

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย -
2. โครงการวิจัย การประเมินและการลดการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจในแหล่งผลิตที่สำคัญ
- กิจกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจเพื่อลดการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การทดสอบและพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในระบบการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจเพื่อลดการปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแหล่งผลิตที่สำคัญ
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Test and Development of Best Practices for Reducing Nitrous Oxide Emission on Economic Fruit Crops Production at Given Production Area
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง นายสมชาย บุญประดับ สำนักผู้เชี่ยวชาญ
- ผู้ร่วมงาน นายนฤนาท ชัยรังสี สวพ. 1
- นางจิตอาภา จิจุบาล ศว.กส. เพชรบูรณ์
- นายไพบูรณ์ เปรียบยั้ง สวพ. 7
- นายอรรถพล รุกขพันธ์ ศวส.ศรีสะเกษ

### 5. บทคัดย่อ

ได้ดำเนินการทดสอบแปลงใหญ่ประกอบด้วยการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ลำไย มังคุด ทุเรียน และกาแฟอราบิก้า เปรียบเทียบกับวิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรปฏิบัติอยู่ในไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน นครศรีธรรมราช ศรีสะเกษ และเพชรบูรณ์ ในปี 2561 ผลการดำเนินงานประเมินปริมาณการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในปฐฐาน พบว่า ลำไย มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซ

ไนตรัสออกไซด์ในปริมาณมากที่สุด 5,251 กก.ของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ รองลงมาคือ มังคุด พุเรียน และกาแฟอราบิก้า มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในปริมาณ 706, 677 และ 166 กก.ของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ ตามลำดับ เมื่อดำเนินการตามมาตรการลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรจากแปลงเกษตรกรต้นแบบของไม้ผลเศรษฐกิจ พบว่า ลำไย มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์มากที่สุด 3,009 กก.ของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ รองลงมาคือ กาแฟอราบิก้า พุเรียน และมังคุด มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ 658, 134 และ 121 กก.ของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ ตามลำดับ จากผลการทดลองตามมาตรการลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถสรุปได้ว่า ไม้ผลเศรษฐกิจที่สามารถลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์มากที่สุดตามมาตรการ คือ ลำไย รองลงมา คือ พุเรียน และมังคุด ในขณะที่ กาแฟอราบิก้า มีการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์เพิ่มขึ้น เมื่อดำเนินการตามมาตรการ

## Abstract

Field test of economic fruit crops namely longan, mangosteen, durian and arabica coffee for nitrous oxide emission were done on chemical fertilizer application under recommended by Department of Agriculture (DOA) as compared to farmer practice at Chiang Mai, Lamphun, Nakhon Si Thammarat, Sisaket and Phetchabun provinces in 2018. The results of evaluation on nitrous oxide emission at the base year (2017) from 4 economic fruit crops found that longan gave the highest nitrous oxide emission at 840 kg CO<sub>2</sub> equivalent/ha of followed by mangosteen, durian and arabica coffee at 113, 107 and 27 kg CO<sub>2</sub> equivalent/ha, respectively. The results of evaluation on nitrous oxide emission under recommended fertilizer application showed that longan produced the highest nitrous oxide emission at 481 kg CO<sub>2</sub> equivalent/ha followed by arabica coffee, durian and mangosteen at 104, 20 and 19 kg CO<sub>2</sub> equivalent/ha, respectively. From the results could be concluded that longan under the recommended fertilizer application method reduced the greatest nitrous oxide emission followed by durian and mangosteen, respectively as compared to farmer method, except arabica coffee increased the amount of nitrous oxide emission when applied chemical fertilizer under recommended by DOA.

## 6. คำนำ

ภาคการเกษตรกับบทบาทที่มีต่อภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง โดย ภัทรา และคณะ (2556) ได้ชี้ให้เห็นว่า ภาคการเกษตรเป็นส่วนหนึ่งของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ และเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนในพื้นที่การเกษตร ทั้งดินในพืชผ่านกิจกรรมการเกษตรต่าง ๆ การทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกให้ทราบถึงผลของกิจกรรมการเกษตรต่อการปล่อยก๊าซที่เกี่ยวข้องมีความจำเป็นต้องจัดทำ และควรส่งเสริมงานวิจัยและการรวบรวมข้อมูลผลการเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกและปริมาณคาร์บอนในดินในกิจกรรมการเกษตรต่าง ๆ การสร้างเสันฐาน การประเมินค่าอิมตัวคาร์บอน ความถาวรของคาร์บอนที่เก็บได้ และควรส่งเสริมการวิจัยด้านการปรับตัว เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อภาคการเกษตร รายงานของสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2553) ยังได้ระบุให้เห็นว่า ในปี 2543 ภาคการเกษตรมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คิดเป็นร้อยละ 22.60 ของปริมาณการปล่อยทั้งหมดของประเทศ โดยก๊าซหลักที่ปล่อย คือ ก๊าซมีเทนเป็นส่วนใหญ่ แหล่งปล่อยสำคัญคือ กลุ่มหมักในระบบย่อยอาหารของสัตว์ กลุ่มจัดการมูลสัตว์ กลุ่มนาข้าว กลุ่มที่ดินที่ใช้ในการเกษตร และกลุ่มที่เผาวัสดุในที่โล่งแจ้ง อย่างไรก็ตาม จากรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ระบุว่า การคาดการณ์การปล่อยไนตรัสออกไซด์ในปี 2563 จะเพิ่มเป็น 21,840 ตัน ซึ่งปริมาณการปล่อยไนตรัสออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 14 เมื่อเทียบกับสิบปีก่อนหน้า ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะเพิ่มขึ้นด้วย

มาตรการการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์จากการเกษตรของไทย ยังไม่มีการศึกษามากนัก จึงเป็นการยากที่จะประเมินศักยภาพการลดการปล่อยไนตรัสออกไซด์ อย่างไรก็ตาม คาดว่าการปล่อยไนตรัสออกไซด์จากดินจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคตตามการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้น ภาคเกษตรอาจสามารถมีส่วนช่วยลดการปล่อยไนตรัสออกไซด์ได้ เช่น การลดการไถพรวน การใช้ไบโอชา การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยละลายช้าหรือตัวยับยั้งกระบวนการไนตริฟิเคชัน การใช้ polymer-coated fertilizers การใช้ Urease inhibitors เพื่อลดความสูญเสียไนโตรเจนจากการระเหยในรูปของก๊าซแอมโมเนีย เป็นต้น ซึ่งผลของการใช้มาตรการเหล่านี้ต่อการปล่อยไนตรัสออกไซด์กำลังได้รับการศึกษาวิจัยและประเมินค่าศักยภาพการนำไปใช้จริง (สิรินทรเทพ และทัศนีย์, 2554) ส่วนประเทศไทย มีมาตรการลดการใช้ปุ๋ยโดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินหรือเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะที่ (Site-specific nutrient management) โดยเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยแบบดั้งเดิมที่ไม่ได้ตั้งอยู่บนความต้องการที่แท้จริงของพืชและไม่ได้นำความอุดมสมบูรณ์ของดินมาประกอบการพิจารณาหาปริมาณปุ๋ยที่ใช้นั้น มีผลทำให้มีการใช้ปุ๋ยมากเกินไป การนำข้อมูลชุดดินและข้อมูลธาตุอาหารหลักในดินมาประกอบการตัดสินใจใช้ปุ๋ยเคมีให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งผลจากการทดสอบการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในพื้นที่ปลูกข้าว ข้าวโพด และอ้อย พบว่า

ปริมาณการใช้ปุ๋ยลดลงร้อยละ 34 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยแบบดั้งเดิม รวมทั้งทำให้ต้นทุนที่ลดลงด้วย (ทัศนีย์ และประทีป, 2551)

พื้นที่ทางการเกษตรของไทยเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในด้านการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยเฉพาะการผลิตไม้ผล เศรษฐกิจส่วนใหญ่อยู่ในเขตใช้น้ำฝนและเป็นพื้นที่ดอน ทำให้ระบบการผลิตพืชทั้งระบบ ตั้งแต่ การปลูก ช่วงเวลาปลูก พันธุ์ การจัดการดิน น้ำ และปุ๋ย รวมทั้งการปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ จนกระทั่งเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยว เป็นกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะการปล่อยไนตรัสออกไซด์ จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีฐานข้อมูลการผลิตทางการเกษตรกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะไนตรัสออกไซด์ที่เกิดจากกิจกรรมในระบบการผลิตพืชในพื้นที่ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับอนาคตในการนำข้อมูลมาใช้สนับสนุน และเตรียมพร้อมสำหรับพันธกรณีในอนาคต ในขณะที่มาตรการการลดการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในภาคการผลิตพืชยังมีการศึกษากันน้อยมาก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการศึกษาเพื่อประเมินค่าการปล่อยไนตรัสออกไซด์ในระบบการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (best practice) โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากกระบวนการผลิตเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ ลำไย มังคุด ทุเรียน และกาแฟอราบิก้า โดยดำเนินการในระดับพื้นที่ไม้ผลที่เป็นแหล่งผลิตไม้ผลที่สำคัญของเกษตรกรทั่วประเทศ รวมทั้งเป็นแนวทางในการวางแผนด้านการผลิตและการตลาดแบบบูรณาการทั้งในระดับนโยบาย และระดับปฏิบัติ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและประเทศต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ :

### อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์และกิ่งพันธุ์ลำไย มังคุด ทุเรียน และกาแฟอราบิก้า
- ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

### วิธีการ

#### ปีที่ 1 (ปี 2561)

ดำเนินการทดสอบแปลงใหญ่ ประกอบด้วย วิธีทดสอบ เป็น การใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร เป็น การใช้ปุ๋ยที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ในการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ลำไย มังคุด ทุเรียน และกาแฟอราบิก้า ดำเนินการในไร่เกษตรกรลำไยที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน มังคุดที่นครศรีธรรมราช ทุเรียนที่ศรีสะเกษ และกาแฟอราบิก้าที่เพชรบูรณ์ จำนวน 10 แปลง/ชนิด บันทึกข้อมูลด้านการเกษตร วันปฏิบัติการต่างๆ การใช้ปุ๋ยเคมี และการเจริญเติบโต

การประเมินการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ โดยการคำนวณการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จะ คำนวณเฉพาะการปลดปล่อยทางตรงโดยตามแหล่งของไนโตรเจนและการจัดการตั้งสมการต่อไปนี้ (2006 IPCC Guideline for Nation Greenhouse Gas Inventories (Cecile และคณะ 2006ม, IPCC, 2006)

$$N_2O_{Direct-N} = N_2O-N_{N\ inputs} + N_2O-N_{Os} + N_2O-N_{PRP}$$

โดย

$$N_2O-N_{N\ inputs} = [(F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM}) * EF_1] + [(F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM}) F_R * EF_{1FR}]$$

$$N_2O-N_{Os} = [(F_{OS,CG,Temp} * EF_{2CG,Temp}) + (F_{OS,CG,Trop} * EF_{2CG,Trop}) + (F_{OS,F,Temp,NR} * EF_{2F,Temp,NR}) + (F_{OS,F,Temp,NP}) + (F_{OS,F,Trop} * EF_{2F,Trop})]$$

$$N_2O-N_{PRP} = [(F_{PRP, CPP} * EF_{3PRP, CPP}) + (F_{PRP, SO} * EF_{3PRP, SO})]$$

โดย

$N_2O_{Direct-N}$  = การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากการจัดการดิน, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$N_2O-N_{N\ inputs}$  = การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากการใส่ไนโตรเจนเพื่อจัดการดิน, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$N_2O-N_{Os}$  = การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากดินอินทรีย์, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$N_2O-N_{PRP}$  = การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากปัสสาวะและมูลสัตว์จากปศุสัตว์, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$F_{SN}$  = ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีที่ใส่ในดิน, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$F_{ON}$  = ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก สิ่งปฏิกูล กากตะกอน และวัสดุอินทรีย์ที่ใส่ในดิน, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$F_{CR}$  = ปริมาณไนโตรเจนของเศษพืชที่เหลือในแปลง (ส่วนเหนือดิน และส่วนใต้ดิน), รวมพืชที่ตรึงไนโตรเจนหรือพืชอาหารสัตว์ที่ใส่ในดิน, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$F_{SOM}$  = ปริมาณไนโตรเจนที่เกิดจากการสลายตัวของอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียคาร์บอนในดินจากอินทรีย์วัตถุอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์และการจัดการดิน, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$F_{OS}$  = พื้นที่ที่มีการจัดการดินอินทรีย์

$F_{PRP}$  = ปริมาณไนโตรเจนจากปัสสาวะและมูลสัตว์จากปศุสัตว์, กก.  $N_2O-N$ /ปี

$EF_1$  = emission factor ของการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจน, กก. $N_2O-N$ /(กก.  $N_{input}$ )

$EF_2$  = emission factor ของการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์จากการจัดการดินอินทรีย์

$EF_3$  = emission factor ของการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์จากปัสสาวะและมูลสัตว์จากปศุสัตว์, กก. $N_2O-N$ /(กก.  $N_{input}$ )

$N_{input}$ )

และแปลงค่าที่คำนวณได้จาก  $N_2O-N$  ไปเป็น  $N_2O_{emission}$  โดยใช้สมการดังนี้

$$N_2O = N_2O-N * 44/28$$

ในการคำนวณค่าการปลดปล่อย N<sub>2</sub>O จะคำนวณเฉพาะการปลดปล่อยจากการใช้ปุ๋ยเคมีและอินทรีย์ในแปลงเกษตรกร เนื่องจากไม่มีการปลดปล่อย N<sub>2</sub>O จากดินอินทรีย์และจากปัสสาวะหรือมูลสัตว์จากการปศุสัตว์

**ปีที่ 2 (ปี 2562)** (ไม่ได้ดำเนินการ เนื่องจาก วช. ไม่สนับสนุนโครงการ)

ดำเนินการสร้างแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม (best practices) ที่ได้จากการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในปีที่ 1 ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรภายใต้เงื่อนไขเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซไนตรัสออกไซด์

**เวลาและสถานที่**

ระยะเวลา 1 ปี (เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2560 – สิ้นสุด เดือนกันยายน 2561)

สถานที่ทำการทดลอง : ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน นครศรีธรรมราช ศรีสะเกษ และเพชรบูรณ์

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### ลำไย

เลือกแปลงลำไยพันธุ์ดอ อายุ 5-20 ปีที่ของเกษตรกรพื้นที่ จ.เชียงใหม่และลำพูน จำนวน 10 รายๆ ละ 2 ไร่ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** รายชื่อเกษตรกรร่วมโครงการ จ.เชียงใหม่และลำพูน

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	9	ทุ่งสะโตก	สันป่าตอง	เชียงใหม่
2	นายสมพร สิทธิชาติ	1	สองแคว	สันป่าตอง	เชียงใหม่
3	นายอภิชาติ คงกำแหง	2	สารภี	สารภี	เชียงใหม่
4	นายมนตรี จันท์เศรษฐี	8	ทุ่งสะโตก	สันป่าตอง	เชียงใหม่
5	นางไพรัช ทาทอง	6	มะขามหลวง	สันป่าตอง	เชียงใหม่
6	นายแดง ผูกพันธ์	4	แม่สอย	จอมทอง	เชียงใหม่
7	นางจินตนา พงษ์นุช	2	หนองปลาสะวาย	บ้านโฮ้ง	ลำพูน
8	นายสนั่น หอยแก้ว	1	ทากาศ	แม่ทา	ลำพูน
9	นายนิโรจน์ แสนไชย	1	วังผาง	เวียงหนองล่อง	ลำพูน
10	นายธีระ โขคราชา	9	ประตูป่า	เมือง	ลำพูน

เก็บตัวอย่างดินแปลงลำไยเพื่อวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ จำนวน 7 ราย พบว่าดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.7-7.3 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.19-4.46 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10-782 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 61-413 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 2) คำนวนการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ในดินแปลงลำไยของเกษตรกรร่วมโครงการ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	pH	OM (%)	Avai P	Avai K
1	นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	6.8	2.2	585	378
2	นายสมพร สิทธิชาติ	6.1	2.5	24	158
3	นายอภิชาติ คงกำแหง	6.4	2.3	13	83
4	นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	6.7	1.6	70	113
5	นางไพรัช ทาทอง	6.9	2.2	16	91
6	นายแดง ผูกพันธ์	7.0	0.6	54	241
7	นางจินตนา พงษ์นุช	7.5	1.56	12	288
8	นายสนั่น หอยแก้ว	5.7	3.7	21	115
9	นายนิโรจน์ แสนไชย	6.7	1.26	122	133
10	นายธีระ โชคราชา	6.5	1.1	36	176

ตารางที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในลำไย (กรมวิชาการเกษตร, 2552)

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่ต่อต้น (ขนาดทรงพุ่ม 8 ม.)
1) อินทรีย์วัตถุ (OM,%)	
< 2	ปุ๋ย N 1,440 กรัม
2-3	ปุ๋ย N 720 กรัม
>3	ปุ๋ย N 320 กรัม
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)	
< 15	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 800 กรัม
15-45	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 400 กรัม
>45	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 200 กรัม
2) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)	
< 50	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 1,360 กรัม
50-100	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 680 กรัม
>100	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 360 กรัม

คำนวณอัตราการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรแต่ละรายพบว่า ในต้นลำไยขนาดทรงพุ่ม 8 เมตรต้องใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจน 360-1,440 กรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส 200-600 กรัมต่อต้น และปุ๋ยโพแทสเซียม 360-520 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อัตราการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน(กรัมต่อต้น ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร) ของแปลงลำไยเกษตรกร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	1,080	200	360
2	นายสมพร สิทธิชาติ	720	600	360
3	นายอภิชาติ คงกำแหง	720	600	520
4	นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	1,440	300	520
5	นางไพรัช ทาทอง	720	400	680
6	นายแดง ผูกพันธ์	1,440	200	360
7	นางจินตนา พงษ์นุช	1,440	800	360
8	นายสนั่น หอยแก้ว	360	400	360
9	นายนิโรจน์ แสนไชย	1,440	200	360
10	นายธีระ โชคราชา	1,440	400	360

ในการผลิตลำไยของเกษตรกรแบ่งเป็นการผลิตลำไยในฤดูจำนวน 5 รายและนอกฤดูจำนวน 5 ราย โดยลำไยในฤดูเกษตรกรเตรียมความพร้อมต้นลำไยก่อนการออกดอกโดยการงดการให้น้ำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ดอกเริ่มบานในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคมเกษตรกรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ส่วนลำไยนอกฤดูพบว่าในรายที่เก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วเกษตรกรตัดแต่งกิ่งใส่ปุ๋ยบำรุงต้นโดยมีสัดส่วน N:P:K เท่ากับ 4:1:3 ส่วนเกษตรกรที่ลำไยอยู่ในช่วงพัฒนาผลมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอและพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ส่วนการใส่ปุ๋ยแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยอัตราตามคำแนะนำ โดยมีสัดส่วน N:P:K เท่ากับ 3:1:4 เพื่อช่วยในการบำรุงผล บันทึกข้อมูลพื้นฐานแปลงลำไยของเกษตรกรพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยมีพื้นที่ถือครองน้อย โดยมีพื้นที่ปลูก 2- 13 ไร่ ปลูกในสภาพพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอน มีระยะปลูกที่หลากหลายตั้งแต่ 6X6 – 10X10 ตารางเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 3.6- 9.0 เมตร ลำต้นสูง 2.65 – 6.1 เมตร เส้นรอบวงลำต้น 34.3-81.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)



ตารางที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานแปลงทดสอบของเกษตรกร

ลำดับ	ชื่อ	พื้นที่ ปลูก (ไร่)	ลักษณะ พื้นที่	การผลิต ลำไย	จำนวนต้น	ระยะปลูก (เมตร)	ความสูงต้น (เมตร)	เส้นรอบวง ลำต้น (เซนติเมตร)
1	นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	3.0	ที่ลุ่ม	ในฤดู	103	7 x 6	2.65	34.3
2	นายสมพร สิทธิชาติ	4.0	ที่ลุ่ม	ในฤดู	80	8 x 8	3.85	64.3
3	นายอนันต์ มาตัญญู	2.0	ที่ลุ่ม	ในฤดู	44	8 x 8	4.05	74.3
4	นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	6.4	ที่ลุ่ม	ในฤดู	210	8 x 7	4.12	66.5
5	นางไพรัช ทาทอง	3.4	ที่ลุ่ม	นอกฤดู	85	9 x 10	3.97	54.7
6	นายแดง ผูกพันธ์	2.0	ที่ดอน	นอกฤดู	64	10 x 5	2.9	78.6
7	นางจินตนา พงษ์นุช	6.7	ที่ดอน	นอกฤดู	107	10 x 10	6.1	81.5
8	นายสนั่น หอยแก้ว	13.0	ที่ดอน	นอกฤดู	310	9 x 10	4.45	65.1
9	นายนิโรจน์ แสนไชย	5.8	ที่ลุ่ม	นอกฤดู	256	6 x 6	4.06	74.7
10	นายธีระ โชคราชา	3.8	ที่ลุ่ม	นอกฤดู	96	6 x 10	4.15	75.8

คำนวณอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรแต่ละรายตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552) โดยพิจารณาจากเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ข้อมูลพื้นฐานแปลงทดสอบของเกษตรกรคำนวณอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรแต่ละรายตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	เส้นผ่านศูนย์กลางทรง พุ่ม (เมตร)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	3.6	486	90	162
2	นายสมพร สิทธิชาติ	6.3	567	473	284
3*	นายอนันต์ มาตัญญู	7.3	-	-	-
4	นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	6.7	1,206	251	436
5	นางไพรัช ทาทอง	5.9	531	295	502
6	นายแดง ผูกพันธ์	8.5	1,530	213	383
7	นางจินตนา พงษ์นุช	9.0	1,620	900	405
8	นายสนั่น หอยแก้ว	6.8	306	340	306
9	นายนิโรจน์ แสนไชย	5.5	990	138	248
10	นายธีระ โชคราชา	5.5	900	275	248

หมายเหตุ เกษตรกรรายที่ 3 ไม่มีผลวิเคราะห์ดิน

ปรับเปลี่ยนเกษตรกร 1 รายคือ นางเทียมจันทร์ กันทา แทนนายอนันต์ มาตันบุญ ติดตามการเจริญเติบโตของลำไยและบันทึกการปฏิบัติงานในแปลงลำไยของเกษตรกร พบว่า

แปลงลำไยในฤดูอยู่ระหว่างการพัฒนาผลมีขนาดผล 1.5-2.0 เซนติเมตร เกษตรกรปรับการใส่ปุ๋ยโดยใช้ปุ๋ยเคมีอัตราส่วน N:P:K เท่ากับ 3:1:4 หรือสูตร 15-5-20 และปุ๋ยสูตร 25-7-7 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้นจำนวน 1-2 ครั้ง พ่นสารคลอไพริฟอสและไซเปอร์เมทรินเมื่อพบแมลงศัตรูลำไย ให้น้ำทุกๆ 7-10 วันในกรณีที่ฝนไม่ตก

แปลงลำไยนอกฤดู เกษตรกรบำรุงต้นลำไยก่อนใส่สารคลอเรตด้วยปุ๋ยเคมีอัตราส่วน N:P:K เท่ากับ 4:1:3 หรือสูตร 20-5-15 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น หรือสูตร 15-15-15+46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 0.5-1 กก./ต้น บางรายใส่ปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยอินทรีย์เสริม พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในช่วงลำไยแตกใบอ่อน เกษตรกรใส่สารคลอเรตโดยการพ่นทางใบหรือราดลงดินในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน คำนวณปริมาณปุ๋ย N P K ที่เกษตรกรใช้เปรียบเทียบกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 7)

นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ โดยการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จะคำนวณเฉพาะการปลดปล่อยทางตรงโดยตามแหล่งของไนโตรเจนและการจัดการดั่งสมการตาม IPCC Guideline for Nation Greenhouse Gas Inventories 2006 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 ข้อมูลพื้นที่การใส่ปุ๋ยในแปลงลำไยของเกษตรกร (ข้อมูล Baseline)

ชื่อ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	จำนวน ต้น	N จากปุ๋ยเคมี (กก.)	N จากปุ๋ย อินทรีย์ (กก.)	N รวม (กก./ไร่)
นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	15	415	307.5	-	20.5
นายสมพร สิทธิชาติ	4	80	25.8	1.3	6.78
นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	7	232	156.6	43.5	28.6
นางไพรัช ทาทอง	3	42	147.6	-	39.9
นายแดง ผูกพันธ์	5.5	100	232.8	-	37.3
นางจินตนา พงษ์นุช	7	107	139.3	-	19.9
นายสนั่น หอยแก้ว	13	310	215.3	-	16.6
นายนิโรจน์ แสนไชย	4	140	157.5	55	53.1
นายธีระ ไชคราชา	8	100	268	-	33.5
นางเทียมจันทร์ กันทา	4	126	124.1	-	31.0

ตารางที่ 8 การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแปลงลำไยที่คำนวณจากการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรแต่ละรายก่อนการทดสอบ (Baseline)

ชื่อ	N <sub>2</sub> O <sub>direct</sub> -N (กก.)	N <sub>2</sub> O (กก./ไร่/รอบ การผลิต)	N <sub>2</sub> O (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)	CO <sub>2</sub> equivalent (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)
นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	3.08	0.32	2.01	600
นายสมพร สิทธิชาติ	0.27	0.11	0.67	198
นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	2.00	0.45	2.81	837
นางไพรัช ทาทอง	1.48	0.63	3.92	1,167
นายแดง ผูกพันธ์	2.33	0.59	3.66	1,090
นางจินตนา พงษ์นุช	1.22	0.31	1.95	583
นายสนั่น หอยแก้ว	5.14	0.26	1.63	485
นายนิโรจน์ แสนไชย	2.13	0.83	5.22	1,554
นายธีระ โชคราชา	2.68	0.53	3.29	980
นางเทียมจันทร์ กันทา	1.24	0.49	3.05	908

ติดตามและบันทึกการใส่ปุ๋ยในแปลงลำไยของเกษตรกรพบว่า มีเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วจำนวน 6 ราย ลำไยอยู่ในระยะแตกใบชุดที่ 2 จำนวน 1 ราย ติดผลอ่อนจำนวน 2 ราย และอยู่ในระยะพัฒนาผลจำนวน 1 ราย นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเปรียบเทียบกับอัตราการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร(2552) พบว่าการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรส่วนใหญ่จะใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จที่มีจำหน่ายในพื้นที่ผสมกันให้ได้ตามสัดส่วน ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารที่ใกล้เคียงคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรโดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน (ตารางที่ 9) พบว่าเกษตรกรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 5.3-39.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10) ซึ่งทั้งหมดมาจากปุ๋ยเคมี และคิดเป็นการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ 0.08-0.62 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 0.52-3.88 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ คิดเป็นค่า CO<sub>2</sub> equivalent 154.4-1,154 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 9 ระยะการเจริญเติบโตของลำไยและปริมาณเนื้อปุ๋ย N P K กรัมต่อต้น ตามคำแนะนำและที่เกษตรกรใส่ หลัง การเก็บเกี่ยวผลผลิตถึงเดือนกันยายน 2561

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระยะการ เจริญเติบโต	อัตราตามคำแนะนำ			อัตราที่ใส่จริง		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	เก็บเกี่ยว	486	90	162	483	213	258
2	นายสมพร สิทธิชาติ	เก็บเกี่ยว	567	473	284	550	270	420
3	นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	เก็บเกี่ยว	1,206	251	1,206	1,190	310	460
4	นางไพรัช ทาทอง	เก็บเกี่ยว	531	295	531	870	150	150
5	นายแดง ผูกพันธ์	ติดผลอ่อน	1,530	213	1,530	630	220	220
6	นางจินตนา พงษ์นุช	แตกใบชุดที่ 2	1,620	900	1,620	345	195	195
7	นายสนั่น หอยแก้ว	พัฒนาผล	306	340	306	300	200	350
8	นายนิโรจน์ แสนไชย	เก็บเกี่ยว	990	138	990	864	221	266
9	นายธีระ โชคราชา	ติดผลอ่อน	900	275	900	650	270	270
10	นางเทียมจันทร์ กันทา	เก็บเกี่ยว	432	80	144	645	285	420

ตารางที่ 10 ปริมาณการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในแปลงลำไยเกษตรกรของเกษตรกร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

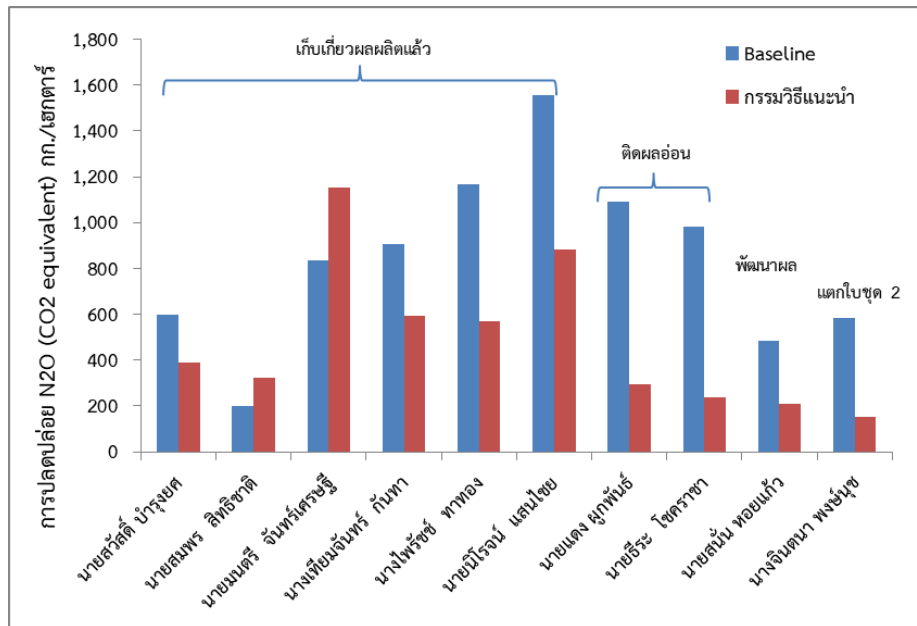
ชื่อ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	จำนวน ต้น	N จากปุ๋ยเคมี (กก.)	N จากปุ๋ย อินทรีย์ (กก.)	N รวม (กก./ไร่)
นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	15	415	200.4	-	13.4
นายสมพร สิทธิชาติ	4	80	44	-	11.0
นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	7	232	276	-	39.4
นางไพรัช ทาทอง	3	42	72.2	-	19.5
นายแดง ผูกพันธ์	5.5	100	63	-	10.8
นางจินตนา พงษ์นุช	7	107	36.9	-	5.3
นายสนั่น หอยแก้ว	13	310	93	-	7.2
นายนิโรจน์ แสนไชย	4	140	120.9	-	30.2
นายธีระ โชคราชา	8	100	65	-	8.15
นางเทียมจันทร์ กันทา	4	126	81.3	-	20.3

ตารางที่ 11 การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแปลงลำไยที่คำนวณจากการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของเกษตรกร

ชื่อ	N <sub>2</sub> O <sub>direct</sub> -N (กก.)	N <sub>2</sub> O (กก./ไร่/รอบ การผลิต)	N <sub>2</sub> O (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)	CO <sub>2</sub> equivalent (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)
นายสวัสดิ์ บำรุงยศ	2.00	0.21	1.31	391.1
นายสมพร สิทธิชาติ	0.44	0.17	1.08	321.9
นายมนตรี จันทร์เศรษฐี	2.77	0.62	3.88	1,154
นางไพรัช ทาทอง	0.72	0.31	1.92	571.2
นายแดง ผูกพันธ์	0.63	0.16	0.99	295.0*
นางจินตนา พงษ์นุช	0.37	0.08	0.52	154.4*
นายสนั่น หอยแก้ว	0.93	0.11	0.70	209.4*
นายนิโรจน์ แสนไชย	1.21	0.47	2.97	884.5
นายธีระ โชคราชา	0.65	0.13	0.80	237.8*
นางเทียมจันทร์ กันทา	0.81	0.32	1.99	594.6

หมายเหตุ \* ข้อมูลยังไม่สมบูรณ์เนื่องจากยังไม่ถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

เมื่อนำข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์มาคำนวณเป็นค่า CO<sub>2</sub> equivalent และเปรียบเทียบระหว่างค่า baseline และตามกรรมวิธีแนะนำ พบว่าการใส่ปุ๋ยตามผลค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรจนครบรอบการผลิตของเกษตรกรจำนวน 6 ราย จะช่วยลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จำนวน 3 ราย และมี 2 รายที่กรรมวิธีแนะนำมีค่าสูงกว่า baseline ส่วนเกษตรกรจำนวน 4 รายที่เหลือที่ลำไยอยู่ในระยะติดผลอ่อน พัฒนาผล และแตกใบชุด 2 ซึ่งยังไม่ครบรอบการผลิต พบว่ากรรมวิธีแนะนำมีการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ที่ยังต่ำกว่าค่า baseline (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบการปลดปล่อย N<sub>2</sub>O (CO<sub>2</sub> equivalent) กก./เฮกตาร์ของข้อมูลการใส่ปุ๋ย Baseline กับ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามผลค่าวิเคราะห์ดิน (กรรมวิธีแนะนำ) ของแปลงเกษตรกร 10 ราย

### มังคุด

ดำเนินการคัดเลือกพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมังคุดที่ให้ผลผลิตแล้ว ในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 แปลง ซึ่งกระจายอยู่ทั่วพื้นที่จังหวัดที่มีการปลูกมังคุด (ตารางที่ 12) โดยคัดเลือกแปลงเกษตรกรในพื้นที่อำเภอ พรหมคีรีจำนวน 1 แปลง อำเภอลานสกา 1 แปลง อำเภอเมือง 1 แปลง อำเภอชะอวด 4 แปลงและอำเภอท่าศาลา จำนวน 3 แปลง ซึ่งมีรายชื่อและที่อยู่ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 รายชื่อและที่อยู่ของเกษตรกรผู้ปลูกมังคุด จ.นครศรีธรรมราช ที่ร่วมโครงการจำนวน 10 ราย

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่				สภาพแปลงมังคุด		
		เลขที่	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	อายุ(ปี)	พื้นที่(ไร่)	จำนวนต้น (ต้น)
1	นางพรศรี โชติพันธ์	113	5	บ้านเกาะ	พรหมคีรี	32	20	300
2	นางลำไย นงค์นวล	63	9	ขุนทะเล	ลานสกา	31	32	380
3	นายปรีชา พงศ์อำไพ	50/1	4	กำแพงเขา	เมือง	15	10	220
4	นายเสถียร มูลิเกด	77	5	ท่าเสม็ด	ชะอวด	29	5	120
5	นายสุทัศน์ ชูถนอม	84	3	เคอรั้ง	ชะอวด	33	7.75	200
6	นายจรัส หลมเมฆ	3/1	5	นาหลง	ชะอวด	17	7	120
7	นางสุดจิต วุฒิกุลสิน	15	4	เกาะขันธุ์	ชะอวด	30	10	200
8	นายเลื่อน พรหมวี	16	9	สระแก้ว	ท่าศาลา	22	15	177
9	นายสมพงษ์ ปานเทพ	25/4	1	ตลิ่งชัน	ท่าศาลา	25	5	100
10	นายณรงค์ ชามทอง	55/5	9	สระแก้ว	ท่าศาลา	18	5	80

โดยแปลงมังคุดที่ได้รับการคัดเลือกมีต้นอายุต่ำที่สุด 15 ปี และอายุต้นมากที่สุด 33 ปี ซึ่งจะอยู่ในช่วงที่ให้ผลผลิตค่อนข้างคงที่แล้ว พื้นที่ปลูกมีพื้นที่อยู่ระหว่าง 5 – 32 ไร่ มีจำนวนต้นมากที่สุด 380 ต้น และน้อยที่สุด 80 ต้น จากนั้นชี้แจงทำความเข้าใจกับเกษตรกรที่ร่วมโครงการในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้เกษตรกรรับทราบตามเงื่อนไขที่จะต้องดำเนินการทดสอบสาธิตแปลงต้นแบบในการลดการปลดปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ในกระบวนการผลิตมังคุดเมื่อเกษตรกรรับทราบและเข้าใจเงื่อนไขต่างๆ แล้ว เข้าดำเนินการตามกรรมวิธีการทดลองในแต่ละแปลง นอกจากนี้ได้เข้าสัมภาษณ์การจัดการปุ๋ยของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ เพื่อให้ทราบว่า เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ย ชนิดใดบ้าง อัตราเท่าใดในแต่ละปีก่อนที่จะดำเนินการทดลอง จากการสอบถามเกษตรกร พบว่า เกษตรกรที่ร่วมโครงการส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยไม่ตรงตามความต้องการของต้นมังคุด โดยมีการใส่ปุ๋ยสูตรที่หลากหลาย ซึ่งมีราคาแพง เมื่อเทียบกับปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับ ดังในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรผู้ปลูกมังคุดที่ร่วมโครงการ ก่อนการดำเนินงานทดลองในแปลง

ชนิดปุ๋ย	อัตราที่ใช้	แปลงที่ดำเนินการและอัตราการใช้ปุ๋ย									
		แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6	แปลงที่ 7	แปลงที่ 8	แปลงที่ 9	แปลงที่ 10
<b>ปุ๋ยเคมี</b>											
21-0-0	กก./ต้น/ปี	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
18-46-0	กก./ต้น/ปี	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
0-0-60	กก./ต้น/ปี	-	-	3	-	-	1.5	-	-	-	-
15-15-15	กก./ต้น/ปี	6	2	-	3	-	5	-	2.1	4	2
16-16-16	กก./ต้น/ปี	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
18-18-18	กก./ต้น/ปี	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-
10-10-30	กก./ต้น/ปี	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
10-52-17	กก./ต้น/ปี	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
8-24-24	กก./ต้น/ปี	3	3	2	4	7	2	2	2	6	2
13-0-46	กก./ต้น/ปี	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
13-13-21	กก./ต้น/ปี	3	5	2	1.5	2	1.5	2	2	-	2
12-12-17	กก./ต้น/ปี	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
0-52-34	กก./ต้น/ปี	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1
10-52-17	กก./ต้น/ปี	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
6-30-30	กก./ต้น/ปี	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-



Ca+B	ลิตร	-	-	-	1.2	-	-	-	0.1	-	0.1
สาหร่าย	ลิตร	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-
<b>ปุ๋ยอินทรีย์</b>											
TPI	ลิตร	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
ปุ๋ยหมักชีวภาพ	กก./ตัน/ ปี	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
ปุ๋ยน้ำ พด.2	ลิตร	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ปุ๋ยหมัก	กก./ตัน/ ปี	-	-	6	-	-	10	-	10	2	10
ซีโก้	กก./ตัน/ ปี	30	50	15	-	25	-	-	-	-	-
ซีวิว	กก./ตัน/ ปี	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-
<b>วัสดุปรับปรุงดิน</b>											
กรดอมิโน (TPI)	ลิตร	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-
สารปรับสภาพดิน (TPI)	กก./ตัน/ ปี	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-
โดโลไมท์	กก./ตัน/ ปี	25	25	25	5	-	-	-	-	-	-
ธาตุอาหารเสริม อื่นๆ	กก./ตัน/ ปี	-	-	-	2	150	-	-	-	-	-

จากข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกมังคุด พบว่า เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในปริมาณไม่มากนัก ซึ่งมีค่า N จากปุ๋ยเคมีอยู่ระหว่าง 57.60 กิโลกรัม (นายณรงค์ ชามทอง) – 459.00 กิโลกรัม (นางพรศรี โชติพันธ์) เมื่อพิจารณาจากค่า N เป็นกิโลกรัมต่อไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ยในแปลงนางพรศรี โชติพันธ์ มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 459.00 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือนางลำไย นงศ์นวล มีค่าเท่ากับ 452.00 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การจัดการใส่ปุ๋ยในแปลงของนายณรงค์ ชามทอง มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 57.60 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14) ในขณะที่ค่าของ CO<sub>2</sub> equivalent (กิโลกรัม/เฮกตาร์/รอบการผลิต) (ตารางที่ 15) ที่แปลงนายสุทัศน์ ชูถนอม มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,982.66 กิโลกรัม/เฮกตาร์/รอบการผลิต รองลงมาคือนายเสถียร มุสิเกิด มีค่าเท่ากับ 1,000.96 กิโลกรัม/เฮกตาร์/รอบการผลิต ในขณะที่การจัดการใส่ปุ๋ยในแปลงนายจรัส หลมเมฆ มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 กิโลกรัม/เฮกตาร์/รอบการผลิต

ตารางที่ 14 ข้อมูลพื้นที่การใส่ปุ๋ยในแปลงมังคุดของเกษตรกร (ข้อมูล Baseline)

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	พื้นที่ (ไร่)	จำนวนต้น (ต้น)	N จากปุ๋ยเคมี (กก.)	N จากปุ๋ยอินทรีย์ (กก.)	N รวม (กก./ไร่)
1	นางพรศรี โชติพันธ์	20	300	459.00	217.80	33.84
2	นางลำไย นงค์นวล	32	380	452.20	459.80	28.50
3	นายปรีชา พงศ์อำไพ	10	220	104.28	106.30	21.05
4	นายเสถียร มุสิกเกิด	5	120	171.00	-	34.20
5	นายสุทัศน์ ชูถนอม	7.75	200	404.00	121.00	67.74
6	นายจรัส หลมเมฆ	7	120	132.60	24.00	9.51
7	นางสุดจิต วุฒิกุลสิน	10	200	148.00	64.00	21.20
8	นายเลื่อน พรมวี	15	177	91.16	35.40	4.72
9	นายสมพงษ์ ปานเทพ	5	100	132.00	4.00	15.20
10	นายณรงค์ ขามทอง	5	80	57.60	16.00	14.72

ตารางที่ 15 การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแปลงมังคุดที่คำนวณจากการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรก่อนการทดสอบ (ข้อมูล Baseline)

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	พื้นที่ (ไร่)	$N_{2O_{direct-N}}$ (กก.)	$N_2O$ (กก./ไร่/รอบ การผลิต)	$N_2O$ (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)	$CO_2$ equivalent (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)
1	นางพรศรี โชติพันธ์	20	6.77	0.53	3.32	990.42
2	นางลำไย นงค์นวล	32	9.12	0.45	2.80	834.13
3	นายปรีชา พงศ์อำไพ	10	2.11	0.33	2.07	616.21
4	นายเสถียร มุสิกเกต	5	1.71	0.54	3.36	1,000.96
5	นายสุทัศน์ ชูถนอม	7.75	5.25	1.06	6.65	1,982.66
6	นายจรัส หลมเมฆ	7	0.00	0.00	0.00	0.00
7	นางสุดจิต วุฒิกุลสิน	10	2.12	0.33	2.08	620.48
8	นายเลื่อน พรหมวี	15	0.71	0.07	0.46	138.14
9	นายสมพงษ์ ปานเทพ	5	0.76	0.24	1.49	444.87
10	นายณรงค์ ชามทอง	5	0.74	0.23	1.45	430.82

จากนั้นดำเนินการวางแผนเพื่อเก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างใบ ในแต่ละแปลงที่ดำเนินการ เพื่อส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการใส่ปุ๋ยให้ตรงตามความต้องการของต้นมังคุด ซึ่งเบื้องต้นได้แนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดังนี้

1. ใช้ปุ๋ยคอกปีละ 2 ครั้ง ในอัตราเป็นกิโลกรัม 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม
2. ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ในอัตราเป็นกิโลกรัมเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม โดยทำการแบ่งใส่ 2-4 ครั้งต่อปี
3. การจัดการปุ๋ยเพื่อชักนำการแตกใบอ่อน 2 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว

- ใส่ปุ๋ยคอกใต้ทรงพุ่มในอัตราเป็นกิโลกรัม 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม
- ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ในอัตราเป็นกิโลกรัม 1/3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม โดยหว่านใต้ทรงพุ่มให้ทั่ว

4. การจัดการปุ๋ยเพื่อชักนำให้แตกใบอ่อน 6 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว

- โดยการฉีดพ่นด้วยปุ๋ยยูเรีย อัตรา 100-200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วทั้งต้น

5. การจัดการปุ๋ยเพื่อส่งเสริมความสมบูรณ์ของต้น 11-12 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว

- ฉีดพ่นด้วยปุ๋ยเคมีทางใบสูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 ที่มีธาตุอาหารรองและธาตุปริมาณน้อย อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิก อัตรา 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วทรงพุ่ม

6. การจัดการปุ๋ยเพื่อเตรียมความพร้อมต้น สำหรับออกดอก 14-16 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว

- ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 หรือ 9-24-24 หรือ 13-13-21 ให้ทั่วใต้ทรงพุ่มอัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ 1/3 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง

7. การจัดการปุ๋ยเพื่อส่งเสริมการพัฒนารูปร่างของผลสัปดาห์ที่ 8 หลังออกดอก

- ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 หรือ 12-12-17-2 อัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ 1/3 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยหว่านใต้ทรงพุ่ม บริเวณที่น้ำซึมไปถึง

8. การจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตคุณภาพสัปดาห์ที่ 10-13 หลังออกดอก

- ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบที่มีสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยฉีดพ่นจำนวน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน

จากข้อมูลการจัดการแปลงของเกษตรกรผู้ปลูกมังคุดหลังจากปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตร พบว่า เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในปริมาณเพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่า N จากปุ๋ยเคมีอยู่ระหว่าง 18.00 กิโลกรัม (นายณรงค์ ชามทอง) – 85.50 กิโลกรัม (นางลำไย นงคินวล) เมื่อพิจารณาจากค่า N เป็นกิโลกรัมต่อไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ยในแปลงนางลำไย นงคินวล มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 85.50 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือนางพรศรี โชติพันธ์ มีค่าเท่ากับ 67.50 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การจัดการใส่ปุ๋ยในแปลงของนายณรงค์ ชามทอง มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 18.00 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 16) ในขณะที่ค่าของ CO<sub>2</sub> equivalent (กิโลกรัม/เฮกตาร์/รอบการผลิต) (ตารางที่ 17) ที่แปลงนายสุหันธ์ ชูถนอม มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 169.94กิโลกรัม/เฮกตาร์/รอบการผลิต รองลงมาคือนายเสถียร

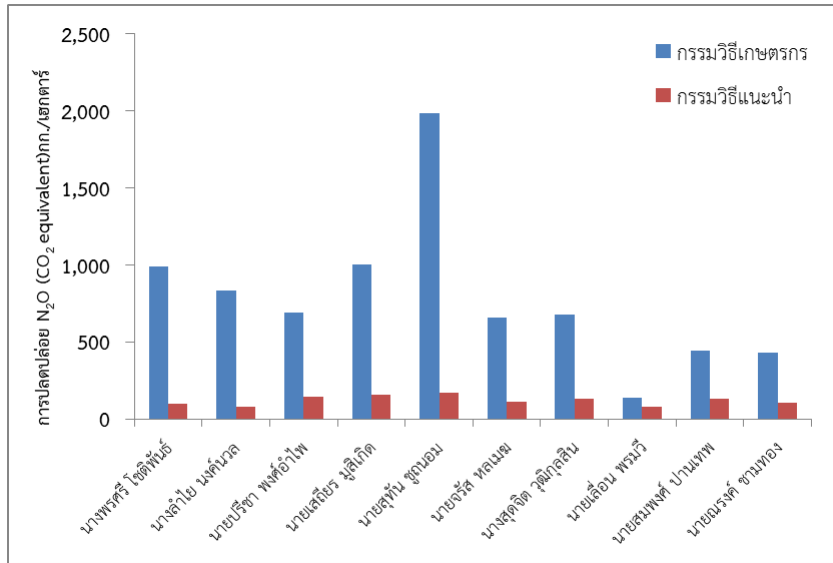
มุสิเก็ด มีค่าเท่ากับ 158.05 กิโลกรัม/เฮกตาร์/รอบการผลิต ในขณะที่การจัดการใส่ปุ๋ยในแปลงนายเลือน พรหมวี มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 77.71 กิโลกรัม/เฮกตาร์/รอบการผลิต เมื่อนำข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์มา คำนวณเป็นค่า CO<sub>2</sub> equivalent และเปรียบเทียบระหว่างค่า baseline และตามกรรมวิธีแนะนำ พบว่า การใส่ ปุ๋ยตามผลค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรจนครบรอบการผลิตของเกษตรกรจำนวน 10 ราย จะช่วยลดการ ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ร้อยละ 78- 1,067 (ภาพที่ 2)

**ตารางที่ 16** ปริมาณการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในแปลงมั่งคุดของเกษตรกร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	พื้นที่ (ไร่)	จำนวนต้น (ต้น)	N จากปุ๋ยเคมี (กก.)	N จากปุ๋ยอินทรีย์ (กก.)	N รวม (กก./ไร่)
1	นางพรศรี โชติพันธ์	20	300	67.50	-	3.38
2	นางลำไย นงคินวล	32	380	85.50	-	2.67
3	นายปรีชา พงศ์อำไพ	10	220	49.50	-	4.95
4	นายเสถียร มุสิเก็ด	5	120	27.00	-	5.40
5	นายสุทัศน์ ชูถนอม	7.75	200	45.00	-	5.81
6	นายจรัส หลเมฆ	7	120	27.00	-	3.86
7	นางสุดจิต วุฒิกุลสิน	10	200	45.00	-	4.50
8	นายเลือน พรหมวี	15	177	39.83	-	2.66
9	นายสมพงษ์ ปานเทพ	5	100	22.50	-	4.50
10	นายณรงค์ ชามทอง	5	80	18.00	-	3.60

ตารางที่ 17 การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแปลงมังคุดที่คำนวณจากการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	พื้นที่ (ไร่)	$N_2O_{direct-N}$ (กก.)	$N_2O$ (กก./ไร่/รอบ การผลิต)	$N_2O$ (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)	$CO_2$ equivalent (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)
1	นางพรศรี โชติพันธ์	20	0.68	0.05	0.33	98.78
2	นางลำไย นงค์นวล	32	0.86	0.04	0.26	78.20
3	นายปรีชา พงศ์อำไพ	10	0.50	0.08	0.49	144.88
4	นายเสถียร มูสิเกต	5	0.27	0.08	0.53	158.05
5	นายสุทัศน์ ชูถนอม	7.75	0.45	0.09	0.57	169.94
6	นายจรัส หลมเมฆ	7	0.27	0.06	0.38	112.89
7	นางสุดจิต วุฒิกุลสิน	10	0.45	0.07	0.44	131.71
8	นายเลื่อน พรมวี	15	0.40	0.04	0.26	77.71
9	นายสมพงษ์ ปานเทพ	5	0.23	0.07	0.44	131.71
10	นายณรงค์ ชามทอง	5	0.18	0.06	0.35	105.36



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบการปลดปล่อย N<sub>2</sub>O (CO<sub>2</sub> equivalent) กก./เฮกตาร์ของข้อมูลการใส่ปุ๋ยมังคุด ระหว่าง Baseline กับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามผลค่าวิเคราะห์ดิน (กรรมวิธีแนะนำ) ของแปลงเกษตรกร 10 ราย

### ทูลเรียน

1) คัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ เพื่อคัดเกษตรกรที่ร่วมโครงการฯ จำนวน 9 ราย ดังนี้

#### **อำเภอขุนหาญ จำนวน 5 ราย ดังนี้**

1. นายคำตา บุญวัน 34/1 หมู่ 10 บ.หนองเก่า ต.พราณ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 5 ไร่
2. นายปัดดา แสงทอง 93/1 หมู่ 8 บ.ชำซีเหล็ก ต.พราณ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 5 ไร่
3. นายฟอง วรรณสิทธิ์ 173 หมู่ 8 บ.หนองเก่า ต.พราณ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 6 ไร่
4. นายปาง ชันคำ 241/51 หมู่ 8 บ.ชำซีเหล็ก ต.พราณ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 5 ไร่
5. นายเวียง สุภาพ 236 หมู่ 8 บ.ชำซีเหล็ก ต.พราณ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 7 ไร่

#### **อำเภอกันทรลักษ์ จำนวน 3 ราย ดังนี้**

1. นายถวิล สมสุข 131 ม.6 ต.ละลาย อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 7 ไร่
2. นายอ่อนสา สมลา 220 ม.2 ต.ตระกาจ อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 6 ไร่

3. นายชัยณรงค์ ม่วงทอง 87 ม.12 ต.ละลาย อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 5 ไร่

**อำเภอศรีรัตนะ จำนวน 1 ราย ดังนี้**

1. นางสมคิด บุญรอด 138 ม.12 ต.ศรีแก้ว อ.ศรีรัตนะ จ.ศรีสะเกษ

2) ออกติดตามให้คำแนะนำ/ปรึกษาเกษตรกรที่ร่วมโครงการฯ สม่่าเสมอตามระยะพัฒนาการของพืช พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ย

3) บันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ยของแปลงที่ร่วมโครงการ (ตามคำแนะนำของเกษตรกร) (ตารางที่ 18)

**ตารางที่ 18** ข้อมูลการใส่ปุ๋ยของแปลงที่ร่วมโครงการฯ ตามคำแนะนำ

ชื่อ-สกุล	ระยะพัฒนาการของทุเรียน	รายการใส่ปุ๋ย/ต้น		
		สูตรปุ๋ย	ปริมาณ (กก.)	
1. นายคำตา บุญวัน	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	15	
		ปุ๋นขาว	2	
		15-15-15	2.100	
		46-0-0	0.600	
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.200	
		0-0-50	0.600	
		13-13-21	0.600	
		ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.600
			ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50
		2. นายปัทมา แสงทอง		ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)
ปุ๋นขาว	2			



		15-15-15	2.800
		46-0-0	0.800
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.600
		0-0-50	0.800
		13-13-21	0.800
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.800
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	0.800
3. นายฟอง วรรณสิทธิ์	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	20
		ปูนขาว	2
		15-15-15	2.800
		46-0-0	0.800
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.600
		0-0-50	0.800
		13-13-21	0.800
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.800
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	0.800
4. นายปาง ชันคำ	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	20
		ปูนขาว	2
		15-15-15	2.800
		46-0-0	0.800

	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.600
		0-0-50	0.800
		13-13-21	0.800
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.800
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	0.800
5. นายเวียง สุภาพ	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	20
		ปูนขาว	2
		15-15-15	2.800
		46-0-0	0.800
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.600
		0-0-50	0.800
		13-13-21	0.800
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.800
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	0.800
6. นายถวิล สมสุข	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	15
		ปูนขาว	2
		15-15-15	2.100
		46-0-0	0.600
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.200

		0-0-50	0.600
		13-13-21	0.600
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.600
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	0.600
7. นายอ่อนสา สมลา	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	20
		ปูนขาว	2
		15-15-15	2.800
		46-0-0	0.800
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.600
		0-0-50	0.800
		13-13-21	0.800
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.800
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	0.800
8. นายชัยณรงค์ ม่วงทอง	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	15
		ปูนขาว	2
		15-15-15	1.750
		46-0-0	0.500
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.000
		0-0-50	0.500
		13-13-21	0.500

	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.500
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	0.500
9. นางสมคิด บุณรอด	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	20
		ปูนขาว	2
		15-15-15	2.800
		46-0-0	0.800
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	1.600
		0-0-50	0.800
		13-13-21	0.800
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	0-0-50	0.800
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	0.800

หมายเหตุ : ระยะปลูกทุเรียน 8\*8 เมตร ไร่ จำนวน 25 ต้น

บันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ยตลอดฤดูกาลผลิตตามแบบของเกษตรกร จำนวน 9 แปลง (ตารางที่ 19) ดังนี้

อำเภอขุนหาญ จำนวน 5 ราย ดังนี้

1. นายอุทัย ชันคำ 25/3 หมู่ 8 บ.หนองเก่า ต.พราน อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 5 ไร่
2. นางรัชตา ศรีวงศ์ 120 หมู่ 10 บ.ชำซีเหล็ก ต.พราน อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 10 ไร่
3. นายเสริม หาญชนะ 53/2 หมู่ 8 บ.หนองเก่า ต.พราน อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 8 ไร่
4. นายประดิษฐ์ บัวใหญ่ หมู่ 8 บ.ชำซีเหล็ก ต.พราน อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 13 ไร่
5. นายสุนทร แก่นจันทร์ หมู่ 8 บ.ชำซีเหล็ก ต.พราน อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 10 ไร่

**อำเภอกันทรลักษ์ จำนวน 3 ราย ดังนี้**

4. นายวฤทธิ์ ทองกลึง 14 ม.8 บ.สี่แยก ต.จวนใหญ่ อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 10 ไร่
5. นายอานบ รูปใหญ่ 113 ม.7 บ.ซำรัมย์ ต.ตระกาจ อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 10 ไร่
6. นายทศพล สุวะจันทร์ ม.7 บ.ซำรัมย์ ต.ตระกาจ อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ พื้นที่ 5 ไร่

**อำเภอศรีรัตนะ จำนวน 1 ราย ดังนี้**

2. นายพาสกร โยธร บ.ศรีแก้ว ต.ศรีแก้ว อ.ศรีรัตนะ จ.ศรีสะเกษ

**ตารางที่ 19** ข้อมูลการใส่ปุ๋ยของแปลงที่ร่วมโครงการฯ ตามวิธีเกษตรกร

ชื่อ-สกุล	ระยะพัฒนาการของทุเรียน	รายการใส่ปุ๋ย/ต้น	
		สูตรปุ๋ย	ปริมาณ (กก.)
1. นายอุทัย ชันคำ	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ก.ย.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	10
		ปุ๋นขาว	2
		15-15-15	3
		13-13-21	3
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	15-15-15	2
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	15-15-15	1
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	13-13-21	2
2. นางรัชตา ศรีวงศ์	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ส.ค.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	50
		16-16-16	1
	ช่วงก่อนการติดดอก (ต.ค.-พ.ย.60)	8-24-24	1
	ช่วงการติดดอก (ธ.ค.60-ม.ค.61)	แคลเซียม-โบรอน	4 ลิตร

	ช่วงการติดผล (ก.พ-เม.ย.61)	12-12-17	1
		15-5-20	1
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (พ.ค.61)	12-7-35	3
		0-0-50	1
3. นายเสริม หาญชนะ	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ส.ค.-พ.ย.60)	16-16-16	1
	ช่วงก่อนการติดดอก (ธ.ค.60-ม.ค.61)	8-24-24	1
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-ก.พ.61)	12-12-17	1
	ช่วงการติดผล (มี.ค.-เม.ย.61)	16-16-16	1
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (พ.ค.61)	13-13-21	1
4. นายประดิษฐ์ บัวใหญ่	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ต.ค.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	50
		15-15-15	2
	ช่วงก่อนการติดดอก (พ.ย.60-ก.พ.61)	8-24-24	2
	ช่วงการติดดอก (ก.พ.-มี.ค.61)	8-24-24	2
	ช่วงการติดผล (ก.พ.-มี.ค.61)	15-5-20	3
		8-24-24	3
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (เม.ย.61)	0-0-50	3
5. นายสุนทร แก่นจันทร์	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ต.ค.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	30
		15-15-15	1
		46-0-0	1

		25-7-7	1
	ช่วงก่อนการติดดอก (ต.ค.-พ.ย.60)	8-24-24	2
		15-5-20	1
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค. 61)	15-5-35	1
		0-0-50	0.5
6. นายวฤทธิ์ ทองกลิ้ง	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ต.ค.-ธ.ค.60)	8-24-24	2
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-มี.ค.61)	8-24-24	2
		8-24-24	1
	ช่วงการติดผล (มี.ค.-พ.ค. 61)	17-17-17	1
	ช่วงการติดผล (มี.ค.-พ.ค. 61)	15-15-15	1
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (พ.ค.61)	13-33-21	1
7. นายอานบ รูปใหญ่		ปุ๋ยอินทรีย์	13
	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ต.ค.60)	15-15-15	1.5
		8-24-24	1.5
	ช่วงก่อนการติดดอก (พ.ย.-ธ.ค.60)	8-24-24	1.5
	ช่วงการติดดอก (ธ.ค.60-ก.พ.61)	8-24-24	1.5
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค. 61)	12-12-17	1.5
		15-5-35	1.5
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-60	1
8. นายทศพล สุวะจันทร์	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ก.ค.-ส.ค.60)	ปุ๋ยอินทรีย์	70

		12-3-13	2
		25-7-7	2
	ช่วงก่อนการติดดอก (ก.ย.-พ.ย.60)	8-24-24	3
	ช่วงการติดดอก (ธ.ค.60-ม.ค.61)	15-5-20	3
	ช่วงการติดผล (ก.พ.-มี.ค. 61)	15-5-20	3
		8-24-24	3
	ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (มิ.ย.61)	0-0-50	3
9. นายพาสกร โยธ	ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้น (ส.ค.-ก.ย.60)	15-15-15	0.5
	ช่วงก่อนการติดดอก (ต.ค.-พ.ย.60)	8-24-24	1
	ช่วงการติดดอก (ม.ค.-มี.ค.61)	15-15-15	0.5
	ช่วงการติดผล (เม.ย.-พ.ค.61)	15-5-35	0.5

### ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนออกไซด์

1. แปลงต้นแบบการผลิตทุเรียนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 9 แปลง ในพื้นที่ 3 อำเภอของจังหวัดศรีสะเกษ ปุ๋ยเคมีและอัตราการใช้ตามคำแนะนำ ดังนี้

- สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 350 กรัม/ความกว้างทรงพุ่ม 1 เมตร
- สูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม/ความกว้างทรงพุ่ม 1 เมตร
- สูตร 13-13-21 อัตรา 100 กรัม/ความกว้างทรงพุ่ม 1 เมตร
- สูตร 0-0-50 อัตรา 100 กรัม/ความกว้างทรงพุ่ม 1 เมตร
- ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 10-20 กก./ต้น

2. แปลงตามวิธีของเกษตรกร จำนวน 9 แปลง ในพื้นที่ 3 อำเภอของจังหวัดศรีสะเกษ ปุ๋ยเคมีที่ใช้ มีหลายสูตร ดังนี้ สูตร 15-15-15 ,16-16-16 , 46-0-0, 13-13-21, 0-0-50, 8-24-24, 12-12-17, 15-15-20, 12-7-35, 25-7-7, 15-3-35 และปุ๋ยอินทรีย์ ไม่สามารถระบุจำนวนที่แน่นอนต่อหน่วยพื้นที่ เนื่องจากเกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกัน



## ผลการทดลอง

1. แปลงต้นแบบการผลิตทุเรียนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ปริมาณไนโตรเจนที่ใส่ทั้งหมดเท่ากับ 27.31 กก./ไร่ ปริมาณ N<sub>2</sub>O ที่ปลดปล่อย เท่ากับ 0.43 กก./ไร่ และปริมาณ CO<sub>2</sub> equivalent /Rai เท่ากับ 127.90

2. แปลงการผลิตทุเรียนตามวิธีของเกษตรกรพบว่า ปริมาณไนโตรเจนที่ใส่ทั้งหมดเท่ากับ 33.5 กก./ไร่ ปริมาณ N<sub>2</sub>O ที่ปลดปล่อย เท่ากับ 0.50 กก./ไร่ และปริมาณ CO<sub>2</sub> equivalent /Rai เท่ากับ 147.50

ผลการทดลองสรุปได้ว่า ปริมาณไนโตรเจนในแปลงต้นแบบและวิธีเกษตรกรที่ใช้ในปริมาณใกล้เคียงกันคือ วิธีเกษตรกรใช้มากกว่าคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เท่ากับ 6.19 กก./ไร่ (หรือ 0.24 กก./ต้น) ซึ่งเป็นผลมาจากเกษตรกรพัฒนาวิธีการ/เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร โดยการผ่านการฝึกอบรมจากศูนย์วิจัยฯ

## กาแฟอราบิก้า

คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ ชี้แจงรายละเอียดการดำเนินงานให้เกษตรกรผู้เข้าร่วมการทดลองทราบถึงแนวทางในการปฏิบัติในแปลง ทั้งการใส่ปุ๋ยและการดูแลรักษา (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 รายชื่อเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟที่เข้าร่วมการทดสอบและพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในระบบการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจเพื่อลดการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแหล่งผลิตที่สำคัญ

ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พื้นที่ปลูก (ไร่)	อายุต้น (ปี)	พันธุ์ที่ปลูก
1. นายช่าง ศักดิ์เจริญชัยกุล	98 ม.4 ต.เข็กน้อย อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์	20	5	ดั้งเดิม
2. คุณดวงทิพย์ สายโสภา	64 ม.2 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์	5	4	เชียงใหม่ 80
3. นายสมชาติ นิรมล	88 หมู่ 5 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์	2	4	เชียงใหม่ 80
4. ด.ต.นรินทร์ ศรีมรกตมงคล	63 หมู่ 3 ต.ริมสีม่วง อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์	10	5	เชียงใหม่ 80
5. นางนิมมวล บุตรคาน	434 หมู่ 3 ต.น้ำหนาว อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	5	3	เชียงใหม่ 80

6. นายอเนก คำคำริห์	108 หมู่ 2 ต.น้ำหนาว อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	5	3	เชียงใหม่ 80
7. นายกล้าหาญ ชินรักษ์	192 ม.6 ต.น้ำหนาว อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	2	1	เชียงใหม่ 80
8. นายนิเรศ หิเรียนคำ	200 ม.6 ต.น้ำหนาว อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	10	5	เชียงใหม่ 80
9. นางจุฑามาศ แสงจันทร์ฉาย	371 หมู่ 5 ต.น้ำหนาว อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	15	3	เชียงใหม่ 80
10. นายไพฑูลย์ วิภาโตทัย	98 ม.1 ต.โคกมน อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	4	1	เชียงใหม่ 80

จากการสำรวจแปลงเกษตรกรที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าในพื้นที่อำเภอเขาค้อ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ และ แปลงปลูกกาแฟ ต.ภูหินร่องกล้า อ.นครไทย จังหวัดพิษณุโลก พบแต่ละแปลงมีการจัดการดูแลรักษาต่างกัน การใส่ปุ๋ยก็ใส่ในปริมาณที่ต่างกันไป ปริมาณปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่มีผลสัมพันธ์กับปริมาณการปลดปล่อยไนโตรเจนออกไซด์สู่อากาศ รายละเอียดดังตาราง อย่างไรก็ตามสำหรับพืชกาแฟอาราบิก้า พบมีการปลดปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ในปริมาณน้อย อาจเนื่องจากเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยในปริมาณไม่มากหรือไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย และแปลงปลูกเป็นแบบผสมผสานหรือปลูกภายใต้ร่มเงาต้นไม้ใหญ่ หรือปลูกในสภาพป่า จึงมีความชุ่มชื้น และได้ธาตุอาหารจากเศษพืชที่เน่าเปื่อยในแปลง จึงทำให้ต้นกาแฟเจริญเติบโตได้ดีระดับหนึ่ง ซึ่งช่วยลดปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในแปลงและลดการปลดปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ได้ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ข้อมูลการปฏิบัติดูแลรักษาในแปลงของเกษตรกร

ชื่อ- สกุล	อายุต้น (ปี)	ผลผลิต(สด) ปี60	การปฏิบัติดูแลรักษา
1. นายช่าง ศักดิ์เจริญชัยกุล	5	1,500-2,000	-มีการใส่ปุ๋ยคอกปีละ 3 ครั้งใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี -ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กก./ไร่ ใส่ ช่วงต้นฤดูฝน คือ เม.ย. มิ.ย.และ ตุลาคม -ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25กก./1 ไร่ -กำจัดวัชพืชโดยการไถสารกำจัดวัชพืช ปีละ 2-3 ครั้ง ครั้งละ 4 ลิตร/20 ไร่ -ไม่มีการรดน้ำกาแพ
2. คุณดวงทิพย์ สายโสภา	5	1,500-2,000	- ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว ต้นฤดูฝน อัตรา 2 กก/ต้น -ให้ปุ๋ยเคมีฤดูฝน สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กรัม/ต้น -ฉีดพ่นฮอร์โมนบำรุงเมล็ดกาแพ (สูตรเกษตรกรหมัก จากเสาวรส กล้วย อาโวคาโด พด.) -ไม่มีการรดน้ำกาแพ -กำจัดวัชพืชโดยการดายหญ้า
3.นายยินดี สายโสภา	4	1,200-1,400	- ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว ต้นฤดูฝน อัตรา 2 กก/ต้น -ให้ปุ๋ยเคมีฤดูฝน สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กรัม/ต้น -ฉีดพ่นฮอร์โมนบำรุงเมล็ดกาแพ (สูตรเกษตรกรหมัก จากเสาวรส กล้วย อาโวคาโด พด.) -ไม่มีการรดน้ำกาแพ -กำจัดวัชพืชโดยการดายหญ้า
4. นายวรุจ รัตนะ	4	800	- ไม่มีการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นกาแพ -ไม่มีการรดน้ำกาแพ - กำจัดวัชพืชโดยการตัดหญ้า
5.นางวันเพ็ญ แก้วแกม	5	1,200-1,400	มีการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวปีละครั้งต้นฤดูฝนอัตรา 800 กก/ไร่

			-ให้ปุ๋ยเคมีฤดูฝน สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กรัม/ต้น และได้รับปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับยาง (ปลูกใต้ต้นยางพารา) -ไม่มีการรดน้ำกาแพ -ไม่มีการกำจัดวัชพืช
6. นายไพรัช ไพรัชเวสส์	5	800 -1000	- ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว ต้นฤดูฝน อัตรา 800 กก/ไร่ ปีละ 1 ครั้ง -ให้ปุ๋ยเคมีฤดูฝน สูตร 15-15-15 อัตรา 50-70 กรัม/ต้น -มีการให้น้ำกาแพระบบน้ำหยด -กำจัดวัชพืชโดยการตายหญ้า
7.ฐาปนิต สุขกระจ่าง	4	1000	-มีการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวปีละครั้ง อัตรา 800 กก/ไร่ ใส่ช่วงฤดูฝน -ไม่มีการรดน้ำกาแพ -กำจัดวัชพืชโดยการตายหญ้า
8. นายนิเรศ ทิเรียนคำ	5	1000	-มีการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวปีละครั้งต้นฤดูฝนอัตรา 800 - 1,000 กก./ไร่ - ฉีดพ่น EM อัตรา 20 CC/น้ำ20ลิตร และจะใช้ EM 100 CC /พื้นที่ 1 ไร่ ฉีดพ่นทุกเดือน - มีการรดน้ำกาแพช่วงที่แห้งแล้งสายยางรด -มีการกำจัดวัชพืชโดยการตัดหญ้า
9. นายไพศาล สาระพันธ์	5	1200	มีการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวปีละครั้งต้นฤดูฝนอัตรา 1,000 กก/ไร่ และได้รับปุ๋ยเคมีพร้อมกับที่ใส่บำรุงไม้ผลในแปลง และใส่ปุ๋ย สูตร 13-13-21 อัตรา 100 กรัม/ต้น ปีละ 2 ครั้ง - มีการรดน้ำกาแพแบบสริงเกอร์และและระบบน้ำหยด - มีการกำจัดวัชพืชโดยการตายหญ้าและตัดหญ้า
			มีการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวปีละครั้งต้นฤดูฝนอัตรา 800-

10.นายพรชัย อุทธบูรณ์	3	1200	1,000 กก/ไร่ และได้รับปุ๋ยเคมีพร้อมกับที่ใส่บำรุงไม้ ผลในแปลง และใส่ปุ๋ย สูตร 13-13-21 อัตรา 100 กรัม/ต้น ปีละ 3 ครั้ง -มีการนํ้ากาแฟสปริงเกอร์ -มีการกำจัดวัชพืชโดยการดายหญ้าและตัดหญ้า
-----------------------	---	------	---

การประเมินการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแปลงกาแฟอะราบิก้า ที่คำนวณจากการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร  
แต่ละรายก่อนการทดสอบ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแปลงกาแฟอะราบิก้าก่อนการทดสอบ (baseline)

ชื่อ	$N_2O_{direct-N}$ (กก.)	$N_2O$ (กก./ไร่/รอบ การผลิต)	$N_2O$ (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)	$CO_2$ equivalent (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)
นายช่าง ศักดิ์เจริญชัยกุล	0.11	0.005	0.034	16.097
นางดวงทิพย์ สายโสภา	0.118	0.023	0.147	69.70
นายยินดี สายโสภา	0.118	0.0393	0.245	115.12
นายวรุฒ รัตนะ	0	0	0	0
นางวันเพ็ญ แก้วแกม	0.838	0.167	1.047	490.52
นายไพรัช ไพรัชเวสส์	0.522	0.104	0.653	305.84
นางฐาปนิต สุขกระจ่าง	0.088	0.022	0.137	64.389
นายนิเรศ หิเรียนคำ	0.088	0.029	0.018	85.88
นายไพศาล สาระพันธ์	0.227	0.092	0.577	270.239
นายพรชัย อุทธบูรณ์	0.244	0.813	0.508	238.04

## วิธีทดสอบ

กรรมวิธีทดสอบการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีการตัดแต่งกิ่งและใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ได้แก่

ครั้งที่ 1 เดือนพฤษภาคมใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนักปุ๋ยที่ใส่ 300 กรัมต่อต้น

ครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคมใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนักปุ๋ยที่ใส่ 250 กรัมต่อต้น

ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคมใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนักปุ๋ยที่ใส่ 100 กรัมต่อต้น

กรรมวิธีเกษตรกรมีเกษตรกรใส่ปุ๋ย 9 ราย อีก 1 รายไม่ใส่ปุ๋ย และเกษตรกรทุกรายไม่มีการตัดแต่งกิ่ง (ตารางที่ 23)

### ตารางที่ 23 การใส่ปุ๋ยแต่ละกรรมวิธีจังหวัดเพชรบูรณ์

ที่	ชื่อเกษตรกร	ครั้ง/เดือน	การใส่ปุ๋ย	
			ที่ใส่ปุ๋ย	กรรมวิธีทดสอบ
1	นายช่าง ศักดิ์เจริญชัยกุล	ครั้งที่ 1 เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ปุ๋ยคอกมูลวัว 500 กก/ ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 12.5 กก./1 ไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น	ปุ๋ยคอกมูลวัว 500 กก/ ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 12.5 กก./1 ไร่

2	นางดวงทิพย์ สายโสภา	ครั้งที่ 1 เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	- ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว 800 กก./ไร่  ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร15- 15-15 อัตรา 20 กิโลกรัม ต่อไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
		ครั้งที่ 3 เดือน ตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น  ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
3	นายยินดี สายโสภา	ครั้งที่ 1 เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	- ปุ๋ยคอก 800 กก./ไร่  ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร15- 15-15 อัตรา 20 กิโลกรัม ต่อไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น	
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก	

			300 กรัมต่อต้น	
4	นายวรุจ จัตนะ	ครั้งที่ 1 เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
5	นางวันเพ็ญ แก้วแกม	ครั้งที่ 1 เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	- ปุ๋ยคอก 800 กก./ไร่ ใช้ ปุ๋ย สู ต ร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
6	นายไพรัช ไพรัชเวสส์	ครั้งที่ 1 เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	ใช้ ปุ๋ย สู ต ร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ผสม สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก	ใช้ ปุ๋ย สู ต ร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ผสม



		สิงหาคม	100 กรัมต่อต้น	สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ใช้ ปุ๋ย สู ต ร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
7	นางฐาปนิต สุขกระจ่าง	ครั้งที่ 1เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	-ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว 800 กก./ไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
8	นายนิเรศ หิเรียนคำ	ครั้งที่ 1เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	-ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว 800 กก./ไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัม ผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ไม่ใส่ปุ๋ย
9	นายไพศาล	ครั้งที่ 1เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก	ปุ๋ยคอกมูลวัว 800-1000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี

	สารระพันธ์		250 กรัมต่อต้น	สูตร 13-13-21 อัตรา 30 กก./1 ไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัมผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น	ใช้ ปุ๋ย สูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัมผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ใช้ ปุ๋ย สูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่
10	นายพรชัย อุทธบูรณ์	ครั้งที่ 1เดือน พฤษภาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 250 กรัมต่อต้น	ปุ๋ยคอกมูลวัว 800-1000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 40กก./1 ไร่
		ครั้งที่ 2 เดือน สิงหาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัมผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 50 กรัม รวมน้ำหนัก 100 กรัมต่อต้น	ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13- 21 อัตรา 40 กก./1 ไร่
		ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม	ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัม ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 50 กรัมผสมกับปุ๋ย สูตร 0-0-60 อัตรา 150 กรัม รวมน้ำหนัก 300 กรัมต่อต้น	ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13- 21 อัตรา 40 กก./1 ไร่

บันทึกการใส่ปุ๋ยในแปลงกาแพะรากับของเกษตรกร พบว่า ยังไม่มีเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตกาแพะอยู่  
ในระยะผลสีเขียวเข้ม และผลเข้ริบางส่วน คาดว่าจะเก็บเกี่ยวในเดือน พฤศจิกายน นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณ  
เปรียบเทียบกับอัตราการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552) พบว่า การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรส่วนใหญ่จะใส่ปุ๋ยสูตรสำเร็จที่มีจำหน่ายในพื้นที่ผสมกันให้ได้ตามสัดส่วน ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารที่ใกล้เคียงคำแนะนำ  
ของกรมวิชาการเกษตรโดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน พบว่า เกษตรกรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 13- 86.7 กิโลกรัมต่อไร่

(ตารางที่ 24) ซึ่งทั้งหมดมาจากปุ๋ยเคมี และคิดเป็นการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ 0.01-0.26 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 0.25-1.66 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ คิดเป็นค่า CO<sub>2</sub> equivalent 111.07-1,521.92 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 25)

**ตารางที่ 24 ปริมาณการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในแปลงกาแฟอะราบิกาของเกษตรกร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการ**  
เกษตรกร

ชื่อ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	จำนวน ต้น	N จากปุ๋ยเคมี (กก.)	N จากปุ๋ย อินทรีย์ (กก.)	N รวม (กก./ไร่)
นายช่าง ศักดิ์เจริญชัยกุล	20	20,000	260	-	13
นางดวงทิพย์ สายโสภา	5	2,000	260	-	52
นายยินดี สายโสภา	3	1200	260	-	86.7
นายวรุฒ รัตนะ	8	3200	260	-	32.5
นางวันเพ็ญ แก้วแกม	5	2000	260	-	52
นายไพรัช ไพรัชเวสส์	5	2000	260	-	52
นางฐาปนิต สุขกระจ่าง	4	1600	260	-	65
นายนิเรศ ทิเรียนคำ	3	1200	260	-	86.7
นายไพศาล สาระพันธ์	3	1200	260	-	86.7
นายพรชัย อุทธบูลย์	3	1200	260	-	86.7

ตารางที่ 25 การปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ในแปลงกาแฟอะราบิก้าที่คำนวณจากการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร  
ในวิธีทดสอบ

ชื่อ	N <sub>2</sub> O <sub>direct-N</sub> (กก.)	N <sub>2</sub> O (กก./ไร่/รอบ การผลิต)	N <sub>2</sub> O (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)	CO <sub>2</sub> equivalent (กก./เฮกตาร์/ รอบการผลิต)
นายช่าง ศักดิ์เจริญชัยกุล	0.8	0.04	0.25	117.07
นางดวงทิพย์ สายโสภา	0.8	0.16	1	468.28
นายยินดี สายโสภา	0.8	0.27	1.66	780.47
นายวรุธ รัตนะ	0.8	0.01	0.625	292.67
นางวันเพ็ญ แก้วแกม	0.8	0.16	1	468.28
นายไพรัช ไพรัชเวสส์	0.8	0.16	1	1521.92
นางธัญปณิต สุขกระจ่าง	0.8	0.2	1.25	585.35
นายนิเรศ ทิเรียนคำ	0.8	0.26	1.66	780.47
นายไพศาล สาระพันธ์	0.8	0.26	1.66	780.47
นายพรชัย อุทธบุลย์	0.8	0.26	1.66	780.47

หมายเหตุ \* ข้อมูลยังไม่สมบูรณ์เนื่องจากยังไม่ถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

เมื่อนำข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์มาคำนวณเป็นค่า CO<sub>2</sub> equivalent และเปรียบเทียบระหว่างค่า baseline และตามกรรมวิธีแนะนำ พบว่า การใส่ปุ๋ยกาแฟอะราบิก้าตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีค่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์เฉลี่ยสูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีค่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์เฉลี่ย 658 และ 166 กิโลกรัม CO<sub>2</sub> equivalent ต่อไร่ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การดำเนินการตามมาตรการโดยใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีค่าการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์เพิ่มขึ้น

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองตามมาตรการลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถสรุปได้ว่า ไม้ผลเศรษฐกิจที่สามารถลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์มากที่สุดตามมาตรการ คือ คือ ลำไย รองลงมา คือ ทูเรียน และมังคุด ตามลำดับ ในขณะที่กาแฟอราบิก้า มีการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์เพิ่มขึ้น เมื่อดำเนินการตามมาตรการการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ สำหรับงานวิจัยในอนาคต ควรจะมีการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Best practices) ในไร่นาเกษตรกรและขยายผลสู่เกษตรกร สำหรับการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญในแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งจะทำให้ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี และลดโลกร้อนได้อย่างยั่งยืน

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) และสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สามารถนำผลงานวิจัยแนวทางการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกและมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร โดยเฉพาะด้านการผลิตพืชเศรษฐกิจ เพื่อจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร โดยความร่วมมือกับ เพื่อนำเสนอเป็นข้อเสนอเจตจำนงการมีส่วนร่วมของประเทศ (Nationally Determined Contribution หรือ NDC)
- 2) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สามารถนำผลงานวิจัยด้านการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำหรือการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ ไปส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลเศรษฐกิจปฏิบัติ สามารถช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ลดต้นทุนการผลิตค่าปุ๋ยเคมี รวมทั้งช่วยลดโลกร้อนอีกทางหนึ่ง

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

## 12. เอกสารอ้างอิง

ทัศนีย์ อุตตะนันท์ และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. 2551. ธรรมชาติของดินและปุ๋ย คู่มือสำหรับเกษตรกรยุคใหม่ มูลนิธิพลังนิเวศและชุมชน. 76 หน้า.

ภัทรา เฟ่งเกียรติ และคณะ. 2556. ภาคการเกษตรกรรมกับบทบาทที่มีต่อภาวะโลกร้อนและภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง:ประเด็นพิจารณาเกี่ยวกับการเป็นแหล่งลดก๊าซเรือนกระจก. แหล่งที่มา:  
<http://prp.trf.or.th/ContentView.aspx?id=229&page=1>, 28 สิงหาคม 2556

สิรินทรเทพ เต๋่าประยูร และทัศนีย์ เจียรพสุอนันต์. 2554. ศักยภาพและแนวทางในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร. ใน: หน้า 187-202 สิรินทรเทพ เต๋่าประยูร จำนง สรพิพัฒน์ และอำนาจ ชิดไธสง (บรรณาธิการ) รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทยครั้งที่ 1: องค์ความรู้ด้านการลดก๊าซเรือนกระจก. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553. การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

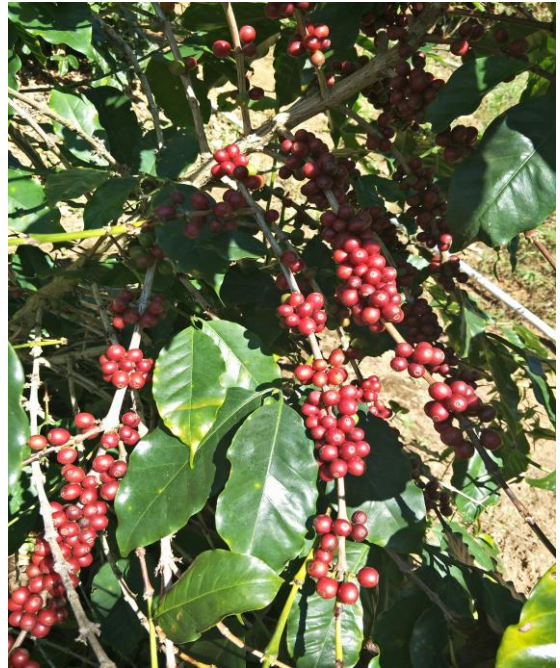
Cecile D. K., Rafael S.A. N., Stephen O., Keith A. S., Philippe R., Thomas C. W., Brian G. Mc., Arvin ., and Kristin R. 2006. Chapter 11: N<sub>2</sub>O Emissions from Managed Soils, and CO<sub>2</sub> Emissions from Lime and Urea Application in 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. 54 pp.

IPCC. 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change.

### 13. ภาคผนวก



ภาพแสดงแปลงลำไยนอกฤดูในจังหวัดลำพูน



ภาพแสดงแปลงกาแฟราบิก้าในจังหวัดเพชรบูรณ์