

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน  
ในแนวทางเกษตรยั่งยืน

โดย

นางวรรณลดา สุนันทพงษ์ศักดิ์

กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้  
กองอนุรักษ์ดินและน้ำ  
กรมพัฒนาที่ดิน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 36 37 03 12 829 10 25 05 12

เรื่องที่ 4 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินในแนวทางเกษตรยั่งยืน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 36 37 03 12 829 10 25 05 12

#### วัตถุประสงค์

- 1.สำรวจและรวบรวมข้อมูลและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางของเกษตรยั่งยืน บทบาทของอินทรีย์วัตถุในดิน เทคนิคพื้นฐานของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆในระบบเกษตรยั่งยืน
- 2.ศึกษาและรวบรวมถึงบทบาทของอินทรีย์วัตถุในดินซึ่งมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของดิน
- 3.ศึกษารวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก เศษเหลือพืชคลุมดิน และการใช้ปุ๋ยชีวภาพในระบบเกษตรยั่งยืน
- 4.รวบรวมปัญหาและข้อเสนอแนะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินในแนวทางเกษตรยั่งยืน

#### ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2535

สิ้นสุด กันยายน 2537

#### สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้

กองอนุรักษดินและน้ำ

กรมพัฒนาที่ดิน

#### ผู้ดำเนินการ

นางวรรณฉลา สุนันทพงศ์ศักดิ์ รับผิดชอบในฐานะหัวหน้าโครงการวิจัย (100%) มีหน้าที่วางแผนและกำหนดนโยบายในงานวิจัย การสำรวจและรวบรวม เพื่อศึกษาวิเคราะห์ และประมวลผลงานวิจัย จัดทำรายงานและสรุปผลการวิจัยเพื่อเป็นเอกสารสำหรับเผยแพร่ทางวิชาการ

#### ขั้นตอนและวิธีการ

1. ดำเนินการสำรวจและรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมาย หลักการแนวความคิด เพื่อให้ทราบถึงขอบเขตของปัจจัยที่เกี่ยวข้องและแนวทางในการจัดการ เพื่อที่จะนำไปสู่ความยั่งยืนทางการเกษตร

2. ดำเนินการสำรวจเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสำคัญของอินทรีย์วัตถุในดินและความต้องการอินทรีย์วัตถุของดินในประเทศไทย เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาของดินที่ขาดอินทรีย์วัตถุ และแนวทางการแก้ไข

3. ดำเนินการสำรวจเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก วัสดุเศษเหลือพืชคลุมดิน และการใช้ปุ๋ยชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตพืช ซึ่งได้แก่ เอกสาร จากสถาบันศึกษา และหน่วยงานที่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร และ Food and Agriculture Organization of the United Nations เป็นต้น

4. ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และผลงานวิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ นำข้อมูลต่างๆ มาประมวลและเรียบเรียงให้เป็นเนื้อหาโดยจัดแบ่งออกเป็นหัวข้อเพื่อให้สามารถพิจารณา และวิเคราะห์แนวทางการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อปรับปรุงบำรุงดินในแนวทางเกษตรยั่งยืน ได้ชัดเจนมากขึ้น

5. ดำเนินการประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลที่ประมวลมาได้แล้ว มาเรียบเรียงเพื่อสามารถสรุปให้เห็นถึงวิธีการ ระยะเวลา วัฏจักรใช้และประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์เหล่านี้ต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตพืชในแนวทางเกษตรยั่งยืนตลอดจนบทบาทของอินทรีย์วัตถุในดิน

6. สรุปผลของการรวบรวม และเรียบเรียงข้อมูล และผลการวิจัยเพื่อให้ทราบถึงแนวทางที่ชัดเจนต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินในแนวทางเกษตรยั่งยืน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักส่งเสริมเพื่อถ่ายทอดสู่เกษตรกรต่อไป

#### 7. จัดทำรายงานผลการวิจัยและเผยแพร่

### สรุปผลงาน

#### 1. แนวทางของเกษตรยั่งยืน

หลักการพื้นฐานของเกษตรยั่งยืนจะต้องเป็นการเกษตรที่มีการจัดการทรัพยากรต่างๆ ในการผลิตทางการเกษตรซึ่งจะสามารถสนองความจำเป็นของมนุษย์ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต โดยจะต้องคงคุณภาพของสิ่งแวดล้อม และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปพร้อมกัน ดังนั้นระบบการเกษตรยั่งยืนจะประกอบด้วยคุณสมบัติดังนี้คือ

1. ให้ผลผลิตต่อไร่สูงตลอดไปหรือให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
2. อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในการผลิต
3. ไม่ก่อให้เกิดมลพิษแก่สิ่งแวดล้อม
4. เกษตรกรมีรายได้พอเลี้ยงชีพได้อย่างสมฐานะและตามอัธยาศัย

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเพื่อที่จะก่อให้เกิดความยั่งยืนในการผลิตทางการเกษตรนั้นจะต้องจัดการเกี่ยวกับปัจจัยในการผลิตหลายอย่าง อาทิเช่น แนวทางการจัดการเกี่ยวกับ

ระบบการปลูกพืช และระบบนิเวศวิทยา แนวทางการจัดการเกี่ยวกับการป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช แนวทางการจัดการเกี่ยวกับการใช้พันธุ์พืชต้านทานต่อศัตรูพืชและแนวทางการจัดการเกี่ยวกับการรักษาระดับ หรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งแนวทางนี้สามารถจะปฏิบัติได้หลายวิธี แต่วิธีการหนึ่งคือการจัดการดิน เพื่อที่จะช่วยรักษาและปรับปรุงสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพรวมถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอกรวมทั้งการใช้วัสดุเศษเหลือพืชคลุมดินและการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะสามารถทดแทนธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปจากดิน และไม่มีผลทำให้สมบัติทางกายภาพเคมีและชีวภาพของดินเสื่อมลง รวมถึงสามารถป้องกันการเกิดการชะล้างพังทลายของดินอีกด้วย

## 2. บทบาทของอินทรีย์วัตถุในดิน

อินทรีย์วัตถุ หมายถึงสิ่งที่ได้จากการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งกระบวนการย่อยสลายจะเกิดขึ้นต่อเนื่องโดยขบวนการชีวมีพิคเคชันได้สารฮิวมัส องค์ประกอบของอินทรีย์วัตถุในดินจะประกอบด้วยสารฮิวมิกกับสารอะฮิวมิก ในส่วนของสารฮิวมิกนั้นจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยคือ กรดฮิวมิก กรดฟุลวิก และฮิวมิน ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม อินทรีย์วัตถุในดินนับว่ามีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพเคมีและชีวภาพดังนี้

1. คุณสมบัติทางกายภาพของดินจะมีผลต่อสีของดิน ดินที่มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำถือว่าเป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง ช่วยส่งเสริมให้อุณหภูมิของดินจับตัวกันเป็นก้อนทำให้ดินมีโครงสร้างที่ดี ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ และควบคุมการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของดิน

2. คุณสมบัติทางเคมีของดิน อินทรีย์วัตถุจะเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชโดยตรง ช่วยเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ซึ่งอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้วจะมี CEC สูงถึง 300 meq/100 กรัมของฮิวมัส ช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และช่วยลดความเป็นพิษของธาตุบางชนิด เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม และแมงกานีส

3. คุณสมบัติทางชีวภาพของดิน อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ดังนั้นจึงทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินโดยเฉพาะกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินเพิ่มสูงขึ้น ช่วยยับยั้งการเจริญ และความสามารถในการก่อให้เกิดโรคพืชจากการที่จุลินทรีย์ดินบางชนิดสามารถยับยั้งสารปฏิชีวนะมายับยั้ง หรือมีการแข่งขันระหว่างจุลินทรีย์ดินกับจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค

## 3. เทคนิคพื้นฐานของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในระบบเกษตรยั่งยืน

อินทรีย์วัตถุในดินนับว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากเป็นตัวควบคุมองค์ประกอบอื่นๆ ของดินทั้งทางตรง และทางอ้อมให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จึงมีส่วนช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินทางหนึ่งในระบบเกษตรยั่งยืน แต่จากการที่ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารหลักค่อนข้างต่ำเช่น กรณีของปุ๋ยหมักโดย

ทั่วไปจะมีไนโตรเจน 1.0-1.5% ปริมาณฟอสฟอรัส 0.44% และโปแตสเซียม 1.25% โดยน้ำหนัก ดังนั้นปุ๋ยหมัก 1 ตันที่ความชื้น 35 % จะมีปริมาณไนโตรเจน 6.5-9.75 กก. ฟอสฟอรัส 2.80 กก. และโปแตสเซียม 8.13 กก. ประกอบกับธาตุอาหารที่มีอยู่ในปุ๋ยอินทรีย์ไม่ได้เป็นประโยชน์ต่อพืชทันทีทั้งหมด แต่จะค่อยๆ ปลดปล่อยออกมามีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์จึงจะทำให้ผลผลิตของพืชเพิ่มขึ้น สำหรับเทคนิคการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สามารถแบ่งออกได้เป็นเทคนิคการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยคอก

**ปุ๋ยหมัก** เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งได้จากการย่อยสลายเศษซากพืชซากสัตว์ชนิดต่างๆหรือการนำเศษพืช มูลสัตว์นำมากองรวมกันโดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลายจนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ และมีอัตราส่วนของสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์แล้วไม่ควรทิ้งให้ถูกแดดและฝน เพราะจะทำให้ธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะไนโตรเจนลดน้อยลง นอกจากนั้นสิ่งที่ควรคำนึงถึงคือคุณภาพของปุ๋ยหมักเนื่องจากการใส่ปุ๋ยหมักที่ยังย่อยสลายไม่สมบูรณ์จะมีผลทำให้จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายดึงไนโตรเจนจากดินมาใช้ในการเจริญทำให้ดินบริเวณดังกล่าวขาดไนโตรเจนจะทำให้พืชแสดงอาการขาดไนโตรเจนได้การทำปุ๋ยหมักนั้นเกษตรกรสามารถทำปุ๋ยหมักไว้ได้เองโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเช่น ฟางข้าว ลำต้นข้าวโพด เปลือกถั่วชนิดต่างๆ เศษหญ้า รวมทั้งมูลสัตว์ นอกจากนี้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรก็สามารถนำมาใช้ทำปุ๋ยหมักได้เช่น กากอ้อย แกลบ ชีลีนข้าว ชุมมะพร้าว ชีลื้อย จากการรวบรวมข้อมูลทำให้ทราบว่าประเทศไทยมีวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรปีละ 78.79 ล้านตัน ซึ่งสามารถนำมาผลิตปุ๋ยหมักได้ปีละไม่ต่ำกว่า 70 ล้านตัน สำหรับเทคนิคการใช้ปุ๋ยหมักนั้นควรจะใช้ในช่วงของการเตรียมดินและไถกลบลงในดินขณะที่มีความชื้นเพียงพอและการใส่ปุ๋ยหมักจะมีวิธีการแตกต่างกันบ้างขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูก กล่าวคือ

1. ใส่แบบหว่านทั่วแปลง วิธีนี้เหมาะสำหรับการปลูกข้าว พืชไร่ หรือพืชผัก เนื่องจากปุ๋ยหมักจะกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงปลูกพืชและเป็นวิธีที่สะดวกและง่ายอัตราที่ใช้ถ้าเป็นข้าวหรือพืชไร่ จะใช้ประมาณ 2-4 ตันต่อไร่ต่อปี โดยใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 18-22-0, 20-20-0, 16-16-8 ในอัตรา 15-30 กก.ต่อไร่ ส่วนพืชผักจะใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา 4-6 ตันต่อไร่ โดยใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, 15-15-15, 13-13-21 ในอัตรา 40-50 กก.ต่อไร่

2. ใส่แบบเป็นแถว มักใช้กับการปลูกพืชไร่และใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีแบบโรยเป็นแถว อัตราปุ๋ยหมักที่ใช้ 2-4 ตันต่อไร่ต่อปี โดยใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 18-22-0, 15-15-15 ในอัตรา 25-50 กก.ต่อไร่

3.ใส่แบบเป็นหลุม มักจะใช้กับการปลูกไม้ผลและไม่ขึ้นต้นโดยแบ่งได้เป็น 2 ระยะ ช่วงแรกใส่ในขั้นตอนการเตรียมหลุมเพื่อปลูกพืชโดยนำดินด้านบนของหลุมคลุกเคล้ากับปุ๋ยหมักแล้วใส่ลงกันหลุม อัตราที่ใช้ 20-50 กก. ต่อหลุม ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 14-14-14, 12-12-7 ในอัตรา 100-200 กรัมต่อหลุมอีกระยะหนึ่งจะใส่ในช่วงที่พืชเจริญแล้วโดยขุดเป็นร่องรอบๆ ต้นลึกประมาณ 10 ซม. ตามแนวทรงพุ่มแล้วใส่ปุ๋ยหมักลงในร่องแล้วกลบดิน

จากผลการใช้ปุ๋ยหมักต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวานในดินรุดมาบบอนพบว่าการใช้ปุ๋ยหมักในอัตราที่เพิ่มจาก 0,2.4 และ 6 ตัน/ไร่ มีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ แต่ผลผลิตข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเมื่อใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กก./ไร่ โดยผลผลิตจะเพิ่มจาก 1433.5 กก./ไร่ เป็น 2739.1 กก./ไร่ ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตสูงถึง 91.07%

ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการไถกลบพืชปุ๋ยสดในช่วงที่พืชเริ่มออกดอกจนถึงดอกบานเต็มที่ลงไปในดิน และปล่อยให้ไ้ระยะหนึ่งเพื่อให้เกิดการย่อยสลายพืชปุ๋ยสดที่นิยมใช้ได้แก่พืชตระกูลถั่ว ทั้งพืชตระกูลถั่วอายุสั้นและอายุยาวข้ามปี เช่นปอเทือง โสนชนิดต่างๆ ถั่วที่เป็นอาหารชนิดต่างๆ กระถินและแคฝรั่ง เป็นต้น รวมทั้งหน่อด่าง แนวทางการใช้ปุ๋ยพืชสดนั้นสามารถปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ

1. การไถกลบพืชปุ๋ยสดโดยตรง ส่วนใหญ่จะทำการไถกลบพืชตระกูลถั่วในขณะที่พืชออกดอกประมาณ 50% เพราะเป็นระยะที่พืชมีน้ำหนักรากสูงและมีปริมาณไนโตรเจนในพืชสูงที่สุด อัตราเมล็ดพืชปุ๋ยสดที่ใช้ประมาณ 5-10 กก./ไร่ หลังจากไถกลบพืชปุ๋ยสดแล้วจะทิ้งช่วงให้พืชปุ๋ยสดสลายตัวให้ดีก่อน จึงจะปลูกพืชหลักตาม วิธีการนี้จะปลูกพืชปุ๋ยสดในแปลงเดียวกันกับพืชหลัก ดังนั้นปัจจัยเรื่องน้ำหรือความชื้นในดินเป็นสิ่งสำคัญจึงจะต้องจัดระยะเวลาปลูกให้เหมาะสม โดยปกติในสภาพพืชไร่ถ้าหากปลูกพืชปุ๋ยสดที่อายุสั้นหรือยังอ่อนอยู่จะทำการไถกลบและทิ้งไว้ประมาณ 7-15 วัน ก่อนทำการปลูกพืชหลัก ส่วนพืชปุ๋ยสดที่มีอายุมากหรือแก่จะทิ้งไว้ประมาณ 15-30 วันจึงปลูกพืชหลักตาม ทั้งนี้เนื่องจากระยะเวลาในการย่อยสลายพืชปุ๋ยสดจะขึ้นอยู่กับอายุของพืชปุ๋ยสด ถ้าพืชปุ๋ยสดที่ปลูกยังต้นอ่อนอยู่หรือยังไม่แก่เต็มที่จะมีองค์ประกอบที่ย่อยสลายง่ายในปริมาณสูง แต่เมื่อพืชอายุมากขึ้นส่วนที่ย่อยสลายง่ายจะลดลงและมีเซลลูโลส ลิกนินซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ย่อยสลายยากเพิ่มปริมาณมากขึ้น ในกรณีของการไถกลบปุ๋ยพืชสดในนาข้าวควรจะทำเมื่อมีน้ำขังในนา หรือก่อนหน้าที่จะมีน้ำขังเล็กน้อยเท่านั้น เพราะถ้าหากไถกลบล่วงหน้าก่อนมีน้ำขังนานๆ การสลายตัวจะเกิดในสภาพที่ไม่มีน้ำขังและจะได้ไนโตรเจนในรูปของไนเตรตและเมื่อไ้หน้าเข้านาเพื่อปักดำข้าว ไ้เตรตจะถูกเปลี่ยนรูปไปเป็นก๊าซไนโตรเจนสูญเสียไปในบรรยากาศ ส่วนการไถกลบในสภาพน้ำขังไนโตรเจนจะค่อยๆ ถูกปลดปล่อยออกมาในรูปของก๊าซแอมโมเนียซึ่งข้าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีในรูปของแอมโมเนีย

2. การใช้พืชปุ๋ยสดกับระบบการปลูกพืช วิธีการใช้พืชปุ๋ยสดตามแนวทางนี้สามารถแบ่งได้เป็น 4 วิธี ตามลักษณะของระบบปลูกพืช กล่าวคือ

2.1 การปลูกพืชหมุนเวียน เป็นการปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าลงบนพื้นที่เดียวกันแต่ปลูกไม่พร้อมกันโดยมีการจัดลำดับพืชที่ปลูกอย่างมีระเบียบ เช่น ปลูกถั่วเขียวเป็นพืชปุ๋ยสด และปลูกข้าว ข้าวไร่ ข้าวโพด หรือพืชไร่อื่นๆ เป็นพืชหลัก

2.2 การปลูกพืชแซม เป็นการปลูกพืชปุ๋ยสดแซมในแถวพืชหลัก หรือเป็นวิธีการปลูกพืชหลักและพืชปุ๋ยสดไปพร้อมๆ กัน หรือเหลือเวลาในพื้นที่เดียวกันในหนึ่งปี เช่น ปลูกถั่วเขียวแซมในแถวข้าวโพดแบบแถวต่อแถว

2.3 การปลูกพืชแถบ เป็นการปลูกพืชโดยแบ่งพื้นที่ทำการเกษตรออกเป็นส่วนๆ เพื่อปลูกพืชหลายๆ ชนิดในแต่ละส่วนสลับกันไป มักนิยมทำวิธีนี้ในพื้นที่ที่มีความลาดเทเพื่อชะลอการไหลบ่าของน้ำ เช่น ปลูกข้าวโพด 5 แถว แล้วปลูกกระถิน 2 แถว ถัดมาปลูกถั่วลิสง 10 แถว แล้วปลูกกระถินอีก 2 แถว ถัดมาปลูกถั่วเขียว 10 แถว และทำซ้ำเหมือนเดิมจนกระทั่งเต็มพื้นที่

2.4 การปลูกพืชปุ๋ยสดแบบใช้เป็นที่คลุมมักจะนิยมใช้วิธีนี้ในสวนผลไม้หรือในสวนยางพารา และพืชคลุมที่ใช้มักจะเป็นพืชตระกูลถั่วที่สามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็ว มีใบและเถามากพอที่จะคลุมดิน เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดินรวมทั้งการคลุมวัชพืช เช่น ถั่วเพอราเรีย ถั่วเวอราโนและ ถั่วคาโกลโปโกเนียม

จากผลการทดลองการสับกลบไถนคางคกที่อายุ 30 วันในดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือทำให้ผลผลิตข้าวสูงถึง 589.5 กก./ไร่ ในขณะที่แปลงไม่ได้ใช้ปุ๋ยพืชสดให้ผลผลิตเพียง 405 กก./ไร่ และจากการทดลองใช้ปุ๋ยพืชสดกับระบบการปลูกพืชพบว่าการปลูกข้าวโพดแซมด้วยปอเทือง เมื่อปอเทืองออกดอกแล้วตัดคลุมระหว่างแถวข้าวโพดปฏิบัติเช่นนี้ 10 ปี ผลผลิตข้าวโพดจากการคลุมดินด้วยปอเทืองจะสูงกว่าแปลงปลูกข้าวโพดที่ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 10-10-0 เพียงอย่างเดียวประมาณ 240 กก./ไร่

ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งขับถ่ายของสัตว์ ที่ได้ผ่านกระบวนการหมักจนเสร็จสมบูรณ์หรือผ่านกระบวนการหมักบางส่วนหรือเป็นส่วนของมูลสัตว์ผสมกับวัสดุรองพื้นคอกสัตว์ ปุ๋ยคอกบางชนิดจะมีคุณค่าทางอาหารพืชสูงกว่าปุ๋ยหมัก 2-3 เท่า เช่น มูลสุกร มูลเป็ด และมูลไก่จะมีปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างสูง มูลค่างควาจะมีปริมาณเฟอสฟอรัสสูงมาก นอกจากนี้ยังมีธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมอื่นๆอีกมากมายที่เป็นผลพลอยได้จากอาหารสัตว์ สำหรับการใส่ปุ๋ยคอกนั้นสามารถใส่ได้ทั้งแบบการนำปุ๋ยคอกไปใช้โดยตรง และการหมักปุ๋ยคอกก่อนนำไปใช้ และสามารถใช้ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งสามารถลดอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีลงครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ซึ่งวิธีการใช้ปุ๋ยคอกสามารถแบ่งได้เป็น 3 วิธีการ เช่นเดียวกับการใช้ปุ๋ยหมัก กล่าวคือ

1. ใส่แบบหว่านทั่วแปลงเหมาะสำหรับแปลงปลูกพืชที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนักและมัก จะใช้กับการปลูกข้าว พืชไร่ หรือพืชผัก ถ้าเป็นปุ๋ยคอกสดควรใช้ก่อนการปลูกพืชโดยหว่าน ให้ทั่วแปลง แล้วไถกลบทิ้งไว้ 15-30 วันก่อนการปลูกพืช อัตราปุ๋ยคอกที่ใช้ 1-3 ตันต่อไร่

2. ใส่แบบเป็นแถวมักใช้กับการปลูกพืชไร่และเหมาะสำหรับการใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีที่โรย เป็นแถว อัตราที่ใช้ 1-3 ตันต่อไร่

3. ใส่แบบเป็นหลุมมักใช้กับการปลูกไม้ผลและไม่ยืนต้น สามารถใช้ได้เป็น 2 ระยะ คือช่วงของการเตรียมหลุมเพื่อปลูกพืช และช่วงที่พืชเจริญเติบโตแล้วโดยขุดเป็นร่องรอบๆ ต้น ตามแนวทรงพุ่มแล้วใส่ปุ๋ยคอกลงในร่องแล้วกลบดิน อัตราการใช้ 20-50 กก. ต่อหลุม

จากผลการใส่ปุ๋ยคอกจากมูลวัวในอัตรา 1 ตัน/ไร่ มีผลทำให้ผลผลิตของข้าวโพดเพิ่ม สูงขึ้นเป็น 379 กก./ไร่ เมื่อเทียบกับแปลงควบคุมซึ่งให้ผลผลิตเพียง 318 กก./ไร่ แต่การใช้ ปุ๋ยคอก 1 ตัน/ไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 25 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ 457 กก./ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 60 กก./ไร่

4. เทคนิคพื้นฐานการใช้วัสดุเศษเหลือพืชคลุมดินและปุ๋ยชีวภาพในระบบเกษตรยั่งยืน

วัสดุเศษเหลือพืชคลุมดิน เป็นแนวทางการใช้เศษเหลือของพืชชนิดต่างๆ มาคลุมดิน ซึ่งนับว่าเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์และปรับปรุงบำรุงดินในระบบ เกษตรยั่งยืน สำหรับเศษเหลือพืชที่นำมาคลุมดินนั้นอาจจะเป็นเศษซากพืชที่มีอยู่ในไร่ นาหรือ ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตเช่น ฟางข้าว ตอซังพืช เศษใบไม้ และหญ้าแห้ง หรือเป็น วัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปผลผลิตการเกษตรเช่น แกลบ กากอ้อย มาปกคลุมหน้าดินโดยมาก จะนำมาคลุมโคนต้นหรือระหว่างแถวที่ปลูกพืชในระหว่างการเพาะปลูกหรือหลังจากการเก็บ เกียวเพื่ออนุรักษ์น้ำในดินโดยลดการระเหยน้ำจากดินและเมื่อเศษพืชคลุมดินเหล่านี้สลายตัวจะ ได้อินทรีย์วัตถุปรับปรุงดินด้วย หรือเพื่อควบคุมหรือลดการระบาดของวัชพืช และเพื่อปรับ ปรุงสมบัติของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดการ ระส่ำพังทลายของดิน และลดการเคลื่อนย้ายของเกลือสู่ผิวดินอีกด้วย วิธีการใช้วัสดุเศษเหลือ พืชคลุมดินนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีคือ

1. การใช้เศษพืชในไร่ นา ส่วนใหญ่จะเป็นเศษซากพืชที่เหลือหลังจากการเก็บเกี่ยว โดยทำการตัดคลุมผิวดินไว้ หรือถ้าต้องการใช้ปริมาณมากอาจจะปลูกพวงพืชมคลุมดิน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพัว ขึ้นเองในพื้นที่ก่อนทำการปลูกพืชหลัก แล้วจึงตัดคลุมดิน

2. การใช้เศษพืชจากแหล่งอื่น วิธีการนี้เหมาะสำหรับการปลูกพืชผักหรือการปลูกไม้ ผลในพื้นที่ไม่มากนัก โดยหาเศษพืชจากแหล่งภายนอกมาคลุมดินหรืออาจจะเป็นวัสดุเหลือใช้ จากการแปรรูปผลผลิต เช่น แกลบ กากอ้อย ชี้อ้อย เป็นต้น

จากผลการศึกษาการคลุมดินโดยใช้ใบและยอดอ้อยพบว่าการใช้เศษใบและยอดอ้อย คลุมให้ทั่วทั้งแปลงปลูกอ้อยจะให้ผลผลิตอ้อยสูงสุดคือ 8.82 ตัน/ไร่ รองลงมาได้แก่การคลุม



แบบร่องเว้นร่อง ส่วนการเผาใบอ้อยให้ผลผลิตต่ำที่สุดคือ 6.69 ตัน/ไร่ นอกจากนั้นการคลุมดินโดยใช้ใบและขี้คอกอ้อยคลุมที่แปลงจะให้เปอร์เซ็นต์ความหวานของอ้อยสูงถึง 13.14 ในขณะที่แปลงที่เผาใบอ้อยจะมีเปอร์เซ็นต์ความหวานต่ำสุดคือ 12.32

**ปุ๋ยชีวภาพ** เป็นการใช้วัสดุที่มีเชื้อจุลินทรีย์ในการช่วยเร่งหรือสร้างธาตุอาหารที่พืชต้องการใส่ลงไปในดิน เนื่องจากจุลินทรีย์จะก่อให้เกิดกระบวนการต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ และปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยชีวภาพที่สำคัญ ได้แก่ ไรโซเบียม แหนแดง และไมโคไรซา

ไรโซเบียมเป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่อยู่อาศัยอยู่ในดินมีความสามารถพิเศษในการเข้าสร้างปมที่รากพืชตระกูลถั่วได้ เมื่ออยู่ร่วมกับพืชตระกูลถั่วจะอาศัยสารประกอบอินทรีย์ที่พืชตระกูลถั่วสังเคราะห์ได้เป็นอาหารและไรโซเบียมจะเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนจากอากาศให้เป็นแอมโมเนียและกรดอะมิโน ซึ่งจะใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับสังเคราะห์โปรตีน สารประกอบอินทรีย์ในโตรเจนที่ไรโซเบียมตรึงได้ส่วนหนึ่งจะใช้ในการเจริญและแบ่งเซลล์ อีกส่วนหนึ่งจะถ่ายทอดให้กับพืชบางส่วนจะถูกปลดปล่อยออกมาสู่ดิน ดังนั้นเชื้อไรโซเบียมจึงสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนได้ นอกจากนั้นยังสามารถปรับปรุงผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดถั่วให้สูงขึ้นโดยมีผลทำให้ปริมาณโปรตีนในต้นและเมล็ดเพิ่มขึ้น สำหรับเทคนิคการใช้เชื้อไรโซเบียมนั้น จะต้องเลือกชนิดของเชื้อให้ถูกต้องกับถั่วที่จะปลูก และการใส่ต้นจะต้องให้เชื้ออยู่ใกล้กับเมล็ดที่สุด เพื่อให้เชื้อไรโซเบียมเข้าสู่รากถั่วได้ทันทีและสร้างปมได้มากที่สุด ดังนั้นวิธีการที่ใช้ จึงแบ่งได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีคลุกเชื้อไรโซเบียมกับเมล็ดถั่วโดยจะนำเอาผงเชื้อที่อยู่ในรูปดินพีทมอสคลุกกับเมล็ดถั่วต้องการให้ผงเชื้อเกาะติดเมล็ดดียิ่งขึ้น จะต้องใช้สารเหนียวช่วยเคลือบเมล็ดก่อนทำการคลุกเชื้อ เช่น กาวสังเคราะห์ 40% น้ำตาลทราย 30% หรือน้ำมันพืช

2. วิธีการใส่เชื้อลงในดินเป็นวิธีการใส่เชื้อลงสู่ดินโดยตรงในลักษณะที่เป็น เม็ด หรือในรูปของเหลว โดยอาจจะเป็นการใส่เชื้อลงไปในหลุมปลูกก่อนแล้วหยอดเมล็ดตามลงไปหรือหยอดเมล็ดก่อนแล้วจึงใส่เชื้อตามลงไปก็ได้

จากผลการใช้เชื้อไรโซเบียมกับถั่วเหลืองพบว่าในแปลงที่ไม่ได้เชื้อไรโซเบียมให้ผลผลิตต่ำที่สุดคือ 166 กก./ไร่ การใส่เชื้อไรโซเบียมจะทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นเป็น 248 กก./ไร่ และถ้ามีการใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและโปแตสเซียมอัตรา 9-6 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตถึง 283 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ย 12-9-6 กก./ไร่ ที่ให้ผลผลิตเพียง 265 กก./ไร่

แหนแดงเป็นพืชน้ำเล็กลง พวกเฟิร์นชนิดหนึ่งซึ่งมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินอาศัยอยู่ที่โพรงในแบบพึ่งพาอาศัยกัน เช่นเดียวกับไรโซเบียมในรากพืชตระกูลถั่วดังนั้นจึงสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ และเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบในรูปของแอมโมเนียให้แหนแดงเอาไป

ใช้ได้ ทำให้แทนแฉงมีไนโตรเจนอยู่ในส่วนประกอบสูงและมีค่า C : N ต่ำประมาณ 8-13 เมื่อแทนแฉงถูกไถกลบจะย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารพืช ที่เป็นองค์ประกอบของตัวมันออกมาในระยะเวลาอันสั้น สำหรับวิธีการใช้แทนแฉงนั้น จะแบ่งได้เป็น 2 วิธี ขึ้นอยู่กับปัจจัยเรื่องน้ำเป็นสำคัญกล่าวคือ

1. เลี้ยงก่อนปักดำแล้วทำการไถกลบ วิธีนี้เหมาะสำหรับนาในเขตรลประทาน โดยเลี้ยงแทนแฉงก่อนปักดำประมาณ 3 สัปดาห์ แล้วทำการไถกลบพร้อมกับการเตรียมแปลงปักดำข้าว

2. เลี้ยงพร้อมปักดำ เหมาะสำหรับพื้นที่นอกเขตรลประทานที่ไม่สามารถควบคุมเรื่องน้ำโดยจะเลี้ยงแทนแฉงพร้อมปักดำเมื่อขยายเต็มพื้นที่แล้วปล่อยให้ตายเองตามธรรมชาติ

จากการเลี้ยงขยายแทนแฉงในนาข้าวในดินร่วนซุยเอ็ดแล้วไถกลบแทนแฉงก่อนปักดำสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจนอัตรา 6 กก./ไร่ คือสามารถให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 560 กก./ไร่จาก 466 กก./ไร่

ไมโคไรซาเป็นเชื้อรากลุ่มหนึ่งในดินที่อาศัยอยู่กับรากพืชโดยต่างพึ่งพาคายซึ่งกันและกันและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อรากพืชในขณะที่ไมโคไรซาเจริญเส้นใยที่พันอยู่รอบๆ รากที่เพิ่มปริมาณมากขึ้นจะช่วยทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น และทำให้รากมีความทนทานต่อความแห้งแล้งและสารพิษต่างๆ ที่อยู่ในดิน นอกจากนี้ไมโคไรซาที่อาศัยอยู่ที่รากจะทำให้รากพืชมีพื้นที่ผิวมากขึ้น และสามารถขนไธลงไปในดินได้ลึกจึงสามารถดูดน้ำและธาตุอาหารต่างๆ จากดินได้มากกว่ารากพืชที่ไม่มีเชื้อนี้ สำหรับการใชไมโคไรซานี้ควรจะใช้เชื้อที่เหมาะสมกับชนิดพืช พวกเอ็ดโตไมโคไรซา จะเหมาะสมกับพืชประเภทต้นสนและไม่ป่าส่วนเอ็นโดไมโคไรซาจะเหมาะสมกับพืชไร่ พืชสวน และไม้ผล วิธีการใส่สามารถกระทำได้โดยการใช้สปอร์หรือต้นตอที่มีเส้นใยของเชื้อผสมไปกับดินที่จะปลูกพืช ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

1. ใส่เชื้อในแปลงเพาะกล้า วิธีนี้จะใส่กับพืชที่ต้องมีการเพาะกล้าก่อนปลูกซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นไม้ผลต่างๆ พืชผักบางชนิด และ พืชเศรษฐกิจที่มีราคาสูงโดยจะใส่เชื้อคลุกไปกับวัสดุที่ใช้ในแปลงเพาะกล้า กระถาง และถุงเพาะชำ ในขณะที่เดียวกับที่ทำการเพาะเมล็ดหรือการเพาะกิ่งชำ

2. ใส่เชื้อในแปลงปลูก โดยการโรยเชื้อในแถวหรือใส่ในหลุมที่จะหยอดเมล็ดก่อนที่จะหยอดเมล็ดลงบนดินคอเชื่อนั้น เชื้อที่ใส่โดยวิธีนี้อาจเป็นลักษณะผงผสมกับดินหรือทราย หรือเชื้อในลักษณะอัดเป็นเม็ดหรืออยู่ในรูปของแคปซูล หรืออาจเป็นวิธีหุ้มเมล็ดด้วยเชื้อก่อนปลูก

จากการศึกษาเชื้อเอ็ดโตไมโคไรซา ร่วมกับการปลูกต้นกล้าของสนพบว่าต้นกล้าที่เพาะเชื้อจะมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดถึง 65% และในช่วงระยะเวลา 3 ปีสนที่ปลูกในดินที่มีเอ็ดโตไมโคไรซาจะสูงถึง 8 ฟุตและเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านสาขาเต็มที่ในขณะที่ต้นกล้าสนที่ไม่มีการเพาะเชื้อสามารถอยู่รอดเพียง 29% เท่านั้นและมีความสูงเพียง 1 ฟุต และไม่ค่อยมีกิ่ง

ก้านสาขา สำหรับกรณีของเอ็นโดไมโคไรซาพบว่าการใส่เชื้อไมโคไรซา *Glomus mosseae* กับ ถั่วลิสงจะให้ผลผลิตสูงสุดคือ 744 กก./ไร่ ในขณะที่แปลงที่ไม่ได้ใส่เชื้อเอ็นโดไมโคไรซาให้ ผลผลิตเพียง 435 กก./ไร่

## ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ปริมาณอินทรีย์วัตถุของประเทศไทยลดลงต่ำลงทุกปีเนื่องจาก ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนและมรสุม สภาพอากาศเช่นนี้จะส่งเสริมให้อัตราการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินเกิดอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการทำการเกษตรติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่ใส่เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินหรือการทำการเกษตรโดยขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำทำให้ธาตุอาหารถูกชะล้างไปรวมทั้งสภาพของเนื้อดินเองที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเช่น ดินทรายทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือสภาพปัญหาเหล่านี้จะมีผลทำให้คุณสมบัติของดินไม่เหมาะสมและมีความอุดมสมบูรณ์ลดต่ำลง อีกทั้งเกษตรกรมีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืชมากขึ้นเป็นลำดับ สารเคมีเหล่านี้จะตกค้างอยู่ในดินและมีผลต่อการกำจัดจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินด้วย จึงมีผลทำให้ชนิด ปริมาณ และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินลดลง ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพในระบบเกษตรยั่งยืนจะเป็นแนวทางที่จะสามารถยกระดับความอุดมสมบูรณ์เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชได้

แต่จากการที่ปุ๋ยอินทรีย์ต้องผลิตไว้ใช้เองในพื้นที่ซึ่งทำให้บางครั้งเกษตรกรไม่สามารถหาแหล่งของวัตถุดิบหรือเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่จะไปใช้ในการผลิตประกอบกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต้องใช้ในปริมาณสูงเมื่อเทียบกับปุ๋ยเคมี เกษตรกรจำเป็นจะต้องมีแรงงานในการจัดการกับปุ๋ยอินทรีย์เหล่านี้ จึงทำให้เกษตรกรขาดแรงจูงใจ และความสนใจในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อีกทั้งการใช้ปุ๋ยชีวภาพจะต้องรู้จักวิธีการใช้ที่ถูกต้องจึงจะส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตของพืช ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหาดินอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์ในดินดังนี้คือ

1. เร่งให้มีการส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้ทางด้านการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุและการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ ให้แก่เจ้าหน้าที่รัฐที่เกี่ยวข้อง ผู้นำเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกร
2. ในกรณีของสารเร่งจุลินทรีย์ทำปุ๋ยหมัก เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด เชื้อไรโซเบียม เชื้อไมโคไรซา หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตควรจะเร่งจัดสรรให้เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรหรือจัดหาให้ในลักษณะให้เปล่าเพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกษตรกรตื่นตัวและเมื่อเกษตรกรเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพก็ทำให้เกษตรกรหันมาให้ความสนใจและยอมรับมากขึ้น

3. เพื่อให้ผลของการปฏิบัติงานในการแก้ไขปัญหของอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์ในดินให้เห็นผลอย่างจริงจัง ควรต้องมีแผนดำเนินการทั้งระยะสั้นและระยะยาวอย่างต่อเนื่อง เพราะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ไม่สามารถเห็นผลได้อย่างชัดเจนในระยะเวลาอันสั้น

**ประโยชน์ที่ได้รับ**

ปัจจุบันความอุดมสมบูรณ์และความสามารถในการให้ผลผลิตของดินในประเทศไทยลดลงต่ำลงจนเป็นปัญหาที่สำคัญที่จำเป็นจะต้องดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง โดยการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมไปใช้ให้เกิดประโยชน์ตลอดจนการพัฒนาทางเทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงบำรุงดิน ดังนั้นเอกสารฉบับนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลและศึกษาลงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเรียบเรียงเพื่อให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินในแนวทางเกษตรยั่งยืน กล่าวคือ

1. สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้เป็นข้อมูลในการถ่ายทอดสู่เกษตรกรเพื่อส่งเสริมเกษตรกรให้มีความรู้ ความเข้าใจ และหันมานิยมใช้ปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงดินมากยิ่งขึ้น โดยเน้นให้เห็นถึงบทบาทของอินทรีย์วัตถุในดินต่อการยกระดับความอุดมสมบูรณ์

2. สามารถนำเอาวิธีการ ระยะเวลา และอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ รวมทั้งแนวทางและวิธีการใช้เศษเหลือพืชคลุมดินและปุ๋ยชีวภาพไปใช้โดยให้เกษตรกรมีโอกาสเลือกใช้ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ ลักษณะและคุณสมบัติของดิน รวมถึงชนิดของพืชที่ปลูก

3. เน้นให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ทำการเกษตรจะสามารถทำการเกษตรได้อย่างยาวนานและมีความยั่งยืน นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้เกษตรกรสามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมีแต่ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

4. สามารถนำวัสดุเหลือใช้ในไร่ นา และ วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมการเกษตรมาทำให้เกิดประโยชน์ในการเกษตรโดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแก่สิ่งแวดล้อมและยังเป็นการหมุนเวียนธาตุอาหารในดินไม่ให้สูญเสียไปจากระบบ โดยที่เกษตรกรสามารถจะกำหนดได้ว่าจะใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดใดในพื้นที่ของตนเองตามความเหมาะสมของวัสดุที่มีอยู่

5. สามารถนำข้อมูลจากเอกสารฉบับนี้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานวิจัยที่จะดำเนินการต่อไปในอนาคตในการกำหนดแนวทางกาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเกษตรยั่งยืนด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เศษเหลือพืชคลุมดิน และการใช้ปุ๋ยชีวภาพ

## 2. การเผยแพร่ผลงานหรือเอกสารทางวิชาการ

ชื่อผลงาน	จำนวนหน้า (เนื้อหา/ ภาคผนวก)	วัน เดือน ปี ที่เผยแพร่	แหล่งเผยแพร่	สัดส่วนในการ ดำเนินการ (คิดเป็น % )
1. บทบาทของอินทรีย์วัตถุ ต่อระบบนิเวศของจุลินทรีย์ ในดิน	133	ตุลาคม 2538	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	100
2. ผลของกิจกรรมจุลินทรีย์ ดินต่อเชื้อโรคพืชบางชนิด ในระหว่างกระบวนการย่อย สลายอินทรีย์วัตถุในดิน	92	มิถุนายน 2537	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	65
3. อิทธิพลของปุ๋ยหมักต่อ การเกิดสารอะฟลาทอกซิน ของเชื้อรา <i>Aspergillus</i> <i>flavus</i> และผลผลิตของข้าว โพด	64	สิงหาคม 2537	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	65
4. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อ ปรับปรุงบำรุงดินในแนวทาง เกษตรยั่งยืน	96	สิงหาคม 2538	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	100
5. การผลิตและการใช้ปุ๋ย หมัก	10	กันยายน 2537	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	60
6. การผลิตปุ๋ยหมักแบบไร้ น้ำ	15	มกราคม 2537	เอกสารวิชาการ กองอนุรักษ์ดินและ น้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	60
7. การศึกษาประสิทธิภาพ ของไนโตรเจนจากปุ๋ย 15 N ต่อสมบัติดินชุดมาบอน และผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน	7	1 9 - 2 1 พฤษภาคม 2536	กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์	60

ชื่อผลงาน	จำนวนหน้า (เนื้อหา/ ภาคผนวก)	วัน เดือน ปี ที่เผยแพร่	แหล่งเผยแพร่	สัดส่วนในการ ดำเนินการ (คิดเป็น % )
8. ผลของปุ๋ยหมักต่อเชื้อรา <u>Macrophomina phaseolina</u> และผลผลิตของข้าวโพด	5	19-21 พฤษภาคม 2536	กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์	60
9. อิทธิพลของปุ๋ยหมักต่อ เชื้อรา <u>Macrophomina</u> <u>phaseolina</u> และโรคโคนเน่า ของข้าวโพดในดิน	22	13-16 มกราคม 2535	ศูนย์ศึกษาดันคว้า และพัฒนาเกษตร กรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนัก งานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์	60
10. ผลของมูลสัตว์ชนิด ต่างๆ ต่อกิจกรรมของ จุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักฟาง ข้าว	14	2534	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	60
11. อัตราการย่อยสลายใบ ยูคาลิปตัสในกระบวนการ ผลิตปุ๋ยหมัก	8	2534	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	60
12. อิทธิพลของปุ๋ยหมักต่อ กิจกรรมของจุลินทรีย์และ คุณสมบัติบางประการในดิน กับการเจริญเติบโตของข้าว โพดในดินรูดมาบอน	10	2534	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	60
13. การศึกษาประสิทธิภาพ ของไนโตรเจนจากปุ๋ยหมัก โดยใช้ 15 N ต่อคุณสมบัติ ของดินรูดมาบอน และผล ผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน	10	2534	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	60
14. ผลของปุ๋ยหมักต่อเชื้อ รา <u>Macrophomina</u> <u>phaseolina</u> และผลผลิตของ ข้าวโพด	8	2534	เอกสารวิชาการกอง อนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน	60

ชื่อผลงาน	จำนวนหน้า (เนื้อหา/ ภาคผนวก)	วัน เดือน ปี ที่เผยแพร่	แหล่งเผยแพร่	สัดส่วนในการ ดำเนินการ (คิดเป็น % )
15. Microbial organic fertilizer production in Thailand	6	2536	ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre Project, Royal Forestry Department	40

### ตอนที่ 3 การรับรองผลงาน

#### 1. คำรับรองของผู้ขอรับการประเมิน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) กนกนท สุรินทร์ศักดิ์

(นางวรรณลดา สุรินทร์ศักดิ์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 7

(วันที่) 15 มี.ค. 2539

#### 2. คำรับรองของผู้ร่วมจัดทำผลงาน (กรณีเป็นผลงานร่วมกันหลายคน)

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของ นางวรรณลดา  
สุรินทร์ศักดิ์ ที่เสนอไว้ข้างต้น ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงทุกประการ

เรื่องที่ 1 บทบาทของอินทรีย์วัตถุต่อระบบนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ในดิน

(ลงชื่อ) กนกนท สุรินทร์ศักดิ์

(นางวรรณลดา สุรินทร์ศักดิ์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 7

(วันที่) 15 มี.ค. 2539

เรื่องที่ 2 ผลของกิจกรรมจุลินทรีย์ดินต่อเชื้อโรคพืชบางชนิดในระหว่างกระบวนการ  
การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดิน

(ลงชื่อ) กนกนท สุรินทร์ศักดิ์

(นางวรรณลดา สุรินทร์ศักดิ์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 7

(วันที่) 15 มี.ค. 2539

(ลงชื่อ) วิวัฒน์

(น.ส. ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิโรจน์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 5

(วันที่) 19 มี.ค. 2539

(ลงชื่อ) เสียงแจ้ว

(น.ส. เสียงแจ้ว พิริพพนธ์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 6

(วันที่) 19 มี.ค. 2539



3. คำรับรองของผู้บังคับบัญชา (ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการปฏิบัติงาน)

ได้ตรวจสอบผลงานของ นางวรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์ ที่เสนอให้ประเมินแล้วเห็นว่า  
ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงทุกประการ  
ความเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี) \_\_\_\_\_

(ลงชื่อ) 

(นายเมธี มณีวรรณ)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 7

(วันที่)                     

4. คำรับรองของผู้บังคับบัญชาเหนือขึ้นไป (ผู้อำนวยการกองหรือเทียบเท่าขึ้นไป)

ได้ตรวจสอบผลงานของ นางวรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์ ที่เสนอให้ประเมินแล้ว เห็นว่า  
ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงทุกประการ  
ความเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี) \_\_\_\_\_

(ลงชื่อ) 

(นายเตชา สัมฤทธิ์)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(วันที่) 13 พ.ค. 2539

เรื่องที่ 3 อิทธิพลของปุ๋ยหมักต่อการเกิดสารอะฟลาทอกซินของเชื้อรา Aspergillus flavus และผลผลิตของข้าวโพด

(ลงชื่อ) กมลพร สุรินทร์ศักดิ์

(นางวรรณลดา สุรินทร์ศักดิ์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 7

(วันที่) 1๕ มี.ค. ๒๕๖๑

(ลงชื่อ) เสียงแจ้ว พริยพยนต์

(น.ส. เสียงแจ้ว พริยพยนต์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 6

(วันที่) 1๙ มี.ค. ๒๕๖๑

(ลงชื่อ) ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวโรจน์

(น.ส. ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวโรจน์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 5

(วันที่) 1๗ มี.ค. ๒๕๖๑

เรื่องที่ 4 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินในแนวทางเกษตรยั่งยืน

(ลงชื่อ) กมลพร สุรินทร์ศักดิ์

(นางวรรณลดา สุรินทร์ศักดิ์)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตร 7

(วันที่) 1๕ มี.ค. ๒๕๖๑