

บทสรุปโครงการวิจัย

๑. ชื่อเรื่อง การพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลหนองจอก อำเภอนาทาย่าง จังหวัดเพชรบุรี

๒. รายชื่อนักวิจัย

๒.๑ หัวหน้าโครงการวิจัย

อาจารย์ ดร.สุตารัตน์ ไชยเฉลิม

๒.๒ ผู้ร่วมวิจัย

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาดา ชุนณรงค์

๒. อาจารย์ สุรรัตน์ เทมวรรณ

๓. อาจารย์ ดร.ศิริพรรณ ศรีททาผล

๔. อาจารย์ ดร. สุนธธา สุนธธาร

๕. อาจารย์ วราภรณ์ นิสสภา

๖. อาจารย์ ชิตชนก ปานวิเชียร

๗. อาจารย์ ชลิตา ช่างแก้ว

๘. อาจารย์ รัฐวรรณ เทพหัสติน ณ อยุธยา

๙. อาจารย์ นาดสุดา วงษ์บุญงาม

๒.๓ นักวิจัยในพื้นที่

๑. นายอริยันต์ เพิ่มพูน

๒. นางกชวรรณ สุขแก้ว

๓. ความเป็นมา

ขยะมูลฝอยนับว่าเป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นในทุกๆปีในปี พ.ศ. ๒๕๕๘ ขยะทั่วประเทศมีปริมาณอยู่ที่ประมาณ ๒๖.๘๔ ล้านตัน โดยมีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อคนอยู่ที่ประมาณ ๑.๑๓ กิโลกรัมต่อคนต่อวัน พ.ศ. ๒๕๕๙ ปริมาณขยะมูลฝอย อยู่ที่ ๒๗.๐๖ ล้านตันต่อปี เฉลี่ยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยอยู่ที่ประมาณ ๑.๑๔ กิโลกรัมต่อคนต่อวัน และในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. ๒๕๕๙ เป็น ๒๗.๔๐ ล้านตันต่อปี ซึ่งมากกว่า ปี พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยเฉลี่ย ๐.๓๔ ล้านตันต่อปี แต่ปริมาณขยะมูลฝอยทั่วประเทศโดยขยะที่พบส่วนมากเป็นขยะอินทรีย์ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้มีกลิ่นเหม็นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคต่างๆเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับขยะอินทรีย์จึงมีการส่งเสริมให้ประชาชนนำขยะอินทรีย์มาใช้เป็นปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อบำรุงดินและพืชผัก (กรมควบคุมมลพิษ, ๒๕๖๐) เพราะการทำปุ๋ยหมักชีวภาพมีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากและใช้ต้นทุน การผลิตต่ำ วิธีการหมักปุ๋ยหมักชีวภาพ นำเศษพืชผักผลไม้ ในอัตราส่วนที่เท่ากันและนำมาใส่รวมกันในบ่อซีเมนต์ที่เตรียมไว้เป็นชั้นๆโดยรดน้ำสัปดาห์ละ ๑ ครั้งทิ้งไว้เป็นเวลา ๑ - ๒ เดือน จะได้ปุ๋ยหมักชีวภาพที่มีคุณภาพและสามารถนำมาใช้ในการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๕๖)

ปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญของทุกจังหวัดรวมถึงจังหวัดเพชรบุรีเพราะเนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมจึงเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยอย่างทวีคูณด้วยเหตุที่ขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นจึงส่งผลกระทบต่อชุมชนอย่างกว้างขวางเพราะจังหวัดเพชรบุรีไม่มีพื้นที่ในการฝังกลบขยะมูลฝอย จึงมีการบริหารจัดการขยะมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละแห่งในจังหวัดเพชรบุรีตามศักยภาพของตนเอง ขาดการบูรณาการ ไม่ได้มาตรฐานตามหลักสุขาภิบาล จากการสำรวจข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในปี ๒๕๕๖ พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (๘๔ แห่ง) ที่ต้องจัดการมีมากถึง

๓๖๓ ต้นต่อวัน หรือ ๑๓๒,๔๙๕ ต้นต่อปี ในจำนวนนี้มีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจำนวน ๓๙ แห่ง ที่มีปัญหาการบริหารจัดการระบบการกำจัดสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของจังหวัดเพชรบุรี (สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดเพชรบุรี, ๒๕๕๖) จึงมีการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร เศษพืชผัก ผลไม้ ใบไม้แห้ง มูลสัตว์ ฯลฯ เพื่อเป็นการลดปริมาณขยะและการทำงานปุ๋ยหมักชีวภาพจะนำไส้เดือนดินมาเป็นส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพด้วยเนื่องจากไส้เดือนดินเป็นสัตว์ที่พบได้ทั่วไป นอกจากนี้ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินยังมีเอนไซม์ที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชอยู่ด้วย จากการที่ปัจจุบันมีการใช้ปุ๋ยยูเรียกันอย่างแพร่หลายทำให้เกษตรกรมีต้นทุนที่สูงและเกิดปัญหาปุ๋ยเคมีสะสมในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเอนไซม์ยูเรียเอสจะช่วยเปลี่ยนรูปของยูเรียให้อยู่ในรูปของแอมโมเนียก่อนที่แอมโมเนียจะไปจับกับโปรตอนกลายเป็นแอมโมเนียมที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้น การพบเอนไซม์ยูเรียเอสในปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจะมีประโยชน์มากในดินที่มีสภาพเป็นกรด การพบเอนไซม์โคติเนสในปุ๋ยมูลไส้เดือนดินซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สามารถทำลายโคตินซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ของราสาเหตุโรคพืชและสามารถละลายโคติน ซึ่งเป็นสารชีวเคมีชนิดหนึ่งที่ประกอบกันเป็นเปลือกชั้นนอกของแมลง ด้วยเหตุนี้มูลไส้เดือนดินจึงมีฤทธิ์ในการขับแมลง (Insect Repellent) อีกประการหนึ่งด้วย จะเห็นได้ว่าปุ๋ยมูลไส้เดือนดินมี ธาตุอาหาร และเอนไซม์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช การผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการกำจัดและเพิ่มมูลค่าของขยะอินทรีย์โดยนำมาเป็นปุ๋ยสำหรับปรับปรุงบำรุงดินเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชดิน โดยเฉพาะไส้เดือนสีน้ำเงินเนื่องจากพบในประเทศไทย ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้เป็นไส้เดือนดินในเขตร้อนซึ่งขยายพันธุ์ได้รวดเร็วและเพาะพันธุ์ง่ายและย่อยสลายขยะอินทรีย์ได้เร็ว (อานัฐ, ๒๕๕๗)

องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก มีทั้งหมด ๘๗๔ ครัวเรือน ประกอบด้วยประชากร ชาย ๑,๓๐๖ คน หญิง ๑,๔๕๗ คน รวม ๒,๗๖๓ คน มีปริมาณขยะ ๓ ตัน/วัน (แผนพัฒนาการเกษตรตำบลหนองจอก, ๒๕๕๖) ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรทำนา ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดี พืชเศรษฐกิจรองลงมา ได้แก่ กัญชง มะนาว มะม่วง มะละกอ มะพร้าว และพื้นที่มีต้นตาลขึ้นอยู่ทั่วไป จึงทำให้ขยะส่วนใหญ่เป็นขยะอินทรีย์ซึ่งปล่อยให้เน่าเสียตามธรรมชาติและไม่ได้ทำให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นจากการลงพื้นที่และการประชุมกลุ่มย่อยระหว่างผู้วิจัยและนักวิจัยในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก จึงร่วมกันในการพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลหนองจอก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรีเพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยเฉพาะขยะอินทรีย์ในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพซึ่งจะนำไส้เดือนดินมาเป็นส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการทำเกษตรกรรมรวมทั้งลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและปัญหาสารเคมีในพื้นที่ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค

๔. วัตถุประสงค์

๔.๑ เพื่อพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ตำบลหนองจอก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

๕. ขอบเขตการดำเนินงาน

ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ ในการศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์ให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ โดยจะวิเคราะห์คุณภาพของปุ๋ยได้แก่ ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม (N, P, K) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (% Organic Matter) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ความชื้น ค่าการนำไฟฟ้า และโลหะหนัก รวมทั้งปริมาณของเอนไซม์ต่างๆที่เป็นประโยชน์จากกระบวนการทำปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ ยูเรียเอส และโคติเนส

ขอบเขตด้านพื้นที่การศึกษา ได้แก่ ปริมาณขยะในพื้นที่ของเขตรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ชยะในพื้นที่ของเขตรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

ขอบเขตตัวแปร สูตรปุ๋ยชีวภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่กับค่าคุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพตามเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์และปริมาณเอนไซม์ที่มีประโยชน์

๖. ประเด็นหลักในการทบทวนวรรณกรรม/กรอบแนวคิดการวิจัย

๖.๑ สภาพทั่วไป

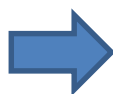
สภาพพื้นที่ทั่วไปขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก มีเนื้อที่ทั้งหมด ๑๘.๖๕๖ ไร่ หรือ ๒๙.๘๕ ตารางกิโลเมตร ที่ตั้ง องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก ตั้งอยู่หมู่ที่ ๑๒ บ้านแคใหญ่ ตำบลหนองจอก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี โดยมีอาณาเขตติดต่อกับตำบลต่างๆดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลหนองขนาน และตำบลดอนยาง อำเภอเมืองจังหวัดเพชรบุรี ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลปึกเตียน อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ทิศใต้ติดต่อกับ ตำบลหนองศาลาและตำบลนายาง อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลมาบปลาเค้า อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ลักษณะพื้นที่โดยทั่วไปของเทศบาลตำบลหนองจอกเป็นที่ราบลุ่ม ภูมิประเทศของตำบลหนองจอกเป็นพื้นที่ลาดเทเล็กน้อย โดยมีความลาดเทจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตก ลักษณะดิน ลักษณะของดินในตำบลหนองจอกส่วนใหญ่เป็นดินร่วน และดินเหนียวปนทราย ตามลำดับ ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ส่วนใหญ่ใช้ปลูกข้าว พืชไร่ และพืชสวน เช่น มะนาว ชมพู่ ฝรั่ง มะม่วง กัลย และพืชผักสวนครัว ตำบลหนองจอกมีแหล่งน้ำจากคลองชลประทาน คลองระบายน้ำ และลำห้วยซึ่งไหลผ่านทุกหมู่บ้าน และยังมีเหมืองส่งน้ำอีกหลายสายทำให้เหมาะแก่การเลี้ยงสัตว์ และการทำเกษตรกรรม ลักษณะของไม้และป่าไม้ ในพื้นที่ราบลุ่ม ไม่มีภูเขา และไม่มีป่าไม้ และมีต้นตาลที่ขึ้นอยู่ทั่วไปตามกระถางนา อาชีพ การเกษตรกรรม เนื่องจากพื้นที่ในเขตเทศบาลตำบลหนองจอกเป็นที่ราบลุ่ม ประชาชนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมส่วนใหญ่ทำนา ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดี พืชเศรษฐกิจรองลงมา ได้แก่ กัลย มะนาว มะม่วง มะละกอ มะพร้าว ฯลฯจำนวนประชากรและปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก มีทั้งหมด ๘๗๔ ครัวเรือน ประกอบด้วยประชากร ชาย ๑,๓๐๖ คน หญิง ๑,๔๕๗ คน รวม ๒,๗๖๓ คน มีปริมาณขยะ ๓ ตัน/วัน โดยขยะที่พบส่วนใหญ่เป็นขยะอินทรีย์ คือ ขยะมูลฝอยที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพโดยมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลาย เช่น เศษอาหาร เศษพืชผักและผลไม้ เศษหญ้า เศษใบไม้และกิ่งไม้ รวมทั้งซากสัตว์และมูลสัตว์ต่างๆ โดยในแต่ละครัวเรือนไม่ได้นำขยะอินทรีย์มาใช้ประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพ การทำปุ๋ยหมักจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการนำขยะอินทรีย์มาใช้ประโยชน์โดยการทำปุ๋ยหมักชีวภาพผสมไส้เดือนดิน เกิดจากกระบวนการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยไส้เดือนดิน ซึ่งโครงสร้างของปุ๋ยหมักที่ได้จะประกอบไปด้วยธาตุอาหารพืชที่อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพ (treatment)

สูตร 1 ขยะอินทรีย์ผสมอย่างเดียว

สูตร 2 ขยะอินทรีย์ผสมไส้เดือนดิน



- มาตรฐานของปุ๋ยชีวภาพ เช่น ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม (N, P, K)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (% Organic Matter)
- อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนและความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ความชื้น ค่าการนำไฟฟ้า และโลหะหนัก
- การวิเคราะห์ปริมาณของเอนไซม์ต่างๆ เช่น ยูรีเอส และโคติเนส

๗. วิธีดำเนินการ

แบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง การดำเนินงานมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ การพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์ขยะอินทรีย์ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี โดยพบว่า ขยะอินทรีย์ที่มีปริมาณมาก คือ ขยะที่มาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น เศษใบไม้ ต้นกล้วย มูลสัตว์ และ เปลือกลูกตาลโตนด โดยปริมาณขยะอินทรีย์ที่ได้จะอยู่ที่ประมาณ ๑๐๐ กิโลกรัม ซึ่งในพื้นที่จะมีปริมาณขยะเกิดขึ้นทั้งหมดประมาณ ๓ ตันต่อวัน (๓,๐๐๐ กิโลกรัมต่อวัน) ซึ่งคาดว่าจะลดปริมาณขยะอินทรีย์ได้ประมาณร้อยละ ๓ ต่อวัน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพ โดยแบ่งการทำทดลองออกเป็น ๒ สูตร คือ สูตรที่ ๑ ใช้ปริมาณขยะอินทรีย์ ๑๐๐ กิโลกรัม (อัตราส่วนวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อมูลสัตว์ เท่ากับ ๑:๑) ทำการหมักในโรงบ่อปูนซีเมนต์กลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๘๐-๑๐๐ เซนติเมตร ส่วนสูตรที่ ๒ ใช้ปริมาณขยะอินทรีย์ ๑๐๐ กิโลกรัม (อัตราส่วนวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อมูลสัตว์ เท่ากับ ๑:๑) เช่นเดียวกัน ซึ่งจะทำการหมักพร้อมกันทั้งสูตร ๑ และสูตร ๒ เมื่อปุ๋ยเริ่มย่อยสลายในช่วงเวลาประมาณ ๒-๓ สัปดาห์ จะทำการใส่ไส้เดือนดินสายพันธุ์สีน้ำเงินลงไปในปีหมักชีวภาพ สูตร ๒ ปริมาณ ๕๐๐ กรัม จากนั้น จะทำการหมักปุ๋ยชีวภาพทั้ง ๒ สูตร ไว้เป็นเวลา ๓-๔ สัปดาห์ รวมระยะเวลาในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพประมาณ ๖๐ วัน ปุ๋ยหมักชีวภาพจึงย่อยสลายสมบูรณ์และนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P_๒O_๕) โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K_๒O) โลหะหนัก (heavy metal) ได้แก่ สารหนู (As) แคดเมียม (Cd) ตะกั่ว (Pb) และปรอท (Hg) เอนไซม์ยูรีเอส และเอนไซม์ไคตินเนส

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการลงพื้นที่เก็บข้อมูลโดยนักวิจัยในพื้นที่และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ทำการสัมภาษณ์ประชาชนและทำการรวบรวมปริมาณขยะจากชุมชนในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ เครื่องมือ คือ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการเก็บตัวอย่าง และ ตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ และการวิเคราะห์ผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์

๘. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยโดยสรุปที่สอดคล้องคล้อยกับวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดของโครงการ ได้แก่ สูตรปุ๋ยชีวภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่ และคุณภาพของปุ๋ยชีวภาพที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน รวมทั้งเอนไซม์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากในประชาชนในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลแต่เดิมไม่มีการนำขยะอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ เช่น บ้านของชาวบ้านที่ประกอบอาชีพทำน้ำตาลโตนดและขนมตาล จะมีเศษเปลือกลูกตาลโตนดถูกกองทิ้งไว้เป็นจำนวนมาก นักวิจัยจึงได้นำเศษเปลือกลูกตาลโตนด และมูลโคของชาวบ้านมาทำทำการหมักปุ๋ยหมักชีวภาพโดยการพัฒนาสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพจากขยะอินทรีย์ผสมและขยะอินทรีย์ผสมกับไส้เดือนดิน และวิเคราะห์คุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อให้ชาวบ้านได้นำปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้ไปใช้ในการเพาะปลูกพืช โดยปุ๋ยชีวภาพที่จะได้จะมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ของมาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ที่จะช่วยส่งเสริมให้ดินมีความโปร่งร่วนซุย เพิ่มช่องว่างช่วยกักเก็บน้ำในดิน ทำให้จุลินทรีย์ดินบริเวณรากพืชทำงานได้ดีขึ้นเนื่องจากมีเอนไซม์ที่มีประโยชน์ เช่น เอนไซม์ยูรีเอส และ ไคตินเนส ผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ คุณภาพของสูตรปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์เทียบกับมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์

พารามิเตอร์ของปุ๋ยหมักชีวภาพ	ขยะอินทรีย์ผสม (สูตร ๑)	ขยะอินทรีย์ผสม ไล่เดือน (สูตร ๒)	มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ ๒๕๕๐
ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	๑.๒๖	๑.๓๑	ไม่เกิน ๑๐ dS/m
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	๗.๐๑	๗.๐๗	๕.๕ ถึง ๘.๕
อินทรีย์วัตถุ (% OM)	๒๖.๘๙	๒๗.๐๙	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐
ไนโตรเจนรวม (Total nitrogen, %)	๑.๕	๑.๓	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๐
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P _๒ O _๕ , %)	๐.๒๒๒	๐.๓๕๐	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๐.๕
โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K _๒ O, %)	๐.๗๖	๑.๒๓๑	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๐.๕
อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	๑๗.๙๓	๑๙.๗๗	ไม่เกิน ๒๐:๑
*โลหะหนัก (Heavy metal)			
As (mg/kg)	๒.๔๖๘	๒.๕๔๒	ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Cd (mg/kg)	๐.๐๖๔	๐.๐๗๐	ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Pb (mg/kg)	๓.๒๓๗	๓.๙๐๙	ไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Hg (mg/kg)	๐.๒๙๒	๐.๓๑๒	ไม่เกิน ๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๘.๑ กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันและบทเรียนจากการดำเนินงานที่สำคัญได้แก่ ประชาชนได้เรียนรู้แนวทางวิธีการจัดการขยะอินทรีย์โดยการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ การเลี้ยงไส้เดือนดิน มีความรู้เกี่ยวกับคุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพ ทราบถึงคุณภาพของปุ๋ยชีวภาพ ที่ประกอบไปด้วยคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี และสามารถวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอย่างง่ายได้ เมื่อเกษตรกรได้ทดลองนำปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้ไปทดลองใช้จริง ในการปลูกพืชผักสวนครัว เช่น พริก มะเขือ มะละกอ และผักชนิดต่างๆ พบว่ามี การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น โดยเฉพาะปุ๋ยหมักชีวภาพที่ผสมไส้เดือนดินทำให้พืชมีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งนักวิจัยอยู่ในระหว่างการทดลองปลูกพืชในเรือนทดลองเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดเพื่อให้เหมาะสมกับท้องถิ่น และนำไปสู่นโยบายสาธารณะคือ ต้นแบบการจัดการขยะอินทรีย์โดยการทำปุ๋ยหมักชีวภาพจากวัสดุในท้องถิ่นขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก เพื่อที่จะสร้างเป็นศูนย์การเรียนรู้ทางการจัดการขยะอินทรีย์และสร้างเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในลำดับต่อไป

๘.๒ ข้อค้นพบในส่วนของปัจจัยเอื้อต่อความสำเร็จที่สำคัญ คือ

- จุดเด่น คือ การทำงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและชุมชนซึ่งเป็นการเสริมพลังของทุกภาคส่วน เช่น มหาวิทยาลัยมีนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญมีอุปกรณ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์คุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพได้ ส่วนชุมชนมีทรัพยากรในท้องถิ่นและมีภูมิปัญญาท้องถิ่นภายในชุมชนซึ่งสามารถนำมาบูรณาการเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกันและสามารถต่อยอดไปสู่นโยบายสาธารณะได้ชัดเจน

- ข้อจำกัด ได้แก่ ด้านเวลา สภาพอากาศ ปริมาณขยะไม่สม่ำเสมอตามช่วงเวลาและฤดูกาล ภาระงานต่างๆ

- ปัญหาอุปสรรค ได้แก่ ด้านระยะเวลาที่เหมาะสม ภาระงาน หน้าที่หลัก งบประมาณจำกัด งบประมาณที่เพิ่มซึ่งไม่เป็นไปตามโครงสร้างวิจัยทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการทำงานวิจัยที่เกินกำหนดเวลาที่กำหนดไว้

๘.๓ นวัตกรรมองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย (สอดคล้องกับประเด็นอะไร) นวัตกรรมที่ได้คือ สูตรปุ๋ยชีวภาพที่มีคุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ และ เอนไซม์ที่มีประโยชน์ซึ่งสามารถสกัดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้ในระยะต่อไป

๙. สรุป

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา คือ พื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก มีนักวิจัยในพื้นที่จำนวนทั้งสิ้น ๑ คน ทำหน้าที่ในการประสานงานรวบรวมขยะจากครัวเรือนและติดต่อประชาชนในพื้นที่ในการเข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัยเชิงพื้นที่ โดยกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ถูกถ่ายทอดให้เกษตรกรและประชาชนในพื้นที่ให้สามารถนำไปต่อยอดใช้ประโยชน์จากการทำปุ๋ยหมักชีวภาพได้ การทดลองพัฒนาสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพทั้ง ๒ สูตร เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้วได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพทั้งกายภาพและเคมีในห้องปฏิบัติการซึ่งจากการศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักชีวภาพ สูตรที่ ๑ และ สูตรที่ ๒ จากขยะอินทรีย์ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก อำเภอท่าม่วง จังหวัดเพชรบุรี พบว่ามีคุณภาพปุ๋ยใกล้เคียงกันและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด และความชื้น โดยสามารถถ่ายทอดให้เกษตรกรสามารถนำสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพที่พัฒนาขึ้นไปต่อยอดในพื้นที่ในการปลูกพืชในท้องถิ่นได้ ในโครงการวิจัยมีการบูรณาการกับการเรียนในรายวิชาวิจัยวิทยาศาสตร์ ทั้งในภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๑ และ ๒/๒๕๖๑ มีนักศึกษาที่ทำวิจัยในเรื่อง การศึกษาคุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพจากขยะอินทรีย์ผสมและขยะอินทรีย์ผสมไส้เดือน และค่าการนำไฟฟ้าและเอนไซม์จากขยะอินทรีย์ผสมและขยะอินทรีย์ผสมไส้เดือน จำนวน ๕ คน และสามารถนำผลจากการศึกษาไปใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาพื้นฐานได้ ในส่วนการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน ภายหลังจากที่ดำเนินการทดลองเสร็จสิ้นแล้วจะมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้วยการอบรมและต่อยอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกรและชุมชนที่สนใจในด้านการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ จากขยะอินทรีย์และขยะอินทรีย์ผสมกับไส้เดือนดินเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง และร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการและภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งสามารถต่อยอดให้เกษตรกรและชุมชนที่สนใจสามารถนำสูตรปุ๋ยที่พัฒนาขึ้นมาไปทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและสามารถเป็นแนวทางการส่งเสริมให้เป็นนโยบายสาธารณะด้านการสร้างศูนย์การเรียนรู้ทางการจัดการขยะอินทรีย์และสร้างเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในขั้นตอนต่อไป

๑๐. อภิปราย

จากการพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจอก อำเภอท่าม่วง จังหวัดเพชรบุรีโดยการพัฒนาสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพจากขยะอินทรีย์ผสม (สูตร ๑) และขยะอินทรีย์ผสมกับไส้เดือนดิน (สูตร ๒) ขยะอินทรีย์ที่ได้มาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่ เช่น เศษใบไม้ ต้นกล้วย มูลสัตว์ และ เปลือกลูกตาลโตนด ทำการหมักเป็นเวลา ๖๐ วัน ปุ๋ยหมักชีวภาพจึงย่อยสลายสมบูรณ์ และพบว่าคุณลักษณะทางกายภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพในขยะอินทรีย์ผสมไส้เดือนดิน มีลักษณะเนื้อละเอียด มีสีน้ำตาล

น้ำตาล โปร่งเบา มีความพรุนและระบายน้ำและอากาศได้มากกว่าขยะอินทรีย์ผสมเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรีย์วัตถุ ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ค่าความชื้น ค่าการนำไฟฟ้า และโลหะหนัก โดยค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ เมื่อได้สูตรปุ๋ยหมักชีวภาพที่เหมาะสมแล้ว จะมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้วยการอบรมให้กับเกษตรกรและชุมชนที่สนใจเพื่อให้สามารถนำปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้ไปใช้ในการเพาะปลูกเพื่อทดแทนปุ๋ยเคมี การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้มีการร่วมมือกันในหลายภาคส่วนทั้งในส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประชาชนและนักศึกษาทำให้เกิดการบูรณาการในทุกภาคส่วนทั้งในด้านความเชี่ยวชาญจากนักวิจัย องค์ความรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน การเข้าถึงพื้นที่จริง นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการวิจัยทำให้สามารถบูรณาการในการเรียนการสอนได้ ทำให้นักศึกษาได้ทบทวนจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ คณาจารย์ที่ลงพื้นที่ในการทำวิจัยได้ข้อมูล และตัวอย่างและแนวทางที่ดีในการนำไปใช้ประกอบสื่อการเรียนการสอน ที่สามารถยกตัวอย่างกรณีศึกษาจริงให้นักศึกษาได้เรียนรู้ได้ มีการต่อยอดองค์ความรู้และการสร้างนวัตกรรมในพื้นที่ ทำให้ได้สูตรปุ๋ยหมักชีวภาพที่สามารถบอกคุณภาพของปุ๋ยและปริมาณเอนไซม์ที่เป็นประโยชน์ได้ ทำให้สามารถจัดทำเป็นคู่มือการผลิตปุ๋ยในเชิงพาณิชย์และคำนวณต้นทุนในการผลิตได้

๑๑. ข้อเสนอแนะ

๑) ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

สามารถนำสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้ไปใช้ปลูกพืชให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ ได้แก่ ข้าว ถั่วฝักยาว มะนาว มะม่วง มะละกอ มะพร้าว และ พืชสวนครัวต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้ตรงกับความต้องการของพืชแต่ละชนิดได้เมื่อทราบคุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพ รวมทั้งสามารถคำนวณต้นทุนในการผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อทดแทนปุ๋ยเคมีได้

๒) ข้อเสนอเชิงนโยบาย

สามารถนำไปสู่นโยบายสาธารณะด้านการศูนย์การเรียนรู้ทางด้านการจัดการขยะอินทรีย์ และเป็นชุมชนต้นแบบทางด้านการจัดการขยะอินทรีย์โดยการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

๓) ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

สามารถนำไปทำวิจัยต่อยอดในเรื่องการสร้างนวัตกรรมเรื่องการจัดการขยะมูลฝอยในหน่วยงานท้องถิ่นและสามารถขยายการผลิตไปสู่เชิงธุรกิจหรือพาณิชย์ได้