

ผลงานวิชาการ

เรื่อง ผลของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโต
และผลผลิตของข้าวโพดหวาน

โดย

นางปฐมรัตน์ หัสกรรจ

เอกสารประกอบการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรง
ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 768
สถานีพัฒนาที่ดินอุดรธานี
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
กรมพัฒนาที่ดิน

คำนำ

ผลงานวิชาการฉบับนี้เป็นเอกสารส่วนหนึ่งของการเผยแพร่ผลงานเรื่อง ผลของปุ๋ยหมักจากกากบ และเปลือกหอยกิ้งกือต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน ที่นำทรัพยากรหรือวัสดุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่นกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดหรือคุ้มค่าที่สุดหรือการลดปริมาณของเสียให้น้อยลงซึ่งให้มูลค่าเท่ากับศูนย์ (Zero Waste) ตามแนวทางพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ BCG Economic Model ประกอบด้วย 1) เศรษฐกิจชีวภาพ 2) เศรษฐกิจหมุนเวียน และ 3) เศรษฐกิจสีเขียว การนำเศษกากบและเปลือกหอยกิ้งกือกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ถือเป็นการใช้เศรษฐกิจหมุนเวียนที่เกี่ยวกับการลดการใช้ทรัพยากร การใช้ทรัพยากรหมุนเวียน และการลดการปลดปล่อยของเสียจากการใช้ชีวิตในรูปแบบของปุ๋ยหมักเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มธาตุอาหารแก่พืช เป็นการลดขยะและช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ และลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอน ส่งผลให้ PM 2.5 ลดลงกลายเป็นศูนย์ โดยการใช้ประโยชน์ของวัสดุเหลือทิ้งจากหอยกิ้งกือ ได้แก่ กากบหอย และใบหอย ให้สามารถนำกลับมาหมุนเวียนเพื่อลดของเหลือทิ้งทางการเกษตรในรูปแบบของปุ๋ยหมัก ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันที่ขาดแคลนวัสดุที่นำมาทำปุ๋ยหมัก เพื่อหมุนเวียนกลับลงสู่ดิน รักษาทรัพยากรดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ เพื่อใช้ทดสอบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตข้าวโพดหวานที่เป็นพืชหลังนา เนื่องจากเป็นพืชใช้น้ำน้อย สามารถสร้างรายได้เสริมให้แก่เกษตรกรหลังจากทำนา เป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรทำการผลิตปุ๋ยหมักใช้เอง และลดการใช้ปุ๋ยเคมี รวมทั้งเพื่อลดต้นทุนการผลิต และเป็นแนวทางให้เกษตรกรนำวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิชาการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ของรัฐ และผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานต่อไป

ปฐมรัตน์ หัตถกรรจ์
เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2568

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
สารบัญภาพภาคผนวก	(6)
แบบการเสนอผลงาน ระดับชำนาญการ	1
ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง	1
ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน	2
1. เรื่อง ผลของปัญหามักจากกบและเปลือกหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของข้าวโพดหวาน	2
2. ระยะเวลาการดำเนินการ	2
3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการ ปฏิบัติงาน	2
4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน	4
4.1 สรุปสาระสำคัญ	4
4.1.1 หลักการและเหตุผล	4
4.1.2 วัตถุประสงค์	5
4.1.3 การตรวจเอกสาร	5
4.2 วิธีการและขั้นตอนดำเนินการ	37
4.3 เป้าหมายของงาน	43
5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)	43
5.1 ผลการศึกษา	43
5.2 สรุป/วิจารณ์ผล	52
5.3 เชิงปริมาณ	53
5.4 เชิงคุณภาพ	53
6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ	53
7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ	53
8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ	54
9. ข้อเสนอแนะ	54
10. การเผยแพร่ผลงาน	54
11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	54
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	60

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจอากาศเกษตรจังหวัดสกลนคร ¹ (พ.ศ.2536-2565)	8
2 ชุดดินที่พบในพื้นที่ตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร	11
3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร	14
4 การใส่ปุ๋ยปลูกข้าวโพดหวานตามลักษณะดิน	23
5 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดหวานระดับของอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในดินกับปริมาณของการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมกับข้าวโพดหวาน	24
6 ค่า C/N ratio ของสารอินทรีย์ต่าง ๆ โดยประมาณ	28
7 วัตถุดิบสำหรับทำปุ๋ยหมัก (คุณภาพของปุ๋ยหมักขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุพืชที่ใช้หมัก) ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนน้อยกว่า 100:1 วัสดุย่อยสลายง่าย	29
8 สมบัติของชุดดินโพนพิสัย	33
9 กรรมวิธีของการศึกษา	38
10 การเตรียมดิน การปลูก และดูแลรักษาข้าวโพดหวาน	41
11 สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งก่าที่ผลิตจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	43
12 ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งก่าที่ผลิตจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	45
13 ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวาน	48
14 ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวาน	49
15 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดหวานจากการใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งก่า	51

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	ที่ตั้งและอาณาเขตตำบลบะฮี อำเภอพรหมานิคม จังหวัดสกลนคร
2	สมดุของน้ำเพื่อการเกษตรจังหวัดสกลนคร
3	ชุดดินตำบลบะฮี อำเภอพรหมานิคม จังหวัดสกลนคร
4	การใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลบะฮี อำเภอพรหมานิคม จังหวัดสกลนคร
5	กระบวนการศึกษา ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษาผลของปุ๋ยหมักจากกาบและเปลือกหอย กินหน่อ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน
6	ต้นและวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อ
7	แผนผังการเก็บข้อมูลด้านความสูง และผลผลิตของข้าวโพดหวาน

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน	61
2 มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ.2550	62

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	แปลงปลูกข้าวโพดหวาน	63
2	การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวาน	64
3	ผลผลิตข้าวโพดหวาน	65
4	วัดการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน	66
5	วัสดุเหลือทิ้งของหว่ายกินหน่อ	67
6	เก็บตัวอย่างดินก่อนการดำเนินงาน	68

แบบการเสนอผลงาน (ระดับชำนาญการ)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอประเมิน นางปฐมรัตน์ หัศกรรจ

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน

1. ศึกษา วิจัย และทดสอบการพัฒนาที่ดินในพื้นที่เพื่อให้สามารถใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรได้อย่างยั่งยืน

2. ปฏิบัติการในด้านการพัฒนาที่ดิน การส่งเสริมการสาธิต เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

3. ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่หมอดินอาสา และเกษตรกรทั่วไปเพื่อสร้างเครือข่ายการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

4. ปฏิบัติการตามแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินและแผนพัฒนาการเกษตร เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเต็มศักยภาพ

5. จัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินระดับพื้นที่ เพื่อสามารถพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง

1. ศึกษา วิจัยและทดสอบการพัฒนาที่ดินในพื้นที่ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมากต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมาก เพื่อให้สามารถใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรได้อย่างยั่งยืน

2. ปฏิบัติการในด้านการพัฒนาที่ดิน การส่งเสริมการสาธิต เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมาก ต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมาก เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

3. การฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่หมอดินอาสา และเกษตรกรทั่วไปเพื่อสร้างเครือข่ายการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

4. ปฏิบัติการตามแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินและแผนพัฒนาการเกษตร เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเต็มศักยภาพ

5. จัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินระดับพื้นที่ เพื่อสามารถพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

1. เรื่อง ผลของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน

2. ระยะเวลาการดำเนินการ เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2566 จนถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2567

3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติหน้าที่รับผิดชอบพื้นที่เพื่อปฏิบัติงานตามแผนงานของกรมพัฒนาที่ดิน ตามนโยบายที่สำคัญของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ งานบูรณาการจังหวัด และงานอื่น ๆ ตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติงานตามแผนได้สำเร็จตามที่กำหนด โดยนำความรู้และประสบการณ์ด้านการพัฒนาที่ดินมาใช้ในการปฏิบัติงาน ดังนี้

3.1 ความรู้

3.1.1 **ด้านการเป็นวิทยากร** โดยผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยากรระดับพื้นที่ หลักสูตร “การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน”

3.1.2 **ด้านการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ** โดยผ่านการฝึกอบรมผ่านสื่อการเรียนการสอนระบบ LDD e-Training หลักสูตร “การจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนา

3.1.3 **ด้านการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning)** โดยผ่านการอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ LDD e-Training หลักสูตร “การใช้งาน Agri-Map online และหลักสูตร “การใช้งานระบบ LDD Zoning”

3.1.4 **ด้านงานวิชาการ** โดยผ่านการฝึกอบรมโครงการฝึกอบรมการพัฒนาบุคลากรกรมพัฒนาที่ดิน ออนไลน์ ผ่านระบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ LDD e-training ปลูกพืชพื้นฐาน การใช้ผลวิเคราะห์ดินเพื่องานพัฒนาที่ดิน ความรู้เรื่องการใช้เทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดิน ในการประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาที่ดิน การจัดการดินให้เหมาะสมกับพื้นที่ และเกิดประโยชน์สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืน

3.1.5 **ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ** โดยผ่านการอบรมหลักสูตร ระบบสารสนเทศกรมพัฒนาที่ดินสู่ระบบราชการ 4.0 และการใช้งานโปรแกรม QGIS เบื้องต้น

3.1.6 **ด้านเกษตรอินทรีย์** โดยผ่านการอบรม ฝึกอบรมด้านการพัฒนาเกษตรอินทรีย์ หลักสูตร “รอบรู้เกษตรอินทรีย์” หลักสูตรย่อย “สรุปบทเรียนกลุ่มเกษตรอินทรีย์พีจีเอส

3.1.7 **ด้านการพัฒนาศักยภาพเกษตรกร** ร่วมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มศักยภาพในการดำเนินงานโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ ปี 2565 และ ปี 2566 กับกรมการข้าว

3.1.8 **ด้านการบริหาร** โดยผ่านการอบรม หลักสูตร “นักบริหารการพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ ระดับต้น ปี 2567

3.2 ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญ

3.2.1 **ด้านวิชาการ** ปฏิบัติงานด้านการพัฒนาที่ดินโดยนำหลักวิชาการเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดิน การปรับปรุงบำรุงดิน นำมาประยุกต์ให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาของพื้นที่ อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การเก็บตัวอย่างดิน การทำและการใช้ปุ๋ยหมัก สูตร พด.1

3.2.2 **ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ** ปฏิบัติงานโดยใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือทรัพยากรดินและน้ำอย่างเหมาะสม คำนึงถึงการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อก่อให้เกิดผลผลิตสูงสุด ลดการชะล้างพังทลายของดิน ลดการสูญเสียหน้าดิน รักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เก็บรักษาธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตของพืชไม่สูญหายไปกับตะกอนดินและน้ำ ที่ถูกชะล้าง

3.2.3 **ด้านการปรับปรุงดินส่งเสริมให้เกษตรกรใช้สารอินทรีย์**โดยนำเทคโนโลยีชีวภาพกรมพัฒนาที่ดินมาใช้ในการผลิตสินค้าเกษตรส่งเสริมให้มีการใช้สารปรับปรุงสภาพดิน(โดโลไมท์)การใช้พืชปุ๋ยสด ปุ๋ยหมัก สูตร พด. และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

3.2.4 **ด้านเกษตรอินทรีย์** ขับเคลื่อนงานด้านเกษตรอินทรีย์ตามนโยบายรัฐบาลภายใต้แผนปฏิบัติการเกษตรอินทรีย์และการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (PGS)

3.2.5 **ด้านการจัดการทรัพยากรดิน** พัฒนาพื้นที่ที่มีปัญหา ได้แก่ ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ปรับเปลี่ยนพื้นที่ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าวเพื่อทำเกษตรผสมผสาน ปรับเปลี่ยนกิจกรรมการผลิตในพื้นที่ ไม่เหมาะสมตาม Agri-Map ส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการ 1 ตำบล 1 กลุ่มเกษตรทฤษฎีใหม่ การพัฒนาและป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม ส่งเสริมและพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม

3.2.6 **ด้านการเป็นวิทยากร** สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินและเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน นวัตกรรมใหม่ ๆ ด้านการพัฒนาที่ดินให้กับหมอดินอาสา เกษตรกรทั่วไป สถาบันการศึกษา และหน่วยงานภาคีเครือข่ายด้านการเกษตร พร้อมทั้งนำเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดิน ไปเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและบุคคลทั่วไป นำวัสดุเหลือทิ้งที่มีอยู่ในพื้นที่กลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์

3.2.7 **ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ** นำ Application ต่าง ๆ ของกรมพัฒนาที่ดินมาใช้ในการปฏิบัติงาน การใช้แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อการวางแผนงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เผยแพร่ Application ที่ใช้ในการจัดการพื้นที่ผ่านการอบรมหมอดินอาสา อบรมเกษตรกร และช่องทางออนไลน์

3.3 ประสพการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.3.1 **หัวหน้าฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร** รับผิดชอบงานด้านการพัฒนาที่ดินอำเภอพังโคน พรรณานิคม ส่องดาว ปฏิบัติงานด้านการพัฒนาที่ดิน ตามระเบียบ วินัย และจรรยาบรรณของทางราชการ และปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

3.3.2 **หัวหน้าฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สถานีพัฒนาที่ดินอุดรธานี** รับผิดชอบพื้นที่อำเภอหนองหาน อำเภอประจักษ์ศิลปาคมและอำเภอกู่แก้ว ปฏิบัติงานด้านการพัฒนาที่ดิน ตามระเบียบ วินัย และจรรยาบรรณของทางราชการ และปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

3.3.3 **คณะกรรมการจัดการดูแลบ้านพักของทางราชการ** ตามคำสั่ง สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร ปี 2565 และ ที่ 389/2565 ลงวันที่ 3 ตุลาคม 2566

3.3.4 **คณะกรรมการพิจารณาการจัดสรรแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน** ในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ปีงบประมาณ 2566 ตามคำสั่ง สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร ที่ 284/2565 ลงวันที่ 3 ตุลาคม 2565

3.3.5 **แต่งตั้งหัวหน้าเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่ และหัวหน้าหน่วยพัสดุ** ตามคำสั่ง สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร ที่ 286/2565 ลงวันที่ 4 ตุลาคม 2565

3.3.6 **คณะกรรมการกำหนดราคากลาง** งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พื้นที่ลุ่ม-ดอน งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโครงการพระราชดำริ งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำแบบบูรณาการในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำปรับเปลี่ยนกิจกรรมการผลิตในพื้นที่ไม่เหมาะสมตาม Agri-map งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่จัดการปัญหาที่ดินทำกินของเกษตรกรและงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เสี่ยงภัยทางการเกษตร ตามคำสั่ง สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร ที่ 294/2565 ลงวันที่ 19 ตุลาคม 2565 ตามคำสั่ง สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร ที่ 170/2566 ลงวันที่ 18 เมษายน 2566 และ ที่ 390/2566 ลงวันที่ 3 ตุลาคม 2566

3.3.7 **หัวหน้าเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่ และหัวหน้าหน่วยพัสดุ** ตามคำสั่ง สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร ที่ 387/2566 ลงวันที่ 3 ตุลาคม 2566

3.3.8 **คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ โครงการจัดทำอุทยานธรรมชาติวิทยาพิพิธภัณฑสถานลูกรังเชียงเครือ เฉลิมพระเกียรติ** ลงวันที่ 14 พฤษภาคม 2567

3.3.9 **คณะทำงานขับเคลื่อนเป้าหมายความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality)** เพื่อจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินในระดับพื้นที่ ตามคำสั่ง สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร ที่ 465/2567 ลงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2567

3.3.10 **คณะทำงานจัดการประชุมวิชาการดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งที่ 11** ตามคำสั่ง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ที่ 252/2568

4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

4.1 สรุปสาระสำคัญ

4.1.1 หลักการและเหตุผล

จังหวัดสกลนคร มีพื้นที่ทั้งหมด 6,003,603 ไร่ เป็นพื้นที่ทางการเกษตร 2,902,151 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 51.65 ของพื้นที่ทั้งหมด มีการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน และยางพารา (สำนักงานสถิติจังหวัดสกลนคร, 2561) นอกจากนี้พืชเศรษฐกิจดังกล่าว ยังมีพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการผลิต และเป็นที่ต้องการของตลาด ได้แก่ หวายกินหน่อ ซึ่งจังหวัดสกลนครเป็นแหล่งผลิตหวายกินหน่อเพื่อการค้าแหล่งใหญ่ของประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูกจำนวน 4,406 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 45 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2558) ส่วนใหญ่จะปลูกบริเวณอำเภอกุสุมาลย์ อำเภอกุดบาก อำเภอพรรณานิคม และอำเภอที่อยู่บริเวณเทือกเขาภูพานที่มีสภาพอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามหลังจากมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตของหวายกินหน่อก่อนนำไปประกอบอาหารจะมีการตัดแต่งส่วนใบและกาบใบ ทำให้มีเศษกาบและเปลือกหวายกินหน่อจำนวนมาก โดยหน่อและยอดหวายที่นำไปประกอบอาหาร 1 กิโลกรัม ใช้หวายกินหน่อประมาณ 35 หน่อ จะทำให้มีเศษกาบและเปลือกหวายกินหน่อจำนวน 5 กิโลกรัม (ยุทธชัย, 2565) ใน 1 ปี จังหวัดสกลนครจะมีปริมาณของเศษกาบและเปลือกหวายกินหน่อสูงถึง 728,571 กิโลกรัมต่อปี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะจัดการเศษกาบและเปลือกหวายกินหน่อ โดยการปล่อยทิ้งไว้ในสวนไร่นา และเผาทำลายเศษซากกาบและเปลือกหวายกินหน่อ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะ PM 2.5

พื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดสกลนครพบมากในเขตอำเภอดงเจริญ อำเภอพังโคน และอำเภอวังสามหมอ ซึ่งมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน โดยเฉพาะในพื้นที่บ้านบะฮี ตำบลบะฮี อำเภอดงเจริญ ซึ่งถือเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดสกลนคร เกษตรกรในพื้นที่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปลูกข้าวโพดหวานมาอย่างยาวนาน อีกทั้งยังมีการรวมกลุ่มกันในรูปแบบกลุ่มเกษตรกรและแปลงใหญ่ข้าวโพดหวาน เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านการเพาะปลูก การใช้ปุ๋ย การจัดการน้ำ และการจำหน่ายผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ พื้นที่ดังกล่าวยังมีความได้เปรียบด้านระบบคมนาคมและตลาดรองรับที่สะดวก ส่งผลให้สามารถกระจายผลผลิตได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง หน่วยงานภาครัฐได้มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ โดยสนับสนุนการใช้พันธุ์ที่เหมาะสม การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การจัดการศัตรูพืชอย่างปลอดภัย และการผลิตตามระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practices: GAP) โดยเฉพาะจากหน่วยงานสำคัญ เช่น สำนักงานเกษตรอำเภอดงเจริญ และศูนย์วิจัยพืชไร่สกลนคร

ในด้านทรัพยากรดิน พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลบะฮีอยู่ในชุดดินโพนพิสัย (Phon Phisai Series: Pp) ซึ่งเป็นชุดดินที่พบมากที่สุดในจังหวัดสกลนคร มีพื้นที่ประมาณ 1,093,212 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 18.21 ของพื้นที่ทั้งหมด ลักษณะดินโดยทั่วไปเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทราย มีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5–6.5) และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ซึ่งเหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่ประเภทข้าวโพดหวาน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)

อย่างไรก็ตาม เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ดังกล่าวประสบปัญหาดินเสื่อมโทรมจากการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานาน ส่งผลให้โครงสร้างดินแน่น การซึมผ่านของน้ำและอากาศลดลง ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินต่ำ และทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น (ศิริภัสสร, 2558) การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยวิธีการทางชีวภาพ เช่น การใช้ปุ๋ยหมัก จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมและยั่งยืนในการเกษตร เนื่องจากช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ปรับปรุงโครงสร้างดินให้ร่วนซุย เพิ่มการอุ้มน้ำ และส่งเสริมให้ดินมีธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

การนำเศษกากและเปลือกหอยกินหน่อ ที่มีอยู่ในท้องถิ่นกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด หรือคุ้มค่าที่สุด หรือการลดปริมาณของเสียให้น้อยลงซึ่งให้มีค่าเท่ากับศูนย์ (Zero Waste) ตามแนวทางพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ BCG Economic Model ประกอบด้วย 1) เศรษฐกิจชีวภาพ 2) เศรษฐกิจหมุนเวียน และ 3) เศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งการนำเศษกากและเปลือกหอยกินหน่อกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในรูปแบบของปุ๋ยหมักเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มธาตุอาหารแก่พืช ถือเป็นการสนับสนุนตามแนวทางพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ BCG Economic Model ที่เกี่ยวข้องกับการลดการใช้ทรัพยากร การใช้ทรัพยากรหมุนเวียน และการลดการปลดปล่อยของเสียจากการใช้ชีวิต เป็นการลดขยะและช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ และลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอน ส่งผลให้ PM 2.5 ลดลงกลายเป็นศูนย์ และสามารถลดของเสียจากภาคการเกษตรให้น้อยลง (ศุภมาส และคณะ, 2545) นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยหมักสามารถช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและช่วยยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดินจากผลการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ปลูกพืช เพราะปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสามารถดูดซับธาตุอาหารพืชและน้ำให้กับรากพืชได้อย่างเต็มที่ ส่งผลทำให้ลำต้นพืชมีความแข็งแรงเป็นอย่างดี (ศิริณี, 2558)

ดังนั้น การศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักจากเศษหอยกินหน่อในชุดดินโพธิ์พลี พื้นที่บ้านบะฮี อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดสุรินทร์ จึงมีความสำคัญในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ลดการพึ่งพาปุ๋ยเคมี และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี อีกทั้งยังเป็นแนวทางการเกษตรที่สอดคล้องกับแนวคิด BCG Economic Model (Bio-Circular-Green Economy) ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว เพื่อสร้างความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

4.1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาสมบัติบางประการของปุ๋ยหมัก สูตรพด.1 จากกากและเปลือกหอยกินหน่อ
- 2) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยหมัก สูตร พด. 1 จากกากและเปลือกหอยกินหน่อ
- 3) เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยหมัก สูตร พด.1 จากกากและเปลือกหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของข้าวโพดหวาน
- 4) เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานจากการใช้ปุ๋ยหมัก สูตร พด.1 จากกากและเปลือกหอยกินหน่อ

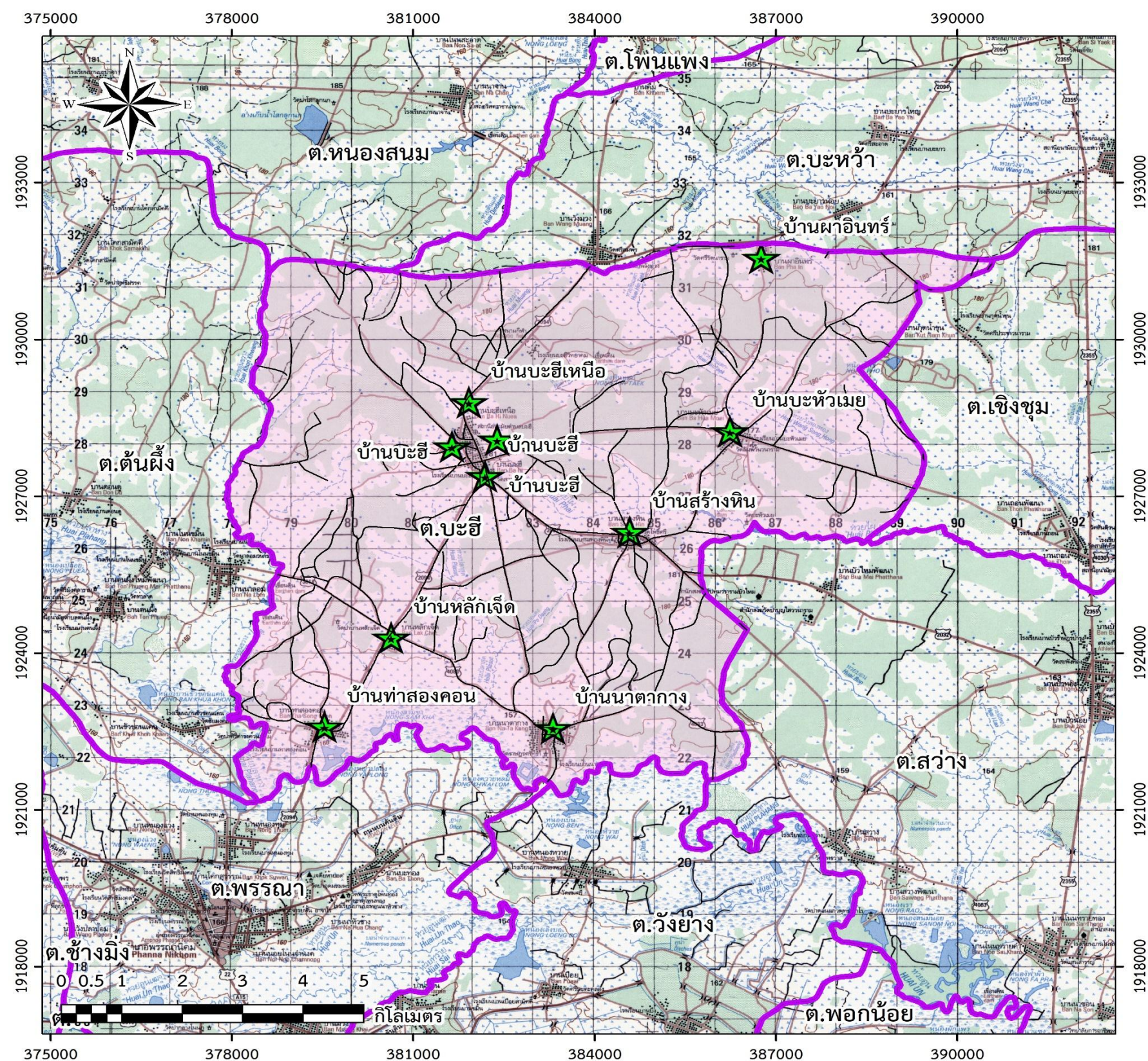
4.1.3 การตรวจเอกสาร

1) ข้อมูลทั่วไป

(1) ที่ตั้งและอาณาเขต

ตำบลบะฮี อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดสุรินทร์ มีเนื้อที่ประมาณ 75 ตารางกิโลเมตร มีระยะทางห่างจากจังหวัดสุรินทร์ประมาณ 49 กิโลเมตร (องค์การบริหารส่วนตำบลบะฮี, 2567 ; สถานีพัฒนาที่ดินสุรินทร์, 2567ก) และมีอาณาเขตติดต่อ (ภาพที่ 1) ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ ตำบลบะหว้า อำเภออากาศอำนวย จังหวัดสุรินทร์
ทิศใต้	ติดต่อกับ ตำบลพรรณา และตำบลวังยาง อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดสุรินทร์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ ตำบลสว่างและตำบลเชิงชุม อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดสุรินทร์
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ ตำบลต้นผึ้ง อำเภอพังโคน จังหวัดสุรินทร์

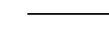


แผนที่แสดงที่ตั้งและอาณาเขต
ตำบลบะสี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร

คำอธิบายสัญลักษณ์



หมู่บ้าน



ถนน



ขอบเขตตำบล



ขอบเขตอำเภอ



สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 1 ที่ตั้งและอาณาเขตตำบลบะสี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร
ที่มา : สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร (2567ก)

(2) สภาพภูมิอากาศ

จากข้อมูลสถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (ช่วงปี พ.ศ.2536-2565) ณ สถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดสกลนคร (ตารางที่ 1) พบว่า จังหวัดสกลนคร ได้รับอิทธิพลของมรสุมที่พัดประจำฤดูกาล 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมภาคอีสานและแห้งจากประเทศจีนเข้าปกคลุมประเทศไทย ในช่วงฤดูหนาว (ตั้งแต่ประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงประมาณเดือนกุมภาพันธ์) ทำให้มีอากาศหนาวเย็นและแห้งทั่วไป และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งพัดปกคลุมภาคอีสานจากทะเล และมหาสมุทรเข้าปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูฝน (ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงประมาณกลางเดือนตุลาคม) ทำให้มีฝนตกชุกทั่วไป (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2565)

- ฤดูกาล (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2565)

ฤดูกาลของจังหวัดสกลนคร พิจารณาตามลักษณะของลมฟ้าอากาศของประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ดังนี้

ฤดูหนาว เริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย และบริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศจีนซึ่งเป็นมวลอากาศเย็นจะแผ่ลงปกคลุมประเทศไทยในช่วงดังกล่าว ทำให้จังหวัดสกลนครมีอากาศหนาวเย็นและแห้งทั่วไป เดือนที่มีอากาศหนาวมากที่สุดจะอยู่ในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม

ฤดูร้อน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งมีอากาศร้อนอบอ้าว โดยทั่วไป โดยเฉพาะเดือนเมษายนจะเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวที่สุดของปี

ฤดูฝน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเอากความชื้นจากทะเล และมหาสมุทรมาปกคลุมประเทศไทยประกอบกับในช่วงดังกล่าวร่องความกดอากาศต่ำที่พาดอยู่บริเวณภาคใต้ของประเทศไทยจะเลื่อนขึ้นมาพาดผ่านบริเวณภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ทำให้อากาศเริ่มชุ่มชื้นและมีฝนตกชุกตั้งแต่ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป โดยเฉพาะเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกหนาแน่นมากที่สุดในรอบปี แต่อย่างไร ก็ตามนอกจากปัจจัยดังกล่าวที่ให้มีฝนตกชุกแล้ว ยังขึ้นอยู่กับอิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวเข้าใกล้หรือเข้าสู่ประเทศไทยในช่วงดังกล่าวด้วย

- อุณหภูมิ

อุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปี 26.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.4 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 21.5 องศาเซลเซียส ในเดือนมกราคม

- ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,612.1 มิลลิเมตร มีฝนตกประมาณ 126 วัน เดือนที่มีฝนตกมากที่สุด ในเดือนสิงหาคม มีปริมาณฝน 308.3 มิลลิเมตร และมีฝนตกประมาณ 23 วัน

- ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์ตลอดปี 76.4 เปอร์เซ็นต์ สูงสุดในเดือนสิงหาคมเท่ากับ 84.0 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุดในเดือนมีนาคมเท่ากับ 68.0 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจอากาศเกษตรจังหวัดสกลนคร (พ.ศ.2536-2565)

เดือน	ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร) ร)	น้ำฝนที่ใช้ ประโยชน์ (มิลลิเมตร) *	จำนวน วันที่ฝน ตก (วัน)	อุณหภูมิ สูงสุด (องศา เซลเซียส)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (องศา เซลเซียส)	อุณหภูมิ เฉลี่ย (องศา เซลเซียส)	ความชื้น สัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ศักยภาพ การคาย ระเหยน้ำ (มิลลิเมตร) *
มกราคม	7.0	6.9	1.8	15.1	30.0	21.6	71.0	82.8
กุมภาพันธ์	33.9	32.1	3.3	17.3	32.1	23.7	68.0	92.1
มีนาคม	65.3	58.5	6.0	21.4	34.3	26.9	69.0	118.7
เมษายน	100.4	84.3	9.3	23.5	35.5	28.5	70.0	130.5
พฤษภาคม	239.1	147.6	17.0	24.6	34.3	28.4	79.0	127.1
มิถุนายน	231.5	145.8	18.0	25.1	33.4	28.4	80.0	112.5
กรกฎาคม	295.5	154.6	20.3	24.8	32.2	27.8	83.0	106.3
สิงหาคม	308.3	155.8	22.6	24.6	31.9	27.4	84.0	101.7
กันยายน	240.1	147.9	17.3	24.1	32.1	27.3	84.0	101.7
ตุลาคม	70.7	62.7	7.0	22.0	31.8	26.1	80.0	106.0
พฤศจิกายน	17.3	16.8	2.7	19.2	31.8	24.6	76.0	88.8
ธันวาคม	3.0	3.0	0.6	15.7	29.9	21.8	73.0	78.7
รวม	1,612.1	1,016.0	125	-	-	-	-	1,247.0
เฉลี่ย	-	-	-	21.5	32.4	26.0	76.4	

หมายเหตุ : * จากการคำนวณโดยโปรแกรม Cropwat for Windows Version 8.0

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2565)

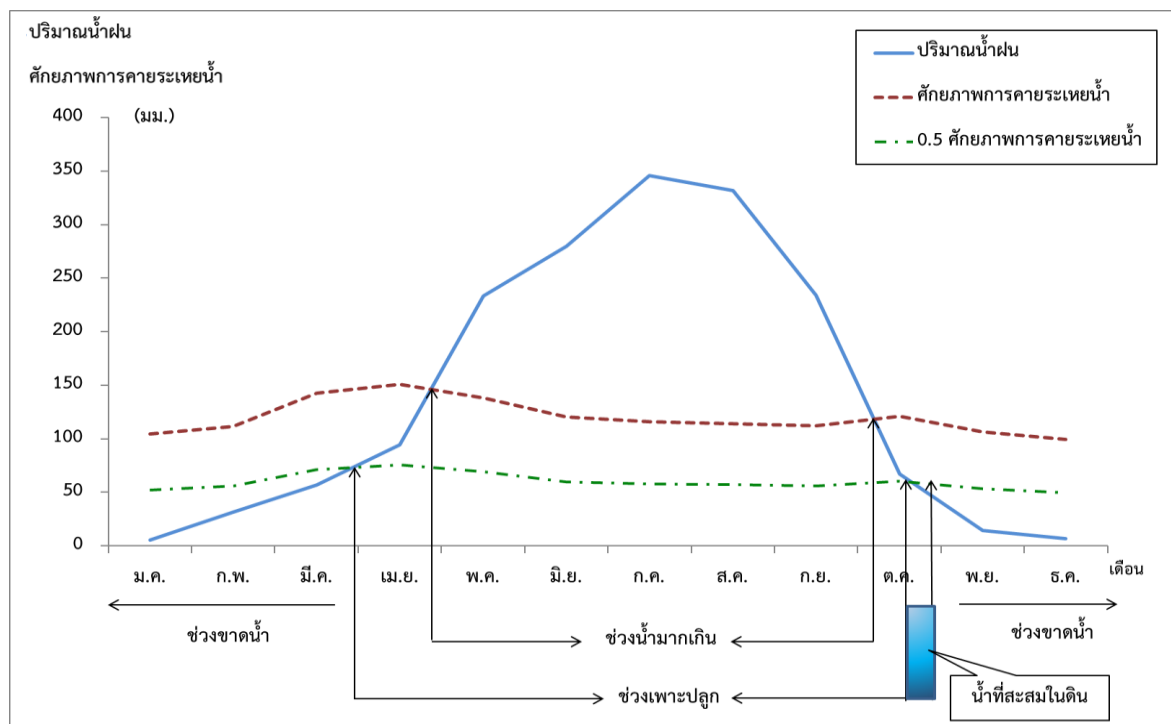
- การวิเคราะห์สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร

จากข้อมูลสถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (ปี พ.ศ.2536-2565) ณ สถานีตรวจอากาศเกษตรจังหวัดสกลนคร ได้นำมาวิเคราะห์สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาช่วงฤดูกาลเพาะปลูกพืช ตลอดจนช่วงระยะเวลาที่พืชเสี่ยงต่อการขาดน้ำ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ คือ ปริมาณน้ำฝน และศักยภาพการคายระเหยน้ำอ้างอิง (ET_o) ซึ่งคำนวณด้วยโปรแกรม Cropwat for Windows Version 8.0 โดยใช้สมการ Penman-Monteith สามารถสรุปสมดุลของน้ำเพื่อการเกษตรในเขตอาศัยน้ำฝนได้ดังนี้

ช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช เป็นช่วงที่ค่าปริมาณน้ำฝนมากกว่าค่าการระเหยจากผิวดินและการคายน้ำของพืช เป็นช่วงที่ดินมีความชุ่มชื้นพอเหมาะต่อการเพาะปลูกพืช ซึ่งช่วงนี้เริ่มตั้งแต่กลางเดือนมีนาคมถึงปลายเดือนตุลาคม

ช่วงที่มีน้ำมากเกินพอ เป็นช่วงที่ค่าปริมาณน้ำฝนมากกว่าค่าการระเหยจากผิวดินและการคายน้ำของพืช ซึ่งช่วงนี้เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนตุลาคม

ช่วงขาดน้ำ เป็นช่วงฤดูแล้งที่ค่าปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าค่าการระเหยจากผิวดินและการคายน้ำของพืช ซึ่งพืชอาจเสียหายจากการขาดแคลนน้ำได้ ซึ่งช่วงนี้เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนมีนาคม (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตรจังหวัดสกลนคร

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2565)

(3) ทรัพยากรดิน

จากข้อมูลกองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2568) พบว่าทรัพยากรดินในพื้นที่ ตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร พบกลุ่มชุดดิน 3 กลุ่ม จำนวน 4 ชุดดิน ดังตารางที่ 2 และ ภาพที่ 3 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ชุดดินโพนพิสัย (Pp) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 49 มีเนื้อที่ประมาณ 52,363 ไร่ หรือ ร้อยละ 90.74 ของพื้นที่ การจำแนกดิน (USDA) Loamy-skeletal over clayey, kaolinitic, iso-hyperthermic Typic (Oxyaquic Plinthic) Paleustults สภาพพื้นที่มีวัตถุต้นกำเนิดดินค่อนข้างราบเรียบ ถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 1-12 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่เกือบราบหรือที่เกือบราบ (peneplain) การสลายตัวผุพังอยู่กับที่ของหินตะกอนสองยุค (ทราย/เหนียว) หรือตะกอนของการระบายน้ำ การซึมผ่านได้ของน้ำ หินตะกอนเนื้อหยาบที่ถูกชะมาทับถมอยู่บนหินตะกอนเนื้อละเอียด การระบายน้ำดีปานกลาง การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางในดินบนและช้าในดินล่าง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงเร็ว ลักษณะสมบัติของดินเป็นดินต้นถึงชั้นกรวดลูกรัง ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน สีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่างตอนบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ถัดไปเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวด หรือดินเหนียวปนกรวดมาก มีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแก่ ดินล่างภายใน 50-100 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียวปนกรวดมากหรือดินเหนียวปนกรวดมากถัดไปจะเป็นชั้นดินเหนียวตลอด มีสีเทาปนน้ำตาลอ่อนหรือสีเทาอ่อน มีจุดประสีแดงของซิลิกาแลงอ่อน (plinthite) และน้ำตาลแก่หรือน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.0-6.5) ในดินบน และเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5-5.5) ในดินล่าง ข้อจำกัดเป็นดินต้นถึงชั้นกรวดลูกรัง เนื้อดินบนค่อนข้างเป็นทราย ข้อเสนอแนะกรณีที่ใช้ปลูกพืชไร่ ควรเลือกพืชที่มีรากสั้น เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเขียว และอื่น ๆ ส่วนกรณีที่ใช้ปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้น ควรขุดหลุมปลูกให้มีขนาดไม่เล็กกว่า 75x75x75 เซนติเมตร แล้วนำหน้าดินหรือดินจากที่อื่นมาผสม

กับปุ๋ยอินทรีย์ใส่ลงในหลุมปลูก อัตราประมาณ 20-30 กิโลกรัมต่อหลุม เมื่อผสมแล้วนำกลับลงไปหลุม ก่อนที่จะปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้น

- ชุดดินศรีษะภูมิ (Sik) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 15 มีเนื้อที่ประมาณ 2,641 ไร่ หรือ ร้อยละ 4.58 ของพื้นที่ การจำแนกดิน Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeris (Aeris Plinthic) Endoaqualfs สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์ มีวัตถุต้นกำเนิดจากตะกอนน้ำพา การซึมผ่านได้ของน้ำช้า การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า ลักษณะสมบัติของดิน เป็นดินลิกมาก ดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียว สีน้ำตาลปนเหลืองหรือน้ำตาล มีจุดประสีน้ำตาลแก่หรือน้ำตาลปนเหลือง ดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง สีเทาอ่อน น้ำตาลปนเทาจางหรือเทา มีจุดประสีต่าง ๆ และพบศิลาแลงอ่อน (plinthite) ปริมาณ 5-50 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ภายในความลึก 150 เซนติเมตร อาจพบก้อนเหล็กและแมงกานีสสะสมในดินล่าง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-6.5) ในดินบน และเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6.0-7.0) ในดินล่าง ข้อจำกัดเนื้อดินค่อนข้างแน่นที่บ ข้าวไม่แตกกอ ข้อเสนอแนะปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์แก่พืช เพิ่มสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยพืชสด

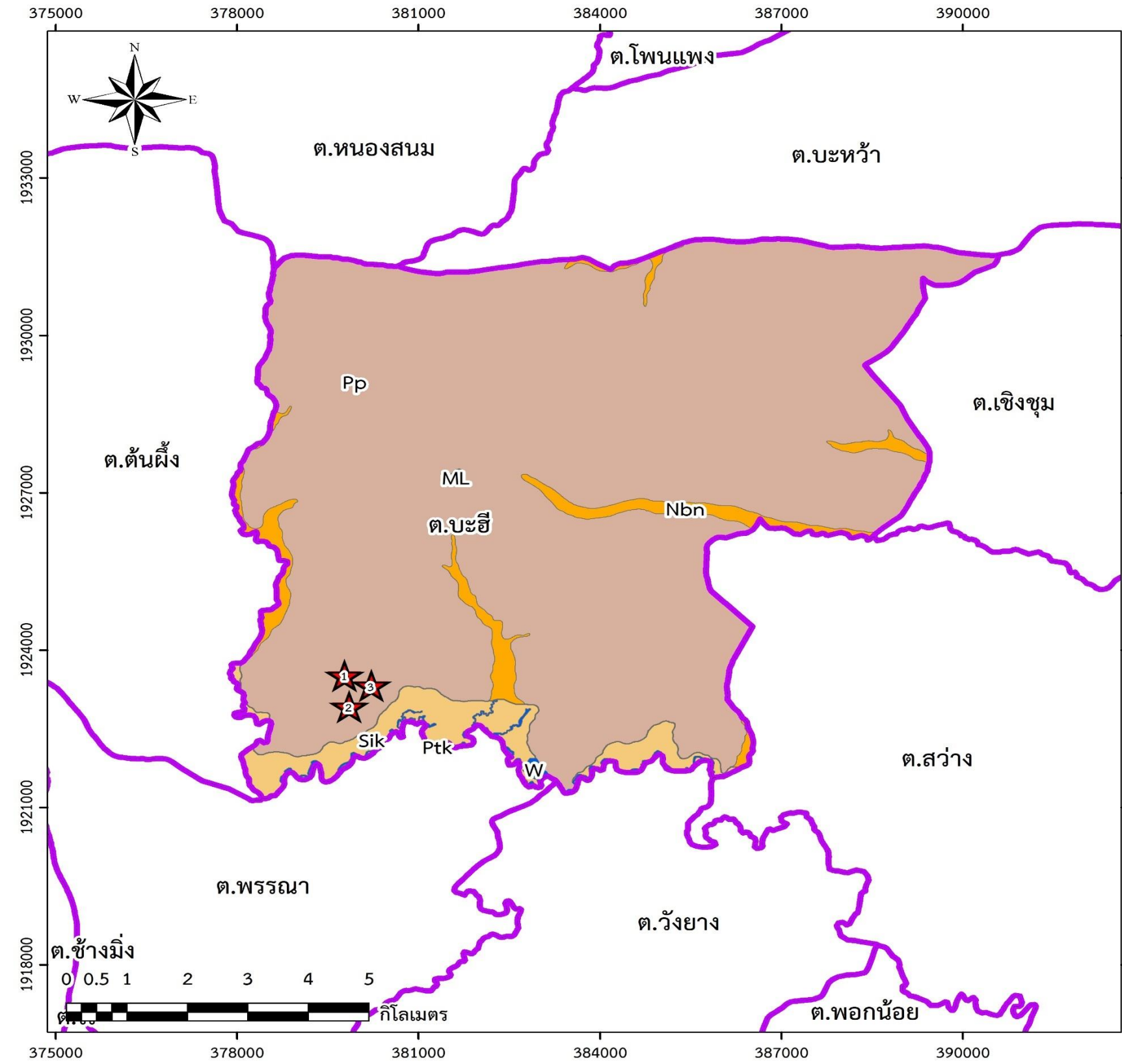
- ชุดดินหนองบุญนา (Nbn) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 49 มีเนื้อที่ประมาณ 2,360 ไร่ หรือร้อยละ 4.09 ของพื้นที่ การจำแนกดิน Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeris (Aeris Endoaqualfs) สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีวัตถุต้นกำเนิดจากตะกอนน้ำ การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางถึงช้า การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า ลักษณะสมบัติของดิน เป็นดินลิกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาล ดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนดินเหนียว สีเทาปนน้ำตาลอ่อนหรือเทาปนชมพู พบจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือน้ำตาลปนแดงตลอด ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.0-6.5) ในดินบน และกรดปานกลางถึงต่างปานกลาง (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6.0-8.0) ในดินล่าง ข้อจำกัดความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ข้อเสนอแนะควรมีการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการใส่ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น ถ้าปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝน ควรเลือกระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมเพื่อลดอัตราเสี่ยงของการขาดแคลนน้ำ

- ชุดดินพระทองคำ (Ptk) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 40 มีเนื้อที่ประมาณ 25 ไร่ หรือ ร้อยละ 0.04 ของพื้นที่ การจำแนกดิน Coarse-loamy, siliceous, isohyperthermic Oxyaquic (Kandic) Paleustalfs สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 1-5 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่เกือบราบหรือที่เกือบราบ (peneplain) วัตถุต้นกำเนิดเกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางไม่ไกลนักของหินตะกอนเนื้อหยาบพวกหินทราย การระบายน้ำดีปานกลาง การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง ลักษณะสมบัติของดินเป็นดินลิกมาก ดินบนเป็นทรายนดินร่วนถึงดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลหรือน้ำตาลอ่อน พบจุดประสีน้ำตาลแก่หรือเหลืองปนแดงในช่วงความลึก 75-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-7.0)

ตารางที่ 2 ชุดดินที่พบในพื้นที่ตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
Pp	ชุดดินโพนพิสัย	25,363	90.74
Sik	ชุดดินศรีขรภูมิ	2,641	4.58
Nbn	ชุดดินหนองบุญนาก	2,360	4.09
Ptk	ชุดดินพระทองคำ	25	0.04
ML	พื้นที่ดินดัดแปลง	38	0.07
W	พื้นที่แหล่งน้ำ	279	0.48
รวมเนื้อที่ทั้งหมด		57,706	100.00

ที่มา : สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร (2567ข)



แผนที่ชุดดิน
ตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร

คำอธิบายสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
Pp	ชุดดินโพนพิสัย	52,363	90.74
Sik	ชุดดินศรีขรภูมิ	2,641	4.58
Nbn	ชุดดินหนองบุญมาก	2,360	4.09
Ptk	ชุดดินพระทองคำ	25	0.04
ML	พื้นที่ดินดัดแปลง	38	0.07
W	พื้นที่แหล่งน้ำ	279	0.48
รวม		57,706	100.00

สัญลักษณ์แผนที่

ขอบเขตตำบล

พื้นที่ดำเนินการ

ที่	ชื่อ - สกุล	ที่อยู่				พิกัด	
		หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	x	y
1	นาย ประเสริฐ ขาสักกุล	1	บะฮี	พรรณานิคม	สกลนคร	379780	1923515
2	นางนารี พุทธมาตย์	1	บะฮี	พรรณานิคม	สกลนคร	379856	1922918
3	น.ส.วิจิตรา พุทธมาตย์	1	บะฮี	พรรณานิคม	สกลนคร	380039	1923371

สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 3 ชุดดินตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร
ที่มา : สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร (2567ข)

(4) สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการสำรวจสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร โดยกลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน (2567) รายงานข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินประกอบด้วย ประเภทการใช้ที่ดินต่าง ๆ ซึ่งมีเนื้อที่ทั้งหมด 57,706 ไร่ พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม รองลงมาคือ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่น ๆ ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 4) มีรายละเอียดดังนี้

- พื้นที่การเกษตร มีเนื้อที่รวม 36,257 ไร่ หรือร้อยละ 62.84 ของพื้นที่ทั้งหมด มีสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่นาข้าวมากที่สุดมีเนื้อที่ 25,060 ไร่ หรือร้อยละ 43.43 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือพื้นที่ปลูกยางพารามีเนื้อที่ 3,593 ไร่ หรือร้อยละ 6.23 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมีเนื้อที่ 1,961 ไร่ หรือร้อยละ 3.40 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ปลูกอ้อยมีเนื้อที่ 1,433 ไร่ หรือร้อยละ 2.48 ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นต้น

- พื้นที่ป่าไม้ ซึ่งเป็นป่าผลัดใบหรือสภาพพื้นที่ป่ามีเนื้อที่ 14,476 ไร่ หรือร้อยละ 25.09 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีพื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์มีเนื้อที่ 13,397 ไร่ หรือร้อยละ 23.22 ของพื้นที่ทั้งหมด ป่าผลัดใบหรือสภาพพื้นที่ป่ามีเนื้อที่ 1,079 ไร่ หรือร้อยละ 1.87 ของพื้นที่ทั้งหมด

- พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่น ๆ มีเนื้อที่ 3,327 ไร่ หรือร้อยละ 5.76 ทั้งหมด โดยมีพื้นที่เป็นพื้นที่ลุ่มมีเนื้อที่ 2,024 ไร่ หรือร้อยละ 3.51 ของพื้นที่ทั้งหมด พืชเกษตรกรรมชาติมีเนื้อที่ 699 ไร่ หรือร้อยละ 1.21 ของพื้นที่ทั้งหมด พืชเกษตรสลับไม้พุ่ม/ไม้ละเมาะมีเนื้อที่ 285 ไร่ หรือร้อยละ 0.49 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ลุ่ม นาข้าวมีเนื้อที่ 250 ไร่ หรือร้อยละ 0.43 ของพื้นที่ทั้งหมด และเหมืองเก่า บ่อขุดเก่ามีเนื้อที่ 69 ไร่ หรือร้อยละ 0.12 ของพื้นที่ทั้งหมด

- พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีเนื้อที่ 2,082 ไร่ หรือร้อยละ 3.61 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีพื้นที่เป็นหมู่บ้านบนพื้นราบมีเนื้อที่ 1,580 ไร่ หรือร้อยละ 2.74 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ มีเนื้อที่ 322 ไร่ หรือร้อยละ 0.56 ของพื้นที่ทั้งหมด โรงงานอุตสาหกรรมมีเนื้อที่ 133 ไร่ หรือร้อยละ 0.23 ของพื้นที่ทั้งหมด และลานตากและแหล่งรับซื้อทางการเกษตรมีเนื้อที่ 47 ไร่ หรือร้อยละ 0.08 ของพื้นที่ทั้งหมด

- พื้นที่แหล่งน้ำมีเนื้อที่ 1,561 ไร่ หรือร้อยละ 2.71 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีพื้นที่แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลองมีเนื้อที่ 699 ไร่ หรือร้อยละ 1.21 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่เป็นอ่างเก็บน้ำมีเนื้อที่ 375 ไร่ หรือร้อยละ 0.65 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่บ่อน้ำในไร่นา มีเนื้อที่ 326 ไร่ หรือร้อยละ 0.57 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่หนอง บึง ทะเลสาบมีเนื้อที่ 161 ไร่ หรือร้อยละ 0.28 ของพื้นที่ทั้งหมด

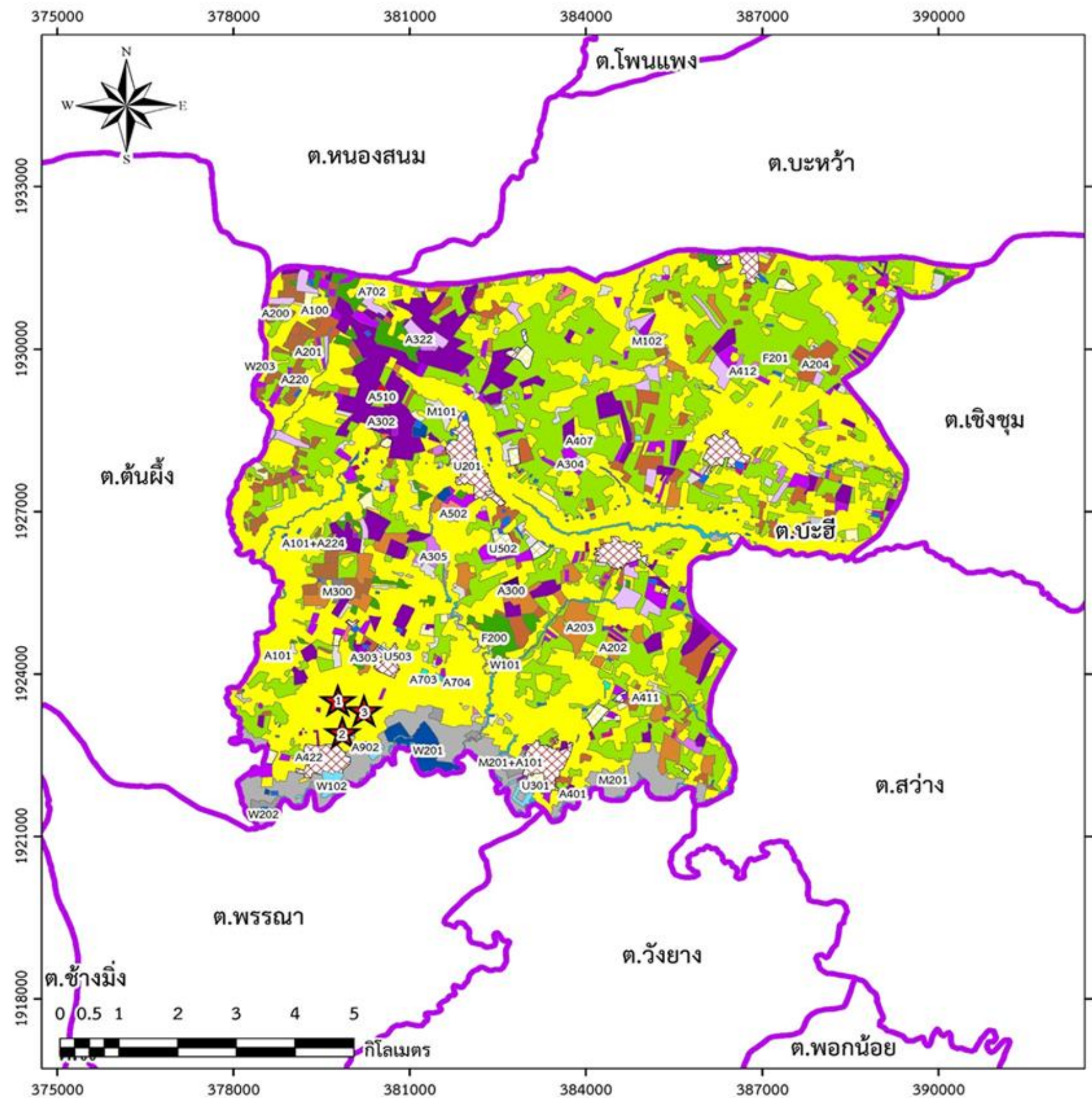
ตารางที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตำบลบะฮี อำเภอพรหมานิคม จังหวัดสกลนคร

หน่วยแผนที่ดิน		ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
			ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม A			36,257	62.84
A100	นาร้าง		354	0.61
A101	นาข้าว		25,060	43.43
A101+A224	นาข้าว+มะเขือเทศ		5	0.01
A200	ไร่ร้าง		13	0.02
A201	พืชไร่ผสม		6	0.01
A202	ข้าวโพด		28	0.05
A203	อ้อย		1,433	2.48
A204	มันสำปะหลัง		1,961	3.40
A220	แตงโม		909	1.58
A300	ไม้ยืนต้นร้าง/เสื่อมโทรม		48	0.08
A302	ยางพารา		3,593	6.23
A303	ปาล์มน้ำมัน		177	0.31
A304	ยูคาลิปตัส		1,199	2.08
A305	สัก		218	0.38
A322	กฤษณา		839	1.45
A401	ไม้ผลผสม		56	0.10
A407	มะม่วง		123	0.21
A411	กล้วย		6	0.01
A412	มะขาม		24	0.04
A422	มะนาว		4	0.01
A502	พืชผัก		102	0.18
A510	นาหญ้า		42	0.07
A702	โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ และม้า		13	0.02
A703	โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก		26	0.05
A704	โรงเรือนเลี้ยงสุกร		14	0.02
A902	สถานที่เพาะเลี้ยงปลา		4	0.01
พื้นที่ป่าไม้ F			14,476	25.09
F200	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู		1,079	1.87
F201	ป่าผลัดใบสมบูรณ์		13,397	23.22

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หน่วยแผนที่ดิน		ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
			ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่น ๆ M			3,327	5.76
M101	ทุ่งหญ้าธรรมชาติ		699	1.21
M102	ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม/ไม้ละเมาะ		285	0.49
M201	พื้นที่ลุ่ม		2,024	3.51
M201+A101	พื้นที่ลุ่ม+นาข้าว		250	0.43
M300	เหมืองเก่า บ่อขุดเก่า		69	0.12
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง U			2,082	3.61
U201	หมู่บ้านบนพื้นราบ		1,580	2.74
U301	สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ		322	0.56
U502	โรงงานอุตสาหกรรม		133	0.23
U503	ลานตากและแหล่งรับซื้อทางการเกษตร		47	0.08
พื้นที่แหล่งน้ำ W			1,561	2.71
W101	แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง		699	1.21
W102	หนอง บึง ทะเลสาบ		161	0.28
W201	อ่างเก็บน้ำ		375	0.65
W202	บ่อน้ำในไร่นา		326	0.57
W203	คลองชลประทาน		0	0.00
รวมเนื้อที่			57,706	100.00

ที่มา : สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร (2567ค)



แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำบลบะฮี อำเภอพนมนิคม จังหวัดสุพรรณบุรี

คำอธิบายสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	เนื้อที่		สัญลักษณ์	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		(ไร่)	ร้อยละ			(ไร่)	ร้อยละ
A100	นาไร่	354	0.61	A702	โรงเรียนเลี้ยงโค กระบือ และม้า	13	0.02
A101	นาข้าว	25,060	43.43	A703	โรงเรียนเลี้ยงสัตว์ปีก	26	0.06
A101-A224	นาข้าว+มะเขือเทศ	5	0.01	A704	โรงเรียนเลี้ยงสุกร	14	0.02
A200	ไร่ร้าง	13	0.02	A902	สถานีที่เพาะเลี้ยงปลา	4	0.01
A201	พืชไร่ผสม	6	0.01	F200	ป่าดัดใบรอสภาพฟื้นฟู	1,079	1.87
A202	ข้าวโพด	28	0.05	F201	ป่าดัดใบสมบูรณ์	13,397	23.22
A203	อ้อย	1,433	2.48	M101	ทุ่งหญ้าธรรมชาติ	699	1.21
A204	มันสำปะหลัง	1,961	3.4	M102	ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม/ไม้กระพือ	285	0.49
A220	แดงโม	909	1.58	M201	พื้นที่ลุ่มน้ำ	2,024	3.51
A300	ไม้ยืนต้นร้าง/เสื่อมโทรม	48	0.08	M201+A101	พื้นที่ลุ่ม+นาข้าว	250	0.43
A302	ยางพารา	3,593	6.23	M300	เหมืองเก่า บ่อขุดเก่า	60	0.12
A303	ป่าถ่มน้ำมัน	177	0.31	U201	หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ	1,580	2.74
A304	ยูคาลิปตัส	1,199	2.08	U301	สถานี่ราชการและสถาบันต่างๆ	322	0.56
A305	สัก	218	0.38	U502	โรงงานอุตสาหกรรม	133	0.23
A322	กฤษณา	839	1.45	U503	ลานตากและแหล่งรับซื้อทางการเกษตร	47	0.06
A401	ไม้ผลผสม	56	0.1	W101	แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง	699	1.21
A407	มะม่วง	123	0.21	W102	หนอง บึง ทะเลสาบ	161	0.28
A411	กล้วย	6	0.04	W201	อ่างเก็บน้ำ	375	0.65
A412	มะขาม	24	0.01	W202	บ่อน้ำในไร่นา	326	0.57
A422	มะนาว	4	0.01	W203	คลองชลประทาน	-	0
A502	พืชผัก	102	0.18				
A510	นาหญ้า	42	0.07		รวม	57706	100

สัญลักษณ์แผนที่

ขอบเขตตำบล

พื้นที่ดำเนินการ

ที่	ชื่อ - สกุล	ที่อยู่				พิกัด	
		หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	x	y
1	นาย ประเสริฐ ขาสีกุล	1	บะฮี	พนมนิคม	สุพรรณบุรี	379780	1923515
2	นางนารี พุทธมัตย์	1	บะฮี	พนมนิคม	สุพรรณบุรี	379856	1922918
3	น.ส.วิจิตรา พุทธมัตย์	1	บะฮี	พนมนิคม	สุพรรณบุรี	380039	1923371

สถานีพัฒนาที่ดินสุพรรณบุรี
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 4 การใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลบะฮี อำเภอพนมนิคม จังหวัดสุพรรณบุรี
ที่มา : สถานีพัฒนาที่ดินสุพรรณบุรี (2567ค)

2) หวายและประเภทของหวายกินหน่อ

(1) ประเภทของหวายกินหน่อ

หวาย เป็นไม้ป่าในตระกูลปาล์มที่เป็นเถาเลื้อยและมีหนาม คุณสมบัติที่ดีของหวาย คือ มีความเหนียว แข็งแรงทนทาน และยืดหยุ่นได้ ปกติแล้วสามารถพบเห็นหวายได้ทั่วไปในป่าพรุ ป่าดงดิบ ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ ส่วนใหญ่จะพบหวายขึ้นได้ดีที่ระดับความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล (Dransfield, 1985) สำหรับประเทศไทยพบว่ามีการใช้ประโยชน์จากหวายในแง่การบริโภค และใช้สอยภายในครัวเรือน รวมทั้งสามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชน โดยแบ่งการใช้ประโยชน์เป็น 2 ประเภท คือ หวายตัดหน่อและหวายใช้เส้นจากลำต้นและใบหวาย

โดยชนิดหวายมีมากกว่า 60 ชนิด 7 สกุล กระจายตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย (สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง, 2560) พบว่ามีอยู่ 6 ชนิดที่สามารถรับประทานได้ และทั้ง 6 ชนิด อยู่ในสกุล *Calamus* แต่ความเป็นจริงแล้วหน่อหวายชนิดอื่น ๆ สามารถรับประทานได้เช่นกัน เพียงแต่อาจจะมีรสขมเกินไปหรือไม่เป็นที่นิยมเท่านั้น ส่วนของหน่อหวายที่นำมาใช้ในการประกอบอาหาร คือ ส่วนแกนสีขาวข้างในหน่อหวาย ซึ่งเนื้อเยื่อในส่วนนี้ยังนุ่มอยู่และไม่ขมมาก (Sricharatchanya, 2000) และต้นหวายที่นิยมนำหน่อหวายมารับประทานเรียกว่า “หวายดง”

(2) หวายกินหน่อ

หวายกินหน่อที่นิยมปลูกมากที่สุด มีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Calamus siamensis* Becc. ซึ่งเป็นหวายที่มีการเจริญเติบโตเร็ว แต่กอใหญ่ ส่งผลให้มีการผลิตหน่อสูง สามารถเก็บเกี่ยวหน่อหวายได้อย่างต่อเนื่องประมาณ 30 ปี (Apinantaworachai *et al.*, 1995) ในปัจจุบันตลาดที่รองรับการขายหวายกินหน่อค่อนข้างขยายตัวสูง สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างดี

(3) ลักษณะประจำพันธุ์ของหวายกินหน่อ

วีระวัฒน์ และคณะ (2558) ได้อธิบายลักษณะของหวายกินหน่อ ดังนี้

- ลำต้น เป็นหวายที่มีลำต้นขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นประมาณ 0.5-1 นิ้ว ลำต้นและกาบใบมีหนามเลียงสลับ
- หนาม ลักษณะหวั่น ท้ายแหลม สีแดงเข้ม จำนวนหนาม 90-100 หนาม เรียงตัวรอบก้านใบสลับสั้นยาวปนกัน ระยะห่างของหนามแต่ละจุด 4-6 เซนติเมตร ความยาวของหนาม 3-6 เซนติเมตร
- ใบ ใบย่อยที่ประกอบบนก้านใบมีจำนวนประมาณ 8,590 ใบ มีการเรียงตัวกันเป็นกระจุกแบบตรงกันข้าม กระจุกละ 5-8 ใบ อยู่เป็นกระจุก กว้าง 2.3-2.5 เซนติเมตร ยาว 15-17 เซนติเมตร มีส่วนที่ใช้ป็นพาย เป็นก้านยาว มีหนามโดยตลอดซึ่งทำหน้าที่เป็นมือเกี่ยว
- หน่อ ความยาวหวายตัดที่สามารถรับประทานได้เท่ากับ 15-20 เซนติเมตร กว้าง 0.1-1.2 เซนติเมตร สีขาวเรียว รสชาติหวานนำขมตาม
- ดอก จะสร้างช่อดอกออกมาจากลำต้นตรงส่วนที่มีกาบใบหุ้ม โดยทยอยสร้าง ไม่พร้อมกัน ซึ่งหลังจากออกดอกแล้วส่วนยอดก็ยังสามารถเจริญเติบโตเป็นลำต้นต่อไปได้
- ผล มีลักษณะเป็นเกล็ดซ้อนทับกัน เมื่อแก่แล้วมีสีขาวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง 0.8-1 เซนติเมตร เมื่ออายุได้ 2-3 ปี เริ่มติดดอก และให้ผลที่สามารถนำไปขยายพันธุ์ได้

(4) การขยายพันธุ์และการปลูกหวายกินหน่อ

โกวิท และคณะ (2548) ได้รวบรวมวิธีการขยายพันธุ์และการปลูกหวายกินหน่อ ดังนี้

- การขยายพันธุ์หว่ายกินหน่อ

สำหรับการขยายพันธุ์หว่ายกินหน่อ จะขยายพันธุ์ด้วยการแยกหน่อจากกอ หรือการใช้ต้นกล้าที่งอกจากเมล็ด แต่การขยายพันธุ์ด้วยการแยกกอ พบว่า มีอัตราการรอดที่ต่ำมากและไม่สะดวกในทางปฏิบัติ ซึ่งถ้าต้องการปลูกหว่ายลงในปริมาณที่มาก ๆ จะทำให้ไม่สามารถควบคุมเวลาให้เร็วได้ เนื่องจากต้องรอให้กอหว่ายแตกกอมากพอสมควร จะต้องใช้เวลานานหลายปี ทำให้สูญเสียโอกาสที่จะตัดเก็บผลผลิตหน่อหว่าย ดังนั้น วิธีการขยายพันธุ์หว่ายดงที่เหมาะสมคือ การเพาะเมล็ด ส่วนการขยายพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสามารถทำได้ แต่ต้องอาศัยอุปกรณ์และเทคนิควิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในระดับหนึ่ง เกษตรกรไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง ดังนั้นการขยายพันธุ์หว่ายดงโดยการเพาะด้วยเมล็ด ทำได้โดย จากการเก็บเมล็ดหว่ายดงที่แก่จัด โดยดูที่เปลือกหุ้มเมล็ดซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีขาว (ปกติสีเขียว) และถ้าแกะเปลือกออกแล้วพบว่า เนื้อหุ้มเมล็ดมีลักษณะอ่อนนุ่ม มีรสออกหวานเล็กน้อย เมล็ดข้างในมีสีน้ำตาล ถ้าเมล็ดยังไม่แก่จัดเนื้อหุ้มเมล็ดมีรสฝาด และเมล็ดข้างในมีสีขาวเทา ซึ่งช่วงที่มีเมล็ดแก่มากและใช้ขยายพันธุ์ได้ดีจะอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน

- วิธีการปลูกหว่ายดงด้วยเมล็ด

การปลูกหว่ายดงด้วยเมล็ด เป็นวิธีการที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากหว่ายจะออกผลจำนวนมาก สามารถเพาะได้ง่าย ได้กล้าจำนวนมาก สะดวก และประหยัดต้นทุน โดยเมล็ดหว่ายดงที่เก็บได้จะนำมาแกะเปลือกออก และตากแดด 3-5 วัน ให้แห้ง ก่อนนำลงเพาะในถุงเพาะชำ แต่ก่อนลงเพาะควรแช่น้ำยาฆ่าเชื้อรา 20-30 นาที ก่อน ซึ่งวัสดุเพาะหว่ายดงจะใช้ดินผสมกับวัสดุอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก แกลบ ขุยมะพร้าว เป็นต้น อัตราส่วนดินกับวัสดุอินทรีย์เท่ากับ 2:1 หลังจากนั้นทำการย้ายกล้า โดยต้นกล้าหว่ายที่พร้อมลงปลูกในแปลงจะมีอายุตั้งแต่ 1-2 เดือนขึ้นไป หรือควรให้ต้นกล้าสูงประมาณ 5-10 เซนติเมตร

- การเจริญเติบโตของหว่ายดง

หลังจากปลูกหว่ายดงลงแปลงแล้ว จะสามารถเจริญเติบโตและตัดเพื่อเก็บผลผลิตได้ภายใน 1-1.5 ปี หว่าย 1 ต้น มีปุ่มตาตรงบริเวณโคนหว่ายจำนวน 2-3 ปุ่ม ซึ่งปุ่มเหล่านี้จะเจริญเติบโตเป็นหว่ายดงต้นต่อไป และแต่ละต้นให้กำเนิดปุ่มตาตรงบริเวณส่วนโคนต้น (ซึ่งอยู่ใต้ดิน) ต้นละ 2-3 ปุ่มเช่นกัน ดังนั้นภายในระยะเวลา 2-3 ปี ต้นหว่าย 1 ต้น สามารถแตกขยายกลายเป็นกอหว่าย โดยมีจำนวนต้นหว่ายในกอประมาณ 6-10 ต้น หน่อหว่ายรุ่นใหม่ที่เกิดมาสามารถตัดเก็บผลผลิตเป็นหน่อหว่ายได้ภายใน 5-7 เดือน หลังจากไถ่ฟื้นดิน และเมื่ออายุของกอหว่ายมากขึ้นจำนวนหน่อหว่ายในแต่ละกอที่จะตัดเก็บผลผลิตได้ก็จะมากขึ้นตามลำดับ แต่ทั้งนี้ก็จะคงที่อยู่ที่อายุระดับหนึ่ง เนื่องจากข้อจำกัดในด้านปริมาณธาตุอาหารในกอหว่ายแต่ละกอ

- การดูแลรักษา

การให้น้ำหว่ายกินหน่อ น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของหว่ายดง ถ้ามีการให้น้ำกับหว่ายดงในช่วงฤดูแล้ง ก็จะสามารถทำให้ผลผลิตหน่อหว่ายมีอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ส่วนการใส่ปุ๋ยควรใส่ปุ๋ยอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ควรใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยในทางปฏิบัติควรขุดหลุมตรงกลางระหว่างกอหว่ายแต่ละกอ (หว่ายแต่ละกอในแถวเดียวกันห่างกัน 1.5 เมตร) แล้วใส่ปุ๋ยคอกลงในหลุมดังกล่าวนั้นให้เต็ม จากนั้นจึงใช้ดินที่ขุดขึ้นกลบทับหน้าปุ๋ยคอกอีกที โดยที่รากหว่ายดงสามารถเจริญเติบโตออกมาดูดใช้ปุ๋ยได้เอง การใส่ปุ๋ยในลักษณะดังกล่าวสามารถทำให้สะดวกและประหยัดแรงงานได้มาก และพบว่าต้นหว่ายสามารถเจริญเติบโตได้ดีไม่แพ้วิธีอื่น ๆ แต่ถ้าหากมีจำนวนแรงงานคนที่มากก็ควรใส่ปุ๋ยรอบทั้งกอแล้วจึงพรวนดินกลบตาม

- การกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกหว่ายกินหน่อ

ถ้ากำหนดระยะปลูก 3×1.5 เมตร สามารถใช้เครื่องทุ่นแรง เช่น รถไถเดินตามช่วยในการกำจัดวัชพืชได้ โดยทำการไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืชอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในช่วงต้นฤดูฝน เมื่อทำการไถรอบแรกแล้วตามด้วยการคราดเพื่อให้ดินเรียบและตัดเก็บผลผลิตหน่อหว่าย ถ้าไม่มีการไถพรวนควรใช้รถตัดหญ้าแบบล้อเซ็นเดินตาม เพื่อทำการตัดตรงกลางระหว่างแถว

- การเก็บเกี่ยวและผลผลิตหว่ายกินหน่อ

การเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เหมาะสม ส่งผลให้ได้ผลผลิตตามต้องการทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ อีกทั้งยังคุ้มค่ากับการลงทุน ถ้ามีการดูแลรักษาดีสามารถให้ผลผลิตได้ภายในเวลา 1-1.5 ปี หลังจากปลูกลงแปลงแล้วภายในเวลา 2 ปี สามารถได้กอหว่ายที่มีจำนวน 3-10 ลำ โดยมีวิธีการ ดังนี้

เมื่อหว่ายแตกกอต้นแรกในกอที่อายุมากที่สุด สามารถตัดออกไปใช้ประโยชน์ได้ หลังจากตัดแล้วตาจากข้อที่อยู่ตรงส่วนโคนของลำหว่ายและส่วนเหง้าที่อยู่ใต้ดิน สามารถเจริญเติบโตออกมาเป็นลำใหม่ต่อไป ทำให้กอมีขนาดใหญ่มากขึ้น จนมีความคงที่ของผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 8 ปี

หว่ายยอดแรกจากต้นแรกสามารถตัดได้เมื่ออายุ 1-1.5 ปี ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา คือ ต้นสูงอยู่ในช่วง 50-75 เซนติเมตร โดยวัดจากโคนต้นถึงโคนก้านใบสุดท้ายที่แตกออกมา คือ ก้านใบสูงสุดและที่โคนต้นสามารถเห็นข้ออย่างน้อย 1 ข้อ ข้อขนาดเล็กที่สุดที่ควรตัดออกใช้ประโยชน์ เพราะถ้าเล็กกว่านี้จะมีส่วนที่บริโภคได้ขนาดเล็กเกินไปไม่คุ้มค่า จากนั้นอายุของหว่ายหน่อต่อ ๆ ไป สามารถตัดได้เมื่อยอดพ้นผิวดินแล้ว 5-6 เดือน ขึ้นอยู่กับฤดูกาล

การตัดหน่อหว่ายควรใช้กรรไกรแต่งกิ่งด้ามไม้ขนาดยาวประมาณ 50 เซนติเมตร สามารถตัดได้อย่างสะดวกเพราะสามารถสอดเลือกตัดลำที่ต้องการได้ โดยไม่ทำให้หน่อข้างเคียงเสียหายและไม่ทำลายตาของโคนต้น สามารถทำให้หว่ายมีการแตกกอดีขึ้น ควรตัดให้สูงจากระดับดินที่โคนต้น 1-2 นิ้ว โดยสังเกตส่วนเหนือข้อตาโคนต้น 1 ข้อเป็นหลัก เพราะทำให้ต้นที่ตัดไม่เน่าและสามารถแตกตาใหม่ได้ดี ทำให้ขยายกอได้เร็ว หลังจากนั้นเวลาตัดหว่ายต้องเลือกต้นที่แทงยอดอ่อนไม่เกิน 30 เซนติเมตร จะได้ส่วนอ่อนที่สามารถบริโภคได้

ต้องทำการแต่งใบล่างของหว่ายต้นที่สูงออกไปเพื่อให้สะดวกในการดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว เพราะหว่ายมีหนามยาวและหนาแน่นทั้งก้านใบและก้านใบ ดังนั้น เวลาตัดหว่ายจึงควรสวมถุงมือ เมื่อตัดหว่ายได้จำนวนมากพอ ใช้กระสอบป่านใส่หน่อหว่ายแล้วนำออกมาล้างล้างเพื่อตัดแต่งหน่อหว่ายโดยใช้มีดตัดก้านใบและริดหนามหว่ายบนก้านหุ้มต้น เศษก้านใบ และหนามที่รูดออกมา สามารถนำมากองให้แห้งและเผาไฟให้หมดเพื่อกำจัดหนามหว่าย

3) ข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวานจัดเป็นพืชตระกูลหญ้า มีลักษณะเป็นพืชล้มลุกที่มีก้านใบหุ้มลำต้นและทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ปัจจุบันได้มีการปรับแต่งทางพันธุกรรมใหม่ให้ใบมีลักษณะตั้ง และมีขนเล็กขึ้นปกคลุมเพื่อให้ความทนทานและสามารถดูดซับแสงแดดได้มากยิ่งขึ้น ข้าวโพดหวานถือเป็นพืชไร่อายุสั้นมีพื้นที่ปลูกกระจายทั่วไป (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

(1) สถานการณ์ปลูกข้าวโพดหวานในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการปลูกข้าวโพดหวานเพื่อการส่งออกมีหลายรูปแบบ เช่น แปรรูปบรรจุกระป๋องทั้งเมล็ด ผักข้าวโพดครีมบรรจุฝักในถุงพลาสติกสุญญากาศ แช่แข็งทั้งเมล็ด และทั้งฝัก นอกจากนี้ ต้น ใบ เปลือก และฝักที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยวสามารถใช้ในอุตสาหกรรมเลี้ยงโคนมหรือไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดได้อีกด้วย ข้าวโพดหวานถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกได้ตลอดปี และปลูกได้ในทุกภาคของประเทศไทย จะปลูกข้าวโพดหวานในฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม และเก็บเกี่ยวในเดือนกรกฎาคม

สิงหาคม และตุลาคม สำหรับฤดูแล้งมักจะปลูกหลังการไถนาในเดือนตุลาคม เดือนพฤศจิกายน และเก็บเกี่ยวผลผลิตเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม ยังพบว่า ข้าวโพดหวานดัม สามารถช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจและมะเร็งได้ การดื่มทำให้ข้าวโพดหวานปลดปล่อยสารต้านอนุมูลอิสระหรือแอนติออกซิแดนท์ที่สำคัญ คือ กรดเฟอร์ูลิก (Ferulic Acid) ที่เป็นสาระสำคัญที่ช่วยทำให้ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายมีประสิทธิภาพ กรดเฟอร์ูลิกเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ที่นิยมใช้สำหรับต่อต้านการแก่ของเซลล์ ป้องกันการเกิดเซลล์มะเร็ง โรคหัวใจ ไข้หวัด รักษาสุขภาพของกล้ามเนื้อต่อต้านผลกระทบจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตสามารถป้องกันมะเร็งผิวหนังได้ (ฉลอง และไพโรจน์, 2551)

สถานการณ์ปัจจุบันของอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานไทย โดยองอาจ (2567) ได้รายงาน การส่งออกข้าวโพดหวานกระป๋องในเดือนมกราคม ถึง เดือนพฤศจิกายน 2566 ทั้งปริมาณและมูลค่าขยายตัว ร้อยละ 20.4 และ 28.0 ตามลำดับ โดยมีปัจจัยส่งเสริมทางบวก ได้แก่ ปริมาณวัตถุดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 60 จากสภาพอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวานทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น มีสายพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ได้รับการปรับปรุงให้ทนต่อโรค รวมถึงราคาวัตถุดิบข้าวโพดหวานสูงขึ้น จึงจูงใจให้เกษตรกรทั้งรายเดิมและรายใหม่หันมาปลูกและดูแลรักษาแปลงปลูกมากขึ้น มีการส่งเสริมการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา แต่ได้รับผลกระทบในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน จากพายุฤดูร้อนและฝนตกหนัก ทำให้พื้นที่เพาะปลูกเสียหายราวร้อยละ 20 และช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม 2566 มีฝนตกต่อเนื่อง ทำให้มีน้ำท่วมขังในพื้นที่ปลูก เกษตรกรต้องเลื่อนแผนการปลูกออกไป 15-20 วัน บางส่วนที่ปลูกไปแล้วการผสมเกสรไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เมล็ดลีบและฝักหลอ พบโรคระบาด เช่น โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง เมล็ดพันธุ์มีอัตราการงอกต่ำ เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนจัด และขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ บางสายพันธุ์ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2566 เป็นต้นมา ถึงแม้ว่าพื้นที่เพาะปลูกจะได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติ แต่ก็ได้รับปัจจัยส่งเสริมดังกล่าวข้างต้น ทำให้ให้ปริมาณผลผลิตในปี 2566 เพิ่มขึ้นชดเชยกับพื้นที่ที่เสียหายไป ส่วนสถานการณ์ ปี 2567 คาดว่าปริมาณผลผลิตราว 5-6 แสนตัน เนื่องจากโรงงานมีสินค้าคงเหลือ ประกอบกับกำลังซื้อในตลาดยุโรปถดถอยจากภาวะปัญหาทางเศรษฐกิจ คู่ค้ายังมีสินค้าเพียงพอจำหน่ายในตลาดจึงไม่เร่งนำเข้าสินค้า บางส่วนชะลอการเรียกสินค้าเนื่องจากสถานการณ์ความขัดแย้งในทะเลแดง ทำให้ค่าระวางเรือสูงขึ้น 3-4 เท่า บางรายหันไปซื้อสินค้าจากประเทศจีน ซึ่งราคาสินค้าถูกกว่าไทยมาก อย่างไรก็ตาม หากสถานการณ์ในตลาดพลิกผัน เช่น ประเทศคู่แข่งอย่างสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกาขาดแคลนวัตถุดิบ ลูกค้านำมาซื้อสินค้าจากประเทศไทยแทน เราอาจเพิ่มปริมาณผลผลิตถึง 7 แสนตัน การเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2567 อัตราผลผลิตเฉลี่ยได้ 3 ตันต่อไร่ เนื่องจากสภาพอากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน สำหรับการเพาะปลูกในรอบฤดูฝนนี้ หากมีน้ำฝนเพียงพอต่อการเพาะปลูก จะเอื้อให้มีปริมาณผลผลิตที่ดี และเกษตรกรมีรายได้มากขึ้น แม้ว่าไทยยังคงตำแหน่งผู้นำในการผลิตและส่งออกข้าวโพดหวานกระป๋องของโลก ก็ต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันให้สูงขึ้น ทั้งด้านการเพาะปลูกที่ควรนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้เพื่อช่วยในการคาดการณ์ผลผลิตได้อย่างแม่นยำ รวมถึงการพัฒนาสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูง ทนโรคและทนแล้งมากขึ้นเนื่องจากในปัจจุบันธุรกิจข้าวโพดหวานในตลาดโลก มีการแข่งขันรุนแรงขึ้น มีประเทศคู่แข่งใหม่ ๆ โดยเฉพาะจีนที่มีการพัฒนาทั้งด้านการเพาะปลูกและการผลิตอย่างต่อเนื่องทำให้การส่งออกของจีนเติบโตขึ้นอย่างก้าวกระโดดในปีที่ผ่านมา รวมถึงอินเดีย และฟิลิปปินส์ ซึ่งได้เปรียบประเทศไทยทั้งในด้านต้นทุนการผลิต และการจัดการพื้นที่เพาะปลูก นอกจากนี้ ยังต้องผลักดันให้มีการเจรจาเพื่อขยายเวทีเสรีการค้ากับตลาดใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น

(2) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดหวาน

สุทัศน์ (2550) และ กรมวิชาการเกษตร (2548) ได้อธิบายลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดหวาน มีรายละเอียดดังนี้

- ราก เป็นระบบรากฝอยเจริญจาก 2 ส่วน ได้แก่ รากส่วนที่หนึ่ง เจริญจากคัพภะ เรียกว่า Primary Root เป็นรากที่พัฒนาจาก Radical และมีรากแขนงซึ่งแตกจาก Primary Root เรียกว่า Lateral Root นอกจากนี้ ข้าวโพดหวานยังมีรากที่เกิดขึ้นจาก Scutellar Node เรียกว่า Seminal Foot รากทั้งหมดเจริญเติบโตในระยะเวลาสั้นในช่วงข้าวโพดหวานเป็นต้นกล้า และตายเมื่อต้นข้าวโพดหวานเจริญเติบโตมากขึ้น และรากส่วนที่สอง เป็นรากที่เจริญจากลำเรียกว่า Adventitious Root โดยจุดกำเนิดรากส่วนนี้อยู่ที่ข้อส่วนล่างของลำ ข้อแรกที่เกิดราก ได้แก่ Coleoptilar Node ทั้งนี้ Adventitious Root เจริญตลอดชีวิตของข้าวโพดหวาน โดยแผ่กระจายรอบลำ

- ลำ ประกอบด้วย ข้อ และปล้อง บริเวณข้อมีเนื้อเยื่อเจริญที่เป็นจุดกำเนิดรากตา และกาบใบ

- ใบ ประกอบด้วย กาบใบหุ้มลำ และแผ่นใบแผ่กาง มีเส้นกลางใบ

- ช่อดอก ข้าวโพดมีช่อดอกตัวผู้เรียกว่า tassel และช่อดอกตัวเมียเรียกว่า ear อยู่บนต้นเดียวกันแต่แยกตำแหน่ง โดยช่อดอกตัวผู้อยู่ที่ส่วนยอดของลำ

- ช่อดอกตัวเมีย เกิดจากตาที่มุมใบข้อที่ 6 นับจากใบธงลงมา ช่อดอกตัวเมียมีลักษณะ เป็นเส้นยาวเรียวบางนิยมเรียกว่า ไหม ที่มีลักษณะคล้ายเส้นไหมเมื่อยังอ่อนมีสีน้ำตาลอ่อน ๆ ผิวเส้นมัน หรือสีเหลืองปนม่วงอ่อน ๆ เมื่อฝักแก่จัดเส้นนี้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เรียกว่า Com Silk

- ฝักข้าวโพด เป็นส่วนของช่อดอกตัวเมียที่พัฒนา ประกอบด้วย ผล และเมล็ดที่เป็นแบบ Caryopsis คือ เยื่อหุ้มผลติดกับเยื่อหุ้มเมล็ดลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ ใสไม่มีสี เยื่อหุ้มผล และเยื่อหุ้มเมล็ดรวมเรียกว่า Hull ข้าวโพดสะสมแป้งในส่วนของเอนโดสเปิร์ม การสะสมแป้งสิ้นสุดลง เมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ระยะนี้ปรากฏแผ่นเยื่อสีน้ำตาลหรือน้ำตาลดำบริเวณโคนของเมล็ด

(3) พันธุ์ของข้าวโพดหวาน

- ข้าวโพดหวาน ดร.เป็ก ปลุกง่าย ต้น และระบบรากแข็งแรง ตำแหน่งฝักต่ำ กรณีปลูกห่างจะมี 2 ฝักต่อกัน เกือบเกี่ยวได้พร้อมกัน ขนาดฝักใหญ่ เปลือกหุ้มฝักดีมาก รสชาติหวาน นุ่ม ผลผลิตสูงเฉลี่ย 3,000-3,800 กิโลกรัมต่อไร่ ทนต่อการขนส่ง (วรรณภา, 2559)

- ข้าวโพดหวานจัมโบ้สวีทฝักใหญ่ น้ำหนักดี ฝักมีเมล็ดสีเหลืองเข้ม รสชาติหวานอร่อย ลำต้นแข็งแรง ทนทานต่อโรคใบไหม้ สีดัน และฝักมีสีเขียว มีจำนวนแถว 18-20 แถวต่อฝัก อายุเก็บเกี่ยว 73-75 วัน หลังหยอดเมล็ด (กฤษฎา, 2530)

- ข้าวโพดหวานซูเปอร์สวีท มีสีเหลืองนวล ฝักใหญ่ เมล็ดเต็มฝัก เรียงแถวตรง มีความหวานอายุเก็บเกี่ยว 65-70 วัน น้ำหนัก 250-280 กรัม ความสูงของต้น 200-240 เซนติเมตร (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2558)

- ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชยันนาท 2 (CNSH 7566) รากค้ำจุนสีเขียว อับละอองเกสรสีเหลือง เส้นไหมสีเขียวอ่อน ลำต้นสีเขียว เปลือกหุ้มฝักสีเขียว เมล็ดสดสีเหลืองเข้ม ไม่มีการแตกหน่อ ไม่มีใบที่ปลายหุ้มฝัก ให้ผลผลิตสูง ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,897 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชยันนาท, 2564)

- ข้าวโพดหวานไฮบริกซ์ เมล็ดมีสีเหลือง หวาน นุ่ม หอมอร่อย ทรงฝักยาว ให้ผลผลิตสูง เมล็ดติดสุดถึงปลายฝัก ราก และลำต้นแข็งแรง (กรมวิชาการ, 2548)

(4) การปลูกข้าวโพดหวาน (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2562)

- สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตข้าวโพดหวาน ข้าวโพดหวานขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด ซึ่งความชื้นในดินจะมีผลกระทบต่อการออกดอกและติดฝัก ดินจะต้องมีความชื้นพอเพียงอยู่เสมอ และต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต คือ 15.5-24 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส จะส่งผลให้ข้าวโพดหวานไม่ติดฝักเลย

- ฤดูการปลูกข้าวโพดหวาน การปลูกข้าวโพดหวานในฤดูแล้งจะทำการปลูกในเขตพื้นที่ชลประทาน ควรปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ไม่ควรปลูกหลังเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากมีความเสี่ยงสูงที่ข้าวโพดหวานจะออกดอกในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ซึ่งเป็นฤดูร้อนที่อุณหภูมิสูงทำให้เส้นไหมแห้ง หรือละอองเกสรตัวผู้ตาย หรือช่อดอกเกสรตัวผู้แห้งตาย ผสมไม่ติด ติดเมล็ดน้อย หรือเกิดลักษณะพันหลอ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลง การปลูกในฤดูฝน ควรหลีกเลี่ยงช่วงปลูกที่ทำให้ข้าวโพดหวานออกดอกระยะฝนตกชุก เนื่องจากละอองเกสรตัวผู้ไม่สามารถแตกออกจากอับละอองเกสรได้ ทำให้การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ ผสมติดน้อย ควรระวังการเก็บเกี่ยวในช่วงมีฝน เพื่อลดปัญหาการเกิด เชื้อราทำลายฝัก และเมล็ดงอกบนฝัก

- การเลือกพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมเท่ากับ 5.5-6.8 เนื้อดินอุ้มน้ำ และระบายน้ำดี ควรปรับพื้นที่ปลูกให้ราบเรียบสม่ำเสมอ

- การเตรียมดิน ดินเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการส่งเสริมการงอกของเมล็ด การตั้งตัว และเสริมสร้างความสมบูรณ์ของต้นกล้า การเตรียมดินที่ดีควรปฏิบัติเมื่อดินมีความชื้นพอเหมาะ โดยควร เตรียมดินก่อนปลูกอย่างน้อย 2-3 ครั้ง โดยการไถตะ เป็นการไถครั้งแรกเพื่อเปิดหน้าดิน ส่วนใหญ่จะใช้ผล 3 ผล 7 หรือไถหัวหมูติดรถแทรกเตอร์ เพื่อพลิกหน้าดินและกลบวัชพืช และควรให้ความลึกของการไถประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วตากดินทิ้งไว้ 7-10 วัน หลังจากนั้นทำการไถแปร และพรวน โดยไถแปรโดยใช้ผล 7 ติดท้ายรถแทรกเตอร์ เพื่อย่อยดินให้ละเอียด และคลุกเคล้าเศษซากพืชและอินทรีย์วัตถุได้อย่างสม่ำเสมอ หากดินไม่ละเอียดเพียงพอ ควรทำการพรวนอีก 1 ครั้ง ปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอหรือมีความลาดเอียงเล็กน้อยเพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง (ก่อนไถแปรควรหว่านปุ๋ยคอก เช่น ปุ๋ยขี้ไก่ อัตรา 1-2 ตันต่อไร่ เพื่อให้ดินร่วนซุย และเพิ่มธาตุอาหารให้กับข้าวโพดหวาน) ถ้าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่าน้อยกว่า 6.0 ควรปรับสภาพดินโดยใช้ปูนขาวอัตราตามความต้องการปูนของดิน ที่ความเป็นกรดเป็นด่างนั้น ๆ เพื่อให้ธาตุอาหารในดินเป็นประโยชน์ต่อต้นข้าวโพดมากที่สุด การใช้ปูนขาวเพื่อปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินควรหว่านแล้วไถกลบก่อนการปลูกอย่างน้อย 2 สัปดาห์

- การปลูกข้าวโพดหวาน ทำการขุดหลุมปลูกหรือใช้วิธีหยอดเมล็ดโดยให้ระยะห่างระหว่างต้นที่ 25 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร หรือที่ระยะ 50x50 เซนติเมตร โดยหยอดเมล็ดพันธุ์หลุมละ 3 เมล็ด พร้อมกลบดิน ทั้งนี้ให้น้ำเมล็ดมาแช่น้ำนาน 2-3 ชั่วโมง ก่อนนำไปบ่ม 1-2 วัน แล้วจึงนำเมล็ดหยอดลงหลุม เมื่อข้าวโพดหวานโตขึ้นมาประมาณ 15-20 วัน ให้ถอนเหลือหลุมละ 1 ต้น โดยเลือกต้นที่แข็งแรงไว้ จะได้ประมาณ 8,533 ต้นต่อไร่ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อไร่

(5) การดูแลรักษา

- การให้น้ำ จะให้น้ำทันทีหลังปลูก และหลังจากใส่ปุ๋ยทุกครั้ง ควรให้น้ำทุก 3-5 วัน ในสภาพดินร่วนปนทรายหรือทุก 7-10 วัน ในสภาพดินร่วน หรือดินร่วนเหนียวปนทราย ถ้าสภาพอากาศมีอุณหภูมิสูงหรือมีลมแรง ควรมีการให้น้ำถี่ขึ้น ไม่ควรปล่อยให้ดินแห้งในแปลงนานเกิน 24 ชั่วโมง เพราะข้าวโพดหวานจะชะงักการเจริญเติบโต และผลผลิตลดลง หรืออาจตาย ควรระวังอย่าให้ขาดน้ำในช่วงผสมเกสร และสร้างเมล็ด

- การใส่ปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ดังนี้ (ฉลอง และไพโรจน์, 2551)
ครั้งที่ 1 ในช่วง 14 วันหลังปลูก โดยดินร่วนปนทรายควรใส่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 ส่วนดินเหนียวใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
ครั้งที่ 2 เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุ 25-30 วัน โดยใช้ปุ๋ย สูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ในสภาพดินทรายควรเพิ่มอัตราปุ๋ย สูตร 21-0-0 เป็น 80 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยยูเรียเพิ่มเป็น 44 กิโลกรัมต่อไร่
ครั้งที่ 3 เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุได้ 40-45 วัน โดยใช้ปุ๋ยสูตรและอัตราเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การใส่ปุ๋ยปลูกข้าวโพดหวานตามลักษณะดิน

ลักษณะดิน	ครั้งที่ใส่ต่ออายุข้าวโพดหวาน	สูตรปุ๋ยเคมี	อัตราปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)	วิธีการ
ดินเหนียว	1. หลังปลูก 14 วัน	16-20-0	50	ดายหญ้าใส่ปุ๋ย
	2. ข้าวโพดอายุ 25-30 วัน	21-0-0	50	และใช้ดินกลบ
	3. ข้าวโพดอายุ 40-45 วัน	21-0-0	50	
ดินร่วนปนทราย	1. หลังปลูก 14 วัน	15-15-15	50	ดายหญ้าใส่ปุ๋ย
	2. ข้าวโพดอายุ 25-30 วัน	46-0-0	25-30	และใช้ดินกลบ
	3. ข้าวโพดอายุ 40-45 วัน	46-0-0	25-30	
ดินเหนียว	1. หลังปลูก 14 วัน	21-0-0	50	ดายหญ้าใส่ปุ๋ย
	2. ข้าวโพดอายุ 25-30 วัน	21-0-0	80	และใช้ดินกลบ
		ยูเรีย	44	
	3. ข้าวโพดอายุ 40-45 วัน	21-0-0	80	
		ยูเรีย	44	

ที่มา : ฉลอง และไพโรจน์ (2551)

(6) ความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพดหวาน (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

จากสถานการณ์ปัจจุบัน เกษตรกรมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตฝักสด อีกทั้งตัดต้นข้าวโพดออกจากพื้นที่ปลูกเพื่อนำไปเป็นอาหารสัตว์ จึงเป็นการนำธาตุอาหารที่มีอยู่ในผลผลิตและลำออกไปจากพื้นที่ปลูกด้วย เป็นสาเหตุที่ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลงอีกทางหนึ่ง ดังนั้นการใส่ปุ๋ยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อชดเชยธาตุอาหารที่สูญหายออกไปจากพื้นที่โดยวิธีต่าง ๆ และให้พืชดูดใช้เพื่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตข้าวโพดหวาน ความต้องการธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีบทบาทสำคัญ ดังนี้

- ธาตุไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อข้าวโพดตลอดอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตจนถึงการสร้างเมล็ด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย
- ธาตุอาหารฟอสฟอรัสจัดว่าเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตไม่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน ซึ่งข้าวโพดหวานตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกเช่นกัน แต่มีความต้องการในระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโตมากกว่าในระยะอื่น ๆ ในระยะ 2 สัปดาห์แรกหลังออก โดยใน

ระยะนี้ข้าวโพดยังมีระบบรากค่อนข้างเล็ก และสามารถดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสจากปุ๋ยมากกว่าจากดิน จนกระทั่งเมื่อรากเจริญเติบโตเต็มที่ รากจึงจะดูดธาตุฟอสฟอรัสจากดินค่อนข้างมาก

- ธาตุโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเจริญเติบโต ความแข็งแรงของลำและการสร้างเมล็ด แต่ในสภาพดินปลูกข้าวโพดหวานในประเทศไทยมีธาตุดังกล่าวอยู่สูง จึงไม่ค่อยพบว่า มีปัญหาการขาดธาตุโพแทสเซียมของข้าวโพดหวาน

โดยทั่วไปดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดหวานฝักสด ควรมีคุณสมบัติดังนี้
ความเป็นกรดเป็นด่าง 6.5-7.5 มีอินทรีย์วัตถุมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมากกว่า 25 มิลลิอควิวาเลนต์ต่อ 100 กรัมของดิน

ตารางที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดหวานระดับของอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในดินกับปริมาณของการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมกับข้าวโพดหวาน

รายการวิเคราะห์	ค่าที่วิเคราะห์ได้	อัตราปุ๋ยที่ใส่ (กิโลกรัมต่อไร่)
1. อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	<1	ปุ๋ย N 20
	1-2	ปุ๋ย N 10-15
	>2	ปุ๋ย N 5-10
2. ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	<5	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 10
	5-10	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 5-10
	>10	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 0-5
3. โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	<60	ปุ๋ย K ₂ O 10
	60-80	ปุ๋ย K ₂ O 5-10
	>80	ปุ๋ย K ₂ O 0-5

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2548)

(7) การวัดการเจริญเติบโต การเก็บเกี่ยว

ข้อมูลที่ต้องการทำการบันทึก และเก็บรวบรวมเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน โดย ฉวีวรรณ (2556) ได้ให้คำแนะนำในการบันทึกการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน ประกอบด้วยดังนี้

- ความสูงของต้นข้าวโพดหวาน โดยมีการเก็บข้อมูลความสูงต้นข้าวโพดหวานทุก ๆ 7 วัน ตลอดช่วงอายุข้าวโพดหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเก็บข้อมูลครั้งสุดท้ายก่อนเก็บเกี่ยว 1 วัน โดยมีการจัดทำเครื่องมือใช้งานแบบง่าย ๆ เพื่อใช้ในแปลงทดลอง และทำการบันทึกข้อมูลความสูงทุกครั้ง โดยบันทึกหน่วยเป็นเซนติเมตร วิธีการวัดความสูงต้นข้าวโพดวัดจากพื้นดินบริเวณโคนต้นจนถึงฐานใบธง

- ความยาวฝักข้าวโพด การวัดความยาวฝักข้าวโพดหวาน ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรที่ มกษ. 1512-2554 โดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดว่า ความยาวของฝักข้าวโพดหวานทั้งเปลือก วัดจากรอยตัดที่โคนจนถึงปลายฝัก และความยาวของฝักปอกเปลือก วัดจากโคนฝักที่ติดเมล็ดถึงปลายฝักที่ติดเมล็ด

- เส้นผ่าศูนย์กลางฝักข้าวโพด การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักข้าวโพดใช้เครื่องมือการวัดที่เหมาะสมที่สุด คือ เวอร์เนีย โดยทำการปอกเปลือกข้าวโพดหวานก่อนทำการวัด นำฝักข้าวโพดใส่ในส่วนกลางของเวอร์เนีย เพราะกลางของเวอร์เนียใช้สำหรับวัดภายนอก เช่น วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของวัตถุทรงกระบอก เป็นต้น

- น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก ทำการชั่งน้ำหนักทั้งเปลือก (Husk Leaf) และไหม (Silk) ดูลีเปลือกยังคงสดไหม โดยใช้เครื่องชั่งที่ได้มาตรฐานมีหน่วยการชั่ง Grams (กรัม)

- น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก คือ การชั่งน้ำหนักฝักข้าวโพดหวานที่ปอกเปลือก (Husk Leaf) ดึงก้าน (Shank) และดึงไหม (Silk) ข้าวโพดหวานออกแล้ว

- จำนวนแถวต่อฝัก จำนวนแถวต่อฝัก คือ การนับจำนวนแถวของเมล็ดข้าวโพดหวานที่เรียงตัวใน 1 ฝักของข้าวโพดหวานที่กำหนดไว้เป็นตัวแทนในการทดลอง โดยทำการนับจำนวนแถวรอบฝักข้าวโพดหวานว่า มีจำนวนกี่แถว

- จำนวนเมล็ดต่อแถว ใน 1 แถว ของข้าวโพด มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย 30-40 เมล็ด การเก็บข้อมูลจำนวนเมล็ดต่อแถวใน 1 ฝักข้าวโพด ควรมีการสุ่มนับหลาย ๆ แถว ใน 1 ฝัก เพื่อหาค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดข้าวโพดเฉลี่ยต่อแถว

(8) การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดหวาน

การเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน ผลผลิตที่ดีควรได้ประมาณ 1,080 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวพิจารณาได้ 2 วิธี คือ ตั้งแต่เริ่มงอก หากในฤดูร้อนใช้เวลา 75 วัน หากฤดูหนาวประมาณ 95 วัน หรืออาจพิจารณาจากการออกไหมของฝัก โดยดูว่าเมื่อไหมออก 50 เปอร์เซ็นต์ และนับไปอีก 15-23 วัน ระยะเวลาที่เก็บควรเป็นเวลาเช้า 6.00 น. และควรให้มีส่วนของลำต้นติดมาด้วย ขนย้ายด้วยความระมัดระวังการเสียหายของฝัก หลังจากเก็บแล้วควรถึงมือผู้บริโภคโดยเร็วที่สุด เพราะข้าวโพดหวานจะเสื่อมคุณภาพเร็วโดยความหวานจะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 2-3 วัน (ฉวีวรรณ, 2556) ซึ่ง ฤกษ์ (2538) ได้แบ่งผลผลิตข้าวโพดหวานต่อไร่ เป็น 2 ส่วน ได้แก่

- ผลผลิตทางชีวภาพ หมายถึง ผลผลิตที่นับรวมใบ กิ่ง ลำต้น ราก ผลผลิตและเมล็ด กล่าวอีกนัยหนึ่งผลผลิตทางชีวภาพเป็นผลผลิตรวมส่วนของต้นข้าวโพดหวานทั้งหมด

- ผลผลิตทางเศรษฐกิจ หมายถึง ผลผลิตที่ได้จากส่วนของข้าวโพดหวานที่มนุษย์เก็บเกี่ยวไปใช้ประโยชน์ โดยผลผลิตที่ได้ทางเศรษฐกิจเป็นส่วนหนึ่งของผลผลิตทางชีวภาพ ผลผลิตที่ได้ทางเศรษฐกิจของพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน สำหรับข้าวโพดหวาน ได้แก่ ฝักข้าวโพด

4) ปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมัก คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งได้มาจากการนำชิ้นส่วนของพืชมาหมักในรูปของการกอง ซ้อนทับกันบนพื้นดิน หรืออยู่ในหลุม เศษชิ้นส่วนของพืชที่นำมาหมักนั้นจะต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายจนแปรสภาพไปจากรูปเดิม โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์จนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ และมีอัตราส่วนของสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำ เมื่อกระบวนการย่อยสลายเศษพืช และวัสดุเสร็จสมบูรณ์ก็จะได้ปุ๋ยหมักสำหรับนำไปใช้ในการปรับปรุงและบำรุงดิน (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551)

(1) วัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมัก

วัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมัก ส่วนใหญ่จะเป็นวัสดุเหลือใช้ประเภทต่าง ๆ ซึ่งสามารถจำแนก ได้ดังนี้ (พิทยากร และฉวีวรรณ, 2541; กรมวิชาการเกษตร, 2548)

- วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ดังนั้น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจึงมีอยู่ทั่วไป และหลายรูปแบบ เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด ชังข้าวโพด ต้น

และเปลือกถั่วชนิดต่าง ๆ และเศษต้นอ้อย เป็นต้น ซึ่งฟางข้าวมีปริมาณ N, P_2O_5 และ K_2O เท่ากับ 0.5, 0.14 และ 1.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มี CN ratio มากกว่า 54.42 จัดเป็นวัสดุที่อยู่ระหว่างย่อยสลายง่าย และย่อยสลายยาก ส่วนสำหรับเศษต้นข้าวโพด ข้าวฟ่าง และเศษพืชตระกูลถั่วมีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าฟางข้าว จัดเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่าย C:N ratio อยู่ระหว่าง 54.42-22.45 ตามลำดับ

- วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรมีมากมายหลายชนิด เช่น กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล แกลบจากโรงสีข้าว ชี้เลื่อยจากโรงเลื่อยแปรรูปไม้ ขุยมะพร้าวจากโรงงานบางประเภท และเศษวัสดุเหลือใช้อื่น ๆ จากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร และผลไม้กระป๋อง เป็นต้น วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมที่นิยมใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก เช่น กากอ้อย กากมันสำปะหลัง ชังข้าวโพด ชี้เลื่อย แกลบ ขุยมะพร้าว กากเมล็ดปาล์ม และกากตะกอนน้ำทิ้งต่าง ๆ โดยที่กากอ้อย ชี้เลื่อยและขุยมะพร้าว มีปริมาณธาตุอาหารหลักค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณ N, P_2O_5 และ K_2O เฉลี่ย 0.32, 0.09 และ 0.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มี C:N ratio สูงมีค่าระหว่าง 140.22-209.64 จัดเป็นวัสดุที่ย่อยสลายยาก ส่วนเศษมันสำปะหลังและวัสดุเหลือใช้จากสับประสมมี C:N ratio ไม่สูงมากจัดอยู่ในกลุ่มที่ย่อยสลายง่าย และปริมาณธาตุอาหารหลักค่อนข้างสูง

- วัสดุเหลือใช้จากบ้านเรือน ในเขตชุมชนที่มีประชากรอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น มักจะมีปัญหาในด้านวัสดุเหลือใช้ ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากบ้านเรือน ดังนั้นการทำปุ๋ยหมักโดยใช้เศษขยะจากครัวเรือน รวมทั้งใบไม้ เศษหญ้า และมูลสัตว์เลี้ยงมาเป็นวัสดุทำปุ๋ยหมักนั้น นอกจากจะได้ปุ๋ยหมักไว้ใช้ในครัวเรือนแล้ว ยังเป็นการช่วยลดมลภาวะอีกด้วย และมีปริมาณธาตุอาหารหลักต่ำมากอยู่ในกลุ่มที่ย่อยสลายยาก (C:N ratio) สูง

- วัชพืช วัชพืชต่าง ๆ ทั้งวัชพืชบก และวัชพืชน้ำหลายชนิดที่สามารถนำมาทำปุ๋ยหมัก เช่น หญ้ายาว หญ้าดอกขาว ต้นกกชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักตบชวาที่ก่อให้เกิดปัญหาการขีตขวางทางน้ำ ส่งเกิดผลกระทบต่อการเดินเรือในแม่น้ำ ลำคลอง ดังนั้นการนำผักตบชวามาทำปุ๋ยหมักจึงนับว่าเป็นแนวทางในการกำจัดที่ดี ซึ่งมูลสุกร มูลไก่ และมูลเป็ด มีปริมาณธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองสูงกว่าในมูลโค และมูลกระบือ โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัสมีค่า C:N ratio ต่ำกว่า 20 จัดอยู่ในกลุ่มที่ย่อยสลายง่าย

(2) หลักการพิจารณาปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว (โสฬส, 2559)

- สีของวัสดุเศษพืช ปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์จะมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำ
- ลักษณะของวัสดุเศษพืช ปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์ จะมีลักษณะอ่อนนุ่ม ยุ่ย และขาดออกจากกันได้ง่าย ไม่แข็งกระด้างเหมือนวัสดุเริ่มแรก
- กลิ่นของวัสดุปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ จะไม่มีกลิ่นเหม็น
- ความร้อนในกองปุ๋ย หลังจากกองปุ๋ยหมักประมาณ 2-3 วัน อุณหภูมิภายในกองปุ๋ยจะสูงขึ้นระยะหนึ่งแล้วจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอก จะถือว่าเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตามควรพิจารณาปัจจัยอื่นประกอบด้วย เพราะในกรณีที่ความชื้นน้อยหรือมากเกินไป อาจจะทำให้ระดับอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยหมักลดลงเช่นกัน
- สังเกตเห็นการเจริญเติบโตของพืชบนกองปุ๋ยหมัก เมื่อกองปุ๋ยหมักใช้ได้แล้ว อาจมีพืชเจริญเติบโตบนกองปุ๋ยหมักได้ แสดงว่าปุ๋ยหมักนำไปใส่ในดินได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อพืช
- ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายจนสมบูรณ์แล้ว จะมีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับหรือน้อยกว่า 20:1
- สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมัก (กรมวิชาการเกษตร, 2548)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

- ความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-8.5
- อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนไม่เกิน 20:1
- ค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 6 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร
- การย่อยสลายที่สมบูรณ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
- ปริมาณธาตุอาหารหลัก
 - ไนโตรเจน ไม่น้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
 - ฟอสฟอรัส ไม่น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
 - โพแทสเซียม ไม่น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
- สารหนู ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - แคดเมียม ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - โครเมียม ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - ทองแดง ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - ตะกั่ว ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - ปรอท ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(3) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก

- อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N ratio) การย่อยสลายสารอินทรีย์เพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์นั้น นอกจากจะย่อยสลายเพื่อให้ได้พลังงานแล้วจุลินทรีย์ยังนำเอาธาตุอาหารจากสารอินทรีย์เหล่านั้นไปใช้สร้างสารประกอบต่าง ๆ ของเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคาร์บอนที่ต้องนำมาใช้สังเคราะห์สารประกอบที่เป็นโครงสร้างหลักของเซลล์กับไนโตรเจนที่มีองค์ประกอบสำคัญของโปรตีน กรดอะมิโนหรือกรดนิวคลีอิกที่มีอยู่เป็นปริมาณมากในเซลล์จุลินทรีย์ ดังนั้นอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจนที่อยู่ในสารอินทรีย์หรือที่เรียกว่า C:N ratio เป็นปัจจัยที่บ่งบอกว่าในการย่อยสลายสารอินทรีย์เหล่านั้นว่า มีไนโตรเจนเพียงพอกับความต้องการของจุลินทรีย์ และทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ C:N ratio เป็นสิ่งสำคัญในการพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาทำปุ๋ยหมักว่ามีความยากง่ายต่อการย่อยสลาย และใช้เป็นตัวกำหนดระดับความเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ควรมี C:N ratio อยู่ในช่วงประมาณ 20:1 เมื่อใส่ลงในดินแล้วไม่เกิดผลเสียต่อพืช สามารถแบ่งวัสดุเหลือใช้ที่นำมาทำปุ๋ยหมักได้ 2 ประเภท คือ วัสดุที่ย่อยสลายง่ายมีค่า C:N ratio ต่ำกว่า 100 ต่อ 1 และวัสดุที่ย่อยสลายยากมีค่า C:N ratio มากกว่า 100:1 ค่า C:N ratio ของวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ดังตารางที่ 6 (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

ตารางที่ 6 ค่า C:N ratio ของสารอินทรีย์ต่าง ๆ โดยประมาณ

ชนิดของวัสดุอินทรีย์	C:N ratio
จุลินทรีย์ดิน	5-15
อินทรีย์วัตถุในดิน	10
ปุ๋ยหมัก	15-20
ฟางข้าว	80-125
ต้นข้าวโพด	60
ขานอ้อย	140-190
ขี้เลื่อย	200-400

ที่มา : สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2551)

- การระบายอากาศหรือการเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้แก่กองปุ๋ย อาจทำได้โดยการพลิกกลับกองปุ๋ย นอกจากมีผลดีในการระบายอากาศแล้วยังช่วยคลุกเคล้าเศษวัสดุต่าง ๆ ให้เข้ากันอย่างสม่ำเสมอ การพลิกกลับกองในเวลาที่เหมาะสมทำให้กิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

- ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง มีผลกระทบต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ เมื่อมีความเป็นกลางการสลายตัวจะเกิดอย่างรวดเร็วกว่าช่วงที่เป็นกรดหรือด่างเกินไป ช่วงที่เป็นกรดค่อนข้างมาก เช่น ความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5 หรือต่ำกว่า กิจกรรมของแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีสจะลดลงในขณะที่รายังทนอยู่ได้ กิจกรรมการย่อยสลายจึงเกิดจากราเป็นส่วนใหญ่ ความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อยู่ในช่วง 5.5 ถึง 8.0 ความเป็นกรดเป็นด่างอาจเปลี่ยนแปลงตามกิจกรรมของจุลินทรีย์ในช่วงแรกของการหมักปุ๋ย ความเป็นกรดเป็นด่างจะลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถย่อยสลายวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่ายอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดกรดอินทรีย์ที่มีผลให้มีความเป็นกรดหรือในช่วงแรกไม่มีการระบายอากาศแบคทีเรียพวกที่ไม่ต้องการอากาศจะสร้างกรดอินทรีย์ส่งผลต่อความเป็นกรดเป็นด่าง ทำให้มีสภาพกรดเช่นกัน หลังจากมีการระบายอากาศโดยกลับกองปุ๋ย จุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศจะทำงานโดยปลดปล่อยสารประกอบอินทรีย์ออกมาความเป็นกรดเป็นด่าง ก็จะเพิ่มสูงขึ้นหรือธาตุที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอินทรีย์วัตถุ ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส กำมะถัน และธาตุอื่น ๆ เมื่อถูกจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจน และไม่ต้องการออกซิเจนย่อยสลายแล้วจะได้สารประกอบที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่าง (เกษมศรี, 2541)

- ปริมาณความชื้น นอกจากน้ำจะมีความสำคัญในการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์แล้ว น้ำยังมีอิทธิพลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งในด้านการทำงานของเอนไซม์ที่ปล่อยออกมานอกเซลล์การละลาย สารประกอบของธาตุอาหารต่าง ๆ เป็นที่อยู่อาศัยและช่วยในการเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์ นอกจากนี้น้ำยังมีผลต่อการถ่ายเทอากาศด้วย ดังนั้นความชื้นจึงมีความสัมพันธ์กับอัตราการย่อยสลายอย่างใกล้ชิด อัตราการย่อยสลายสามารถเกิดได้ดีที่ความชื้น 50 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ถ้าปริมาณความชื้นต่ำจะมีผลไปยับยั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ ทำให้กระบวนการหมักปุ๋ยเกิดได้ช้าและที่ความชื้นสูง ทำให้การระบายอากาศเกิดขึ้นได้น้อยลงเกิดเป็นสภาพไร้อากาศ เกิดกิจกรรมการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน ส่งผลให้กระบวนการหมักปุ๋ยเกิดช้าลง นอกจากนี้ยังพบว่า ขนาดของเศษวัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมักมีความสำคัญ เพราะเศษวัสดุที่มีไฟเบอร์เป็นองค์ประกอบมาก ๆ การให้ความชื้นแก่กองปุ๋ยหมักอาจมีค่าสูง เนื่องจากวัสดุเหล่านี้รักษาความชื้นได้ดี หาก

วัสดุที่มีลักษณะละเอียดมาก การให้ความชื้นเริ่มต้นแก่กองปุ๋ยหมักอาจไม่สูงมากนัก เพราะถ้าให้ความชื้นมากเกินไปวัสดุสามารถจับตัวเป็นก้อน การย่อยสลายเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ระหว่างกระบวนการหมักของปุ๋ย น้ำสามารถระเหยออกไปได้ตลอดเวลา เนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นในกองปุ๋ยหมัก และจุลินทรีย์นำไปใช้ในการเจริญเติบโต ทำให้ปริมาณความชื้นในกองปุ๋ยหมักลดลงจาก 50-70 เปอร์เซ็นต์ เหลือประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ลดลง ดังนั้นจึงต้องใส่น้ำให้กับกองปุ๋ยเพื่อรักษาระดับความชื้นที่เหมาะสม

- อุณหภูมิ ในกองปุ๋ยหมักเป็นตัวบ่งชี้กิจกรรมของจุลินทรีย์ได้ในช่วงแรกของการหมักประมาณ 2-4 วัน อุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักจะสูงขึ้น เนื่องจากพลังงานความร้อนที่ถูกปลดปล่อยออกมา หลังจากการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ คุณสมบัติการเก็บความร้อนของวัสดุอินทรีย์ ทำให้ความร้อนยังคงอยู่ไม่แพร่กระจายออกจากกองปุ๋ย เป็นลักษณะพิเศษของกระบวนการหมักปุ๋ยที่มีอุณหภูมิสูงประมาณ 55 องศาเซลเซียส สามารถทำลายจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตที่ก่อโรคกับคนและพืช (พิทยากร, 2535) อุณหภูมิสูงมีผลต่ออัตราการย่อยสลายตัวของพืชได้เร็วกว่าบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ สำหรับประเทศไทยอยู่ในพื้นที่ของการทำเกษตรเขตร้อนทำให้อัตราการย่อยสลายตัวของพืชสูง เช่น อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับย่อยฟางข้าวอยู่ในช่วง 37 ถึง 39 องศาเซลเซียส (เกษมศรี, 2541) การที่อุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักเพิ่มสูงขึ้น ทำให้สภาพแวดล้อมในกองปุ๋ยหมักเปลี่ยนแปลง ทำให้ชนิดของจุลินทรีย์เปลี่ยนแปลงไป ขณะที่อุณหภูมิสูง จุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ พวกที่ทนอุณหภูมิสูง (Thermophiles) เช่น *Bacillus sp.* และ *Clostridium sp.* หลังจากอุณหภูมิสูงสุดแล้วจะค่อย ๆ ลดลงจนถึงระดับที่จุลินทรีย์ที่ชอบอุณหภูมิปานกลาง (Mesophiles) สามารถเจริญได้ (Tuomela *et al.*, 2000)

ตารางที่ 7 วัตถุดิบสำหรับทำปุ๋ยหมัก (คุณภาพของปุ๋ยหมักขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุพืชที่ใช้หมัก)
ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนน้อยกว่า 100:1 วัสดุย่อยสลายง่าย

วัสดุ	ธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณคาร์บอนในดิน (เปอร์เซ็นต์)	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม		
เปลือกมันสำปะหลัง	0.61	0.08	0.60	29	47
ฟางข้าว	0.55	0.09	2.39	49	89
เปลือกเมล็ดกาแฟ	0.93	0.14	6.22	65	70
ต้นข้าวโพด	0.53	0.15	2.21	33	62
ทะลายปาล์ม	0.84	0.19	2.35	52	62
เปลือกทุเรียน	0.83	0.19	2.15	51	61
เปลือกกล้วย	0.90	0.08	0.75	53	59
ซังข้าวโพด	0.96	0.22	2.27	50	52
เปลือกฝักข้าวโพด	0.90	0.05	0.65	37	40
ผักตบชวา	1.38	0.71	4.84	47	34
กากปาล์มน้ำมัน	1.59	0.50	0.73	42	27
ขี้เถ้าแกลบ	0.17	0.30	0.51	5	27
ขี้ตะกรันอ้อย	1.29	2.44	0.52	32	25
กากกาแฟ	4.46	0.29	2.85	51	11

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

(4) อัตราการใช้ปุ๋ยหมัก

- ไม้ผล โดยใส่ปุ๋ยหมักเฉพาะหลุมที่ปลูกเท่านั้น ไม่ใส่ทั้งแปลงเหมือนพืชไร่ โดยในระยะเตรียมหลุมปลูกให้ใช้ปุ๋ยหมักคลุกเคล้าเข้ากับดินรอกันหลุมปลูกอัตราหลุมละ 20-40 กิโลกรัม เมื่อไม้ผลโตแล้วจึงแนะนำให้ใส่รอบ ๆ ทรงพุ่ม โดยขุดร่องให้รอบแล้วเอาปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีคลุกให้เข้ากัน แล้วใส่ลงไปในรอบรอบ ๆ ทรงพุ่มแล้วเอาดินกลบ ทั้งปริมาณปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีควรให้เพิ่มขึ้นตามอายุพืชที่ปลูก โดยปุ๋ยเคมีที่แนะนำให้ใช้ คือ ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15, 8-24-24, 12-24-12 และ 13-13-21

- พืชผัก ปุ๋ยหมักนับว่าเป็นปุ๋ยที่มีประโยชน์ต่อสวนผักเป็นอย่างมากยิ่งเพราะช่วยให้ดินร่วนซุย พืชผักเป็นพืชอายุสั้นและมีระบบรากสั้นแผ่ขยายออกด้านข้าง ถ้าปลูกในดินเหนียวจัดรากไม่สามารถแผ่ออกไปหาอาหารได้ไกล แต่ถ้าปลูกในดินทรายดินก็จะอุ้มน้ำได้น้อย การใส่ปุ๋ยหมักลงไปเพื่อปรับปรุงดินในสวนผักจะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวเหล่านี้ได้ อัตราที่แนะนำ คือ 1-3 ตันต่อไร่ โดยหว่านให้ทั่วแปลง ขณะเตรียมดินแล้วทิ้งไว้ประมาณ 7-15 วัน จึงทำการปลูกผักและใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0, 20-10-10 หรือ 15-15-15 อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อช่วยให้พืชผักเจริญงอกงามได้ดีขึ้น และถ้าเป็นผักกินใบควรมีการเพิ่มเติมปุ๋ยไนโตรเจนไปด้วย

- นาข้าว อัตราที่แนะนำ 1-3 ตันต่อไร่ต่อปี โดยหว่านให้ทั่วแปลงขณะเตรียมดินแล้วไถกลบทิ้งไว้ประมาณ 7-15 วัน แล้วจึงทำการปลูกข้าว ถ้าต้องการผลผลิตเพิ่มขึ้นควรใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0, 18-22-0 หรือ 20-20-0 หรือปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารใกล้เคียงอัตรา 15-30 กิโลกรัมต่อไร่ ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นดินทรายหรือดินร่วนทรายแนะนำให้ใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 หรือ 18-12-6 อัตรา 15-30 กิโลกรัมต่อไร่

- พืชไร่ อัตราที่แนะนำ 1-3 ตันต่อไร่ต่อปี โดยหว่านให้ทั่วแปลงแล้วคราดกลบทิ้งไว้ประมาณ 7-15 วัน จึงทำการปลูกพืช ถ้าต้องการผลผลิตเพิ่มขึ้นควรใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0, 18-22-0 หรือปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารใกล้เคียงอัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือแนะนำให้ใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8, 15-15-15 หรือ 18-12-6 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่

5) ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

(1) ความหมายปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

หมายถึง ปุ๋ยหมักที่ผลิตโดยมีการใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.1 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน ในกระบวนการผลิตโดยสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ที่ใช้จะเป็นสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร และอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็วและมีคุณภาพสูงขึ้น ประกอบด้วยเชื้อรา และแอคติโนมัยซีสที่ย่อยสลายประกอบเซลล์ลูโลส และแบคทีเรียที่ย่อยไขมัน จุดเด่นของสารเร่งซูเปอร์ พด.1 คือ มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายประกอบเซลล์ลูโลสที่ย่อยสลายยาก สามารถย่อยสลายน้ำมัน ไขมัน ในวัสดุหมัก ผลิตปุ๋ยหมักในระยะเวลารวดเร็วและมีคุณภาพ เป็นจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูง เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างสปอร์ จึงเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นาน สามารถย่อยวัสดุเหลือใช้ได้หลากหลายและครอบคลุมมากขึ้น การผลิตปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551)

(2) ส่วนผสมของวัสดุในการกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน ที่ใช้จากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

- เศษพืชแห้ง จำนวน 1,000 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ จำนวน 200 กิโลกรัม
- ปุ๋ยไนโตรเจน จำนวน 2 กิโลกรัม
- สารเร่งซูเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ช่อ

(3) วิธีการทำปุ๋ยหมัก กองปุ๋ยหมัก 1 ตัน

ควรมีขนาดความกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 1.5 เมตร การกองมี 2 วิธี ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ

- วัสดุที่มีขนาดเล็กให้คลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากันแล้วจึงกองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- วัสดุที่มีชิ้นส่วนยาวให้กองเป็นชั้น ๆ ประมาณ 3 - 4 ชั้น โดยเป็นส่วนผสมที่

จะกองออกเป็น 3 - 4 ส่วน ตามจำนวนชั้นที่จะกอง มีวิธีการกองคือ ผสมสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร คนนาน 10-15 นาที เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ออกจากสภาพที่เป็นสปอร์ และพร้อมที่จะเกิดกิจกรรมการย่อยสลาย การกองชั้นแรกให้นำวัสดุที่แบ่งไว้ส่วนที่หนึ่งมากองเป็นชั้นมีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 30-40 เซนติเมตร ย่ำพอแน่นและรดน้ำให้ชุ่ม นำมูลสัตว์โรยที่ด้านบนเศษพืชให้ทั่ว โรยปุ๋ยไนโตรเจนให้ทับชั้นบนของมูลสัตว์ แล้วราดสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 ที่ละลายน้ำแล้วให้ทั่ว โดยแบ่งเป็นชั้น ๆ หลังจากนั้นนำเศษพืชมากองทับเพื่อทำชั้นต่อไป ทำเหมือนการกองชั้นแรกทำเช่นนี้อีก 2-3 ชั้น ชั้นบนสุดของกองปุ๋ยหมัก ควรปิดทับด้วยเศษพืชที่เหลืออยู่เพื่อรักษาความชื้นของกองปุ๋ย การดูแลรักษากองปุ๋ยหมักรักษาความชื้นในกองปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ ให้มีความชื้นประมาณ 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ ควรกลับกองปุ๋ยหมักทุก ๆ 7 - 10 วันต่อครั้ง เพื่อเป็นการระบายอากาศ เพิ่มออกซิเจนให้กับกองปุ๋ย ช่วยให้วัสดุคลุกเคล้าเข้ากันและทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เก็บรักษาปุ๋ยหมักที่เสร็จแล้วไว้ในที่ร่ม หลักการพิจารณาปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว สีของเศษวัสดุหมัก มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ มีลักษณะอ่อนนุ่ม เปื่อยยุ่ย ไม่มีกลิ่นเหม็น อุณหภูมิภายในและนอกกองปุ๋ยใกล้เคียงกัน สังเกตเห็นการเจริญของต้นพืชบนกองปุ๋ยหมัก และค่าอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน เท่ากับหรือต่ำกว่า 20 : 1 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557)

6) ปุ๋ยเคมี

(1) ความหมายของปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมี หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม และปุ๋ยเชิงประกอบ รวมถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปุ๋ยเคมีผสมอยู่ด้วย แต่ไม่รวมถึงปุณขาว ดินมาร์ล ปุณพลาสติก หรือยิปซัม (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) หรือปุ๋ยเคมีหมายถึงปุ๋ยที่มีแหล่งที่มาจากสารประกอบอนินทรีย์ต่างๆ หรือเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นจากกระบวนการทางเคมีที่ให้ธาตุอาหารพืช ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันที (มุกดา, 2544)

(2) การจำแนกประเภทปุ๋ยเคมี (มุกดา, 2544)

ปุ๋ยเคมีที่ใช้กันในประเทศไทยมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดแตกต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะ สภาพ และสมบัติของปุ๋ยเคมีชนิดนั้น ๆ ในการจำแนกประเภทหรือการจัดหมวดหมู่ของกลุ่มปุ๋ยเคมีที่มีลักษณะใกล้เคียงกันอาจทำได้ในหลาย ๆ แนวทางขึ้นอยู่กับการใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาการจำแนก ในที่นี้สามารถจำแนกตามความต้องการของธาตุอาหารพืชและตามสมบัติของปุ๋ยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่เป็นปุ๋ยที่มีธาตุปุ๋ยทั้ง 3 ธาตุ เป็นองค์ประกอบในรูปของปุ๋ยเดี่ยวที่มีธาตุเดียวหรือปุ๋ยเชิงประกอบที่มีธาตุปุ๋ยตั้งแต่ 2 ธาตุ หรือเป็นปุ๋ยผสมที่มีธาตุปุ๋ยครบ 3 ธาตุ ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลักเหล่านี้เป็นแม่ปุ๋ยที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยผสม

- ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารรอง ได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารรองเป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณน้อยกว่าธาตุอาหารหลัก แต่มีความจำเป็นเช่นเดียวกับ ธาตุอาหารหลัก เช่น ปุ๋ยให้ธาตุแคลเซียม แมกนีเซียมและกำมะถัน เป็นต้น

- ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารเสริม ได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารเสริมแก่พืช ตามปกติพืชมีความต้องการธาตุอาหารเสริมในปริมาณน้อยมาก แต่ธาตุเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับธาตุอื่น ๆ การใช้ปุ๋ยชนิดนี้ใช้เมื่อพืชแสดงอาการขาดธาตุ อาจเป็นในรูปปุ๋ยผสมกับธาตุอาหารหลัก เป็นปุ๋ยทางดิน หรือ ปุ๋ยทางใบที่เป็นปุ๋ยที่สังเคราะห์ขึ้นในรูปของปุ๋ยคีเลต (Chelate)

7) ชุดดินและลักษณะของชุดดิน

ชุดดินโพนพิสัย (Phon Phisai series: Pp)

สำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (2557) ได้อธิบายลักษณะและสมบัติของชุดดิน โพนพิสัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การจำแนกและการกำเนิดดิน

การจำแนกดิน Loamy-skeletal over clayey, kaolinitic, isohyperthermic Typic (Oxyaquic Plinthic) Paleustults เกิดจากตะกอนชะมาทับถมบนหินตะกอนเนื้อละเอียดบนพื้นผิวของการเกลี่ยผิวแผ่นดิน จัดอยู่กลุ่มชุดดินที่ 49

(2) ลักษณะสภาพพื้นที่

สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 1-5 เปอร์เซ็นต์ การแพร่กระจาย ภาควัสดุออกเฉียงเหนือ พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ป่าเต็งรัง พืชไร่ บางพื้นที่ทำคันนาปลูกข้าว

(3) สมบัติทางกายภาพของดิน

- การจัดเรียงชั้น A(Ap)-Bt₁cv-BC
- การระบายน้ำ ดีปานกลางการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ปานกลางถึงเร็ว การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางในดินบนและช้าในดินล่าง
- เป็นดินต้นถึงชั้นกรวดลูกรัง ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน สีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่างตอนบน เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถัดไปเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดหรือดินเหนียวปนกรวดมาก มีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแก่ ส่วนดินล่างภายใน 50-100 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียวปนกรวดมากหรือดินเหนียวปนกรวดมากถัดไปจะเป็นชั้นดินเหนียวตลอด มีสีเทาปนน้ำตาลอ่อนหรือสีเทาอ่อน มีจุดประสีแดงของคิลาแลงอ่อนและน้ำตาลแก่หรือน้ำตาลปนเหลือง
- ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.0-6.5) ในดินบนและเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5) ในดินล่าง

(4) สมบัติทางเคมีของดิน

ดินระดับความลึก 0-25 เซนติเมตร มีอินทรีย์วัตถุต่ำ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ ความอิ่มตัวเบสต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

ตารางที่ 8 สมบัติของชุดดินโพนพิสัย

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความอิ่มตัว เบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์ ของดิน
0-25	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ต่ำ
25-50	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

(5) ข้อจำกัดของดิน

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ เป็นดินต้นถึงชั้นกรวดลูกรัง เนื้อดินบนค่อนข้างเป็นทราย

(6) การปรับปรุงบำรุงดิน

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ที่ดิน กรณีที่ใช้ปลูกพืชไร่ ควรเลือกพืชที่มีรากสั้น เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเขียว และอื่น ๆ ส่วนกรณีที่ใช้ปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้น ควรขุดหลุมปลูกให้มีขนาดไม่เล็กกว่า 75x75x75 เซนติเมตร แล้วนำหน้าดินหรือดินจากที่อื่นมาผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ ใส่ลงในหลุมปลูก อัตราประมาณ 20-30 กิโลกรัมต่อหลุม เมื่อผสมแล้วนำกลับลงไปหลุมก่อนที่จะปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้น

8) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โกวิทย์ (2548) พบว่า หวายในประเทศไทยที่อยู่ในป่ามีการจัดการตามธรรมชาติ แม้ว่าหวายเป็นพืชที่ขึ้นได้ในสภาวะแวดล้อมหลากหลาย แต่พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับหวายแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันไปในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกหวายควรมีความชื้นที่เพียงพอ ได้แก่ บริเวณป่าดิบชื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีการระบายน้ำดี ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี พื้นที่ที่สามารถปลูกหวายของไทยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ สวนป่า สวนยางพารา และพื้นที่ทั่วไป โดยเฉพาะพื้นที่สวนป่าและพื้นที่สวนยางพาราจัดเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกหวาย เนื่องจากแสงสามารถส่องผ่านชั้นเรือนยอดลงมาในปริมาณที่พอเหมาะ

Dransfield and Manokaran (1994) พบว่า ปริมาณแสงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของกล้าหวายที่สุด ดังนั้นการเลือกตัดฟันไม้ในพื้นที่หรือทำการลิดทิ้งด้านบนที่บดบังแสงออกบ้างเป็นเรื่องที่จำเป็น ตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าลงปลูก ยกเว้นหวายบางชนิด เช่น หวายดง และนิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ที่ต้องการแสงเต็มที่เพื่อการผลิตหน่อจึงต้องปลูกในพื้นที่เปิด

วีระวัฒน์ และคณะ (2558) ศึกษาการรวบรวม และคัดเลือกพันธุ์หวายให้ผลผลิตและคุณภาพหน่อสูงจังหวัดสกลนคร พบว่า การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์หวายให้ผลผลิตและคุณภาพหน่อสูงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจรวบรวม และคัดเลือกพันธุ์หวายในพื้นที่ดำเนินการในปี 2557-2558 โดยรวบรวม และคัดเลือกพันธุ์หวายจากแหล่งต่าง ๆ ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน นำมาปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ได้แก่ ลักษณะใบ ลำต้น ดอก ผล ผลิต และคุณภาพผลผลิต ผลการดำเนินงานสามารถรวบรวมพันธุ์หวายได้ 2 พันธุ์ คือ หวายหนามขาว และหวายดง พบว่าลักษณะประจำพันธุ์หวายหนามขาว เป็นหวายขนาดกลาง กาบหุ้มลำ เมื่อแห้งมีสีน้ำตาลออกเหลือง มีขุยสีเหลืองอ่อนทั่วกาบหุ้มลำและบริเวณใต้หนาม รอยพิมพ์หนามชัดเจน มีหนามรูปสามเหลี่ยมเกิดเดี่ยวห่าง ๆ ทั่วกาบหุ้มลำ ก้านใบด้านบนและด้านล่างเกลี้ยงยกเว้นที่ขอบมีหนามเกิดเดี่ยว ๆ ห่างกันเป็น

ระยะ ๆ ทางใบด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างและที่ขอบทางใบมีหนามเรียงเป็นกลุ่ม ๆ ใบย่อยรูปยาวรีขอบใบมีหนามขนาดเล็ก หลังใบเกลี้ยง ท้องใบมีขนยู่สีเหลืองทั่วไปและมีหนามบนเส้นกลางใบ ส่วนหยาบตรง เป็นหยาบที่มีลำต้นขนาดปานกลาง ลำต้นและกาบใบมีหนามใบย่อย ใบมีการเรียงตัวกันเป็นกระจุกแบบตรงกันข้าม มีอวัยวะที่ใช้ปีนป่ายเป็นก้านยาว ๆ สร้างช่อดอกออกมาจากลำต้นตรงส่วนที่มีกาบใบหุ้ม 2-3 ปี จะเริ่มติดดอกและให้ผลที่สามารถนำไปขยายพันธุ์ได้ และข้อมูลการเจริญเติบโตมีค่าเฉลี่ยความสูงของหยาบพันธุ์หนามขาว มีความสูง และจำนวนทางใบเฉลี่ยมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 15.97, 43.09 และ 60.25 เซนติเมตร และมีจำนวนทางใบเฉลี่ยเท่ากับ 5.91, 4.72 และ 6.52 จำนวนหน่อเฉลี่ยเท่ากับ 0.06, 1.92 และ 1.76 หน่อต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนหยาบพันธุ์หนามแดงมีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 17.23, 35.89 และ 61.31 เซนติเมตร และมีจำนวนทางใบเฉลี่ยเท่ากับ 4.73, 6.95 และ 5.91 จำนวนหน่อเฉลี่ยเท่ากับ 0.07, 1.44 และ 1.89 หน่อต่อหลุม ตามลำดับ

ดิสสพันธุ์ และคณะ (2541) ศึกษาผลของปุ๋ย N-P-K ต่อข้าวโพดหวานที่ปลูกบนชุดดินท่าม่วงจังหวัดกาญจนบุรี พบว่า การใส่ปุ๋ย 20-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดสูงสุด 2,002 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักฝักสด 1,490 กิโลกรัมต่อไร่

สมควร และคณะ (2551) ศึกษาการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีเป็นวิธีการที่ช่วยลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมีให้แก่เกษตรกรได้ทางหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินมีศักยภาพในการผลิตพืชมากยิ่งขึ้น พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพ มูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกบนดินเหนียวสีแดงชุดวังไฮ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า การใส่มูลวัวหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดข้าวโพดหวานทั้งฤดูกาลปลูกเฉลี่ย 2,241 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 20-55 กิโลกรัม N-P-O₅-K₂O ต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดหวานให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด 2,028 และ 1,366 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ธาวิดา (2563) กล่าวว่า นางสมบัติ รักอุ เกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี เป็นผู้ปลูกข้าวโพดหวานสร้างรายได้เสริมจากการทำไร่อ้อย เนื่องจากอ้อยเป็นพืชที่สร้างรายได้เป็นรายปี รายได้ไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน จึงหันมาเลือกปลูกข้าวโพดหวานเป็นพืชสร้างรายได้เสริม เนื่องจากข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยในอัตราเฉลี่ย 438 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ อายุการเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 72-74 วัน สร้างรายได้หมุนเวียนได้ตลอดทั้งปี ได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 2,400 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการปลูก ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายา ค่าแรงงาน รวมแล้วต้นทุนประมาณ 4,500 บาทต่อไร่ ถือเป็นอาชีพเสริมที่สร้างรายได้ดีกว่าอ้อยมาก รายได้แบ่งปลูกเป็นรอบ เพื่อให้มีรายได้เข้ามาทุก ๆ 20 วัน ปลูก 3 ไร่ สร้างรายได้ประมาณ 50,000 บาทต่อครั้ง

นงลักษณ์ และคณะ (2560) ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดสระบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ ๆ ละ 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ดำเนินการทดสอบในไร่นาเกษตรกรจังหวัดสระบุรี จำนวน 10 ราย ๆ ละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ 20 ไร่ กรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 2 ครั้ง อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยแบ่งใส่ในโตรเจน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนโรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ (โดยลดอัตราปุ๋ยลง 10 เปอร์เซ็นต์ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน) และคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นสูตร 46-0-0 อัตรา 35-50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 35-50 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 ผลการทดลอง ปี 2559 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตข้าวโพดฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,802 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 10.49 ซึ่งให้ผลผลิตข้าวโพดฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,507 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนองค์ประกอบผลผลิตกรรมวิธีทดสอบใกล้เคียงกับกรรมวิธีเกษตรกร ไม่

แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 24,480 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 13.79 ซึ่งมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 21,102 บาท ในขณะที่ต้นทุนการผลิตกรรมวิธีเกษตรกรสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบร้อยละ 8.83 ผลการทดลอง ปี 2560 พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตข้าวโพดฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,948 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 16 ซึ่งให้ผลผลิตข้าวโพดฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,480 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 25,823 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 8 ซึ่งมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 23,669 บาทต่อไร่ ในขณะที่ต้นทุนการผลิตกรรมวิธีเกษตรกรสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบร้อยละ 10.84 จากการประเมินการยอมรับและความพึงพอใจ พบว่า เกษตรกรยอมรับกรรมวิธีทดสอบ เพราะทำให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้นและต้นทุนการผลิตลดลง

ธัญวรรณ์ และอานนท์ (2562) ศึกษาแนวทางการบริหารจัดการศักยภาพการผลิตข้าวโพดหวาน อำเภอศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบริหารจัดการการผลิตข้าวโพดหวาน เพื่อศึกษาแนวทางการเพิ่มศักยภาพผลผลิตข้าวโพดหวาน และเพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการศักยภาพการผลิตข้าวโพดหวาน ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมวิธีทั้งเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือวิจัย ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์การปลูกข้าวโพดหวานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตข้าวโพดหวานของเกษตรกรเฉลี่ย 2,943.65 บาทต่อไร่ต่อครัวเรือนต่อ 1 รอบ และราคาขายข้าวโพดหวานเท่ากับ 3.37 บาทต่อฝัก เมื่อคำนวณจุดคุ้มทุน เกษตรกรต้องผลิตข้าวโพดหวานขั้นต่ำเฉลี่ย 795.21 ฝักต่อไร่ โดยกำหนดราคาขายเฉลี่ยตั้งแต่ 2.63 บาทต่อฝักขึ้นไปเกษตรกรจึงจะมีผลกำไรจากการผลิตข้าวโพด

เบญจพร และสมพร (2560) ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารค่อนข้างสูง การปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเข้มข้นทำให้ได้รับผลตอบแทนหลังหักค่าปุ๋ยต่ำ และการใส่ปุ๋ยเคมีต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลายาวนานส่งผลให้ดินเสื่อมโทรม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 7 ตำรับ ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำทั่วไปสำหรับข้าวโพดของกรมส่งเสริมการเกษตร 3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ+ ซากจามจรี 500 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ+ ซากจามจรี 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ 6) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+ ซากจามจรี 500 กิโลกรัมต่อไร่ และ 7) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+ ซากจามจรี 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ดำเนินการศึกษาในดินร่วนปนัว (loamy sand) ในแปลงทดลองของเกษตรกร ตำบลลำปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ ผลการศึกษา พบว่า ตำรับใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ+ ซากจามจรี 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตฝักของข้าวโพดก่อนและหลังเปลือก (2,240 และ 1,705 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สูงกว่าทุกตำรับ แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลตอบแทนหลังหักค่าปุ๋ยสูงที่สุด (13,652 บาทต่อไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับทุกตำรับทดลอง โดยผลจากการศึกษานี้ การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรในการลดต้นทุนค่าปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน

ศิริณี (2557) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ในชุดดินบ้านดอน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด เมื่อใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD: Completely Randomized design) โดยแบ่งเป็น 5 สิ่งทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ ประกอบด้วยสิ่งทดลองที่ 1) ทดลองควบคุม สิ่งทดลองที่ 2) ปุ๋ยมูลไก่ สิ่งทดลองที่ 3) ปุ๋ยหมัก สิ่งทดลองที่ 4) ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และสิ่งทดลองที่ 5) ปุ๋ยมูลไก่

ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตจนครบอายุ 45 วัน โดยวัดความสูงของต้น ข้าวโพดหวาน เก็บข้อมูลน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความยาวของราก ผลการทดลองพบว่าสิ่งทดลองควบคุมมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดโดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 45.00 เซนติเมตร และสิ่งทดลองที่ใช้ปุ๋ยมูลไก่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุดคือ 115.00 เซนติเมตร น้ำหนักสดเท่ากับ 167.81 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 38.48 กรัม

นุอาดีลย์ และคณะ (2560) ศึกษาศักยภาพของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ใหม่ในจังหวัดปัตตานี ดำเนินการในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปัตตานี ในปี 2560 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 12 กรรมวิธี 3 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง จำนวน 6 ลูกผสม ร่วมกับข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า จำนวน 6 พันธุ์ ปลูกทดสอบในเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม 2560 ผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักเปลือกอยู่ระหว่าง 1,946-2,729 และ 1,445-2,015 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าให้ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักเปลือกอยู่ระหว่าง 2,159-3,183 และ 1,664-2,136 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ข้าวโพดหวานลูกผสมทดลองมีค่าความหวานของเมล็ดสูงกว่าข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า โดยมีค่าความหวานอยู่ระหว่าง 15.90-18.40 องศาบริกซ์ ส่วนข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้ามีค่าความหวานอยู่ระหว่าง 14.90-16.60 องศาบริกซ์ การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง S1538 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,729 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิต 5,960 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 48,620 บาทต่อไร่ เมื่อเทียบกับข้าวโพดหวานลูกผสมทดลองอื่น ๆ รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง S1557 และ S1577 โดยข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง S1557 ให้ผลผลิต 2,395 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิต 5,860 บาทต่อไร่ และมีรายได้สุทธิ 42,040 บาทต่อไร่ และข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง S1577 ให้ผลผลิต 2,297 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิต 5,831 บาทต่อไร่ และมีรายได้สุทธิ 40,109 บาทต่อไร่

วัชร และคณะ (2565) ได้ทำการศึกษาการผลิตและคุณสมบัติของปุ๋ยหมักจากเศษวัสดุเหลือทิ้งในสวนวนเกษตร เพื่อศึกษาถึงสถานการณ์ทั่วไป บริบทชุมชน โดยทดลองหมักปุ๋ยแบบไม่พลิกกลับกองในพื้นที่จากส่วนผสมของวัตถุดิบที่แตกต่างกัน 2 สูตร ในระยะเวลา 45 วัน และ 60 วัน ผลการศึกษา พบว่า ปุ๋ยหมักสูตรที่ 1 (เศษวัชพืชและใบไม้:มูลสัตว์ ในอัตราส่วน 3:1) ที่ระยะเวลาหมัก 60 วัน สามารถให้ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพดีที่สุดโดยมีธาตุอาหารหลัก คือ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าความชื้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ ร้อยละ 2.88, 2.52, 1.85, 26.55 และ 36.85 ตามลำดับ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 6.75 และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N ratio) เท่ากับ 11:1 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร และมีดัชนีการงอก (Germination index; GI) ที่ความเข้มข้นของปุ๋ยอินทรีย์อัตราส่วน 1:10 เท่ากับร้อยละ 149.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ที่ระบุไว้ว่าต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ดังนั้นปุ๋ยหมักที่ใช้วัตถุดิบเป็นเศษใบไม้และวัชพืชจากสวนวนเกษตรมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินในการเพาะปลูก

ทรงกลด (2568) ทำการศึกษารผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากกากยาสมุนไพรและวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกากยาสมุนไพรและเศษวัสดุทางการเกษตรในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และทดสอบคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์จากกากยาสมุนไพรและเศษวัสดุทางการเกษตร พบว่า ปุ๋ยอินทรีย์จากกากยาสมุนไพรและวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ลักษณะของปุ๋ยเป็นชนิดผง มีสีน้ำตาลปนดำ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 8.92 ค่าสภาพการนำไฟฟ้า เท่ากับ 1.08 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับร้อยละ 38.47 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน เท่ากับ 16:1 ไนโตรเจนทั้งหมด เท่ากับ ร้อยละ 1.42 ฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับ ร้อยละ 1.54 และโพแทสเซียมทั้งหมด เท่ากับ ร้อยละ 0.74 ตามลำดับ โดยจัดอยู่ในเกณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่กรมพัฒนาที่ดินกำหนดไว้

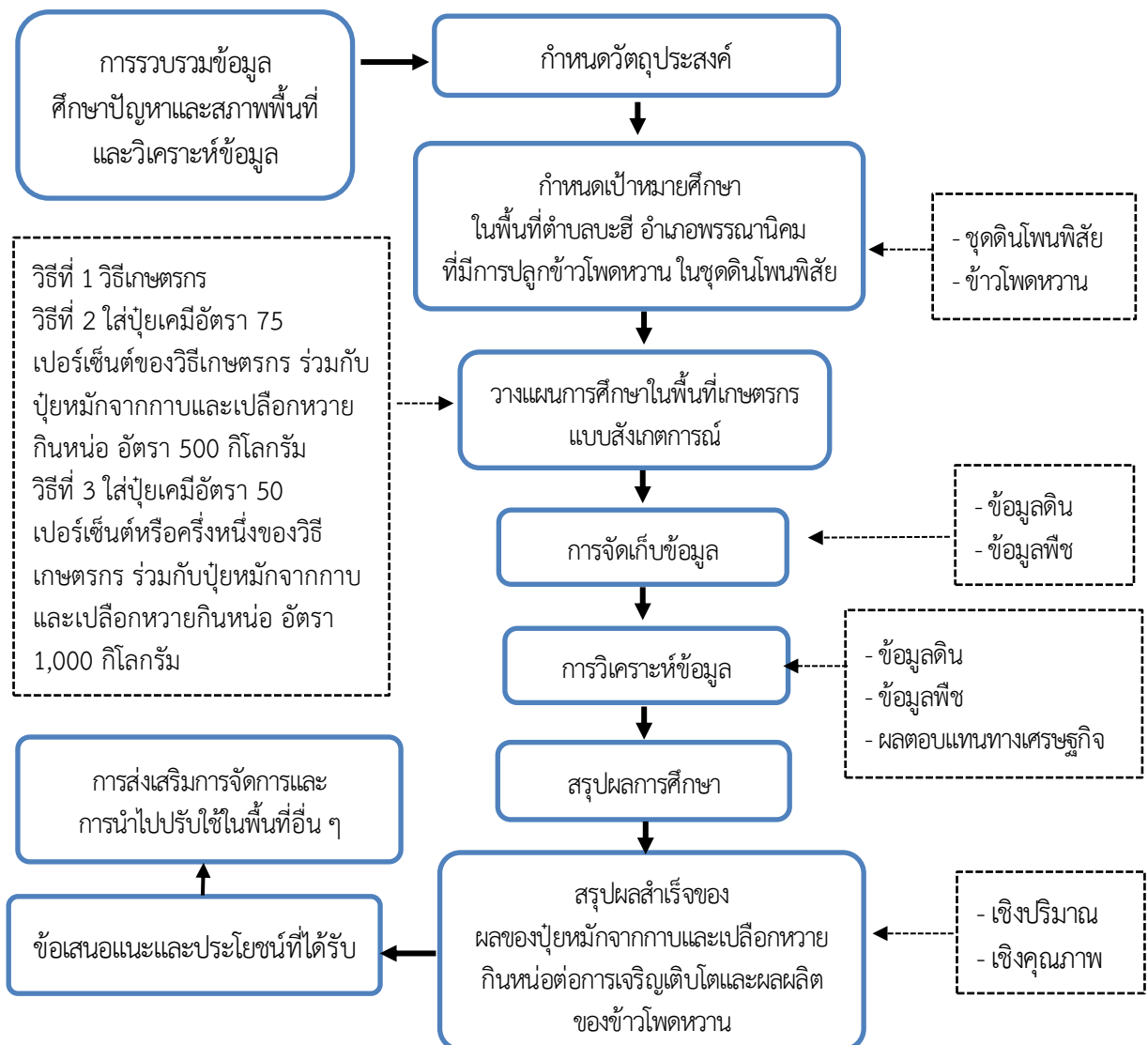
4.2 วิธีการและขั้นตอนการดำเนินการ

4.2.1 อุปกรณ์

- 1) กาบ และเปลือกหอยกินหน่อ
- 2) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ดอกเตอร์เป็ก 1351
- 3) ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 46-0-0
- 4) มูลสัตว์ (มูลโค)
- 5) สารเร่งซูปเปอร์ พด. 1
- 6) อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับเก็บตัวอย่างปุ๋ยหมักจากกาบและเปลือกหอยกินหน่อ ได้แก่
พลั่วเก็บตัวอย่าง ปากกาเคมี ถุงพลาสติก
- 7) อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับเก็บตัวอย่างการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวโพดหวาน

4.2.2 วิธีดำเนินงาน

การศึกษาผลของปุ๋ยหมักจากกาบและเปลือกหอยกินหน่อ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน โดยมีกระบวนการศึกษา ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ ดังรายละเอียดในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กระบวนการศึกษา ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษาผลของปุ๋ยหมักจากกาบและเปลือกหอยกินหน่อ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน

1) **คัดเลือกแปลงที่ทำการศึกษ** โดยเป็นแปลงเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานที่เป็นพืชหลังนา หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้ว และพื้นที่เกษตรกรอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 49 ชุดดินโพนพิสัย (Pp) ในพื้นที่หมู่ที่ 1 ตำบลบะฮี อำเภอพรหมานิคม จังหวัดสกลนคร เกษตรกรมีความเต็มใจที่จะดำเนินการเข้าร่วมโครงการ โดยเลือกแปลงเกษตรกรกรรมวิธีละ 1 แปลง ๆ ละ 1 ไร่ ขนาดแปลง 20 x 80 เมตร รวมทั้งหมดจำนวน 3 แปลง โดยแบ่งเป็น 3 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แปลงนางนารี พุทธมัตย์	พิกัด X 379856 Y 1922918
กรรมวิธีที่ 2 แปลงนางสาววิจิตรา พุทธมัตย์	พิกัด X 380039 Y 1923371
กรรมวิธีที่ 3 แปลงนายประเสริฐ ขาสีกุล	พิกัด X 379780 Y 1923515

2) **วางแผนการศึกษา** โดยวางแผนแบบสังเกตการณ์ (Observe) มี 3 กรรมวิธี ดังตาราง ที่ 9 มีรายละเอียดดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ (วิธีเกษตรกร)

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ (ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ของวิธีเกษตรกร)

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อ อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์หรือครึ่งหนึ่งของวิธีเกษตรกร)

ตารางที่ 9 กรรมวิธีของการศึกษา

กรรมวิธี	อัตราการใส่ปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอย กินหน่อ	ปุ๋ยเคมี	
		46-0-0	15-15-15
1	-	50	50
2	500	37.5	37.5
3	1,000	25	25

3) **เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการศึกษา** โดยทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แบบ composite sample ในแต่ละกรรมวิธี จัดส่งไปยังกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 เพื่อวิเคราะห์หาค่าสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังดำเนินการ ดังนี้

- (1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน โดยใช้เครื่อง pH meter ใช้ ดิน:น้ำ อัตราส่วน 1:1
- (2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ วิเคราะห์โดยใช้วิธีของ Walkley and Black (1947)
- (3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ วิเคราะห์โดยใช้น้ำยาสกัด Bray II (Bray and Kurt, 1945)
- (4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ วิเคราะห์โดยใช้น้ำยาสกัด NH_4OAc 1M pH 7 (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547)

4) ผลิตปุ๋ยหมักจากกาบและเปลือกหอยกินหน่อ

(1) วัสดุในการทำปุ๋ยหมัก สูตร พด.1 จากกาบและเปลือกหอยกินหน่อ จำนวน 1 ต้น ประกอบด้วย

- เศษวัสดุจากกาบและเปลือกหอย จำนวน 1,000 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ จำนวน 200 กิโลกรัม
- ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 จำนวน 2 กิโลกรัม
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ชอง

(2) วิธีการทำปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 โดยใช้วัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อ จากหน่อหอยที่ทำการปลอกกาบและเปลือก ดังภาพที่ 6

- ละลายสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร คนนาน 10 นาที
- สับเศษวัสดุเหลือใช้จากหอยกินหน่อให้เป็นชิ้นเล็กโดยใช้เครื่องสับหญ้าอาหารสัตว์
- นำเศษวัสดุเหลือใช้จากหอยกินหน่อที่สับแล้ว อัตรา 1,000 กิโลกรัม ผสมกับ

มูลสัตว์ อัตรา 200 กิโลกรัม และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 2 กิโลกรัม คลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากัน กองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในบล็อควัสดุในโรงเรือนหลบแดดหลบฝน รดน้ำให้ชุ่มทุก ๆ สัปดาห์

- กลับกองปุ๋ยหมักทุก ๆ 10 วัน ควบคุมความชื้นให้อยู่ที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ เพื่อระบายอากาศ เพิ่มออกซิเจน และช่วยให้วัสดุคลุกเคล้าเข้ากัน เมื่อทำการหมักปุ๋ยครบ 45 วัน สามารถนำไปใช้ได้



ภาพที่ 6 ต้นและวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อ

5) การเตรียมดิน การปลูก และดูแลรักษาข้าวโพดหวาน

การเตรียมดิน การปลูก และดูแลรักษาข้าวโพดหวาน ดังตารางที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เตรียมแปลง โดยการไถตะ จากนั้นตากดินไว้ประมาณ 3 วัน
- (2) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือและไถพรวนดินผสม

คลุกเคล้ากัน ดังนี้

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือ อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

(3) ปลูกข้าวโพดหวาน

- ทำการเพาะกล้าข้าวโพดหวาน โดยหยอดเมล็ดข้าวโพดหวานในถาดหลุมที่ใส่วัสดุพีทมอสจำนวน 2 เมล็ด จากนั้นรดน้ำวันละ 2 ครั้ง เมื่อข้าวโพดอายุ 14 วัน ทำการถอนแยกต้นให้เหลือหลุมละ 1 ต้น โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์ที่สุดไว้

- ปลูกข้าวโพดหวานหลุมละ 1 ต้น ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ในพื้นที่ 1 ไร่ จะได้ต้นข้าวโพดหวาน จำนวน 5,333 ต้น

(4) ใส่ปุ๋ยเคมี โดยแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีตามแต่ละกรรมวิธี 3 ครั้ง ดังนี้

- ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 รองพื้นพร้อมปลูก

กรรมวิธีที่ 1 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

- ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 หลังปลูก 25 วัน

กรรมวิธีที่ 1 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 อัตรา 18.5 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่

- ครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 หลังปลูก 45 วัน

กรรมวิธีที่ 1 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 อัตรา 18.5 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่

(5) ดูแลรักษาแปลงโดยให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และกำจัดศัตรูพืช จนกระทั่งเก็บเกี่ยว

ผลผลิต

(6) เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดหวานที่อายุ 75 วันหลังปลูก

ตารางที่ 10 การเตรียมดิน การปลูก และดูแลรักษาข้าวโพดหวาน

กรรมวิธี	การเตรียมดิน ด้วยปุ๋ยหมักจาก กากและเปลือก หอยกินหน่อ	การปลูก เมื่อต้นกล้า อายุ 14 วัน	การใส่ปุ๋ยเคมี		
			รองพื้นพร้อมปลูก สูตร 15-15-15	หลังปลูก 25 วัน สูตร 46-0-0	หลังปลูก 45 วัน สูตร 46-0-0
1	-	ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร	อัตรา 50 กิโลกรัม ต่อไร่	อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่	อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
2	อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่	ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร	อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่	อัตรา 18.75 กิโลกรัมต่อไร่	อัตรา 18.75 กิโลกรัมต่อไร่
3	อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่	ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร	อัตรา 25 กิโลกรัม ต่อไร่	อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่	อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่

6) การเก็บข้อมูล

(1) ข้อมูลปุ๋ยหมัก สูตรพด.1 จากกากและเปลือกหอยกินหน่อ

ทำการเก็บตัวอย่างปุ๋ยหมัก สูตรพด.1 จากกากและเปลือกหอยกินหน่อ จำนวน 1 กิโลกรัม เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสมบัติบางประการ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ความชื้น (เปอร์เซ็นต์) และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ส่งไปยังกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

(2) ข้อมูลดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร โดยทำการเก็บตัวอย่างดิน ก่อนและหลังแบบ composite sample โดยสุ่มตัวอย่างดินในแต่ละกรรมวิธี ส่งตัวอย่างดินไปยังกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 เพื่อวิเคราะห์หาค่าสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังดำเนินการ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

(3) ข้อมูลพืช

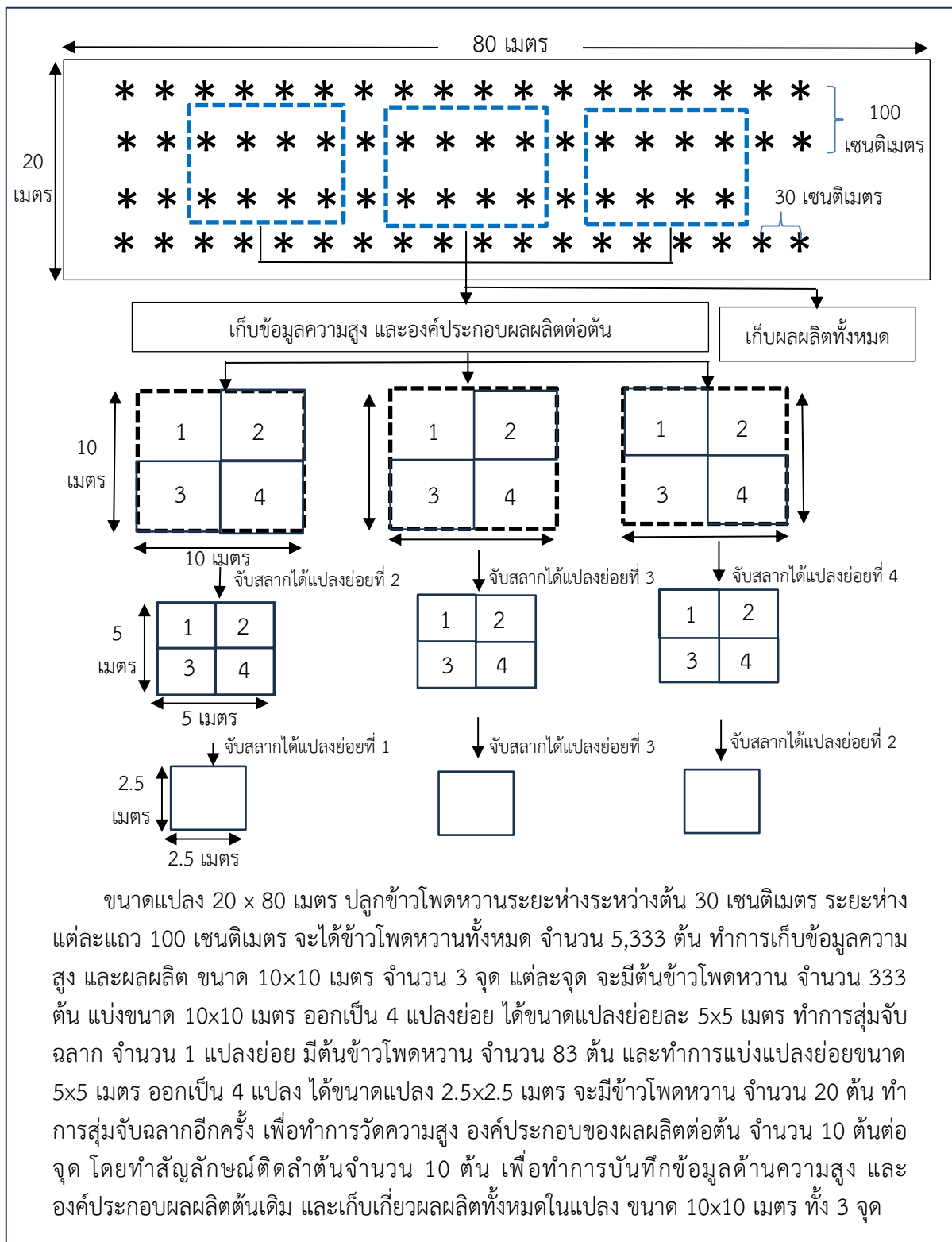
ทำการเก็บข้อมูลความสูง และผลผลิต ดังภาพที่ 7 มีรายละเอียดดังนี้

- ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) โดยสุ่มวัดความสูงของข้าวโพดหวานในแต่ละกรรมวิธี ๆ ละ 3 จุด ในแต่ละจุดมีพื้นที่ขนาด 10×10 ตารางเมตร ซึ่งทำการวัดความสูงข้าวโพดหวาน จุดละ 10 ต้น แต่ละต้นผูกแท็กไว้ วัดจากโคนบริเวณพื้นดินถึงปลายสุดของต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยวัดความสูงของข้าวโพดหวานจำนวน 5 ครั้ง เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุ 15, 30, 45, 60 และ 75 วันหลังปลูก

- ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) โดยสุ่มตัวอย่างผลผลิตในแต่ละกรรมวิธี ๆ ละ 3 จุด ในพื้นที่ขนาด 10×10 ตารางเมตร แล้วนำผลผลิตข้าวโพดหวานที่ได้มาคำนวณเพื่อหาปริมาณผลผลิตข้าวโพดหวานมีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 75 วันหลังปลูก

(4) ข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เก็บข้อมูลด้านต้นทุนและรายได้ของเกษตรกรพร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ต้นทุนผันแปร มูลค่าผลผลิต และรายได้เหนือต้นทุนผันแปร



ภาพที่ 7 แผนผังการเก็บข้อมูลด้านความสูง และผลผลิตของข้าวโพดหวาน

7) การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี ๆ ละ 3 จุด ได้แก่ ความสูงเฉลี่ยต้นข้าวโพดหวาน และผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวาน

4.3 เป้าหมายของงาน

ได้ข้อมูลด้านสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยหมัก สูตร พด.1 จากกากและเปลือกหอยกิ้งกือ และได้ข้อมูลของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน

5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ)

5.1 ผลการศึกษา

5.1.1 ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1

จากการนำส่วนของกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่ง และตัดหน่อหอยกิ้งกือมาใช้ผลิตปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือ ดังตารางที่ 11 พบว่า สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 7.50 ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับร้อยละ 42.42 ของน้ำหนัก ปริมาณไนโตรเจนเท่ากับร้อยละ 0.67 ของน้ำหนัก ปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับร้อยละ 0.85 ของน้ำหนัก ปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับร้อยละ 1.86 ของน้ำหนัก ความชื้นเท่ากับร้อยละ 28.80 ของน้ำหนัก และอัตราส่วนคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 36.55

ตารางที่ 11 สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1

สมบัติทางเคมี	ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือ	มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ.2550
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	7.50	5.5-8.5
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	42.42	ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 ของน้ำหนัก
ปริมาณไนโตรเจน	0.67	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 ของน้ำหนัก
ปริมาณฟอสฟอรัส	0.85	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก
ปริมาณโพแทสเซียม	1.86	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก
ความชื้น	28.80	ไม่เกินร้อยละ 30 ของน้ำหนัก
อัตราส่วนคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจน	36.55	ไม่เกิน 20:1

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 (2567)

จากผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ.2550 ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ.2550 และอัตราส่วนคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจนมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ.2550 ดังนั้นควรเพิ่มระยะเวลาในการหมัก หรือควรใช้วัสดุที่มีปริมาณธาตุอาหารไน

โตเจนสูงเข้ามาช่วยในกระบวนการหมัก ซึ่งผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของจิตรทิวา (2564) ศึกษาการใช้วัสดุปลูกจากกากมันสำปะหลังหมักร่วมกับปุ๋ยหมักสูตร พด.1 เพื่อเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่รับประทานผลสดพันธุ์โซลาริโนในสภาพโรงเรือน ตำบลเมืองศรีโค อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า สมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่รับประทานผลสดพันธุ์โซลาริโนวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักสูตร พด.1 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อกระถาง เป็นวัสดุปลูก มีค่ามีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 7.50 ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 25.91 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 1.27 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 1.64 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และวิธีการที่ 4 ใส่กากมันสำปะหลังหมักของบริษัทยูบลไปโอเอทานอลผสมกับปุ๋ยหมักสูตร พด.1 (อัตราส่วน 1 ต่อ 1) อัตรา 15 กิโลกรัมต่อกระถาง เป็นวัสดุปลูก ค่ามีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 7.80 ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 26.50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 1.28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 1.67 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

5.1.2 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยหมัก

สูตรพด.1 จากกากและเปลือกหอยกิ้งกือ

สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยจากสารเร่ง ชูปเปอร์ พด.1 สมบัติทางเคมีที่วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ดังตารางที่ 12 ดังนี้

ก่อนดำเนินการ

กรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีสมบัติทางเคมีของดินบางประการก่อนดำเนินการ ดังนี้

-ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 4.87 จัดอยู่ในระดับกรดจัด กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 4.75 จัดอยู่ในระดับกรดจัด และกรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 4.56 จัดอยู่ในระดับกรดจัด

-ปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าเท่ากับ 0.84 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำ กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าเท่ากับ 0.76 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำ และกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.82 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำ

-ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าเท่ากับ 4.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 9.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ และกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 5.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ

-ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าเท่ากับ 48.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 53.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ และมีค่าเท่ากับ 85.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง

หลังดำเนินการ

กรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 500 กิโลกรัม

ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีสมบัติทางเคมีของดินบางประการหลังดำเนินการ ดังนี้

-ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 4.30 จัดอยู่ในระดับกรดรุนแรง กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 4.57 จัดอยู่ในระดับกรดจัด กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 5.90 จัดอยู่ในระดับกรดเล็กน้อย

-ปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 0.86 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำ กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1.22 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 1.30 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

-ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 4.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าเท่ากับ 9.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ และกรรมวิธีที่ 3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าเท่ากับ 22.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับสูง

-ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ กรรมวิธีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 53.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ กรรมวิธีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 55.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ และกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 43.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1

กรรมวิธี	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเป็นต่าง	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
กรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่				
ก่อนดำเนินการ	4.87	0.84	4.65	48.00
หลังดำเนินการ	4.30	0.86	4.80	53.00
กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่				
ก่อนดำเนินการ	4.75	0.76	9.60	53.00
หลังดำเนินการ	4.57	1.22	9.80	55.00
กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่				
ก่อนดำเนินการ	4.56	0.82	5.60	85.00
หลังดำเนินการ	5.90	1.30	22.50	43.00

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน (2567)

เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังดำเนินการทั้ง 3 กรรมวิธี พบว่า การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังดำเนินการในกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีการเปลี่ยนแปลงและมีแนวโน้มที่ดีที่สุด โดยการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวาน จึงทำให้ดินหลังการศึกษามีปริมาณเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเพิ่มขึ้น และทั้งนี้เนื่องจากการใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยที่ผลิตจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากจะส่งผลดีต่อธาตุอาหารในดินหลายประการ ได้แก่ เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุอาหาร (CEC) ทำให้ดินสามารถจับและปล่อยธาตุอาหารให้พืชได้ดีขึ้น และทำหน้าที่เป็นแหล่งธาตุอาหารสำรองที่ปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ นอกจากนี้ยัง ช่วยให้ธาตุอาหารพืช เช่น ฟอสฟอรัส และโมลิบดีนัม มีความเป็นประโยชน์มากขึ้น และลดการสูญเสียธาตุอาหารจากดิน จึงทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558ก) แต่ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์หลังดำเนินการมีค่าลดลงเนื่องจากโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในช่วงที่พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มคุณภาพผลผลิต เช่น เพิ่มน้ำหนักฝักและเมล็ด เพิ่มความหวานของผลผลิต ช่วยให้พืชแข็งแรงและต้านทานโรคได้ดีขึ้น (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2564) ซึ่งข้าวโพด 1 ต้นผลผลิต จะสูญเสียโพแทสเซียมในดินประมาณ 8.3 กิโลกรัมโพแทสเซียม หรือเทียบเท่าปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) 16.6 กิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2564) จึงทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของอุไรวรรณ และธนวดี (2564) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักคุณภาพสูงต่อผลผลิตคุณภาพและประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวปทุมธานี 1 ที่ปลูกในชุดดินสรรพยา พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักจะทำให้ได้รับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับหรือสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี และการศึกษานี้มีสมบัติทางเคมีของดินหลังดำเนินการดีกว่าการศึกษาของเบญจพร และสมพร (2560) ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า ดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและซากจามจรี 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.41 ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 0.3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับ 0.22 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดเท่ากับ 0.003 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5.1.3 ผลของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน

1) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

สำหรับการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวาน โดยทำการวัดความสูง 5 ช่วง คือ ต้นข้าวโพดหวานมีอายุ 15, 30, 45, 60 และ 75 วันหลังปลูก ดังตารางที่ 13 ดังนี้

ความสูงเฉลี่ยต้นข้าวโพดหวานอายุ 15 วันหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 64.65 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 55.90 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 1 วิถีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 53.83 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความสูงต้นข้าวโพดหวานอายุ 75 วันหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากบและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 177.45 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากบและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 140.90 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 1 วิถีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 130.03 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 13 ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวาน

กรรมวิธี	ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร)					เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง
	15	30	45	60	75	
	วันหลังปลูก	วันหลังปลูก	วันหลังปลูก	วันหลังปลูก	วันหลังปลูก	
กรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	53.83	71.68	93.43	109.10	130.03	58.60
กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากาบ และเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่	55.90	72.05	95.38	113.48	140.90	60.33
กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากาบ และเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่	64.65	87.28	118.25	140.73	177.45	63.57

จากข้อมูลความสูงเฉลี่ยต้นข้าวโพดหวานช่วงอายุต่าง ๆ ที่อายุ 15, 30, 45, 60 และ 75 วันหลังปลูก ในแต่ละกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากาบและเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสูงถึง 63.57 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยหมักจากกากาบและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวาน จะมีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุครบตามที่พืชต้องการ แม้แต่ละธาตุจะมีปริมาณที่น้อยกว่าปุ๋ยเคมีและธาตุอาหารในปุ๋ยหมักส่วนมากจะปลดปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ จึงมีการสูญเสียจากการชะล้างน้อยกว่าปุ๋ยเคมี (He *et al.*, 2001) รวมทั้งปุ๋ยหมักจากกากาบและเปลือกหอยกิ้งกือมีธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่จำเป็นต่อจุลินทรีย์ดินและพืช ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558ก) และสอดคล้องกับการศึกษาของศิริณี (2557) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ในชุดดินบ้านทอน ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตจนครบอายุ 45 วัน พบว่าสิ่งทดลองควบคุมมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดโดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 45.00 เซนติเมตร และสิ่งทดลองที่ใช้ปุ๋ยมูลไก่อาร่วมกับปุ๋ยเคมีมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุดคือ 115.00 เซนติเมตร

2) ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวาน

การศึกษารั้วนี้ได้เก็บข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวาน ดังตารางที่ 14 พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากาบและเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพด

หวานสูงที่สุดเท่ากับ 3,733 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวานเท่ากับ 3,274 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวานต่ำที่สุดเท่ากับ 2,383 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 14 ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวาน

กรรมวิธี	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่)
กรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	2,383
กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่	3,274
กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่	3,733

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่า กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นวิธีการที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวานมากที่สุดเท่ากับ 3,733 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องมาจากสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงถึงร้อยละ 42.42 ของน้ำหนัก จึงมีผลต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน ทั้งนี้อินทรีย์วัตถุมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการปลูกพืช เนื่องจากเป็นแหล่งสำคัญของธาตุอาหารพืช และเป็นแหล่งอาหารและพลังงานของจุลินทรีย์ดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน อีกทั้งยังเป็นส่วนที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อสมบัติต่าง ๆ ของดิน ทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ รวมทั้งการพัฒนาระบบนิเวศ (ecosystem) ของแต่ละสภาพแวดล้อมโดยตรง ช่วยปรับโครงสร้างดิน ความร่วนซุย การระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ การดูดซับน้ำ และธาตุอาหารของดินให้ดีขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความสามารถในการให้ผลผลิตอีกด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558ข) และอินทรีย์วัตถุช่วยเพิ่มค่าความสามารถของดินในการดูดซับธาตุอาหาร (CEC) ไม่ให้สูญเสียไปได้ง่าย ค่า CEC คือความสามารถของดินในการดูดซับธาตุอาหารอินทรีย์วัตถุ ในดินเป็นสารที่เสถียรมีพื้นที่สัมผัสและความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง จึงสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้ดี (พจนีย์, 2544) และปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยที่ผลิตจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ที่มีธาตุอาหารที่มีอินทรีย์วัตถุ มีธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่จำเป็นต่อจุลินทรีย์ดินและพืช และส่งผลทำให้เพิ่มผลผลิตจากเดิมสูงถึง 20-30 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558ก) และสอดคล้องกับการศึกษาของเบญจพร และสมพร (2560) ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า ดำรับใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำร่วมกับซากจามจรี 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตฝักของข้าวโพดก่อนและหลังปอกเปลือก (2,240 และ 1,705 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สูงกว่าทุกดำรับทดลอง

5.1.4 ผลของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปลูกข้าวโพดหวาน

สำหรับต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดหวานจากการใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อ มีรายละเอียดของต้นทุนผันแปร มูลค่าผลผลิต และรายได้เหนือต้นทุนผันแปร แสดงดังตารางที่ 15 ดังต่อไปนี้

ต้นทุนผันแปร ที่มาจากค่าวัสดุการเกษตร ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าอุปกรณ์ปลูก ค่าปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อ ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 ค่าระบบน้ำ ส่วนต้นทุนมาจากค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าจ้างไถเตรียมดิน ค่าจ้างปลูก ค่าจ้างใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อ ค่าจ้างใส่ปุ๋ยเคมี ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการสูบน้ำ และค่าจ้างเก็บเกี่ยว พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 8,880 บาทต่อไร่ รองลงมาก็คือกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 7,860 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม ต่อไร่ มีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุดเท่ากับ 6,540 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

มูลค่าผลผลิต พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 22,398 บาทต่อไร่ รองลงมาก็คือกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิตเท่ากับ 19,644 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 14,298 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

รายได้เหนือต้นทุนผันแปร พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 13,518 บาทต่อไร่ รองลงมาก็คือกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่ออัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร เท่ากับ 11,784 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม ต่อไร่ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรต่ำที่สุดเท่ากับ 7,758 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 15 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดหวานจากการใช้ปุ๋ยหมักจากกากาและเปลือกหอยกิ้งกือ

รายละเอียด	ค่าใช้จ่าย (บาทต่อไร่)		
	กรรมวิธีที่ 1 วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากาและเปลือกหอยกิ้งกือ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่	กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากาและเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
1. ค่าวัสดุ			
- ค่าเมล็ดพันธุ์	1,620	1,620	1,620
- ค่าอุปกรณ์ปลูก	300	300	300
- ค่าปุ๋ยหมักจากกากาและเปลือกหอยกิ้งกือ	-	1,500	3,000
- ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	1,040	780	520
- ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0	880	660	440
- ค่าระบบน้ำ	550	550	550
2. ค่าแรงงาน			
- ค่าจ้างไถเตรียมดิน	600	600	600
- ค่าจ้างปลูก	300	300	300
- ค่าจ้างใส่ปุ๋ยหมักจากกากาและเปลือกหอยกิ้งกือ	-	300	300
- ค่าจ้างใส่ปุ๋ยเคมี	100	100	100
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการสูบน้ำ	550	550	550
- ค่าจ้างเก็บเกี่ยว	600	600	600
รวมต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	6,540	7,860	8,880
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	2,383	3,274	3,733
ราคาผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	6	6	6
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	14,298	19,644	22,398
รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	7,758	11,784	13,518

หมายเหตุ : ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน กิโลกรัมละ 750 บาท

ค่าปุ๋ยหมักจากกากาและเปลือกหอยกิ้งกือ กิโลกรัมละ 3 บาท

ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 กิโลกรัมละ 20.8 บาท

ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 กิโลกรัมละ 17.6 บาท

ราคาผลผลิต 6 บาทต่อกิโลกรัม ข้อมูลจากตลาดชุมชนริมทางบ้านท่าสองคอน

ณ วันที่ 26 มกราคม 2567

จะเห็นได้ว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรหรือมีกำไร ในการปลูกข้าวโพดหวานสูงที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรค่อนข้างสูง สอดคล้องกับการศึกษาของนูอาดีลย์ และคณะ (2560) ศึกษาศักยภาพของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ใหม่ในจังหวัดปัตตานี ดำเนินการในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปัตตานี พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง S1538 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,729 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิต 5,960 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 48,620 บาทต่อไร่ เมื่อเทียบกับข้าวโพดหวานลูกผสมทดลองอื่น ๆ รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง S1557 และ S1577 โดยข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง S1557 ให้ผลผลิต 2,395 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิต 5,860 บาทต่อไร่ และมีรายได้สุทธิ 42,040 บาทต่อไร่ และข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง S1577 ให้ผลผลิต 2,297 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิต 5,831 บาทต่อไร่ และมีรายได้สุทธิ 40,109 บาทต่อไร่ และสอดคล้องกับการศึกษาของสมควร และคณะ (2551) ศึกษาการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีเป็นวิธีการที่ช่วยลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมีให้แก่เกษตรกรได้ทางหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินมีศักยภาพในการผลิตพืชมากยิ่งขึ้น พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพ มูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกบนดินเหนียวสีแดงชุดวังไฮ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า การใส่มูลวัวหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 10-5-5 กิโลกรัม N-P2O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดข้าวโพดหวานทั้งฤดูการปลูกเฉลี่ย 2,241 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 20-55 กิโลกรัม N-P-O₅-K₂O ต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดหวานให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด 2,028 และ 1,366 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

5.2 สรุป/วิจารณ์ผล

5.2.1 สมบัติบางประการของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งชูเปอร์ พด.1

ค่าสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งชูเปอร์ พด.1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 7.50 ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับร้อยละ 42.42 ของน้ำหนัก ปริมาณไนโตรเจนเท่ากับร้อยละ 0.67 ของน้ำหนัก ปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับร้อยละ 0.85 ของน้ำหนัก ปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับร้อยละ 1.86 ของน้ำหนัก ความชื้นเท่ากับร้อยละ 28.80 ของน้ำหนัก โดยค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2550 ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2550 และอัตราส่วนคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจนมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2550 ซึ่งควรมีระยะเวลาการหมักให้มากขึ้น อย่างไรก็ตามปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสามารถแนะนำ ส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงบำรุงดินให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

5.2.2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยหมัก สูตร พด.1 จากกากและเปลือกหอยกิ้งกือ

การใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกิ้งกือที่ผลิตจากสารเร่งชูเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลงและมีแนวโน้มของสมบัติทางเคมีของดินที่ดีที่สุด โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น เนื่องจากปุ๋ยหมักจากกากมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากจะส่งผลต่อธาตุอาหารในดินหลายประการ ได้แก่ เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุอาหาร (CEC) ทำให้ดินสามารถจับและปล่อยธาตุอาหารให้พืชได้ดีขึ้น และทำหน้าที่เป็นแหล่งธาตุอาหารสำรองที่ปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ นอกจากนี้ยัง ช่วยให้ธาตุอาหารพืช เช่น ฟอสฟอรัส และโมลิบดีนัม มีความเป็นประโยชน์มากขึ้น และลดการสูญเสียธาตุอาหารจากดิน จึงทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น แต่

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์หลังดำเนินการมีค่าลดลงเนื่องจากโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในช่วงที่พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มคุณภาพผลผลิต เช่น เพิ่มน้ำหนักฝักและเมล็ด เพิ่มความหวานของผลผลิต ช่วยให้พืชแข็งแรงและต้านทานโรคได้ดีขึ้น ซึ่งข้าวโพด 1 ต้นผลผลิต จะสูญเสียโพแทสเซียมในดินประมาณ 8.3 กิโลกรัมโพแทสเซียม หรือเทียบเท่าปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) 16.6 จึงส่งผลให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง

5.2.3 ผลของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจข้าวโพดหวาน

การใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อที่ผลิตจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ 3 ให้ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพดหวานมากที่สุดมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสูงถึง 63.57 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อที่ผลิตจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวาน จะมีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุครบตามที่พืชต้องการ แม้แต่ละธาตุจะมีปริมาณที่น้อยกว่าปุ๋ยเคมีและธาตุอาหารในปุ๋ยหมักส่วนมากจะปลดปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ จึงมีการสูญเสียจากการชะล้างน้อยกว่าปุ๋ยเคมี รวมทั้งปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยมีธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่จำเป็นต่อจุลินทรีย์ดินและพืช ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และได้ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดหวานมากที่สุดเท่ากับ 3,733 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยกินหน่อมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการปลูกพืช เนื่องจากเป็นแหล่งสำคัญของธาตุอาหารพืช มีความสามารถในการให้ผลผลิตอีกด้วย ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหอยที่ผลิตจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 ส่งผลทำให้เพิ่มผลผลิตจากเดิมสูงถึง 20-30 เปอร์เซ็นต์ และยังมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 13,518 บาทต่อไร่

5.3 เชิงปริมาณ

เกษตรกรในพื้นที่ข้างเคียง หรือผู้ที่สนใจสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ไปใช้ต่อยอดในพื้นที่ของตนเอง รวมถึงเจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ใช้ข้อมูลนี้ในการแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรมีการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจากการตัดแต่ง และตัดหน่อหอยกินหน่อที่มีอยู่ในท้องถิ่นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

5.4 เชิงคุณภาพ

เกษตรกรเกิดการลดการใช้ปุ๋ยเคมี ได้เล็งเห็นคุณค่าจากวัสดุเศษเหลือจากการตัดแต่ง และตัดหน่อหอยกินหน่อที่มีอยู่ในท้องถิ่นนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ส่งผลให้ได้ผลผลิต และรายได้ที่เพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง และมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น

6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

6.1 เกษตรกรได้แนวทางในการจัดการวัสดุเศษเหลือจากการตัดแต่ง และตัดหน่อหอยกินหน่อมาใช้ประโยชน์ในการผลิตปุ๋ยหมัก เพื่อส่งเสริมให้มีการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิตพืชให้สูงขึ้น

6.2 ได้แนวทางในการส่งเสริมให้เกษตรกรเกิดความสนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมด้านการวัสดุเศษเหลือจากการตัดแต่ง และตัดหน่อหอยกินหน่อที่มีอยู่ในท้องถิ่นนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และยังเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับเกษตรกรและบุคคลทั่วไปที่สนใจสามารถนำไปปรับใช้ในพื้นที่ของตนเองได้

7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

7.1 เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการนำเศษกากและเปลือกหอยกินหน่อจากการตัดแต่ง และตัดหน่อมาใช้ประโยชน์ในการผลิตปุ๋ยหมัก เนื่องจากโดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะทำลายโดยการเผา

7.2 การทำปุ๋ยหมักต้องใช้แรงงานมากเกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุมาก

8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

8.1 การใช้ปุ๋ยหมักเห็นผลลัพธ์ช้า

8.2 เกษตรกรยังมีความเคยชินกับการปลูกข้าวโพดหวานโดยการใช้ปุ๋ยเคมี

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 มีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับผลสำเร็จของการใช้ปุ๋ยหมัก สูตร พด.1 จากกาบและเปลือกหอย กินหน่อให้แก่เกษตรกรในชุมชน ชุมชนใกล้เคียง หรือผู้ที่สนใจได้ทราบและมีความรู้ทางด้านการเพิ่ม ขึ้นเพื่อที่จะได้นำไปปฏิบัติในพื้นที่ของตนเองในการลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ สูงขึ้น

9.2 ควรมีการศึกษาในแปลงพื้นที่ของเกษตรกรเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

10. การเผยแพร่ผลงาน

10.1 วันที่ 12-13 มิถุนายน 2567 เผยแพร่ผลงานโดยถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินและ เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน นวัตกรรมใหม่ ๆ ด้านการพัฒนาที่ดินให้กับหมอดินอาสา

10.2 วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2566 เผยแพร่ผลงานจัดทำฐานเรียนรู้ในวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้น ฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรตำบลสว่าง อำเภอ พรณานิคมจังหวัดสกลนคร

10.3 วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2566 เผยแพร่ผลงานจัดทำฐานเรียนรู้ในวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้น ฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร อำเภอส่องดาว จั งหวัดสกลนคร

10.4 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2566 เผยแพร่ผลงานโดยเข้าร่วมจัดทำแผนพัฒนาด้านเกษตรและสหกรณ์ ระดับหมู่บ้านในโครงการขับเคลื่อนการเกษตรระดับหมู่บ้านสู่การผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูง

10.5 วันที่ 20 สิงหาคม 2566 โดยให้ความรู้ความรู้ด้านการปรับปรุงบำรุงดิน สนับสนุนปัจจัยการ ผลิตทางการเกษตร สาธิตการทำน้ำหมักชีวภาพจาก พด.2 และการเตรียมดินเพื่อปลูกพืชผักสวนครัว ให้กับ คณะครูนักเรียนโรงเรียนบ้านไฮหย่อง(ภูเงินประชานุกุล) ตำบลไฮหย่อง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

10.6 วันที่ 21-25 ธันวาคม 2565 เผยแพร่ผลงานโดยร่วมจัดนิทรรศการในงาน”เกษตรแฟร์ นนทบุรีอีสาน ครั้งที่ 16” ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

10.7 วันที่ 27 ธันวาคม 2565 เผยแพร่ผลงานโดยร่วมจัดนิทรรศการงานวันสาธิตทดแทนการเผาเศษ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรโครงการส่งเสริมการหยุดเผาในพื้นที่เกษตร " ชาวสกลนครร่วมใจ หยุดเผา " ณ แปลงสาธิตนายไชยวุฒิ ทุมกิจจะ หมู่1 ตำบลสว่าง อำเภอพรณานิคม จังหวัดสกลนคร

11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน

11.1 นางปฐมรัตน์ หัตถกรรจ์ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผนการทดลอง ดำเนินการทดลอง คำนวณเอกสาร เก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เขียนรายงาน และจัดทำรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์ สัดส่วนผลงานร้อยละ 100

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....

(นางปฐมรัตน์ หัตถกรรจ์)

ผู้ขอประเมิน

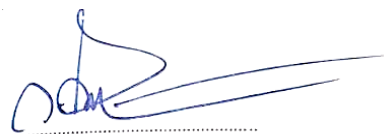
...../...พฤษภาคม.../..2568.....

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
-	-

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

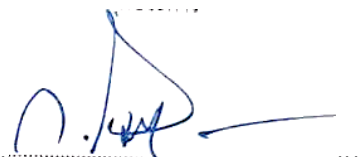
ลงชื่อ.....



(นายกิตติ ไชยนิมิตร)

ดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร
ตั้งแต่ 5 กรกฎาคม 2562- 16 กรกฎาคม 2566
วันที่...../ พฤษภาคม /2568.

ลงชื่อ.....



(นายกิตติ ไชยนิมิตร)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินอุดรธานี
วันที่...../ พฤษภาคม /2568.
(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....



(นายบุญช่วย ชัยระดม)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
วันที่...../ พฤษภาคม /2568.

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีก
หนึ่งระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียว ก็ให้มีการรับรองหนึ่งระดับได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2543). **คำอธิบายชุดดินโพนพิสัย (Phon Phisai series: Pp)**. กองสำรวจและจำแนกดิน , กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.
- . 2550. **มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง) ของกรมพัฒนาที่ดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2553. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2558ก. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2558ข. **สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. 304 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. (2548). **คู่มือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมักเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน**. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. **ประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่อง มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ.2548**. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขต 5 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2548. **คู่มือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมักเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน**. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.
- _____. 2554. **โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน**. โรงพิมพ์ดอกเปื้อน, กรุงเทพฯ
- _____. 2558. **รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตหว่ายในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน**. แหล่งที่มา: <https://www.doa.go.th/>, 5 ธันวาคม 2566.
- กลุ่มวิเคราะห์ดิน. 2567ก. **สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหว่ายกินหน่อที่ผลิตจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2567ข. **ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยหมักจากกากและเปลือกหว่ายกินหน่อจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมอุตุณิยวิทยา. 2565. **ภูมิอากาศจังหวัดสกลนคร**. กรมอุตุณิยวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, กรุงเทพฯ.
- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2530. **การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน** ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- เกษมศรี ชับซ้อน. 2541. **ปฐพีวิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. นานาสังพิมพ์, กรุงเทพฯ:
- โกวิท สมบุญ. 2548. **การปลูกและการจัดการหว่าย**. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ:
- กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2564. **การขาดธาตุฟอสฟอรัสในข้าวโพด**. แหล่งที่มา: <https://www.doa.go.th/fc/nakhonsawan/?p=3966>, 5 ธันวาคม 2566.
- กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2568. **ทรัพยากรดินในพื้นที่ตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิตรทิวา เหลืองวิเศษ. 2564. **การใช้วัสดุปลูกจากกากมันสำปะหลังหมักร่วมกับปุ๋ยหมักสูตร พด.1 เพื่อ**

เพิ่มผลผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่รับประทานผลสดพันธุ์โซลาริโน ในสภาพโรงเรือน ตำบลเมืองศรีไค
อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี. สถานีพัฒนาที่ดินอำนาจเจริญ สำนักงานพัฒนาที่ดิน
เขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ฉลอง เกิดศรี และไพโรจน์ สุวรรณจินดา. 2551. การปลูกข้าวโพดหวานในสวนยางพารา. เกษตรชายแดนใต้ ฉบับชาวบ้าน. แหล่งที่มา<https://puechkaset.com/%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%>, 5 ธันวาคม 2566.

ฉวีวรรณ สุดจิต. 2556. การเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตผักบุงเงินในงานทดลองวิจัยของส่วนการใช้น้ำชลประทาน. วารสารข่าวเกษตรชลประทาน. 17(67):2-8.

ดิสตพันธุ์ ธรรมาภิรมย์ สันต์ ธีราภรณ์ และสุทัย วุฑูรา. 2541. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนเหนียว. ใน รายงานบทคัดย่อผลงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปฏิกิริยาไร่ ปี 2541. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.

ทรงกลด วัฒนพรชัย นิสา พักตร์วิไล สุนทรี จินธรรม และประวรดา โภชนจันทร์. 2568. การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากกากยาสมุนไพรและวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษาการแพทย์และสุขภาพ. 10(1):189-198.

ธัญวรรณ์ แจ่มใส และอานนท์ ตั้งพิทักษ์ไกร. 2562. การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการศักยภาพการผลิตข้าวโพดหวาน อำเภอศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษ. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น. 3(1):18-32.

ธาวิดา ศิริสัมพันธ์. 2563. สาวใหญ่เมืองกาญจน์ ปลุกข้าวโพดหวานจัมโบ้สวีท 3 ไร่ สร้างรายได้หลักแสนต่อปี. แหล่งที่มา: https://www.technologychaoban.com/agriculturaltechnology/article_155222, 5 มีนาคม 2566.

นุรอาดีลียะ เจาะโต โนรี อิสมะแอ ฉลอง เกิดศรี จิตต์ เหมพนม ชีระวิทย์ บุตตะจิ้น วรารณ แก้วคงธรรม
ประภาวดี สังขุม. 2560. ศักยภาพของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ใหม่ในจังหวัดปัตตานี.
กรมวิชาการเกษตร.

นางลักษ์ ปันลาย สันติ พรหมคา ศรีอุตร เพชรเวียง เครือวัลย์ บุญเงิน. 2560. ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ
ปุ๋ยชีวภาพในการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดลพบุรีและสระบุรี. วิจัยทดสอบและพัฒนา
เทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก. 18 หน้า.

เบญจพร กุลนิตย์ และสมพร นาสมพงษ์. 2560. การจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน. วารสารแก่นเกษตร. 45(1):133-142.

พิทยากร ลิ้มทอง. 2535. การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสด: คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย.
กรุงเทพฯ: ศูนย์พิมพ์พลชัย.

พิทยากร ลิ้มทอง และฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวโรจน์. 2541. การวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำระบบการจัดเก็บข้อมูลด้านวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตรของประเทศไทย. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน. 131 หน้า.

พจนีย์ มอญเจริญ. 2544. การใช้ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินและการใช้เอกสาร
วิชาการกองวิเคราะห์ดิน ฉบับที่ 2/2544. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 216
หน้า.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ยุทธชัย หัตถกรรจ์. 2565. แบบสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลเทศบาลและปศุสัตว์จังหวัดสกลนคร.
ตำบลวาริชภูมิ อำเภวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร.

- วรรณภา เสนาดี. 2559. ข้าวโพดหวาน 5 ไร่ รอด เคล็ดลับความสำเร็จของ ดร.เป็ก มิสเตอร์ข้าวโพด. **เคหการเกษตร**. 40 (7):151-153
- วีระวัฒน์ ตุ่มป้อง จุฑามาส ศรีสำราญ ศิริรัตน์ เกื้อนสมบัติ กิติพร เจริญสุข. 2558. **การรวบรวม และคัดเลือก พันธุ์หว่ายให้ผลผลิตและคุณภาพหน่อสูงจังหวัดสกลนคร**. รายงานโครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาการผลิตหว่ายในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. กรมวิชาการเกษตร.
- ศิราณี วงศ์กระจ่าง. 2557. ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ในชุดดินบ้านทอน. **วารสารแก่นเกษตร**. 42(2):359-362.
- _____. 2558. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักจากทะเลลายเปลาปาละน้ำมันและปุ๋ยน้ำหมักต่อการเจริญเติบโตพืช. **วารสารวิทยาลัยราชชนกนครินทร์**. 7(1):146-152.
- ศิริภัสสร โพธิ์แก้ว. 2558. การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา กุลวดี คันธวิวัฒน์ และสุเทพ ทองแพ. 2545. **การใช้วัสดุเหลือใช้บางชนิดเป็นปุ๋ยพืชไร่ในชุดดินกำแพงแสน**. การใช้วัสดุเหลือใช้เพื่อผลิตผลทางการเกษตร: รายงานผลการวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 46 หน้า
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2562. **การปลูกข้าวโพดหวาน**. แหล่งที่มา: https://www.doa.go.th/fc/chainat/?page_id=3775, 5 มีนาคม 2566.
- _____. 2564. **ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2**. แหล่งที่มา <https://www.doa.go.th/fc/chainat/?p=5613>, 5 มีนาคม 2566.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง. 2560. **หว่ายบนพื้นที่สูง**. แหล่งที่มา: <https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/22>, 5 มีนาคม 2566.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง. 2558. **ข้าวโพดหวาน**. แหล่งที่มา <https://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/76>, 5 มีนาคม 2566
- สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร. 2567ก. **แผนที่แสดงที่ตั้งและอาณาเขต ตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2567ข. **แผนที่ชุดดินตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2567ค. **แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลบะฮี อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2550. **ข้าวโพด**. ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 3 หน้า 61.
- สมควร คล่องช้าง สันติ อีราภรณ์ สมปอง หมั่นแจ้ง ปราโมทย์ ไตรเพียร. 2551. ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพมูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน. ใน: **รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2551**. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.
- โสฬส แซ่ลิ้ม. 2559. **ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 186 หน้า.
- สำนักงานสถิติจังหวัดสกลนคร. 2561. **รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดสกลนคร**. แหล่งที่มา: http://www.osthailand.nic.go.th/masterplan_area/userfiles/file%20, 5 ธันวาคม 2566.
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. **คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มอุดมสมบูรณ์ของดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 187 หน้า.

- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. **คู่มือวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 184 หน้า.
- หฤษฎี ภัทรดิลก. 2538. ปุ๋ยอินทรีย์. ใน **เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาดินน้ำและปุ๋ย หน่วยที่ 11.** นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ และธนวิ พรหมจันทร์. 2564. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักคุณภาพสูงต่อผลผลิตคุณภาพและประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวปทุมธานี 1 ที่ปลูกในชุดดินสรพยา. **วารสารแก่นเกษตร.** 49(2): 284-293.
- องค์การบริหารส่วนตำบลบะฮี. 2567. **ข้อมูลทั่วไปของตำบลบะฮี อำเภอพรหมานิคม จังหวัดสกลนคร.** แหล่งที่มา: <https://www.bahee.go.th/index/?page=article6279>, 5 พฤษภาคม 2567.
- Apinantaworachai, A. 1995. **Planting of Calamus siamensis for economic purposes.** Udonthani regional forest office, Royal Forest Department. 42 p.
- Dransfield, J. 1985. Prospects for lesser known canes. In **Proceedings of the Rattan Seminar**, 2-4 October 1984, Malaysia: Rattan Information Centre, FRIM, Kepong. 107-114.
- Dransfield, J., & Manokaran N. (eds.). 1994. **Plant resources of South-East Asia: No.6.** Pudoc Scientific Publishers, Wageningen. The Netherlands. 137 p.
- Tuomela, M. 2000. Biodegradation of lignin in a compost environment: A Review. **Bioresource Technology.** 72(6):169-183.
- He, Z. 2001. Plant nutrition benefits of phosphorus, potassium, calcium. Magnesium, and micronutrients from compost utilization. In **Compost Utilization in Agricultural Cropping Systems.** New York: Lewis.
- Sricharatchanya, H. 2000. **An Able Cane.** Bangkok Post: Outlook.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน

1) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	ระดับ
<3.5	กรดรุนแรงมากที่สุด
3.5-4.5	กรดรุนแรงมาก
4.6-5.0	กรดจัดมาก
5.1-5.5	กรดจัด
5.6-6.0	กรดปานกลาง
6.1-6.5	กรดเล็กน้อย
6.6-7.3	กลาง
7.4-7.8	ด่างเล็กน้อย
7.9-8.4	ด่างปานกลาง
8.5-9.0	ด่างจัด
>9.0	ด่างจัดมาก
2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับ
<0.5	ต่ำมาก
0.5-1.0	ต่ำ
1.0-1.5	ค่อนข้างต่ำ
1.5-2.5	ปานกลาง
2.5-3.5	ค่อนข้างสูง
3.5-4.5	สูง
>4.5	สูงมาก
3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช
<3	ต่ำมาก
3-10	ต่ำ
11-15	ปานกลาง
16-45	สูง
>45	สูงมาก
4) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช
<30	ต่ำมาก
30-60	ต่ำ
61-90	ปานกลาง
91-120	สูง
>120	สูงมาก

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 2 มาตรฐานปุ๋ยหมักกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ.2550

มาตรฐาน	เกณฑ์ที่กำหนด
ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	5.5-8.5
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 ของน้ำหนัก
ปริมาณไนโตรเจน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 ของน้ำหนัก
ปริมาณฟอสฟอรัส	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก
ปริมาณโพแทสเซียม	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก
ความชื้น	ไม่เกินร้อยละ 30 ของน้ำหนัก
อัตราส่วนคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจน	ไม่เกิน 20:1

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2550)



ภาพภาคผนวกที่ 1 แปลงปลูกข้าวโพดหวาน



ภาพภาคผนวกที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวาน



ภาพภาคผนวกที่ 3 ผลผลิตข้าวโพดหวาน



ภาพภาคผนวกที่ 4 บันทึกความสูงของข้าวโพดหวาน



ภาพภาคผนวกที่ 5 วัสดุเหลือทิ้งของหวายกินหน่อ



ภาพภาคผนวกที่ 6 เก็บตัวอย่างดินก่อนการดำเนินงาน