

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-
1. แผนงานวิจัย : ทดสอบและพัฒนาระบบการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก
ภาคตะวันออก
 2. โครงการวิจัย : ทดสอบและพัฒนาการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจในพื้นที่ภาคตะวันออก
กิจกรรม : ทดสอบและพัฒนาการใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพในการผลิต
สับปะรดพื้นที่ภาคตะวันออก
 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ทดสอบการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยในการผลิตสับปะรดภาคตะวันออก
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : On-farm Trial Granule Fertilizer Applicator on Pineapple Production
 4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางเพ็ญจันทร์ วิจิตร
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
ผู้ร่วมงาน : นางสาวชนิษฐ์ หว่านณรงค์¹
นางสาวหฤทัย แก่นลา²
นายปรีชา ภูสีเขียว²
 5. บทคัดย่อ

ABSTRACT

This study aimed to study and develop on granule fertilizer applicator for pineapple growers. The research was conducted in pineapple cultivated areas, Eastern Thailand in the Crop Year 2016 – 2018. The research found that all cultivation land was plain land. Most of soil texture was sandy loam, accounting for 46.67%. The average cultivated area was 13.6 rai. Most pineapple cultivation was intercrop with the rubber tree, accounting for 60.00%. Most pineapple cultivar was ‘Pattavia’, accounting for 66.67%. The average pineapple yield was 4,648.82 kg/rai. The average farm income was 25,713.80 baht/rai. Most farmer’s satisfaction on the first prototype of granule fertilizer applicator (FA1) regarding fertilizer quantity placement was most of them had agreement on high satisfaction, accounting for 83.33%. The most farmer’s satisfaction on the second prototype (FA2) in terms of fertilizer application pattern

¹ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร

² สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จ.จันทบุรี

by row application was most of them had agreement on high satisfaction accounting for 86.67%. The granule fertilizer applicator is appropriate on pineapple production only the first fertilizer application when the young plant tree. Pineapple should cultivate on flat land and the land should be completely good soil preparation.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยสำหรับเกษตรกรในพื้นที่ปลูกสับปะรด ดำเนินการในพื้นที่ปลูกสับปะรดภาคตะวันออก ในปีการผลิต 2559 – 2561 ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ ส่วนใหญ่มีหน้าดินแบบดินร่วนปนทราย คิดเป็นร้อยละ 46.67 พื้นที่ปลูกสับปะรดเฉลี่ย เท่ากับ 13.62 ไร่ ส่วนใหญ่ปลูกสับปะรดแซมในแปลงปลูกยางพารา คิดเป็นร้อยละ 60.00 ส่วนใหญ่ปลูกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ผลผลิตสับปะรดเฉลี่ยเท่ากับ 4,648.82 กิโลกรัม/ไร่ รายได้เฉลี่ย 25,713.80 บาท/ไร่ ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเครื่องต้นแบบที่ 1 (FA1) ประเด็นที่เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นในแนวทางเดียวกันมากที่สุดคือ การกำหนดปริมาณปุ๋ย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่พึงพอใจระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 83.33 ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเครื่องต้นแบบที่ 2 (FA2) ประเด็นที่เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นในแนวทางเดียวกันมากที่สุดคือ รูปแบบการใส่ปุ๋ยแบบโรยเป็นแถบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่พึงพอใจระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 86.67 การใช้เครื่องหยอดปุ๋ยในการผลิตสับปะรดสามารถนำไปใช้ได้เฉพาะในระยะการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ในระยะที่ต้นยังมีขนาดเล็ก สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยควรเป็นที่ราบและควรเป็นแปลงที่มีการเตรียมแปลงปลูกที่ดี

6. คำนำ :

สับปะรด (*Ananas comosus*) เป็นพืชเศรษฐกิจส่งออกที่สำคัญของไทย ในปี 2561 ประเทศไทยส่งออกสับปะรดทั้งในรูปแบบผลสด แช่แข็ง และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ มีปริมาณรวมกว่า 49,120 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 2,569.04 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) ในช่วงปี 2557 เป็นต้นมาสับปะรดปรับราคาสูงขึ้นมากกว่าช่วงก่อนหน้า ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นในหลายพื้นที่ จากในปี 2558 พื้นที่ปลูกสับปะรดทั้งประเทศเท่ากับ 455,371 ไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 503,968 ไร่ ในปี 2559 คิดเป็นสัดส่วนพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 10.67 ในระยะเวลา 1 ปี และพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเกินกว่าร้อยละ 20 ใน 2 ปีต่อมา การปลูกสับปะรดในพื้นที่ภาคตะวันออกเป็นการปลูกทั้งแบบแปลงเดี่ยวและการปลูกเป็นพืชแซมในสวนยาง การปฏิบัติดูแลรักษาสับปะรดยังคงใช้แรงงานเป็นส่วนใหญ่ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้พัฒนาเครื่องหยอดปุ๋ยสำหรับสับปะรดแบบรถเข็น เพื่อให้เกษตรกรได้นำไปใช้เพื่อลดการใช้แรงงานในการแบกหามและก้มหยอดปุ๋ยในแปลงปลูก พบว่าความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 0.39 ไร่/ชั่วโมง ความถูกต้องของการหยอดเฉลี่ย 87% (ชนิษฐ์ และคณะ, 2556) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จึงได้นำเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็นมาทดสอบในสภาพแปลงเกษตรกรเพื่อผลที่ได้นำไปพัฒนาต่อให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานที่เป็นประโยชน์และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรได้นำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสับปะรดต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- วิธีดำเนินการ

1. สำรวจพื้นที่และคัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดเพื่อร่วมดำเนินงานในการทดสอบการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยสับปะรดในสภาพแปลงของเกษตรกร ของการใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1 หลังปลูก 1-3 เดือน อัตราปุ๋ย 20-30 กรัมต่อต้น

2. ทดสอบการใช้งานจริงของเครื่องต้นแบบที่ 1 ในสภาพแปลงปลูกสับปะรดร่วมกับเกษตรกร เปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยสับปะรดกับการใช้แรงงานแบบไม่ใช้เครื่องหยอดปุ๋ยที่เกษตรกร ปฏิบัติอยู่

3. ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็นเครื่องต้นแบบที่ 1 (FA1)

4. ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องหยอดปุ๋ยในแบบที่ 2 ให้เหมาะสม

5. นำเครื่องต้นแบบที่ 2 มาทดสอบการใช้งานจริงในสภาพแปลงปลูกสับปะรดร่วมกับเกษตรกร เปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยสับปะรดกับการใช้แรงงานแบบไม่ใช้เครื่องหยอดปุ๋ยที่เกษตรกร ปฏิบัติอยู่

6. ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็นเครื่องต้นแบบที่ 2 (FA2)

- การบันทึกข้อมูล

1. สภาพพื้นที่

2. ข้อมูลด้านการผลิต ปริมาณผลผลิต และผลตอบแทน

3. ข้อมูลความพึงพอใจของเกษตรกรในการทดสอบใช้เครื่องต้นแบบที่ 1 และเครื่องที่พัฒนาปรับปรุง ต้นแบบที่ 2 ประเมินใน 4 ด้าน คือ 1) ลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยโดยทั่วไป 2) การเตรียม อุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง 3) การใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ และ 4) รูปแบบการใส่ปุ๋ย

- เวลาและสถานที่ดำเนินการ

เริ่มต้น ปีที่เริ่มต้น 2559 ปีที่สิ้นสุด 2561

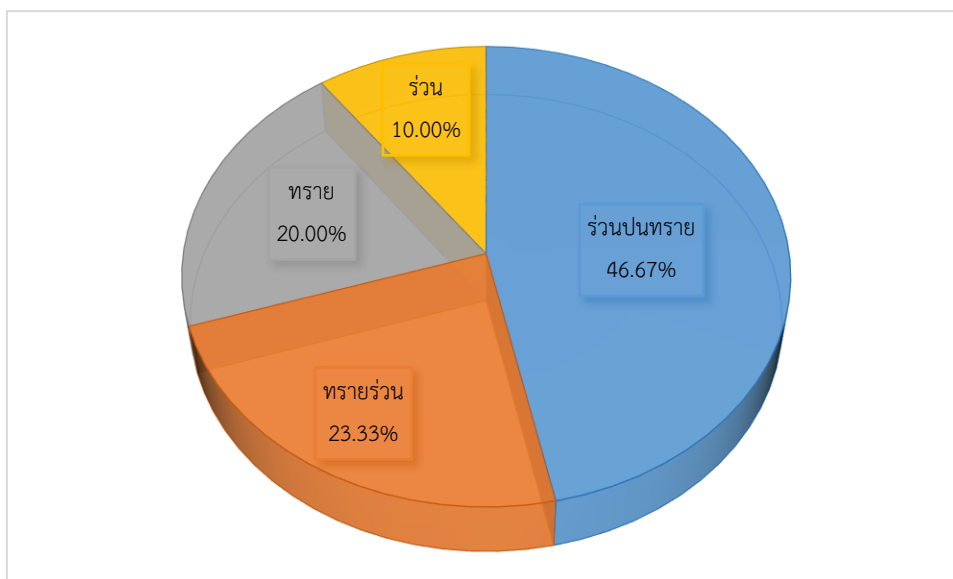
สถานที่ดำเนินการ แปลงปลูกสับปะรดจังหวัดตราด ชลบุรี และระยอง เกษตรกร 30 ราย

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

1. 1 สภาพพื้นที่และดิน

พื้นที่ปลูกสับปะรดในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตราด ระยอง และชลบุรี โดยทั่วไปพื้นที่ของเกษตรกร เป็นลักษณะที่ราบ หน้าดินส่วนใหญ่มีเนื้อดินร่วนปนทราย คิดเป็นร้อยละ 46.67 ของจำนวนทั้งหมด รองลงมา เป็นดินทรายร่วน คิดเป็นร้อยละ 23.33 ดินทราย คิดเป็นร้อยละ 20.00 และน้อยที่สุด เป็นดินร่วน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ตามลำดับ



ภาพที่ 4 ลักษณะเนื้อดินในพื้นที่ปลูกสับปะรดในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตราด ระยอง และชลบุรี

1.2 ขนาดพื้นที่ปลูกและระบบการปลูกสับปะรด

ขนาดพื้นที่ปลูกสับปะรดของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่ปลูกสับปะรด เฉลี่ยเท่ากับ 13.62 ไร่ ขนาดพื้นที่ปลูกมากที่สุด อยู่ระหว่าง 5.00 – 20.00 ไร่ จำนวน 16 แปลง คิดเป็นร้อยละ 53.33 ของจำนวนแปลงทั้งหมด รองลงมา ขนาดพื้นที่น้อยกว่า 5 ไร่ จำนวน 8 แปลง คิดเป็นร้อยละ 26.67 และที่เหลือส่วนน้อย พื้นที่ปลูก มากกว่า 20.00 ไร่ จำนวน 6 แปลง คิดเป็นร้อยละ 20.00 ของจำนวนแปลงทั้งหมด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูกสับปะรดในพื้นที่ศึกษาจังหวัดระยอง ชลบุรี และตราด

พื้นที่ (ไร่)	จำนวน	ร้อยละ
≤ 5.00	8	23.63
5.01 – 25.00	6	53.85
> 25.00	6	22.53
รวม	30	100.00

หมายเหตุ /1 \bar{X} = 13.62

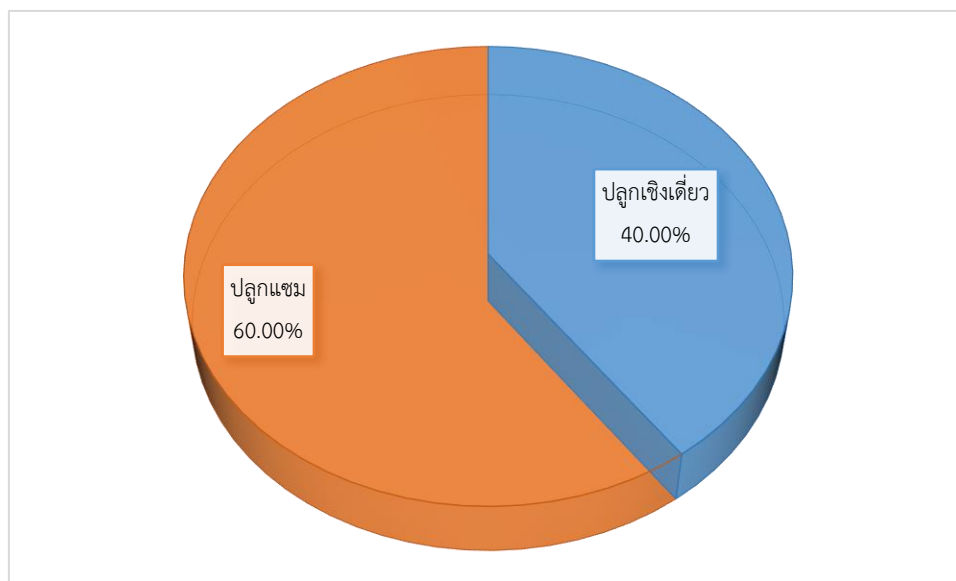
Min. = 1.00

Max. = 40.00

SD = 11.96

ในด้านระบบการปลูกสับปะรดในพื้นที่ศึกษาระบบการปลูกมีทั้งที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยวในพื้นที่ปลูกสับปะรดที่มีการปลูกสับปะรดติดต่อกันมาอย่างต่อเนื่อง และปลูกสับปะรดเป็นพืชแซมยางพาราหรือไม้ผลอื่น

ในช่วงพืชหลักยังเล็ก ทั้งนี้พบว่า ส่วนใหญ่ปลูกสับปะรดแซมในแปลงปลูกยางพารา คิดเป็นร้อยละ 60.00 ส่วนที่เหลือปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยว คิดเป็นร้อยละ 40.00 (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ระบบการปลูกสับปะรดในพื้นที่ศึกษาจังหวัดระยอง ชลบุรี และตราด

1.3 พันธุ์สับปะรด

พันธุ์สับปะรดที่เกษตรกรปลูก พบว่า ส่วนใหญ่ปลูกพันธุ์ปัตตาเวีย คิดเป็นร้อยละ 66.67 รองลงมาปลูกพันธุ์ตราดสีทอง คิดเป็นร้อยละ 26.66 และที่เหลือปลูกพันธุ์อื่น ๆ (ตารางที่ 3) ทั้งนี้ในพื้นที่จังหวัดชลบุรีและระยอง จะนิยมปลูกพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งเป็นพันธุ์ส่งโรงงาน มีบ้างส่วนน้อยที่ปลูกพันธุ์ที่รับประทานผลสด เช่น เอ็มดีสาม เป็นต้น ส่วนจังหวัดตราดจะนิยมปลูกทั้งพันธุ์ตราดสีทองซึ่งเป็นพันธุ์รับประทานผลสด และพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งเป็นพันธุ์ส่งโรงงาน

ตารางที่ 2 พันธุ์สับปะรดที่ปลูกในพื้นที่ศึกษาจังหวัดระยอง ชลบุรี และตราด

พันธุ์	จำนวน	ร้อยละ
ปัตตาเวีย	20	66.67
ตราดสีทอง	8	26.66
อื่น ๆ	2	6.67
รวม	30	100.00

1.4 ผลผลิต และรายได้

ในพื้นที่ศึกษาผลผลิตของสับปะรดปลูกเฉลี่ยเท่ากับ 4,648.82 กิโลกรัมต่อไร่ มากที่สุดผลผลิตอยู่ระหว่าง 4,001 – 5,000 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.67 รองลงมาผลผลิตมากกว่า 5,000 กิโลกรัมต่อไร่

คิดเป็นร้อยละ 40.00 และส่วนน้อยที่สุดผลผลิตน้อยกว่า 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.33 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตสับปะรดปลูกในพื้นที่ศึกษาจังหวัดระยอง ชลบุรี และตราด

ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	จำนวน	ร้อยละ
$\leq 3,000$	4	13.33
3,0001 – 5,000	14	46.67
$> 5,000$	12	40.00
รวม	30	100.00

หมายเหตุ $\bar{X} = 4,648.82$ Min. = 1,689.60 Max. = 7,814.32 SD = 1436.46

เกษตรกรได้รับรายได้จากสับปะรดเฉลี่ย เท่ากับ 25,713.80 บาทต่อไร่ มากที่สุดรายได้เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 20,000 – 30,000 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 80.00 รองลงมารายได้มากกว่า 30,000 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.33 และ ที่เหลือส่วนน้อย คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 รายได้การปลูกสับปะรดในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตราด ระยอง และชลบุรี

รายได้ (บาท/ไร่)	จำนวน	ร้อยละ
$< 20,000$	2	6.67
20,000 – 30,000	24	80.00
$> 30,000$	4	13.33
รวม	30	100.00

หมายเหตุ $\bar{X} = 25,713.80$ Min. = 15,742.35 Max. = 37,701.18 SD = 4107.40

2. ความพึงพอใจในการทดสอบการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยในการผลิตสับปะรด

การทดสอบการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยในการผลิตสับปะรดในพื้นที่ปลูกสับปะรดของเกษตรกร โดยนำเครื่องหยอดปุ๋ยให้เกษตรกรได้เข้ามามีส่วนร่วมในการทดลองใช้จริงในแปลงปลูกสับปะรดของเกษตรกร สำหรับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 โดยใส่ปุ๋ย 13-13-21 ในอัตรา 20-30 กรัมต่อต้น ในช่วง 2 – 3 เดือนหลังปลูก และทำการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยที่เป็นต้นแบบที่ 1 ใน 4 ด้านหลัก

1. ลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยโดยทั่วไป เครื่องต้นแบบที่ 1

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 1 ในด้านขนาดของเครื่องหยอดปุ๋ยโดยรวม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 26.67 มีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ

ละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3.33 จำนวนเท่ากัน ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 1 ในเรื่องของขนาดของช่องบรรจุปุ๋ยเคมี พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 56.67 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 20.00 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 1 ในด้านขนาดของล้อ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 30.00 มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 และมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 1 ในด้านความกว้างระหว่างล้อ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 63.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 16.67 มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดและมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 3.33 เท่ากัน ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 1 ในด้านลักษณะ/รูปแบบของมือจับ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 63.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 16.67 และที่เหลือส่วนน้อย มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจในระดับมาก และมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 6.67 เท่ากัน ตามลำดับ

2. การเตรียมอุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง เครื่องต้นแบบที่ 1

ความพึงพอใจในด้านการเตรียมอุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง เครื่องต้นแบบที่ 1 ในเรื่องของการประกอบและปรับเครื่องก่อนการใช้งาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 53.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 26.67 มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 13.33 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดและมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3.33 เท่ากัน ตามลำดับ

ความพึงพอใจในด้านการเตรียมอุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง เครื่องต้นแบบที่ 1 ในเรื่องของการปรับแต่งเครื่องขณะการใช้งาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 56.67 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 26.67 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 10.00 และมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

3. การใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ เครื่องต้นแบบที่ 1

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ในเรื่องการออกแรงบังคับการเคลื่อนที่ในการใช้งานในแปลง เครื่องต้นแบบที่ 1 พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 56.67 รองลงมา มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 23.33 มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 และมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ในเรื่องการบังคับคันโยก/ตำแหน่งควบคุมการใส่ปุ๋ย เครื่องต้นแบบที่ 1 พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมา มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 20.00 และมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 10.00 ตามลำดับ

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ในเรื่องตำแหน่งหรือทิศทางเป้าหมายการใส่ปุ๋ย ตามที่ต้องการ เครื่องต้นแบบที่ 1 พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 76.67 รองลงมา มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ในเรื่องการกำหนดปริมาณปุ๋ย เครื่องต้นแบบที่ 1 พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 83.33 รองลงมา มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 13.33 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

4. รูปแบบการใส่ปุ๋ย เครื่องต้นแบบที่ 1

ความพึงพอใจต่อการใช้งานของเครื่องหยอดปุ๋ยในด้านรูปแบบการให้ใส่ปุ๋ยโดยวิธีการใส่แบบเป็นจุดเฉพาะตำแหน่ง เครื่องต้นแบบที่ 1 พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 76.67 รองลงมา มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อการใช้งานของเครื่องหยอดปุ๋ยในด้านรูปแบบการให้ใส่ปุ๋ยโดยวิธีการใส่แบบเป็นโรยเป็นแถบ เครื่องต้นแบบที่ 1 พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 76.67 รองลงมา มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 13.33 เท่ากัน มีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 6.67 และที่เหลือส่วนน้อยมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 1 (FA1)

รายการ	ระดับความพึงพอใจ						เฉลี่ย	SD
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)			
1. ลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ย								
โดยทั่วไป								
1.1 ขนาดเครื่องหยอดปุ๋ยโดยรวม	1 (3.33)	8 (26.67)	15 (50.00)	5 (16.67)	1 (3.33)		3.10	.845
1.2 ขนาดช่องบรรจุปุ๋ยเคมี	5 (16.67)	17 (56.67)	6 (20.00)	2 (6.67)	-		3.83	.791
1.3 ลักษณะและขนาดล้อ	-	2 (6.67)	9 (30.00)	15 (50.00)	4 (13.33)		2.30	.794
1.4 ความกว้างระหว่างล้อ	1 (3.33)	1 (3.33)	5 (16.67)	19 (63.33)	4 (13.33)		2.20	.857
1.5 ลักษณะ/รูปแบบของมือจับ	2 (6.67)	2 (6.67)	5 (16.67)	19 (63.33)	2 (6.67)		2.4	.971
2. การเตรียมอุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง								
2.1 การประกอบและปรับเครื่องก่อนการใช้งาน	1 (3.33)	4 (13.33)	16 (53.33)	8 (26.67)	1 (3.33)		2.86	.819
2.2 การปรับแต่งอุปกรณ์ให้เหมาะสมใช้งาน	4 (13.33)	3 (10.00)	17 (56.67)	8 (26.67)	1 (3.33)		2.83	.791
3. การใช้งานจริงในสภาพพื้นที่								
3.1 การออกแรงบังคับการเคลื่อนที่เครื่อง	-	2 (6.67)	7 (23.33)	17 (56.67)	4 (13.33)		2.23	.774
3.2 การบังคับคันโยก/ตำแหน่งควบคุมการใส่ปุ๋ย	-	-	6 (20.00)	21 (70.00)	3 (10.00)		2.10	.558
3.3 ตำแหน่งหรือทิศทางเป้าหมายการใส่ปุ๋ย	-	-	5 (16.67)	23 (76.67)	2 (6.67)		2.07	.739
3.4 การกำหนดปริมาณปุ๋ย	1 (3.33)	25 (83.33)	4 (13.33)	-	-		3.90	.403
4. รูปแบบการใส่ปุ๋ย								
4.1 การใส่แบบเป็นจุดเฉพาะตำแหน่ง	-	5 (16.67)	23 (76.67)	2 (6.67)	-		2.90	.481
4.2 การใส่แบบโรยเป็นแถบ	1 (3.33)	23 (76.67)	4 (13.33)	2 (6.67)	-		3.87	.730

หมายเหตุ: ในวงเล็บแสดงค่าเป็นร้อยละ

ข้อเสนอแนะการปรับปรุงพัฒนาเครื่องหยอดปุ๋ยสำหรับสับปะรด

เกษตรกรได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการใช้เครื่องให้มีความเหมาะสม ดังนี้

1. ลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยโดยทั่วไป ในเรื่องเกี่ยวกับ ขนาดล้อ และความกว้างระหว่างล้อ และลักษณะ/รูปแบบของมือจับ คือ ควรมีการปรับให้มีขนาดวงล้อให้เหมาะสมขึ้นเพื่อการใช้งานในสภาพแปลงได้สะดวก และสามารถปรับตำแหน่งความกว้างระหว่างล้อให้แคบลงหรือกว้างขึ้นได้ตามสภาพการปลูกสับปะรดที่มีความกว้างระหว่างแถวปลูกที่แตกต่าง หรือในสภาพที่สับปะรดเริ่มมีใบหนาปกคลุมทำให้ช่องว่างระหว่างแถวปลูกแคบลง และมือจับควรมีวัสดุห่อหุ้มป้องกันการเสียดทาน

2. การใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ ในเรื่องเกี่ยวกับ การบังคับคันโยกควบคุมการใส่ปุ๋ย และตำแหน่งหรือทิศทางเป้าหมายการใส่ปุ๋ย คือ การบังคับด้วยคันโยกควรมีการปรับให้สะดวกและเหมาะสมขึ้น และทิศทางตำแหน่งท่อปล่อยปุ๋ยควรหันกลับด้านมาด้านหลังเพื่อลดการเสียดทานใบสับปะรด

ได้นำเครื่องหยอดปุ๋ยสับปะรดที่ได้มีการนำมาปรับปรุงพัฒนาตามข้อเสนอแนะจากการใช้งานจริงในแปลงเกษตรกร และนำมาให้เกษตรกรทดสอบใช้ในแปลง และทำการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ ผลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช่เครื่องหยอดปุ๋ยที่เป็นต้นแบบที่ 2 ในประเด็นเดียวกันกับเครื่องหยอดปุ๋ยต้นแบบที่ 1 ใน 4 ด้านหลัก ดังนี้

1. ลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยโดยทั่วไป เครื่องต้นแบบที่ 2

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 2 ในด้านขนาดของเครื่องหยอดปุ๋ยโดยรวม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 46.67 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 26.67 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 20.00 และมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 2 ในเรื่องของขนาดของช่องบรรจุปุ๋ยเคมี พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 63.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 16.67 มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 และมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 2 ในด้านขนาดของล้อ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 30.00 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 10.00 ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 2 ในด้านความกว้างระหว่างล้อ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 26.67 มีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ความพึงพอใจต่อลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็น เครื่องต้นแบบที่ 2 ในด้านลักษณะ/รูปแบบของมือจับ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 46.67 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 36.67 มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.67 และมีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 3.33 เท่ากัน ตามลำดับ

2. การเตรียมอุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง เครื่องต้นแบบที่ 2

ความพึงพอใจในด้านการเตรียมอุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง เครื่องต้นแบบที่ 2 ในเรื่องของการประกอบและปรับเครื่องก่อนการใช้งาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 63.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 23.33 และมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 13.33 ตามลำดับ

ความพึงพอใจในด้านการเตรียมอุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง เครื่องต้นแบบที่ 2 ในเรื่องของการปรับแต่งเครื่องขณะการใช้งาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 80.00 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

3. การใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ เครื่องต้นแบบที่ 2

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ เครื่องต้นแบบที่ 2 ในเรื่องของการออกแรงบังคับ การเคลื่อนที่ในการทำงานในแปลง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 73.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 10.00 ตามลำดับ

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ เครื่องต้นแบบที่ 2 ในเรื่องของการบังคับคันโยก/ ตำแหน่งควบคุมการใส่ปุ๋ย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 53.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 43.33 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ เครื่องต้นแบบที่ 2 ในเรื่องตำแหน่งหรือทิศทาง เป้าหมายการใส่ปุ๋ยตามที่ต้องการ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 53.33 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 33.33 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 ตามลำดับ

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานจริงในสภาพพื้นที่ เครื่องต้นแบบที่ 2 ในเรื่องการกำหนดปริมาณ ปุ๋ย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 26.67 และมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

4. รูปแบบการใส่ปุ๋ย

ความพึงพอใจต่อการใช้งานของเครื่องหยอดปุ๋ย เครื่องต้นแบบที่ 2 ในด้านรูปแบบการให้ใส่ปุ๋ยโดยวิธีการใส่แบบเป็นจุดเฉพาะตำแหน่ง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 76.67 รองลงมามีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

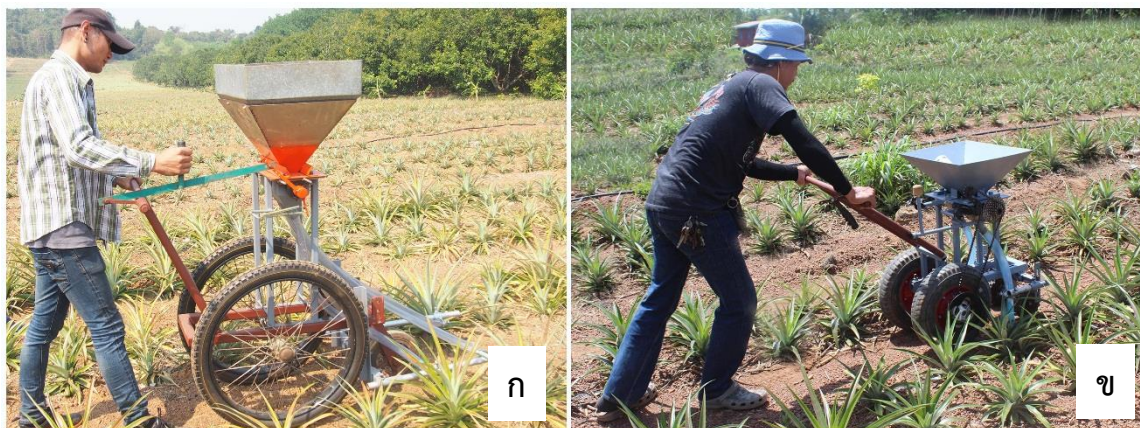
ความพึงพอใจต่อการใช้งานของเครื่องหยอดปุ๋ย เครื่องต้นแบบที่ 2 ในด้านรูปแบบการให้ใส่ปุ๋ยโดยวิธีการใส่แบบเป็นโรยเป็นแถบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 80.00

รองลงมามีความพึงพอใจในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 16.67 เท่ากัน และที่เหลือส่วนน้อยมีความพึงพอใจในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 13.33 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเครื่องหยอดปุ๋ยแบบรถเข็นต้นแบบที่ 2 (FA2)

รายการ	ระดับความพึงพอใจ					เฉลี่ย	SD
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)		
1. ลักษณะและรูปแบบของเครื่องหยอดปุ๋ย โดยทั่วไป							
1.1 ขนาดเครื่องหยอดปุ๋ยโดยรวม	6 (20.00)	14 (46.67)	8 (26.67)	2 (6.67)		3.80	.847
1.2 ขนาดช่องบรรจุปุ๋ยเคมี	-	2 (6.67)	5 (16.67)	19 (63.33)	4 (13.33)	2.17	.747
1.3 ลักษณะและขนาดล้อ	5 (16.67)	9 (30.00)	13 (43.33)	3 (10.00)	-	3.53	.899
1.4 ความกว้างระหว่างล้อ	2 (6.67)	8 (26.67)	15 (50.00)	5 (16.67)	-	3.23	.817
1.5 ลักษณะ/รูปแบบของมือจับ	-	1 (3.33)	14 (46.67)	11 (36.67)	4 (13.33)	2.40	.770
2. การเตรียมอุปกรณ์และปรับแต่งเครื่อง							
2.1 การประกอบและปรับเครื่องก่อนการใช้งาน	-	7 (23.33)	19 (63.33)	4 (13.33)	-	3.10	.607
2.2 การปรับแต่งอุปกรณ์ให้เหมาะสมใช้งาน		5 (16.67)	24 (80.00)	1 (3.33)	-	3.13	.434
3. การใช้งานจริงในสภาพพื้นที่							
3.1 การออกแรงบังคับการเคลื่อนที่เครื่อง	-	5 (16.67)	22 (73.33)	3 (10.00)	-	3.07	.521
3.2 การบังคับคันโยก/ตำแหน่งควบคุมการใส่ปุ๋ย	1 (3.33)	16 (53.33)	13 (43.33)	-	-	3.60	.563
3.3 ตำแหน่งหรือทิศทางเป้าหมายการใส่ปุ๋ย	4 (13.33)	16 (53.33)	10 (33.33)	-	-	3.80	.664
3.4 การกำหนดปริมาณปุ๋ย	8 (26.67)	21 (70.00)	1 (3.33)	-	-	4.23	.504
4. รูปแบบการใส่ปุ๋ย							
4.1 การใส่แบบเป็นจุดเฉพาะตำแหน่ง	2 (6.67)	23 (76.67)	5 (16.67)	-	-	3.90	.481
4.2 การใส่แบบโรยเป็นแถบ	4 (13.33)	26 (86.67)	-	-	-	4.13	.346

หมายเหตุ: ในวงเล็บแสดงค่าเป็นร้อยละ



เครื่องต้นแบบที่ 1 (ก)

เครื่องต้นแบบที่ 2 (ข)

ภาพที่ 3 เครื่องหยอดปุ๋ยสับปะรดแบบรถเข็นก่อนและหลังปรับปรุง

9. สรุปผลการทดลอง

1. การใช้เครื่องหยอดปุ๋ยในการผลิตสับปะรดสามารถนำไปใช้ได้เฉพาะในระยะการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ในช่วง 2 – 3 เดือนหลังปลูกซึ่งสับปะรดยังมีต้นขนาดเล็กและใบยังไม่ปกคลุมมากนัก ส่วนการใส่ปุ๋ยในระยะอื่นที่สับปะรดเริ่มมีขนาดทรงพุ่มและใบปกคลุมมากซึ่งไม่เหมาะสำหรับการนำเครื่องหยอดปุ๋ยเข้าไปใช้ในแปลง
2. สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยควรเป็นที่ราบและควรเป็นแปลงที่มีการเตรียมแปลงค่อนข้างดี ไม่เป็นพื้นที่ที่เป็นหลุมหรือเศษวัสดุที่จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการใช้งานในแปลง
3. ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีความสามารถในการปรับแต่งเครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานในแต่ละสภาพแปลงปลูกสับปะรด

10. การนำไปใช้ประโยชน์

ข้อเสนอแนะจากการใช้งานจริงในสภาพแปลงของเกษตรกรเป็นข้อมูลในการนำไปพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมในการใช้งานให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรที่จะมีเครื่องทุ่นแรงในการแบกหามปุ๋ยในขณะใส่ปุ๋ยในแปลงปลูกสับปะรด และสามารถกำหนดอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมและแม่นยำเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสับปะรด

11. คำขอขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดในการให้ความร่วมมือในการร่วมดำเนินการวิจัยและสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้ให้เกิดความสำเร็จ

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 83 น.

ชนิษฐ์ หว่านณรงค์ อัครพล เสนาณรงค์ และสมนึก นิยะโต. 2556. การพัฒนาเครื่องหยอดปุ๋ยสำหรับ
สับปะรด. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร.

เพ็ญจันทร์ วิจิตร และสุรเดช ปัจฉิมกุล. 2559. สับปะรดตราดสีทอง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6,
กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 76 น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร: สับปะรด. แหล่งที่มา:

<http://www.oae.go.th/view/ตารางแสดงรายละเอียดสับปะรดโรงงาน/TH-TH>, 20 กุมภาพันธ์ 2561