวันก็สูญเปล่า”



## คนรุ่นใหม่กับการเลือกใช้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีมีความจำเป็นมากขึ้นในการทำเกษตร เพราะสภาพอากาศที่แปรปรวนและเปลี่ยนแปลงค่อนข้างเยอะ เกษตรกรต้องการความแม่นยำของข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในสิ่งที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดต้นทุนการสูญเสียที่ไม่จำเป็น

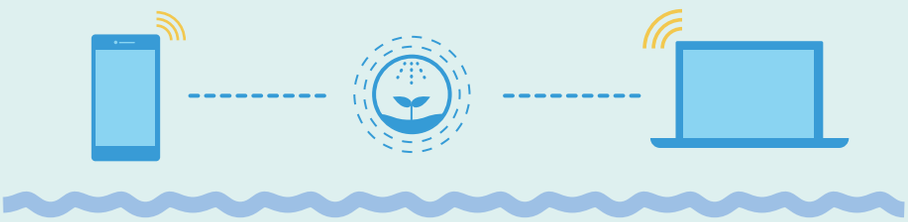
“เราเป็นคนรุ่นใหม่ที่ไม่มีประสบการณ์ทำเกษตรเหมือนคนรุ่นพ่อรุ่นแม่ การสังเกตลมฟ้าอากาศก็ไม่แม่นยำ จึงจำเป็นที่ต้องอาศัยข้อมูลที่แม่นยำจากเทคโนโลยีมาอ้างอิงเพื่อประกอบการตัดสินใจ และการเลือกใช้เทคโนโลยี อยากให้พิจารณาดูความพร้อมของสภาพพื้นที่ของเราเป็นหลัก ความถนัดและความจำเป็นที่ต้องใช้ว่าเราสามารถเอามาใช้กับพื้นที่ได้หรือยัง เพราะสภาพบางพื้นที่เป็นสวนที่สืบทอดมา รูปแบบพื้นที่อาจไม่เหมาะสมที่จะนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ได้ และต้องปรับทั้งเทคโนโลยีและภูมิปัญญาของพ่อแม่เข้าด้วยกัน ให้เขาเข้าใจและยอมรับ เพื่อเดินไปด้วยกันได้”

รายการคลับฟาร์มเดย์






# ระบบควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ สำหรับพืชไร่และพืชสวน

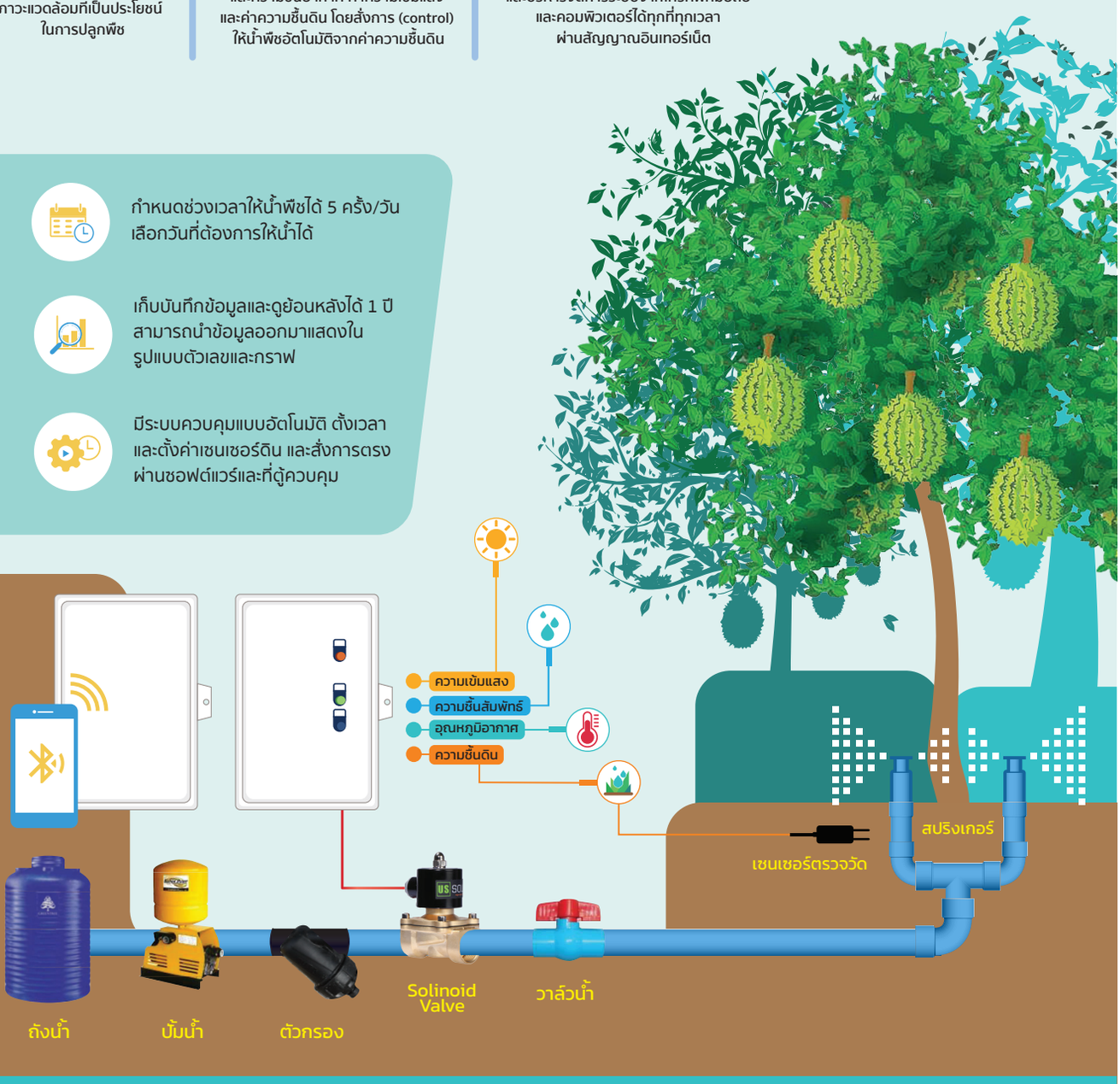


ควบคุมและติดตามข้อมูล
สภาวะแวดล้อมที่เป็นประโยชน์
ในการปลูกพืช

เก็บบันทึกค่าอุณหภูมิ
และความชื้นอากาศ ค่าความเข้มแสง
และค่าความชื้นดิน โดยสั่งการ (control)
ให้น้ำพืชอัตโนมัติจากค่าความชื้นดิน

ติดตามข้อมูล (monitor)
และบริหารจัดการระบบจากโทรศัพท์มือถือ
และคอมพิวเตอร์ได้ทุกที่ทุกเวลา
ผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต

- กำหนดช่วงเวลาให้น้ำพืชได้ 5 ครั้ง/วัน เลือกวันที่ต้องการให้น้ำได้
- เก็บบันทึกข้อมูลและดูย้อนหลังได้ 1 ปี สามารถนำข้อมูลออกมาแสดงในรูปแบบตัวเลขและกราฟ
- มีระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ ตั้งเวลาและตั้งค่าเซนเซอร์ดิน และสั่งการตรงผ่านซอฟต์แวร์และที่ตู้ควบคุม






โรงเรือนอัจฉริยะ เป็นการใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ ระบบ IOT และระบบควบคุมมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือนที่ถูกออกแบบให้ควบคุมสภาวะแวดล้อมต่างๆ ทั้งด้านแสง อุณหภูมิ ความชื้น ให้ตรงกับความต้องการของพืชโดยผู้ใช้งานสามารถควบคุมและติดตามผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**คุณสมบัติของโรงเรือนอัจฉริยะ**

1. โรงเรือนสองชั้นแบบน็อคดาวน์ (ต่อประกอบ) ขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 20 เมตร สูง 5.6 เมตร
2. ระบบเซนเซอร์ตรวจวัดสภาวะแวดล้อม ทำงานควบคู่กับระบบควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในโรงเรือน
   2.1 **เซนเซอร์วัดความชื้นดิน** เมื่อความชื้นต่ำกว่ากำหนด ระบบรดน้ำจะทำงานเองอัตโนมัติ
   2.2 **เซนเซอร์ควบคุมแสง** ทำงานร่วมกับระบบปิดเปิดม่าน ควบคุมปริมาณแสงตามความต้องการของพืช
   2.3 **เซนเซอร์วัดอุณหภูมิในโรงเรือน** ทำงานเชื่อมโยงกับระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติ มีให้เลือกใช้ได้ 2 แบบ ตามความเหมาะสมของพืช ได้แก่ ระบบสเปรย์หมอก และระบบ EVAP
3. **พัดลมระบายอากาศในโรงเรือน** เมื่ออุณหภูมิใต้หลังคาสูงเกินกว่าค่าที่ผู้ใช้กำหนดพัดลมจะทำงานโดยอัตโนมัติ
4. **ควบคุมและติดตามข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต** โดยใช้อุปกรณ์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ ทำให้ตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับ หรือนำมาเป็นข้อมูลการทำนายล่วงหน้าเพื่อการผลิตพืชที่แม่นยำ

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AGRITEC)



# เทคโนโลยีโรงเรือนพลาสติก

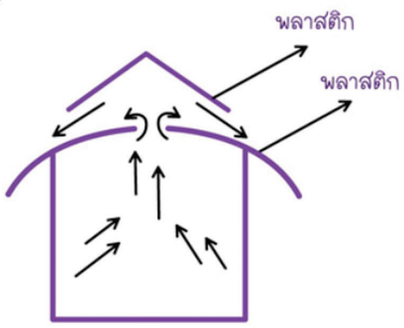
## สำหรับการผลิตพืชผักคุณภาพ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้การทำเกษตรได้รับผลกระทบหลายด้าน เช่น ความไม่แน่นอนของฤดูกาล ภัยธรรมชาติ และการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช ทำให้ผลผลิตเสียหายต้นทุนเพิ่มขึ้น เกษตรกรมีความเสี่ยงในการปลูกพืช

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้พัฒนาพลาสติกสำหรับคลุมโรงเรือนเพาะปลูก ศูนย์บริการปรึกษาการออกแบบและวิศวกรรม (DECC) ได้พัฒนาและออกแบบโครงสร้างโรงเรือนลักษณะหลังคา 2 ชั้น ให้มีระบบไหลเวียนอากาศภายในโรงเรือน โดยได้ทดลองใช้โรงเรือนพลาสติกสำหรับการผลิตพืชผักคุณภาพในพื้นที่โครงการหลวงและขยายผลการทดลองในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่หมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบ้านหนองมัง ต.โนนกลาง อ.สำโรง จ.อุบลราชธานี พบว่าการปลูกผักในโรงเรือนได้ผลผลิตคุณภาพดี โตเร็ว สีสันสวยงาม และลดระยะเวลาการปลูก เช่น ผักกาดขาวใช้เวลาเพียง 20 วัน จากเดิม 25–30 วัน สลัดใบแดงใช้เวลาเพียง 20–25 วัน จากเดิม 30 วัน (ตั้งแต่ย้ายกล้าปลูกในโรงเรือน) ที่สำคัญปลูกได้ตลอดปี แม้ในฤดูฝน

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีโรงเรือนพลาสติกสำหรับการผลิตพืชผักคุณภาพไปแล้วกว่า 145 หลัง (ข้อมูล ณ เดือนตุลาคม 2561)

## คุณสมบัติของโรงเรือนพลาสติกสำหรับการผลิตพืชผักคุณภาพ




การถ่ายเทอากาศใน
โรงเรือนพลาสติกฯ

จัดการโรคและพืชได้ง่ายขึ้น ทำให้พืชผักมีคุณภาพและปลอดภัย ควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อมของการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชผัก เช่น ความเข้มแสง ระยะเวลาที่พืชรับแสง ความเข้มของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิ

ป้องกันปัญหาโรคที่มาจากน้ำฝน เช่น โรคราน้ำค้าง โรครากเน่า

วางแผนการเพาะปลูกได้ง่าย และสามารถผลิตพืชได้ทั้งปี



## ผลที่ได้จากโรงเรือนพลาสติกสำหรับผลิตพืชผักคุณภาพ

น้ำหนักเฉลี่ยของมะเขือเทศปลูกในโรงเรือนชนิดต่างๆ






ผักที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกฯ (ซ้าย)
และผักที่ปลูกนอกโรงเรือน (ขวา)



สีผิวผลพริกหวานสีแดงที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกฯ อายุ 75 วัน

ผลผลิตพริกหวานที่ปลูกในโรงเรือนที่มุงด้วยพลาสติกฯ เก็บผลผลิตได้ก่อนพริกหวานที่ปลูกในโรงเรือนปกติประมาณ 10 วัน โดยเก็บได้ 5 ครั้ง ขณะที่โรงเรือนปกติเก็บได้ 4 ครั้ง







# โรงเรือนพลาสติกสำหรับผลิตพืชผักคุณภาพ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ตำบลโนนกลาง



การทำโรงเรือนปลูกผักต้องลงทุนสูง ควรพิจารณาความคุ้มทุน การคิดต้นทุน กำไร การบริหาร หรือการวางแผนการปลูกแต่ละรอบ เกษตรกรควรวางแผนการผลิตที่ต่อเนื่องทั้งปี เลือกพืชผักที่มีมูลค่าเป็นที่ต้องการของตลาด ผู้สนใจสามารถศึกษาได้จากกรณีของนายปิยะทัศน์ ทัศนิยม ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ตำบลโนนกลาง อำเภอสำโรง จังหวัดอุบลราชธานี นายปิยะทัศน์ลงทุนสร้างโรงเรือปลูกผักในปี พ.ศ. 2554 ด้วยงบประมาณทั้งสิ้น 88,500 บาท ต่อโรงเรือนโดยใช้เงินส่วนตัวและกู้เงินบางส่วนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) สำหรับการลงทุนครั้งแรก ปัจจุบันสมาชิกกลุ่มบางรายกู้เงิน ธ.ก.ส. มาลงทุนสร้างโรงเรือนเพิ่ม โดยคืนทุนภายในหนึ่งปี

โรงเรือนที่ก่อสร้างและใช้งานในปัจจุบันมีประมาณ 80 หลัง แต่ละหลังมีรายได้จากการปลูกพืชผักตั้งแต่ 65,000–110,000 บาท/ปี สนใจดูงานเกษตรกรที่ใช้โรงเรือนพลาสติกคัดเลือกแสง

1. นายปิยะทัศน์ ทัศนิยม ต.โนนกลาง อ.สำโรง จ.อุบลราชธานี โทรศัพท์ 083-1285325
2. นางทองใหม่ ทีลุ่ม ต.บ้านแก้ง อ.นาแก จ.นครพนม โทรศัพท์ 083-1265779
3. นางสมพร ทองคำ ต.พระกลางทุ่ง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม โทรศัพท์ 086-8582329

## การสร้างโรงเรือนพลาสติกสำหรับการผลิตพืชผักคุณภาพ

- โครงสร้างโรงเรือนพลาสติกฯ มี 2 ชั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายเทอากาศ เมื่ออุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงขึ้น อากาศลอยตัวออกทางช่องลมระหว่างหลังคาทั้ง 2 ชั้น
- ทิศทางการติดตั้งโรงเรือน ควรอยู่ในแนวเหนือ-ใต้

## ประมาณการต้นทุนก่อสร้างโรงเรือนขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 24 เมตร สูง 4.8 เมตร

โครงสร้างพร้อมระบบฐานราก ---------- 80,000 บาท
คลิปล็อค (ไม่มีสปริง) 6 หุน จำนวน 500 ตัวๆ ละ 8 บาท---------- 4,000 บาท
พลาสติกใสพิเศษ ผสม UV absorber 7% จำนวน 300 ตารางเมตร เมตรละ 15 บาท-------- 4,500 บาท
ขนาดหน้ากว้าง 4 เมตร ยาว 25 เมตร หนา 150 ไมครอน จำนวน 3 ชิ้น

**รวม 88,500 บาท**

หมายเหตุ 1) อายุการใช้งานพลาสติกประมาณ 2-3 ปี โครงสร้างเหล็กกัลวาไนซ์อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30 ปี
2) ต้นทุนอาจเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับราคาวัสดุและค่าแรงในท้องถิ่น

## แหล่งซื้อพลาสติก

บริษัท วัลย์ดีพาณิชย์อุตสาหกรรม จำกัด 1092 ถนนสุขุมวิท71 แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250 โทรศัพท์ 0 2717 2966
บริษัท วิสและบุตร จำกัด 112/2-3 หมู่ 12 ถนนบางพลี-กิ่งแก้ว ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540 โทรศัพท์ 081-8391187 หรือ 0 2316 3384
บริษัท เอกสุวรรณเกษตร (2001) จำกัด 241/11 หมู่ 17 ถนนกาญจนาภิเษก แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170 โทรศัพท์ 0 2448 0327, 0 2885 0793-4

* สวทช. อยู่ระหว่างพัฒนา/ปรับปรุงสูตรพลาสติกเพิ่มเติม จึงยังมิได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีพลาสติกสูตรใหม่ให้กับภาคเอกชน
* พลาสติกของบริษัทข้างต้นมีประสิทธิภาพใกล้เคียงสามารถนำไปใช้ได้

เรียบเรียงข้อมูลโดย ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรและชุมชน
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) ข้อมูล ณ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2561

ต้นทุนการผลิต พื้นที่ปลูก ระยะเวลา ผลผลิตและรายได้ จากการปลูกผักในโรงเรือน (ข้อมูลปี 2559)
ข้อมูลการสัมภาษณ์จาก คุณปิยะทัศน์–ทิพวัลย์ ทัศนิยม ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2559
กรณีปลูกผัก 1 โรงเรือนต่อปี โรงเรือน ขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 24 เมตร สูง 4.8 เมตร

| ชนิดผัก<br>ปลูก ม.ค.–ธ.ค.<br>ขนาดแปลง<br>1.3 x 24 เมตร | เมล็ดพันธุ์ (บาท) | ต้นทุนการผลิตต่อปี | | จำนวนรอบปลูกต่อปี | ระยะเวลาปลูกในแปลง (วัน) | ปริมาณผลผลิตต่อแปลง (กก.) | ราคาขายต่อกิโลกรัม (บาท) | รายได้ยังไม่หักค่าใช้จ่าย | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ปุ๋ยหมักและสารชีวภัณฑ์ (บาท) | จำนวนแปลงปลูกต่อรอบ | | | | | รายได้ต่อการขาย 1 รอบ (บาท) | รายได้ต่อการขาย 1 ปี (บาท) |
| ผักสลัด | 1,000 | 500 | 1 | 10 | 30 | 45 | 45 | 2,025 | 20,250 |
| คะน้า | 1,110 | 600 | 1 | 8 | 45 | 24 | 50 | 1,200 | 9,600 |
| ผักกาดขาว | 1,000 | 500 | 1 | 8 | 40 | 36 | 40 | 1,440 | 11,520 |
| ขึ้นฉ่าย | 200 | 400 | 1 | 2 | 50 | 18 | 80 | 1,440 | 2,880 |
| กวางตุ้ง | 300 | 500 | 1 | 10 | 30 | 60 | 30 | 1,800 | 18,000 |
| หอมญี่ปุ่น | 1,200 | 3,000 | 4 | 3 | 120 | 150 | 70 | 10,500 | 31,500 |
| กระเทียมอเมริกา | 1,500 | 3,000 | 4 | 3 | 120 | 120 | 70 | 8,400 | 25,200 |
| | 6,310 | 8,500 | | | | | | 26,805 | 118,950 |

* หลังจากปลูกแล้ว 3 รอบ ควรพักแปลงอย่างน้อย 7 วัน เพื่อลดการสะสมของเชื้อโรคและการระบาดของศัตรูพืช
* ในแปลงปลูกควรมีความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูก





## การจัดรอบการปลูกผักอินทรีย์ในแต่ละแปลงปลูก

| | ฤดูหนาว | | ฤดูร้อนและฝน | |
|---|---|---|---|---|
| รอบปลูกที่ 1 | | สลัดคอส | | ผักบุ้ง |
| รอบปลูกที่ 2 | | สลัดกุหลาบ | | พืชตระกูลสลัด |
| รอบปลูกที่ 3 | | ขึ้นฉ่าย/หอม/ผักชีลาว | | หอม/หญ้าปักกิ่ง/ผักชีลาว |
| รอบปลูกที่ 4 | | สลัดแก้ว | | พืชตระกูลสลัด |
| รอบปลูกที่ 5 | | สลัดม่วง | | ผักบุ้ง/ขวบ |

## ต้นทุนการผลิตต่อโรงเรือนต่อปี

| รายการ | ค่าใช้จ่าย |
|---|---|
| เมล็ดพันธุ์ (ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณ) | 6,310 บาท |
| ปุ๋ยหมัก และสารชีวภัณฑ์ | 8,500 บาท |
| ค่าน้ำ และค่าไฟ เฉลี่ย 100 บาทต่อเดือน | 1,200 บาท |
| ค่าขนส่ง เดือนละ 4 ครั้งๆ ละ 200 บาท | 9,600 บาท |
| ค่าแรง เฉลี่ย 3 ชั่วโมงต่อวันๆ ละ 300 บาท | 30,375 บาท |
| (แรงงานเจ้าของสวน) | คิดวันทำงานประมาณ 270 วันต่อปี |

**รวมค่าใช้จ่าย 55,985 บาท**

กำไร/ขาดทุน = รายได้ต่อการขาย 1 ปี – ต้นทุน บาท/ปี
118,950 – 55,985 บาท/ปี

**กำไร**
**62,965 บาท/ปี**

หมายเหตุ
1. ค่าแรงจะเป็นต้นทุนที่เกษตรกรทำเองและเป็นแรงงานในครอบครัว
2. แรงงานไม่ได้ทำงานโรงเรือนเดียว

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)หกด
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 8000 โทรสาร 0 2564 7004 อีเมล agritec@nstda.or.th www.nstda.or.th/agritec

ชุดวิดีโอความรู้

## โรงเรือนพลาสติก
สำหรับการผลิตพืชผักคุณภาพ















รายการคลับฟาร์มเดย์

ตอน ปลูกผักในโรงเรือน



# "เตาชีวมวล"
## ประหยัดเชื้อเพลิง ทำง่าย สร้างรายได้



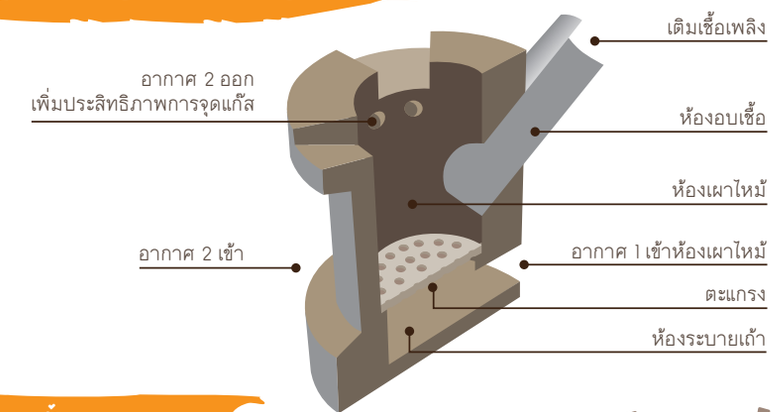
**เตาชีวมวล** เป็นอุปกรณ์หุงต้มประหยัดพลังงานที่ชุมชนหรือครัวเรือนสามารถผลิตใช้งานเองได้ โดยใช้เศษวัสดุทางการเกษตรในท้องถิ่นเป็นเชื้อเพลิง การทำงานของเตาชีวมวลอาศัยหลักการเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบจำกัดปริมาณอากาศ ให้เกิดความร้อนบางส่วนแล้วเกิดการเร่งปฏิกิริยาต่อเนื่องอื่นๆ เพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้เป็นเชื้อเพลิงแก๊ส สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเตาชีวมวลระดับครัวเรือนที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดเชื้อเพลิง ผลิตง่ายและมีต้นทุนไม่สูง

## เตาชีวมวลเชื้อเพลิงซังข้าวโพด*

- ประสิทธิภาพสูง ควันน้อย ให้ความร้อนสูงกว่าเตาอั้งโล่
- ใช้ซังข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิง ซังข้าวโพด 1 กิโลกรัม ใช้หุงต้มได้ประมาณ 30 นาที
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเตา 30.5 ซม. สูง 36 ซม. น้ำหนักประมาณ 22 กก.
- ผลิตง่าย ใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น

## ส่วนประกอบหลักของเตา

ภาพตัดขวางของเตา




## วัสดุและอุปกรณ์
















## การปั้นเตา



1. นำดินเหนียว (นวดจนดินแตกตัว) ผสมทราย ปูน และแกลบ นวดผสมกับน้ำให้เข้ากัน จนมีความเหนียวพอเหมาะ



2. นำส่วนผสมที่เตรียมไว้พอกกับแบบเตาจนเต็ม ใส่ท่อเติมเชื้อเพลิงที่ทำจากท่อใยหิน 4 นิ้ว ทำช่องระบายอากาศด้านบนของเตาพร้อมเจาะรูอากาศรอบเตาตามแบบ

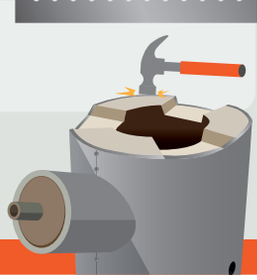


3. ปั้นส่วนประกอบอื่นๆ ของเตาตามแบบ ได้แก่ ตะแกรง ระบายเถ้า แผ่นปิดช่องเชื้อเพลิง และแผ่นปิดช่องอากาศ เมื่อเนื้อเตาและส่วนประกอบแข็งตัว ให้ถอดแบบออกและล้างทำความสะอาดเพื่อนำไปใช้ใหม่



4. นำกระดาษมาทาบตัวเตาเพื่อทำแบบของเสื้อหุ้มเตา จากนั้นตัดสังกะสีตามแบบ เผื่อความยาวและความสูงไว้สำหรับเจาะยึดกับตัวเตา

5. เจาะรูอากาศเข้าขนาด 1 นิ้ว รอบเสื้อหุ้มเตาจำนวน 12 รู ระยะห่างเท่าๆ กัน โดยให้รูอากาศอยู่สูงจากฐานเตาประมาณ 8 เซนติเมตร



6. สวมแผ่นสังกะสีที่ตัดเจาะแล้วเข้ากับเตา ใช้ตะปูเกลียวยึดให้สังกะสีติดกับเตา ตัดแต่งขอบบนและล่างเตา เพื่อลดคมของสังกะสี

* **วิจัยและพัฒนาโดย** อาจารย์องอาจ ส่องสี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา น่าน

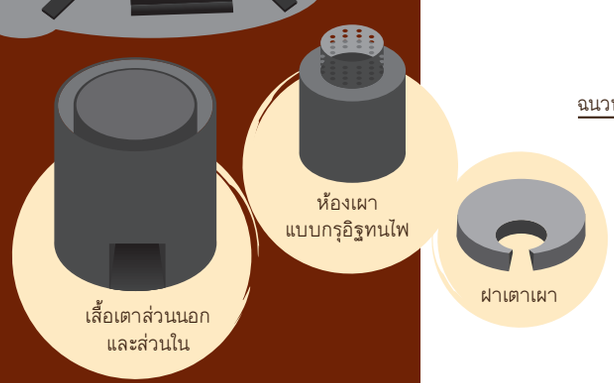
# เตาแก๊สชีวมวลกรุห้องเผาไหม้ประสิทธิภาพสูง*

นวัตกรรมเตาแก๊สชีวมวลที่พัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น โดยการกรุด้วยอิฐทนไฟในห้องเผาไหม้ ให้ความร้อนสูงและคุ้มค่าในการลงทุน

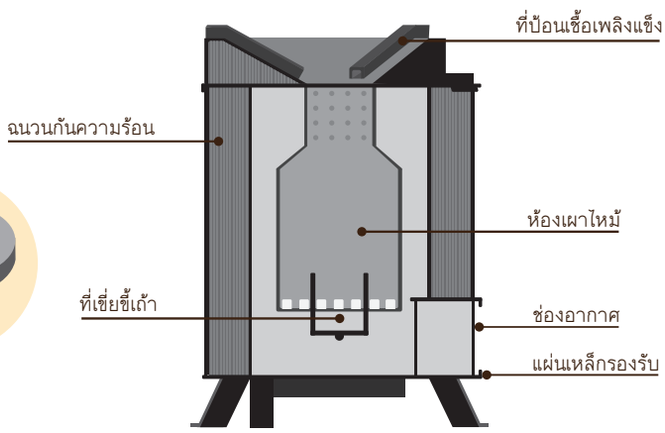


- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางห้องเผาไหม้ 14.2 ซม. ความสูงของห้องเผาไหม้ 31.7 ซม.
- มีประสิทธิภาพสูงกว่าเตาแก๊สชีวมวลแบบไม่ได้กรุห้องเผาไหม้กว่า 23.14%
- ประหยัดเชื้อเพลิงถ่านได้ประมาณ 1,400 กิโลกรัมต่อปี เมื่อเทียบกับเตาอั้งโล่ทั่วไป
- มีอายุการใช้งานยาวนานกว่า 3 ปี
- คืนทุนได้ภายในเวลา 48 วัน

## ส่วนประกอบหลักของเตา




ภาพตัดขวางของเตา




## ขั้นตอนประกอบเตา

1. ประกอบเสื้อนอกเตาและเสื้อในเตากับพื้นล่างเตาชีวมวล
2. ประกอบที่เขี่ยขี้เถ้า (วัดขึ้นมาจากพื้นเสื้อนอกเตา 6 ซม.) ช่องควบคุมอากาศ และช่องทิ้งขี้เถ้า
3. ติดตั้งช่องเขี่ยขี้เถ้าด้วยเหล็กท่อขนาด 0.5 ซม. ยาว 10 ซม. พร้อมลิ้นปิด-เปิดอากาศ
4. ประกอบขาเตา ยึดติดกับเหล็กแผ่นพื้น 3 จุด (สามเส้า) ระยะเท่าๆ กัน

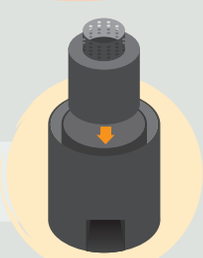


5. บรรจุฉนวนเตากันความร้อนระหว่างช่องเสื้อนอกกับเสื้อในเตาถึงระดับขอบเสื้อเตา
6. ประกอบห้องเผาไหม้แบบกรุอิฐทนไฟกับหัวเตาชีวมวล ติดตั้งชุดห้องเผาไหม้แบบกรุอิฐทนไฟกับเสื้อเตาโดยมีที่เขี่ยขี้เถ้าเป็นตัวกันด้านล่าง ขยับช่องเขี่ยขี้เถ้าให้ตรงกับตะแกรงห้องเผา





7. เชื่อมปิดด้านบนและด้านล่างเตาด้วยแผ่นเหล็กที่เจาะรูให้พอดีกับห้องเผาไหม้แต่ละด้าน
8. เชื่อมติดฝาเตาเผาเข้ากับตัวเตา
9. เชื่อมเหล็กขนาด 4 หุน บนฝาเตาเพื่อเป็นที่วางภาชนะ





**สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม**
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
ชั้น 2 (อาคาร B) อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ
155 หมู่ 2 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100

053 948671 - 80 ต่อ 2208 | agritec@nstda.or.th | www.nstda.or.th/agritec

*วิจัยและพัฒนาโดย ดร.พิสิษฏ์ มณีโชติ
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร



# สานต่อภูมิปัญญา "ผ้าทอพื้นเมือง" ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม



การทอผ้าเป็นศิลปะวัฒนธรรมของคนไทยที่สืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น ด้วยกรรมวิธีการถักทอเส้นใยธรรมชาติและการออกแบบลวดลายอันประณีตเป็นภูมิปัญญาเฉพาะที่สร้างอัตลักษณ์ให้ผ้าทอในแต่ละภูมิภาค แม้ปัจจุบันผ้าทอจากเส้นใยธรรมชาติถูกแทนที่ด้วยเส้นใยสังเคราะห์ แต่ด้วยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถสานต่อภูมิปัญญาการทอผ้าพื้นเมืองให้คงอยู่ ทั้งยังลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มคุณสมบัติพิเศษที่เพิ่มมูลค่าให้ผ้าทอพื้นเมืองอีกด้วย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มคุณภาพผ้าทอพื้นเมือง ตั้งแต่กระบวนการผลิตเส้นใย การออกแบบ จนถึงการเพิ่มคุณสมบัติพิเศษ

1




**การเตรียมเส้นใย**
แบบประหยัดเวลา
และรักษาสิ่งแวดล้อม

2



**การพิมพ์ผ้า**
**ด้วยสีจากท้องถิ่น**

3



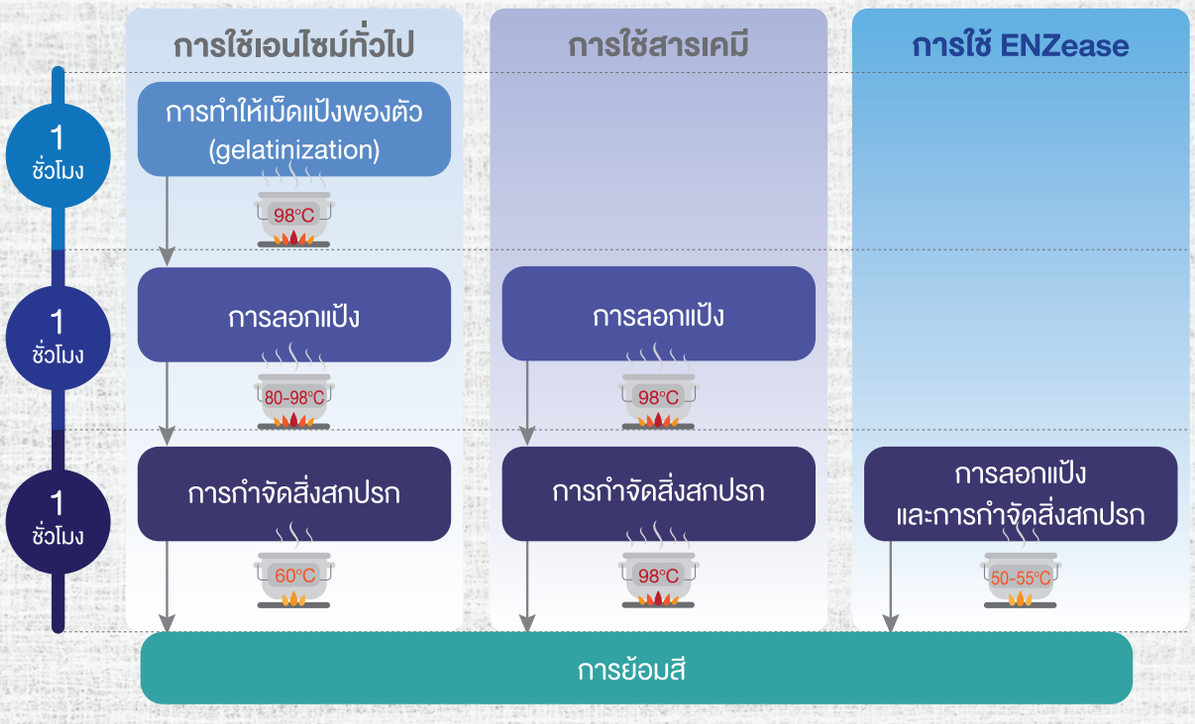
**เพิ่มคุณสมบัติ**
**ด้วยนาโนเทคโนโลยี**




ปัจจุบัน สวทช. ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ชุมชนได้นำไปเพิ่มคุณภาพผ้าทอพื้นเมือง ช่วยสืบสานภูมิปัญญาการทอผ้าของคนไทย เช่น ชุมชนหนองเงือก ต.แม่แรง จ.ลำพูน ชุมชนคุ้มสุโข อ.ชนบท จ.ขอนแก่น เป็นต้น

# การใช้เอนไซม์ ENZease (เอนอีซ) ในกระบวนการเตรียมผ้าฝ้าย

## กระบวนการเตรียมผ้าฝ้ายสำหรับการฟอกย้อม
(ลอกแป้งและกำจัดสิ่งสกปรก)




### เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและคุณสมบัติของผ้าฝ้าย จากกระบวนการเตรียมผ้าฝ้ายด้วยเคมีและเอนไซม์

| ถูกกว่าสารเคมี | ลดค่าไฟ | ลดค่าน้ำ | ลดเวลา | ผ้าแข็งแรง | ย้อมง่าย |
|---|---|---|---|---|---|
| 3% | 50% | 50% | 50% | 18% | 25% |

ในกระบวนการเตรียมผ้าฝ้ายสำหรับการฟอกย้อมและพิมพ์ลาย ต้องลอกแป้งและกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้าก่อน โดยปกติทั้งสองกระบวนการจะต้องทำแยกกัน เพราะใช้สารเคมีและสภาวะการดำเนินการที่ต่างกัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้อุณหภูมิและพลังงานสูง รวมถึงการใช้สารเคมีที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

นักวิจัยจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) และทีมวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) พัฒนาเอนไซม์ ENZease (เอนอีซ) ร่วมกับโรงงานสิ่งทอธนไพศาล ที่สามารถรวมกระบวนการลอกแป้งและกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้าฝ้าย ไว้ในขั้นตอนเดียว ทำให้สามารถพัฒนากระบวนการ เตรียมผ้าฝ้ายก่อนกระบวนการย้อมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้




ผลผลิตที่ได้จาก ENZease
ไม่แตกต่างจากกระบวนการทางเคมี
แต่มีต้นทุนที่ถูกกว่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

# การผลิตสีผงธรรมชาติจากพืชในท้องถิ่น และการเตรียมแป้งพิมพ์สีธรรมชาติจากวัสดุในท้องถิ่น

ในอุตสาหกรรมสิ่งทอมีความจำเป็นต้องใช้สีเคมีสำหรับย้อมเส้นด้ายหรือผ้า แต่กลับส่งผลเสียต่อทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco-product) ได้รับความนิยมมากขึ้นในหลายอุตสาหกรรม นักวิจัยศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) พัฒนากรรมวิธีผลิตสีธรรมชาติจากวัสดุในท้องถิ่น เช่น เปลือกลำต้น กิ่ง ผล เมล็ด ใบ ดอก เพื่อใช้ในกระบวนการย้อมและพิมพ์บนสิ่งทอ สร้างเอกลักษณ์ให้ผลิตภัณฑ์ของชุมชน โดยสีย้อมจากธรรมชาตินี้ มีคุณสมบัติ

1. ผ้าย้อมติดสีสูง ลดปัญหาสีซีดจาง
2. ใช้วัสดุธรรมชาติจากท้องถิ่น
3. เป็นมิตรกับผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม
4. สร้างอัตลักษณ์ให้ผลิตภัณฑ์ชุมชน ไม่ต้องใช้เครื่องจักรอุตสาหกรรม เหมาะกับวิสาหกิจชุมชนหรืออุตสาหกรรมสิ่งทอขนาดย่อม





เปลือกผลชาน้ำมัน ▶ ต้มสกัดในน้ำร้อน ▶ กรอง ระเหยน้ำออก ▶ อบแห้ง ▶ ผงสี







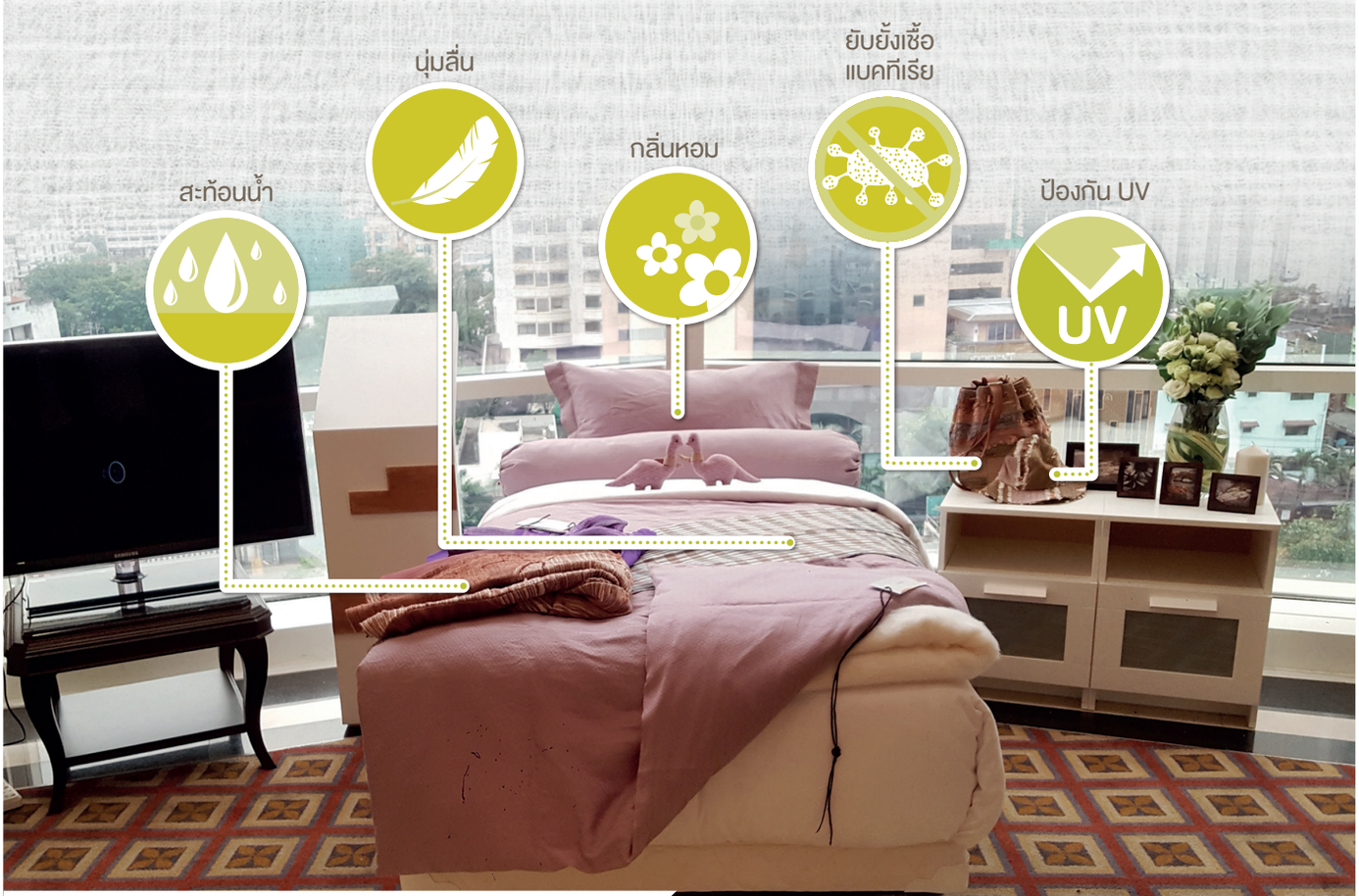




# การเพิ่มคุณสมบัติพิเศษผ้าทอพื้นเมืองด้วยนาโนเทคโนโลยี

อายุการใช้งานที่สั้นของสิ่งทอ เช่น เสื้อผ้า ผ้าม่านสำเร็จรูป ผ้าคลุมโซฟาสำเร็จรูป มุ้ง ฯลฯ เกิดจากการซักล้าง คราบปนเปื้อนและสิ่งสกปรก รวมถึงการถูกแสงแดดบ่อยครั้ง ล้วนเป็นปัจจัยเร่งให้เส้นใยสิ่งทอเสื่อมสภาพ ขาดหลุดลุ่ยเร็วขึ้น นักวิจัยศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) ได้พัฒนาน้ำยาเคลือบสิ่งทอสำหรับผลิตภัณฑ์สิ่งทอสำเร็จรูปด้วยนาโนเทคโนโลยี เพื่อป้องกันและลดปัญหาการเสื่อมสภาพของสิ่งทอ พร้อมด้วยคุณสมบัติพิเศษเพิ่มมูลค่าให้สิ่งทอ

1. **สะท้อนน้ำ** ลดการปนเปื้อน ลดการซักล้าง
2. **ป้องกันรังสียูวี** ลดปัญหาสีซีดจาง และการทำลายความแข็งแรงของเส้นใย
3. **ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย** ลดการเกิดกลิ่นอับ ลดการซักล้าง
4. **ให้กลิ่นหอม** ด้วยเทคโนโลยีควบคุมการปล่อยกลิ่นให้หอมติดทนนาน
5. **นุ่มลื่น** กันยับ เพื่อให้รีดง่ายและยับยากขึ้น




สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AGRITEC)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
www.nstda.or.th/agritec nstdaagritec 02 564 7000 agritec@nstda.or.th

รายการคลับฟาร์มเดย์

ตอน **บ้านหนองเงือก**
ชุมชนแห่งเทคโนโลยีสิ่งทอ



สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

www.nstda.or.th/agritec อีเมล agritec@nstda.or.th

โทรศัพท์ 0 2564 7000