

วท.

รายงานการถ่ายทอดเทคโนโลยี

# เทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพเพื่อ ปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตของข้าว

**อัลจินัวร์**  
ปุ๋ยชีวภาพ

**อัลจินัวร์**  
ปุ๋ยชีวภาพ

**ALGINURE**

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

631.86/87

ทคน

รายงานการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและ  
เพิ่มผลผลิตของข้าว

โดย

พงศ์เทพ อันตะริกานนท์  
ราเชนทร์ วิสุทธิแพทย์  
สยาม สิวสวัสดิ์

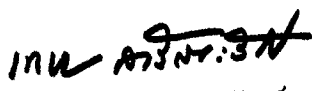
สุรียา สาสนรักกิจ  
ณัฐพร พันธุ์นาวิ  
วัชรินทร์ รัตนพันธ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กรุงเทพฯ 2540

สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย  
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

  
(ดร. เกชา ลาวัลยะวัฒน์)  
ผู้ว่าการ

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
1. บทนำ	3
2. วัตถุประสงค์	4
3. เป้าหมาย	4
4. ผลการดำเนินงานถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชีวภาพ	13
5. สรุปผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี	26
ภาคผนวก	27

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ว่าราชการจังหวัด, เกษตรจังหวัด, ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่กองส่งเสริมเทคโนโลยี, สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่งในการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเทคโนโลยีปฏับัติการครั้งนี้ คณะผู้จัดทำรายงานฉบับนี้ จึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย.

# **ALGAL BIOFERTILIZER TECHNOLOGY FOR IMPROVING SOIL FERTILITY AND RICE YIELD**

**Pongtep Antarikanonda, Suriya Sassanarakkit, Rachain Visutthipat,  
Nataporn Bhanthumnavin, Siam Sinsawad and Watcharin Ratanaphan**

## **ABSTRACT**

TISTR has successfully developed algal biofertilizer technology which was integrated as one of the main actions in soil improvement program of the government . Algal biofertilizer produced by TISTR has been proved to be effective in increasing rice yield. In crop year 1996/1997, TISTR has held 11 training courses concerning algal biofertilizer technology in 11 provinces, participated by 1,318 farmers including agricultural extension workers. The evaluation of the training courses has shown that about 90-96% of participants expressed that understanding and experience gained from the training could be applied for producing algal biofertilizer for their own use. They also realized the application of science and technology for improving their living standard and incomes. TISTR thus achieved not only in developing new technology, but also in adapting it for an appropriate use in the real social and economic situation.

# เทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตของข้าว

พงศ์เทพ อันตะริกานนท์<sup>1</sup>, สุริยา สาสนรักกิจ<sup>2</sup>, ราชนทร์ วิสุทธิแพทย์<sup>2</sup>,  
ณัฐพร พันธมนาวิน<sup>2</sup>, สยาม สนิสวัสดิ์<sup>3</sup> และ วัชรินทร์ รัตนพันธ์<sup>2</sup>

## บทคัดย่อ

วท. ได้วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพจนประสบความสำเร็จและถูกบรรจุเข้าเป็นนโยบายของรัฐในการปรับปรุงดินของประเทศ และได้รับการพิสูจน์มาแล้วว่าให้ผลในการเพิ่มผลผลิตของข้าวได้จริง. ในปีการเพาะปลูกข้าว 2539/40 วท. ได้จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการเทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพขึ้น 11 ครั้งในจังหวัดต่าง ๆ 11 จังหวัด, มีเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเข้ารับการถ่ายทอด 1,318 คน. จากผลการประเมินทัศนคติจากผู้เข้ารับการฝึกอบรม พบว่า เกษตรกรร้อยละ 90-96 คิดว่าจะสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพไว้ใช้เองได้, และมีการยอมรับและเห็นประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น และสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร.

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า วท. ไม่เพียงแต่ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาจนประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี, แต่ยังสามารถนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาปรับใช้อย่างสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศอีกด้วย.

<sup>1</sup> ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)

<sup>2</sup> ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ, ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, วท.

<sup>3</sup> สำนักจัดการโครงการ, วท.

## 1. บทนำ

ปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการส่งเสริมความเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพของข้าว. ประเทศไทยส่งออกข้าวปีละประมาณ 30,000 ล้านบาท, ในการผลิตข้าวประเทศไทยใช้ปุ๋ยเคมีมูลค่าประมาณปีละ 4,000 ล้านบาท ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ. การใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ๆ พบว่ามีผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินคือทำให้ดินแน่นและแข็งตัว เป็นผลให้ได้ผลผลิตต่ำ.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ได้ประสบผลสำเร็จในการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตปุ๋ยชีวภาพ, โดยค้นพบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวหลายสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ และสามารถที่จะนำมาใช้ทำปุ๋ยชีวภาพเพื่อใช้ในไร่นาได้ เช่น *Anabaena*, *Calothrix*, *Cylindrospermum*, *Fischerella*, *Hapalosiphon*, *Nostoc*, *Scytonema* และ *Tolypothrix*. เมื่อนำปุ๋ยชีวภาพในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่มาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสมจะสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวต่อไร่ได้ร้อยละ 15-20 เปอร์เซ็นต์, และสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจนลงร้อยละ 30. ปุ๋ยชีวภาพจะให้อินทรียะเช่นกรดอะมิโนที่พืชสามารถดูดดึงไปใช้ได้ และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเมื่อตายลงจะให้อินทรียวัตถุแก่ดิน ทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น การเพาะปลูกหลังการทำนาจะได้ผลดีเพราะในสาหร่ายมีไนโตรเจนสูง.

รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญของปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ จึงนำเข้าบรรจุไว้ในแผนงานสำคัญในนโยบายดินและปุ๋ยของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, โดย วท. ได้ผลิตปุ๋ยชีวภาพเป็นระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2539 เพื่อแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรทั่วประเทศ พร้อมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพให้แก่เกษตรกร, ผู้ใหญ่บ้าน, กำนัน, เกษตรอำเภอ และเกษตรจังหวัด. ในช่วงปีเพาะปลูก 2539/2540 วท.ร่วมกับกองส่งเสริมเทคโนโลยี, สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้ร่วมกันฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่เกษตรกรใน 11 จังหวัด ซึ่งประสบผลสำเร็จเป็นอย่างสูง.



## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการถ่ายภาพชีวภาพในระดับไรนา โดยจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และติดตามด้วยการประเมินผลการอบรมและผลการถ่ายภาพในนาข้าวของเกษตรกรในปี 2540.

## 3. เป้าหมาย

วท. และกองส่งเสริมเทคโนโลยี วว. ได้กำหนดการถ่ายทอดเทคโนโลยีไว้ จำนวน 11 ครั้ง ใน 11 จังหวัด โดยมีกำหนดการและเป้าหมายของผู้รับการถ่ายทอดดังนี้:

ภาค	จังหวัด	จำนวนผู้เข้ารับการถ่ายทอด
<b>ภาคเหนือ</b>		
	จังหวัดพิษณุโลก (วันที่ 20 มีนาคม 2539)	120 คน
	จังหวัดสุโขทัย (วันที่ 21 มีนาคม 2539)	120 คน
	จังหวัดตาก (วันที่ 23 มีนาคม 2539)	120 คน
<b>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</b>		
	จังหวัดนครพนม (วันที่ 10 พฤษภาคม 2539)	120 คน
	จังหวัดสกลนคร (วันที่ 11 พฤษภาคม 2539)	120 คน
	จังหวัดอุดรธานี (วันที่ 13 มิถุนายน 2539)	120 คน
	จังหวัดหนองบัวลำภู (วันที่ 14 มิถุนายน 2539)	120 คน
	จังหวัดศรีสะเกษ (วันที่ 2 สิงหาคม 2539)	120 คน
<b>ภาคใต้</b>		
	จังหวัดนราธิวาส (วันที่ 20 สิงหาคม 2539)	120 คน
	จังหวัดยะลา (วันที่ 21 สิงหาคม 2539)	120 คน
	จังหวัดสตูล (วันที่ 23 สิงหาคม 2539)	120 คน

เป้าหมายคือ ต้องการให้เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของปุ๋ยชีวภาพ, การผลิต, การใช้และผลต่อสิ่งแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อที่เกษตรกรจะสามารถผลิตปุ๋ยชีวภาพไว้ใช้เองได้ หลังจากการฝึกอบรมแล้ว.

## ภาคทฤษฎี : การถ่ายทอดเทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว

### ความหมายของปุ๋ยชีวภาพ

ปุ๋ยชีวภาพเป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช มาเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มจำนวนมาก ๆ แล้วเติมลงในดินที่จะเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ. จุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ แบคทีเรีย, เชื้อรา, และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว โดยคุณสมบัติสำคัญของจุลินทรีย์ที่นำมาผลิตปุ๋ยชีวภาพมีดังนี้คือ:

1. สามารถผลิตธาตุอาหารและสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชได้ดี.
2. เจริญเติบโตได้รวดเร็วและสามารถเพาะเลี้ยงได้ปริมาณมาก.
3. ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ขึ้นได้ดีในทุกแหล่งที่ปลูกพืช.
4. มีความคงทนต่อสารเคมีทางการเกษตร เช่น ยาปราบวัชพืช, ยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น.

ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ประกอบด้วยสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว, ซึ่งจะขออธิบายคำว่าสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเสียก่อนว่าคืออะไร. คนทั่วไปมักจะเข้าใจผิดเสมอว่าสาหร่ายคือพืชน้ำที่เป็นสาวยาว ขึ้นอยู่ทั่วไปตามหนองน้ำ ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าสาหร่ายหางกระรอก. แต่แท้จริงแล้วสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมีขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ด้วยกำลังขยาย 400 เท่า, จะเห็นลักษณะพิเศษของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเป็นลักษณะเส้นสาย ซึ่งประกอบด้วยเซลล์เล็ก ๆ จำนวนมาก. เซลล์ส่วนใหญ่จะมีสีน้ำเงินแกมเขียวเรียกว่าเป็นเซลล์พื้นฐานของสาหร่าย, ทำหน้าที่หาอาหารจำพวกแร่ธาตุและสามารถปรุงอาหารได้เองโดยการสังเคราะห์แสง โดยมีเซลล์พิเศษที่เรียกว่า “เฮเทอโรซิสต์” (Heterocyst) แทรกอยู่เป็นระยะ. เซลล์นี้มีลักษณะสีจางและมีผนังเซลล์เห็นได้ชัด มีหน้าที่ตรึงไนโตรเจนจากอากาศจากรูปของก๊าซไนโตรเจนเป็นสารประกอบไนโตรเจน, ส่วนเซลล์อีกจำพวกหนึ่งคือเซลล์ที่เรียกกันว่าจะคิเนต (Akinete) หรือสปอร์ ทำหน้าที่สืบพันธุ์ มีความสามารถพิเศษในการทน

สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ทนความแห้งแล้ง, ทนร้อน, และทนหนาวได้ดี. เมื่อได้รับสภาพเหมาะสมก็จะออกเป็นสาหร่ายเส้นใหม่. สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้โดยที่มีเซลล์พิเศษดังที่กล่าวมาแล้ว คือเฮเทอโรซิสซึ่งเป็นเซลล์ที่มีสีจาง ผนังหนา และมีขนาดของเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์พื้นฐาน. ในเซลล์พิเศษนี้จะมีเอนไซม์บรจูลูมีชื่อว่า “ไนโตรจีเนส” มีความสามารถเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนเป็นสารประกอบไนโตรเจน คือแอมโมเนียม โดยอาศัยพลังงานจากแสงแดดเป็นส่วนใหญ่.

## สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมีประโยชน์ต่อดินและพืชอย่างไร

ประโยชน์ของสาหร่ายกล่าวโดยย่อคือ:

1. เพิ่มไนโตรเจนให้กับดิน เนื่องจากสาหร่ายชนิดนี้มีความสามารถเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนเป็นสารประกอบไนโตรเจนได้, ส่วนหนึ่งจะนำไปสร้างโปรตีนของเซลล์และปลดปล่อยบางส่วนให้แก่พืช.

2. สาหร่ายจะปลดปล่อยสารจำพวกฮอโรโมนพืชที่สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ในข้อนี้มีผลงานยืนยันจากนักวิทยาศาสตร์หลายประเทศ.

3. สาหร่ายจะปลดปล่อยออกซิเจนออกมาในน้ำที่สาหร่ายขึ้นอยู่ในขณะสังเคราะห์แสง ทำให้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อื่น ๆ ในดินเจริญเติบโตได้ดี สามารถสลายอินทรีย์วัตถุรอบข้างได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงปลดปล่อยธาตุอาหารพืชได้เร็ว.

4. เมื่อสาหร่ายขึ้นในดินอย่างหนาแน่นจะทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวอนุภาคของดินให้จับกันเป็นโครงสร้าง ทำให้คงทนต่อการชะล้างของน้ำฝนได้ดี. ความร่วนซุยของดินจะทำให้รากพืชชอนไชเจริญเติบโตได้ดี ทำให้การระบายอากาศเป็นไปได้ดีขึ้น.

## ปุ๋ยจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว

ประกอบด้วยสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว 7 สายพันธุ์ ได้แก่ *Anabaena* sp., *Calothrix* sp., *Cylindrospermum* sp., *Hapalosiphon* sp., *Nostoc* sp., *Scytonema* sp. และ *Tolypothrix* sp.

## กระบวนการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายฯ และการทดสอบภาคสนาม

เริ่มจากการนำสาหร่ายฯ ทั้ง 7 สายพันธุ์ จากหลอดทดลองไปเลี้ยงในขวดขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วขยายเป็น 4 ลิตร, 20 ลิตร, 400 ลิตร จนถึงขนาด 4,000-10,000 ลิตร ซึ่งเป็น การขยายการผลิตสาหร่ายในระดับต้นแบบอุตสาหกรรม.

จากการทดสอบคุณภาพของปุ๋ยชีวภาพซึ่งเรียกชื่อว่า “ปุ๋ยอัลจินัว” พบว่าสามารถเก็บปุ๋ยนี้ ไว้ในร่มที่อุณหภูมิปกติได้นานอย่างน้อย 1 ปี. นอกจากนี้เมื่อทดลองใช้ปุ๋ยอัลจินัวในแปลงปลูก ข้าวของเกษตรกรจังหวัดนครปฐมและจังหวัดปทุมธานี พบว่าข้าวเจริญเติบโตได้ดี และมีเมล็ดตายน้อย, รวงข้าวหนักกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยชีวภาพ, ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 10-25 เปอร์เซ็นต์ และที่สำคัญอย่างยิ่งคือเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร เนื่องจากใช้ง่ายและเห็นผลเร็ว. พบว่าเกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการใช้ปุ๋ยอัลจินัว โดยให้ผลผลิตข้าวเปลือกเพิ่มขึ้น 100 กิโลกรัม ต่อไร่ ซึ่งหมายถึงรายได้เพิ่มถึง 370 บาทต่อไร่ ในขณะที่ต้นทุนการใช้ปุ๋ยอัลจินัวเพียง 20-30 บาทเท่านั้น. วท. จึงเริ่มถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้สู่เกษตรกร โดยร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนฝึกอบรมเกษตรกรที่จังหวัดสุพรรณบุรี, อ่างทอง, สกลนคร, และชัยนาท. ขณะนี้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยชีวภาพเป็นอย่างดีทั่วจังหวัดแล้ว.

ผลการทดลองในสถานีทดลองข้าวจังหวัดสกลนครโดยทดลองข้าว 2 สายพันธุ์ คือ กข 25 และข้าวขาวดอกมะลิ 105, พบว่า ข้าว กข 25 จากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพได้ผลผลิต 331 กิโลกรัมต่อไร่, ในขณะที่แปลงที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพได้ผลผลิต 459 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นผลผลิตเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย 38.7 เปอร์เซ็นต์. ส่วนการตอบสนองของข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากการสังเกตพบว่าแปลงที่ใส่ทดสอบซึ่งเดิมมักประสบปัญหาต้นข้าวแห้งตายเนื่องจากดินเค็มเมื่อใส่ปุ๋ยอัลจินัวแล้วพบว่าข้าวมีการเจริญเติบโตดี อิทธิพลของความเค็มที่มีต่อข้าวไม่รุนแรงนัก.

### ภาคปฏิบัติ :

#### วิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวให้ถูกวิธี

ปุ๋ยชีวภาพ “อัลจินัว” สามารถที่จะนำไปใช้โดยตรงในไรนา หรือจะนำไปเป็นหัวเชื้อ สำหรับเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณปุ๋ยก่อนนำไปใช้ในไรนาดังนี้:

1. การใช้	เป็นปุ๋ยโดยตรงทั้งนาดำและนาหว่าน
นาดำ	การใช้ปุ๋ยชีวภาพ “อัลจินัว” จะใช้ในระยะหลังจากปักดำไปจนถึงระยะแตกกอโดยการหว่านเพียงครั้งเดียว จำนวน 20-50 กิโลกรัมต่อไร่.
นาหว่าน	จะหว่านไปกับเมล็ดข้าวพร้อมกันเลยก็ได้ โดยผสมปุ๋ยอัลจินัว 20 กิโลกรัมกับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ใช้สำหรับเนื้อที่นาหนึ่งไร่, หรือจะหว่านให้ทั่วนาในขณะที่ข้าวสูง 4-12 นิ้ว โดยใช้ปุ๋ยอัลจินัว 20-50 กิโลกรัมต่อไร่.

ข้อแนะนำในการใช้ปุ๋ย คือ ควรใส่ปุ๋ยอัลจินัวควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมีสูตรผสม N-P หรือในกรณีที่ดินขาดโพแทสเซียมให้เติมตามความเหมาะสมกับชนิดของดิน. นอกจากนี้ควรใช้ปุ๋ยอัลจินัวติดต่อกันอย่างน้อย 3 ฤดูกาลเพาะปลูกข้าว และปุ๋ยอัลจินัวจะส่งผลดีขึ้นถ้าใช้ควบคู่กับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ.

### การผลิตปุ๋ยชีวภาพไวโซเองโดยเกษตรกรใช้ปุ๋ยชีวภาพ จาก วท. เป็นหัวเชื้อ

ถ้าเกษตรกรต้องการผลิตปุ๋ยชีวภาพไวโซเอง จำนวน 100 กิโลกรัม ควรปฏิบัติดังนี้ :

1. เตรียมแปลงเพาะเลี้ยงขนาด 1 x 2 เมตร ลึก 20-30 เซนติเมตร อัดดินให้แน่นให้หน้าข้างได้.
2. เตรียมวัสดุรองรับอย่างง่าย ๆ คือ ปุ๋ยหมัก 70 กิโลกรัม ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับปุ๋ยคอก (หรือดินนา) จำนวน 30 กิโลกรัม แล้วนำไปเกลี่ยให้ทั่วแปลง ขนาด 1 x 2 เมตร ที่เตรียมไว้.
3. โรยหัวเชื้อ “ปุ๋ยชีวภาพ” ลงไปให้ทั่วแปลงที่เตรียมไว้ในอัตรา 1 ต่อ 10 คือหัวเชื้อ 1 กิโลกรัมต่อปุ๋ยชีวภาพที่จะผลิต 10 กิโลกรัม, สำหรับการผลิตปุ๋ยชีวภาพ 100 กิโลกรัม ที่ยกตัวอย่างนี้จะต้องใช้หัวเชื้อ “ปุ๋ยชีวภาพ” 10 กิโลกรัม.
4. เติมน้ำลงไปช้า ๆ จนท่วมวัสดุรองรับให้สูงกว่าผิววัสดุรองรับหนึ่งฝ่ามือ หรือประมาณ 5 เซนติเมตร ปล่อยให้ไวโซประมาณ 3 - 4 สัปดาห์, คอยดูอย่าให้น้ำแห้ง สาหร่ายจะขึ้นจนสังเกตเห็นหลังจาก 7 วันแล้ว.
5. หลังจากที่สาหร่ายขึ้นเขียวหนาแน่นดีแล้ว งดเติมน้ำ และปล่อยให้แห้งจนสนิทดีแล้ว กวาดรวมเป็นกองและนำไปบรรจุไวโซในไร่นาต่อไป.

วิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรผลิตขึ้นใช้เองนั้นเหมือนกับการใช้ปุ๋ยอัดจิวแต่เพิ่มปริมาณเป็น 1-2 เท่า. ในกรณีที่มีการส่งเสริมให้เลี้ยงปลาในนาตัวอย่างที่ทำกันได้ผลดีมาแล้วหลายราย และหลายท้องถิ่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพจะเหมาะสมมากเพราะสาหร่ายเป็นอาหารปลาได้เป็นอย่างดี, เนื่องจากสาหร่ายมีโปรตีนสูงถึง 65 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปลาเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว, นอกจากนี้สิ่งขับถ่ายจากปลาที่เลี้ยงในนาข้าวยังเป็นปุ๋ยธรรมชาติให้กับต้นข้าวอีกด้วย. มีผู้เกรงว่าปลาจะกินสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในนาหมด ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วทุกอย่างมีความสมดุลกัน, กล่าวคือเมื่อสาหร่ายบางส่วนถูกปลากินเป็นอาหาร เซลล์สาหร่ายที่เหลือจะเจริญเติบโตได้รวดเร็ว เพราะมีเนื้อที่ในการเจริญเติบโตมากขึ้น, สรุปแล้วธรรมชาติจะรักษาความสมดุลทางนิเวศไว้อย่างสม่ำเสมอ.

### การเปรียบเทียบผลของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์

	ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยอินทรีย์	ปุ๋ยชีวภาพ
1. ปริมาณการใช้ต่อพื้นที่	น้อย	มาก	น้อย
2. ปลดปล่อยธาตุอาหารพืช	มากและรวดเร็ว	น้อยและช้ามาก	ปานกลางและสม่ำเสมอ
3. ปรับปรุงโครงสร้างของดิน	ไม่	ดินร่วนซุย	ดินร่วนซุย
4. การป้องกันโรคแมลง	ไม่	ช่วยป้องกัน	ช่วยป้องกัน

### วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพ

1. การบรรยาย สาธิต และฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตในนาข้าว โดย วท.

2. การจัดนิทรรศการปุ๋ยชีวภาพ

- ตัวอย่างปุ๋ยชีวภาพ
- วิธีการผลิตปุ๋ยชีวภาพโดยเกษตรกร
- ประโยชน์ของปุ๋ยชีวภาพ
- อื่น ๆ

3. วันที่และสถานที่

วันที่ : ตามกำหนดการ (เป้าหมาย)

สถานที่ : สถานที่ทำการเกษตรอำเภอเมืองของจังหวัด หอประชุมจังหวัด หรือหอประชุมโรงเรียนประจำจังหวัดต่าง ๆ ที่กำหนดในเป้าหมาย

#### 4. พิธีการและกำหนดการ

แต่ละจังหวัดดำเนินพิธีการ ดังนี้:

- |                  |   |
|------------------|---|
| 08.00 - 08.30 น. | ลงทะเบียนผู้เข้าอบรม  |
| 08.30 - 09.00 น. | พิธีเปิดอบรม สาขิตและจัดนิทรรศการ<br>โดยรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์<br>เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม<br>รายงานโดย รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์<br>เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม |
| 09.00 - 09.10 น. | กล่าวต้อนรับ โดยผู้ว่าราชการจังหวัด   |
| 09.10 - 09.20 น. | กล่าวต้อนรับผู้เข้าอบรม โดยสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร<br>ของแต่ละจังหวัด  |
| 09.20 - 12.00 น. | พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม   |
| 12.00 - 13.00 น. | อบรมการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผล-<br>ผลิตในนาข้าวต่อเนื่อง   |
| 15.00 - 15.30 น. | สรุปผลการอบรม โดย วท.<br>ปิดการอบรม โดยเกษตรจังหวัด   |

## แผนการปฏิบัติงานถ่ายทอดเทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพ

วันที่	สถานที่	ผู้เข้ารับการอบรม	กิจกรรมการฝึกอบรม
20 มีนาคม 2539	จ.พิษณุโลก	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรกรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตในนาข้าว ของ วท.
21 มีนาคม 2539	จ.สุโขทัย	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรกรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย
23 มีนาคม 2539	จ.ตาก	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรกรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย
10 พฤษภาคม 2539	จ.นครพนม	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรกรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย
11 พฤษภาคม 2539	จ.สกลนคร	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรกรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย



วันที่	สถานที่	ผู้เข้ารับการอบรม	กิจกรรมการฝึกอบรม
13 มิถุนายน 2539	จ.อุตรธานี	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผล ผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย
14 มิถุนายน 2539	จ.หนองบัวลำภู	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผล ผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย
2 สิงหาคม 2539 8.30-16.30 น	วัดฮาวอย ต.โสน อ.ชุมจันทร์ จ.ศรีสะเกษ	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เพื่อปรับปรุงดินและเพิ่ม ผลผลิตในนาข้าว ของ วท.
20 สิงหาคม 2539	จ.นราธิวาส	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผล ผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย
21 สิงหาคม 2539	จ.ยะลา	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผล ผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย
23 สิงหาคม 2539	จ.สตูล	เกษตรกร ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด	ฝึกอบรมการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผล ผลิตในนาข้าว ของ วท. - บรรยายเรื่องปุ๋ย - สาธิตตัวอย่างปุ๋ย

#### 4. ผลการดำเนินงานถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชีวภาพ

การจัดการฝึกอบรม, สาธิตและจัดนิทรรศการ เรื่อง การใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดิน และเพิ่มผลผลิตในนาข้าว ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และส่วนราชการในแต่ละจังหวัดเป็นอย่างดี. นอกจากนี้ยังได้รับเกียรติจากรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มาเป็นประธานในพิธีเปิดการฝึกอบรม รวมทั้งมีผู้ว่าราชการจังหวัดและสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร ตลอดจนข้าราชการในจังหวัดนั้น ๆ มาร่วมในพิธีด้วย จึงทำให้การจัดการฝึกอบรมประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้. ในปีงบประมาณ 2539 กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้มอบหมายให้กองส่งเสริมเทคโนโลยี สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เป็นผู้ประสานงานกับหน่วยราชการในแต่ละจังหวัดเพื่อจัดสถานที่ฝึกอบรม ตลอดจนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ เกษตรกร, ผู้ใหญ่บ้าน, สภาตำบล, กำนัน, เกษตรอำเภอ, เกษตรจังหวัด และผู้สนใจเข้ารับการฝึกอบรม ดังนี้:

1. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ ห้องวังทอง โรงแรมอัมรินทร์ลากูน อ. เมือง, จ. พิจิตร ในวันที่ 20 มีนาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 141 คน.

2. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ ห้องสุโขทัย โรงแรมไพลิน อ. เมือง, จ. สุโขทัย ในวันที่ 21 มีนาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 119 คน.

3. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ ห้องจอมพล โรงแรมเวียงตาด อ. เมือง, จ. ตาก ในวันที่ 23 มีนาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 112 คน.

4. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ ที่ว่าการอำเภอเรณูนคร, จ. นครพนม ในวันที่ 10 พฤษภาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 117 คน.

5. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ หอประชุมสถานีวิทยุ 909 กรป. กลางสกลนคร, จ. สกลนคร ในวันที่ 11 พฤษภาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 116 คน.

6. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ ห้องฟ้าหลวง โรงแรมนภาลัย จ. อุตรธานี ในวันที่ 13 มิถุนายน 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 120 คน.

7. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ ห้องประชุมสหกรณ์ออมทรัพย์ครูหนองบัวลำภู อ. เมือง, จ. หนองบัวลำภู ในวันที่ 14 มิถุนายน 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 121 คน.

8. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ ห้องประชุมอำเภออุซันท์, จ. ศรีสะเกษ ในวันที่ 2 สิงหาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 100 คน.

9. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ สวนอาหารริมน้ำ อ. เมือง, จ. นครราชสีมา ในวันที่ 20 สิงหาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 132 คน.

10. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ สถาบันราชภัฏ อ. เมือง, จ. ยะลา ในวันที่ 21 สิงหาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 120 คน.

11. จัดอบรม สาธิตและจัดนิทรรศการ ณ ห้องตะรุเตา โรงแรมวังใหม่ อ. เมือง, จ. สตูล ในวันที่ 23 สิงหาคม 2539, มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 120 คน.

ดังนั้นผู้เข้ารับการอบรม เรื่อง การใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตในนาข้าว ปีเพาะปลูก 2539/2540 จึงมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 1,318 คน.

การประเมินผลการฝึกอบรมในครั้งนี้ วัตถุประสงค์ได้ใช้แบบสอบถามแจกให้แก่เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ที่มาเข้ารับการฝึกอบรม โดยแบบสอบถามจะมีอยู่ 2 ชุด, ชุดที่ 1 เป็นแบบประเมินผลของเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม, และชุดที่ 2 เป็นแบบประเมินผลของเกษตรกรและเจ้าหน้าที่หลังจากได้รับการฝึกอบรมเรียบร้อยแล้ว. แบบประเมินผลทั้ง 2 ชุดนี้จะศึกษาถึงความสนใจและทัศนคติต่าง ๆ ใน 11 จังหวัด ซึ่งผลการประเมินมีดังต่อไปนี้:

**ผลการประเมินการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ**  
**เรื่อง เทคโนโลยีการใช้น้ำชีวภาพเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตในนาข้าว**

**1) จังหวัดพิษณุโลก (จำนวนเกษตรกร 141 คน = 100%)**

**ประเภทการทำนาของเกษตรกร**

- ปลูกข้าวนาปี 62%
- ปลูกข้าวนาปรัง 38%

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม
- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 92%
- เพื่อนบ้านชวนมา 8%

**ความรู้และประสบการณ์**

**ก่อนการฝึกอบรม**

**หลังการฝึกอบรม**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความรู้เรื่องน้ำชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ</li> <li>- ความรู้จากการเคยใช้น้ำชีวภาพมาก่อน</li> <li>- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้ยินจากสื่อมวลชน 47%</li> <li>- ไม่เคยได้ยินเลย 53%</li> <li>- เคยใช้น้ำชีวภาพ 19%</li> <li>- ไม่เคยใช้น้ำชีวภาพ 81%</li> <li>- รู้วิธีการใช้ดี 17%</li> <li>- ไม่รู้เลย 83%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> <li>- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 96%</li> </ul>
---	--	--

**ทัศนคติของเกษตรกร**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับน้ำชีวภาพ</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิต 91%</li> <li>- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 9%</li> <li>- คิดว่ามีประโยชน์ 96%</li> <li>- ไม่แน่ใจ 4%</li> <li>- เคยทราบมาบ้าง 48%</li> <li>- ไม่เคยทราบเลย 52%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 99%</li> <li>- อยากให้มีการอบรม เพราะมีประโยชน์ 99%</li> </ul>
---	---	---

2) จังหวัดสุโขทัย (จำนวนเกษตรกร 119 คน = 100%)

- ประเภทการทำนาของเกษตรกร**
- ปลูกข้าวนาปี 82%
  - ปลูกข้าวนาปรัง 18%

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม
  - เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 91%
  - เพื่อนบ้านชวนมา 9%

<b>ความรู้และประสบการณ์</b>	<b>ก่อนการฝึกอบรม</b>	<b>หลังการฝึกอบรม</b>
- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ	- ได้ยินจากสื่อมวลชน 57%	-
	- ไม่เคยได้ยินเลย 43%	
- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน	- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 25%	-
	- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 75%	
- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง	- รู้วิธีการใช้ดี 34%	- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 98%
	- ไม่รู้เลย 66%	

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ	- สามารถเพิ่มผลผลิต 96%	- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 97%
	- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 4%	
- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม	- คิดว่ามีประโยชน์ 98%	- อยากให้มีการอบรมเพราะมีประโยชน์ 97%
	- ไม่แน่ใจ 2%	
- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ	- เคยทราบมาบ้าง 47%	
	- ไม่เคยทราบเลย 53%	

3) จังหวัดตาก (จำนวนเกษตรกร 112 คน = 100%)

- ประเภทการทำนาของเกษตรกร**
- ปลูกข้าวนา ปี 89%
  - ปลูกข้าวนาปรัง 11%

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม
- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 91%
- เพื่อนบ้านชวนมา 9%

**ความรู้และประสบการณ์**

**ก่อนการฝึกอบรม**

**หลังการฝึกอบรม**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ</li> <li>- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน</li> <li>- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้ยินจากสื่อมวลชน 42%</li> <li>- ไม่เคยได้ยินเลย 58%</li> <li>- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 5%</li> <li>- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 95%</li> <li>- รู้วิธีการใช้ดี 9%</li> <li>- ไม่รู้เลย 91%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> <li>- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 98%</li> </ul> |
|---|--|--|

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิต 99%</li> <li>- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 1%</li> <li>- คิดว่ามีประโยชน์ 96%</li> <li>- ไม่แน่ใจ 4%</li> <li>- เคยทราบมาบ้าง 46%</li> <li>- ไม่เคยทราบเลย 54%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 99%</li> <li>- อยากให้มีการอบรม เพราะมีประโยชน์ 100%</li> </ul> |
|--|---|--|

4) จังหวัดนครพนม (จำนวนเกษตรกร 117 คน = 100%)

- ประเภทการทำนาของเกษตรกร**
- ปลูกข้าวนาปี 97%
  - ปลูกข้าวนาปรัง 3%

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม
- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 85%
- เพื่อนบ้านชวนมา 15%

<b>ความรู้และประสบการณ์</b>	<b>ก่อนการฝึกอบรม</b>	<b>หลังการฝึกอบรม</b>
- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ	- ได้ยินจากสื่อมวลชน 94%	-
	- ไม่เคยได้ยินเลย 6%	
- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน	- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 93%	-
	- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 7%	
- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง	- รู้วิธีการใช้ดี 82%	- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 99%
	- ไม่รู้เลย 18%	

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- |   |                           |                                       |
|---|---------------------------|---------------------------------------|
| - ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ                  | - สามารถเพิ่มผลผลิต 97%   | - สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 99% |
|   | - ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 3% |                                       |
| - ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม                     | - คิดว่ามีประโยชน์ 97%    | - ยากให้มีการอบรมเพราะมีประโยชน์ 97%  |
|   | - ไม่น่าใจ 3%             |                                       |
| - ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ | - เคยทราบมาบ้าง 87%       |                                       |
|   | - ไม่เคยทราบเลย 13%       |                                       |

5) จังหวัดสกลนคร (จำนวนเกษตรกร 116 คน = 100%)

- ประเภทการทำนาของเกษตรกร**
- ปลูกข้าวนาปี 100%
  - ปลูกข้าวนาปรัง -

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม
- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 94%
- เพื่อนบ้านชวนมา 6%

**ความรู้และประสบการณ์**

**ก่อนการฝึกอบรม**

**หลังการฝึกอบรม**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ</li> <li>- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน</li> <li>- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้ยินจากสื่อมวลชน 56%</li> <li>- ไม่เคยได้ยินเลย 44%</li> <li>- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 8%</li> <li>- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 92%</li> <li>- รู้วิธีการใช้ดี 3%</li> <li>- ไม่รู้เลย 97%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 99%</li> </ul> |
|---|--|--|

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิต 97%</li> <li>- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 3%</li> <li>- คิดว่ามีประโยชน์ 99%</li> <li>- ไม่แน่ใจ 1%</li> <li>- เคยทราบมาบ้าง 49%</li> <li>- ไม่เคยทราบเลย 51%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 100%</li> <li>- อยากให้มีการอบรม เพราะมีประโยชน์ 97%</li> </ul> |
|--|---|--|



6) จังหวัดอุดรธานี (จำนวนเกษตรกร 120 คน = 100%)

**ประเภทการทำนาของเกษตรกร** - ปลุกข้าวนาปี 100%  
- ปลุกข้าวนาปรัง -

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม - เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 98%  
- เพื่อนบ้านชวนมา 2%

<b>ความรู้และประสบการณ์</b>	<b>ก่อนการฝึกอบรม</b>	<b>หลังการฝึกอบรม</b>
- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ	- ได้ยินจากสื่อมวลชน 80.7% - ไม่เคยได้ยินเลย 19.3%	-
- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน	- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 48.3% - ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 51.7%	-
- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง	- รู้วิธีการใช้ดี 50% - ไม่รู้เลย 50%	- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 99.1%

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ	- สามารถเพิ่มผลผลิต 100% - ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต	- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 100%
- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม	- คิดว่ามีประโยชน์ 100% - ไม่แน่ใจ	- อยากให้มีการอบรมเพราะมีประโยชน์ 100%
- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ	- เคยทราบมาบ้าง 84.1% - ไม่เคยทราบเลย 15.9%	

7) จังหวัดหนองบัวลำภู (จำนวนเกษตรกร 121 คน = 100%)

- ประเภทการทำนาของเกษตรกร**
- ปลูกข้าวนาปี 95%
  - ปลูกข้าวนาปรัง 5%

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม
- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 95%
- เพื่อนบ้านชวนมา 5%

**ความรู้และประสบการณ์**

**ก่อนการฝึกอบรม**

**หลังการฝึกอบรม**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ</li> <li>- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน</li> <li>- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้ยินจากสื่อมวลชน 93%</li> <li>- ไม่เคยได้ยินเลย 7%</li> <li>- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 2%</li> <li>- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 98%</li> <li>- รู้วิธีการใช้ดี 2%</li> <li>- ไม่รู้เลย 98%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> <li>- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 100%</li> </ul> |
|---|---|---|

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิต 100%</li> <li>- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต</li> <li>- คิดว่ามีประโยชน์ 95%</li> <li>- ไม่แน่ใจ 5%</li> <li>- เคยทราบมาบ้าง 59%</li> <li>- ไม่เคยทราบเลย 41%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 100%</li> <li>- อยากให้มีการอบรม เพราะมีประโยชน์ 99%</li> </ul> |
|--|---|--|

8) จังหวัดศรีสะเกษ (จำนวนเกษตรกร 100 คน = 100%)

**ประเภทการทำนาของเกษตรกร**

- ปลูกข้าวนาปี 100%
- ปลูกข้าวนาปรัง -

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม

- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 94%
- เพื่อนบ้านชวนมา 6%

<b>ความรู้และประสบการณ์</b>	<b>ก่อนการฝึกอบรม</b>	<b>หลังการฝึกอบรม</b>
- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ	- ได้ยินจากสื่อมวลชน 38%	-
	- ไม่เคยได้ยินเลย 62%	
- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน	- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 7%	-
	- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 93%	
- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง	- รู้วิธีการใช้ดี 9%	- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 97%
	- ไม่รู้เลย 91%	

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ	- สามารถเพิ่มผลผลิต 94%	- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 99%
	- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 6%	
- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม	- คิดว่ามีประโยชน์ 97%	- อยากให้มีการอบรมเพราะมีประโยชน์ 99%
	- ไม่แน่ใจ 3%	
- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ	- เคยทราบมาบ้าง 28%	
	- ไม่เคยทราบเลย 72%	

9) จังหวัดนครราชสีมา (จำนวนเกษตรกร 182 คน = 100%)

- ประเภทการทำนาของเกษตรกร**
- ปลูกข้าวนาปี 99%
  - ปลูกข้าวนาปรัง 1%

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม
- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 87%
- เพื่อนบ้านชวนมา 13%

**ความรู้และประสบการณ์**

**ก่อนการฝึกอบรม**

**หลังการฝึกอบรม**

- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ
- ได้ยินจากสื่อมวลชน 59%
- ไม่เคยได้ยินเลย 41%
- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน
- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 22%
- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 78%
- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง
- รู้วิธีการใช้ดี 22%
- ไม่รู้เลย 78%
- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 96%

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ
- สามารถเพิ่มผลผลิต 96%
- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 4%
- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม
- คิดว่ามีประโยชน์ 96%
- ไม่น่าใจ 4%
- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ
- เคยทราบมาบ้าง 40%
- ไม่เคยทราบเลย 60%
- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 98%
- อยากให้มีการอบรมเพราะมีประโยชน์ 100%

10) จังหวัดยะลา (จำนวนเกษตรกร 120 คน = 100%)

- ประเภทการทำนาของเกษตรกร**
- ปลูกข้าวนาปี 92%
  - ปลูกข้าวนาปรัง 8%

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกรอบรม
- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 78%
- เพื่อนบ้านชวนมา 22%

**ความรู้และประสบการณ์**

**ก่อนการฝึกรอบรม**

**หลังการฝึกรอบรม**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ</li> <li>- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน</li> <li>- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้ยินจากสื่อมวลชน 60%</li> <li>- ไม่เคยได้ยินเลย 40%</li> <li>- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 30%</li> <li>- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 70%</li> <li>- รู้วิธีการใช้ดี 38%</li> <li>- ไม่รู้เลย 62%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> <li>- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 100%</li> </ul> |
|---|--|---|

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม</li> <li>- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิต 92%</li> <li>- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 8%</li> <li>- คิดว่ามีประโยชน์ 96%</li> <li>- ไม่แน่ใจ 4%</li> <li>- เคยทราบมาบ้าง 56%</li> <li>- ไม่เคยทราบเลย 44%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 100%</li> <li>- อยากให้มีการอบรม เพราะมีประโยชน์ 100%</li> </ul> |
|--|---|---|

11) จังหวัดสตูล (จำนวนเกษตรกร 120 คน = 100%)

- ประเภทการทำนาของเกษตรกร**
- ปลูกข้าวนาปี 99%
  - ปลูกข้าวนาปรัง 1%

**ความสนใจ**

- ความสนใจของเกษตรกรต่อการจัดการฝึกอบรม
- เกษตรกรมีความสนใจที่จะเข้าร่วม 98%
- เพื่อนบ้านชวนมา 2%

**ความรู้และประสบการณ์**

**ก่อนการฝึกอบรม**

**หลังการฝึกอบรม**

- ความรู้เรื่องปุ๋ยชีวภาพที่เกษตรกรได้รับ
- ได้ยินจากสื่อมวลชน 55%
- ไม่เคยได้ยินเลย 45%
- ความรู้จากการเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาก่อน
- เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 19%
- ไม่เคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 81%
- รู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง
- รู้วิธีการใช้ดี 22%
- ไม่รู้เลย 78%
- มีประโยชน์สามารถนำไปปฏิบัติได้ 99%

**ทัศนคติของเกษตรกร**

- ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ
- สามารถเพิ่มผลผลิต 90%
- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิต 10%
- ทัศนคติเกี่ยวกับการอบรม
- คิดว่ามีประโยชน์ 98%
- ไม่น่าใจ 2%
- ทัศนคติเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ
- เคยทราบมาบ้าง 46%
- ไม่เคยทราบเลย 54%
- สามารถเพิ่มผลผลิตและบำรุงดินได้ 100%
- ยากให้มีการอบรมเพราะมีประโยชน์ 97%

## 5. สรุปผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี

จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีนุ้ยชีวภาพประจำปีเพาะปลูก 2539/2540 และติดตามประเมินผลในปี 2540 พบว่าประชากรได้รับทราบจากสื่อมวลชนต่าง ๆ เรื่องเทคโนโลยีนุ้ยชีวภาพจาก วท. มาแล้วประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเกษตรกรผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด 1,318 คน. ในการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 11 ครั้งใน 11 จังหวัด เกษตรกรหลังการฝึกอบรมมีทัศนคติที่ดีต่อการจัดฝึกอบรมของ วท. และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 90-96 และสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้. จึงสรุปได้ว่าการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการของ วท. ร่วมกับ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ประสบผลสำเร็จใน 3 ทาง คือ:

1. การให้ความรู้ด้านเทคโนโลยีนุ้ยชีวภาพสู่เกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถรับไปใช้ประโยชน์ได้จริง.
2. การพิสูจน์ผลงานวิจัยของ วท. ที่สามารถนำไปใช้เพิ่มผลผลิตของประเทศได้จริง.
3. การเผยแพร่ชื่อเสียงของ วท. และของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมสู่สาธารณชน ในการนำเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ ไปสู่ความอยู่ดีกินดีของประชาชน.

## ภาคผนวก

### แบบสอบถามเพื่อประเมินผลก่อนการอบรม เรื่อง เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าว

ชื่อ.....อาชีพ.....

ที่อยู่.....

1. ท่านเข้าอบรมเรื่องปุ๋ยชีวภาพเพราะ

- เพราะมีความสนใจและสมัครใจมาเอง  เพราะเพื่อนบ้านชวนหรือขอรื่องให้มา

2. ท่านคิดว่าการเข้ารับการอบรมครั้งนี้จะมีประโยชน์ต่อท่านหรือไม่

- ไม่แน่ใจ  คิดว่ามีประโยชน์

3. ท่านเคยได้รับทราบเรื่องปุ๋ยชีวภาพมาก่อนหรือไม่

- ไม่เคยได้ยินเลย  เคยได้ยินทางสื่อมวลชนและคนรู้จัก

4. ท่านรู้จักวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพในนาข้าวหรือไม่

- ไม่รู้เลย  รู้วิธีการใช้

5. ท่านเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพในการทำนามาแล้วหรือไม่

- ไม่เคยใช้เลย  เคยใช้มาแล้ว

6. ท่านปลูกข้าวนาปรังหรือข้าวนาปี

- ปลูกข้าวนาปรัง  ปลูกข้าวนาปี

7. ท่านคิดว่าปุ๋ยชีวภาพจะสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวของท่านได้หรือไม่

- ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตได้  สามารถเพิ่มผลผลิตได้



8. ท่านเคยรับทราบเกี่ยวกับผลงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมมาก่อนหรือไม่

ไม่เคยทราบเลย

เคยทราบมาบ้าง

**แบบสอบถามเพื่อประเมินผลหลังการอบรม**  
**เรื่อง เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าว**

ชื่อ.....อาชีพ.....

ที่อยู่.....

1. หลังจากได้รับการอบรมเรื่องปุ๋ยชีวภาพแล้ว ท่านคิดว่าได้รับความรู้ใหม่ที่มีประโยชน์หรือไม่

- ไม่ได้รับความรู้ไม่มีประโยชน์อะไรเลย       ได้รับความรู้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

2. ท่านรู้จักสำหรับสื่อนำเงินเกมเขียวที่ใช้ทำปุ๋ยชีวภาพหรือไม่

- ไม่รู้จักเลย       รู้จัก

3. ท่านคิดว่าท่านจะนำปุ๋ยชีวภาพไปใช้เพิ่มผลผลิตข้าวและบำรุงดินของท่านต่อไปหรือไม่

- ไม่คิดจะนำไปใช้       คิดจะนำไปใช้

4. ท่านคิดว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีจะช่วยลดต้นทุนการผลิตข้าวได้จริงหรือไม่

- ไม่ลดต้นทุนการผลิตเลย       ลดต้นทุนการผลิตได้

5. ท่านอยากให้มีการอบรมและการจัดนิทรรศการของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ  
สิ่งแวดล้อม ในลักษณะนี้อีกหรือไม่

- อยากให้มีอีกเพราะมีประโยชน์       ไม่อยากให้มีอีกเพราะไม่มีประโยชน์

BT 19467

ศูนย์ความรู้ (ศร.)



BT19467

