

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย

2. โครงการวิจัย

กิจกรรม

วิจัยและพัฒนาการผลิตเผือก

การวิจัยเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเผือก

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)

การจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพ

Fertilizer Management for Quality Production of Taro

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง

นายทวีป หลวงแก้ว

สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ผู้ร่วมงาน

นางสาวกันยารัตน์ ตันยา

สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

นายบุญเชิด แก้วสิทธิ์

สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

นายวราพงษ์ ภิระบรรณ

สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

นายพินิจ เขียวพุ่มพวง

สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

5. บทคัดย่อ

การผลิตเผือกให้มีคุณภาพ ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการผลิตเผือก การจัดการธาตุอาหารพืชให้เหมาะสมจะทำให้เกษตรกร สามารถลดต้นทุนการผลิตในส่วนของการใส่ปุ๋ยเคมีลงได้ รวมทั้งนำไปวางแผนการใช้ปุ๋ยเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้ทำการทดสอบการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพ ในแปลงเกษตรกรที่อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร 2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป 3) วิธีเกษตรกร และ 4) ไม่ใส่ปุ๋ย ผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดสอบปุ๋ยพบว่า ดินมีค่า pH เป็นกรดจัด (5.46) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (3.92 %) มีปริมาณฟอสฟอรัสค่อนข้างสูง (22.52 มก./กก.) โพแทสเซียมต่ำ (52.64 มก./กก.) และมีปริมาณไนโตรเจนสูง (0.17 % total N) และมีลักษณะเนื้อดินแบบดินเหนียวปนทรายแป้ง จากผลการทดลองพบว่า ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีในวิธีเกษตรกรมีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 4,220 บาทต่อไร่ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป มีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 746.80 บาทต่อไร่ และวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 384 บาทต่อไร่ ทางด้านรายได้ผลตอบแทนพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ให้ผลตอบแทนมีรายได้มากที่สุด 56,696.20 บาทต่อไร่ และมีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าวิธีเกษตรกร 7,196.20 บาทต่อไร่

Abstract

Fertilizer management for quality production of Taro. The experiments design was conducted in the field of farmer at Taphan Hin District, Phichit Province. The experimental design was a Randomized Complete Block with 5 replications and 4 treatments including, 1) the application by using soil analysis method of Department of Agriculture 2) the application by using soil analysis method of Mr.Prateep 3) the farmers' method and 4) No chemical fertilizer (control). The soil analysis after fertilizer test found that, the soil reaction had pH was strongly acid (5.46), the high of organic matter (3.92 %), the rather high of phosphorus (22.52 mg/kg), the low of potassium (52.64 mg/kg), the high of nitrogen (0.17 %) and the silty clay of texture. As a result of the experiment found that, the farmers' method had cost of chemical fertilizers on average of 4,220 baht per rai, the application by using soil analysis method of Mr.Prateep had cost of chemical fertilizers on average of 746.80 baht per rai, the application by using soil analysis method of Department of Agriculture had cost of chemical fertilizers on average of 384 baht per rai. In terms of the income found that, the application by using soil analysis method of Mr.Prateep had the highest average of incomes of 56,696.20 baht per rai, had average of incomes more than the farmers' method of 7,196.20 baht per rai

6. คำนำ

เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นที่สำคัญ คนไทยนิยมบริโภคเผือกเพราะมีกลิ่นหอม และรสชาติดี หัวเผือกจะมีส่วนประกอบเป็นพวกแป้ง และแร่ธาตุต่างๆ ส่วนใบประกอบไปด้วยโปรตีน และแร่ธาตุ ซึ่งใบเผือกสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย มีเผือกบางประเภทที่ใช้ใบสำหรับบริโภคซึ่งหัวจะมีขนาดเล็กไม่เหมาะต่อการบริโภค (มาลินีและคณะ, 2537) เผือกเป็นพืชเก่าแก่ที่มนุษย์อยู่ในเขตร้อนรู้จัก และนำมาเพาะปลูก แหล่งกำเนิดของเผือก คือ อินเดียโดยเพาะปลูกกันมาตั้งแต่ราว 9,000 ปีมาแล้ว และจากอินเดีย เผือกแพร่กระจายออกไปทางตะวันออกสู่จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะต่างๆ ในแปซิฟิก และทางตะวันตกสู่ทวีปแอฟริกา ประชาชนชาวเกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิกโดยเฉพาะชาวโพลินีเซีย ซึ่งเป็นชาวพื้นเมืองของเกาะฮาวายเป็นพวกที่บริโภคเผือกมากที่สุดในโลก โดยจะบริโภคเผือกเป็นอาหารหลักแทนข้าว (ทวีทอง, 2545) ปัจจุบันเผือกเป็นพืชหัวเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกทั้งในรูปหัวเผือก ก้านเผือก และใบเผือก ในปี 2543 ประเทศไทยส่งออกหัวเผือกประมาณ 1,093 ตัน มูลค่ากว่า 14.8 ล้านบาท ตลาดต่างประเทศที่สำคัญมี ญี่ปุ่น ฮองกง ออสเตรเลีย มาเลเซีย สิงคโปร์ และเนเธอร์แลนด์ (นิรนาม, 2549) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกเผือกประมาณ 16,148 ไร่ ผลผลิตประมาณ 26,830,573 กิโลกรัม ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 2,836 กิโลกรัม แหล่งปลูกเผือกที่สำคัญในประเทศไทยได้แก่ จังหวัดสระบุรี นครปฐมเพชรบุรี สุพรรณบุรี แม่ฮ่องสอน สุโขทัย พระนครศรีอยุธยา ประจวบคีรีขันธ์ สิงห์บุรี และพิจิตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) เผือกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Colocasia esculenta* (L.) Schott. เป็นพืชอายุสั้นฤดูกาลเดียว เป็นพืชหัวที่มีลำต้นใต้ดินสะสมอาหาร

เรียกว่า หัว (corn) ซึ่งเกิดจากการขยายของลำต้นใต้ดิน หนังสือพรรณไม้แห่งประเทศไทย เล่ม 1 ของกรมป่าไม้ เรียกว่า ลกกะเซีย (lok-ka-sia) และมีชื่ออื่นๆ อีกเช่น ยั่วเทีย (yautia) และแทนเนีย (tannia) (ไสวและโสภณ, 2523)

ดินเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการผลิตพืช เพราะเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารที่จำเป็น แต่เนื่องจากการทำการทำการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง การใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งอาจมีปัญหาทำให้สมดุลของธาตุอาหารในดินสูญเสียไป หรืออาจทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนไปไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช จึงทำให้พืชไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยที่ได้รับ กรมวิชาการเกษตร (2548) รายงานว่าการวิเคราะห์ดินเป็นหัวใจสำคัญในการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช ค่าวิเคราะห์ดินสามารถบอกได้ว่าในดินมีธาตุอาหารพืชในรูปที่เป็นประโยชน์ และมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของพืชหรือไม่ การวิเคราะห์ดินเป็นเครื่องมือในการใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับความต้องการของพืช และให้ผลตอบแทนคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการผลิตพืช การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถแก้ไขปัญหาคำแนะนำที่ให้ใช้ปุ๋ยสูตรตายตัว ที่อาจทำให้เกิดปัญหาการขาดสมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน มักจะมีปัญหาเรื่องของการสะสมของธาตุอาหารบางธาตุมากเกินไป ทำให้พืชดูดธาตุอาหารอื่นได้ลดลง ทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุทั้งสองลดลง ในคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศเป็นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกว้างๆ ไม่ได้คำนึงถึงชนิดของดิน ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินขณะนั้น ทำให้การใช้ปุ๋ยจึงไม่ตรงกับความต้องการของพืช ดังนั้นการใช้ปุ๋ยถูกชนิด ถูกปริมาณ ถูกเวลา และถูกวิธีจะช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และลดต้นทุนการผลิตลงได้ (ทัศนีย์, 2556) จากการสอบถามเกษตรกรที่ปลูกเผือกในเขตจังหวัดพิจิตรพบว่า ต้นทุนการผลิตเผือกในพื้นที่ 1 ไร่ประมาณ 35,500 บาท โดยแบ่งเป็นต้นทุนในส่วนของปุ๋ย (ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยคอก) 20 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 7,000 บาท (นางสขรภรณ์ บุญโต, การสัมภาษณ์ส่วนบุคคล, 15 กันยายน 2557) Susan *et. al.*, (2002) ได้มีคำแนะนำความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของเผือก ที่สามารถวิเคราะห์ได้จากใบเผือกดังนี้ Nitrogen 4.0-4.5 %, Phosphorous 0.3-0.5 %, Potassium 3.2-5.5 %, Calcium 0.7-1.5 %, Magnesium 0.2-0.5 %, Sulfur 0.2-0.3 %, Iron 100-200 ppm, Boron 20-50 ppm, Manganese 50-300 ppm, Zinc 20-40 ppm, Copper 10-20 ppm

ประทีป (2552) ได้มีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ โดยใช้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจของกรมวิชาการเกษตรมาใช้เป็นฐานในการคำนวณสูตรปุ๋ย และปริมาณปุ๋ย โดยการผสมปุ๋ยใช้เอง นาดยาและอรรถสิทธิ์ (ม.ป.ป.) รายงานว่าในการเพิ่มผลผลิตอ้อยโดยการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราที่เหมาะสมร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ควรมีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ สิทธิชัย (2556) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าทดสอบดินยางพาราทำให้ธาตุอาหารไนโตรเจนและเส้นรอบวงที่ความสูง 20 เซนติเมตรเหนือรอยเท้าช้าง และที่ความสูง 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงกว่าเกษตรกรในปริมาณที่มากทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังมีน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีแปลงที่ใส่ปุ๋ยสูตร 20-8-20

ดังนั้นจึงได้ทำการวิจัยเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเผือก โดยทำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิตกับกรรมวิธีของเกษตรกร เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีของการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการ

ผลิตเพื่อทำให้มีคุณภาพ ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคที่ดี และลดต้นทุนการผลิตลงได้ ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นเผือกหอม
2. ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 0-0-60 15-15-15 16-8-8 และ 13-13-21
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต
4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. สารเคมีกำจัดวัชพืช
6. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือ

1. การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร
2. การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป
3. วิธีเกษตรกร
4. ไม่ใส่ปุ๋ย

การปลูกและดูแลรักษา

- 1) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (ตารางผนวก 1)
- 2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป (ตารางผนวก 2)
- 3) วิธีเกษตรกร ดำเนินการใส่ปุ๋ยจำนวน 3 ครั้งคือ
 - เผือกอายุ 1 เดือนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
 - เผือกอายุ 2 เดือนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
 - เผือกอายุ 3 เดือนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
- 4) ไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ความสูง จำนวนหน่อ ระยะห่างของหน่อ และเส้นรอบวงโคนต้น
2. ข้อมูลด้านผลผลิต ขนาดของหัว
3. ข้อมูลด้านโรคและแมลง
4. ข้อมูลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังการเก็บเกี่ยว
5. ข้อมูลวิเคราะห์ธาตุอาหารของใบเผือก (Susan *et. al.*, 2002)

6. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่

- เริ่มต้น ตุลาคมปี 2559 สิ้นสุด กันยายนปี 2561
- ณ แปลงเกษตรกรที่อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อทำให้มีคุณภาพ ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกรที่อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร จำนวน 1 แปลง ตั้งแต่ปี 2560-2561 จากการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อทำให้มีคุณภาพทั้ง 4 วิธีการคือ 1) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร 2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป 3) วิถีเกษตรกร และ 4) ไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) มีผลการทดลองดังนี้

การวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบปุ๋ย

จากการศึกษาการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อทำให้มีคุณภาพพบว่า การวิเคราะห์ดินในแปลงเกษตรกรก่อนการทดสอบปุ๋ย พบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินเป็นกรดเล็กน้อย (Slightly Acid) 6.60 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter: OM) ค่อนข้างสูง 3.17 % (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) ปริมาณฟอสฟอรัส (P) อยู่ในระดับที่สูงมาก 69.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) ปริมาณโพแทสเซียม (K) อยู่ในระดับที่สูงมาก 606 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) และปริมาณไนโตรเจน (N) สูง 0.16 % (% total N) (ตารางที่ 1)

หลังจากทำการทดสอบปุ๋ย ได้ทำการวิเคราะห์ดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อแล้วพบว่า จากการวิเคราะห์ดินมีผลดังนี้ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินเป็นกรดจัด 5.46 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบปุ๋ยคือค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น 1.14 สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุพบว่า มีปริมาณสูง 3.92 % ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นจากก่อนการทดสอบปุ๋ย 0.75 % ด้านปริมาณฟอสฟอรัสพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงคือ 22.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ลดลงต่ำกว่าค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดสอบปุ๋ยคือ ลดลง 47.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนปริมาณโพแทสเซียมพบว่า อยู่ในระดับต่ำ 52.64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งลดลงต่ำกว่าค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดสอบปุ๋ยถึง 553.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับปริมาณไนโตรเจนพบว่า ยังอยู่ในระดับที่สูง 0.17เปอร์เซ็นต์ แต่ก็เพิ่มขึ้นกว่าค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดสอบปุ๋ยเล็กน้อยคือเพิ่มขึ้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ (% total N) (ตารางที่ 1) ไนโตรเจนเป็นธาตุที่เปลี่ยนรูปและสูญเสียไปจากดินได้ง่าย โดยทั่วไปเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลงในดิน พืชสามารถนำไปใช้ในปริมาณร้อยละ 50-60 ส่วนที่เหลือถูกยึดไว้ในดิน หรือเปลี่ยนเป็นรูปที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ หรือสูญหายไปโดยการถูกชะล้าง ละลาย หรือสูญหายไปในอากาศ (ยุงยุทธและคณะ,

2551) และจากการวิเคราะห์ดินตั้งแต่ก่อนการทดสอบปุ๋ย และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตฝัก จะเห็นได้ว่าทั้งธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปริมาณลดลงอย่างมาก ปีพมา (มปป.) ยังรายงานว่าการตรึงโพแทสเซียมในดินเป็นกระบวนการเปลี่ยนรูปของโพแทสเซียมที่พืชใช้ประโยชน์ได้ทันทีไปอยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้โดยตรง ซึ่งโพแทสเซียมส่วนที่ถูกตรึงอยู่นี้จะอยู่ในสภาพไอออนที่ถูกดูดยึดเอาไว้ด้วยแรงจำนวนมากของแร่ดินเหนียว

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบปุ๋ย ที่แปลงเกษตรกรอำเภอดงหลวง จังหวัดพิจิตร ปี 2560-2561

การวิเคราะห์ดิน	pH	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)	N (% total N)
ก่อนการทดสอบปุ๋ย	6.60	3.17	69.7	606	0.16
หลังการทดสอบปุ๋ย	5.46	3.92	22.52	52.64	0.17

ทำการคำนวณหาอัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ที่แปลงเกษตรกรอำเภอดงหลวง จังหวัดพิจิตร ปี 2560-2561

สูตรปุ๋ย	อัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ของกรมวิชาการเกษตร (กก./ไร่)	อัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ของอ.ประทีป (กก./ไร่)
46-0-0	16	31
18-46-0	6	13
0-0-60	6	10

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบฝัก

ก่อนการเก็บเกี่ยวฝักประมาณ 1 เดือน นำใบฝักที่มีสภาพสมบูรณ์ ใบมีลักษณะไม่แก่และไม่อ่อนเกินไป นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง แล้วนำไปบดเป็นผงส่งวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารหลักที่สำคัญคือ N P K เพื่อดูปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของฝัก หลังการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตฝักให้มีคุณภาพพบว่า ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณ P และ K สะสมที่ใบฝักเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของฝัก และในทุกกรรมวิธีจะขาด N เล็กน้อย Susan *et al.*, (2002) ได้แนะนำความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของฝัก ที่สามารถวิเคราะห์ได้จากใบฝักดังนี้ Nitrogen 4.0-4.5 %, Phosphorous 0.3-0.5 % และ Potassium 3.2-5.5 % (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของเหือก ที่สามารถวิเคราะห์ได้จากใบเหือก ที่แปลงเกษตรกรอำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร ปี 2560-2561

ธาตุอาหาร	หน่วย	ช่วงที่ขาด	ปริมาณพอเพียง
N	%	<4.0	4.0-4.5
P	%	-	0.3-0.5
K	%	-	3.2-5.5

ที่มา : Susan *et al.*, (2002)

ความสูง

จากกรรมวิธีการทดสอบปุ๋ยทั้ง 4 กรรมวิธีพบว่า ด้านความสูงของต้น กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ทำให้ต้นเหือกมีความสูงต้นสูงที่สุด 141 เซนติเมตร เมื่อตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ให้ความสูงของต้นแตกต่างจากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร วิธีเกษตรกร และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

เส้นรอบวงโคนต้น

ด้านเส้นรอบวงโคนต้น กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ให้เส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุดเท่ากันที่ 22.0 เซนติเมตร เมื่อตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร และวิธีเกษตรกร ให้ความกว้างเส้นรอบวงโคนต้น แตกต่างจากกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) โดยเส้นรอบวงโคนต้นจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของหัวเหือก ถ้าเส้นรอบวงโคนต้นมีขนาดใหญ่จะทำให้ขนาดของหัวเหือกมีขนาดใหญ่ตามเส้นรอบวงโคนต้นไปด้วย

จำนวนหน่อ

กรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยให้จำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุด 2.34 หน่อ เมื่อตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ทุกกรรมวิธีให้จำนวนหน่อต่อต้นไม่แตกต่างกันทางทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ระยะห่างของหน่อ

ด้านระยะห่างของหน่อ กรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยให้ห่างของหน่อห่างที่สุด 6.25 เซนติเมตร เมื่อตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของระยะห่างของหน่อในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ทุกกรรมวิธีให้ระยะห่างของหน่อไม่แตกต่างกันทางทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ และระยะห่างของหน่อ ที่เป็นผลจากการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพ ที่แปลงเกษตรกรอำเภอดงหลวง จังหวัดพิจิตร ปี 2560-2561

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	เส้นรอบวง โคนต้น (ซม.)	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ระยะห่างของหน่อ (ซม.)
การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร	132 b	22.0 a	2.65	6.06
การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป	141 a	22.0 a	2.75	5.30
วิธีเกษตรกร	131 b	21.0 a	2.60	5.81
ไม่ใส่ปุ๋ย	129 b	15.0 b	2.34	6.25
CV. (%)	2.95	14.45	7.80	21.48

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยวิธี DMRT

ความกว้างของหัว

ในด้านความกว้างของหัวเผือกพบว่า การใส่ปุ๋ยแบบวิธีเกษตรกรให้ความกว้างของหัวกว้างที่สุด 8.15 เซนติเมตร การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรให้ความกว้างของหัวรองลงมา 7.52 เซนติเมตร เปรียบเทียบกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยให้ความกว้างของหัว 7.45 เซนติเมตร เมื่อตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความกว้างของหัวในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ทุกกรรมวิธีให้ความกว้างของหัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ความยาวของหัว

ด้านความยาวของหัวเผือกพบว่า การใส่ปุ๋ยแบบวิธีเกษตรกรให้ความยาวของหัวยาวที่สุด 17.5 เซนติเมตร การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรให้ความยาวของหัวรองลงมาที่ 16.9 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยให้ความยาวของหัว 13.6 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความยาวของหัวในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป และวิธีเกษตรกร ให้ความยาวของหัวไม่แตกต่างจากกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ผลผลิต

ด้านผลผลิตพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด 3,379 กิโลกรัม การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตต่อไร่รองลงมาที่ 3,192 กิโลกรัม เปรียบเทียบกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิตต่อไร่ที่ 2,953 กิโลกรัม เมื่อตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ให้ผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร และวิธีเกษตรกร แต่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทาง (ตารางที่ 5)

คุณภาพการบริโภค

ด้านคุณภาพและความนิยมของผู้บริโภค เมื่อหอมเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพพื้นฐานโดยการนึ่ง สังเกตเส้นใย ความหอม ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภคพบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ความหอม มีความหวานเล็กน้อย มีเส้นใยเล็กน้อย และจากการให้ผู้บริโภคได้รับประทานพบว่า ผู้บริโภคนิยมเผือกหอมที่เป็นผลจากการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพทุกกรรมวิธี โดยได้คะแนน 4 หรือได้รับความนิยมนมาก (ตารางที่ 5) เนื่องจากเผือกหอมเมื่อนึ่งสุกเนื้อเผือกนอกจากมีความหอมแล้วยังมีความร่วนและความร่วนคลุ ทำให้ได้รับความนิยมนบริโภค

ตารางที่ 5 ความกว้างของหัว ความยาวของหัว ผลผลิต และความนิยมของผู้บริโภค ที่เป็นผลจากการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพ ที่แปลงเกษตรกรอำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร ปี 2560-2561

กรรมวิธี	ความกว้างของหัว (ซม.)	ความยาวของหัว (ซม.)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	ความนิยมของผู้บริโภค ^{1/} (คะแนน)
การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของ กรมวิชาการเกษตร	7.52	16.9	3,192 a	4
การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของ อ.ประทีป	7.35	16.5	3,379 a	4
วิธีเกษตรกร	8.15	17.5	3,160 a	4
ไม่ใส่ปุ๋ย	7.45	13.6	2,953 b	4
CV. (%)	14.80	11.20	23.77	

ด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า จากกรรมวิธีการทดสอบปุ๋ยทั้ง 4 กรรมวิธีคือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป วิธีเกษตรกร เปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีพบว่า ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีของวิธีเกษตรกรมีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี 4,220 บาทต่อไร่ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี 384 บาทต่อไร่ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป มีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี 746.80 บาทต่อไร่ ทางด้านผลตอบแทน (ต้นทุนคิดเฉพาะปุ๋ยเคมีไม่รวมต้นทุนอื่นๆ) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ให้ผลตอบแทนรายได้หลังหักจากต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีแล้วมีรายได้มากที่สุด 56,696.20 บาทต่อไร่ (คิดจากราคาเผือกเฉลี่ยที่ 17 บาทต่อกิโลกรัม) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลตอบแทนรายได้หลังหักจากต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีแล้วมีรายได้ 53,880 บาทต่อไร่ (คิดจากราคาเผือกเฉลี่ยที่ 17 บาทต่อกิโลกรัม) และวิธีเกษตรกรที่ให้ผลตอบแทนรายได้หลังหักจากต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีแล้วมีรายได้ 49,500 บาทต่อไร่ (คิดจากราคาเผือกเฉลี่ยที่ 17 บาทต่อกิโลกรัม) เปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย ที่ให้ผลตอบแทนรายได้หลังหักจากต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีแล้วมีรายได้ 17,374 บาทต่อไร่ (คิดจากราคาเผือกเฉลี่ยที่ 17 บาทต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 6) จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ให้ผลตอบแทนรายได้สุทธิหักจากต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีแล้วมีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร 7,196.20 บาทต่อไร่

ตารางที่ 6 ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนค่าปุ๋ย รายได้ และผลผลิต ที่เป็นผลจากการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพ ที่แปลงเกษตรกรอำเภอดงหลวง ปี 2560-2561

กรรมวิธี	ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์		
	ต้นทุนปุ๋ยเคมี ^{2/} (บาท/ไร่)	รายได้ ^{1/} (บาท/ไร่)	รายได้เพิ่มขึ้นเปรียบเทียบกับวิธี เกษตรกร (บาท)
การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรม วิชาการเกษตร	384	53,880	4,380
การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป วิธีเกษตรกร	746.80	56,696.20	7,196.20
ไม่ใส่ปุ๋ย	-	17,374	-

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลการทดลองการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพ จากกรรมวิธีการทดสอบปุ๋ยทั้ง 4 กรรมวิธีคือ วิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป วิธีที่เกษตรกรปฏิบัติแบบดั้งเดิม เปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ได้เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมคือ วิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป ที่สามารถลดต้นทุนการผลิตในส่วนของจัดการปุ๋ยในการผลิตเผือกได้ถึง สามารถเพิ่มรายได้สูงกว่าวิธีของเกษตรกร 7,196.20 บาทต่อไร่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพ โดยในปี 2563 สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป สู่เกษตรกรในเขตจังหวัดพิจิตร และเกษตรกรทั่วไปที่สนใจ ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตในส่วนของจัดการปุ๋ยลงได้ และเกษตรกรสามารถเพิ่มรายได้ให้สูงขึ้นได้

11. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 121 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. แหล่งที่มา: www.doae.go.th, 18 เมษายน 2557.
- ทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2545. สารานุกรมผัก. สำนักพิมพ์ แสงแดดจำกัด, กรุงเทพฯ. หน้า 152-153.
- ทัศนีย์ อุตตะนันท์. 2562. ปุ๋ยสั่งตัด. แหล่งที่มา: www.ssnm.info. 3 มกราคม 2554.
- นาตยา กาฬภักดี และอรรณพสิทธิ์ บณูธรรม. มปป. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโดยการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราที่เหมาะสม ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์. แหล่งที่มา: www.researchconference.kps.ku.ac.th/article_9/pdf/o_plant15.pdf, 3 มกราคม 2559.

- นิรนาม. 2549. แนวทางร่วยปลูกเหือกหอมพืชเศรษฐกิจ. แหล่งที่มา: www.dailynews.co.th/dailynews/pages/frontth/popupnews/Default.aspx?Newsid=88010&NewsType=&Template=1, 3 มกราคม 2554.
- นิรนาม. 2560. ไนโตรเจนทั้งหมด. แหล่งที่มา: www.agri.wu.ac.th/msomsak/Soil/Lab/Lab04.htm, 17 กุมภาพันธ์ 2560.
- ประทีป วีระพัฒน์นิรันดร์. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พืชไร่ พืชผัก ไม้ผล และไม้ยืนต้น. มูลนิธิพลังเวศน์, กรุงเทพฯ. 19 หน้า.
- ปัทมา วิทยากร แรมโบ. มปป. ความอุดมสมบูรณ์ของดินและโภชนาการพืช. แหล่งที่มา: [www.ag.kku.ac.th/.../132351%20Lec%208%20\(Phosphorus\)](http://www.ag.kku.ac.th/.../132351%20Lec%208%20(Phosphorus)). 28 มกราคม 2559.
- มาลินี พิทักษ์, สมศรี บุญเรือง และรังสิมันต์ สัมฤทธิ์. 2537. การปลูกเหือก. กลุ่มพืชไร่ กองส่งเสริมพืชไร่ นา กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.
- ยงยุทธ ไอสถสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สิทธิชัย บุญมณี. 2556. เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยตามค่าทดสอบดินและปุ๋ยเชิงผสมสูตร 20-8-20 ในยางพาราก่อนเปิดกรีด. แหล่งที่มา: www.kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2010/9287/1/374160.pdf. 28 มกราคม 2559.
- ไสว พงษ์เก่าและโสภณ สีนรุประมา. 2523. การปลูกเหือก. สารานุกรมสำหรับเยาวชน. แหล่งที่มา: <http://guru.sanook.com/encyclopedia>, 3 มกราคม 2555.
- Susan C., Miyasaka Randall, T. Hamasaki and S. Ramon S. de la Pena. 2002. Nutrient Deficiencies and Excesses in Taro. Available source: www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/SCM-4.pdf, April 10, 2016

12. ภาคผนวก

ตารางผนวก 1 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) OM, %	N = 24 kg./rai	ครั้งที่ 1 ใส่ครึ่งหนึ่งของ N+P+K รองกัน หลุมก่อนปลูก
	N = 16 kg./rai	
	N = 16 kg./rai	ครั้งที่ 2 ใส่ครึ่งหนึ่งของ N ที่เหลือ
2) P, mg./kg.	P ₂ O = 8 kg./rai	ใส่หลังจากปลูกแล้ว 30 วัน
	P ₂ O = 8 kg./rai	
	P ₂ O = 6 kg./rai	
3) K, mg./kg.	K ₂ O = 24 kg./rai	
	K ₂ O = 16 kg./rai	
	K ₂ O = 6 kg./rai	

ตารางผนวก 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ.ประทีป

ค่าวิเคราะห์ดิน			คำแนะนำการใช้ปุ๋ย (กก./ไร่)			
			ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
N	P	K	46-0-0	18-46-0	0-0-60	46-0-0
ต่ำ	ต่ำ-ปานกลาง	ต่ำ	19	18	40	26
ต่ำ	ต่ำ-ปานกลาง	ปานกลาง	19	18	27	26
ต่ำ	ต่ำ-ปานกลาง	สูง	19	18	10	26
ต่ำ	สูง	ต่ำ	21	18	40	26
ต่ำ	สูง	ปานกลาง	21	18	27	26
ต่ำ	สูง	สูง	21	18	10	26
ปานกลาง	ต่ำ-ปานกลาง	ต่ำ	11	18	40	18
ปานกลาง	ต่ำ-ปานกลาง	ปานกลาง	11	18	27	18
ปานกลาง	ต่ำ-ปานกลาง	สูง	11	18	10	18
ปานกลาง	สูง	ต่ำ	13	13	40	18
ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	13	13	27	18
ปานกลาง	สูง	สูง	13	13	10	18



ภาพผนวก 1 ลักษณะของหัวเผือกที่เป็นผลจากการรมวิธีการใส่ปุ๋ยแบบปุ๋ยสั่งตัด (อ.ประทีป) (ซ้าย) และวิธีเกษตรกร (ขวา)



ภาพผนวก 2 ลักษณะของหัวเผือกที่เป็นผลจากการรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (ซ้าย) และวิธีเกษตรกร (ขวา)



ภาพผนวก 3 ลักษณะของหัวเผือกที่เป็นผลจากกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ซ้าย) และวิธีเกษตรกร (ขวา)



ภาพผนวก 4 ลักษณะแปลงทดลองการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตเผือกให้มีคุณภาพ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร (ซ้าย) และการเก็บข้อมูลผลผลิต (ขวา)