



การประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิต
สับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย

สถุทธิพร วิทย์ผดุง และ ธัญวรัชณ์ บุตรสาร

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
มิถุนายน 2569

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อการพัฒนา
ประเภทการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้หรือนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568



การประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิต
สับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย

สถุทธิพร วิทย์ผดุง
ธัญวรัชญ์ บุตรสาร

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
มิถุนายน 2569

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อการพัฒนา
ประเภทการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้หรือนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่องการประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ศุภเกียรติ สุขสินธุ์ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จ.เชียงใหม่ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าเป็นที่ปรึกษางานวิจัย คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะ ติดตามงาน และให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน เป็นอย่างดี ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างละเอียดให้รายงานเล่มนี้สมบูรณ์ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย จันธิมา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตวิญญ์ สุขอึ้ง และอาจารย์ ดร.พิรภานุวัฒน์ ชื่นวงศ์ ที่ให้เกียรติเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และคำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างละเอียดทำให้รายงานเล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลในพื้นที่ ต.นางแล อ.เมือง จ.เชียงราย และเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลนางแล ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ความร่วมมือ และเอื้อเฟื้อข้อมูลการเพาะปลูกสับปะรดนางแล

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย และสถาบันวิจัยและพัฒนา ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อการพัฒนา พ.ศ. 2568 และการส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำรายงานการวิจัยสิ่งแวดลอมในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สถธิ์พร วิทยผดุง และ ธัญวรัชญ์ บุตรสาร

มิถุนายน 2569

ชื่อเรื่อง: การประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย

ชื่อผู้วิจัย: นายสุทธิพร วิทย์ผดุง และ นางสาวธัญวรัญญ์ บุตรสาร

สังกัด: โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ: 2568

ระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัยปี: มิถุนายน พ.ศ. 2568 ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2569

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ใช้การวิเคราะห์ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยพิจารณาตั้งแต่กระบวนการเตรียมดิน กระบวนการเตรียมพันธุ์ กระบวนการปลูก กระบวนการดูแลรักษา และกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิต ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลที่ขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตร โดยใช้ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2569 โดยแบ่งเก็บข้อมูลแต่ละหมู่บ้านตามสัดส่วนจำนวนครัวเรือนของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล จำนวน 30 ชุด จากการสำรวจทั้งหมด 9 หมู่บ้าน โดยมีพื้นที่ปลูกสับปะรดนางแลรวมทั้งหมด 111.75 ไร่ ผลการวิจัยพบว่า การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแลมีค่ารวมเท่ากับ 894.444 kgCO_{2e} (292.308 kgCO₂-eq/Rai) (0.121 kgCO₂-eq/kg_{ผลผลิต}) การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการผลิตสับปะรดนางแลตั้งแต่กระบวนการเตรียมดิน กระบวนการเตรียมพันธุ์ กระบวนการปลูก กระบวนการดูแลรักษา และกระบวนการเก็บเกี่ยว มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 254.110 kgCO₂-eq (79.395 kgCO₂-eq/Rai), 0.536 kgCO₂-eq (0.163 kgCO₂-eq/Rai), 0.597 kgCO₂-eq (0.202 kgCO₂-eq/Rai), 636.852 kgCO₂-eq (211.571 kgCO₂-eq/Rai) และ 2.350 kgCO₂-eq (0.976 kgCO₂-eq/Rai) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปัจจัยการผลิต พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมามากที่สุด เท่ากับ 475.557 kgCO₂-eq (141.418 kgCO₂-eq/Rai) (0.064 kgCO₂-eq/kg_{ผลผลิต})

คำสำคัญ: สับปะรดนางแล, การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, ตำบลนางแล, จังหวัดเชียงราย

Research Title: The Assessment of Carbon Dioxide Emission from Nanglae pineapple production process in the area of Nanglae sub-district, Chiang Rai

Author: Mr. Saritporn Vittayapadung and Ms. Thanwarat Nanglae

Faculty: Program of Environmental Science and Technology, Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University

Fiscal Year: 2025

Year of Research: June 2025 to June 2026

Abstract

The Assessment of Carbon Dioxide Emission from Nanglae pineapple production process in the area of Nanglae sub-district, Chiang Rai, was evaluated using a carbon dioxide equivalent ($\text{CO}_2\text{-eq}$) approach. The study considered the entire of Nanglae pineapple production process, including land preparation, planting material preparation, planting, crop maintenance, and harvesting. Data were collected through interviews with farmers cultivating Nanglae pineapple who were registered with the Department of Agricultural Extension during the period from October 2025 to March 2026. A total of 30 detailed questionnaires were distributed proportionally according to the number of pineapple-growing households in each village area. The survey covered nine villages with a total cultivated area of 111.75 Rai. The results were found that the total carbon dioxide emissions from Nanglae pineapple production amounted to 894.444 $\text{kgCO}_2\text{-eq}$ (292.308 $\text{kgCO}_2\text{-eq/Rai}$)(0.121 $\text{kgCO}_2\text{-eq/kg}_{\text{yield}}$). Carbon dioxide emissions from each production process, land preparation, planting material preparation, planting, crop maintenance, and harvesting, were 254.110 $\text{kgCO}_2\text{-eq}$ (79.395 $\text{kgCO}_2\text{-eq/Rai}$), 0.536 $\text{kgCO}_2\text{-eq}$ (0.163 $\text{kgCO}_2\text{-eq/Rai}$), 0.597 $\text{kgCO}_2\text{-eq}$ (0.202 $\text{kgCO}_2\text{-eq/Rai}$), 636.852 $\text{kgCO}_2\text{-eq}$ (211.571 $\text{kgCO}_2\text{-eq/Rai}$), and 2.350 $\text{kgCO}_2\text{-eq}$ (0.976 $\text{kgCO}_2\text{-eq/Rai}$), respectively. The overall results of the production-input emission analysis indicated that chemical fertilizer application in crop maintenance process contributed the highest carbon dioxide emissions, with a total emission number of 475.557 $\text{kgCO}_2\text{-eq}$ (141.418 $\text{kgCO}_2\text{-eq/Rai}$)(0.064 $\text{kgCO}_2\text{-eq/kg}_{\text{yield}}$).

Keywords: Nanglae pineapple, Carbon dioxide emission, Nanglae sub-district, Chiang Rai

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อ

i

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 โจทย์การวิจัย	3
1.3 คำถามการวิจัย	3
1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.5 คำสำคัญ (Keywords) ของโครงการวิจัย	3
1.6 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสับปะรดนางแล	4
2.2 กระบวนการผลิตสับปะรดนางแล	6
2.3 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	15
2.4 พื้นที่ศึกษาวิจัย	17
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19

บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา

3.1 พื้นที่ศึกษา	22
3.2 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล	22
3.3 วิธีดำเนินการศึกษา	22
3.4 การวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	24

บทที่ 4 ผลการศึกษา

4.1 ข้อมูลการปลูกสับปะรดนางแล	25
4.2 ข้อมูลทั่วไป	26
4.3 การใช้ปัจจัยในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล	28
4.4 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา	41
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการศึกษา	42
6.2 ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตารางบันทึกผลการทดลอง	47
ภาคผนวก ข ตารางการวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	71
ภาคผนวก ค แบบสอบถาม	98
ภาคผนวก ง ภาพดำเนินงานวิจัย	111
ประวัตินักวิจัย	116

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Emission Factor)	16
2	จำนวนผู้ปลูกสับปะรดนางแล ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2555/2556	19
3	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล	40
ก.1	ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล	48
ก.2	การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเตรียมดิน	50
ก.3	การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเตรียมพันธุ์	52
ก.4	การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการปลูก	53
ก.5	การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการใส่ปุ๋ยในกระบวนการดูแลรักษา	54
ก.6	การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการบังคับให้ออกดอกในกระบวนการดูแลรักษา	56
ก.7	การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการหักจุกสับปะรดในกระบวนการดูแลรักษา	57
ก.8	การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการห่อสับปะรดในกระบวนการดูแลรักษา	58
ก.9	การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการกำจัดวัชพืชในกระบวนการดูแลรักษา	59
ก.10	การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเก็บเกี่ยว	61
ก.11	การใช้ปัจจัยการผลิตการไถย่นพาหนะในกระบวนการเตรียมดิน	62
ก.12	การใช้ปัจจัยจากยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อปุ๋ยในขั้นตอนการใส่ปุ๋ย	64
ก.13	การใช้ปัจจัยการผลิตจากการไถย่นพาหนะไปซื้อสารเคมีในการเร่งดอกสับปะรด	65
ก.14	การใช้ปัจจัยการผลิตจากยานพาหนะไปซื้อน้ำมันในขั้นตอนการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1	66
ก.15	การใช้ปัจจัยการผลิตจากยานพาหนะไปซื้อน้ำมันในขั้นตอนการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2	67
ก.16	การใช้ปัจจัยการผลิตจากยานพาหนะไปซื้อน้ำมันในขั้นตอนการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3	68
ก.17	การใช้ปัจจัยการผลิตในการไถย่นพาหนะไปซื้อสารเคมีในขั้นตอนการกำจัดวัชพืช	69
ก.18	การใช้ปัจจัยการผลิตในการขนส่งผลผลิตไปยังจุดขาย	70
ข.1	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของแรงงานคนในการไถเตรียมดิน	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ข.2	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถไถ	73
ข.3	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้งานรถไถ	74
ข.4	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อน้ำมันสำหรับรถไถ	76
ข.5	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในกระบวนการเตรียมพันธุ์	78
ข.6	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในกระบวนการปลูกสับปะรดนางแล	79
ข.7	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการใส่ปุ๋ย	80
ข.8	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1	81
ข.9	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	83
ข.10	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3	85
ข.11	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก	87
ข.12	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก	88
ข.13	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการหักลูกสับปะรด	90
ข.14	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการห่อสับปะรด	91
ข.15	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการกำจัดวัชพืช	92
ข.16	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องตัดหญ้า	94
ข.17	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในกระบวนการเก็บเกี่ยว	95
ข.18	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ยานพาหนะในกระบวนการเก็บเกี่ยว	96

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สับปะรดนางแล ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย	4
2	ลักษณะของต้นสับปะรดนางแล	6
3	แผนผังแสดงระยะเวลาในการปลูกสับปะรดนางแล	6
4	การไถเตรียมดิน	7
5	หน่อสับปะรด	8
6	รูปแบบการปลูกสับปะรดนางแล (ก) การปลูกแบบแถวเดี่ยว (ข) การปลูกแบบแถวคู่	9
7	การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล	10
8	การบังคับให้ออกดอก	11
9	สารอีทีฟอน (Ethrel® 48 PGR)	12
10	ลักษณะของจุกสับปะรด	13
11	การหักจุกสับปะรด	13
12	การห่อสับปะรด	14
13	การกำจัดวัชพืช	14
14	การเก็บเกี่ยวผลผลิต	15
15	ขอบเขตตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย	17
16	แผนที่ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย	18
17	พื้นที่ปลูกสับปะรดนางแล	25
18	ผลผลิตสับปะรดนางแล	26
19	อาชีพ จำนวนสมาชิก และช่วงอายุ ของผู้ให้ข้อมูล	27
20	รายได้และรายจ่ายของครัวเรือน	27
21	เวลาที่ใช้ในกระบวนการเตรียมดิน	28
22	เชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการเตรียมดิน	29
23	เวลาที่ใช้ในกระบวนการเตรียมพันธุ์	29
24	เวลาที่ใช้ในกระบวนการปลูก	30
25	เวลาที่ใช้ในกระบวนการดูแลรักษา	31
26	ปริมาณการใส่ปุ๋ยในกระบวนการดูแลรักษา	32
27	การใช้สารเคมีในกระบวนการดูแลรักษา	32

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
28	การใช้เชื้อเพลิงในกระบวนการดูแลรักษา	33
29	เวลาที่ใช้ในกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิต	33
30	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล	34
31	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล	34
32	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปัจจัยต่าง ๆ ในกระบวนการไถเตรียมดิน	36
33	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยจากแรงงานคนในกระบวนการดูแลรักษา	37
34	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยจากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกในกระบวนการดูแลรักษา	38
35	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยจากสารเคมีในกระบวนการดูแลรักษา	39
ง.1	การลงพื้นที่เก็บข้อมูลสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล	112
ง.2	กระบวนการเตรียมดิน	113
ง.3	กระบวนการเตรียมพันธุ์	114
ง.4	กระบวนการปลูก	114
ง.5	กระบวนการดูแลรักษา (ก) การใส่ปุ๋ย (ข) การบังคับให้ออกดอก (ค) การกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องตัดหญ้า (ง) การกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน	115
ง.6	กระบวนการเก็บเกี่ยว	115

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกได้ประสบกับปัญหาภาวะโลกร้อน (Global warming) อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate change) ซึ่งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น หนึ่งในต้นเหตุที่สำคัญเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) ที่สะสมในชั้นบรรยากาศโลก ส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น (Singh, 2012) โดยที่องค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization : WMO) ได้รายงานสถานการณ์ก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศจากหอดสังเกตการณ์ Mauna Loa ซึ่งตั้งอยู่บนเกาะฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563 พบว่าความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับ 417.1 ppm เมื่อเทียบกับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562 ซึ่งอยู่ที่ระดับ 414.65 ppm โดยในช่วงปี พ.ศ. 2558 - 2562 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศมีอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นถึง 18% และยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในปี พ.ศ. 2563 (World Meteorological Organization, 2020) สำหรับประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ในอันดับที่ 21 ของโลก และเป็นอันดับที่ 2 ของภูมิภาคอาเซียน ซึ่งภาคที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดในประเทศไทย คือ ภาคพลังงาน รวมไปถึงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากท่อไอเสียรถยนต์ และโรงไฟฟ้าในสัดส่วน 70% รองลงมา คือ ภาคอุตสาหกรรม 10% และภาคการเกษตร 10% (กรุงเทพมหานคร, 2563) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) หรือที่เรียกว่า “การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Emission)” คือ ปริมาณรวมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซเรือนกระจก อื่น ๆ ที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์หรือบริการ (ตามข้อกำหนด ISO 14040) ตลอดวัฏจักรชีวิตหรือตลอดทั้งกระบวนการผลิต ทั้งนี้ แหล่งกำเนิดของก๊าซดังกล่าวมาจากกิจกรรมต่าง ๆ อาทิ การใช้ไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล กระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม และกระบวนการผลิตในภาคบริการ เป็นต้น (ธเนศ ไชยชนะ และคณะ, 2560)

ภาคเกษตรกรรม เป็นภาคการผลิตที่สำคัญของประเทศไทยเป็นระยะเวลานาน โดยเฉพาะในชนบทของประเทศ คราวเรือนในชนบทมีการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ รับจ้าง หรือจำหน่ายผลผลิตและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเพื่อหารายได้ยังชีพและเลี้ยงครอบครัว (เขาวนา เพชรรัตน์ และคณะ, 2562) ผลผลิตทางการเกษตรชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญของประเทศไทย คือ สับปะรด (Pineapple) โดยการส่งออกสับปะรดของไทยส่วนมากจะนำไปแปรรูปในรูปแบบของสับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรดเป็นสินค้าที่ประเทศไทยมีศักยภาพการแข่งขันในตลาดโลกสูง และสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศถึง 2.5 พันล้านบาทต่อปี (สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม, 2562) จากข้อมูลของศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2563) พบว่า ปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2562 มีเนื้อที่การเพาะปลูกสับปะรดกว่า 474,287 ไร่ และมีผลผลิตเกิดขึ้นสูงถึงเกือบ 1.68 ล้านตัน และจากข้อมูลพบว่าพื้นที่ปลูกและผลผลิตมีแนวโน้มสูงขึ้น ทำให้มีความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย การใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ

ในกระบวนการปลูกสับปะรด ก็จะมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา (จิราภรณ์ บุญมาก, 2558) จากข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าของ Anne Lauer (2025) รายงานค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าของสับปะรดมีค่าอยู่ในช่วง 0.13-0.28 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัม เมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่นๆ เช่น ถั่วลิสง, อะโวคาโด, มะพร้าว, ข้าว, ส้ม, ส้มโอ และแอปเปิ้ล ที่มีค่าการปลดปล่อยเท่ากับ 0.25, 0.34, 1.78, 2.19, 0.30, 0.51 และ 0.30 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต เห็นได้ว่าการปลูกพืชแต่ละชนิดมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มากน้อยไม่เท่ากัน ซึ่งไม่ว่าจะปลดปล่อยมากหรือน้อยล้วนมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทั้งสิ้น รวมถึงประเด็นสำคัญที่ควรได้รับการศึกษาคือกระบวนการและปัจจัยในการผลิตพืชใดบ้างที่ส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงานคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด

สับปะรดนางแล (Nanglae Pineapple) เป็นผลไม้ที่เป็นพืชเศรษฐกิจท้องถิ่นที่เกษตรกรในจังหวัดเชียงรายนิยมปลูกเป็นอาชีพทางเลือกเพื่อสร้างรายได้เลี้ยงครอบครัว โดยเฉพาะในพื้นที่ตำบลนางแลมีการปลูกสับปะรดนางแลเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลของเทศบาลตำบลนางแล พบว่าในตำบลนางแลมีจำนวนครัวเรือนที่ปลูกถึง 122 ครัวเรือน และมีพื้นที่ปลูกมากกว่า 875.5 ไร่ สับปะรดนางแลเป็นพืชที่ปลูกและเจริญเติบโตได้ผลสับปะรดดีมีคุณภาพ (กองบรรณาธิการนิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน, 2558) เนื้อของสับปะรดนางแลมีสีเหลืองเข้มออกสีน้ำผึ้ง กลิ่นหอมเหมือนกลิ่นน้ำผึ้ง รสหวานฉ่ำ เปลือกบาง ตาของสับปะรดนางแลจะงอกโปนยื่นออกมาไม่ฝืดลื่น สามารถปอกด้วยมีดเพียงบาง ๆ ก็จะถึงเนื้อในและไม่มีส่วนของตาเหลืออยู่ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาและเสียเนื้อในการที่จะต้องกรีดเอาตาออกเหมือนสับปะรดพันธุ์อื่น ซึ่งกระบวนการผลิตสับปะรดนางแลโดยทั่วไปนั้นมีหลายขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมดิน ขั้นตอนการปลูก ขั้นตอนการดูแลรักษา และขั้นตอนการเก็บเกี่ยว ซึ่งที่กล่าวมานั้นในแต่ละขั้นตอนมีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นหนึ่งในก๊าซเรือนกระจกและเป็นสาเหตุหลักของวิกฤตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Singh, 2012; World Meteorological Organization, 2020) ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและเพื่อการจัดการการผลิตสับปะรดนางแลอย่างยั่งยืน

ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงมีแนวคิดเพื่อทำการศึกษารูปแบบของการใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล และทำการวิเคราะห์และประเมินปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแลในพื้นที่ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂ Equivalent) เพื่อให้สามารถระบุปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการผลิตได้อย่างถูกต้อง ครอบคลุม นำไปสู่การจัดการและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในอนาคตได้ (ธเนศ ไชยชนะ และคณะ, 2560; Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006) และสามารถข้อมูลจากผลการศึกษาครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งในเชิงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต การวางแผนป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการสร้างความร่วมมือในระดับท้องถิ่น ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางสู่การพัฒนาเกษตรกรรมที่ยั่งยืน และลดปัญหาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรได้ในระยะยาว

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

ศึกษาและประเมินค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย

1.3 คำถามการวิจัย

- ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแลในพื้นที่ตำบลนางแล จังหวัดเชียงรายมีปริมาณเท่าใด ในรูปของค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
- กระบวนการและปัจจัยการผลิตใดในการผลิตสับปะรดนางแล ที่มีผลกระทบและก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าสูงที่สุด

1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

วิเคราะห์และประเมินปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂ Equivalent, CO₂-e)

1.5 คำสำคัญ (Keywords) ของโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) สับปะรดนางแล, การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, ตำบลนางแล, จังหวัดเชียงราย

(ภาษาอังกฤษ) Nanglae pineapple, Carbon dioxide emission, Nanglae sub-district, Chiang Rai Province.

1.6 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- ขอบเขตด้านระยะเวลา: 12 เดือน (1 ปี)
- ขอบเขตด้านสถานที่: หมู่บ้านที่มีการปลูกสับปะรดนางแลในตำบลนางแล ทั้งสิ้น 9 หมู่บ้าน
- ขอบเขตด้านประชากรที่ศึกษา: เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล ที่มีภูมิลำเนาและพื้นที่เพาะปลูกที่ตั้งอยู่ในเขตตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
- ขอบเขตด้านเนื้อหา: ศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสับปะรดนางแล

สับปะรดนางแล (Nanglae Pineapple) เป็นผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นเอกลักษณ์ และมีความสำคัญต่อเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล โดยสับปะรดนางแลมีการปลูกอยู่มากในพื้นที่ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย และเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ที่ได้รับความนิยมคุ้มครองตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว คือ เนื้อของสับปะรดที่มีสีเหลืองเข้มออกสีน้ำผึ้ง กลิ่นหอมเหมือนกลิ่นน้ำผึ้ง รสหวานฉ่ำ เปลือกบางตาของสับปะรดนางแลจะนูนโปนยื่นออกมาไม่ฝักลึก สามารถปอกด้วยมีดเพียงบาง ๆ จะถึงเนื้อในและไม่มีส่วนของตาเหลืออยู่ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาและเสียเนื้อในการที่จะต้องกรีดเอาตาออกเหมือนสับปะรดพันธุ์อื่น (ภาพที่ 1) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของสับปะรดนางแล (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2549)



ภาพที่ 1 สับปะรดนางแล ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของสับปะรดนางแล

นายแข่ง แซ่ฮุย เป็นชาวจีนไหหลำอพยพมาจากประเทศจีน มีภรรยาชื่อ นางจันทร์ เกิดคำ เดิมอาศัยอยู่อำเภอสาร์ภี จังหวัดเชียงใหม่ แล้วอพยพมาตั้งถิ่นฐานที่บ้านป่าซางวิวัฒน์ ปัจจุบันเป็นหมู่ที่ 8 ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ประมาณปี พ.ศ. 2497 นายแข่งได้กลับไปเยี่ยมญาติ เมื่อกลับมาได้นำสับปะรดมา 30 ต้น โดยนำมาปลูกที่บ้านป่าซางวิวัฒน์ ปรากฏว่า ในปีต่อ ๆ มาสับปะรดมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ โดยมีสีเนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำผึ้ง หวานฉ่ำ กลิ่นหอมเหมือนน้ำผึ้ง ต่อมาในปี พ.ศ. 2505 นายคำลือ เชื้อนเพชร อดีตกำนันตำบลนางแล ได้ซื้อหน่อสับปะรดจากนายแข่ง แซ่ฮุย มาปลูก และได้แพร่ขยายพันธุ์ต่อไปยังหมู่บ้านใกล้เคียง ปัจจุบันสับปะรดนางแลเป็นที่รู้จักของคนในจังหวัดเชียงราย และผู้ที่ไปเที่ยวจังหวัดเชียงราย ซึ่งตำบลนางแล นับว่าเป็นแหล่งปลูกสับปะรดที่อร่อย มีรสชาติดี จึงกลายเป็นผลไม้ที่มีชื่อเสียงของจังหวัด (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2549)

2.1.2 ลักษณะของสับปะรดนางแล

วงศ์ (Family) : Bromeliaceae

สกุล (Genus) : *Ananas*

ชนิด (Species) : *Ananas comosus*

สับปะรดนางแลมีชื่อสามัญ (Common name) ว่า สับปะรดนางแล และชื่อทางวิทยาศาสตร์ (Scientific name) ว่า *Ananas comosus* (L.) Merr พันธุ์สับปะรดนางแลเป็นพันธุ์น้ำผึ้ง ซึ่งอยู่ในกลุ่ม Smooth cayenne เช่นเดียวกับพันธุ์ปัตตาเวีย พันธุ์ศรีราชา พันธุ์หัวมุ่น และพันธุ์ MD2 (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2549)

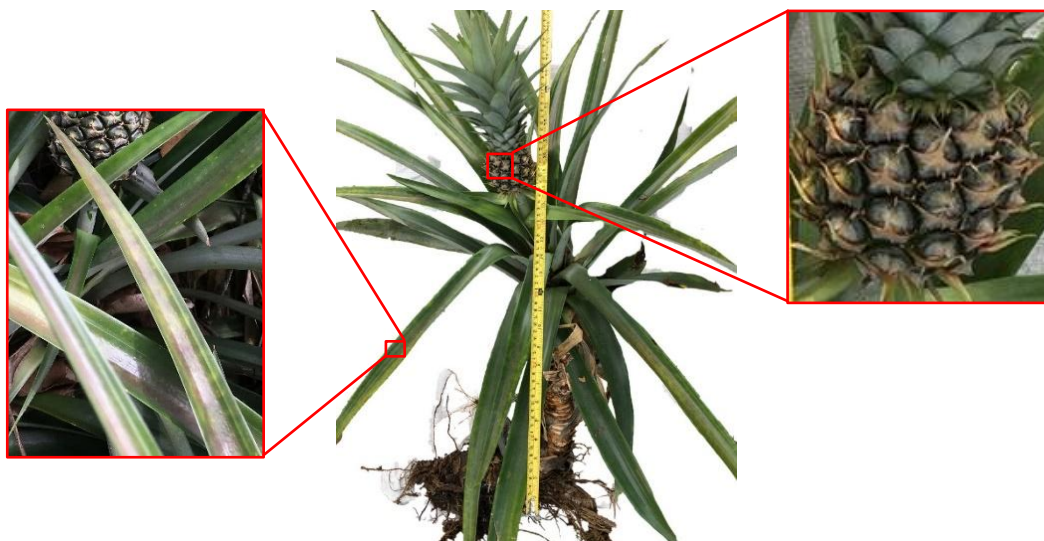
1) ลักษณะทางกายภาพ (ภาพที่ 2)

- ผล ขนาดผลใหญ่ รูปร่างทรงกลม ป้อมเตี้ย มีขนาดผลตั้งแต่ 0.5 - 2.5 กิโลกรัม
- ใบ ขอบใบเรียบไม่มีหนาม จะมีที่ปลายใบเล็กน้อย ใบมีสีเขียวเป็นมัน อาจมีจุดหรือแกมสีม่วงคล้ำระดับบริเวณใบ
- เปลือก เปลือกบาง เปลือกผลสีเขียวปนดำหรืออาจมีสีเหลืองปนสีส้มแก่ ผิวของผลย่อยนูนเด่นชัด ไม่เหมาะสำหรับการขนส่งทางไกล เพราะจะทำให้ชอกช้ำได้ง่าย
- ตา ตาตื้น ตาฐานโปนยื่นออกมา ไม่ฝงลึก
- เนื้อ สีเหลืองเข้มออกสีน้ำผึ้ง กลิ่นหอมเหมือนกลิ่นน้ำผึ้ง และภายในเนื้อจะมีเยื่อใยน้อย

- รสชาติ หวานปานกลางค่อนข้างสูง

2) ลักษณะทางเคมี

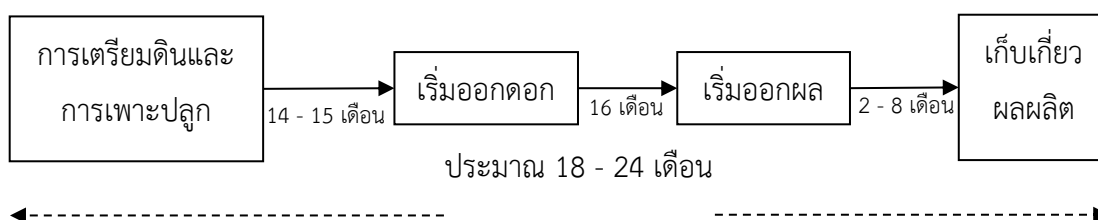
- มีปริมาณกรดโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 0.30 ความหวานอยู่ระหว่าง 16 - 20° brix



ภาพที่ 2 ลักษณะของต้นสับปะรดนางแล

2.2 กระบวนการผลิตสับปะรดนางแล

สับปะรดนางแล สามารถปลูกได้ตลอดปี ให้ผลผลิต 1 ครั้งต่อปี การปลูกสับปะรดนางแล โดยทั่วไปมีหลายกระบวนการได้แก่ กระบวนการเตรียมดิน กระบวนการเตรียมพันธุ์ กระบวนการปลูก กระบวนการดูแลรักษา และกระบวนการเก็บเกี่ยว โดยตั้งแต่กระบวนการเตรียมดินจนถึงกระบวนการเก็บเกี่ยวใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 18 - 24 เดือน (ภาพที่ 3) ซึ่งแต่ละกระบวนการที่กล่าวมานี้จะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ นอกจากนี้ลักษณะดินที่ดีในการปลูกสับปะรดพันธุ์นางแลควรเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินปนลูกรัง หรือดินร่วน มีการระบายน้ำดี ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ควรอยู่ระหว่าง 4.5 - 6 ถ้า pH สูงกว่า 6 จะทำให้เสี่ยงต่อการเป็นโรครากเน่าขึ้น อุณหภูมิของอากาศในพื้นที่ปลูกอยู่ระหว่าง 24 - 30 องศาเซลเซียส (ปิยะภรณ์ ทรัพย์คำจันทร์, 2552)



ภาพที่ 3 แผนผังแสดงระยะเวลาในการปลูกสับปะรดนางแล

กระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ข้อมูลได้จากการจากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ซึ่ง ปิยะภรณ์ ทรัพย์คำจันทร์ (2552) ได้ทำการศึกษาและมีรายละเอียดกระบวนการในการผลิตสับปะรดนางแล ดังต่อไปนี้

2.2.1 กระบวนการเตรียมดิน

กระบวนการเตรียมดินเพื่อปลูกสับปะรดนางแลเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้สับปะรดเจริญเติบโตได้สม่ำเสมอ ให้ผลผลิตสูง การจัดการดูแลรักษาสะดวกและมีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการไถเตรียมดิน (ภาพที่ 4) ดังนี้

1. การไถตะ (Primary tillage) โดยปกติเกษตรกรจะเริ่มจากการไถตะจำนวน 1 ครั้ง ทำการไถให้ลึก 25-30 เซนติเมตร เพื่อพลิกหน้าดิน จากนั้นตากดินไว้ไม่ต่ำกว่า 7-10 วัน ให้รากและลำต้นใต้ดินของวัชพืชตาย

2. การไถพรวน (Secondary tillage) เกษตรกรจะทำการไถพรวนจำนวน 1-2 ครั้งเพื่อเป็นการย่อยดินและปรับหน้าดินให้มีความสม่ำเสมอ

3. การไถคราด (Rake the bed) เก็บเศษซากวัชพืชออกให้หมด

สำหรับพื้นที่ที่มีการปลูกสับปะรดมาก่อนแล้ว ให้ทำการกำจัดซากของต้นสับปะรดออกเสียก่อน จากนั้นทำการไถตะ 1-2 ครั้ง เพื่อพลิกหน้าดิน และไถพรวน 1-2 ครั้ง เพื่อย่อยดิน ตากดินประมาณ 1-2 วัน ก็สามารถทำปลูกสับปะรดได้



ภาพที่ 4 การไถเตรียมดิน

2.2.2 กระบวนการเตรียมพันธุ์

การเตรียมพันธุ์ในการปลูกสับปะรดนางแลจะช่วยให้ได้ผลสับปะรดที่มีขนาดใหญ่สม่ำเสมอ และสามารถกำหนดให้ออกผลได้แน่นอน ซึ่งส่งผลให้ได้ราคาดี เป็นการลงทุนที่ให้ผลกำไรสูง (ภาพที่ 5) โดยหน่อพันธุ์สับปะรดสามารถแยกออกได้ ดังนี้

- จุก (Crow) คือ ส่วนที่ติดอยู่ผลของสับปะรด จุกจะเริ่มเติบโตขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ

เมื่อสับปะรดเริ่มออกดอก เกษตรกรจะหักจุกทั้งตั้งแต่เริ่มออกดอกได้ประมาณ 2 ใน 3 ของดอก เกษตรกรจะไม่นำไปใช้ปลูก เพราะต้องเสียเวลาชำและเลี้ยงไว้ให้ต้นโตก่อน

- หน่อพันธุ์ (Sacker) โดยเกษตรกรนิยมใช้ปลูกมากกว่าจุก เพราะหน่อมีคุณสมบัติทนต่อโรครากเน่า ให้ผลเร็ว

- หน่อข้าง (Slip) โดยหน่อที่เกิดจากตาข้างต้น สับปะรดนางแลจะมีหน่อข้างอยู่ระหว่าง 1 - 6 หน่อ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของต้น

- หน่อดิน (Ground sucker) คือ หน่อที่แทงขึ้นมาจากใต้ดินติดกับต้นแม่

การเลือกหน่อปลูกควรเลือกหน่อข้าง ที่มีขนาดน้ำหนักสม่ำเสมอ คัดแยกออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก หรือคัดแยกออกเป็น 2 ขนาด ได้แก่ ขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก แล้วแต่ขนาดของหน่อที่มีอยู่ ก่อนปลูกให้แช่ด้วยสารเคมีเพื่อช่วยฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ติดมากับพันธุ์และป้องกันโรครากเน่า (Root rot) โดยการผสมกับยาฆ่าแมลง สารเคมีกันโรครา และสารจับใบ ตามอัตราที่กำหนด ใช้พันธุ์ที่เตรียมไว้จุ่มให้มิดทั้งต้น แล้วยกทิ้งให้สะเด็ดน้ำ



ภาพที่ 5 หน่อสับปะรด

2.2.3 กระบวนการปลูก

สับปะรดนางแลสามารถทำการปลูกได้ทุกฤดู โดยปกติสับปะรดตั้งแต่กระบวนการปลูกจนกระทั่งถึงกระบวนการเก็บเกี่ยว ใช้เวลาประมาณ 18 - 24 เดือน ทั้งนี้เพื่อเป็นการกำหนดให้สับปะรดนางแลออกผลในช่วงนอกฤดูกาล จะทำให้เกษตรกรจำหน่ายได้ราคาดี

กระบวนการในการปลูกสับปะรดนางแลในเขตตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จะไม่มีการยกร่องดิน เพียงแต่ปรับดินให้เรียบเสมอกัน ใช้เชือกขึงให้เป็นแถว ขุดหลุมปลูกโดยขุดหลุมลึกประมาณ 1 เซนติเมตร เอาหน่อที่เตรียมไว้ปลูกในหลุม การวางหน่อจะตั้งตรงหรือเอียง

ประมาณ 45 องศา แล้วกลบดินบริเวณโคนต้นให้แน่น อย่าให้ดินกลบยอด หรือดินเข้าไปในยอดจะทำให้ยอดเน่า ก่อนปลูกดิ่งใบล่างสุดออก 2 - 4 ใบ เพื่อให้รากเจริญเติบโตได้ดีขึ้น การปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ จะปลูกสับปะรดนางแลได้ 7,500 - 8,000 ต้น

ระยะห่างในการปลูกสับปะรดนางแล โดยปกติเกษตรกรมีลักษณะการปลูกแบบแถวเดี่ยวและแบบแถวคู่ (ภาพที่ 6) สำหรับการปลูกแบบแถวเดี่ยว จะทำการปลูกให้มีระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 30-50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 80 - 100 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อไร่ 4,000 - 4,500 ต้น ข้อดีของการปลูกแบบแถวเดี่ยวคือสะดวกในการปฏิบัติดูแลรักษา การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช และการเก็บเกี่ยว แต่มีข้อเสียคือต้นสับปะรดจะล้มลงในปีที่ 2 และปีที่ 3 ซึ่งเป็นสิ้นเปลืองพื้นที่ และมีผลให้จำนวนต้นต่อไร่ค่อย

ส่วนการปลูกแบบแถวคู่ จะทำการปลูกสลับฟันปลา ระยะระหว่างต้น 40 เซนติเมตร ระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระหว่างแถวคู่ 100 เซนติเมตร ข้อดี คือ จำนวนต้นต่อไร่มาก สับปะรดไม่ล้มในปีที่ 2-3 แต่มีข้อเสีย คือ ไม่สะดวกในการกำจัดวัชพืช



ภาพที่ 6 รูปแบบการปลูกสับปะรดนางแล (ก) การปลูกแบบแถวเดี่ยว (ข) การปลูกแบบแถวคู่
ที่มา: สันติ และคณะ (2562)

2.2.4 กระบวนการดูแลรักษา

2.2.4.1 การใส่ปุ๋ย

การปลูกสับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลาดเทเชิงเขาหรือเนินเขาเตี้ย โดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ซึ่งการใส่ปุ๋ยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน เพื่อให้สับปะรดเจริญเติบโตสมบูรณ์พร้อม ให้ผลผลิตดีมีคุณภาพ (ภาพที่ 7) โดยให้พิจารณาการใส่ปุ๋ยตามระยะเวลา ดังนี้

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ทำได้หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการปลูกได้ 1 - 3 เดือน หรือระยะเวลาเริ่มออกราก ใช้ปุ๋ยที่เร่งการเจริญเติบโตทางต้น ที่มีสัดส่วนไนโตรเจนสูง เช่น ปุ๋ยสูตร 21-0-0 (Ammonium Sulphate) หรือปุ๋ยสูตร 46-0-0 (ยูเรีย) อัตราส่วนประมาณ 10 กรัมต่อต้น

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 จะใส่เมื่อเริ่มย่างเข้าฤดูฝนในช่วงเดือนพฤษภาคม ใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 หรือ 13 - 13 - 21 อัตราส่วนประมาณ 10 กรัมต่อดัน โดยใส่ที่กาบใบที่ 2 หรือใบที่ 3 ที่พ้นจากใบล่างขึ้นมา

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ใส่หลังจากปุ๋ยครั้งที่สองประมาณ 3 เดือน ก่อนหมดฤดูฝน คือประมาณเดือนสิงหาคม หรือปลูกได้ 10 - 12 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 13 - 13 - 21 อัตราส่วนประมาณ 10 กรัมต่อดัน โดยใส่ที่กาบใบที่ 2 หรือใบที่ 3 นับจากใบล่างขึ้นมา เพื่อให้ต้นสับปะรดสมบูรณ์เต็มที่ ในการปลูกสับปะรดนางแลที่ไม่มีการบังคับให้ออกก่อนฤดูการ ควรใส่ปุ๋ยไม่เกิน 3 ครั้งก็เพียงพอ

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 4 จะใส่หลังจากการเก็บเกี่ยวแล้ว ต้นต่อที่สมบูรณ์จะแทงหน่อข้างออกมา คงไว้ที่หน่อข้างที่อยู่ใกล้ดินหรือหน่อดินอย่างใดอย่างหนึ่งไว้เพียงหน่อเดียว เมื่อคัดหน่อได้แล้วให้รีบใส่ปุ๋ยโดยเร็วที่สุด ใช้ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 ประมาณ 10 กรัมต่อดัน และใส่ปุ๋ยอีกครั้งก่อนจะหมดฤดูฝน ใส่ปุ๋ยสูตร 13 - 13 - 21 ประมาณ 10 กรัมต่อดัน โดยใส่ที่บริเวณกาบใบ



ภาพที่ 7 การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล

2.2.4.2 การบังคับให้ออกดอก

ต้นสับปะรดโดยปกติจะออกดอกค่อนข้างช้าและไม่สม่ำเสมอ สับปะรดนางแลจะออกผลเองตามธรรมชาติตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งถ้าออกมาพร้อมกันมาก ๆ ก็จะทำให้ราคาตกต่ำ ดังนั้น เพื่อให้ราคาดีเกษตรกรจึงต้องมีการบังคับการออกดอกให้กระจายก่อนฤดูการ (ภาพที่ 8) การบังคับให้สับปะรดออกดอกก่อนกำหนด ต้องคำนึงถึงขนาดของต้นสับปะรดเป็นประการสำคัญ ถ้าต้นสับปะรดมีขนาดเล็กเกินไปจะไม่ออกดอกหรือออกดอกได้แต่ขนาดของผลจะเล็ก ต้นสับปะรดที่จะบังคับได้ ต้องเป็นต้นที่สมบูรณ์ มีอายุราว 12 เดือน โคนต้นจะต้องอวบใหญ่ไม่เรียวหรือประมาณน้ำหนักของต้นให้ได้ 2.5 กิโลกรัมขึ้นไป หรือมีจำนวนใบประมาณ 45 ใบขึ้นไป การคำนวณขนาดผลตามน้ำหนักต้นเรียกว่าอัตราส่วนของน้ำหนักต้นต่อน้ำหนักผล ขนาดน้ำหนักต้น 1 กิโลกรัม จะได้ขนาดผลหนัก 450 - 700 กรัม นั่นคือน้ำหนักต้น 1 กิโลกรัม เฉลี่ยได้น้ำหนักผล ½ กิโลกรัม



ภาพที่ 8 การบังคับให้ออกดอก

การที่สับปะรดจะออกผลได้นั้น เกิดจากการหยุดการเจริญเติบโตทางต้นและทางใบ (Vegetative growth) ต้นสับปะรดจะเริ่มสร้างดอกผล (Reproductive growth) ทันทีโดยปัจจัยที่ทำให้เกิดการชะงักหรือหยุดการเจริญเติบโตของใบและต้นได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และธาตุอาหาร (ปุ๋ย) ทำให้สับปะรดเปลี่ยนไปสร้างดอกผลเพื่อขยายพันธุ์ต่อ ซึ่งสารเคมีที่เกษตรกรใช้กันทั่วไปมี 3 ชนิดด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1) ฮอร์โมนสำเร็จรูปชนิดเม็ด (Pine top) ใช้หยอดที่ยอดสับปะรด 1 - 2 เม็ด
 2) ถ่านแก๊ส (Calcium carbide) มีลักษณะการใช้ 2 แบบ แบบแรกทำการย่อยหรือป่นถ่านแก๊สให้เป็นเม็ดขนาดเท่าปลายนิ้วก้อย หยอดที่ยอดสับปะรดแล้วหยอดน้ำตามประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนแบบที่สองจะใช้ถ่านแก๊สละลายน้ำโดยใช้ถ่านแก๊ส 1.5 - 2 กิโลกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หยอดที่ยอดสับปะรดต้นละ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3) การใช้สารอีทีฟอน (Ethephon) หรือ สารอีเทรล (Ethrel) ซึ่งมีสูตรเคมีคือ $C_2H_6ClO_3P$ ปริมาตรเชิงโมลเท่ากับ 144.5 g/mol มีความหนาแน่น 1.41 g/cm³ (ไบเออร์ไทย, 2562) เป็นของแข็งสีขาว ละลายได้ดีในน้ำและจะปล่อยเอทิลีน (Ethylene) ออกมา เข้าไปในเยื่อของสับปะรดแล้วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของพืชคล้าย ๆ กับฮอร์โมน ซึ่งช่วยเร่งให้สับปะรดออกดอกเร็วขึ้น (ภาพที่ 9) สารเคมีที่จำหน่ายในท้องตลาดมี 2 ชนิด คือ ชนิดเข้มข้นมีสารออกฤทธิ์ (Active ingredient) 39% บรรจุในขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร มีชื่อทางการค้า เช่น อีเทรล โปรเทรล (Prothrel) ชนิดที่ผสมให้เจือจางแล้ว (Ethrel P.G.R.30) บรรจุในขวดพลาสติก

อัตราการใช้สารอีทีฟอน ชนิดเข้มข้นมีสารออกฤทธิ์ 39% อัตรา 10 - 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมเข้ากับปุ๋ยยูเรีย 300 - 400 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมและคนให้ปุ๋ยละลายแล้วใช้หยอดที่ยอดต้นละ 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร หยอดครั้งเดียวในตอนเช้าหรือหลังจากหยอด 45 วัน

จะสังเกตเห็นดอกที่งอกออกมา แต่เพื่อความแน่นอนควรสุมตัวอย่างหลังหยอดยา 10 - 15 วัน แล้วทำการผ่า ถ้าได้ผลที่ปลายสุดของยอดจะมีปุ่มเห็นได้ชัดเจน



ภาพที่ 9 สารอีทีฟอน (Ethrel® 48 PGR)
ที่มา: ไบเออร์ไทย (2562)

2.2.4.3 การหักจุก

จุก (Crown) คือ ส่วนที่ติดอยู่บนผลสับปะรด โดยปกติสับปะรด 1 ผล จะประกอบไปด้วยจุกจำนวน 1 จุก นอกจากกรณีผิดปกติจะมี 2 จุกติดกัน (ภาพที่ 10) การหักจุกเพื่อให้สับปะรดไม่นำสารอาหารมาสร้างจุก ถ้ามีจุกอยู่จะไม่สะดวกในการมัดใบห่อผล และพบว่าผลสับปะรดที่หักจุกทั้งจะมีขนาดผลใหญ่และคุณภาพดีกว่าแบบไม่หักจุก

การหักจุกสับปะรดนางแล จะหักเมื่อดอกสับปะรดเริ่มบานแล้วเริ่มฝ่อประมาณ 2 ใน 3 ของดอก หรือหลังจากบังคับให้ออกดอก 90 วัน ถ้าปล่อยไว้ให้จุกใหญ่จะทำให้หักจุกยาก (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 10 ลักษณะของจุกสับปะรด
ที่มา: เกษตรพอเพียง (2558)



ภาพที่ 11 การหักจุกสับปะรด
ที่มา: เกษตรพอเพียง (2558)

2.2.4.4 การห่อสับปะรด

สับปะรดนางแลมีความจำเป็นมากที่จะต้องห่อสับปะรด (ภาพที่ 12) เนื่องจากสับปะรดนางแลมีเปลือกบางทำให้แมลงและสัตว์ฟันแทะมากัดกิน ทำให้ผลผลิตเสียหาย และป้องกันแดดเผาผิวจนซ้ำ ทำให้ผิวช้ำเหี่ยว

วิธีห่อสับปะรด ทำได้โดยการรวบใบขึ้นมาห่อหุ้มผลสับปะรด แล้วใช้ตอกมัดที่ปลายใบที่รวบมาห่อหุ้มผลสับปะรด รวบใบมาห่อหุ้มผลสับปะรดแล้วใช้ติดมัดที่ปลายใบ



ภาพที่ 12 การห่อสับประด

2.2.4.5 การกำจัดวัชพืช

วัชพืชที่พบบ่อยคือ วัชพืชฤดูเดียว (Annual weed) จะขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เช่น หญ้าตีนนกหรือหญ้านกส้มพู อีกชนิดหนึ่ง คือ วัชพืชข้ามปี (Biennial weed) จะขยายพันธุ์ด้วย ต้น ราก เหง้า หัวและไหล เช่น หญ้าคา หรือหญ้านวน

การป้องกันโดยกำจัดวัชพืชตั้งแต่การเตรียมดินปลูก โดยไถดินตากแดด 7 - 10 วัน เก็บราก เหง้า หรือเศษซากวัชพืชให้หมด หลังจากปลูกได้ 1 - 2 เดือน ก่อนวัชพืชจะออกดอก ให้ใช้จอบดายหญ้าหรือวัชพืชออก ใช้วิธีถอน หรือเกษตรกรบางรายใช้เครื่องยนต์กำจัดวัชพืชเพื่อประหยัดเวลา (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 การกำจัดวัชพืช

2.2.5 กระบวนการเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวผลผลิต (ภาพที่ 14) โดยปกติแล้วในสภาพที่ภูมิอากาศไม่ผิดปกติ สับปะรดนางแลจะเริ่มสุก พร้อมทั้งจะเก็บเกี่ยวหลังจากออกดอกประมาณ 6 เดือน ช่วงที่ทำการเก็บเกี่ยวและมีรสชาติดีที่สุดได้แก่ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนของทุกปี

การสังเกตการสุกของสับปะรดนางแล ทำได้โดยการสังเกตสีของผิว เมื่อเริ่มแก่ผิวสับปะรดจะเปลี่ยนจากสีเขียวอมม่วงแดงมาเป็นสีเขียว และสีของขนาดตาจะเริ่มเปลี่ยนจากสีชมพูม่วงเป็นสีน้ำตาลอ่อน (สีขนตาจะเริ่มซีดลงและเริ่มเหี่ยว) สีผิวตาเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองหรือเหลืองประมาณ 3 - 5 ตา ส่วนในฤดูหนาวอาจต้องรอสีตาล่างออกมา ใช้มีดตัดก้านผลให้เหลือ 4 - 5 นิ้ว แล้วรวบรวมลงในบรรจุภัณฑ์ที่สะอาดเพื่อการส่งขายต่อไป



ภาพที่ 14 การเก็บเกี่ยวผลผลิต

2.3 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน หรือรังสีอินฟราเรดได้ดี มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ ซึ่งหากบรรยากาศโลกไม่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ จะทำให้อุณหภูมิในตอนกลางวันนั้นร้อนจัด และในตอนกลางคืนนั้นหนาวจัด เนื่องจากก๊าซเหล่านี้ดูดซับคลื่นรังสีความร้อนไว้ในเวลากลางวันแล้วค่อยๆ แผ่รังสีความร้อนออกมาในตอนกลางคืน ทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศโลกไม่เปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2563) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่งผลให้ชั้นบรรยากาศมีความสามารถในการกักเก็บรังสีความร้อนได้มากขึ้น ผลที่ตามมาคือ อุณหภูมิเฉลี่ยของชั้นบรรยากาศที่เพิ่มขึ้นด้วย โดยยังมีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก (Global Warming Potential: GWP) ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนของโมเลกุล และขึ้นอยู่กับอายุของก๊าซในบรรยากาศ และจะคิดเทียบกับการแผ่รังสีความร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงระยะเวลา 100 ปี โดยค่า GWP ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงเวลา 100 ปี ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมีค่าเท่ากับ 1 เท่าของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2e) (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007).

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อาจเรียกได้ว่าเป็นก๊าซหลักหรือเป็นตัวแทนของก๊าซเรือนกระจกที่ปลดปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์ หรือจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต หรืออาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint)” ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂e : CO₂ Emission Equivalent) (องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก, 2563) สำหรับการวิเคราะห์ค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคเกษตรกรรม โดยเฉพาะในกระบวนการผลิต สามารถคำนวณโดยใช้วิธีการคำนวณแบบเทียบเท่า ซึ่งมีตัวแปรที่ต้องการทราบ ได้แก่

1) ข้อมูลกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิต (Activity data) ซึ่งในกิจกรรมการผลิตสับปะรดนางแลนั้นจะมีการใช้วัตถุดิบต่าง ๆ เช่น การใส่ปุ๋ย การใช้ยาปราบศัตรูพืช รวมไปถึงเชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับเครื่องจักรทางการเกษตร รวมถึงกิจกรรมอื่น ๆ เป็นต้น

2) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Emission Factor) คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วย จากการนำเข้าและกิจกรรมที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้น ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถอ้างอิงได้จาก 2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories (องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก, 2563) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Emission Factor)

รายการ	หน่วย	ค่าแฟคเตอร์ (kgCO ₂ e)	ที่มา
การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากคน	hr	0.0078	Cai. et al. (2018)
ปุ๋ย N : ยูเรีย as N	kg	3.3036	อบก. (2563)
ปุ๋ย P : แอมโมเนียฟอสเฟต as P ₂ O ₅	kg	1.5716	อบก. (2563)
ปุ๋ย K : โพแทสเซียมคลอไรด์ as K ₂ O	kg	0.4974	อบก. (2563)
ปุ๋ยคอก	kg	0.1097	อบก. (2563)
ไดยูรอน (Diuron)	kg	7.0400	อบก. (2563)
Ethylene	kg	1.8116	อบก. (2563)
น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล	L	2.7446	อบก. (2563)
น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทเบนซิน	L	2.2376	อบก. (2563)
การใช้รถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาด 35 - 90 แรงม้า	hr	40.607	อบก. (2563)
รถกระบะบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ	km	0.3131	อบก. (2563)
รถจักรยานยนต์	km	0.0700	Kakouei et al. (2012)

และ วิทยาลัย (ม.ป.ป.)

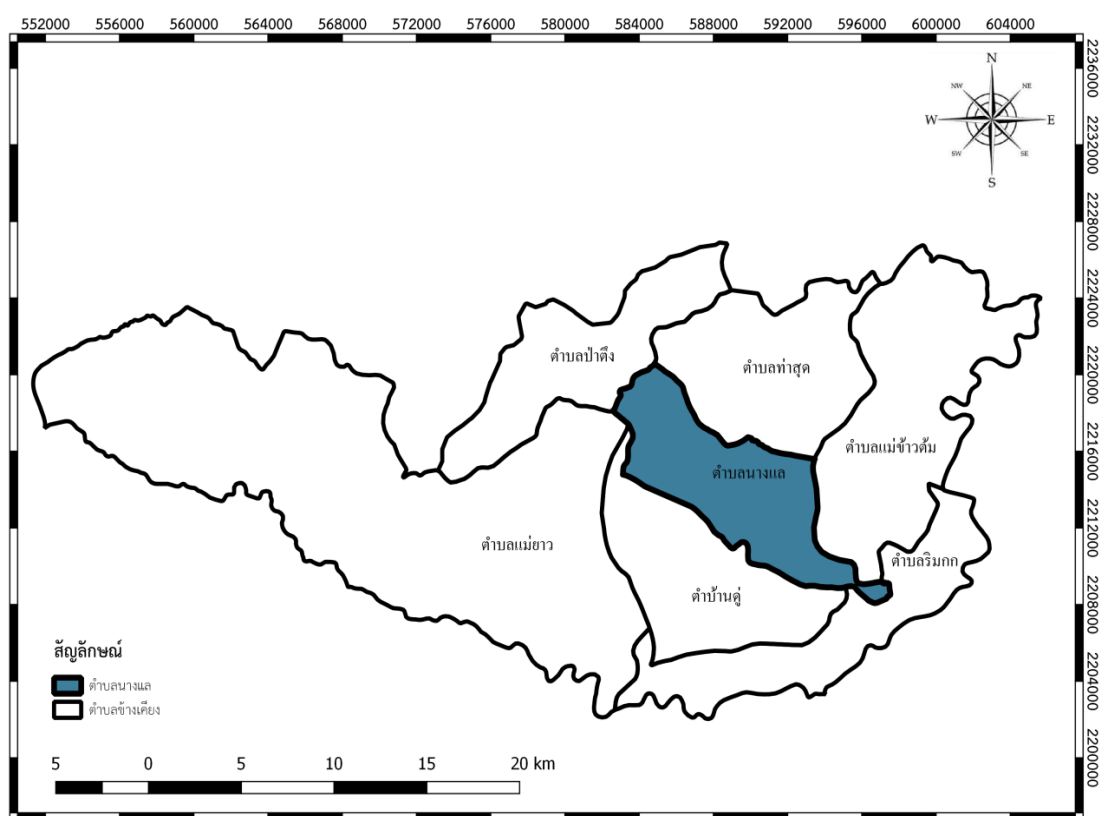
หมายเหตุ : อบก. ย่อมาจาก องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

ที่มา : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2563), Cai. et al. (2018), Kakouei et al. (2012)

และ วิทยาลัย (ม.ป.ป.)

2.4 พื้นที่ศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้พื้นที่ในการศึกษาและทำการวิจัย ได้แก่ พื้นที่ปลูกสับปะรดนางแล ซึ่งอยู่ในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (ภาพที่ 15) เป็นปัจจัยด้านพื้นที่เพาะปลูกที่สำคัญอย่างมาก โดยมีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบ ที่ราบเชิงเขา เนินเขา และภูเขาสูง เป็นแหล่งกำเนิดลำห้วยหลากสาย เป็นแหล่งน้ำสำคัญ พื้นที่ที่มีความสูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ยประมาณ 400 เมตร ทำให้อากาศเย็นสบาย แต่มีอากาศหนาวในฤดูหนาว ประกอบกับสภาพพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่มีความลาดเอียง ทำให้ปลูกสับปะรดในพื้นที่ไม่มีปัญหาโรครากเน่า ลักษณะของดิน ระบายน้ำดี การซึมซับของน้ำอยู่ในระดับปานกลาง การไหลบ่าของน้ำผิวดินอยู่ในระดับปานกลางถึงเร็ว ระดับน้ำใต้ดินไม่ลึก และดินมีแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม คาร์บอน ไนโตรเจน ลักษณะภูมิอากาศ มีอุณหภูมิเฉลี่ย 24 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 1,757.4 มิลลิเมตรต่อปี จำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 140 วันในปี ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 76 (กรมทรัพยากรทางปัญญา, 2549)



ภาพที่ 15 ขอบเขตตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ที่มา: นิตยา บุญช่วย (2561), สถานีพัฒนาที่ดินเชียงราย (2555),
สถานีพัฒนาที่ดินเชียงราย (2559), เทศบาลตำบลนางแล
(ม.ป.ป.)

ตารางที่ 2 จำนวนผู้ปลูกสับปะรดนางแล ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2555/2556

หมู่	บ้าน	จำนวนผู้ปลูก (ครัวเรือน)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (กก.)
1	บ้านป่าห้า	-	-	-
2	บ้านนางแล	3	-	-
3	บ้านนางแลเหนือ	4	10.5	40,000
4	บ้านม่วงคำ	-	-	-
5	บ้านเด่น	1	4	8,000
6	บ้านป่าอ้อ	6	15	30,000
7	บ้านนางแลใน	29	295.5	460,000
8	บ้านป่ารวก	16	102	204,000
9	บ้านดอยกิ่ว	-	-	-
10	บ้านป่าชาววิวัฒน์	24	103.5	206,500
11	บ้านดาวดิงส์	-	-	-
12	บ้านข้าวแตะ	-	-	-
13	บ้านแม่ปูคา	6	21.5	46,500
14	บ้านร่องปลาข้าว	33	304	628,000
15	บ้านใหม่ม่วงคำ	-	-	-
16	บ้านสันต้นขาม	-	-	-
รวม		122	855.5	1,623,000

ที่มา: เทศบาลตำบลนางแล (2556)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิราภรณ์ บุญมาก และมณฑิรา ยุติธรรม (2560) ได้ทำการศึกษาการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการปลูกสับปะรด โดยใช้หลักการประเมินตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ในการศึกษาได้ทำการสำรวจเกษตรกรจำนวน 60 ตัวอย่างใน อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี โดยกำหนดขอบเขตการศึกษา การเพาะปลูกจนกระทั่งได้ผลผลิตสับปะรดสด ผลการประเมินจะคิดเทียบเท่าในรูปของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide Equivalent, CO₂e) ต่อหน่วย 1 ตันผลผลิตสับปะรดสด จากการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์พบว่า ผลผลิตสับปะรดสด 1 ตัน จะปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 98.45 kgCO₂e/ton เมื่อพิจารณาแต่ละกระบวนการพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 63.1 kgCO₂e/ton คิดเป็นร้อยละ 64.1 รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 27.8 kgCO₂e/ton คิดเป็นร้อยละ 28.3 และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.64 kgCO₂e/ton คิดเป็นร้อยละ 5.7 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด และแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการปลูกสับปะรดควรมุ่งเน้นการใช้ปุ๋ยของ

เกษตรกรรมเป็นสำคัญ

ธเนศ ไชยชนะ และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาปัจจัยการผลิต ปริมาณการใช้พลังงาน ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และศึกษาแนวทางในการลดการใช้พลังงานและการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่ 12 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย ในการดำเนินงานได้ทำการเก็บข้อมูลการดำเนินงานและการใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก การเพาะปลูก การดูแลบำรุงรักษา การเก็บเกี่ยว และการขนส่ง ผลผลิตไปที่โรงสีข้าวโพด พื้นที่ทำการศึกษามีจำนวน 1,205 แปลงเพาะปลูก คิดเป็นพื้นที่รวม 13,884.7 ไร่ ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เป็นค่าต่าง ๆ ประกอบด้วยปริมาณการใช้พลังงาน ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ศักยภาพพลังงานจากวัสดุชีวมวลที่เกิดขึ้น ค่าอัตราส่วนพลังงาน และประเมินแนวทางในการลดการใช้พลังงานและการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลจากการศึกษาพบว่า ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีปริมาณรวมทั้งสิ้น $134.83 \text{ kgCO}_2 \text{ eq/ไร่}$ หรือประมาณ $0.1459 \text{ kgCO}_2 \text{ eq/kg}$ ปริมาณชีวมวลรวมที่เกิดขึ้นมีค่าเท่ากับ 974.24 kg/ไร่ คิดเป็นศักยภาพพลังงานเท่ากับ $16,703.73 \text{ MJ/ไร่}$ ค่าอัตราส่วนพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 7.80 แนวทางในการลดการใช้พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถดำเนินการได้ในหลากหลายวิธีการ เช่น การใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม การใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี การนำวัสดุชีวมวลที่เกิดขึ้นไปผลิตเป็นพลังงานทดแทน การใช้น้ำมัน ไบโอดีเซล แทนน้ำมันดีเซล เป็นต้น

ประพิธาร์ ธนารักษ์ และคณะ (2557) ได้ทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 โดยใช้การประเมินวัฏจักรชีวิต ตั้งแต่กระบวนการเตรียมดิน การเตรียมท่อนพันธุ์ การเพาะปลูก และการเก็บเกี่ยว โดยทำการศึกษาพื้นที่เพาะปลูก จำนวน 105 ไร่ ณ ตำบลงประคำ อำเภอพราหมณ์ จังหวัดพิษณุโลก จากการศึกษาพบว่าหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ $38.23 \text{ kgCO}_2\text{e/ton}$ หรือประมาณ $0.04 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$ โดยกระบวนการปลูกมีการปลดปล่อยก๊าซปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดเท่ากับ $20.68 \text{ kgCO}_2\text{e/ton}$ รองลงมาคือกระบวนการเก็บเกี่ยว การเตรียมดิน และการเตรียมท่อนพันธุ์ $9.98 \text{ kgCO}_2\text{e/ton}$ $4.02 \text{ kgCO}_2\text{e/ton}$ และ $3.55 \text{ kgCO}_2\text{e/ton}$ ตามลำดับ

Podong and Ulbonsook (2019) ได้ทำการศึกษาการปลดปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (CF) ของทุเรียนที่ปลูกในระบบวนเกษตร รวมถึงการกำจัดส่วนที่ไม่ได้บริโภคของผลไม้ ในบ้านด่านนาครัง จังหวัดอุดรธานี ประเทศไทย ซึ่งปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการได้มาซึ่งทุเรียนและแปรรูปทุเรียนสดเท่ากับ $0.355 \text{ kgCO}_2\text{e}$ และ $0.00018 \text{ kgCO}_2\text{e}$ ตามลำดับ การจำหน่ายของทุเรียนสดมีค่า CF เท่ากับ $0.0359 \text{ kgCO}_2\text{e}$ และการบริโภคถือว่ามีความเป็นศูนย์ การกำจัดชิ้นส่วนที่กินไม่ได้ของทุเรียน $1.9006 \text{ kgCO}_2\text{e}$ เกือบ $2.30 \text{ kgCO}_2\text{e}$ สำหรับกระบวนการทั้งหมด การลดการกำจัดทุเรียนในส่วนที่บริโภคไม่ได้โดยการขายเปลือกทุเรียนสำหรับผู้บริโภคหรือการนำเปลือกกลับมาใช้ซ้ำเพื่อวัตถุประสงค์ในการบรรจุภัณฑ์ที่หลากหลาย อาจลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตทุเรียนสด

Podong and Ulbonsook (2019) ได้ทำการศึกษาการปลดปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (CF) หรือค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าของทุเรียนที่ปลูกในระบบวนเกษตร รวมถึง

การกำจัดส่วนที่ไม่ได้บริโภคของผลไม้ ในบ้านด่านนาคํา จังหวัดอุดรดิตถ์ ประเทศไทย ซึ่งปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าของการได้มาซึ่งทุเรียนและการแปรรูปทุเรียนสดเท่ากับ $0.355 \text{ kgCO}_2 \text{ eq/Rai}$ และ $134.83 \text{ kgCO}_2 \text{ eq/Rai}$ ตามลำดับ และจากการศึกษาพบว่า การลดการกำจัดทุเรียนในส่วนที่บริโภคไม่ได้โดยการขายเปลือกทุเรียนสำหรับผู้บริโภคหรือการนำเปลือกกลับมาใช้ซ้ำ เพื่อวัตถุประสงค์ในการบรรจุภัณฑ์ที่หลากหลาย อาจลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตทุเรียนสด

Usubharatana and Phungrrssami (2017) ได้ศึกษาการประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (CF) ของการเพาะปลูกสับปะรดและการผลิตสับปะรดกระป๋องภายในพื้นที่วิจัยในภาคกลางของประเทศไทย ข้อมูลได้จากแบบสอบถามและข้อมูลการผลิตจากโรงงาน ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะปลูกได้มาจากเกษตรกรที่เข้าร่วม 25 ราย ที่ดำเนินงานฟาร์มขนาดเล็กขนาดกลางและขนาดใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกที่ทำการศึกษาครอบคลุมพื้นที่ 987.5 ไร่ แบ่งออกเป็นฟาร์มขนาดเล็กขนาดกลางและขนาดใหญ่ ในกระบวนการเพาะปลูก ข้อมูลนำเข้า ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยสังเคราะห์ สารกำจัดวัชพืชและเชื้อเพลิงฟอสซิล ในขณะที่กระบวนการผลิต ได้แก่ เชื้อเพลิงฟอสซิล สารเคมี การบรรจุภัณฑ์และการบำบัดน้ำเสีย ผลการศึกษาพบว่า CF จากการปลูกสับปะรดสดคือ 172 กรัม CO_2e โดยส่วนใหญ่เป็นการใช้ปุ๋ยซึ่งคิดเป็น 58-79% นอกจากนี้กระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋องมี CF เท่ากับ 738 กรัม CO_2e /กระป๋อง (30 ออนซ์) ซึ่งอยู่ในส่วนการบรรจุภัณฑ์เกือบ 42% นอกจากนี้วิธีที่เป็นไปได้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่นการใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซชีวภาพในการบำบัดน้ำเสียแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในโรงงาน การลดความชื้นในเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ และการนำบรรจุภัณฑ์มาแปรรูปใช้ใหม่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

3.1 พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาพื้นที่เพาะปลูกสับปะรดนางแล ดำเนินการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลเป็นรายหมู่บ้าน จำนวน 30 ชุด ในพื้นที่จำนวน 9 หมู่บ้าน ของ ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (ตารางที่ 2)

3.2 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

3.2.1 การศึกษาข้อมูลเอกสาร โดยเป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีและเอกสารต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลทั่วไปและกระบวนการผลิตของสับปะรดนางแล

3.2.2 การเก็บข้อมูลเชิงสำรวจ ทำการสร้างแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลในเชิงลึก ซึ่งแบบสอบถามที่ออกแบบและสร้างจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามลักษณะทั่วไปของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ ช่วงอายุ อาชีพ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน รายได้และรายจ่ายในครัวเรือน พื้นที่ถือครองในการเกษตร เป็นต้น

ตอนที่ 2 สอบถามปัจจัยการผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ที่มีความสัมพันธ์กับการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบในทุกขั้นตอนการผลิต อาทิเช่น แรงงาน เครื่องจักรกล ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ปุ๋ย สารเคมีกำจัดวัชพืช สารบังคับดอก เป็นต้น

3.3 วิธีการดำเนินการศึกษา

ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างขึ้นมาประกอบการสัมภาษณ์เกษตรกรทั้งคำถามทั่วไปและคำถามสัมภาษณ์เชิงลึก ประชากรที่ทำการวิจัยเป็นเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดที่ขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตร (เทศบาลตำบลนางแล, 2556) จำนวน 9 หมู่บ้าน ในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย รวม 122 ครัวเรือน (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ไม่มีการสำรวจในหมู่ที่ 2 เนื่องจากเกษตรกรได้ยกเลิกการปลูกสับปะรดนางแล และปรับเปลี่ยนการปลูกเป็นพืชชนิดอื่น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล ตามสัดส่วนของครัวเรือน ทั้งหมด 9 หมู่บ้าน ในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มเลือกเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลจำนวน 30 ครัวเรือน (ราย) ทำการแบ่งเก็บข้อมูลแต่ละหมู่บ้าน ตามสัดส่วนจำนวนครัวเรือนของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลทั้ง 9 หมู่บ้าน ทั้งนี้ ในงานวิจัยนี้จะไม่ใช้วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยการใช้ค่าระดับความคลาดเคลื่อน .05 ตามวิธีการคำนวณของ ยามาเน่ (Yamane, 1976) แต่จะใช้วิธีการสุ่มเลือก เนื่องจากวิธีการและกระบวนการผลิตสับปะรดของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลนางแลนั้นมีความเหมือนและคล้ายคลึงกันในทุกกระบวนการ (ธนศ ไชยชนะ และคณะ, 2560)

การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ออกแบบและสร้างขึ้นประกอบไปด้วย ดังนี้

- 1) การเก็บข้อมูลกระบวนการเตรียมดิน ดังนี้
 - ระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมดิน
 - จำนวนแรงงานคน
 - ชนิด ขนาด และกำลัง ของเครื่องจักรกล
 - ชนิด ปริมาณและราคาของน้ำมันเชื้อเพลิง
 - การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถไถ
- 2) การเก็บข้อมูลกระบวนการเตรียมพันธุ์ ดังนี้
 - ระยะเวลาที่ใช้ในการคัดพันธุ์
 - จำนวนแรงงานคน
 - สารเคมีที่ใช้
- 3) การเก็บข้อมูลกระบวนการปลูก ดังนี้
 - รูปแบบการปลูกและพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก
 - ระยะเวลาการดำเนินการเพาะปลูก
 - จำนวนแรงงานคน
- 4) การเก็บข้อมูลกระบวนการดูแลรักษา ดังนี้
 - 4.1) การใส่ปุ๋ย
 - ชนิด ปริมาณ ราคาและสูตรของปุ๋ยที่จะใช้
 - ระยะเวลา และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย
 - จำนวนแรงงานคน
 - ยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อปุ๋ย
 - ชนิด ปริมาณและราคาของน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 4.2) การบังคับให้ออกดอก
 - ชนิด ปริมาณ ของสารที่ใช้
 - ระยะเวลา และจำนวนครั้งที่ใส่
 - จำนวนแรงงานคน
 - ยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อปุ๋ย
 - ชนิด ปริมาณและราคาของน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 4.3) การหักจุก
 - ระยะเวลาในการดำเนินการ
 - จำนวนแรงงานคน
 - 4.4) การทอผ้าประรด
 - ระยะเวลาในการดำเนินการ
 - จำนวนแรงงานคน
 - 4.5) การกำจัดวัชพืช
 - จำนวนแรงงานคน
 - เวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน

- ชนิด ปริมาณ ของสารที่ใช้
- ยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อสารเคมี
- ชนิด ปริมาณและราคาของน้ำมันเชื้อเพลิง

5) การเก็บข้อมูลกระบวนการเก็บเกี่ยว ดังนี้

- ยานพาหนะที่ใช้ขนส่งผลผลิต
- ชนิด ปริมาณและราคาของน้ำมันเชื้อเพลิง
- ระยะเวลา และจำนวนครั้งที่ใช้ในการดำเนินการ
- จำนวนแรงงานคน
- ปริมาณผลผลิต

3.4 การวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

นำข้อมูลปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตสับประรดนางแล (เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง แรงงานคน ปุ๋ย สารเคมี) มาวิเคราะห์ค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Emission) ในรูปแบบของค่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยพื้นที่ (kgCO₂e/Rai) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Emission factor) (ตารางที่ 1) จากฐานข้อมูลองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2563) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ รวมถึงปริมาณการใช้ข้อมูลปัจจัยการผลิตในกิจกรรมต่าง ๆ จากกระบวนการผลิตสับประรดนางแล สามารถคำนวณได้ตามสมการที่ 1 (ประพิธาร์ ธารักษ์ และคณะ, 2557)

$$\text{CO}_2 \text{ Equivalent} = (\text{Activity Data} \times \text{Emission factor}) \quad (1)$$

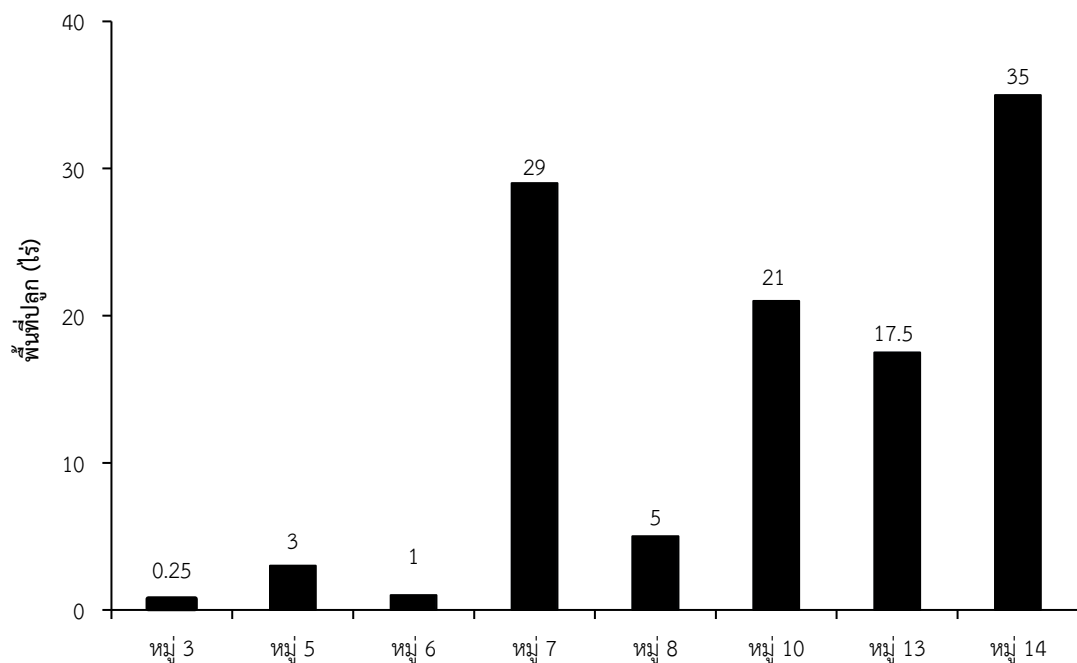
เมื่อ CO₂ Equivalent = ปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO₂e)
 Activity data = ปริมาณการใช้ข้อมูลกิจกรรมต่าง ๆ
 Emission factor = ค่าสัมประสิทธิ์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (kgCO₂e/Unit)

บทที่ 4

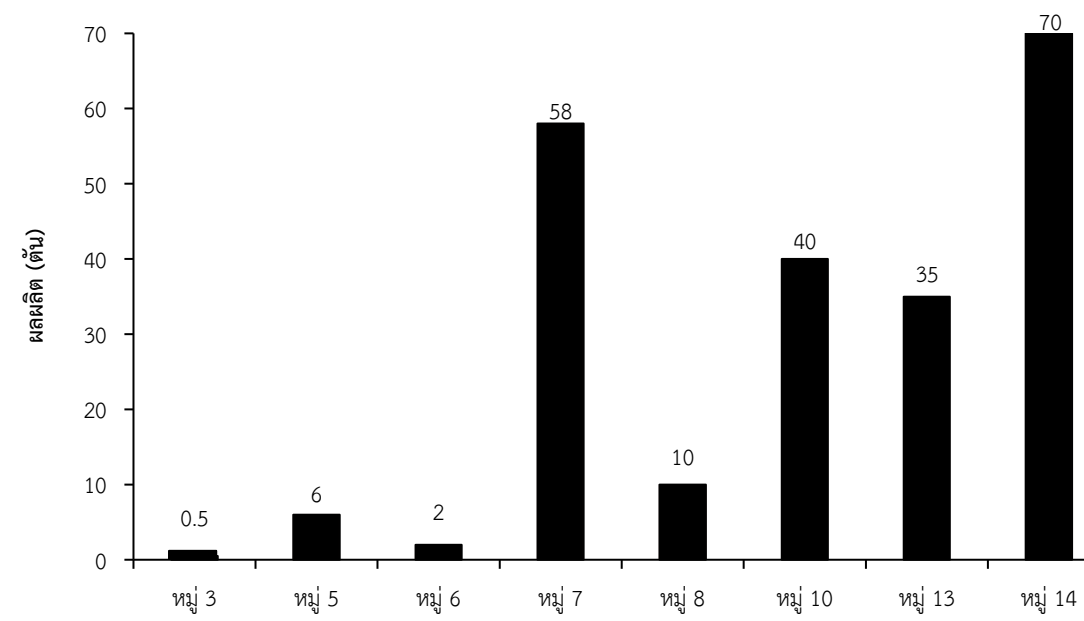
ผลการศึกษา

4.1 ข้อมูลการปลูกสับปะรดนางแล

ดำเนินการเก็บข้อมูลการปลูกสับปะรดนางแลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลที่ขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตร (เทศบาลตำบลนางแล, 2556) (ตารางที่ 2) โดยแบ่งเก็บข้อมูลตามสัดส่วนจำนวนครัวเรือนของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล จำนวน 30 ครัวเรือน ทั้งหมด 9 หมู่บ้าน ทั้งนี้ ในการสำรวจพบว่า บ้านนางแล (หมู่ 2) ได้ยกเลิกการปลูกสับปะรดและปรับเปลี่ยนการปลูกไปเป็นพืชชนิดอื่น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล ตามสัดส่วนของครัวเรือน ทั้งหมด 9 หมู่บ้าน โดยจากการสำรวจพบว่า มีพื้นที่ปลูกสับปะรดนางแลรวมทั้งหมด 111.75 ไร่ (ภาพที่ 17) และมีปริมาณผลผลิตต่อฤดูกาล ทั้งหมด 221.5 ตัน (ภาพที่ 18) ระยะเวลาในที่ใช้ในกระบวนการปลูกจนถึงกระบวนการเก็บเกี่ยวจะใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 17.6 เดือน



ภาพที่ 17 พื้นที่ปลูกสับปะรดนางแล



ภาพที่ 18 ผลผลิตสับปะรดนางแล

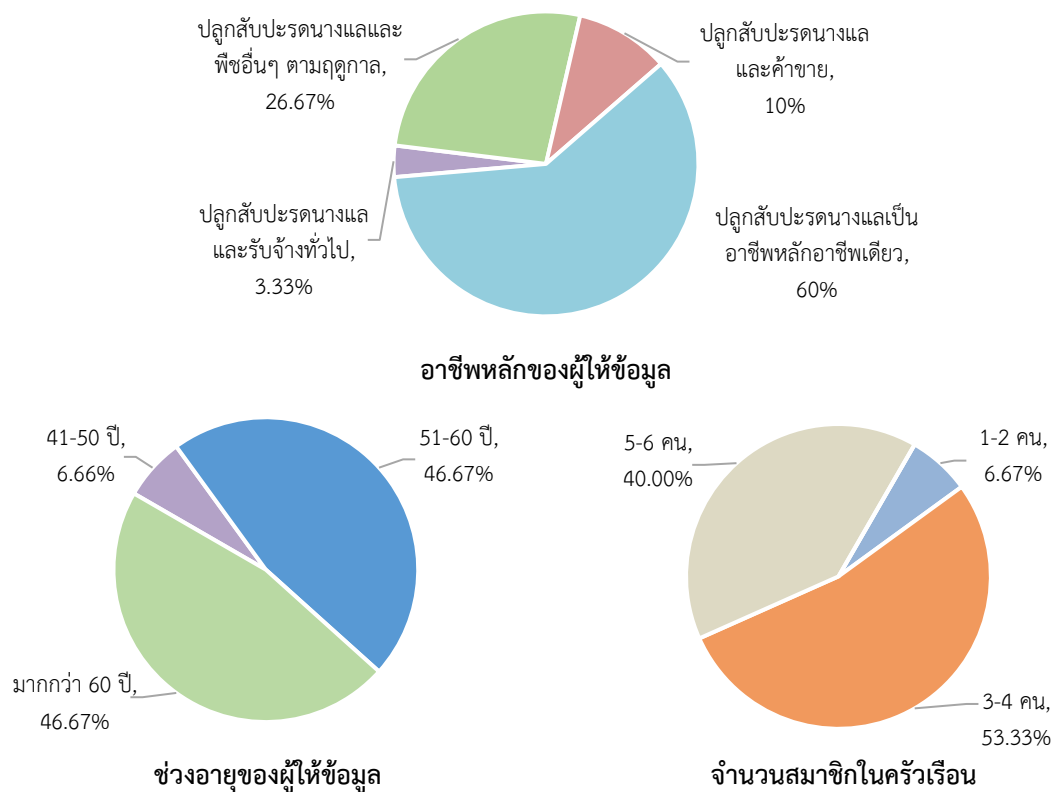
4.2 ข้อมูลทั่วไป

4.2.1 อาชีพ จำนวนสมาชิก และช่วงอายุ ของผู้ให้ข้อมูล

ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล ซึ่งข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ประกอบด้วย อาชีพ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และช่วงอายุ ของผู้ให้ข้อมูล (ภาพที่19) ในการเก็บข้อมูลได้ทำการสอบถามอาชีพของเกษตรกรผู้ให้ข้อมูล จากการสอบถามพบ 4 กลุ่มอาชีพ คือ

- ปลูกสับปะรดนางแลเป็นอาชีพหลักอาชีพเดียว
- ปลูกสับปะรดนางแลและพืชอื่น ๆ ตามฤดูกาล
- ปลูกสับปะรดนางแลและค้าขาย
- ปลูกสับปะรดนางแลและรับจ้างทั่วไป

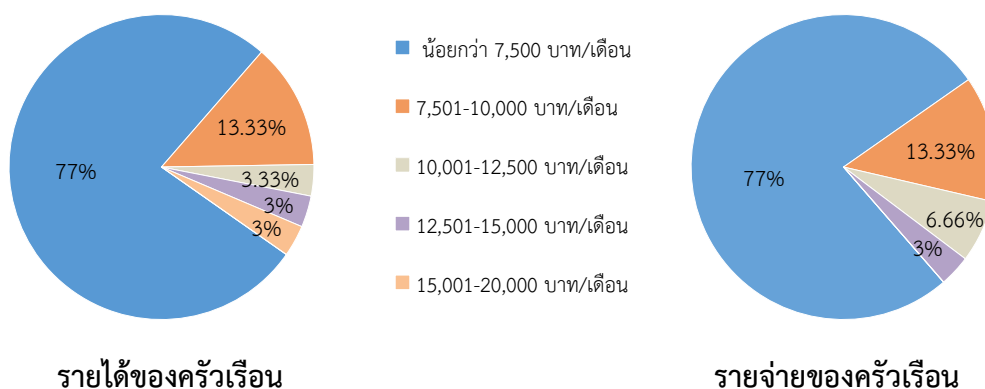
จากผลการดำเนินการเก็บข้อมูลพบว่า อาชีพของเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลเป็นเกษตรกรที่ปลูกสับปะรดนางแลเป็นอาชีพหลักอาชีพเดียว ร้อยละ 60 และได้ทำการสำรวจจำนวนสมาชิกในครัวเรือนรวมถึงอายุของผู้ที่ให้ข้อมูล โดยผู้ให้ข้อมูลมีอายุอยู่ในช่วง 51 ปี - มากกว่า 60 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนมีประมาณ 3 - 4 คน ร้อยละ 53.33



ภาพที่ 19 อาชีพ จำนวนสมาชิก และช่วงอายุ ของผู้ให้ข้อมูล

4.2.2 รายได้ และรายจ่ายของครัวเรือน

รายได้ของครัวเรือนของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่น้อยกว่า 7,500 บาทต่อเดือน และมีรายจ่ายส่วนใหญ่ที่น้อยกว่า 7,500 บาทต่อเดือน (ภาพที่ 20)

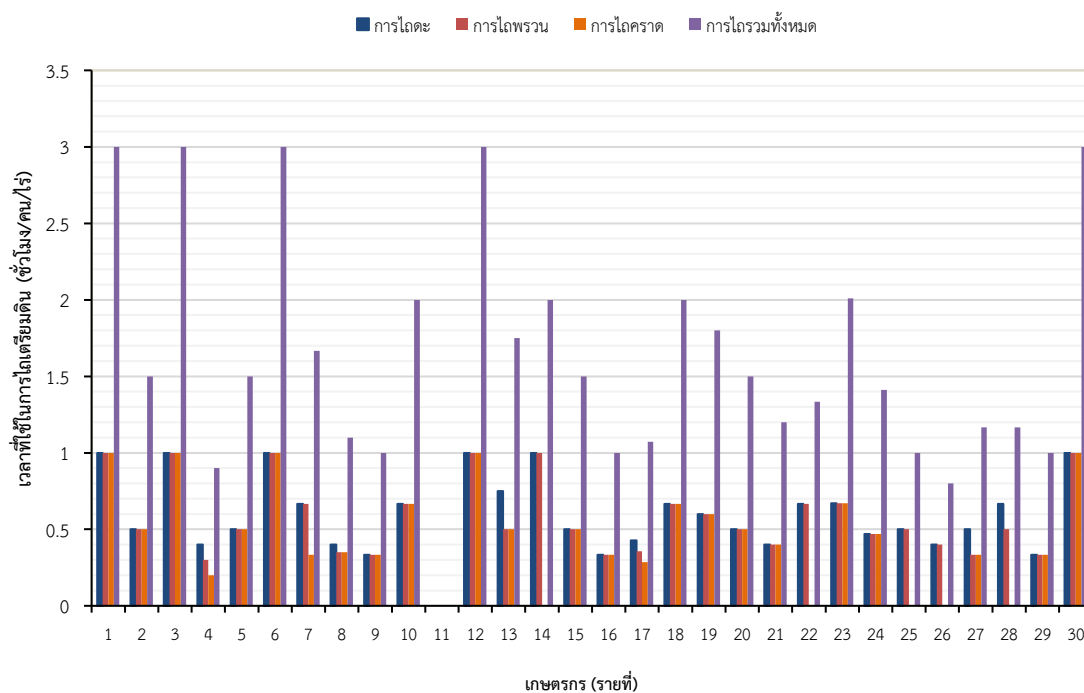


ภาพที่ 20 รายได้และรายจ่ายของครัวเรือน

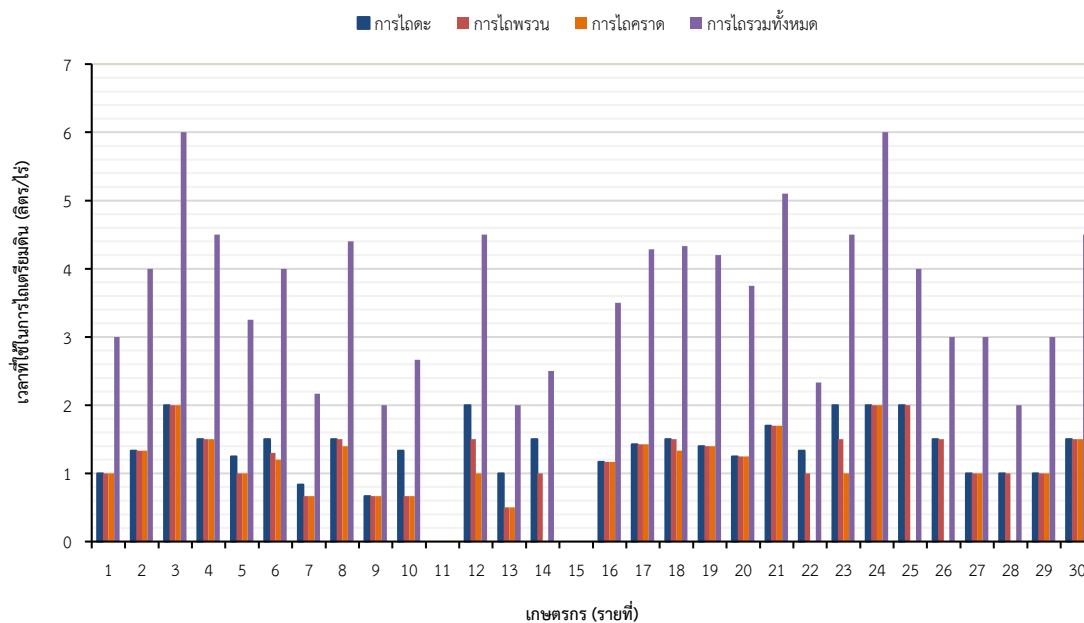
4.3 การใช้ปัจจัยในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล

4.3.1 ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเตรียมดิน

กระบวนการเตรียมดินสำหรับการเพาะปลูกสับปะรดนางแลมีการใช้ปัจจัยการผลิตประกอบด้วย แรงงานคน และการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถไถแบบนั่งขับ จากข้อมูลพบว่าการไถเตรียมดินเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้รถไถแบบนั่งขับ โดยการไถมีกิจกรรมการไถเตรียมดินอยู่ 3 รูปแบบ คือ การไถตะ การไถพรวน และการไถคราด ในการไถตะใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 0.59 ชั่วโมง/คน/ไร่ การไถพรวนใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 0.56 ชั่วโมง/คน/ไร่ การไถคราดใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 0.45 ชั่วโมง/คน/ไร่ (ภาพที่ 21) โดยมีการใช้น้ำมันดีเซลเฉลี่ย เท่ากับ 1.31, 1.19 และ 0.92 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ (ภาพที่ 22) เวลารวมของการไถเตรียมดิน เท่ากับ 1.61 ชั่วโมง/คน/ไร่ และมีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรวม เท่ากับ 3.42 ลิตร/ไร่



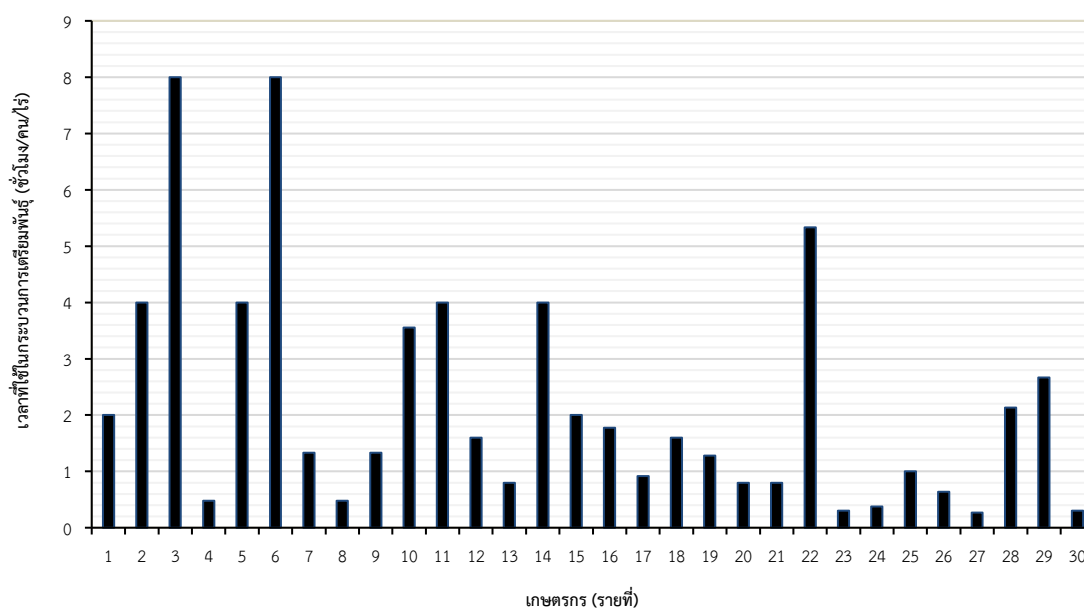
ภาพที่ 21 เวลาที่ใช้ในกระบวนการเตรียมดิน



ภาพที่ 22 เชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการเตรียมดิน

4.3.2 ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเตรียมพันธุ์

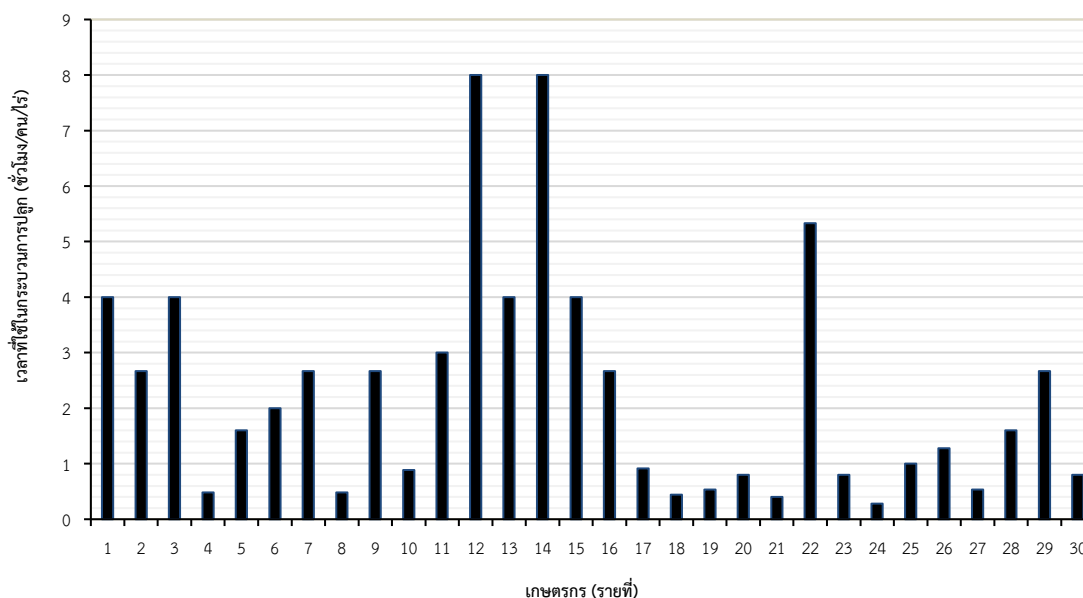
สำหรับปัจจัยในกระบวนการเตรียมพันธุ์สับปะรดนางแล มีการใช้ปัจจัยในการผลิตคือ แรงงานคน พบว่าใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 2.19 ชั่วโมง/คน/ไร่ (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 23 เวลาที่ใช้ในกระบวนการเตรียมพันธุ์

4.3.3 ปัจจัยการผลิตในกระบวนการปลูก

ในกระบวนการการปลูกสับปะรดนางแล มีการใช้ปัจจัยในการผลิต คือ แรงงานคน พบว่าใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 2.28 ชั่วโมง/คน/ไร่ (ภาพที่ 24)



ภาพที่ 24 เวลาที่ใช้ในกระบวนการปลูก

4.3.4 ปัจจัยการผลิตในกระบวนการดูแลรักษา

กระบวนการดูแลรักษาประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการใส่ปุ๋ย ขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก ขั้นตอนการหักจุก ขั้นตอนการห่อสับปะรด ขั้นตอนการกำจัดวัชพืช โดยมีการใช้ปัจจัยการผลิตประกอบด้วย แรงงานคน การใส่ปุ๋ย การใส่สารเคมี การใช้เครื่องยนต์ทางการเกษตร และการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ภาพที่ 25) ดังนี้

1) แรงงานคน

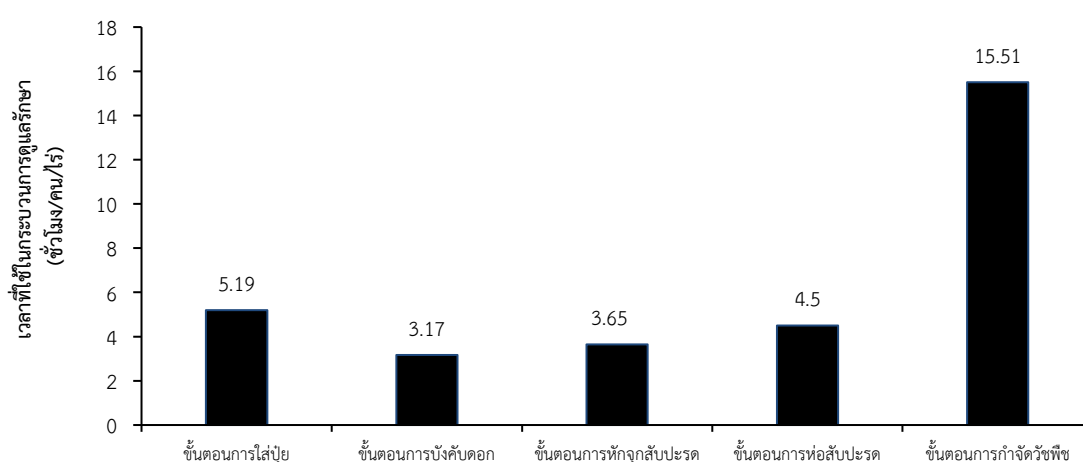
- ขั้นตอนการใส่ปุ๋ย มีการใส่ปุ๋ยทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วแต่กรณี โดยปัจจัยการผลิตจากการใช้แรงงานคน มีเวลาในการใส่ปุ๋ยเฉลี่ย เท่ากับ 2.43 ชั่วโมง/คน/ไร่ 2.37 ชั่วโมง/คน/ไร่ และ 0.38 ชั่วโมง/คน/ไร่ รวมมีการใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 5.19 ชั่วโมง/คน/ไร่

- ขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก โดยพบว่าปัจจัยการผลิตจากแรงงานคน ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 3.17 ชั่วโมง/คน/ไร่

- ขั้นตอนการหักจุก เกษตรกรทำการหักจุกสับปะรดนางแลหลังจากขั้นตอนการบังคับดอกเสร็จสิ้น 90 วัน โดยมีการใช้ปัจจัยในการผลิตจากแรงงานคน ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 3.65 ชั่วโมง/คน/ไร่

- ขั้นตอนการห่อสับปะรด เกษตรกรทำการห่อสับปะรดหลังจากขั้นตอนการหักจุก สับปะรดเสร็จสิ้น 1 – 7 วัน โดยมีการใช้ปัจจัยในการผลิตจากแรงงานคน ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 4.5 ชั่วโมง/คน/ไร่

- ขั้นตอนการกำจัดวัชพืช เกษตรกรมีการกำจัดวัชพืช 1 – 3 ครั้ง แล้วแต่กรณี มี ปัจจัยการผลิตจากการใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืชทั้ง 3 ครั้ง ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 ชั่วโมง/คน/ไร่ 5.43 ชั่วโมง/คน/ไร่ และ 5.57 ชั่วโมง/คน/ไร่ รวมมีการใช้เวลาในการทำงาน เฉลี่ย เท่ากับ 15.51 ชั่วโมง/คน/ไร่

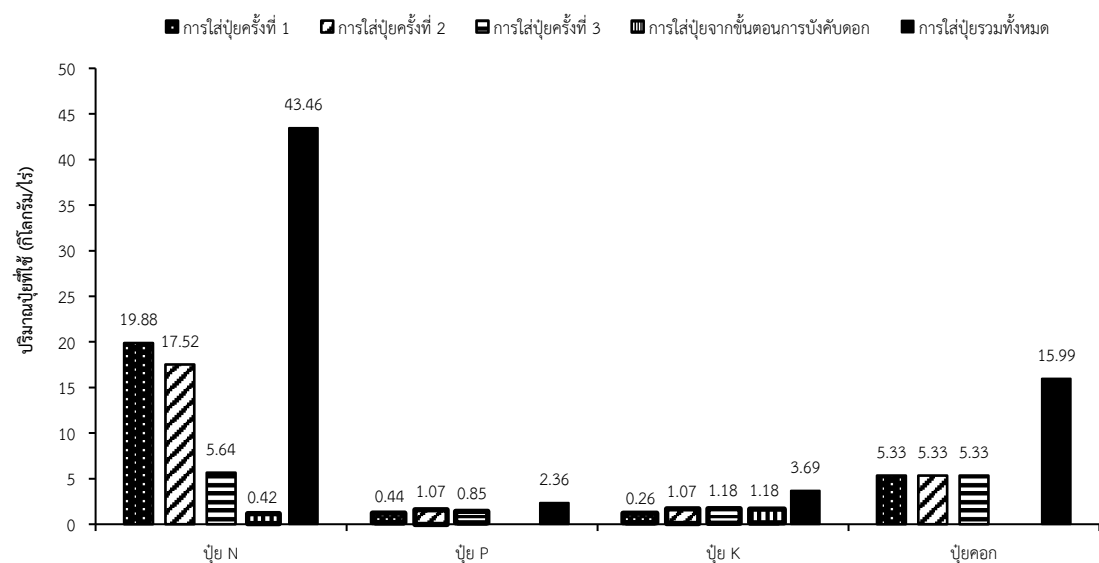


ภาพที่ 25 เวลาที่ใช้ในกระบวนการดูแลรักษา

2) การใส่ปุ๋ย

- ขั้นตอนการใส่ปุ๋ย เกษตรกรจะใส่ปุ๋ย 1 - 3 ครั้ง แล้วแต่กรณี โดยปุ๋ยที่เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลใช้ประกอบด้วยปุ๋ย N - P - K สูตร 46 - 0 - 0, 16 - 20 - 0, 18 - 8 - 8, 18 - 9 - 9 และ 8 - 17 - 41 และเกษตรกรบางรายปลูกสับปะรดนางแลโดยใช้ปุ๋ยคอก ปัจจัยที่ใช้ในการผลิตของขั้นตอนการใส่ปุ๋ยได้แก่ แรงงานคน การใส่ปุ๋ยเคมีและการใส่ปุ๋ยคอก (ภาพที่ 26) โดยพบว่า ใน การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 เมื่อพิจารณาจากสูตรปุ๋ยพบว่าเป็นส่วน ของปุ๋ยไนโตรเจน (N) เฉลี่ย เท่ากับ 43.05 กิโลกรัม/ไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส (P) เฉลี่ย เท่ากับ 2.37 กิโลกรัม/ไร่ ปุ๋ยโพแทสเซียม (K) เฉลี่ย เท่ากับ 2.53 กิโลกรัม/ไร่ และในส่วนของปุ๋ยคอกเฉลี่ย เท่ากับ 16 กิโลกรัม/ไร่

- ขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (N) และโพแทสเซียม (K) เฉลี่ย เท่ากับ 0.42 กิโลกรัม/ไร่ และ 1.12 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

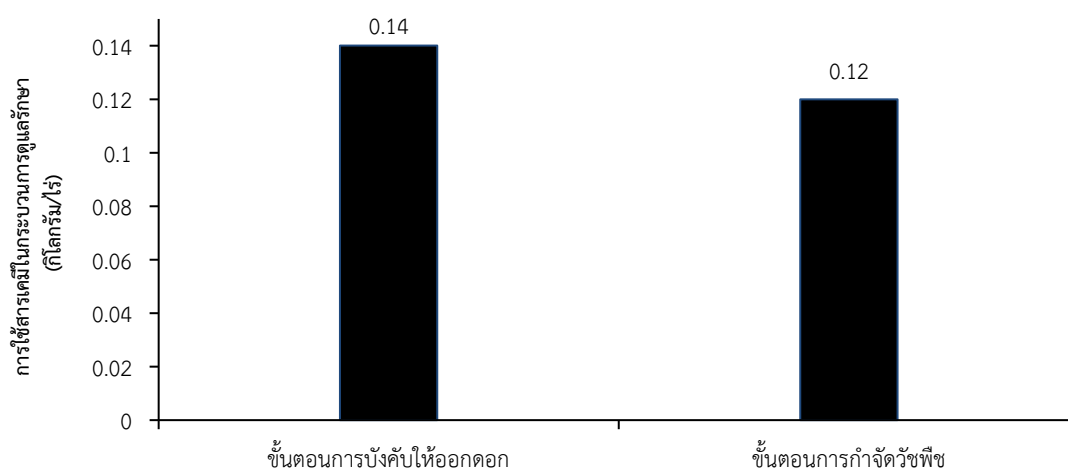


ภาพที่ 26 ปริมาณการใส่ปุ๋ยในกระบวนการดูแลรักษา

3) การใส่สารเคมี (ภาพที่ 27)

ในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล พบว่ามีการใช้สารเคมี คือ สารอีทีฟอน ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้สำหรับการบังคับให้ออกดอกของสับปะรดนางแล และสารไดยูรอน เป็นสารเคมีที่ใช้สำหรับการกำจัดวัชพืช โดยปริมาณการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ดังนี้

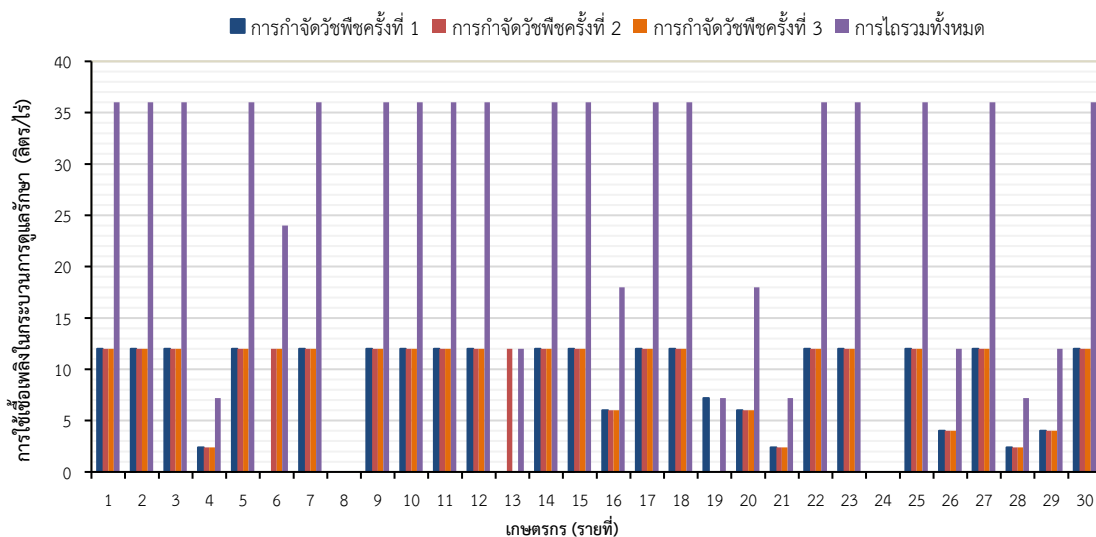
- ขั้นตอนการบังคับดอก ใช้สารอีทีฟอนในปริมาณเฉลี่ย เท่ากับ 0.15 กิโลกรัม/ไร่
- ขั้นตอนการกำจัดวัชพืชสารเคมี การกำจัดวัชพืชมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย เท่ากับ 0.13 กิโลกรัม/ไร่



ภาพที่ 27 การใช้สารเคมีในกระบวนการดูแลรักษา

4) การใช้เชื้อเพลิง

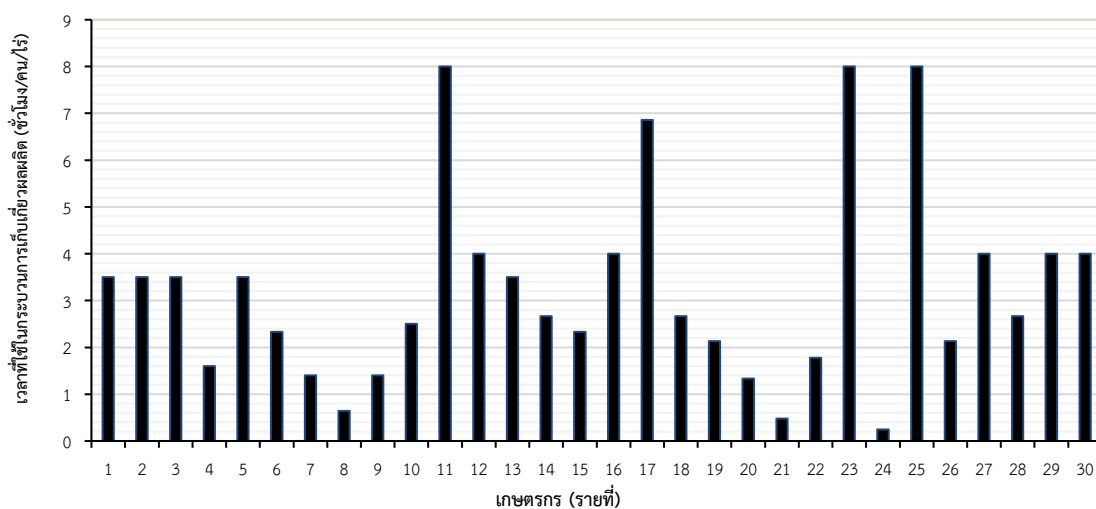
- ในขั้นตอนการกำจัดวัชพืช ทั้ง 3 ครั้ง มีการใช้น้ำมันตามลำดับเชื้อเพลิงเบนซิน สำหรับเครื่องตัดหญ้าเฉลี่ย เท่ากับ 8.35 ลิตร/ไร่, 8.91 ลิตร/ไร่ และ 8.51 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ และมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินสำหรับเครื่องตัดหญ้าเฉลี่ย เท่ากับ 17.32 ลิตร/ไร่ (ภาพที่ 28)



ภาพที่ 28 การใช้เชื้อเพลิงในกระบวนการดูแลรักษา

4.3.5 การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ในการเก็บเกี่ยวมีการใช้ปัจจัยในการผลิตคือ แรงงานคน ในการเก็บเกี่ยวใช้เวลาทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 3.22 ชั่วโมง/คน/ไร่ (ภาพที่ 29)

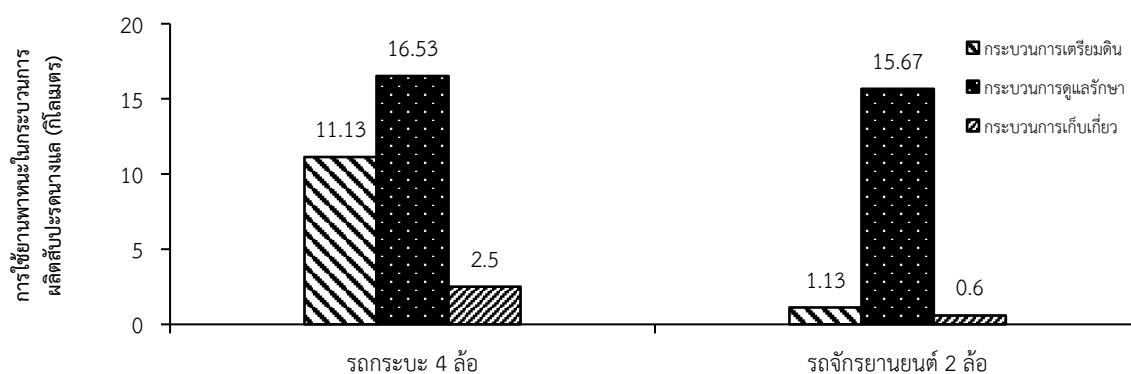


ภาพที่ 29 เวลาที่ใช้ในกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

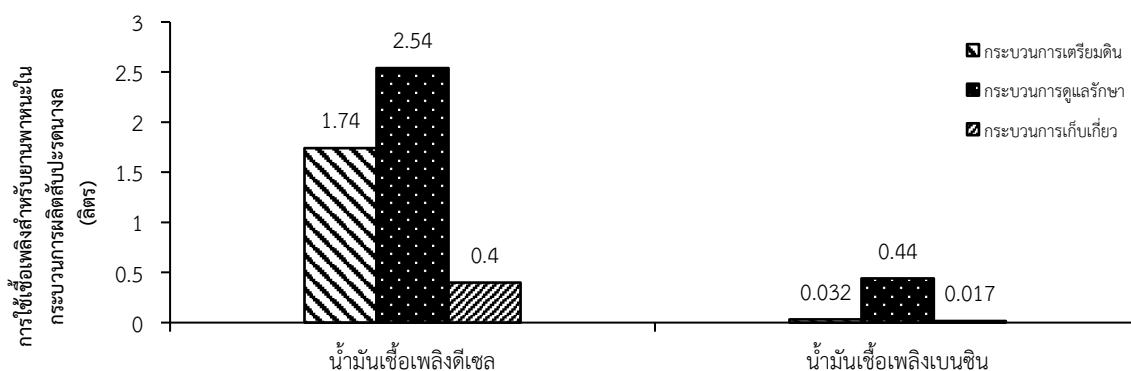
4.3.6 ปัจจัยการผลิตจากการใช้งานยานพาหนะในทุกกระบวนการของการผลิตสับปรตนางแล

กระบวนการผลิตสับปรตนางแลมีการใช้งานยานพาหนะในการไปซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักรกลทางการเกษตร สารเคมี และปุ๋ย ซึ่งมีการใช้งานอยู่ในกระบวนการเตรียมดิน กระบวนการดูแลรักษา และกระบวนการเก็บเกี่ยว ยานพาหนะที่เกษตรกรใช้มี 2 ชนิด คือ รถกระบะ 4 ล้อ และรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ จากข้อมูลขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2560) พบว่ามีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้งานยานพาหนะ โดยพิจารณา ระยะทาง ไป - กลับ และพิจารณาจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะที่ใช้

จากผลการศึกษาพบว่ากรณีใช้งานรถกระบะ 4 ล้อ ใช้ระยะทางรวมเฉลี่ย เท่ากับ 30.16 กิโลเมตร การใช้งานรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ ใช้ระยะทางรวมเฉลี่ย เท่ากับ 17.4 กิโลเมตร (ภาพที่ 30) ในส่วนของอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลรวมเฉลี่ย เท่ากับ 4.68 ลิตร และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินรวมเฉลี่ย เท่ากับ 0.49 ลิตร (ภาพที่ 31)



ภาพที่ 30 การใช้งานยานพาหนะในกระบวนการผลิตสับปรตนางแล



ภาพที่ 31 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะในกระบวนการผลิตสับปรตนางแล

4.4 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ได้ทำการพิจารณาในรูปแบบของปริมาณเทียบเท่าคาร์บอนไดออกไซด์ (kgCO_2e) โดยปัจจัยการผลิตที่นำมาพิจารณาค่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกประกอบด้วย

- แรงงานคน
- ปุ๋ยเคมี (N – P – K)
- ปุ๋ยคอก
- สารเคมีเร่งดอกสับปะรด (อีทีฟอน)
- สารเคมีกำจัดวัชพืช (ไดยูรอน)
- รถแทรกเตอร์เครื่องยนต์ดีเซลสี่ล้อขนาดตั้งแต่ 35 - 90 แรงม้า (รถไถแบบนั่งขับ)
- รถกระบะบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลสี่ล้อ น้ำหนักบรรทุกสูงสุด 7 ตัน วิ่งแบบปกติ
- รถจักรยานยนต์เครื่องยนต์เบนซินสองล้อ
- น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลและน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินสำหรับยานพาหนะในกระบวนการผลิต

สับปะรดนางแล

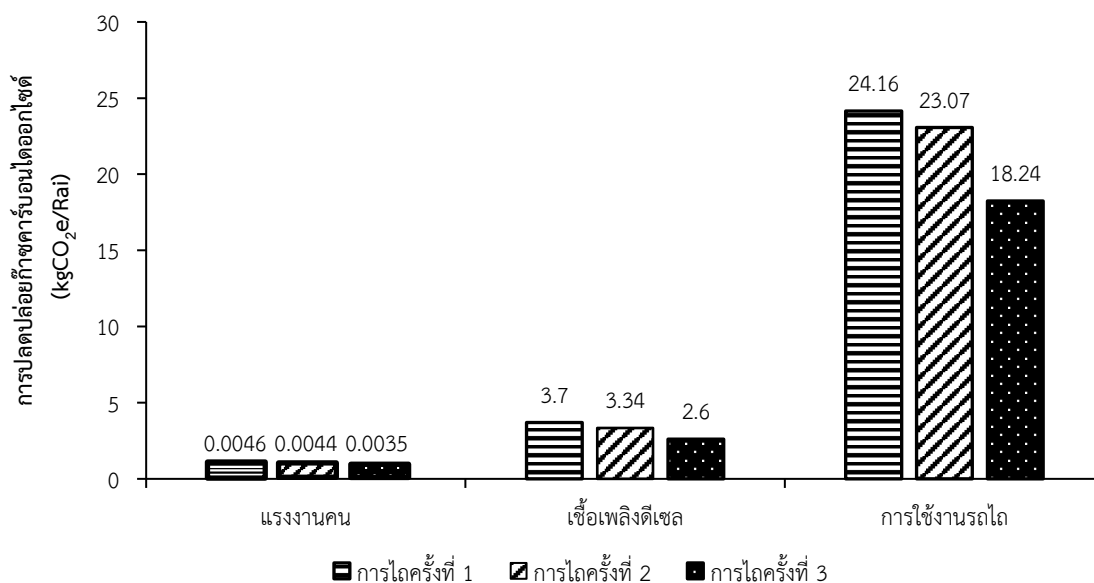
4.4.1 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการเตรียมดิน

- ปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการเตรียมดินประกอบด้วย แรงงานคน การใช้รถไถแบบนั่งขับ น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลที่ใช้กับรถไถ (ภาพที่ 32) การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการเตรียมดิน มีดังนี้

- ปัจจัยจากแรงงานคนในกระบวนการเตรียมดินซึ่งประกอบด้วย การไถดะ การไถพรวน และการไถคราด มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ $0.0046 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$, $0.0044 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$ และ $0.0035 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$ ตามลำดับ

- ปัจจัยจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในกระบวนการเตรียมดินซึ่งประกอบด้วย การไถดะ การไถพรวน และการไถคราด มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ $3.700 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$, $3.346 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$ และ $2.626 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$ ตามลำดับ

- ปัจจัยจากการใช้งานรถไถ การไถดะ การไถพรวน และการไถคราด มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ $24.165 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$, $23.075 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$ และ $18.24 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{Rai}$ ตามลำดับ



ภาพที่ 32 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปัจจัยต่าง ๆ ในกระบวนการไถเตรียมดิน

4.4.2 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการเตรียมพันธุ์

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการเตรียมพันธุ์ มีค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปัจจัยการใช้แรงงานคน เท่ากับ $0.162 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

4.4.3 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการปลูก

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการปลูก มีค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปัจจัยการใช้แรงงานคน เท่ากับ $0.202 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

4.4.4 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการดูแลรักษา

การผลิตสับปะรดนางแลในกระบวนการดูแลรักษามีขั้นตอนในกระบวนการ ได้แก่ ขั้นตอนการใส่ปุ๋ย ขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก ขั้นตอนการหักจุก ขั้นตอนการห่อสับปะรด และ ขั้นตอนการกำจัดวัชพืช ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1) ปัจจัยจากแรงงานคน

- ขั้นตอนการใส่ปุ๋ย มีการใช้ปัจจัยจากแรงงานคนในการใส่ปุ๋ยทั้งหมด 3 ครั้ง พบว่ามีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ $0.043 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$, $0.038 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ และ $0.008 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ ตามลำดับ รวมมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคน เท่ากับ $0.089 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

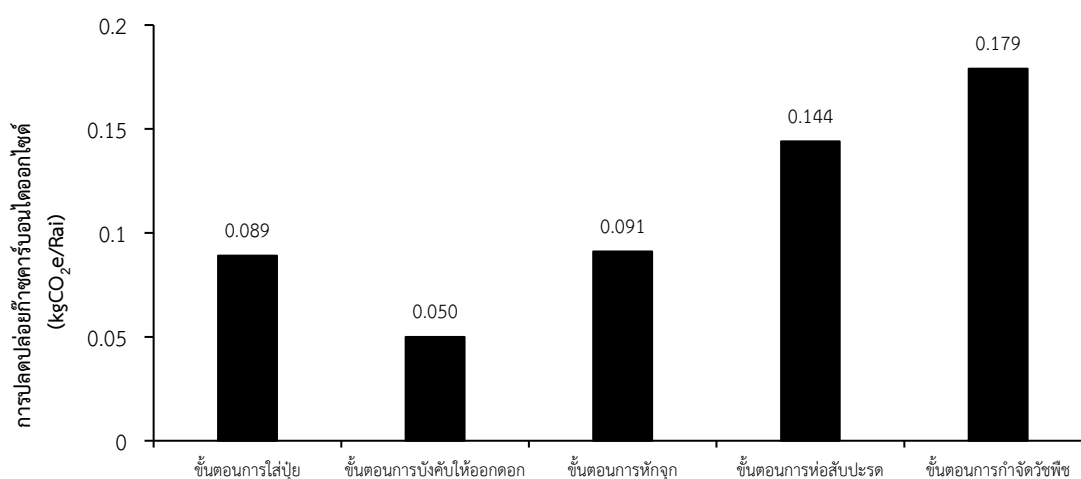
- ขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคน เท่ากับ $0.050 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

- ขั้นตอนการหักจุก มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคน เท่ากับ $0.091 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

- ขั้นตอนการห่อสับปะรด มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคน เท่ากับ $0.144 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

- ขั้นตอนการกำจัดวัชพืช มีการใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืชทั้งหมด 3 ครั้ง มีค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ $0.062 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$, $0.059 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ และ $0.056 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ ตามลำดับ รวมเท่ากับ $0.179 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยจากแรงงานคนในกระบวนการดูแลรักษาทั้งหมด เท่ากับ $0.555 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$



ภาพที่ 33 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยจากแรงงานคน ในกระบวนการดูแลรักษา

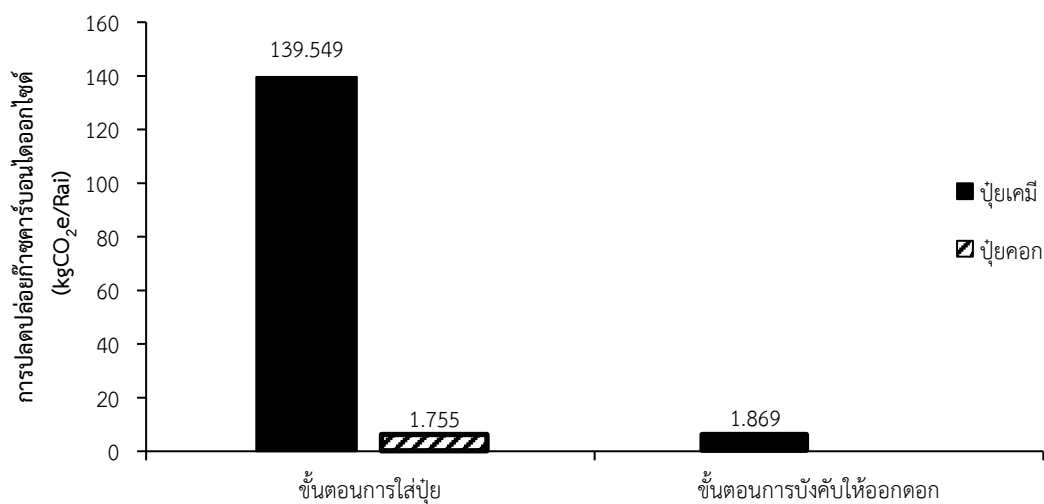
2) การใส่ปุ๋ย

- ขั้นตอนการใส่ปุ๋ย ในการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร N - P - K และการใส่ปุ๋ยคอก ทั้ง 3 ครั้ง ผลการวิเคราะห์พบว่ามีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ $66.527 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$, $60.115 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ และ $12.905 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ ตามลำดับ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยเคมีรวมเท่ากับ $139.549 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ และมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยคอก เท่ากับ $1.755 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

- ขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยโพแทสเซียม เท่ากับ $1.809 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ และ $0.059 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$ ตามลำดับ รวมมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยเคมี เท่ากับ $1.869 \text{ kgCO}_2\text{e/Rai}$

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยจากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกในกระบวนการดูแลรักษา พบว่าการใช้ใส่ปุ๋ยเคมีมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใน

กระบวนการทั้งหมด เท่ากับ 141.418 kgCO₂e/Rai และการใส่ปุ๋ยคอกมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการทั้งหมด เท่ากับ 1.755 kgCO₂e/Rai



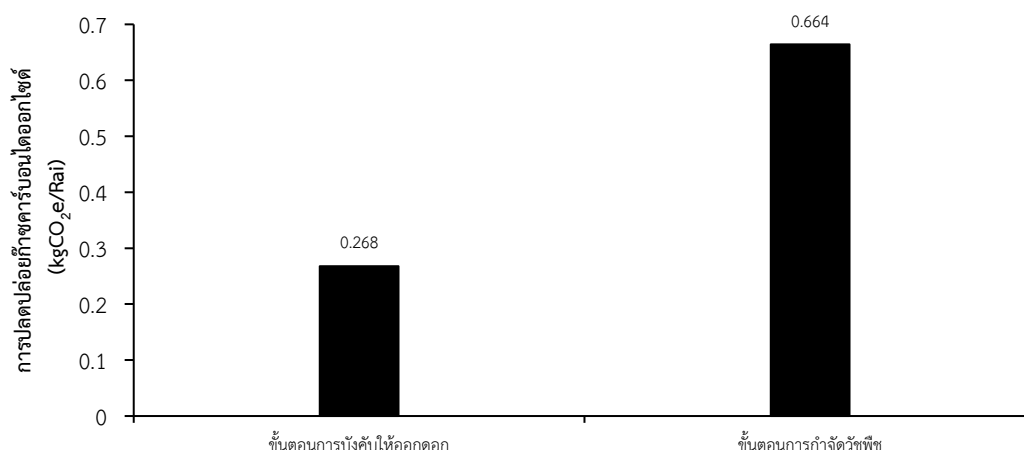
ภาพที่ 34 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยจากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกในกระบวนการดูแลรักษา

3) การใส่สารเคมี

- ขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้สารอีทีฟอน เท่ากับ 0.268 kgCO₂e/Rai

- ขั้นตอนการกำจัดวัชพืช การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้สารเคมีไดยูรอนในการกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ครั้ง เท่ากับ 0.603 kgCO₂e/Rai และ 0.060 kgCO₂e/Rai รวมมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้สารเคมีไดยูรอน เท่ากับ 0.664 kgCO₂e/Rai

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยจากสารเคมีในกระบวนการดูแลรักษา พบว่ามีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้สารเคมีในกระบวนการทั้งหมด 0.932 kgCO₂e/Rai



ภาพที่ 35 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยการใช้สารเคมีในกระบวนการดูแลรักษา

4) การใช้เชื้อเพลิง

- ขั้นตอนการกำจัดวัชพืช มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินสำหรับเครื่องตัดหญ้าในการกำจัดวัชพืชทั้ง 3 ครั้ง มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 18.676 kgCO₂e/Rai, 19.929 kgCO₂e/Rai และ 19.035 kgCO₂e/Rai ตามลำดับ มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินรวม เท่ากับ 57.641 kgCO₂e/Rai

4.4.5 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการเก็บเกี่ยว

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการเก็บเกี่ยว มีค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคน เท่ากับ 0.126 kgCO₂e/Rai

4.4.6 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปรดนางแล

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการผลิตสับปรดนางแล (ตารางที่ 3) พิจารณาตั้งแต่กระบวนการเตรียมดิน กระบวนการเตรียมพันธุ์ กระบวนการปลูก กระบวนการดูแลรักษา และกระบวนการเก็บเกี่ยว พบว่ามีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 254.110 kgCO₂e (79.395 kgCO₂e/Rai), 0.536 kgCO₂e (0.163 kgCO₂e/Rai), 0.597 kgCO₂e (0.202 kgCO₂e/Rai), 636.852 kgCO₂e (211.571 kgCO₂e/Rai) และ 2.350 kgCO₂e (0.976 kgCO₂e/Rai) ตามลำดับ ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 894.444 kgCO₂e (292.308 kgCO₂e/Rai) (0.121 kgCO₂e/kgผลผลิต)

ตารางที่ 3 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการผลิตสับปรดนางแล

ปัจจัยในการผลิต	หน่วย	กระบวนการเตรียมดิน				กระบวนการเตรียมพันธุ์		กระบวนการปลูก		กระบวนการดูแลรักษา														กระบวนการเก็บเกี่ยว		รวม
										การใส่ปุ๋ย				การบังคับให้ยอดตก		การหักงอก		การพอสับปรด		การกำจัดวัชพืช						
		1	2	3	รวม	1	รวม	1	รวม	1	2	3	รวม	1	รวม	1	รวม	1	รวม	1	2	3	รวม	1	รวม	
แรงงาน	kgCO ₂ e	0.015	0.014	0.011	0.039	0.536	0.536	0.597	0.597	0.212	0.175	0.048	0.435	0.176	0.176	0.301	0.301	0.443	0.443	0.231	0.180	0.167	0.579	0.410	0.410	3.516
	kgCO ₂ e/Rai	0.005	0.004	0.004	0.013	0.163	0.163	0.202	0.202	0.043	0.038	0.008	0.090	0.051	0.051	0.091	0.091	0.145	0.145	0.063	0.059	0.057	0.179	0.126	0.126	1.060
เชื้อเพลิง	kgCO ₂ e	15.027	14.505	12.712	42.244	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.109	46.109	44.319	136.538	-	-	178.782
	kgCO ₂ e/Rai	3.700	3.346	2.627	9.673	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.677	19.930	19.035	57.641	-	-	67.314
ปุ๋ยเคมี	kgCO ₂ e	-	-	-	-	-	-	-	-	236.280	191.973	42.406	470.658	4.899	4.899	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	475.557
	kgCO ₂ e/Rai	-	-	-	-	-	-	-	-	66.527	60.115	12.906	139.549	1.869	1.869	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141.418
ปุ๋ยคอก	kgCO ₂ e	-	-	-	-	-	-	-	-	1.390	1.390	1.390	4.169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.169
	kgCO ₂ e/Rai	-	-	-	-	-	-	-	-	0.585	0.585	0.585	1.755	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.755
สารเคมี	kgCO ₂ e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.058	1.058	-	-	-	-	3.220	0.121	-	3.340	-	-	4.399
	kgCO ₂ e/Rai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.268	0.268	-	-	-	-	0.604	0.060	-	0.664	-	-	0.932
รถไถ	kgCO ₂ e	75.016	70.279	58.096	203.391	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	203.391
	kgCO ₂ e/Rai	24.165	23.076	18.241	65.482	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.482
รถกระบะสี่ล้อ	kgCO ₂ e	0.626	0.626	0.522	1.774	-	-	-	-	0.835	0.751	0.209	1.795	0.720	0.720	-	-	-	-	0.083	0.031	-	0.115	2.500	2.500	6.904
	kgCO ₂ e/Rai	0.168	0.168	0.140	0.476	-	-	-	-	0.224	0.202	0.056	0.482	0.193	0.193	-	-	-	-	0.022	0.008	-	0.031	0.671	0.671	1.853
รถจักรยานยนต์	kgCO ₂ e	0.014	0.014	0.012	0.040	-	-	-	-	0.042	0.042	0.016	0.100	0.014	0.014	-	-	-	-	0.131	0.145	0.145	0.420	0.600	0.600	1.174
	kgCO ₂ e/Rai	0.004	0.004	0.003	0.011	-	-	-	-	0.011	0.011	0.004	0.027	0.004	0.004	-	-	-	-	0.035	0.039	0.039	0.113	0.161	0.161	0.315
น้ำมันดีเซล	kgCO ₂ e	0.862	0.862	0.718	2.442	-	-	-	-	1.111	1.034	0.287	2.433	0.991	0.991	-	-	-	-	0.115	0.043	-	0.158	1.077	1.077	7.101
	kgCO ₂ e/Rai	0.231	0.231	0.193	0.656	-	-	-	-	0.298	0.278	0.077	0.653	0.266	0.266	-	-	-	-	0.031	0.012	-	0.042	0.289	0.289	1.906
น้ำมันเบนซิน	kgCO ₂ e	0.013	0.013	0.011	0.036	-	-	-	-	0.069	0.038	0.015	0.122	0.013	0.013	-	-	-	-	0.119	0.132	0.132	0.383	0.038	0.038	0.593
	kgCO ₂ e/Rai	0.003	0.003	0.003	0.010	-	-	-	-	0.019	0.010	0.004	0.033	0.003	0.003	-	-	-	-	0.032	0.035	0.035	0.103	0.010	0.010	0.159
รวม	kgCO ₂ e	-	-	-	254.110	-	0.536	-	0.597	-	-	-	483.885	-	9.610	-	0.301	-	0.443	-	-	-	142.613	-	2.350	894.444
	kgCO ₂ e/Rai	-	-	-	79.395	-	0.163	-	0.202	-	-	-	147.137	-	4.791	-	0.091	-	0.145	-	-	-	59.407	-	0.976	292.308
	kgCO ₂ e/kgเมล็ด				0.03442	-	0.00007	-	0.00008	-	-	-	0.06554	-	0.0013	-	0.00004	-	0.00006	-	-	-	0.01932	-	0.00032	0.12114

บทที่ 5

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปัจจัยการผลิตในทุกกระบวนการรวมทั้งสิ้น เท่ากับ $894.444 \text{ kgCO}_2\text{-e}$ ($292.308 \text{ kgCO}_2\text{-e/Rai}$) ($0.121 \text{ kgCO}_2\text{-e/kg}_{\text{ผลผลิต}}$) โดยปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด คือ กระบวนการดูแลรักษา เท่ากับ $636.852 \text{ kgCO}_2\text{-e}$ ($211.571 \text{ kgCO}_2\text{-e/Rai}$) และพบว่าขั้นตอนการใส่ปุ๋ยเคมีมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมามากที่สุด เท่ากับ $475.557 \text{ kgCO}_2\text{-e}$ ($141.418 \text{ kgCO}_2\text{-e/Rai}$) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 53.17 ของปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธเนศ ไชยชนะ (2560) ที่พบว่าในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในขั้นตอนการใส่ปุ๋ยเคมีมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาสูงที่สุด เท่ากับ $57.70 \text{ kgCO}_2\text{-e/Rai}$ ทั้งนี้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร เช่นเดียวกับงานวิจัยของ จิราภรณ์ บุญมาก และมณฑิรา ยุติธรรม (2560) ในการศึกษาการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตสับปะรด เมื่อพิจารณาแต่ละกระบวนการพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดเช่นเดียวกัน เท่ากับ $63.1 \text{ kgCO}_2\text{-e/ton}$ ($0.09 \text{ kgCO}_2\text{-e/kg}_{\text{ผลผลิต}}$) ซึ่งมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ ร้อยละ 64.1 ของปัจจัยการผลิตทั้งหมด นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสอดคล้องกับรายงานของ Usubharatana et al. (2017) ซึ่งประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นต์ของการผลิตสับปะรดในประเทศไทย และพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นแหล่งปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญที่สุดในระบบการผลิตสับปะรด โดยมีสัดส่วนการปลดปล่อยคิดเป็นร้อยละ 58.0–79.0 ของการปลดปล่อยทั้งหมด ขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดการแปลงและขนาดพื้นที่เพาะปลูก ทั้งนี้สาเหตุสำคัญมาจากกระบวนการผลิตปุ๋ยเคมีมีการใช้พลังงานสูง รวมถึงการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายหลังการใส่ปุ๋ยลงสู่ดิน โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งส่งผลต่อการเกิดก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการทางชีวภาพภายในดิน

ดังนั้น ผลการศึกษานี้จึงสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตสับปะรดนางแล การส่งเสริมการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การลดการใช้ปุ๋ยเคมีเกินความจำเป็น ตลอดจนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยชีวภาพทดแทนบางส่วน รวมถึงการปรับปรุงระบบการขนส่งให้เหมาะสมกับพื้นที่ การใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรที่เหมาะสม และการจัดการเศษวัสดุเหลือทิ้งผลิตเป็นปุ๋ยหมัก อาจเป็นแนวทางสำคัญในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มความยั่งยืนของระบบการผลิตสับปะรดในพื้นที่ต่อไป

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ในพื้นที่ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยใช้การวิเคราะห์ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า พบปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล ดังนี้ กระบวนการเตรียมดิน เท่ากับ 254.110 kgCO₂-e (79.395 kgCO₂-e/Rai) กระบวนการเตรียมพันธุ์ เท่ากับ 0.536 kgCO₂-e (0.163 kgCO₂-e/Rai) กระบวนการปลูก เท่ากับ 0.597 kgCO₂-e (0.202 kgCO₂-e/Rai) กระบวนการดูแลรักษา เท่ากับ 636.852 kgCO₂-e (211.571 kgCO₂-e/Rai) และ กระบวนการเก็บเกี่ยว เท่ากับ 2.350 kgCO₂-e (0.976 kgCO₂-e/Rai) ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมทั้งหมดมีค่า เท่ากับ 894.444 kgCO₂-e (292.308 kgCO₂-e/Rai) (0.121 kgCO₂-e/kgผลผลิต)

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรสนับสนุนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารของพืชและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงส่งเสริมให้เกษตรกรให้ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเหมาะสมตามค่าการวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็น อันจะช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมแนวทางการผลิตสับปะรดนางแลแบบคาร์บอนต่ำ (Low-carbon Agriculture) เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตและรองรับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต รวมไปถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดการธาตุอาหารพืชและการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแก่เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล เพื่อส่งเสริมการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร

3. ในการทำการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มเติมการประเมินปริมาณการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตสับปะรดนางแล เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนและกำหนดมาตรการร่วมกันกับการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับพื้นที่

4. ควรศึกษาการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการผลิตสับปะรดนางแลไปใช้ประโยชน์ และศึกษาความสามารถในการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งมาเป็นพลังงานทดแทน

บรรณานุกรม

- กรมทรัพย์สินทางปัญญา. (2549). *ประกาศกรมทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง การขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ สับปะรดนางแล*. 29 ธันวาคม 2549.
- กรุงเทพธุรกิจ. (2563). 'อีอีซี' เร่งแผนลดโลกร้อน หนุนสังคมคาร์บอนต่ำ. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2563, จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/864028>.
- กองบรรณาธิการนิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. (2558). *สับปะรด สูดยอดผลไม้ไทย ปลุกง่าย กำไรงาม*. กรุงเทพมหานคร: มติชน.
- เกษตรพอเพียง. (2558). *คนไม่เป็นสับปะรด*. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2563, จาก <http://www.kasetporpeang.com/forums/index.php?topic=118309.48>.
- คณะกรรมการสนับสนุนการจัดแผนพัฒนา. (2556). *แผนพัฒนาสามปี เทศบาลตำบลนางแล (พ.ศ. 2557 – 2559)*. เชียงราย: เทศบาลตำบลนางแล.
- จิราภรณ์ บุญมาก และมณฑิรา ยุติธรรม. (2558). *ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการปลูกสับปะรด : กรณีศึกษาอำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เชาวนา เพชรรัตน์, พรรธาดา โพธิ์เชิด และเบญจพร เชื้อนสูงค์. (2562). *ความหลากหลายด้านการผลิตเกษตรของครัวเรือน ระหว่างปี พ.ศ. 2541-2555*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เทศบาลตำบลนางแล (2556). *แบบสรุปรายชื่อเกษตรกรที่ขึ้นทะเบียนผู้ปลูกสับปะรดกับกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2555/2556 ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย*. เชียงราย: เทศบาลตำบลนางแล.
- เทศบาลตำบลนางแล. (ม.ป.ป.). *แผนที่สังเขปเทศบาลตำบลนางแล ต.นางแล อ.เมือง จ.เชียงราย*. เชียงราย: สำนักงานเทศบาลตำบลนางแล.
- ธนศ ไชยชนะ, นิกราน หอมดวง, สฤทธิพร วิทยผดุง, กันยาพร ไชยวงศ์, อุกฤต สมัครสมาน และอัญชลี สายเขียว. (2560). *การวิเคราะห์การใช้พลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากกระบวนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นิตยา บุญช่วย. (2561). *การใช้ระบบภูมิสารสนเทศร่วมกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย*. (ปริญญาานิพนธ์ วิทยาศาสตร์บัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. เชียงราย.
- ไบเออร์ไทย. (2562). *อีเธเรล® 48 พีจีอาร์ (Ethrel® 48 PGR)*. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2563, จาก https://bayer.co.th/cropscience/th/product_detail/ethrel.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ประพิธาร์ ธารักษ์, เบญจมาภรณ์ ถนอมนิ่ม และ พิสิษฐ์ มณีโชติ. (2557). *การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และพลังงานของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1*. วิทยาลัยพลังงานทดแทน. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.
- ปิยะภรณ์ ทรัพย์คำจันทร์. (2552). *ระบบการจัดการโลจิสติกส์ของสับปะรดนางแลภายใต้กรอบการจัดการห่วงโซ่อุปทาน*. (วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. เชียงราย.
- วชิญญ วรณพรม. (ม.ป.ป.). *มาตรฐานการกำหนดพื้นที่ชุมชนคาร์บอนต่ำ*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. (2563). *สับปะรดโรงงาน: เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ปี 2562 รายจังหวัด*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สถานีพัฒนาที่ดินเชียงราย. (2555). *Lu_chaingrai. [shape file]*. เชียงราย: สถานีพัฒนาที่ดิน.
- สถานีพัฒนาที่ดินเชียงราย. (2559). *LU_CRT. [shape file]*. เชียงราย: สถานีพัฒนาที่ดิน.
- สันติ ช่างเจรจา, รุ่งนภา ช่างเจรจา, นิอร โฉมศรี, ยุทธนา เขาสุเมรุ และ ชิตี ศรีตันทิพย์. (ม.ป.ป.). *กระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด*. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- สำนักงานสถิติจังหวัดเชียงราย. (2562). *รายงานสถิติจังหวัดเชียงราย พ.ศ.2561*. เชียงราย: สำนักงานสถิติ.
- สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม. (2562). *สินค้าผัก ผลไม้กระป๋อง และแปรรูป*. นนทบุรี: สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. (2563). *ค่า Emission Factor CFP*. กรุงเทพฯ: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. (2563). *คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์*. สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2563, จาก <http://www.tgo.or.th/2015/thai/content.php>.
- Cai, Q., Yan, X., Li, Y. and Wang, L. (2018). *Global patterns of human and livestock respiration. Scientific reports*. China: The National Natural Science Foundation of China.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *“2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”*.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *IPCC Fourth Assessment Report Climate Change*. Retrieved June 20, 2020, From https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.htm and <https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/016.htm>.
- Kakouei, A., Vatani, A. and Idris, A. (2012). An estimation of traffic related CO₂ emissions from motor vehicles in the capital city of, Iran. *Iranian Journal of Environmental Health Sciences and Engineering* , 9(13), 1-5.
- Podong, C. and Ulbonsook, P. (2019). *Evaluation of the Carbon Footprint of Fresh Durian Grown in an Agroforestry System in Uttaradit Province, Thailand*. Department of Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University.
- Singh, A. and Singh, O. (2012). *Study of Impacts of Global Warming on Climate Change: Rise in Sea Level and Disaster Frequency*. India: Intech.
- Usubharatana, P. and Phungrassami, H. (2017). *Evaluation of opportunities to reduce the carbon footprint of fresh and canned pineapple processing in central Thailand*. Excellence Centre of Eco-Energy (ECEE), Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University. Thailand.
- World Meteorological Organization. (2020). *Earth day highlights Climate action*. Retrieved May 15, 2020, from <https://public.wmo.int>.
- Yamane, T. (1976). *Statistics: An introductory analysis* (2nd ed.) New York: Harper and Row.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล

รายชื่อ	ชื่อ	บ้านเลขที่	หมู่บ้าน	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	การถือครองที่ดิน	ผลผลิตต่อปี (กก.)	ระยะเวลาในการปลูก จนถึงเก็บเกี่ยว (เดือน)
1	นางพร ยี่แสง	124	นางแลเหนือ	3	นางแล	เมือง	เชียงราย	0.25	พื้นที่เช่า	500	16
2	วรรณลา สุทธสม	198	เด่น	5	นางแล	เมือง	เชียงราย	3	พื้นที่เช่า	6,000	18
3	นายสุจันภัย จายคา	236	ป่าอ้อ	6	นางแล	เมือง	เชียงราย	1	พื้นที่เช่า	2,000	18
4	นางแสงเอ๋ย เชื้อนเพชร	8	นางแลใน	7	นางแล	เมือง	เชียงราย	10	พื้นที่เช่า	20,000	16
5	นางสมมะณา อารีย์	269	นางแลใน	7	นางแล	เมือง	เชียงราย	2	พื้นที่เช่า	4,000	16
6	นายพัศ เชื้อนเพชร	153	นางแลใน	7	นางแล	เมือง	เชียงราย	1	เจ้าของพื้นที่	2,000	16
7	นางศรีจันทร์ สุตะสม	239	นางแลใน	7	นางแล	เมือง	เชียงราย	3	เจ้าของพื้นที่	6,000	16
8	นางสุพรรณิ อารีย์	144	นางแลใน	7	นางแล	เมือง	เชียงราย	10	เจ้าของพื้นที่	20,000	16
9	นางคำแพง อารีย์	253	นางแลใน	7	นางแล	เมือง	เชียงราย	3	พื้นที่เช่า	6,000	16
10	นายวิชัย แก้วช้อย	206	ป่ารวก	8	นางแล	เมือง	เชียงราย	1.5	พื้นที่เช่า	3,000	14
11	นางอำกร เวียงมูล	428	ป่ารวก	8	นางแล	เมือง	เชียงราย	0.5	เจ้าของพื้นที่	1,000	14
12	นางยุพิน สุภาชนะ	254	ป่ารวก	8	นางแล	เมือง	เชียงราย	1	เจ้าของพื้นที่	2,000	14
13	จันสรวัย กันต๊ิบ	370	ป่ารวก	8	นางแล	เมือง	เชียงราย	2	เจ้าของพื้นที่	4,000	16
14	นายบุญลวง ฆาลาด	342	ป่าขางวิวัฒน์	10	นางแล	เมือง	เชียงราย	1	พื้นที่เช่า	2,000	14
15	นายแก้วลูน คำวัง	21	ป่าขางวิวัฒน์	10	นางแล	เมือง	เชียงราย	2	เจ้าของพื้นที่1	4,000	18
16	นางแหวัน แก้วสมบัติ	212	ป่าขางวิวัฒน์	10	นางแล	เมือง	เชียงราย	3	ที่ดินของรัฐ	6,000	24
17	นายบุญชวน เลิศสม	218	ป่าขางวิวัฒน์	10	นางแล	เมือง	เชียงราย	7	เจ้าของพื้นที่	14,000	18
18	นายสมศักดิ์ ปินตาหล้า	159	ป่าขางวิวัฒน์	10	นางแล	เมือง	เชียงราย	3	เจ้าของพื้นที่	4,000	18
19	นางวิรัตน์ จันเลน	270	ป่าขางวิวัฒน์	10	นางแล	เมือง	เชียงราย	5	เจ้าของพื้นที่	10,000	24
20	นางดวงดาว แสนโกษา	376	แม่ปูคา	13	นางแล	เมือง	เชียงราย	6	เจ้าของพื้นที่	12,000	24
21	นางรัตนาวดี ทากัน	178	แม่ปูคา	13	นางแล	เมือง	เชียงราย	10	เจ้าของพื้นที่	20,000	16

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล (ต่อ)

รายชื่อ	ชื่อ	บ้านเลขที่	หมู่บ้าน	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	การถือครองที่ดิน	ผลผลิตต่อปี (กก.)	ระยะเวลาในการปลูก จนถึงเก็บเกี่ยว (เดือน)
22	นายสุบิน ตุ่นแก้ว	416	แม่ปูคา	13	นางแล	เมือง	เชียงราย	6	เจ้าของพื้นที่	3,000	18
23	นางสว่าง กันต๊ะ	82	ร่องปลาข้าว	14	นางแล	เมือง	เชียงราย	10	เจ้าของพื้นที่	2,000	18
24	นางจันทร์หล้า ปินตาสืบ	302	ร่องปลาข้าว	14	นางแล	เมือง	เชียงราย	1.5	เจ้าของพื้นที่	34,000	16
25	นางบัวไหล เชื้อนเพชร	205	ร่องปลาข้าว	14	นางแล	เมือง	เชียงราย	1	เจ้าของพื้นที่	4,000	16
26	นายปรีชา ดวงสนิท	205/1	ร่องปลาข้าว	14	นางแล	เมือง	เชียงราย	17	เจ้าของพื้นที่	10,000	16
27	นางอัยทอง ยอดลีลา	250	ร่องปลาข้าว	14	นางแล	เมือง	เชียงราย	2	พื้นที่เช่า	6,000	24
28	นางยุวดี สงคำ	125	ร่องปลาข้าว	14	นางแล	เมือง	เชียงราย	5	เจ้าของพื้นที่	6,000	18
29	นางอรอนงค์ สงคำ	92	ร่องปลาข้าว	14	นางแล	เมือง	เชียงราย	3	เจ้าของพื้นที่	6,000	16
30	นางจันทร์ดีบ สุธสง	220	ร่องปลาข้าว	14	นางแล	เมือง	เชียงราย	3	เจ้าของพื้นที่	2,000	24

หมายเหตุ รายที่ 11 เกษตรกรปลูกโดยไม่มีการไถเตรียมดิน

ตารางที่ ก.2 การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเตรียมดิน

รายชื่อเกษตรกร	การไถครั้งที่ 1						การไถครั้งที่ 2						การไถครั้งที่ 3					
	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	ขนาดของเครื่องยนต์ (แรงม้า)	น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร)		แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	ขนาดของเครื่องยนต์ (แรงม้า)	น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร)		แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	ขนาดของเครื่องยนต์ (แรงม้า)	น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร)	
1	1	0.25	35	ดีเซล	0.25		1	0.25	35	ดีเซล	0.25		1	0.25	35	ดีเซล	0.25	
2	1	1.5	90	ดีเซล	4		1	1.5	90	ดีเซล	4		1	1.5	90	ดีเซล	4	
3	1	1	90	ดีเซล	2		1	1	90	ดีเซล	2		1	1	90	ดีเซล	2	
4	1	4	90	ดีเซล	15		1	3	90	ดีเซล	15		1	2	90	ดีเซล	15	
5	1	1	90	ดีเซล	2.5		1	1	90	ดีเซล	2		1	1	90	ดีเซล	2	
6	1	1	75	ดีเซล	1.5		1	1	75	ดีเซล	1.3		1	1	75	ดีเซล	1.2	
7	1	2	85	ดีเซล	2.5		1	2	85	ดีเซล	2		1	1	85	ดีเซล	2	
8	1	4	75	ดีเซล	15		1	3.5	75	ดีเซล	15		1	3.5	75	ดีเซล	14	
9	1	1	85	ดีเซล	2		1	1	85	ดีเซล	2		1	1	85	ดีเซล	2	
10	1	1	85	ดีเซล	2		1	1	45	ดีเซล	1		1	1	45	ดีเซล	1	
11	-	0	-	-	0		-	0	-	-	0		-	0	-	-	0	
12	1	1	75	ดีเซล	2		1	1	75	ดีเซล	1.5		1	1	75	ดีเซล	1	
13	1	1.5	75	ดีเซล	2		1	1	75	ดีเซล	1		1	1	75	ดีเซล	1	
14	1	1	85	ดีเซล	1.5		1	1	85	ดีเซล	1		1	0	-		0	
15	1	1	90	ดีเซล	2.5		1	1	90	ดีเซล	2		1	1	90	ดีเซล	2	
16	1	1	85	ดีเซล	3.5		1	1	85	ดีเซล	3.5		1	1	85	ดีเซล	3.5	
17	1	3	90	ดีเซล	10		1	2.5	90	ดีเซล	10		1	2	90	ดีเซล	10	

ตารางที่ ก.2 การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเตรียมดิน(ต่อ)

รายชื่อ	การไถครั้งที่ 1					การไถครั้งที่ 2					การไถครั้งที่ 3				
	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	ขนาดของ เครื่องยนต์ (hp)	น้ำมัน เชื้อเพลิง ที่ใช้	ปริมาณ น้ำมัน เชื้อเพลิง (ลิตร)	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	ขนาดของ เครื่องยนต์ (hp)	น้ำมัน เชื้อเพลิง ที่ใช้	ปริมาณ น้ำมัน เชื้อเพลิง (ลิตร)	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	ขนาดของ เครื่องยนต์ (hp)	น้ำมัน เชื้อเพลิง ที่ใช้	ปริมาณ น้ำมัน เชื้อเพลิง (ลิตร)
18	1	2	85	ดีเซล	4.5	1	2	85	ดีเซล	4.5	1	2	85	ดีเซล	4
19	1	2	90	ดีเซล	7	1	3	90	ดีเซล	7	1	3	90	ดีเซล	7
20	1	3	90	ดีเซล	7.5	1	3	90	ดีเซล	7.5	1	3	90	ดีเซล	7.5
21	1	3	90	ดีเซล	17	1	4	90	ดีเซล	17	1	4	90	ดีเซล	17
22	1	4	85	ดีเซล	2	1	1	85	ดีเซล	1.5	1	0	-	-	0
23	1	1	75	ดีเซล	2	1	0.67	75	ดีเซล	1.5	1	0.67	75	ดีเซล	1
24	1	0.67	90	ดีเซล	34	1	8	90	ดีเซล	34	1	8	90	ดีเซล	34
25	1	8	75	ดีเซล	4	1	1	75	ดีเซล	4	1	0	-	-	0
26	1	1	75	ดีเซล	7.5	1	2	75	ดีเซล	7.5	1	0	-	-	0
27	1	2	90	ดีเซล	3	1	1	90	ดีเซล	3	1	1	90	ดีเซล	3
28	1	1.5	90	ดีเซล	3	1	1.5	90	ดีเซล	3	1	0	-	-	0
29	1	2	90	ดีเซล	3	1	1	90	ดีเซล	3	1	1	90	ดีเซล	3
30	1	1	75	ดีเซล	1.5	1	1	75	ดีเซล	1.5	1	1	75	ดีเซล	1.5
เฉลี่ย	0.967	1.847			5.475	0.967	1.730			5.285	0.867	1.430			4.631
ต่อไร่	0.26	0.595			1.35	0.26	0.568			1.19	0.232	0.449			0.92

ตารางที่ ก.3 การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเตรียมพันธุ์

รายชื่อ	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	เวลา (ชั่วโมง/คน/ไร่)
1	2	1	2
2	2	24	4
3	2	16	8
4	5	24	0.48
5	2	16	4
6	2	16	8
7	2	8	1.33
8	5	24	0.48
9	2	8	1.33
10	3	16	3.56
11	1	2	4
12	5	8	1.6
13	5	8	0.8
14	2	8	4
15	2	8	2
16	3	16	1.78
17	5	32	0.91
18	5	24	1.6
19	5	32	1.28
20	5	24	0.8
21	5	40	0.8
22	1	8	5.33
23	10	3	0.3
24	5	32	0.37
25	4	8	1
26	5	16	0.64
27	10	8	0.26
28	5	32	2.13
29	3	24	2.67
30	10	3	0.3
เฉลี่ย	4.1	16.3	2.192

ตารางที่ ก.4 การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการปลูก

รายชื่อ	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	เวลา (ชั่วโมง/คน/ไร่)
1	2	2	4
2	3	24	2.67
3	2	8	4
4	5	24	0.48
5	5	16	1.6
6	2	4	2
7	2	16	2.67
8	5	24	0.48
9	2	16	2.67
10	6	8	0.89
11	2	3	3
12	2	16	8
13	2	16	4
14	2	16	8
15	2	16	4
16	3	24	2.67
17	5	32	0.91
18	6	8	0.44
19	6	16	0.53
20	5	24	0.8
21	8	32	0.4
22	2	16	5.33
23	10	8	0.8
24	5	24	0.28
25	4	8	1
26	5	32	1.28
27	10	16	0.53
28	5	24	1.6
29	3	24	2.67
30	10	8	0.8
เฉลี่ย	4.367	16.833	2.283

ตารางที่ ก.5 การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการใส่ปุ๋ยในกระบวนการดูแลรักษา

รายชื่อ	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1						ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2						ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3					
	ปริมาณปุ๋ย (กก.)				แรงงาน (คน)	เวลาใส่ปุ๋ย (ชั่วโมง)	ปริมาณปุ๋ย (กก.)				แรงงาน (คน)	เวลาใส่ปุ๋ย (ชั่วโมง)	ปริมาณปุ๋ย (กก.)				แรงงาน (คน)	เวลาใส่ปุ๋ย (ชั่วโมง)
	N	P	K	ปุ๋ยคอก			N	P	K	ปุ๋ยคอก			N	P	K	ปุ๋ยคอก		
1	4.5	2	8	-	1	1	4.5	2	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
2	46	-	-	-	1	4	92	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-
3	23	-	-	-	1	2	23	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
4	230	-	-	-	5	32	230	-	-	-	5	32	-	-	-	-	-	-
5	46	-	-	-	1	24	46	-	-	-	1	24	-	-	-	-	-	-
6	46	-	-	-	1	4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	46	-	-	-	2	16	46	-	-	-	2	16	-	-	-	-	-	-
8	230	-	-	-	5	32	90	40	40	-	5	24	90	40	40	-	5	24
9	46	-	-	-	2	16	46	-	-	-	2	16	-	-	-	-	-	-
10	34.5	-	-	-	1	4	34.5	-	-	-	1	4	34.5	-	-	-	1	4
11	-	-	-	30	1	1	-	-	-	30	1	1	-	-	-	30	-	-
12	46	-	-	-	2	2	18	18	18	-	2	2	18	18	18	-	2	2
13	46	-	-	-	2	2	46	-	-	-	2	2	46	-	-	-	2	2
14	23	-	-	-	2	4	23	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	100	1	1	46	-	-	100	1	1	-	-	-	100	-	-
16	57.5	46	-	-	3	4	69	-	-	-	3	4	-	-	-	-	-	-
17	69	46	-	-	1	32	92	-	-	-	1	32	-	-	-	-	-	-
18	46	-	8	-	1	16	46	-	-	-	1	16	8	17	41	-	1	16
19	-	-	-	250	1	16	115	-	-	250	1	16	-	-	-	250	-	-
20	138	-	-	-	1	18	138	-	-	-	1	18	138	-	-	-	2	18

ตารางที่ ก.5 การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการใส่ปุ๋ยในกระบวนการดูแลรักษา (ต่อ)

รายที่	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1						ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2						ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3					
	ปริมาณปุ๋ย (กก.)				แรงงาน (คน)	เวลาใส่ปุ๋ย (ชั่วโมง)	ปริมาณปุ๋ย (กก.)				แรงงาน (คน)	เวลาใส่ปุ๋ย (ชั่วโมง)	ปริมาณปุ๋ย (กก.)				แรงงาน (คน)	เวลาใส่ปุ๋ย (ชั่วโมง)
	N	P	K	ปุ๋ยคอก			N	P	K	ปุ๋ยคอก			N	P	K	ปุ๋ยคอก		
21	230	-	-	-	5	24	230	-	-	-	5	24	-	-	-	-	-	-
22	46	-	-	-	1	4	46	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-
23	46	-	-	-	1	4	46	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-
24	391	-	-	-	5	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	59	-	-	-	1	16	92	-	-	-	1	16	-	-	-	-	-	-
27	26.43	15.7	-	-	1	8	46	-	-	-	1	8	-	-	-	-	-	-
28	69	-	-	-	2	8	13.5	6.75	6.75	-	1	16	-	-	-	-	-	-
29	69	-	-	-	2	8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	23	-	-	-	2	4	23	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-
เฉลี่ย	71.23	0.59	0.67	12.67	1.833	10.767	56.7	2.22	2.22	12.67	1.53	9.833	11.15	2.5	3.3	12.67	0.433	2.2
ต่อไร่	19.88	0.442	0.226	5.333	0.492	2.43	17.52	1.075	1.075	5.330	0.41	2.37	5.646	0.857	1.189	5.33	0.116	0.590

ตารางที่ ก.6 การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการบังคับให้ออกดอกในกระบวนการดูแลรักษา

รายชื่อ	แรงงาน (คน)	เวลาในการ ใส่สารเร่ง ดอก (ชั่วโมง)	การใช้สารอิทีฟอน (กิโลกรัม)	ปริมาณปุ๋ยยูเรีย (กิโลกรัม)	ปริมาณปุ๋ย โพแทสเซียมคลอไรด์ (กิโลกรัม)
1	1	1	0.0423	-	-
2	1	24	0.423	-	-
3	1	4	0.141	0.46	0.3
4	2	40	1.41	-	-
5	2	16	0.282	0.92	0.6
6	1	4	0.141	0.92	-
7	1	8	0.423	-	-
8	2	8	1.41	9.2	6
9	1	8	0.282	-	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	1	8	0.423	-	-
13	2	16	0.423	-	-
14	2	8	0.141	0.92	-
15	2	16	0.282	-	-
16	1	24	0.423	4.14	-
17	1	40	0.987	9.66	-
18	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-
20	3	32	0.846	-	-
21	5	16	4.23	-	-
22	1	6	0.282	0.96	-
23	1	8	0.282	6.9	1.2
24	2	32	2.397	-	-
25	1	4	0.282	0.92	1.2
26	1	20	0.564	4.6	-
27	2	16	0.423	1.38	1.8
28	1	8	0.423	1.84	-
29	2	8	0.423	-	-
30	2	4	0.141	-	-
เฉลี่ย	1.4	12.633	0.584	1.427	0.37
ต่อไร่	0.3758	3.391	0.156	0.383	0.099

ตารางที่ ก.7 การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการหักจุกสับปรดในกระบวนการดูแลรักษา

รายที่	แรงงาน (คน)	เวลาในการหักจุกสับปรด (ชั่วโมง)	เวลา (ชั่วโมง/คน/ไร่)
1	1	1	4
2	1	16	8
3	1	8	4
4	5	16	2
5	5	8	4
6	2	8	4
7	1	16	2.67
8	5	16	0.4
9	1	16	2.67
10	2	24	-
11	-	-	-
12	2	16	8
13	2	24	4
14	2	8	4
15	2	16	4
16	2	24	8
17	1	56	5.71
18	1	24	-
19	-	-	-
20	2	16	1.78
21	5	32	0.32
22	2	8	4
23	1	8	8
24	10	16	0.94
25	2	8	2
26	5	16	4
27	2	16	2.67
28	2	8	2.67
29	2	16	1.33
30	2	8	2
เฉลี่ย	2.367	14.967	3.65

ตารางที่ ก.8 การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการห่อสับปะรดในกระบวนการดูแลรักษา

รายชื่อ	แรงงาน (คน)	เวลาในการห่อสับปะรด (ชั่วโมง)	เวลา (ชั่วโมง/คน/ไร่)
1	1	1	4
2	2	24	4
3	2	24	12
4	5	24	0.48
5	5	16	1.6
6	1	8	8
7	2	16	2.66
8	5	24	0.48
9	2	16	2.66
10	2	32	10.66
11	-	-	-
12	1	24	24
13	5	24	2.4
14	2	8	4
15	3	24	4
16	1	24	8
17	1	56	8
18	1	24	8
19	2	32	3.2
20	6	16	0.44
21	5	32	0.64
22	2	8	2.66
23	1	8	8
24	5	24	0.28
25	2	16	4
26	5	16	0.64
27	2	24	4
28	5	16	1.06
29	5	16	1.06
30	2	8	4
เฉลี่ย	2.767	19.5	4.49

ตารางที่ ก.9 การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการกำจัดวัชพืชในกระบวนการดูแลรักษา

รายชื่อ	การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1				การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2				การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3			
	แรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ปริมาณสารเคมี กำจัดศัตรูพืชโดย รอน (กก.)	แรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ปริมาณสารเคมี กำจัดศัตรูพืชโดย รอน (กก.)	แรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ปริมาณสารเคมี กำจัดศัตรูพืชโดย รอน (กก.)
1	1	2	3	-	1	2	3	-	1	2	3	-
2	1	24	36	-	1	24	36	-	1	24	36	-
3	1	8	12	-	1	8	12	-	1	8	12	-
4	5	16	24	-	5	16	24	-	5	16	24	-
5	1	16	24	-	1	16	24	-	1	16	24	-
6	1	2	-	0.72	1	8	12	-	1	8	12	-
7	1	24	36	-	1	24	36	-	1	24	36	-
8	1	24	-	5	-	24	36	-	-	24	36	-
9	1	24	36	-	1	24	36	-	1	24	36	-
10	1	12	18	-	1	12	18	-	1	12	18	-
11	1	4	6	-	1	4	6	-	1	4	6	-
12	1	8	12	-	1	8	12	-	1	8	12	-
13	2	16	-	2	2	8	-	2	1	16	24	-
14	1	8	12	-	1	8	12	-	1	8	12	-
15	1	16	24	-	1	16	24	-	1	16	24	-
16	2	12	18	-	2	12	18	-	2	12	18	-
17	1	56	84	-	1	56	84	-	1	56	84	-
18	1	24	36	-	1	24	36	-	1	24	36	-

ตารางที่ ก.9 การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการกำจัดวัชพืชในกระบวนการดูแลรักษา (ต่อ)

รายชื่อ ต่อไร่	การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1				การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2				การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3			
	แรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ปริมาณสารเคมี กำจัดศัตรูพืชโดย รอน (กก.)	แรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ปริมาณสารเคมี กำจัดศัตรูพืชโดย รอน (กก.)	แรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ปริมาณสารเคมี กำจัดศัตรูพืชโดย รอน (กก.)
19	2	24	36	-	2	24	-	-	2	20	-	-
20	2	24	36	-	2	24	36	-	2	24	36	-
21	5	24	24	-	5	16	24	-	5	16	24	-
22	1	16	18	-	1	12	18	-	1	12	18	-
23	1	12	12	-	1	8	12	-	1	8	12	-
24	5	8	-	6	-	24	36	-	-	-	-	-
25	1	32	24	-	1	16	24	-	1	16	24	-
26	3	16	20	-	3	13.33	20	-	3	13.33	20	-
27	1	13.33	36	-	1	24	36	-	1	24	36	-
28	5	24	7.2	-	5	4.8	7.2	-	5	4.8	7.2	-
29	3	4.8	12	-	3	8	12	-	3	8	12	-
30	1	8	12	-	1	8	12	-	1	8	12	-
เฉลี่ย	1.8	16.20	23.77	0.45	1.6	15.02	23.72	0.067	1.5	13.73	23.36	-
ต่อไร่	0.48	5.39	8.35	0.12	0.42	5.43	8.91	0.017	0.40	4.22	8.51	-

ตารางที่ ก.10 การใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการเก็บเกี่ยว

รายที่	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ช่วงเดือน เก็บเกี่ยว	จำนวนแรงงาน (คน)	เวลาในการเก็บเกี่ยว (ชั่วโมง)	เวลา (ชั่วโมง/คน/ไร่)
1	0.314	เมษายน	2	5	3.5
2	3	เมษายน	2	21	3.5
3	1	เมษายน	2	7	1.6
4	10	เมษายน	2	32	3.5
5	2	เมษายน	2	14	2.33
6	1	เมษายน	3	7	1.4
7	3	เมษายน	5	21	0.64
8	10	เมษายน	5	32	1.4
9	3	เมษายน	5	21	2.5
10	1.5	มิถุนายน	2	7.5	8
11	0.5	เมษายน	1	4	4
12	1	เมษายน	2	8	3.5
13	2	พฤษภาคม	2	14	2.67
14	1	เมษายน	3	8	2.33
15	2	มิถุนายน	3	14	4
16	3	พฤษภาคม	2	24	6.85
17	7	เมษายน	1	48	2.67
18	3	กรกฎาคม	3	24	2.13
19	5	กรกฎาคม	3	32	1.33
20	6	มิถุนายน	3	24	0.48
21	10	เมษายน	5	24	1.77
22	1.5	พฤษภาคม	3	8	8
23	1	เมษายน	1	8	0.24
24	17	เมษายน	5	21	8
25	2	เมษายน	1	16	2.13
26	5	เมษายน	3	32	4
27	3	เมษายน	2	24	2.67
28	3	เมษายน	3	24	4
29	3	เมษายน	2	24	4
30	1	เมษายน	2	8	3.22
เฉลี่ย	3.72		2.67	18.55	3.22

ตารางที่ ก.11 การใช้ปัจจัยการผลิตการใช้ยานพาหนะในกระบวนการเตรียมดิน

รายชื่อ	ยานพาหนะ	น้ำมันเชื้อเพลิง	การไถครั้งที่ 1		การไถครั้งที่ 2		การไถครั้งที่ 3	
			ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง	ระยะทาง	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง	ระยะทาง	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง	ระยะทาง
			(ลิตร)	(กม.)	(ลิตร)	(กม.)	(ลิตร)	(กม.)
1	จักรยานยนต์	เบนซิน	0.11	4	0.11	4	0.11	4
2	รถยนต์	ดีเซล	0.31	2	0.31	2	0.31	2
3	รถยนต์	ดีเซล	0.31	2	0.31	2	0.31	2
4	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	0.94	6
5	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	0.94	6
6	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	0.94	6
7	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
8	จักรยานยนต์	เบนซิน	0.17	6	0.17	6	0.17	6
9	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
10	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
13	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
14	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	-	-
15	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
16	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
17	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
18	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
19	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4

ตารางที่ ก.11 การใช้ปัจจัยการผลิตการใช้ยานพาหนะในกระบวนการเตรียมดิน (ต่อ)

รายชื่อ	ยานพาหนะ	น้ำมันเชื้อเพลิง	การไถครั้งที่ 1		การไถครั้งที่ 2		การไถครั้งที่ 3	
			ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง	ระยะทาง	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง	ระยะทาง	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง	ระยะทาง
			(ลิตร)	(กม.)	(ลิตร)	(กม.)	(ลิตร)	(กม.)
20	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
21	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	0.63	4
22	รถยนต์	ดีเซล	0.63	4	0.63	4	-	-
23	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	0.47	3
24	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	0.47	3
25	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	-	-
26	จักรยานยนต์	เบนซิน	0.06	2	0.06	2	-	-
27	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	0.94	6
28	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	-	-
29	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	0.94	6
30	รถยนต์	ดีเซล	0.94	6	0.94	6	0.94	6
เฉลี่ยรถกระบะ 4 ล้อ			0.63	4	0.63	4	0.49	3.13
เฉลี่ยรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ			0.01	0.4	0.01	0.4	0.01	0.33

ตารางที่ ก.12 การใช้ปัจจัยจากยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อปุ๋ยในขั้นตอนการใส่ปุ๋ย

รายชื่อ	ประเภทของ น้ำมันที่ใช้	ยานพาหนะ	ปริมาณที่ใช้ (ลิตร)			ระยะทาง (กิโลเมตร)		
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	เบนซิน	จักรยานยนต์	-	1.57	-	-	10	-
2	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.94	-	6	6	-
3	ดีเซล	รถยนต์	0.31	0.31	-	2	2	-
4	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.47	-	6	3	-
5	ดีเซล	รถยนต์	0.31	-	-	2	-	-
6	ดีเซล	รถยนต์	0.94	-	-	6	-	-
7	ดีเซล	รถยนต์	0.63	0.63	-	4	4	-
8	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	0.11	0.11	4	4	4
9	ดีเซล	รถยนต์	0.63	0.63	-	4	4	-
10	ดีเซล	รถยนต์	2.20	2.20	2.20	14	14	14
11	ดีเซล	รถยนต์	0.31	0.31	-	2	2	-
12	ดีเซล	รถยนต์	2.20	2.20	2.20	14	14	14
13	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.94	0.94	6	6	6
14	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.29	0.29	-	10	10	-
15	ดีเซล	รถยนต์	0.16	0.31	-	1	2	-
16	ดีเซล	รถยนต์	3.14	3.14	-	20	20	-
17	ดีเซล	รถยนต์	3.14	3.14	-	20	20	-
18	ดีเซล	รถยนต์	0.29	0.29	0.29	10	-	10
19	-	-	-	0.00	-	-	-	-
20	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.94	0.94	6	6	6
21	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.94	-	6	6	-
22	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.94	-	6	6	-
23	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.94	-	6	6	-
24	ดีเซล	รถยนต์	0.94	-	-	6	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	0.17	-	6	6	-
27	ดีเซล	รถยนต์	-	0.17	-	-	6	-
28	ดีเซล	รถยนต์	0.31	0.31	-	2	2	-
29	ดีเซล	รถยนต์	0.63	-	-	4	-	-
30	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.94	-	6	6	-
เฉลี่ยรถกระบะ 4 ล้อ			0.78	0.73	0.21	5.3	4.63	1.33
เฉลี่ยรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ			0.03	0.03	0.01	1.2	1.2	0.46

ตารางที่ ก.13 การใช้ปัจจัยการผลิตจากการใช้ยานพาหนะไปซื้อสารเคมีในการเร่งดอกสับปะรด

รายที่	ประเภทของน้ำมันที่ใช้	ยานพาหนะ	ปริมาณที่ใช้ (ลิตร)	ระยะทาง (กิโลเมตร)
1	ดีเซล	รถยนต์	1.57	10
2	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
3	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.06	2
4	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
5	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
6	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
7	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
8	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
9	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	ดีเซล	รถยนต์	2.20	14
13	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
14	ดีเซล	รถยนต์	1.57	10
15	ดีเซล	รถยนต์	1.57	10
16	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.29	10
17	ดีเซล	รถยนต์	1.57	10
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
21	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
22	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
23	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
24	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
25	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
26	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
27	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
28	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
29	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
30	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
เฉลี่ยรถกระบะ 4 ล้อ			0.72	4.6
เฉลี่ยรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ			0.01	0.4

ตารางที่ ก.14 การใช้ปัจจัยการผลิตจากยานพาหนะไปซื้อน้ำมันในขั้นตอนการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1

รายชื่อ	ประเภทของน้ำมันที่ใช้	ยานพาหนะ	ปริมาณที่ใช้ (ลิตร)	ระยะทาง (กิโลเมตร)
1	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
2	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
3	เบนซิน	จักรยายนต์	0.06	2
4	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
5	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
6	-	-	-	-
7	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
8	-	-	-	-
9	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
10	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
11	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
12	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
13	-	-	-	-
14	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
15	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
16	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
17	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
18	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
19	-	-	-	-
20	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
21	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
22	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
23	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
24	-	-	-	-
25	-	-	-	-
26	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
27	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
28	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
29	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4
30	เบนซิน	จักรยายนต์	0.17	6
เฉลี่ย			0.11	3.73

ตารางที่ ก.15 การใช้ปัจจัยการผลิตจากยานพาหนะไปซื้อน้ำมันในขั้นตอนการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2

รายชื่อ	ประเภทของน้ำมันที่ใช้	ยานพาหนะ	ปริมาณที่ใช้ (ลิตร)	ระยะทาง (กิโลเมตร)
1	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
2	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
3	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.06	2
4	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
5	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
6	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
7	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
8	-	-	-	-
9	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
10	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
11	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
12	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
13	-	-	-	-
14	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
15	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
16	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
17	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
18	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
19	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
20	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
21	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
22	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
23	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
24	-	-	-	-
25	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
26	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
27	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
28	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.06	2
29	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.06	2
30	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.17	6
เฉลี่ย			0.12	4.13

ตารางที่ ก.16 การใช้ปัจจัยการผลิตจากยานพาหนะไปซื้อน้ำมันในขั้นตอนการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3

รายชื่อ	ประเภทของน้ำมันที่ใช้	ยานพาหนะ	ปริมาณที่ใช้ (ลิตร)	ระยะทาง (กิโลเมตร)
1	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
2	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
3	เบนซิน	จักรยายนต์	2	1
4	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
5	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
6	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
7	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
8	-	-	-	-
9	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
10	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
11	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
12	-	-	-	-
13	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
14	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
15	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
16	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
17	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
18	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
19	-	-	-	-
20	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
21	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
22	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
23	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
24	-	-	-	-
25	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
26	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
27	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
28	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
29	เบนซิน	จักรยายนต์	4	2
30	เบนซิน	จักรยายนต์	6	3
เฉลี่ย			0.13	4.4

ตารางที่ ก.17 การใช้ปัจจัยการผลิตในการใช้ยานพาหนะไปซื้อสารเคมีในขั้นตอนการกำจัดวัชพืช

รายชื่อ	น้ำมันเชื้อเพลิง	ยานพาหนะ	ปริมาณที่ใช้ (ลิตร)			ระยะทาง (กิโลเมตร)		
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ดีเซล	รถยนต์	0.31	-	-	2	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	ดีเซล	รถยนต์	0.31	-	-	2	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	ดีเซล	รถยนต์	0.94	0.94	-	6	6	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-
เฉลี่ย			0.08	0.03	-	0.53	0.2	-

ตารางที่ ก.18 การใช้ปัจจัยการผลิตในการขนส่งผลผลิตไปยังจุดขาย

รายที่	ประเภทของน้ำมันที่ใช้	ยานพาหนะ	ปริมาณที่ใช้ (ลิตร)	ระยะทาง (กิโลเมตร)
1	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
2	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
3	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.06	2
4	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
5	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
6	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
7	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
8	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
9	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
10	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
11	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
12	เบนซิน	จักรยานยนต์	0.11	4
13	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
14	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
15	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
16	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
17	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
18	เบนซิน	รถยนต์	0.31	2
19	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
20	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
21	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
22	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
23	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
24	ดีเซล	รถยนต์	2.20	14
25	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
26	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2
27	ดีเซล	รถยนต์	0.16	1
28	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
29	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4
30	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6
เฉลี่ยรถกระบะ 4 ล้อ			0.39	2.5
เฉลี่ยรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ			0.02	0.6

ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ตารางที่ ข.1 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของแรงงานคนในการไถเตรียมดิน

ราย ที่	แรงงาน (คน)			เวลา (ชั่วโมง)			Individual respiratory carbon emissions (kg CO ₂ /hr)	CO ₂ e จากแรงงานคน (kgCO ₂ e)			รวม CO ₂ e จาก แรงงานคน (kgCO ₂ e)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.0078	0.002	0.002	0.002	0.0118
2	1	1	1	1.5	1.5	1.5	0.0078	0.012	0.012	0.012	0.0318
3	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
4	1	1	1	4	3	2	0.0078	0.032	0.024	0.016	0.0638
5	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
6	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
7	1	1	1	2	2	1	0.0078	0.016	0.016	0.008	0.0398
8	1	1	1	4	3.5	3.5	0.0078	0.032	0.028	0.028	0.0678
9	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
10	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
13	1	1	1	1.5	1	1	0.0078	0.012	0.008	0.008	0.0278
14	1	1	-	1	1	-	0.0078	0.008	0.008	-	0.0238
15	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
16	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
17	1	1	1	3	2.5	2	0.0078	0.024	0.020	0.016	0.0518
18	1	1	1	2	2	2	0.0078	0.016	0.016	0.016	0.0398
19	1	1	1	3	3	3	0.0078	0.024	0.024	0.024	0.0558
20	1	1	1	3	3	3	0.0078	0.024	0.024	0.024	0.0558
21	1	1	1	4	4	4	0.0078	0.032	0.032	0.032	0.0718
22	1	1	-	1	1	-	0.0078	0.008	0.008	-	0.0238
23	1	1	1	0.67	0.67	0.67	0.0078	0.005	0.005	0.005	0.0178
24	1	1	1	8	8	8	0.0078	0.063	0.063	0.063	0.1338
25	1	1	1	1	1	0	0.0078	0.008	0.008	-	0.0238
26	1	1	1	2	2	0	0.0078	0.016	0.016	0.000	0.0398
27	1	1	1	1.5	1	1	0.0078	0.012	0.008	0.008	0.0278
28	1	1	-	2	1.5	-	0.0078	0.016	0.012	-	0.0358
29	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
30	1	1	1	1	1	1	0.0078	0.008	0.008	0.008	0.0238
เฉลี่ย	9.67	9.67	0.87	1.84	1.73	1.43		0.015	0.014	0.011	0.039
ต่อไร่	0.26	0.26	0.23	0.59	0.56	0.45		0.005	0.004	0.004	0.013

ตารางที่ ข.2 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถไถ

รายที่	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลที่ใช้ (ลิตร)			Emission factor น้ำมันดีเซล (kgCO ₂ e/L)	CO ₂ e จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ e)			รวม CO ₂ e จากน้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ e)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	0.25	0.25	0.25	2.7446	0.68	0.68	0.68	2.04
2	4	4	4	2.7446	10.97	10.97	10.97	32.91
3	2	2	2	2.7446	5.49	5.49	5.49	16.47
4	15	15	15	2.7446	41.16	41.16	41.16	123.48
5	2.5	2	2	2.7446	6.86	6.86	6.86	20.58
6	1.5	1.3	1.2	2.7446	4.11	3.56	3.29	10.96
7	2.5	2	2	2.7446	6.86	5.48	5.48	17.82
8	15	15	14	2.7446	41.16	43.91	38.42	123.49
9	2	2	2	2.7446	5.48	5.48	5.48	16.44
10	2	1	1	2.7446	5.48	2.74	2.74	10.96
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	2	1.5	1	2.7446	5.48	4.11	2.74	12.33
13	2	1	1	2.7446	5.48	2.74	2.74	10.96
14	1.5	1	-	2.7446	4.11	2.74	-	6.85
15	2.5	2	2	2.7446	6.86	5.48	5.48	17.82
16	3.5	3.5	3.5	2.7446	9.60	9.60	9.60	28.8
17	10	10	10	2.7446	27.44	27.44	27.4	82.28
18	4.5	4.5	4	2.7446	12.35	12.35	10.97	35.67
19	7	7	7	2.7446	19.21	19.21	19.21	57.63
20	7.5	7.5	7.5	2.7446	20.58	20.58	20.58	61.74
21	17	17	17	2.7446	46.65	46.65	46.65	139.95
22	2	1.5	-	2.7446	5.48	4.11	-	9.59
23	2	1.5	1	2.7446	8.23	9.60	8.23	26.06
24	34	34	34	2.7446	93.31	93.31	93.31	279.93
25	4	4	-	2.7446	10.97	12.35	-	23.32
26	7.5	7.5	-	2.7446	20.58	45.83	-	66.41
27	3	3	3	2.7446	8.23	8.23	8.23	24.69
28	3	3	-	2.7446	8.23	8.23	-	16.46
29	3	3	3	2.7446	8.23	8.23	8.23	24.69
30	1.5	1.5	1.5	2.7446	4.11	4.11	4.11	12.33
เฉลี่ย	5.47	5.28	4.63		15.02	14.50	12.71	42.24
ต่อไร่	1.35	1.19	0.92		3.70	3.34	2.627	9.67

ตารางที่ ข.3 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้งานรถไถ

รายชื่อ	ขนาดเครื่องยนต์ (hp)			เวลาในการไถ (ชั่วโมง)			EF รถไถ 4 ล้อ 35-90 hp (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e จากการไถรถไถ (kgCO ₂ e)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	35	35	35	0.25	0.25	0.25	40.60786	0.68	0.68	0.68
2	90	90	90	1.5	1.5	1.5	40.60786	10.97	10.97	10.97
3	90	90	90	1	1	1	40.60786	5.49	5.49	5.49
4	90	90	90	4	3	2	40.60786	41.16	41.16	41.16
5	90	90	90	1	1	1	40.60786	6.86	6.86	6.86
6	75	75	75	1	1	1	40.60786	4.11	3.56	3.29
7	85	85	85	2	2	1	40.60786	6.86	5.48	5.48
8	75	75	75	4	3.5	3.5	40.60786	41.16	43.91	38.42
9	85	85	85	1	1	1	40.60786	5.48	5.48	5.48
10	85	45	45	1	1	1	40.60786	5.48	2.74	2.74
11	-	-	-	-	-	-	40.60786	-	-	-
12	75	75	75	1	1	1	40.60786	5.48	4.11	2.74
13	75	75	75	1.5	1	1	40.60786	5.48	2.74	2.74
14	85	85	85	1	1	-	40.60786	4.11	2.74	-
15	90	90	90	1	1	1	40.60786	6.86	5.48	5.48
16	85	85	85	1	1	1	40.60786	9.60	9.60	9.60
17	90	90	90	3	2.5	2	40.60786	27.44	27.44	27.4
18	85	85	85	2	2	2	40.60786	81.22	81.22	81.22
19	90	90	90	3	3	3	40.60786	121.82	121.82	121.82

ตารางที่ ข.3 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้รถไถ (ต่อ)

รายที่	ขนาดเครื่องยนต์ (แรงม้า)			เวลาในการไถ (ชั่วโมง)			EF รถไถ 4 ล้อ 35-90 hp (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e จากการไถรถไถ (kgCO ₂ e)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
20	90	90	90	3	3	3	40.60786	121.82	121.82	121.82
21	90	90	90	4	4	4	40.60786	162.43	162.43	162.43
22	85	85	-	1	1	-	40.60786	40.61	40.61	-
23	75	75	75	0.67	0.67	0.67	40.60786	27.21	27.21	27.21
24	90	90	90	8	8	8	40.60786	324.86	324.86	324.86
25	75	75	-	1	1	-	40.60786	40.61	40.61	-
26	75	75	-	2	2	-	40.60786	81.22	81.22	-
27	90	90	90	1.5	1	1	40.60786	60.91	40.61	40.61
28	90	90	-	2	1.5	-	40.60786	81.22	60.91	0.00
29	90	90	90	1	1	1	40.60786	40.61	40.61	40.61
30	75	75	75	1	1	1	40.60786	40.61	40.61	40.61
เฉลี่ย				1.84	1.73	1.43		75.01	70.27	58.09
ต่อไร่				0.59	0.56	0.45		24.16	23.07	18.24

ตารางที่ ข.4 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อน้ำมันสำหรับรถไถ

ราย ที่	ยาน พาหนะ	น้ำมัน เชื้อเพลิง	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้			ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมัน			EF ยานพาหนะ (kgCO ₂ e/km)	EF น้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ e/L)	CO ₂ e จากยานพาหนะ			CO ₂ e น้ำมันเชื้อเพลิง		
			(ลิตร)			(กิโลเมตร)					(kgCO ₂ e)			(kgCO ₂ e)		
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	จยย.	เบนซิน	0.11	0.11	0.11	4	4	4	0.0245	0.3131	0.0012	0.0012	0.0012	0.25	0.25	0.25
2	รถยนต์	ดีเซล	0.31	0.31	0.31	2	2	2	0.3131	0.3131	0.3131	0.3131	0.3131	0.86	0.86	0.86
3	รถยนต์	ดีเซล	0.31	0.31	0.31	2	2	2	0.3131	0.3131	0.3131	0.3131	0.3131	0.86	0.86	0.86
4	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	0.94	6	6	6	0.3131	0.3131	0.9393	0.9393	0.9393	2.59	2.59	2.59
5	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	0.94	6	6	6	0.3131	0.3131	0.9393	0.9393	0.9393	2.59	2.59	2.59
6	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	0.94	6	6	6	0.3131	0.3131	0.9393	0.9393	0.9393	2.59	2.59	2.59
7	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
8	จยย.	ดีเซล	0.17	0.17	0.17	6	6	6	0.0245	0.3131	0.0312	0.0312	0.0312	0.38	0.38	0.38
9	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
10	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3131	-	-	-	-	-	-
12	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
13	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
14	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
15	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
16	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
17	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	1.72	1.72	1.72
18	จยย.	เบนซิน	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.0245	0.3131	0.0012	0.0012	0.0012	1.72	1.72	1.72
19	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.3131	0.3131	0.3131	1.72	1.72	1.72

ตารางที่ ข.4 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากยานพาหนะที่ใช้ไปใช้น้ำมันสำหรับรถไถ (ต่อ)

ราย ที่	ยาน พาหนะ	น้ำมัน เชื้อเพลิง	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)			ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยัง ปั้มน้ำมัน (กิโลเมตร)			EF ยานพาหนะ (kgCO ₂ e/km)	EF น้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ e/L)	CO ₂ e จากยานพาหนะ (kgCO ₂ e)			CO ₂ e น้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ e)		
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
20	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.3131	0.3131	0.3131	1.72	1.72	1.72
21	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	0.63	4	4	4	0.3131	0.3131	0.9393	0.9393	0.9393	1.72	1.72	1.72
22	รถยนต์	ดีเซล	0.63	0.63	-	4	4	-	0.3131	0.3131	0.9393	0.9393	0.9393	1.72	1.72	1.72
23	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	0.47	6	6	3	0.3131	0.3131	0.9393	0.9393	0.9393	2.59	2.59	2.59
24	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	0.47	6	6	3	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	2.59	2.59	2.59
25	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	-	6	6	-	0.0245	0.3131	0.0312	0.0312	0.0312	2.59	2.59	2.59
26	จยย.	ดีเซล	0.06	0.06	-	6	6	-	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	0.12	0.12	0.12
27	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	0.94	6	6	6	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	2.59	2.59	2.59
28	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	-	6	6	-	0.3131	0.3131	-	-	-	2.59	2.59	2.59
29	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	0.94	6	6	6	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	2.59	2.59	2.59
30	รถยนต์	ดีเซล	0.94	0.94	0.94	6	6	6	0.3131	0.3131	0.6262	0.6262	0.6262	2.59	2.59	2.59

ตารางที่ ข.5 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในกระบวนการเตรียมพันธุ์

รายที่	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e/Rai)
1	2	1	0.00787557	0.02	0.06
2	2	24	0.00787557	0.38	0.13
3	2	16	0.00787557	0.25	0.25
4	5	24	0.00787557	0.95	0.09
5	2	16	0.00787557	0.25	0.13
6	2	16	0.00787557	0.25	0.25
7	2	8	0.00787557	0.13	0.04
8	5	24	0.00787557	0.95	0.09
9	2	8	0.00787557	0.13	0.04
10	3	16	0.00787557	0.38	0.25
11	1	2	0.00787557	0.02	0.03
12	5	8	0.00787557	0.32	0.32
13	5	8	0.00787557	0.32	0.16
14	2	8	0.00787557	0.13	0.13
15	2	8	0.00787557	0.13	0.06
16	3	16	0.00787557	0.38	0.13
17	5	32	0.00787557	1.26	0.18
18	5	24	0.00787557	0.95	0.32
19	5	32	0.00787557	1.26	0.25
20	5	24	0.00787557	0.95	0.16
21	5	40	0.00787557	1.58	0.16
22	1	8	0.00787557	0.06	0.04
23	10	3	0.00787557	0.24	0.24
24	5	32	0.00787557	1.26	0.07
25	4	8	0.00787557	0.25	0.13
26	5	16	0.00787557	0.63	0.13
27	10	8	0.00787557	0.63	0.21
28	5	32	0.00787557	1.26	0.42
29	3	24	0.00787557	0.57	0.19
30	10	3	0.00787557	0.24	0.24
เฉลี่ย	4.1	16.3		0.53	0.16

ตารางที่ ข.6 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในกระบวนการปลูก
สับปะรดนางแล

รายที่	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e/Rai)
1	2	2	0.00787557	0.03	0.13
2	3	24	0.00787557	0.57	0.19
3	2	8	0.00787557	0.13	0.13
4	5	24	0.00787557	0.95	0.09
5	5	16	0.00787557	0.63	0.32
6	2	4	0.00787557	0.06	0.06
7	2	16	0.00787557	0.25	0.08
8	5	24	0.00787557	0.95	0.09
9	2	16	0.00787557	0.25	0.08
10	6	8	0.00787557	0.38	0.25
11	2	3	0.00787557	0.05	0.09
12	2	16	0.00787557	0.25	0.25
13	2	16	0.00787557	0.25	0.13
14	2	16	0.00787557	0.25	0.25
15	2	16	0.00787557	0.25	0.13
16	3	24	0.00787557	0.57	0.19
17	5	32	0.00787557	1.26	0.18
18	6	8	0.00787557	0.38	0.13
19	6	16	0.00787557	0.76	0.15
20	5	24	0.00787557	0.95	0.16
21	8	32	0.00787557	2.02	0.20
22	2	16	0.00787557	0.25	0.17
23	10	8	0.00787557	0.63	0.63
24	5	24	0.00787557	0.95	0.06
25	4	8	0.00787557	0.25	0.13
26	5	32	0.00787557	1.26	0.25
27	10	16	0.00787557	1.26	0.42
28	5	24	0.00787557	0.95	0.32
29	3	24	0.00787557	0.57	0.19
30	10	8	0.00787557	0.63	0.63
เฉลี่ย	4.37	16.83		0.59	0.20

ตารางที่ ข.7 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการใส่ปุ๋ย

รายที่	แรงงาน (คน)			เวลา (ชั่วโมง)			Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
1	1	1	-	1	1	-	0.00787557	0.02
2	1	1	-	4	4	-	0.00787557	0.06
3	1	1	-	2	2	-	0.00787557	0.03
4	5	5	-	32	24	-	0.00787557	2.52
5	1	1	-	24	24	-	0.00787557	0.38
6	1	-	-	4	-	-	0.00787557	0.03
7	2	2	-	16	16	-	0.00787557	0.50
8	5	5	5	32	24	24	0.00787557	3.15
9	2	2	-	16	16	-	0.00787557	0.50
10	1	1	1	4	4	4	0.00787557	0.09
11	1	1	-	1	1	-	0.00787557	0.02
12	2	2	2	2	2	2	0.00787557	0.09
13	2	2	2	2	2	2	0.00787557	0.09
14	2	2	-	4	4	-	0.00787557	0.13
15	1	1	-	1	1	-	0.00787557	0.02
16	3	3	-	4	4	-	0.00787557	0.19
17	1	1	-	32	32	-	0.00787557	0.50
18	1	1	1	16	16	16	0.00787557	0.38
19	1	1	-	16	16	-	0.00787557	0.25
20	1	1	-	18	18	18	0.00787557	0.57
21	5	5	-	24	24	-	0.00787557	1.89
22	1	1	-	4	4	-	0.00787557	0.06
23	1	1	-	4	4	-	0.00787557	0.06
24	5	-	-	16	-	-	0.00787557	0.63
25	-	-	-	-	-	-	0.00787557	0.00
26	1	1	-	16	16	-	0.00787557	0.25
27	1	1	-	8	8	-	0.00787557	0.13
28	2	1	-	8	16	-	0.00787557	0.25
29	2	-	-	8	-	-	0.00787557	0.13
30	2	2	-	4	4	-	0.00787557	0.13
เฉลี่ย	1.83	1.53	0.43	10.76	9.83	2.2		0.43
ต่อไร่	2.43	2.37	0.38	2.43	2.37	0.38		0.089

ตารางที่ ข.8 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1

ราย ที่	ปริมาณปุ๋ย N (kg)	ปริมาณปุ๋ย P (kg)	ปริมาณปุ๋ย K (kg)	ปริมาณปุ๋ยคอก (kg)	EF ปุ๋ย N (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย P (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย K (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e/kg)	CO ₂ e ปุ๋ย N (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย P (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย K (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e)
1	4.5	2	2	-	-	-	0.4974	-	14.8662	3.1432	0.9948	-
2	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
3	23	-	-	-	3.3036	-	-	-	75.9828	-	-	-
4	230	-	-	-	3.3036	-	-	-	759.828	-	-	-
5	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
6	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
7	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
8	230	-	-	-	3.3036	-	-	-	759.828	-	-	-
9	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
10	34.5	-	-	-	3.3036	-	-	-	113.9742	-	-	-
11	-	-	-	30	-	-	-	0.1097	-	-	-	3.291
12	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
13	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
14	23	-	-	-	3.3036	-	-	-	75.9828	-	-	-
15	-	-	-	100	-	-	-	0.1097	-	-	-	10.97
16	57.5	-	-	-	3.3036	-	-	-	189.957	-	-	-
17	69	-	-	-	3.3036	-	-	-	227.9484	-	-	-
18	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	0.1097	-	-	-	-
20	138	-	-	-	3.3036	-	-	-	455.896	-	-	-

ตารางที่ ข.8 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (ต่อ)

รายที่	ปริมาณปุ๋ย N (kg)	ปริมาณปุ๋ย P (kg)	ปริมาณปุ๋ย K (kg)	ปริมาณปุ๋ยคอก (kg)	EF ปุ๋ย N (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย P (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย K (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e/kg)	CO ₂ e ปุ๋ย N (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย P (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย K (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e)
21	230	-	-	-	3.3036	-	-	-	759.828	-	-	-
22	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.965	-	-	-
23	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.965	-	-	-
24	391	-	-	-	3.3036	-	-	-	1291.707	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	59	-	-	-	3.3036	-	-	-	194.912	-	-	-
27	26.43	15.71	-	-	3.3036	1.5716	-	-	87.314	24.689	-	-
28	69	-	-	-	3.3036	-	-	-	227.948	-	-	-
29	69	-	-	-	3.3036	-	-	-	227.948	-	-	-
30	23	-	-	-	3.3036	-	-	-	75.982	-	-	-
เฉลี่ย	71.23	0.59	0.067	12.67					235.318	0.927	0.033	1.389
ต่อไร่	19.88	0.441	0.267	5.33					63.172	0.693	0.132	0.585

ตารางที่ ข.9 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ครั้งที่ 2

รายที่	ปริมาณปุ๋ย N (kg)	ปริมาณปุ๋ย P (kg)	ปริมาณปุ๋ย K (kg)	ปริมาณปุ๋ยคอก (kg)	EF ปุ๋ย N (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย P (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย K (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e/kg)	CO ₂ e ปุ๋ย N (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย P (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย K (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e)
1	4.5	2	2	0	3.3036	1.5716	0.4974	-	14.8662	-	0.9948	-
2	92	-	-	-	3.3036	-	-	-	303.9312	-	-	-
3	23	-	-	-	3.3036	-	-	-	75.9828	-	-	-
4	230	-	-	-	3.3036	-	-	-	759.828	-	-	-
5	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
6	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
7	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
8	90	40	40	0	3.3036	1.5716	0.4974	-	297.324	62.864	19.896	-
9	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
10	34.5	-	-	-	3.3036	-	-	-	113.9742	-	-	-
11	-	-	-	30	-	-	-	0.1097	-	-	-	3.291
12	18	18	18	-	3.3036	1.5716	0.4974	-	59.4648	28.2888	8.9532	-
13	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
14	23	-	-	-	3.3036	-	-	-	75.9828	-	-	-
15	46	-	-	100	-	-	-	0.1097	151.9656	-	-	10.97
16	69	-	-	-	3.3036	-	-	-	227.9484	-	-	-
17	92	-	-	-	3.3036	-	-	-	303.9312	-	-	-
18	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
19	115	-	-	250	3.3036	-	-	0.1097	379.914	-	-	27.425
20	138	-	-	-	3.3036	-	-	-	455.8968	-	-	-

ตารางที่ ข.9 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 (ต่อ)

รายที่	ปริมาณปุ๋ย N (kg)	ปริมาณปุ๋ย P (kg)	ปริมาณปุ๋ย K (kg)	ปริมาณปุ๋ยคอก (kg)	EF ปุ๋ย N (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย P (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย K (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e/kg)	CO ₂ e ปุ๋ย N (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย P (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย K (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e)
21	230	-	-	-	3.3036	-	-	-	759.828	-	-	-
22	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
23	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	92	-	-	-	3.3036	-	-	-	303.9312	-	-	-
27	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	151.9656	-	-	-
28	13.5	6.75	6.75	-	3.3036	1.5716	0.4974	-	44.5986	10.6083	3.35745	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	23	-	-	-	23	-	-	-	75.9828	-	-	-
เฉลี่ย	56.71	2.22	2.22	12.67	56.716				187.369	3.496	1.106	1.389
ต่อไร่	17.52	1.07	1.07	5.33	15.22				57.891	1.689	0.534	0.585

ตารางที่ ข.10 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3

รายที่	ปริมาณปุ๋ย N (kg)	ปริมาณปุ๋ย P (kg)	ปริมาณปุ๋ย K (kg)	ปริมาณปุ๋ยคอก (kg)	EF ปุ๋ย N (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย P (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย K (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e/kg)	CO ₂ e ปุ๋ย N (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย P (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย K (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e)
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
8	90	40	40	94-	3.3036	1.5716	0.4974	-	62.864	19.896	-	62.864
9	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
10	34.5	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	30	-	-	-	0.1097	-	-	3.291	-
12	18	18	18	-	3.3036	1.5716	0.4974	-	28.2888	8.9532	-	28.2888
13	46	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	100	-	-	-	0.1097	-	-	10.97	-
16	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
18	8	17	41	-	3.3036	1.5716	0.4974	-	26.7172	20.3934	-	26.7172
19	-	-	-	250	-	-	-	0.1097	-	-	27.425	-
20	138	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ ข.10 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 (ต่อ)

รายที่	ปริมาณปุ๋ย N (kg)	ปริมาณปุ๋ย P (kg)	ปริมาณปุ๋ย K (kg)	ปริมาณปุ๋ยคอก (kg)	EF ปุ๋ย N (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย P (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย K (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e/kg)	CO ₂ e ปุ๋ย N (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย P (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย K (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ยคอก (kgCO ₂ e)
21	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	3.3036	1.5716	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	3.3036	-	-	-	-	-	-	-
เฉลี่ย	11.15	2.5	3.3	12.66					36.835	3.929	1.641	1.389
ต่อไร่	5.64	0.85	1.18	5.33					10.865	1.449	0.591	0.585

ตารางที่ ข.11 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการบังคับให้
ออกดอก

รายชื่อ	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ eแรงงานคน (kgCO ₂ e)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e/Rai)
1	1	1	0.00787557	0.01	0.03
2	1	24	0.00787557	0.19	0.06
3	1	4	0.00787557	0.03	0.03
4	2	40	0.00787557	0.63	0.06
5	2	16	0.00787557	0.25	0.13
6	1	4	0.00787557	0.03	0.03
7	1	8	0.00787557	0.06	0.02
8	2	8	0.00787557	0.13	0.01
9	1	8	0.00787557	0.06	0.02
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	1	8	0.00787557	0.06	0.06
13	2	16	0.00787557	0.25	0.13
14	2	8	0.00787557	0.13	0.13
15	2	16	0.00787557	0.25	0.13
16	1	24	0.00787557	0.19	0.06
17	1	40	0.00787557	0.32	0.05
18	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-
20	3	32	0.00787557	0.76	0.13
21	5	16	0.00787557	0.63	0.06
22	1	6	0.00787557	0.05	0.03
23	1	8	0.00787557	0.06	0.06
24	2	32	0.00787557	0.50	0.03
25	1	4	0.00787557	0.03	0.02
26	1	20	0.00787557	0.16	0.03
27	2	16	0.00787557	0.25	0.08
28	1	8	0.00787557	0.06	0.02
29	2	8	0.00787557	0.13	0.04
30	2	4	0.00787557	0.06	0.06
เฉลี่ย	1.4	12.63		0.176	0.50

ตารางที่ ข.12 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก

รายที่	ปริมาณสารอิทีฟอน (kg)	ปริมาณปุ๋ย N (kg)	ปริมาณปุ๋ย K (kg)	EF สารอิทีฟอน (kgCO ₂ e/L)	EF ปุ๋ย N (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย K (kgCO ₂ e/kg)	CO ₂ e สารอิทีฟอน (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย N (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย K (kgCO ₂ e)
1	0.0423	-	-	1.8116	-	0.4974	0.0574348	-	-
2	0.423	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.54348	-	-
3	0.141	0.46	0.3	1.8116	3.3036	0.4974	0.18116	1.51966	0.14922
4	1.41	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	1.8116	-	-
5	0.282	0.92	0.6	1.8116	3.3036	0.4974	0.36232	3.03931	0.29844
6	0.141	0.92	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.18116	3.03931	-
7	0.423	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.54348	-	-
8	1.41	9.2	6	1.8116	3.3036	0.4974	1.8116	30.3931	2.9844
9	0.282	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.36232	-	-
10	-	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	-	-	-
11	-	-	-	1.8116	-	0.4974	-	-	-
12	0.423	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.54348	-	-
13	0.423	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.54348	-	-
14	0.141	0.92	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.18116	3.03931	-
15	0.282	-	-	1.8116	-	0.4974	0.36232	-	-
16	0.423	4.14	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.54348	13.6769	-
17	0.987	9.66	-	1.8116	3.3036	0.4974	1.26812	31.9128	-
18	-	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	-	-	-
19	-	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	-	-	-
20	0.846	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	1.08696	-	-

ตารางที่ ข.12 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากขั้นตอนการบังคับให้ออกดอก (ต่อ)

รายที่	ปริมาณสารอิทีฟอน (kg)	ปริมาณปุ๋ย N (kg)	ปริมาณปุ๋ย K (kg)	EF สารอิทีฟอน (kgCO ₂ e/L)	EF ปุ๋ย N (kgCO ₂ e/kg)	EF ปุ๋ย K (kgCO ₂ e/kg)	CO ₂ e สารอิทีฟอน (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย N (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ปุ๋ย K (kgCO ₂ e)
21	4.23	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	5.4348	-	-
22	0.282	0.96	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.36232	3.17146	-
23	0.282	6.9	1.2	1.8116	3.3036	0.4974	0.36232	22.7948	0.59688
24	2.397	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	3.07972	-	-
25	0.282	0.92	1.2	1.8116	3.3036	0.4974	0.36232	3.03931	0.59688
26	0.564	4.6	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.72464	15.1966	-
27	0.423	1.38	1.8	1.8116	3.3036	0.4974	0.54348	4.55897	0.89532
28	0.423	1.84	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.54348	6.07862	-
29	0.423	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.54348	-	-
30	0.141	-	-	1.8116	3.3036	0.4974	0.18116	-	-
เฉลี่ย	0.58	1.42	0.37				4.71	4.71	0.18
ต่อไร่	0.14	0.42	0.12				1.80	0.42	0.054

ตารางที่ ข.13 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการหักจุก
สับปรด

รายชื่อ	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e/Rai)
1	1	1	0.00787557	0.01	0.03
2	1	16	0.00787557	0.13	0.04
3	1	8	0.00787557	0.06	0.06
4	5	16	0.00787557	0.63	0.06
5	5	8	0.00787557	0.32	0.16
6	2	8	0.00787557	0.13	0.13
7	1	16	0.00787557	0.13	0.04
8	5	16	0.00787557	0.63	0.06
9	1	16	0.00787557	0.13	0.04
10	2	24	0.00787557	0.38	0.25
11	--	--	--	--	--
12	2	16	0.00787557	0.25	0.25
13	2	24	0.00787557	0.38	0.19
14	2	8	0.00787557	0.13	0.13
15	2	16	0.00787557	0.25	0.13
16	2	24	0.00787557	0.38	0.13
17	1	56	0.00787557	0.44	0.06
18	1	24	0.00787557	0.19	0.06
19	--	--	--	--	--
20	2	16	0.00787557	0.25	0.04
21	5	32	0.00787557	1.26	0.13
22	2	8	0.00787557	0.13	0.08
23	1	8	0.00787557	0.06	0.06
24	10	16	0.00787557	1.26	0.07
25	2	8	0.00787557	0.13	0.06
26	5	16	0.00787557	0.63	0.13
27	2	16	0.00787557	0.25	0.08
28	2	8	0.00787557	0.13	0.04
29	2	16	0.00787557	0.25	0.08
30	2	8	0.00787557	0.13	0.13
เฉลี่ย	2.36	14.96		0.44	0.14

ตารางที่ ข.14 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการห่อ
สับปะรด

รายชื่อ	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ eแรงงานคน (kgCO ₂ e)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e/Rai)
1	1	1	0.00787557	0.01	0.03
2	2	24	0.00787557	0.38	0.13
3	2	24	0.00787557	0.38	0.38
4	5	24	0.00787557	0.95	0.09
5	5	16	0.00787557	0.63	0.32
6	1	8	0.00787557	0.06	0.06
7	2	16	0.00787557	0.25	0.08
8	5	24	0.00787557	0.95	0.09
9	2	16	0.00787557	0.25	0.08
10	2	32	0.00787557	0.50	0.34
11	-	-	-	-	-
12	1	24	0.00787557	0.19	0.19
13	5	24	0.00787557	0.95	0.47
14	2	8	0.00787557	0.13	0.13
15	3	24	0.00787557	0.57	0.28
16	1	24	0.00787557	0.19	0.06
17	1	56	0.00787557	0.44	0.06
18	1	24	0.00787557	0.19	0.06
19	2	32	0.00787557	0.50	0.10
20	6	16	0.00787557	0.76	0.13
21	5	32	0.00787557	1.26	0.13
22	2	8	0.00787557	0.13	0.08
23	1	8	0.00787557	0.06	0.06
24	5	24	0.00787557	0.95	0.06
25	2	16	0.00787557	0.25	0.13
26	5	16	0.00787557	0.63	0.13
27	2	24	0.00787557	0.38	0.13
28	5	16	0.00787557	0.63	0.21
29	5	16	0.00787557	0.63	0.21
30	2	8	0.00787557	0.13	0.13
เฉลี่ย	2.76	19.5		0.44	0.14

ตารางที่ ข.15 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการกำจัดวัชพืช

รายชื่อ	แรงงาน (คน)			เวลา (ชั่วโมง)			Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e			
								จากแรงงานคน (kgCO ₂ e)			รวม
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	1	1	1	1	1	1	0.00787557	0.016	0.016	0.016	0.023
2	1	1	1	24	24	24	0.00787557	0.189	0.189	0.189	0.56
3	1	1	1	8	8	8	0.00787557	0.063	0.063	0.063	0.18
4	5	5	5	24	24	24	0.00787557	0.630	0.630	0.630	2.83
5	1	1	1	16	16	16	0.00787557	0.126	0.126	0.126	0.37
6	1	1	1	2	8	8	0.00787557	0.016	0.063	0.063	0.14
7	1	1	1	24	24	24	0.00787557	0.189	0.189	0.189	0.567
8	1	-	-	24	-	-	0.00787557	0.189	-	-	0.189
9	1	1	1	24	24	24	0.00787557	0.189	0.189	0.189	0.567
10	1	1	1	12	12	12	0.00787557	0.095	0.095	0.095	0.2835
11	1	1	1	2	2	2	0.00787557	0.032	0.032	0.032	0.0472
12	1	1	1	8	8	8	0.00787557	0.063	0.063	0.063	0.1890
13	2	2	1	16	16	16	0.00787557	0.252	0.126	0.126	0.6300
14	1	1	1	8	8	8	0.00787557	0.063	0.063	0.063	0.1890
15	1	1	1	16	16	16	0.00787557	0.126	0.126	0.126	0.378
16	2	2	2	24	24	24	0.00787557	0.189	0.189	0.189	1.13
17	1	1	1	56	56	56	0.00787557	0.441	0.441	0.441	1.32
18	1	1	1	24	24	24	0.00787557	0.189	0.189	0.189	0.56
19	2	2	2	40	40	40	0.00787557	0.378	0.378	0.000	1.89

ตารางที่ ข.15 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในขั้นตอนการกำจัดวัชพืช (ต่อ)

รายที่	แรงงาน (คน)			เวลา (ชั่วโมง)			Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e จากแรงงานคน (kgCO ₂ e)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	รวม
20	2	2	2	32	32	32	0.00787557	0.378	0.378	0.378	1.51
21	5	5	5	24	24	24	0.00787557	0.630	0.630	0.630	2.83
22	1	1	1	12	12	12	0.00787557	0.095	0.095	0.095	0.28
23	1	1	1	8	8	8	0.00787557	0.063	0.063	0.063	0.18
24	5	-	-	32	-	-	0.00787557	1.260	-	-	1.26
25	1	1	1	16	16	16	0.00787557	0.126	0.126	0.126	0.37
26	3	3	3	24	24	24	0.00787557	0.315	0.315	0.315	1.70
27	1	1	1	24	24	24	0.00787557	0.189	0.189	0.189	0.56
28	5	5	5	8	8	8	0.00787557	0.189	0.189	0.189	0.94
29	3	3	3	16	16	16	0.00787557	0.189	0.189	0.189	1.13
30	1	1	1	16	16	16	0.00787557	0.063	0.063	0.063	0.37
เฉลี่ย	1.8	1.6	1.5	16.20	15.826	15.72		0.231	0.180	0.167	0.579
ต่อไร่	0.48	0.43	0.4025	4.350	4.24	4.2		0.063	0.059	0.057	0.145

ตารางที่ ข.16 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องตัดหญ้า

รายที่	แรงงาน (คน)			Emission factor น้ำมันเบนซิน (kgCO ₂ e/L)	CO ₂ e น้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน (kgCO ₂ e)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	รวม
	1	2	3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	รวม
1	3	3	3	2.2376	6.71	6.71	6.71	20.13
2	36	36	36	2.2376	80.55	80.55	80.55	241.65
3	12	12	12	2.2376	26.85	26.85	26.85	80.55
4	24	24	24	2.2376	53.70	53.70	53.70	161.10
5	24	24	24	2.2376	53.70	53.70	53.70	161.10
6	-	12	12	2.2376	-	26.85	26.85	53.70
7	36	36	36	2.2376	80.55	80.55	80.55	241.65
8	-	-	-	2.2376	-	-	-	-
9	36	36	36	2.2376	80.55	80.55	80.55	241.65
10	18	18	18	2.2376	40.28	40.28	40.28	120.84
11	6	6	6	2.2376	13.43	13.43	13.43	40.29
12	12	12	12	2.2376	26.85	26.85	26.85	80.55
13	-	24	-	2.2376	-	53.70	-	53.70
14	12	12	12	2.2376	26.85	26.85	26.85	80.55
15	24	24	24	2.2376	53.70	53.70	53.70	161.10
16	18	18	18	2.2376	40.28	40.28	40.28	120.84
17	84	84	84	2.2376	187.96	187.96	187.96	563.88
18	36	36	36	2.2376	80.55	80.55	80.55	241.65
19	36	-	-	0.0078	80.55	-	-	80.55
20	36	36	36	2.2376	80.55	80.55	80.55	241.65
21	36	24	24	2.2376	53.70	53.70	53.70	161.10
22	24	18	18	2.2376	40.28	40.28	40.28	120.84
23	18	12	12	2.2376	26.85	26.85	26.85	80.55
24	-	-	-	2.2376	-	-	-	-
25	24	24	24	2.2376	53.70	53.70	53.70	161.10
26	24	20	20	2.2376	44.75	44.75	44.75	134.25
27	20	36	36	2.2376	80.55	80.55	80.55	241.65
28	36	7.2	7.2	2.2376	16.11	16.11	16.11	48.33
29	7.2	12	12	2.2376	26.85	26.85	26.85	80.55
30	12	12	12	2.2376	26.85	26.85	26.85	80.55
เฉลี่ย	20.6	20.6	19.80		46.10	46.10	44.31	136.53
ต่อไร่	8.35	8.91	8.51		18.677	19.93	19.03	57.641

ตารางที่ ข.17 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แรงงานคนในกระบวนการเก็บเกี่ยว

รายชื่อ	แรงงาน (คน)	เวลา (ชั่วโมง)	Individual respiratory carbon emissions (kgCO ₂ e/hr)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e)	CO ₂ e แรงงานคน (kgCO ₂ e/Rai)
1	2	5	0.00787557	0.03	0.11
2	2	21	0.00787557	0.33	0.11
3	2	7	0.00787557	0.11	0.11
4	2	32	0.00787557	0.50	0.05
5	2	14	0.00787557	0.22	0.11
6	3	7	0.00787557	0.17	0.17
7	5	21	0.00787557	0.83	0.28
8	5	32	0.00787557	1.26	0.13
9	5	21	0.00787557	0.83	0.28
10	2	7.5	0.00787557	0.12	0.08
11	1	4	0.00787557	0.03	0.06
12	2	8	0.00787557	0.13	0.13
13	2	14	0.00787557	0.22	0.11
14	3	8	0.00787557	0.19	0.19
15	3	14	0.00787557	0.33	0.17
16	2	24	0.00787557	0.38	0.13
17	1	48	0.00787557	0.38	0.05
18	3	24	0.00787557	0.57	0.19
19	3	32	0.00787557	0.76	0.15
20	3	24	0.00787557	0.57	0.09
21	5	24	0.00787557	0.95	0.09
22	3	8	0.00787557	0.19	0.13
23	1	8	0.00787557	0.06	0.06
24	5	21	0.00787557	0.83	0.05
25	1	16	0.00787557	0.13	0.06
26	3	32	0.00787557	0.76	0.15
27	2	24	0.00787557	0.38	0.13
28	3	24	0.00787557	0.57	0.19
29	2	24	0.00787557	0.38	0.13
30	2	8	0.00787557	0.13	0.13
เฉลี่ย	2.67	18.55		0.409	0.12

ตารางที่ ข.18 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ยานพาหนะในกระบวนการเก็บเกี่ยว

รายที่	ประเภทของน้ำมันที่ใช้	ยานพาหนะ	ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ระยะทางของ ยานพาหนะ (กิโลเมตร)	EF น้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ e/L)	EF ยานพาหนะ (kgCO ₂ e/km)	CO ₂ e น้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ยานพาหนะ (kgCO ₂ e)
1	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4	2.2376	0.07	0.14	-
2	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4	2.7446	0.3131	-	0.62
3	เบนซิน	จักรยายนต์	0.00	2	2.2376	0.07	0.07	-
4	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
5	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4	2.7446	0.3131	-	0.62
6	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
7	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
8	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4	2.7446	0.3131	-	0.62
9	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
10	เบนซิน	จักรยายนต์	0.00	4	2.2376	0.07	0.14	-
11	เบนซิน	จักรยายนต์	0.46	4	2.2376	0.07	0.14	-
12	เบนซิน	จักรยายนต์	0.11	4	2.2376	0.07	0.14	-
13	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
14	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
15	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
16	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
17	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
18	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
19	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
20	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31

ตารางที่ ข.18 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ยานพาหนะในกระบวนการเก็บเกี่ยว (ต่อ)

รายชื่อ	ประเภทของน้ำมันที่ใช้	ยานพาหนะ	ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ระยะทางของ ยานพาหนะ (กิโลเมตร)	EF ยานพาหนะ (kgCO ₂ e/L)	EF ยานพาหนะ (kgCO ₂ e/km)	CO ₂ น้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ e)	CO ₂ e ยานพาหนะ (kgCO ₂ e)
21	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
22	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
23	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
24	ดีเซล	รถยนต์	2.20	14	2.7446	0.3131	-	0.62
25	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
26	ดีเซล	รถยนต์	0.31	2	2.7446	0.3131	-	0.31
27	ดีเซล	รถยนต์	0.16	1	2.7446	0.3131	-	0.15
28	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4	2.7446	0.3131	-	0.62
29	ดีเซล	รถยนต์	0.63	4	2.7446	0.3131	-	0.62
30	ดีเซล	รถยนต์	0.94	6	2.7446	0.3131	-	0.93
เฉลี่ยรถกระบะ 4 ล้อ							1.07	2.50
เฉลี่ยรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ							0.03	0.60

ภาคผนวก ค
แบบสอบถาม

แบบสอบถามข้อมูล สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล

การวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตสับปะรดนางแลในพื้นที่
ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

.....
สำหรับผู้เก็บข้อมูล วันที่เก็บข้อมูล.....

ผู้เก็บข้อมูล..... เบอร์โทรศัพท์..... ลงนาม.....

ผู้ตรวจสอบเก็บข้อมูล..... เบอร์โทรศัพท์..... ลงนาม.....

ข้อมูลจากเกษตรกร

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ - นามสกุล (นาย/นาง/นางสาว).....

สถานที่ติดต่อ บ้านเลขที่..... หมู่บ้าน..... หมู่ที่..... ตำบล.....

อำเภอ..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....

เบอร์โทรศัพท์..... E-mail (ถ้ามี).....

อายุของผู้ให้ข้อมูล ☐ น้อยกว่า 20 ปี ☐ 21-31 ปี ☐ 31-40 ปี

☐ 41-50 ปี ☐ 50-60 ปี ☐ มากกว่า 60 ปี

อาชีพหลักของผู้ให้ข้อมูล ☐ ปลูกสับปะรดนางแล ☐ ปลูกสับปะรดนางแลและพืชอื่นๆ ตามฤดูกาล

☐ ปลูกสับปะรดนางแลและรับจ้างทั่วไป ☐ ปลูกสับปะรดนางแลและค้าขาย

☐ อื่นๆ ระบุ.....

รายได้ของครัวเรือน

☐ น้อยกว่า 7,500 บาท/เดือน ☐ 7,501-10,000 บาท/เดือน ☐ 10,001-12,500 บาท/เดือน

☐ 12,501-15,000 บาท/เดือน ☐ 15,001-20,000 บาท/เดือน ☐ มากกว่า 20,000 บาท/เดือน

รายจ่ายต่อครัวเรือน

☐ น้อยกว่า 7,500 บาท/เดือน ☐ 7,501-10,000 บาท/เดือน ☐ 10,001-12,500 บาท/เดือน

☐ 12,501-15,000 บาท/เดือน ☐ 15,001-20,000 บาท/เดือน ☐ มากกว่า 20,000 บาท/เดือน

จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ☐ 1-2 คน ☐ 3-4 คน ☐ 5-6 คน ☐ มากกว่า 6 คน

พื้นที่ปลูกสับปะรดนางแล.....(ไร่)

ระยะเวลาที่ใช้ในการปลูกตั้งแต่กระบวนการเตรียมดินจนถึงกระบวนการเก็บเกี่ยว.....เดือน

ปลูก 1 ครั้ง เก็บเกี่ยวผลผลิตได้.....ปี หรือ.....ครั้ง

หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูกาลแรก จะเริ่มกิจกรรมใหม่ถัดไปอีก.....เดือน

ปริมาณผลผลิตที่ได้ต่อฤดูกาล.....(ตัน).....(ตัน/ไร่)

การถือครองพื้นที่เพาะปลูก ☐ เป็นเจ้าของพื้นที่ ☐ พื้นที่เช่า ☐ พื้นที่ของรัฐ

บันทึกอื่นๆ

.....
.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการใช้ปัจจัยการผลิต

1. กระบวนการเตรียมดิน

1.1 การไถ

การไถครั้งที่ 1

รูปแบบการไถ

แรงงาน/เวลา

เวลาในการไถ ชั่วโมง

จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ..... บาท/คน/วัน)

เครื่องยนต์ ☐ รถไถนาแบบเดินตาม ☐ รถไถนาแบบนั่งขับ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

กำลัง..... แรงม้า ยี่ห้อ..... รุ่น.....

เชื้อเพลิงที่ใช้กับรถไถนา ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ปริมาณน้ำมันที่ใช้..... ลิตร (..... ลิตร/ไร่) (..... บาท)

ราคาน้ำมันในพื้นที่..... บาท/ลิตร

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อเชื้อเพลิงสำหรับรถไถนา

☐ รถไถนา

☐ รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ

☐ รถ 6 ล้อ

☐ อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้กับยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อน้ำมัน ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด..... กม.

การไถครั้งที่ 2

รูปแบบการไถ

แรงงาน/เวลา

เวลาในการไถ ชั่วโมง

จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ..... บาท/คน/วัน)

เครื่องยนต์ ☐ รถไถนาแบบเดินตาม ☐ รถไถนาแบบนั่งขับ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

กำลัง..... แรงม้า ยี่ห้อ..... รุ่น.....

เชื้อเพลิงที่ใช้กับรถไถนา ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ปริมาณน้ำมันที่ใช้..... ลิตร (..... ลิตร/ไร่) (..... บาท)

ราคาน้ำมันในพื้นที่..... บาท/ลิตร

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อเชื้อเพลิงสำหรับรถไถนา

☐ รถไถนา

☐ รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ

☐ รถ 6 ล้อ

☐ อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้กับยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อน้ำมัน ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด..... กม.

การไถครั้งที่ 3

รูปแบบการไถ

แรงงาน/เวลา

เวลาในการไถ ชั่วโมง

จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

เครื่องยนต์ ☐ รถไถนาแบบเดินตาม ☐ รถไถนาแบบนั่งขับ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

กำลัง.....แรงม้า ยี่ห้อ..... รุ่น.....

เชื้อเพลิงที่ใช้กับรถไถนา ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ปริมาณน้ำมันที่ใช้.....ลิตร (.....ลิตร/ไร่) (.....บาท)

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อเชื้อเพลิงสำหรับรถไถนา

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้กับยานพาหนะที่ใช้ไปซื้อน้ำมัน ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

บันทึกอื่นๆ

.....

.....

2. กระบวนการเตรียมพันธุ์

2.1 การคัดหน่อสับปะรด

แรงงาน/เวลา เวลาในการคัดหน่อสับปะรด ชั่วโมง

จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

2.2 การซุบหน่อสับปะรดโดยใช้สารเคมี

สารเคมีที่ใช้..... ปริมาณที่ใช้.....ลิตร (.....ลิตร/ไร่) (.....บาท)

ระยะเวลาในการซุบหน่อสับปะรด.....ชั่วโมง

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อสารเคมี.....

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ปริมาณน้ำมันที่ใช้.....ลิตร (.....ลิตร/กม.) (.....บาท)

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังร้านซื้อขายสารเคมีที่ใกล้ที่สุด.....กม.

บันทึกอื่นๆ

.....

.....

.....

3. กระบวนการปลูก

รูปแบบแถวปลูก
 ระยะการปลูก ระยะห่างหว่างต้น.....เมตร ระยะห่างระหว่างแถว.....เมตร
 พื้นที่ปลูก ไร่
 จำนวนหน่อพันธุ์ หน่อ/ไร่
 แรงงาน/เวลา เวลาในการปลูก ชั่วโมง
 จำนวนแรงงาน คน
 ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)
 กรณีใช้เครื่องยนต์ ยี่ห้อของเครื่องยนต์..... ขนาดของเครื่องยนต์.....
 แรงม้า
 เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)
 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้.....ลิตร (หรือ.....ลิตร/ไร่) (.....บาท)
 ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์สำหรับปลูกสับปะรด
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ อื่นๆ ระบุ.....
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

บันทึกอื่นๆ

.....

4. กระบวนการดูแลรักษา

4.1 การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 อยู่ในกระบวนการ..... (☐ หรือปุ๋ยรองหลุม)
 ช่วงของการใส่ปุ๋ยเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการ.....วัน
 สูตรปุ๋ย (N-P-K)-- ปริมาณ.....กก. (หรือ.....กก./ไร่)
 ขนาดการสอบปุ๋ย กก./กระสอบ
 เวลาที่ใช้ในการใส่ปุ๋ย ชั่วโมง/วัน (.....ชั่วโมง/ไร่) (หรือ.....ชั่วโมง)
 แรงงาน/เวลา จำนวนแรงงาน คน
 ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)
 ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อปุ๋ย
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)
 ปริมาณน้ำมันที่ใช้.....ลิตร (.....ลิตร/กม.) (.....บาท)
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางในการไปซื้อปุ๋ย.....กม.

กรณีใช้เครื่องพ่นปุ๋ย ยี่ห้อของเครื่องยนต์..... ขนาดของเครื่องยนต์.....แรงม้า
เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่น.....)
ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้.....ลิตร (หรือ.....ลิตร/ไร่) (.....บาท)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2

อยู่ในกระบวนการ..... (หรือปุ๋ยรองหลุม)

ช่วงของการใส่ปุ๋ยเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการ.....วัน

สูตรปุ๋ย (N-P-K)-- ปริมาณ.....กก. (หรือ.....กก./ไร่)

ขนาดการสอบปุ๋ย กก./กระสอบ

เวลาที่ใช้ในการใส่ปุ๋ย ชั่วโมง/วัน (.....ชั่วโมง/ไร่) (หรือ.....ชั่วโมง)

แรงงาน/เวลา จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อปุ๋ย

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่น.....)

ปริมาณน้ำมันที่ใช้.....ลิตร (.....ลิตร/กก.) (.....บาท)

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางในการไปซื้อปุ๋ย.....กม.

กรณีใช้เครื่องพ่นปุ๋ย ยี่ห้อของเครื่องยนต์..... ขนาดของเครื่องยนต์.....แรงม้า

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่น.....)

ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้.....ลิตร (หรือ.....ลิตร/ไร่) (.....บาท)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3

อยู่ในกระบวนการ..... (หรือปุ๋ยรองหลุม)

ช่วงของการใส่ปุ๋ยเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการ.....วัน

สูตรปุ๋ย (N-P-K)-- ปริมาณ.....กก. (หรือ.....กก./ไร่)

ขนาดการสอบปุ๋ย กก./กระสอบ

เวลาที่ใช้ในการใส่ปุ๋ย ชั่วโมง/วัน (.....ชั่วโมง/ไร่) (หรือ.....ชั่วโมง)

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั๊มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 อยู่ในกระบวนการ..... (หรือปุ๋ยรองหลุม)
 ช่วงของการใส่ปุ๋ยเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการ.....วัน
 สูตรปุ๋ย (N-P-K) -- ปริมาณ.....กก. (หรือ.....กก./ไร่)
 ขนาดการสอบปุ๋ย กก./กระสอบ
 เวลาที่ใช้ในการใส่ปุ๋ย ชั่วโมง/วัน (.....ชั่วโมง/ไร่) (หรือ.....ชั่วโมง)
 แรงงาน/เวลา จำนวนแรงงาน คน
 ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อปุ๋ย
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)
 ปริมาณน้ำมันที่ใช้.....ลิตร (.....ลิตร/กม.) (.....บาท)
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร
 ระยะทางในการไปซื้อปุ๋ย.....กม.

กรณีใช้เครื่องพ่นปุ๋ย ยี่ห้อของเครื่องยนต์..... ขนาดของเครื่องยนต์.....แรงม้า
 เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)
 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้.....ลิตร (หรือ.....ลิตร/ไร่) (.....บาท)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั๊มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

บันทึกอื่นๆ

.....

.....

4.2 การบังคับให้ออกดอก

ชนิดของสารที่ใช้เร่งดอก.....ปริมาณ.....kg/ไร่ หรือ.....ลิตร/ไร่
 ช่วงของการใส่สารเร่งดอกเมื่อสิ้นสุดการใส่ปุ๋ย.....วัน
 จำนวนครั้งที่ใช้.....ครั้ง/ผลผลิต
 แรงงาน/เวลา เวลาที่ใช้ในการใส่สารบังคับดอก ชั่วโมง/วัน (.....ชั่วโมง/ไร่) (หรือ.....ชั่วโมง)
 จำนวนแรงงาน.....คน
 ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อสารเคมี

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ปริมาณน้ำมันที่ใช้.....ลิตร (.....ลิตร/km) (.....บาท)

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางในการไปซื้อสารเคมี.....กม.

กรณีใช้เครื่องพ่น ยี่ห้อของเครื่องยนต์..... ขนาดของเครื่องยนต์.....แรงม้า

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้.....ลิตร (หรือ.....ลิตร/ไร่) (.....บาท)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

บันทึกอื่นๆ

.....

4.3 การหักงูสับประรด

ช่วงของการหักงูสับประรดหลังจากใส่สารเร่งดอก.....วัน หรือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง.....ซม.

แรงงาน/เวลา เวลาที่ใช้ในการหักงูสับประรด ชั่วโมง/วัน (.....ชั่วโมง/ไร่) (หรือ.....ชั่วโมง)

จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

4.4 การห่อสับประรด

ช่วงของการห่อสับประรดหลังจากการหักงูสับประรด.....วัน หรือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง.....ซม.

แรงงาน/เวลา เวลาที่ใช้ในการหักงูสับประรด ชั่วโมง/วัน (.....ชั่วโมง/ไร่) (หรือ.....ชั่วโมง)

จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

บันทึกอื่นๆ

.....

4.5 การกำจัดวัชพืช

ครั้งที่ 1 ชนิดของ สารเคมี/ยา กำจัดศัตรูพืช..... ยี่ห้อ.....

รูปแบบของสารเคมี ☐ ชนิดน้ำ ☐ ชนิดผง ☐ ชนิดเม็ด

ช่วงของการใช้ สารเคมี/ยา หลังจากกระบวนการ.....วัน

ปริมาณ ลิตร/ไร่ (หรือ..... กก./ไร่)

ขนาดของขวดสารเคมี ลิตร/ขวด (หรือ.....ลิตร/.....)

แรงงาน/เวลาเวลาที่ใช้ในการทำงาน ชั่วโมง/วัน.....ชั่วโมง/ไร่ (หรือ.....ชั่วโมง)

จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

กรณีใช้เครื่องยนต์พ่น ยี่ห้อ..... ขนาดของเครื่องยนต์พ่น.....แรงม้า

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

กรณีใช้เครื่องตัดหญ้า ยี่ห้อ..... ขนาดของเครื่องยนต์พ่น.....แรงม้า

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.

ระยะทางในการไปซื้อสารเคมี.....กม.

ครั้งที่ 2 ชนิดของ สารเคมี/ยา กำจัดศัตรูพืช..... ยี่ห้อ.....

รูปแบบของสารเคมี ☐ ชนิดน้ำ ☐ ชนิดผง ☐ ชนิดเม็ด

ช่วงของการใช้ สารเคมี/ยา หลังจากกระบวนการ.....วัน

ปริมาณ ลิตร/ไร่ (หรือ..... กก./ไร่)

ขนาดของขวดสารเคมี ลิตร/ขวด (หรือ.....ลิตร/.....)

แรงงาน/เวลาเวลาที่ใช้ในการทำงาน ชั่วโมง/วัน.....ชั่วโมง/ไร่ (หรือ.....ชั่วโมง)

จำนวนแรงงาน คน

ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)

กรณีใช้เครื่องยนต์พ่น ยี่ห้อ..... ขนาดของเครื่องยนต์พ่น.....แรงม้า

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน

☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.
 กรณีใช้เครื่องตัดหญ้า ยี่ห้อ.....ขนาดของเครื่องยนต์พ่น.....แรงม้า
 ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.
 ระยะทางในการไปซื้อสารเคมี.....กม.

ครั้งที่ 3 ชนิดของ สารเคมี/ยา กำจัดศัตรูพืช..... ยี่ห้อ.....
 รูปแบบของสารเคมี ☐ ชนิดน้ำ ☐ ชนิดผง ☐ ชนิดเม็ด
 ช่วงของการใช้ สารเคมี/ยา หลังจากกระบวนการ.....วัน
 ปริมาณ ลิตร/ไร่ (หรือ..... กก./ไร่)
 ขนาดของขวดสารเคมี ลิตร/ขวด (หรือ.....ลิตร/.....)
 แรงงาน/เวลาเวลาที่ใช้ในการทำงาน ชั่วโมง/วัน.....ชั่วโมง/ไร่ (หรือ.....ชั่วโมง)
 จำนวนแรงงาน คน
 ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)
 กรณีใช้เครื่องยนต์พ่น ยี่ห้อ.....ขนาดของเครื่องยนต์พ่น.....แรงม้า
 เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)
 ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.
 กรณีใช้เครื่องตัดหญ้า ยี่ห้อ.....ขนาดของเครื่องยนต์พ่น.....แรงม้า
 ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.
 ระยะทางในการไปซื้อสารเคมี.....กม.

ครั้งที่ 1 ชนิดของ สารเคมี/ยา กำจัดศัตรูพืช..... ยี่ห้อ.....
 รูปแบบของสารเคมี ☐ ชนิดน้ำ ☐ ชนิดผง ☐ ชนิดเม็ด
 ช่วงของการใช้ สารเคมี/ยา หลังจากกระบวนการ.....วัน
 ปริมาณ ลิตร/ไร่ (หรือ..... กก./ไร่)
 ขนาดของขวดสารเคมี ลิตร/ขวด (หรือ.....ลิตร/.....)
 แรงงาน/เวลาเวลาที่ใช้ในการทำงาน ชั่วโมง/วัน.....ชั่วโมง/ไร่ (หรือ.....ชั่วโมง)
 จำนวนแรงงาน คน
 ค่าจ้างแรงงาน บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)
 กรณีใช้เครื่องยนต์พ่น ยี่ห้อ..... ขนาดของเครื่องยนต์พ่น.....แรงม้า
 เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)
 ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.
 กรณีใช้เครื่องตัดหญ้า ยี่ห้อ..... ขนาดของเครื่องยนต์พ่น.....แรงม้า
 ยานพาหนะที่ใช้ในการไปซื้อน้ำมัน
☐ รถไถนา ☐ รถกระบะ 4 ล้อ
☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ ☐ รถ 6 ล้อ ☐ อื่นๆ ระบุ.....
 ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร
 ระยะทางจากพื้นที่ปลูกไปยังปั้มน้ำมันที่ใกล้ที่สุด.....กม.
 ระยะทางในการไปซื้อสารเคมี.....กม.

5. กระบวนการเก็บเกี่ยว

พื้นที่เก็บเกี่ยว ไร่
 จำนวนแรงงานในการเก็บเกี่ยว คน
 เวลาที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว ชั่วโมง/วัน (หรือ.....ชั่วโมง/ไร่) (หรือ.....ชั่วโมง)
 ค่าจ้างแรงงาน (กรณีจ้างเหมา) บาท/ไร่ (หรือ.....บาท/คน/วัน)
 ผลผลิตที่ได้ กก. (หรือ.....กก. /ไร่)
 ราคาผลผลิต บาท/กก. ช่วงเดือนที่เก็บเกี่ยว.....
 การบรรจุผลผลิต
☐ ใส่กระสอบ/ตะกร้า ก่อนนำไปบรรทุก
☐ ใส่ยานพาหนะโดยไม่ใส่กระสอบ/ตะกร้า

รูปแบบการขนส่งภายในพื้นที่เก็บเกี่ยว (หมายถึงขนส่งจากจุดต่าง ๆ ในพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตไปยังพื้นที่รวบรวมผลผลิต)

☐ ขนส่งโดยใช้ยานพาหนะจากจุดเก็บเกี่ยวไปยังจุดรวบรวมผลผลิตภายในพื้นที่เก็บเกี่ยว

ประเภทของยานพาหนะจากจุดเก็บเกี่ยว

☐ รถไถนา

☐

รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ

☐

รถ 6 ล้อ

☐

อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางจากพื้นที่เก็บเกี่ยวไปยังพื้นที่รวบรวม.....กม.

ประเภทของยานพาหนะจากจุดรวบรวมผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว

☐ รถไถนา

☐

รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ

☐

รถ 6 ล้อ

☐

อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางที่ใช้ขนส่งจากจุดรวบรวมถึงร้านที่รับซื้อ.....กม.

☐ ขนส่งโดยใช้ยานพาหนะจากจุดเก็บเกี่ยวไปยังร้านที่รับซื้อ

ประเภทของรถบรรทุกขนส่ง

☐ รถไถนา

☐

รถกระบะ 4 ล้อ

☐ รถเครื่อง 2/3 ล้อ

☐

รถ 6 ล้อ

☐

อื่นๆ ระบุ.....

เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ ดีเซล ☐ เบนซิน (แก๊สโซฮอล์91, แก๊สโซฮอล์95, E85, E20 อื่นๆ.....)

ราคาน้ำมันในพื้นที่.....บาท/ลิตร

ระยะทางที่ใช้ขนส่งจากแปลงปลูกถึงร้านที่รับซื้อ.....กม.

บันทึกอื่น ๆ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง
รูปภาพการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ ง.1 การลงพื้นที่เก็บข้อมูลสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล



ภาพที่ ง.2 กระบวนการเตรียมดิน



ภาพที่ ง.3 กระบวนการเตรียมพันธุ์



ภาพที่ ง.4 กระบวนการปลูก



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ ง.5 กระบวนการดูแลรักษา (ก) การใส่ปุ๋ย (ข) การบังคับให้ออกดอก
(ค) การกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องตัดหญ้า (ง) การกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน



ภาพที่ ง.6 กระบวนการเก็บเกี่ยว

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ - สกุล นายสฤทธิพร วิทย์ผดุง

วัน เดือน ปี เกิด 15 พฤศจิกายน 2519

ที่อยู่ปัจจุบัน

เลขที่ 300/52 ถนนพหลโยธิน หมู่ 6 ตำบลนางแล
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2547	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. 2551	Doctor of Engineering, Agricultural Products Process and Storage Engineering, Jiangsu University, P.R. China

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2542-2544	วิศวกรเครื่องกล บริษัท อาซิอีคอน จำกัด จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2545-2547	วิศวกรโครงการ บริษัท โกลเด็นไลน์เอ็นจิเนียริง จำกัด อ.เมือง จ.เชียงใหม่
พ.ศ. 2553 - ปัจจุบัน	อาจารย์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวธัญวรัชญ์ บุตรสาร

วัน เดือน ปี เกิด 11 ตุลาคม 2525

ที่อยู่ปัจจุบัน

เลขที่ 145 ถนนพหลโยธิน หมู่ 3 ตำบลนางแล
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2548 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

(เกียรตินิยมอันดับ 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พ.ศ. 2553 วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2557 - ปัจจุบัน อาจารย์ โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคำนวณ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย