



คู่มือการผลิตปุ๋ยและสารปรับปรุงดินจากแคลเซียมธรรมชาติเพื่อเพาะปลูกข้าว  
The production of fertilizers and soil conditioners from natural  
calcium for growing rice



โดย

ผศ.ดร. บรรจง บุญชม และ ผศ.ดร.เชษฐา รัตนพันธุ์  
ศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะและน้ำเสียชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ และ  
หน่วยวิจัยวัสดุฟอสเฟตและพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนงานวิจัย  
โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม  
จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2558

## คำนำ

คู่มือ “การผลิตปุ๋ยและสารปรับปรุงดินจากแคลเซียมธรรมชาติเพื่อเพาะปลูกข้าว (The production of fertilizers and soil conditioners from natural calcium for growing rice)” ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรเพาะปลูกข้าว ที่มีความสนใจและต้องการนำเอาองค์ความรู้จากงานวิจัยการผลิตแคลเซียมรูปต่าง ๆ เพื่อใช้งานด้านเกษตรกรรม คือใช้เป็นปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน ซึ่งน่าจะช่วยในการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตข้าวได้ โดยได้รับการสนับสนุน การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ ภายใต้โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปี 2558 เนื้อหาคู่มือประกอบด้วย การผลิตสารปรับปรุงดินเพื่อแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรม การผลิตปุ๋ยฮอร์โมนน้ำ สูตรเร่งการเจริญเติบโต ราก ลำต้น ใบ ต้านทานโรคและแมลง และการผลิตปุ๋ยน้ำ สูตรกระตุ้นแตกกอ ออกรวง สร้างเมล็ด ได้น้ำหนัก โดยวัตถุดิบที่ใช้คือ แคลเซียมจากธรรมชาติ เช่น เปลือกหอย แร่หินปูน และแร่โดโลไมต์ โดยอบรมแก่เกษตรกร จำนวน 245 คน ณ เขตทุ่งกุลาร้องไห้ ตำบลลี้กั้ง อำเภอสีลาลาด จังหวัดศรีสะเกษ หวังเป็นอย่างยิ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจที่จะนำเอาองค์ความรู้ในคู่มือนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในอนาคต

คณะผู้ดำเนินการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรจง บุญชม

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	i
สารบัญ	ii
ความสำคัญและที่มา	1
วัตถุประสงค์การจัดทำคู่มือ	2
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปุ๋ยและธาตุอาหาร	2
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแคลเซียมธรรมชาติชนิดต่าง ๆ	3
กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำและสารปรับปรุงดิน ประโยชน์	5
อัตราการใช้และต้นทุนการผลิต	
สารปรับปรุงดิน สูตร “ไนโตรคีโตรฟอสไฟบิซั่ม”	5
สูตรฮอร์โมนเปลือกหอย เร่งการเจริญเติบโต ราก ลำต้น ใบ	8
ต้านทานโรคและแมลง	
สูตรปุ๋ยน้ำสกัดเปลือกหอย กระตุ้นแตกกอ ออกรวง สร้างเมล็ด	14
ตัวอย่าง ผลการทดสอบใช้เซลล์ ฟอส โกร ทั้ง 3 สูตร	17

## ความสำคัญและที่มา

ทุ่งกุลาร้องไห้ เป็นที่ราบขนาดใหญ่ประมาณ 2 ล้านไร่ อยู่ในเขต 5 จังหวัด คือ สุรินทร์, มหาสารคาม, บุรีรัมย์, ศรีสะเกษ, ยโสธร และร้อยเอ็ด ลักษณะทางภูมิศาสตร์ เป็นพื้นที่แอ่งกระทะ ฤดูฝนจึงเป็นพื้นที่รับน้ำที่หลากมาจากพื้นที่รอบๆ ขอบแอ่งนำธาตุอาหารต่างๆ ลงมารวมกัน สร้างความอุดมสมบูรณ์ธาตุอาหารแก่ดิน ด้านสภาพอากาศ ช่วงฤดูแล้งมีอากาศร้อนและแห้งแล้ง ช่วงฤดูฝน มีความชื้นในอากาศสูงและอากาศร้อน เอกลักษณะทางภูมิศาสตร์นี้เอง จึงกลายเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวหอมมะลิที่เลื่องชื่อ คือ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข 15 เป็นเมล็ดข้าวที่ความเลื่อมมัน ชาวใสและกลิ่นหอมเหมือนดอกมะลิตามธรรมชาติ

ด้านผลผลิตข้าวหอมมะลิในเขตนี้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 300-500 กก.ต่อไร่ เนื่องจากดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายจัด ดินกรดและดินเค็มที่ทำให้ขาดธาตุอาหาร อีกทั้งมีการขาดแคลนน้ำจากฝนทิ้งช่วงและปัญหาน้ำท่วมในช่วงต้นและช่วงปลายฤดูทำนา แม้จะมีการดูแลเรื่องปุ๋ยและยาเป็นอย่างดี ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก็ตาม โดยเฉลี่ยค่าดูแลจะอยู่ประมาณ 900-1,000 บาทต่อไร่ โดยต้นทุนรวมจะประมาณ 3,500-4,000 บาทต่อไร่ ถ้าหากราคาข้าวหอมมะลิอยู่ระหว่าง 10-15 บาทต่อกก. ชาวนาจะได้จะได้กำไร 6,000-11,000 บาทต่อไร่ ในปัจจุบันยังพบว่า ความหอมของข้าวหอมมะลิตดน้อยลงและกลิ่นจางลงเรื่อยๆ ไม่คงทนเหมือนในอดีต ซึ่งยังไม่ทราบสาเหตุและวิธีแก้ไข

จากอดีตปัญหาของข้าวหอมมะลิ คือ ต้นทุนผลิตสูง ให้ผลผลิตต่ำและราคาจำหน่ายต่ำ จึงทำให้นักวิจัยได้นำองค์ความรู้ที่ประสบความสำเร็จในการแปรรูปแคลเซียมจากธรรมชาติที่ราคาถูก คือ เปลือกหอยที่เป็นขยะเหลือทิ้ง และแร่หินปูนต่างๆ ที่ราคาถูก โดยมีเป้าหมายเพื่อลดต้นทุนเรื่องปุ๋ยและยา และผลพลอยได้คือ การเพิ่มผลผลิตให้สูงกว่าเดิม ที่สำคัญ ชาวนาสามารถผลิตใช้เองได้ง่าย ๆ ไม่อันตราย และปลอดภัยเมื่อนำไปใช้ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

## วัตถุประสงค์การจัดทำคู่มือ

1. เพื่ออธิบายวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำ 2 สูตร คือ สูตรฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต ราก ลำต้น ใบ ด้านทานโรคและแมลง และสูตรปุ๋ยน้ำ กระตุ้นแตกกอ ออกทรง สร้างเมล็ด และผลิตสารปรับปรุงดินสูตรต่างๆ จาก เปลือกหอยบด แร่ หินปูน และโดโลไมต์
2. เพื่อแสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปได้จากแคลเซียมธรรมชาติ จนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่กำหนดเป็นสินค้าเชิงพาณิชย์ ของชุมชนที่เกิดการรวมกลุ่มในการอบรมที่ผ่านมา
3. เพื่อแสดงตัวอย่างความสำเร็จของการนำปุ๋ยที่ผ่านการอบรมไปใช้ กับข้าวหอมมะลิ

## ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปุ๋ยและธาตุอาหารพืช

**ปุ๋ย** คือ ธาตุอินทรีย์หรืออนินทรีย์ เพื่อบำรุงและสร้างความเติบโตแก่พืช ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. **ปุ๋ยเคมี** คือ ปุ๋ยที่ได้จากธาตุอนินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ รวมถึง ปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสมและปุ๋ยเชิงประกอบแต่ไม่รวมถึงปุ๋ยชีวภาพ ดินมาร์ล ยิปซัม
2. **ปุ๋ยอินทรีย์** คือ ปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์วัตถุซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ บด หมัก ร่อน หรือวิธีการอื่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด
3. **ปุ๋ยชีวภาพ** คือ การที่ใช้จุลินทรีย์มาใช้ปรับปรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพ ทางชีวเคมีและการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ ตลอดจนการปลดปล่อยธาตุอาหารจากพืชจากอินทรีย์วัตถุ

**ธาตุอาหารพืช** คือ ธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดิน ที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตพืช มีจำนวน 14 ธาตุ แบ่งตามปริมาณที่พืชต้องการออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

**กลุ่มที่ 1** ธาตุอาหารหลัก เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมาก และมักพบขาดแคลนในดินทั่วไป มี 3 ธาตุ คือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K)

**กลุ่มที่ 2** ธาตุอาหารรอง เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมาก เช่นเดียวกับกับธาตุอาหารหลัก มี 3 ธาตุ คือ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และ กำมะถัน (S) ในอดีตมักไม่พบว่าขาด แต่ปัจจุบันเมื่อเกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยและยาต่าง ๆ มากขึ้น มีผลทำให้ดินมีสภาพเป็นกรด จึงส่งผลให้ธาตุรองลดน้อยลง

**กลุ่มที่ 3** จุลธาตุ เป็นธาตุที่พืชต้องการปริมาณน้อย แต่พืชไม่สามารถขาดธาตุเหล่านี้ได้ มี 8 ธาตุ เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) แมงกานีส (Mn) โบรอน (B) คลอรีน (Cl) นิกเกิล (Ni) และ โมลิบดีนัม (Mo) โดยธาตุทั้ง 8 ธาตุนี้ ไม่มี ไม่ได้ ทำให้พืชขาด แต่ถ้ามีมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดภาวะความเป็นพิษแก่พืชได้เช่นกัน จึงต้องให้ใช้ได้ปริมาณที่เหมาะสม

### ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแคลเซียมธรรมชาติชนิดต่าง ๆ

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน คือ แคลเซียมจากธรรมชาติ ได้แก่ เปลือกหอยบดและแร่หินปูน คือ ปูนขาว ปูนมาร์ล และแร่หินโดโลไมต์ ซึ่งปกติก็ใช้เป็นสารปรับปรุงดินอยู่แล้ว โดยช่วยปรับสภาพดินที่เป็นกรด และปลดปล่อยธาตุแคลเซียมแก่พืช โดยองค์ประกอบทางเคมีของแคลเซียมจากธรรมชาติ ที่นำมาผลิตแม่ปุ๋ยและสารปรับปรุงดินถูกแสดงในตารางที่ 1 โดยจากการวิจัยที่ผ่านมา ได้วิเคราะห์ลักษณะองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกหอยพบว่า เปลือกชนิดต่าง ๆ จะมีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตอยู่ในช่วง 80-98 % โดยมีปริมาณแคลเซียมประกอบอยู่ในช่วง 31-42% ขึ้นอยู่กับชนิดเปลือกหอย เช่น หอยเชอรี 27.85-32.50 %Ca หอยนางรม 38.0-42.5%Ca หอยแครง 39.0-41.2%Ca และ หอยแมลงภู่ 34.4-38.5%Ca โดยปริมาณองค์ประกอบที่เหลือ จะเป็นธาตุชนิดอื่น ๆ เช่น แมกนีเซียม ทองแดง สังกะสี ซิลิกา แมงกานีส และยังมีกลุ่มโปรตีนที่เป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญ โดยองค์ประกอบเหล่านี้จะมีปริมาณน้อยแตกต่างกัน

ตามแหล่งที่อยู่ของหอยชนิดนั้น ๆ โดยองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดถือเป็นธาตุอาหารรองและจุลธาตุอาหารของพืช ส่วนแร่โดโลไมต์นั้น เป็นแคลเซียมแมกนีเซียมคาร์บอเนต( $\text{Ca}_x\text{Mg}_y\text{CO}_3$ ) ที่ปลดปล่อยธาตุอาหารรอง คือ แคลเซียมและแมกนีเซียม

**ตารางที่ 1** ธาตุประกอบที่มีธาตุแคลเซียมและสูตรปุ๋ยกับสารปรับปรุงดินที่ผลิตได้

วัสดุ	สูตรทางเคมี	%Ca
เปลือกหอยต่าง ๆ	$\text{CaCO}_3$	30-40
เปลือกไข่	$\text{CaCO}_3$	30-40
<b>ปูน</b>		
หินปูน	$\text{CaCO}_3$	32
หินโดโลไมต์	$\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$	22
ปูนขาว	$\text{Ca(OH)}_2$	46
ปูนมาร์ล	$\text{CaCO}_3$	24
ปูนสุก	$\text{CaO}$	60
<b>ปุ๋ยธาตุหลัก</b>		
แคลเซียมไนเตรท (15-0-0)	$\text{Ca(NO}_3)_2$	22
แมกนีเซียมไนเตรท (11-0-0)	$\text{Mg(NO}_3)_2$	
ซูเปอร์ฟอสเฟตธรรมดา (0-(3-20)-0)	$\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	18-21
ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-(3-20)-0)	$\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$	13
แมกนีเซียมฟอสเฟต	$\text{Mg(H}_2\text{PO}_4)_2$	
<b>ธาตุอื่นๆ</b>		
ยิปซัม	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	23
ดีเกลือ	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	
แคลเซียมอะซิเตท	$\text{Ca(CH}_3\text{COO)}_2$	36
แมกนีเซียมอะซิเตท	$\text{Ca(CH}_3\text{COO)}_2$	36

## กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำและสารปรับปรุงดิน ประโยชน์ อัตราการใช้ และต้นทุนการผลิต

ในเล่มนี้จะอธิบายกรรมวิธีการผลิตสารปรับปรุงดิน “ไนโตรคีโตรฟอสฟอริปซัม” จาก เปลือกหอยบด หินปูน และปูนโดโลไมต์ และกรรมวิธีผลิตปุ๋ยน้ำ 2 สูตร คือ สูตรฮอร์โมนเปลือกหอย เร่งการเจริญเติบโต ราก ลำต้น ใบ ต้านทานโรคและแมลง และ สูตรปุ๋ยน้ำสกัดเปลือกหอย กระตุ้นแตกกอ ออกรวง สร้างเมล็ด รวมถึงระบุต้นทุนการผลิตเบื้องต้น และอธิบายอัตราการใช้ที่ผ่านการทดสอบมาแล้วในหลายๆ พื้นที่ ดังนี้

### กรรมวิธีการผลิตสารปรับปรุงดิน สูตร “ไนโตรคีโตรฟอสฟอริปซัม”

ประกอบด้วย สารชนิดต่าง ๆ 10 ชนิด ใน 1 สูตร คือ แคลเซียมไนเตรท (15-0-0) แมกนีเซียมไนเตรท(11-0-0) แคลเซียมฟอสเฟต(0-56-0) แมกนีเซียมฟอสเฟต (0-40-0) แคลเซียมซัลเฟต(ยิปซัมหรือเกลือจืด) แมกนีเซียมซัลเฟต (ดีเกลือ) แคลเซียมอะซิเตท แมกนีเซียมอะซิเตท แคลเซียมคาร์บอเนต(หินปูน) และ แมกนีเซียมคาร์บอเนต โดยสามารถผลิตได้จากแหล่งแคลเซียมธรรมชาติ 3 แหล่ง วัตถุประสงค์และอุปกรณ์แสดงในตารางที่ 2 โดยราคาต้นทุนผลิตประมาณ 9 บาท ต่อ กก. ซึ่งนับว่าถูกมาก

**ประโยชน์** คือ เป็นสารที่มีประจุลบ (เหมือนกับดิน) จึงช่วยผลักดัน ทำให้ดินร่วนซุย ช่วยปรับค่า pH ของดิน ปรับสภาพดินเค็ม รักษาอาการพิษของโลหะบางชนิด เพิ่มเติมธาตุอาหารที่พืชต้องการ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และจุลธาตุอื่น ๆ ช่วยเพิ่มการขยายตัวของเชื้อจุลินทรีย์ที่ช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารที่ตกค้างอยู่ในดินให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้ ช่วยเพิ่มรากให้กับพืชได้มากกว่า 2 เท่า ทำให้ใบตั้ง ใบเขียว และมีขนมากขึ้น ป้องกันแมลงรบกวน ช่วยลดต้นทุนในการใช้ยาฆ่าแมลง ใช้ผสมวัสดุในการตอนกิ่ง ปักชำกิ่ง เพื่อเร่งราก เร่งการงอก ทำให้ทาบกิ่งติดเร็วขึ้น ช่วยทำให้พืชมีชีวิตรอด สาระระบบป้องกันตัวเอง ป้องกันเชื้อโรคต่าง ๆ ช่วยให้ผลของต้นไม้แห้ง แบ่งเซลล์ ขยายเซลล์ ได้



อย่างรวดเร็วช่วยป้องกันหน้ายางพารา สร้างเซลล์ผลหน้ายางให้คืนสภาพ และเพิ่ม  
การไหลของน้ำ ยางพารา

### กรรมวิธีการผลิต

1. ชั่งเปลือกหอยบดหรือ หินปูน หรือ โดโลไมต์ 50 กก. ใส่กระบะผสมปูน
2. ชั่งสารตั้งตั้ง สเปน-2146 (SPAN-2146) จำนวน 20-30 กก. (ปริมาณ  
การใช้ในตารางที่ 2) แล้วใช้ตัวดูดสารหรือดูดน้ำ (ใช้ชนิดที่ทนการกัดกร่อนกรด  
อ่อน) ค่อยปล่อยลงไปในกระบะให้ผสมกับแคลเซียมจากธรรมชาติ ทำการคนผสม  
ด้วยจอบ

3. คนผสมด้วยจอบประมาณ 10-20 นาที สำหรับแคลเซียมธรรมชาติ ที่ใช้  
เป็น หินปูนหรือโดโลไมต์ จะได้สารปรับปรุงดินฟูขึ้นมาแห้งมาต่าง ๆ แต่ถ้าวัตถุดิบ  
เป็นเปลือกหอยบด จะตั้งทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 1-2 คืน เมื่อสารปรับปรุงดินแห้ง  
ได้ที่แล้ว สามารถบรรจุกระสอบ นำไปใช้งานได้เลย



รูปที่ 1 แสดงกรรมวิธีการผลิต “ไนโตรซิโตรฟอสฟอรัส”

## ตารางที่ 2 วัตถุประสงค์และต้นทุนการผลิตในการผลิต

วัตถุประสงค์	ปริมาณ (กก.)	ต้นทุน(บาท)
<b>สูตรที่ 1</b>		
เปลือกหอยชนิดต่าง ๆ บด	50	250 (<5 บาท/กก.)
SPAN-2146	30	300 (10 บาท/กก.)
รวม	80	550 (6.88 บาท/กก.)
<b>สูตรที่ 2</b>		
แร่โดโลไมต์	50	100 (<2 บาท/กก.)
SPAN-2146	15	150 (10 บาท/กก.)
รวม	80	350 (4.38 บาท/กก.)
<b>สูตรที่ 3</b>		
แร่หินปูน	50	50 (<1 บาท/กก.)
SPAN-2146	15	150 (10 บาท/กก.)
รวม	80	200 (2.50 บาท/กก.)
<b>อุปกรณ์</b>		
กระบะผสมปูนและจอบผสมปูน	1 ชุด	820 บาท

หมายเหตุ SPAN-2146 เป็นชื่อทางการค้า หาซื้อได้ที่ศูนย์การเรียนรู้กำจัดขยะและน้ำเสียชุมชน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### อัตราที่แนะนำการใช้

1. ช่วงเตรียมดินก่อนปลูก หว่านโปรยลงดินในอัตรา 50-1,000 kg ต่อไร่
2. หลังจากปลูกข้าว ที่ต้องการการเจริญเติบโต ใช้ร่วมกับปุ๋ยอื่น ๆ ผสมสารปรับปรุงดิน 50 กก. กับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ 20 กก. นำไปหว่าน ช่วยลดต้นทุนปุ๋ย

3. ช่วงข้าวกำลังจะแตกกอ ออกรวง ผสมสารปรับปรุงดิน 50 กก. กับ ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ 20 กก. นำไปหว่าน ช่วยลดต้นทุนปุ๋ย

### **กรรมวิธีการผลิตปุ๋ย ฮอร์โมนเปลือกหอย สูตรเร่งการเจริญเติบโต ราก ลำต้น ใบ ต้านทานโรคและแมลง**

ฮอร์โมนเปลือกหอย ประกอบด้วย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดฟอร์มิก และกรดอะมิโน จิบเบอเรลลิน ออกซิน ไซโตไคนิน กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก สารป้องกันแมลงศัตรูพืช เช่น สารอะซาดิแรคติน A, สารโรติโนน, pinene, neptha, quinone, geraniol citronellal, limonene และ phellandrene เป็นต้น มีสารพวก repellent สามารถไล่แมลงชนิดต่าง ๆ เช่น alkaloid, glycoside, saponin, gum, essential oil, tannin และ steroid เป็นต้น

**ประโยชน์ปุ๋ย** สูตรฮอร์โมนสร้างการเจริญเติบโตบำรุงดิน คือ กระตุ้นการงอกของเมล็ด การงอกของราก การแตกราก ส่งเสริมและสร้างการเจริญเติบโต แดกยอด แดกใบ ใบเขียว สร้างภูมิต้านทานโรค และไล่แมลง สร้างความแข็งแรงของพืชเพิ่มผลผลิต เก็บผลผลิตได้เร็วขึ้น เช่น ผักชนิดต่าง ๆ และพืชที่กำลังอยู่ในช่วงเจริญเติบโตบำรุงดินปรับปรุงสภาพดินด้วยจุลินทรีย์ที่มีในปุ๋ย

**กรรมวิธีการผลิตฮอร์โมนเปลือกหอย** แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

- ขั้นที่ 1 การเตรียมผงหัวเชื้อฮอร์โมนสกัดจากเปลือกหอย และแร่โดโลไมต์
- ขั้นที่ 2 การเตรียมหัวเชื้อจุลินทรีย์ จากกรมพัฒนาที่ดิน พด.2 พด.3 และพด.7
- ขั้นที่ 3 การผสมปุ๋ยน้ำ ด้วย ผงหัวเชื้อจากเปลือกหอย หัวเชื้อจุลินทรีย์

#### **ขั้นที่ 1 วิธีการเตรียมผงหัวเชื้อสกัดจากเปลือกหอยและแร่โดโลไมต์**

**วิธีการผลิต** ตารางที่ 3 แสดงต้นทุนสารตั้งต้นและอุปกรณ์

1. ชั่งเปลือกหอยบด 12 กก. และโดโลไมต์ 8 กก. ใส่ลงในกระบะผสมปูน
2. ชั่งสารตั้งต้น 3 ชนิด คือ เอ-50 (A-50) เอน-40 และ พี-70 ใส่ในภาชนะ

แยก 3 ใบ จำนวน 25 15 และ 20 กก. ตามลำดับ แล้วทำการเทสารลงในกระบะข้อ 1 เริ่มจากเทสาร เอ-50 (A-50) ให้หมดทันที คนให้ของเหลวผสมกับของแข็งให้ทั่ว แล้วเทสาร เอน-40 ค่อย ๆ เทและคนจนฟองยุบ จากนั้นค่อยเทสาร พี-70 ลงไปสังเกตว่ามีฟองฟูขึ้นมาหรือเปล่า ถ้าไม่เยอะให้เทลงไปให้หมดทันที และกวนผสมไปเรื่อย

### ตารางที่ 3 วัสดุดิบและต้นทุนการผลิตในการผลิต

วัสดุดิบ	ปริมาณ (กก.)	ต้นทุน(บาท)
เปลือกหอยชนิดต่าง ๆ บด	12	60 (<5 บาท/กก.)
แรโดโลไมต์	8	16 (<2 บาท/กก.)
เอ-50 (A-50)	15	1,440 (96 บาท/กก.)
เอน-40 (N-40)	25	1,500 (60 บาท/กก.)
พี-70 (P-70)	20	3,000 (150 บาท/กก.)
รวม	80	6,016 (75.20 บาท/กก.)

### อุปกรณ์

กระบะผสมปูน และจอบผสมปูน 1 ชุด 820 บาท

หมายเหตุ สารตั้งต้น เอ-5 (A-50) เอน-40(N-40) และ พี-70 (P-70) เป็นชื่อทางการค้า หาซื้อได้ที่ศูนย์การเรียนรู้กำจัดขยะและน้ำเสียชุมชน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งในกระบะ ประมาณ 1 คืนหรือ 2 คืน เพื่อให้แห้ง ค่อยนำมาบดให้ละเอียด โดยเรียกผงของแข็งนี้ว่า “ผงหัวเชื้อปุ๋ยฮอโรโมนจากเปลือกหอยและแรโดโลไมต์”



รูปที่ 2 การผลิต “ผงหัวเชื้อปุ๋ยฮอว์โมนจากเปลือกหอยและแรโคโลไมต์”

## ขั้นที่ 2 วิธีการเตรียมหัวเชื้อจุลินทรีย์ จากกรมพัฒนาที่ดิน

### พด.2 พด.3 และพด.7

พด. 2 เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายวัสดุการเกษตรในลักษณะสด อวบน้ำ หรือมีความชื้นสูง เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยดำเนินกิจกรรมทั้งในสภาพที่ไม่มีอากาศและมีอากาศ ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 สายพันธุ์ คือ ยีสต์ ผลิตแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียสลายโปรตีน แบคทีเรียสลายไขมัน แบคทีเรียละลายอนินทรีย์ฟอสเฟต

พด. 3 คือ จุลินทรีย์ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อสาเหตุโรครดพืช สามารถทำลายและยับยั้งการแพร่ระบาดของเชื้อโรครดพืชได้โดยวิธีการแข่งขันการใช้อาหารเพื่อการเจริญได้ดีกว่าเชื้อโรครดพืช หรือการเข้าทำลายเซลล์ของเชื้อโรครดพืชโดยตรง และหรือการสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของเชื้อโรครดพืช

พด. 7 คือ เชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมักและย่อยสลายพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน เพื่อผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช

### วิธีการหมักจุลินทรีย์

1. ชั่งกากน้ำตาลจำนวน 30 กก. เติมลงไปในถังน้ำขนาด 100 ลิตรที่มีฝาปิดสนิท

2. เติมน้ำลงไปผสมกับกากน้ำตาลในข้อ 1 จนได้ปริมาตรรวม 100 ลิตร
3. เติมหิวเชื้อจุลินทรีย์ พด.2 พด.3 และพด.7อย่างละซองลงไป คนเบาๆ ให้กระจายทั่วถึงน้ำ
4. ปิดฝาถังให้สนิท เก็บไว้ประมาณ 2-3 วัน สังเกตว่า เมื่อเปิดถังดู จะไม่มีกลิ่นกากน้ำตาล จะมีกลิ่นของกรดอินทรีย์ หรือกลิ่นอื่นๆที่ต่างจากกากน้ำตาลเป็นอันว่าใช้ได้ หัวเชื้อนี้ เรียกว่า “หัวเชื้อฮอร์โมนน้ำ”



รูปที่ 3 ภาพการหมักจุลินทรีย์กับกากน้ำตาล “หัวเชื้อฮอร์โมนน้ำ”

ตารางที่ 4 วัตถุดิบและต้นทุนในการผลิต

วัตถุดิบ	ปริมาณ	ต้นทุน(บาท)
กากน้ำตาล	30 กก.	240 (<8 บาท/กก.)
น้ำเปล่า	100 L	20 (<0.20 บาท/ลิตร)
จุลินทรีย์รวม	150 กรัม	100 บาท (1.5 บาท/กรัม)
รวม	100 L	360 (3.60 บาท/ลิตร)
<b>อุปกรณ์</b>		
ถังน้ำ 100 ลิตร	1 อัน	100 บาท
ไม้คน	1 อัน	20 บาท
รวม	2 อัน	120 บาท



รูปที่ 4 ภาพการผสมปุ๋ยน้ำ ด้วย ผงหัวเชื้อจากเปลือกหอย หัวเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 5 วัตถุดิบและต้นทุนการผลิตในการผลิต

วัตถุดิบ	ปริมาณ	ต้นทุน(บาท)
“ผงหัวเชื้อปุ๋ยฮอร์โมนจากเปลือกหอยและแร่โดโลไมต์”	60 กก.	4,500 (75 บาท/กก.)
“หัวเชื้อฮอร์โมนน้ำ”	50 L	150 (<3 บาท/ลิตร.)
น้ำธรรมดา	150 L	30 (<0.20 บาท/ลิตร.)
<b>รวม</b>	<b>200 L</b>	<b>4,680 (23.40 บาท/ลิตร)</b>

วัตถุดิบ	ปริมาณ	ต้นทุน(บาท)
<b>อุปกรณ์</b>		
ถังน้ำ 100 ลิตร	1 อัน	200 บาท
ไม้พาย	1 อัน	20 บาท
<b>รวม</b>	<b>2 อัน</b>	<b>220 บาท</b>

ขั้นที่ 3 วิธีการผลิตปุ๋ยน้ำ ด้วยผงหัวเชื้อจากเปลือกหอย หัวเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 5 แสดงวัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตฮอร์โมนน้ำ 200 ลิตร ดังนี้

1. ชั่งหัวเชื้อผง “ผงหัวเชื้อปุ๋ยฮอร์โมนจากเปลือกหอยและแร่โคโลไมต์” จำนวน 60 กก. เทใส่ในถัง 200 ลิตร
2. เติมน้ำลงถัง ในข้อ 1 เพื่อละลายหัวเชื้อผงประมาณ 150 ลิตร คนให้หัวเชื้อละลายให้ได้มากที่สุด จะเหลือกากตะกอนขาว ๆ ไม่เกินร้อยละ 5
3. ตวง หัวเชื้อน้ำ “หัวเชื้อฮอร์โมนน้ำ” ประมาณ 50 ลิตร เติมนลงไปในถังในข้อ 2 ทำการคนให้ผสมกันจะได้ฮอร์โมนน้ำที่มี “สีดำน้ำตาล” จำนวนรวม 200 ลิตร
4. บรรจุใส่ภาชนะ ติดฉลาก นำไปใช้ตามวิธีแนะนำต่อไปได้เลย



↑ เปิดตามแนวฟาดวงนี้ ↑
↑ เปิดตามแนวฟาดวงนี้ ↑

ผลิตภัณฑ์เสริมธาตุอาหาร และฮอร์โมน สำหรับพืช

# แชลฟอสโกร

Shell-Phos Grow

ประโยชน์สำหรับพืช  
สร้างการเจริญเติบโต มีกลิ่นหรือยิวไรบูติน คาบาเซ็รา เร่งการออกเบ็ดและกักน้ำ  
ระดับหัว สร้างออก คาร์โบไฮม์ โปแตสเซียม แคลเซียม สร้างดอก ชั่วหน้ายาว คัดผล เพิ่มผลผลิต

ชนิดพืช	วิธีการใช้ (ฉีดพ่นทุก 20 วัน)	สรรพคุณ
กลุ่มปลูกพืชชนิด	ฉีดพ่นจากต้น ก่อนเริ่มเก็บปลูก อัตราการใช้ 20-30 ซีซี ต่อหน้า 5 ไร่	บำรุงดิน ย่อยธาตุในดินให้เหมาะสม คืนแร่ธาตุปลูก
ข้าว พืชไร่ พืชสวน ไม้ดอก ไม้ประดับ ไม้ผล ไม้ยืนต้น	แช่เมล็ด 30 นาที ก่อนปลูก อัตราการใช้ 10 ซีซี ต่อหน้า 10 ไร่	เมล็ดสมบูรณ์ ด้านหน้าใบ เร่งออก เร่งการเจริญ โตเร็ว
ไม้ผล ไม้ประดับ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่มไม้ประดับ ไม้ผลได้แก่ส้ม ข่าพริกขี้หนูทุเรียน	แช่กิ่งพันธุ์ 30-60 นาที ก่อนปลูกลง อัตราการใช้ 10 ซีซี ต่อหน้า 10 ไร่	เร่งราก เร่งออก เร่งโต ต้นแข็งแรง สมบูรณ์ ด้านหน้าใบ ไม้ผลออกสูง
พืชสวนชนิด	อัตราการใช้ 10 ซีซี ต่อหน้า 10 ไร่ (10 ซีซี ต่อหน้า 1 ไร่ตามผล)	ใบเขียว เร่งออก ออกผล ต้นแข็งแรง สมบูรณ์ ด้านหน้าใบ ไม้ผลออกสูง

ข้อแนะนำ: ควรนำไปใช้ทันที เพราะหากปล่อยไว้ สามารถใช้ร่วมกับปุ๋ยชนิดอื่น โดยลดปริมาณปุ๋ยชนิดอื่นลง  
ใช้ตามวิธี ฉีดพ่นบริเวณพุ่ม พืชแล้วให้ปุ๋ยให้ถึงโคนต้นทุกครั้ง

**ผลิตภัณฑ์**  
ศูนย์รวมความรู้เรื่องการเกษตรและน้ำเสียชุมชน และวิทยากรอาสาสมัครไม่ได้รับเงินเดือนจากหน่วยงานราชการ  
สมาคมเกษตรกร หนองจอก กรุงเทพมหานคร 10520 โทร. 08-6861-5338, 08-1890-7606  
www.facebook.com/ShellPhosGrow

อัตราส่วน 10 ซีซี  
ต่อหน้า 1 ไร่ตามผล

ขนาดบรรจุ 500 ซีซี

รับสินค้า/ซีดี

รูปที่ 5 ภาพแสดงบรรจุภัณฑ์และฉลากการใช้ปุ๋ย



## อัตราที่แนะนำการใช้

1. อัตราการใช้ 1 ลิตร ผสมน้ำ 200 ลิตร ฉีดพ่นลงดิน ราวดิน ฉีดพ่นปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ในการเตรียมดินก่อนปลูกพืช
2. สร้างการเจริญเติบโต บำรุงพืช เจริญ ราก แตกยอด ออกใบ ลำต้นแข็งแรง อัตราการใช้ 1 ลิตร ผสมน้ำ 1000 ลิตร ฉีดพ่นโคนต้นหรือรอบๆ โคนต้น ปุ๋ย 1 ลิตร ใช้ได้ 10 ไร่ หรือใช้ผสมกับปุ๋ยเคมี ฉีดพ่นเคลือบปุ๋ยเคมีก่อนหว่าน แต่เพื่อลดต้นทุน ให้ปรับลดปุ๋ยเคมีที่เคยใช้ลงประมาณ 40-70%
3. หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ฉีดพ่นดิน เพื่อบำรุงดินและเร่งการย่อย สลายซากพืชและสร้างความสมบูรณ์ให้พืช อัตราการใช้ 1 ลิตร ผสมน้ำ 200 ลิตร ฉีดพ่นหรือ ราวดิน

## กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำสกัดเปลือกหอย สูตรกระตุ้นแตกกอ ออกรวง สร้างเมล็ด

ประกอบด้วย ธาตุแคลเซียม กำมะถัน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่เป็นธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ในการแบ่งเซลล์ สร้างความแข็งแรงของพืช

**ประโยชน์ปุ๋ย** คือ เร่งการงอกราก ของเมล็ดพันธุ์และกิ่งพันธุ์ เสริมสร้างเมล็ด รากและลำต้นให้มีความแข็งแรง เสริมสร้างการออกดอก ติดดอก ติดผล สำหรับไม้ผล ให้ผลผลิตเยอะ เช่น ลำไย เงาะ มะม่วง มะนาว ทุเรียน มังคุด สตอเบอร์รี่ ลิ้นจี่ เป็นต้น สร้างเสริมเมล็ดของพืชที่ให้เมล็ดให้สมบูรณ์ เช่น ข้าว ข้าวโพด เป็นต้น ไม้ดอก กระตุ้นให้มีดอกเยอะ มีความแข็งแรงสีสด คงสภาพเก็บได้นานหลังเก็บเกี่ยว สร้างสปอร์ของเห็ด ออกเยอะ ดอกเห็ดใหญ่ มีความแข็งแรง ได้น้ำหนัก สำหรับข้าว กระตุ้นการแตกกอ ออกรวง สร้างเมล็ด ให้มีน้ำหนัก

## วิธีการผลิต

อุปกรณ์และวัตถุดิบแสดงในตารางที่ 6 ส่วนวิธีการผลิตดังรายละเอียดถัดไป

1. ชั่งเปลือกหอยบด 20 กก. ใส่ลงในกระบะผสมปูน
2. ชั่งสารตั้งต้น 2 ชนิด เอน-40 จำนวน 30 กก. และ พี-70 จำนวน 60 กิโลกรัมในภาชนะแยก 2 ใบ แล้วค่อย ๆ เทสารเอน-40 ลงไปให้หมด คนไม่ให้มีฟองล้น

กระบะ จากนั้นค่อยเท พี-70 ลงไปอย่างช้า ๆ คนไม่ให้ฟองยุบ ประมาณ 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน จะได้ “ผงหัวเชื้อปุ๋ยน้ำจากเปลือกหอย”


3. ชั่ง ผงหัวเชื้อปุ๋ยน้ำจากเปลือกหอย 60 กก. ใส่ลงไปจนถึง 200 ลิตร

4. เติมน้ำลงไปจนถึง 200 ลิตร ประมาณครึ่งถัง แล้วคนให้ผงหัวเชื้อปุ๋ยน้ำจากเปลือกหอย ละลาย แล้วค่อยเติมน้ำให้ครบ 200 ลิตร ก็จะได้ปุ๋ยน้ำ ดังรูปที่ 6

ตารางที่ 6 วัตถุดิบและต้นทุนการผลิตในการผลิต

วัตถุดิบ	ปริมาณ	ต้นทุน(บาท)
เปลือกหอยชนิดต่าง ๆ บด	20 กก.	100 (<5 บาท/กก.)
เอ-5 (A-50)	15	1,440 (96 บาท/กก.)
เอน-40 (N-40)	15	900 (60 บาท/กก.)
พี-70 (P-70)	30	4,500 (150 บาท/กก.)
รวม	80	6,840 (85.50 บาท/กก.)
<b>อุปกรณ์</b>		
กระบะผสมปูนและจอบผสม	1 ชุด	820 บาท
“ผงหัวเชื้อปุ๋ยน้ำจากเปลือก หอย”	60 กก.	5,100 (85 บาท/กก.)
น้ำธรรมดา	200 L	40 (<0.20 บาท/ลิตร.)
รวม	200 L	5,410 (25.70 บาท/ลิตร)
<b>อุปกรณ์</b>		
ถังน้ำ 200 ลิตร ไม้พาย	1 ชุด	220 บาท














# เชลฟอสโกร




ต้านทานโรค Shell-Phos Grow

สูตร กระตุ้นดอก ติดผล สร้างเมล็ด เพิ่มขนาด โครสชาติ

**ประโยชน์** ดึงดอก ลดการหลุดร่วง ชักดอกเหนียว ติดผลหมาก สร้างเมล็ด เพิ่มขนาด ต้านทานโรคและแมลง

ชนิดพืช	ปริมาณ และประโยชน์	วิธีใช้ และประโยชน์
ข้าว,ข้าวโพด,สวนมะม่วง และพืชไร่ชนิดอื่น	20 ซีซี/ไร่ 20 ลิตร	-ใช้ฉีดพ่นก่อนปลูก สวนแจ้งแรงแรง -ฉีดพ่นทุกเดือน จนถึงช่วงออกขี้น้ำแก่จนกระทั่งติดผล -ใช้ก่อนปลูกต้น 1 ไร่ละ 1 ลิตรผสมน้ำ 10-15 ลิตร
ถั่ว, มันสำปะหลัง	20 ซีซี/ไร่ 20 ลิตร	-ใช้ก่อนปลูกต้นปลูก เว้นการออกทรงและใบต้นก็ฉีด -ฉีดพ่น ทุกเดือน เริ่มผลผลิต
ยางพารา,ปาล์มน้ำมัน	20 ซีซี/ไร่ 20 ลิตร	-ฉีดพ่นหรือรดโคนต้น ทุก ๆ เดือนเริ่มปริมาณน้ำยาง และเริ่มนำยางมาทพช ต้านทานโรคต่าง ๆ
ไม้ดอก ไม้ประดับทุกชนิด	20 ซีซี/ไร่ 20 ลิตร	-ฉีดพ่นหรือรดไปกินน้ำ ทุก 7 วัน
ไม้ผลทุกชนิด-ทุเรียน มะม่วง ลำไย น้อยหน่า ลิ้นจี่ มะม่วง หนามราชัน ส้มโศก กว๊าน สับปะรด กล้วย ฯลฯ	20 ซีซี/ไร่ 20 ลิตร	-ฉีดพ่นก่อนออกดอก 10-25 วันแร่วงดาดอก ดอกจะติดผลมาก -ฉีดพ่นหลังติดผลแล้วทุก 7-10 วัน จนถึงผลสุก สร้างอนุกรมผลดีและสร้างเมล็ดดีให้เองเร็ว ค่าอาหารแมลงและโรคเชื้อรา

**ข้อแนะนำ** ควรเก็บไว้ในที่ร่ม เช้าหรือช่วงเย็นได้ สามารถใช้ร่วมกับปุ๋ยชนิดอื่น โดยลดปริมาณปุ๋ยชนิดอื่นลง  
**ข้อควรระวัง** ห้ามรับประทาน หากเข้าตาให้ล้างออกด้วยน้ำสะอาด

**ผลิตภัณฑ์**  
ศูนย์บริการวิชาการชุมชนแม่เปิน เชียงใหม่ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตคลองจั่น กรุงเทพมหานคร 10220 โทร. 08-68615338, 08-38947966, แฟกซ์ 02-117-4357  
www.facebook.com/ShellPhosGrow

อัตราส่วน 10 ซีซี  
เท่ากับ 1 ลิตร/ไร่

ขนาดบรรจุ 1,000 ซี.ซี.  
รับเติม/ซี.ซี.ติด

รูปที่ 6 “ผงหัวเชื้อปุ๋ยน้ำจากเปลือกหอย” สีนํ้าปุ๋ย ขวดบรรจุ และฉลากปุ๋ย

## อัตราที่แนะนำการใช้

1. อัตราการใช้ 1 ลิตร ผสมน้ำ 1000 ลิตร ฉีดพ่นใบ ลำต้น หรือพ่นให้ทั่วแปลงนา ในช่วงที่ข้าวกำลังจะแตกกอ ออกรวง เพื่อกระตุ้นการแตกกอ ออกรวง และสร้างเมล็ด ปุ๋ย 1 ลิตร ใช้ได้ 10 ไร่ หรือใช้ผสมกับปุ๋ยเคมี ฉีดพ่นเคลือบปุ๋ยเคมี ก่อนหว่าน แต่เพื่อลดต้นทุนให้ปรับลดปุ๋ยเคมีที่เคยใช้ลงประมาณ 70-40%

2. อัตราการใช้ 1 ลิตร ผสมน้ำ 1,000 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วแปลงนา เมื่อข้าวกำลังจะสร้างเมล็ด เพื่อสร้างเมล็ด ได้สมบูรณ์ มีน้ำหนัก และต้านทานโรคและไล่แมลง

ตัวอย่าง ผลการทดสอบการใช้เซลล์ ฟอส โกร ทั้ง 3 สูตร



รูปที่ 7 การเตรียมดิน และผลจากการใช้สารปรับปรุงดิน



รูปที่ 8 แสดงต้นข้าวหลังจากการใช้ปุ๋ยสูตรฮอร์โมนเปลือกหอย เร่งการเจริญเติบโต ราก ลำต้น ใบต้านทานโรคและแมลง ต้นข้าวแข็งแรง ใบชัน เขียว



รูปที่ 9 แสดงต้นข้าวแตกกอ ออกรวงและเมล็ด สูตรปุ๋ยน้ำสกัดเปลือกหอย กระตุ้นแตกกอ ออกรวง สร้างเมล็ด