

การพัฒนานวัตกรรมกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี Developing Waste Disposal Innovations in Durian Orchards of Farmers in Chanthaburi Province

พระครูสุจิตกิตติวัฒน์¹ และ สุพิชญาณ์ แก้วโพนทอง²
Phra khru Suchitkittiwat¹ and Supitchaya Kaewponthong²

Received: 06 June 2025; Revised: 13 August 2025; Accepted: 15 August 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สำรวจสภาพการกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี (2) พัฒนานวัตกรรมกำจัดขยะในสวนทุเรียน และ (3) ประเมินผลนวัตกรรมกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี งานวิจัยเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธี ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วยเกษตรกรจำนวน 18 คน ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 10 คน และผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มจำนวน 8 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์เชิงลึก และแบบสนทนากลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า (1) สภาพการกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรมีปัญหาหลัก 3 ประการ ได้แก่ ปริมาณขยะทุเรียนที่มากเกินไป การขาดความรู้ด้านการจัดการขยะ และการขาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสม (2) การพัฒนานวัตกรรมกำจัดขยะสามารถแปรรูปเปลือกทุเรียนเป็นปุ๋ยอินทรีย์ โดยมีคุณสมบัติทางเคมีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร และ (3) ผลการประเมินนวัตกรรมพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์จากเปลือกทุเรียนช่วยปรับปรุงคุณภาพดิน เพิ่มความชื้นในดิน ส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน และสร้างความพึงพอใจแก่เกษตรกรในระดับสูง องค์ความรู้จากการวิจัยสะท้อนให้เห็นรูปแบบการจัดการขยะในสวนทุเรียนเชิงระบบ ประกอบด้วยกระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมจัดการขยะทางการเกษตรอย่างยั่งยืน และส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนควบคู่กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

^{1 2} วิทยาลัยสงฆ์จันทบุรี มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย; Chanthaburi Buddhist Collage, Mahachulalongkonrajavidyalaya University
Corresponding Author, E-mail: jramanee@gmail.com

คำสำคัญ: การกำจัดขยะ; ขยะในสวนทุเรียน; เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน

Abstract

This research aimed to (1) examine the current conditions of waste management in durian orchards, (2) develop waste disposal innovations, and (3) evaluate the effectiveness of waste disposal innovations among durian farmers in Chanthaburi Province, Thailand. The study employed a Research and Development (R&D) approach using a mixed methods research design. The population consisted of durian farmers in Chanthaburi Province. The samples were selected through purposive sampling and included 18 durian farmers, 10 key informants, and 8 participants in focus group discussions. Research instruments comprised questionnaires, in-depth interview guides, and focus group discussion protocols. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, including percentages, means, and standard deviations, while qualitative data were analyzed through content analysis.

The findings revealed that: (1) waste management in durian orchards faced three major challenges, namely excessive amounts of durian waste, a lack of knowledge regarding proper waste management, and insufficient tools and equipment; (2) the developed innovation successfully transformed durian peels into organic fertilizer, with chemical properties meeting the standards of the Department of Agriculture; and (3) the evaluation results indicated that the organic fertilizer from durian peels improved soil quality, increased soil moisture, enhanced durian tree growth, and achieved a high level of farmer satisfaction. The knowledge derived from this research highlights a systematic waste management model consisting of upstream, midstream, and downstream processes. This model can serve as a practical guideline for developing sustainable agricultural waste management innovations that add economic value, promote community-based economic development, and support long-term environmental sustainability.

Keywords: Waste Management; Waste Generated in Durian Orchards;
Durian Grower

บทนำ

ปัญหาของขยะ ตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบันที่เป็นสาเหตุหลักของการเกิดการเปลี่ยนแปลงของโลก ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ภาวะภัย แผ่นดินไหว หรือภัยพิบัติต่าง ๆ ส่วนใหญ่แล้วเกิดจากน้ำมือของมนุษย์เป็นหลัก องค์การธนาคารโลก (World Bank, 2018) รายงานว่า ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนทั่วโลกมีมากเกือบ 2,000 ล้านตันต่อปี และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นถึง 70 % ภายในปี ค.ศ. 2050 สาเหตุสำคัญมาจากการเติบโตของประชากร การขยายตัวของเมือง และพฤติกรรมกรบบริโภคที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ขณะที่โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP, 2021) สาเหตุหลัก ๆ คือ ขยะพลาสติกชนิดที่ใช้แล้วทิ้งมีการผลิตมากกว่า 400 ล้านตันต่อปี มีการนำกลับมาใช้ซ้ำหรือที่เรียกว่า การรีไซเคิลน้อยกว่า 10 % จึงเป็นปัญหาหลักที่สร้างผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อระบบนิเวศทั้งบนบกและในทะเล รวมถึงปัญหาไมโครพลาสติกที่เข้าสู่ร่างกายมนุษย์

สำหรับประเทศไทย ที่มีภาคเกษตรกรรมเป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการผลิตผลไม้เศรษฐกิจที่มีมูลค่าสูง เช่น ทูเรียน ซึ่งได้รับความนิยมทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจังหวัดจันทบุรี ถือเป็นแหล่งปลูกทุเรียนที่มีชื่อเสียงและมีปริมาณผลผลิตต่อเนื่องทุกปี (Thardphai boon, et al., 2013) การปลูกทุเรียนก่อให้เกิดปัญหาการจัดการขยะอินทรีย์จำนวนมาก เช่น เศษกิ่งใบ เศษวัสดุจากการตัดแต่งต้น และวัสดุเหลือใช้จากการดูแลรักษาสวน หากไม่มีระบบจัดการที่เหมาะสม ขยะเหล่านี้ อาจก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและลดความยั่งยืนของการเกษตร และเกษตรกรในปัจจุบันมีจำนวนมาก ที่ยังขาดความรู้เรื่องการนำเทคโนโลยีมาใช้ อย่างเหมาะสมในการจัดการขยะ โดยส่วนใหญ่แล้วเกษตรกรมักใช้วิธีการกำจัดแบบดั้งเดิม เช่น การเผาหรือการฝัง จึงก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและการเสื่อมโทรมของดิน อันจะส่งผลกระทบต่อร่างกายของคน จึงเป็นเหตุผลที่เกษตรกรในปัจจุบัน มีการนำนวัตกรรมต่าง ๆ มาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาการจัดการขยะในพื้นที่ของเกษตรกรได้อย่างจริงจัง

หลักการจัดการขยะอย่างยั่งยืน (Sustainable Waste Management) ของเกษตรกร เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล โดยเน้นการลดปริมาณขยะตั้งแต่ต้นทาง (Source Reduction) การรีไซเคิลและการหมัก (Composting) รวมถึงการใช้จุลินทรีย์เป็นตัวกลางในการย่อยสลายของขยะ เพื่อเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่า เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ หรือการหมักขยะอินทรีย์เพื่อผลิตปุ๋ยที่ได้มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร (2560) เพื่อช่วยให้เกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี ลดการเผาหรือฝังขยะในสวน (Sukhum & Wanchai, 2018; Chantana & Supaporn, 2020) ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบทั้งต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพการผลิตทุเรียน ช่องว่างของความรู้และเทคโนโลยีนี้ เป็นแรงจูงใจสำคัญในการวิจัย เพื่อพัฒนาแนวทางและนวัตกรรมจัดการขยะที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่

จากการศึกษาข้อมูลเชิงพื้นที่ และการสำรวจสถานการณ์การจัดการขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี พบว่า เกษตรกรหลายรายยังคงประสบปัญหาการจัดการขยะที่เกิดขึ้นในสวนทุเรียน ซึ่งไม่เพียงแต่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การมลพิษทางอากาศจากการ

เผาขยะ แต่ยังคงส่งผลกระทบต่อคุณภาพของดินและการผลิตทุเรียนในระยะยาวด้วย การวิจัยนี้ จึงมีความสำคัญในการพัฒนานวัตกรรม ที่สามารถช่วยเกษตรกรจัดการขยะในสวนทุเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน ทั้งในแง่ของการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการเพิ่มมูลค่าของขยะ ความคาดหวังจากการศึกษาครั้งนี้ คือการพัฒนาวัตกรรมการจัดการขยะที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถลดปัญหาขยะได้อย่างยั่งยืน โดยมีการใช้เทคโนโลยีและกระบวนการที่สอดคล้องกับมาตรฐานการจัดการขยะในภาคการเกษตร การพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ เช่น การใช้จุลินทรีย์ในการย่อยสลายขยะอินทรีย์หรือการใช้เทคโนโลยีการหมักขยะ ที่สามารถนำไปใช้ในสวนทุเรียนได้จริง จะช่วยให้เกษตรกรจัดการขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะในสวนทุเรียน ผลลัพธ์จากการวิจัยนี้ จะมีประโยชน์ในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ โดยเกษตรกรจะสามารถจัดการขยะได้อย่างยั่งยืน ส่งผลให้การผลิตทุเรียนมีคุณภาพที่ดีขึ้น ขณะเดียวกันยังช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งเป็นการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน และตอบสนองต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจสภาพการกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อพัฒนานวัตกรรมกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินนวัตกรรมกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (R&D) ใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research) โดยขั้นตอนที่เกี่ยวกับเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและนำไปใช้ในการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิจัยเชิงพัฒนา (R&D Process) ประกอบด้วย

1.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการของเกษตรกรโดยการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการขยะในสวนทุเรียน โดยใช้แบบสอบถาม (Quantitative) และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของเกษตรกร

1.2 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม (Design & Development) ได้แก่ การวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่มเพื่อกำหนดคุณลักษณะของนวัตกรรม

1.3 การทดสอบและปรับปรุงนวัตกรรม ด้วยการย่อยสลายขยะทุเรียน หลังจากนั้นนำ “ปุ๋ยอินทรีย์จากขยะทุเรียน” ไปด้วยการทดลองใช้ในกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

1.4 การประเมินผลนวัตกรรม (Evaluation) กับเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 18 คน และผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 10 คน (Key

Informants) ในชั้นสัมภาษณ์เชิงลึก โดยมีผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม 8 คน สำหรับการการพัฒนาข้อเสนอและตรวจสอบนวัตกรรม

3. เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1) การวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) และ 1) การวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ 2) การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อสรุปข้อมูล และ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อระบุประเด็นหลักและจัดหมวดหมู่ข้อมูล

สรุปผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า การกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี มี 3 กระบวนการคือ 1) กระบวนการต้นน้ำ คือ ปัญหาการกำจัดหรือการจัดการขยะ ได้แก่ ขยะทุเรียนที่มีมากเกินไป การขาดความรู้ในการจัดการขยะ และการขาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสม ที่ช่วยในกระบวนการจัดการขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกร 2) กระบวนการกลางน้ำ คือ วิธีการ/เทคนิคในการกำจัดหรือจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การคัดแยกขยะ การทำปุ๋ยหมัก การใช้เทคนิคการหมัก เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจัดการขยะทุเรียน โดยการใช้จุลินทรีย์เพื่อเร่งกระบวนการย่อยสลายขยะทุเรียนอย่างรวดเร็ว ช่วยให้เกิดการย่อยสลายที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ และ 3) กระบวนการปลายน้ำ ได้แก่ ผลลัพธ์และโอกาสของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ในการสร้างมูลค่าเพิ่ม สร้างเศรษฐกิจชุมชน และการพัฒนาที่ยั่งยืนของเกษตรกร วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า นวัตกรรมที่ได้จากการย่อยสลายของขยะเปลือกทุเรียน คือ ปุ๋ยอินทรีย์มีค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเท่ากับ 7.64, ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าเท่ากับ 63.7, วิเคราะห์ค่าไนโตรเจน (N) มีค่าเท่ากับ 1.87, วิเคราะห์ค่าปริมาณฟอสฟอรัส (P) มีค่าเท่ากับ 0.92 และวิเคราะห์ค่าปริมาณโพแทสเซียม (K) มีค่าเท่ากับ 6.19 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกรมวิชาการเกษตร วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า การประเมินนวัตกรรมกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ได้แก่ 1) คุณภาพดิน (ค่า pH) ก่อนนำไปทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.2 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.3 หลังนำไปทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.5 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.2 2) ค่าความชื้น (%) ก่อนนำไปทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.4 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.1 หลังนำไปทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.7 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.8 3) การเจริญเติบโตของต้นทุเรียน (ส่วนสูงต้น/ชม.) ก่อนนำไปทดลอง

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 120.3 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 152.1 หลังนำไปทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 135.8 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.7 และ 4) ความพึงพอใจของเกษตรกร (คุณภาพปุ๋ย/ระดับ 1-5) ก่อนนำไปทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.8 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.7 หลังนำไปทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.1 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6

วัตถุประสงค์ที่ 1 สำรวจสภาพการกำจัดขยะในสวนทุเรียน พบว่า การจัดการขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี มี 3 กระบวนการสำคัญ ได้แก่

1. กระบวนการต้นน้ำ (ปัญหา) ของการจัดการขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกร คือ 1) การที่มีปริมาณขยะจากทุเรียนมีมากเกินไป 2) เกษตรกรขาดความรู้ด้านการจัดการขยะ และ 3) ขาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับกำจัดขยะ

2. กระบวนการกลางน้ำ (วิธีการจัดการ) พบว่า เกษตรกรมีการการคัดแยกขยะทุเรียนเพื่อให้เกิดความสะดวก ในการทำปุ๋ยหมักโดยใช้เทคนิคการหมักร่วมกับจุลินทรีย์ เพื่อเร่งการย่อยสลายให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

3. กระบวนการปลายน้ำ (ผลลัพธ์และโอกาส) พบว่า เกษตรกรสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรเอง และยังเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจในระดับชุมชน รวมถึงเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนของเกษตรกรในพื้นที่

วัตถุประสงค์ที่ 2 พัฒนานวัตกรรมกำจัดขยะ พบว่า เกษตรกรได้พัฒนานวัตกรรมจากการย่อยสลายเปลือกทุเรียนเป็นปุ๋ยอินทรีย์ โดยผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของปุ๋ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร ดังนี้ 1) ค่า pH = 7.64, 2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) = 63.7%, 3) ไนโตรเจน (N) = 1.87%, 4) ฟอสฟอรัส (P) = 0.92% และ 5) โพแทสเซียม (K) = 6.19%

วัตถุประสงค์ที่ 3 ประเมินผลนวัตกรรมกำจัดขยะ พบว่า ผลการประเมินก่อนและหลังการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากเปลือกทุเรียน พบว่า 1) คุณภาพดิน (pH) เพิ่มขึ้นจาก 6.2 เป็น 6.5, 2) ความชื้นในดิน (%) เพิ่มขึ้นจาก 18.4% เป็น 21.7%, 3) การเจริญเติบโตของต้นทุเรียน (ความสูง) เพิ่มขึ้นจาก 120.3 ซม. เป็น 135.8 ซม., 4) ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อคุณภาพปุ๋ย (ระดับ 1-5) เพิ่มขึ้นจาก 2.8 เป็น 4.1 ซึ่งผลการประเมินชี้ให้เห็นว่า นวัตกรรมปุ๋ยอินทรีย์จากเปลือกทุเรียนช่วยปรับปรุงคุณภาพดิน เพิ่มความชื้น ส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน และสร้างความพึงพอใจแก่เกษตรกรในระดับสูง สามารถสรุปเป็นตารางได้ ดังนี้

ตัวชี้วัด	ก่อนใช้ (ค่าเฉลี่ย±SD)	หลังใช้ (ค่าเฉลี่ย±SD)	ผลของการเปลี่ยนแปลง
1. คุณภาพดิน (pH)	6.2±0.3	6.5±0.2	เพิ่มขึ้น 0.3
2. ความชื้นในดิน (%)	18.4±2.1	21.7±1.8	เพิ่มขึ้น 3.3%
3. ความสูงต้นทุเรียน (ซม.)	120.3±15.2	135.8±14.7	เพิ่มขึ้น 15.5 ซม.
4. ความพึงพอใจของเกษตรกร (ระดับ 1-5)	2.8±0.7	4.1±0.6	เพิ่มขึ้น 1.3 ระดับ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินก่อนและหลังการใช้นวัตกรรมปุ๋ยอินทรีย์จากขยะทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า การกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญคือ 1. กระบวนการต้นน้ำ (Upstream) คือ การกำจัดหรือการจัดการขยะของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ทั้งนี้เพราะกระบวนการเริ่มตั้งแต่ผลทุเรียนที่ไม่ได้มาตรฐาน ทุเรียนตกไซด์ ทุเรียนหล่น ทุเรียนไม่ได้คุณภาพที่เกิดขึ้นในสวนทุเรียน โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการตั้งแต่ระดับแปลงเกษตร ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดขยะในสวนทุเรียน ได้แก่ 1) ขยะทุเรียนที่มีมากเกินไป เกิดจากการสะสมขยะทุเรียนจากผลทุเรียนที่ตกลงก่อนถึงเวลารับประทานหรือทุเรียนที่ไม่ได้มาตรฐาน (ผลเล็กหรือมีตำหนิ) 2) การขาดความรู้ในการจัดการขยะ โดยเกษตรกรบางคนขาดความรู้ในการแปรรูป หรือใช้ขยะทุเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) การขาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งเกษตรกรบางส่วนในจังหวัดจันทบุรี ไม่มีเครื่องมือสำหรับจัดการขยะทุเรียนอย่างเหมาะสม หรือเครื่องมือที่ใช้มีราคาแพง และไม่คุ้มค่าในการใช้งาน สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ พ.ศ. 2559–2564, กรมควบคุมมลพิษ, 2559 แนวทางในการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่การเป็นสังคมปลอดขยะเป็นการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทาง ซึ่งเป็นการจัดการที่ยั่งยืนคือการลดปริมาณขยะจากแหล่งต้นทาง (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) เป็นแนวคิดตามหลักการสามอาร์ (3Rs) โดยมุ่งเน้นการลดปริมาณขยะจากครัวเรือน ส่งเสริมการคัดแยกขยะจากต้นทาง เป็นการเพิ่มมูลค่าหรือแปรรูปขยะ ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณขยะในภาพรวมทั้งประเทศลดลง และการจัดการขยะมูลฝอยต้องดำเนินการให้ครบวงจร ตามหลักความรับผิดชอบต่อสังคมและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ในการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายกำหนดมาตรการในการจัดการมาตรฐาน ได้แก่ มาตรการลดการเกิดขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่แหล่งกำเนิด มาตรการเพิ่มจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย และมาตรการส่งเสริมการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ซึ่งการผลิตที่ทำมาจากจุลินทรีย์และสารสกัดจากธรรมชาติมากขึ้น อาทิเช่น การใช้ปุ๋ยหมักอินทรีย์ที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งช่วยในการปรับปรุงดิน เพิ่มธาตุอาหารที่จำเป็นระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี สามารถดูดซับน้ำในปริมาณเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช สอดคล้องกับงานวิจัยของเขมภัทธ์ เย็นเปี่ยม (2563) ศึกษาเรื่องการพัฒนาการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพของเทศบาลเมืองหัวหิน ผลการศึกษาพบว่า 1) สภาพการจัดการขยะในเขตเทศบาลเมืองหัวหิน พบว่า ขยะส่วนใหญ่เป็นเศษ อาหาร/ผัก/ผลไม้ รองลงมาได้แก่ เศษถุงพลาสติก ปัญหาที่พบ คือ ประชาชนไม่สนใจการคัดแยกขยะ ประชาชนไม่ค่อยทิ้งขยะตามประเภทของถังขยะถังขยะแบบแบ่งประเภทไม่เพียงพอ ปัญหาพื้นที่ใน การนำขยะไปทิ้งที่บ่อกำจัดขยะ 2) ประสิทธิภาพการจัดการขยะตามหลักการ 3 Rs พบว่า โดย ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยการลดปริมาณขยะ (Reduce) มีประสิทธิภาพในการจัดการได้เป็น อันดับแรก รองลงมา คือ การนำวัสดุหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และอันดับสุดท้ายคือ การนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) ขณะที่ประสิทธิภาพด้านการให้บริการจัดเก็บขยะ พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดย

การบริการพนักงาน/เจ้าหน้าที่ เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ยานพาหนะ/อุปกรณ์ ส่วนการกักเก็บ และเก็บขนและการกำจัดขยะเป็นอันดับสุดท้าย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า การพัฒนานวัตกรรมการจัดการขยะในสวนทุเรียน ของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญคือ 2. กระบวนการกลางน้ำ (Midstream) คือ วิธีการกำจัดหรือการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของขยะทุเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้มีดังนี้ 1) การคัดแยกขยะ เป็นกระบวนการสำคัญ ที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของขยะทุเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้มีดังนี้ 2) การทำปุ๋ยหมัก การนำขยะทุเรียนมาแปรรูปเป็นปุ๋ยอินทรีย์ถือเป็นหนึ่งในวิธีที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการนำปุ๋ยหมักจากขยะทุเรียน ช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับดิน ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และสามารถใช้ในการปลูกพืชได้ดีขึ้น ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่อาจส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม และ 3) การใช้เทคนิคการหมัก เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจัดการขยะทุเรียน โดยการใช้จุลินทรีย์เพื่อเร่งกระบวนการย่อยสลายขยะทุเรียนอย่างรวดเร็ว ช่วยให้เกิดการย่อยสลายที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น การทำปุ๋ยหมักสำหรับการเกษตร การใช้ขยะหมักในการผลิตพลังงานชีวมวล หรือแม้แต่การใช้สารสกัดจากขยะทุเรียนในอุตสาหกรรมต่าง ๆ การนำเทคนิคการจัดการขยะดังกล่าวมาใช้สามารถช่วยเกษตรกรในการลดต้นทุนการจัดการขยะ และยังสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจใหม่ ๆ ทั้งจากการขายปุ๋ยหมักหรือการใช้ขยะทุเรียนในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ช่วยเสริมสร้างรายได้และส่งเสริมการพัฒนาเกษตรกรรมที่ยั่งยืนได้เป็นอย่างดี และเป็นใช้ประโยชน์ที่หลากหลายและเกิดประโยชน์คุ้มค่าที่สุดแก่เกษตรกร สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนกร สิริตรระกุลศักดิ์ (2563) ที่ศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักจากเปลือกทุเรียนในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และ พัทธราภรณ์ วาณิชย์ปกรณ์ และคณะ (2566) ที่ศึกษาผลของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาและปูนโดโลไมท์ ในการควบคุมเชื้อราไฟทอปธอราในปุ๋ยหมักเปลือกทุเรียน

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า การประเมินนวัตกรรมการจัดการขยะในสวนทุเรียน ของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ คือ 3. ปลายน้ำ (ผลลัพธ์และโอกาส) ได้แก่ 1) การสร้างมูลค่าเพิ่ม เกษตรกรสามารถนำขยะทุเรียนที่ไปแปรรูป หรือทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม เช่น ทุเรียนกวน หรือการทำผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน เช่น ต่างหู เครื่องประดับ เป็นต้น 2) เศรษฐกิจชุมชน การรวมกันเป็นเกษตรกรแปลงใหญ่ หรือการสร้างกิจกรรมร่วมในชุมชน เช่น การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรในการแปรรูปขยะทุเรียน สามารถสร้างงานเพิ่มรายได้เสริมให้กับกลุ่มเกษตรกรรายย่อยได้ และ 3) การพัฒนาที่ยั่งยืน ปัจจุบันมีการนำเข้าของสารเคมีเป็นจำนวนมาก เกษตรส่วนใหญ่พยายามที่จะลดต้นทุนค่าใช้จ่าย ลดการใช้สารเคมี โดยการใช้ขยะทุเรียนในกระบวนการรีไซเคิลหรือการใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรที่ยั่งยืน สามารถสร้างรายได้และพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชน สอดคล้องกับงานวิจัยของพระเมธีวชิรคุณ และคณะ (2566) ศึกษาเรื่องขยะแลกบุญ: การจัดการขยะในชุมชนเชิงพุทธบูรณาการในจังหวัดพะเยา พบว่า การจัดการขยะโดยชุมชนประกอบด้วยหลักการ 4 ประการ คือ

การลดปริมาณขยะ การกำจัดขยะ การนำขยะไปใช้ประโยชน์ และการบริหารจัดการการเก็บขยะ รวมทั้งมีขั้นตอนในการดำเนินการที่ประกอบด้วย การวางแผน การดำเนินกิจกรรม การใช้ประโยชน์จากขยะ และการได้รับผลประโยชน์จากกระบวนการจัดการขยะ นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้สร้างนวัตกรรมการจัดการขยะโดยชุมชนเชิงพุทธบูรณาการ โดยใช้เตาเผาขยะชีวมวล ซึ่งเป็นเครื่องมือที่วิศวกรพื้นบ้านร่วมกับคณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา เพื่อกำจัดขยะจากชุมชนให้หมดสิ้นไป นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาวัดและชุมชนต้นแบบที่ใช้หลักพุทธธรรมในการจัดการขยะ เพื่อสร้างความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมสังคมที่เชื่อมโยงกันอย่างมีความสุขและเจริญก้าวหน้า

องค์ความรู้ใหม่

จากการทำวิจัยคณะผู้วิจัย พบองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการพัฒนานวัตกรรมการกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี โดยการกำจัดขยะในสวนทุเรียน ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างมูลค่าและพัฒนาคุณภาพการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยองค์ความรู้ที่ได้ ประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ กระบวนการต้นน้ำ (Upstream) กระบวนการกลางน้ำ (Midstream) และกระบวนการปลายน้ำ (Downstream) มีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

1. กระบวนการต้นน้ำ คือ ปัญหาการกำจัดหรือการจัดการขยะของเกษตรกรชาวสวนในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งประกอบด้วยประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ 1) ขยะทุเรียนที่มีมากเกินไปเกิดจากการสะสมขยะทุเรียนจากผลทุเรียนที่ตกลงก่อนถึงเวลารับประทานหรือทุเรียนที่ไม่ได้มาตรฐาน (ผลเล็กหรือมีตำหนิ) 2) การขาดความรู้ในการจัดการขยะ โดยเกษตรกรบางคนขาดความรู้ในการแปรรูปหรือใช้ขยะทุเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) การขาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งเกษตรกรบางส่วนในจังหวัดจันทบุรี ไม่มีเครื่องมือสำหรับจัดการขยะทุเรียนอย่างเหมาะสมหรือเครื่องมือที่ใช้มีราคาแพงและไม่คุ้มค่าในการใช้งาน

2. กระบวนการกลางน้ำ คือ วิธีการ/เทคนิคในการกำจัดหรือจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพ ของเกษตรกรชาวสวนในจังหวัดจันทบุรี เป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของขยะทุเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้มีดังนี้ 1) การคัดแยกขยะ เป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของขยะทุเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้มีดังนี้ 2) การทำปุ๋ยหมัก การนำขยะทุเรียนมาแปรรูปเป็นปุ๋ยอินทรีย์ถือเป็นหนึ่งในวิธีที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการนำปุ๋ยหมักจากขยะทุเรียนช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับดิน ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และสามารถใช้ในการปลูกพืชได้ดีขึ้น ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่อาจส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว และ 3) การใช้เทคนิคการหมักเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจัดการขยะทุเรียน โดยการใช้อุณหภูมิเพื่อเร่งกระบวนการย่อยสลายขยะทุเรียนอย่างรวดเร็ว ช่วยให้เกิดการย่อยสลายที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์

3. กระบวนการปลายน้ำ คือ นวัตกรรมปุ๋ยหมักจากเปลือกทุเรียน (ผลลัพท์และโอกาส) ของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ได้แก่ 1) การสร้างมูลค่าเพิ่ม เกษตรกรสามารถนำขยะทุเรียนที่ไปแปรรูป หรือทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม เช่น ทุเรียนกวน หรือการทำผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน เช่น ต่างหู เครื่องประดับ 2) เศรษฐกิจชุมชน การรวมกันเป็นเกษตรกรแปลงใหญ่ หรือการสร้างกิจกรรมร่วมในชุมชน เช่น การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรในการแปรรูปขยะทุเรียน สามารถสร้างงานเพิ่มรายได้เสริมให้กับกลุ่มเกษตรกรรายย่อยได้ 3) การพัฒนาที่ยั่งยืน ปัจจุบันมีการนำเข้าของสารเคมีเป็นจำนวนมาก เกษตรส่วนใหญ่พยายามที่จะลดต้นทุนค่าใช้จ่าย ลดการใช้สารเคมี โดยการใช้ขยะทุเรียนในกระบวนการรีไซเคิลหรือการใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรที่ยั่งยืน สามารถสร้างรายได้และพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชน สรุปได้ดังภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพ 1 สรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการพัฒนานวัตกรรมการกำจัดขยะในสวนทุเรียน

สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนานวัตกรรมการกำจัดขยะในสวนทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาพการกำจัดขยะ พัฒนานวัตกรรมจัดการขยะ และประเมินผลนวัตกรรมดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่า การจัดการขยะในสวนทุเรียนยังประสบปัญหาปริมาณขยะอินทรีย์ที่มากเกินไป การขาดความรู้ด้านการจัดการขยะอย่างเป็นระบบ และการขาดเครื่องมือที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการพัฒนานวัตกรรมโดยการแปรรูปเปลือกทุเรียนเป็นปุ๋ยอินทรีย์ พบว่านวัตกรรมที่ได้มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร และเมื่อประเมินผลการใช้นวัตกรรมดังกล่าว พบว่าสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพดิน เพิ่มความชื้นในดิน ส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน ลดต้นทุนการผลิต และสร้างความพึงพอใจแก่เกษตรกรในระดับสูง สะท้อนให้เห็นว่านวัตกรรมการกำจัดขยะในสวนทุเรียนสามารถเป็นแนวทางสำคัญในการ

จัดการขยะทางการเกษตรอย่างยั่งยืน ควบคู่กับการสร้างมูลค่าเพิ่มและการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน จากผลการวิจัยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์หรือกรมส่งเสริมการเกษตร ควรส่งเสริมการจัดการขยะในสวนทุเรียน ได้แก่ การจัดอบรมและจัดหาเครื่องมือ เพื่อให้เกษตรกรสามารถจัดการขยะทุเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การทำปุ๋ยหมักและรีไซเคิล

1.2 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ควรสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีแปรรูปขยะทุเรียน เช่น สนับสนุนการวิจัยแปรรูปเปลือกทุเรียนเป็นผลิตภัณฑ์หรือวัสดุชีวภาพ เพื่อลดการใช้พลาสติก

1.3 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรสร้างกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่และส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น การสนับสนุนการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่เพื่อเสริมสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียนในชุมชนและลดการใช้สารเคมีในเกษตรกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

2.1 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกรมวิชาการเกษตร ควรวิจัยและพัฒนาปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพจากขยะทุเรียน ให้ต่อยอดเป็นการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพอัดเม็ด จากการย่อยสลายเปลือกทุเรียน เพื่อเพิ่มมูลค่าและใช้ในการเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน

2.2 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ควรสร้างเครือข่ายและศูนย์การเรียนรู้ของชุมชน และจัดตั้งเครือข่ายและศูนย์การเรียนรู้ในชุมชน เพื่อพัฒนานวัตกรรมกำจัดขยะทุเรียน และส่งเสริมการจัดการขยะในสวนทุเรียนให้มีประสิทธิภาพ

2.3 สถาบันการศึกษาหรือมหาวิทยาลัย ควรจัดการอบรมและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของเกษตรกร โดยการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการจัดการขยะทุเรียน รวมถึงวิธีการเพิ่มมูลค่าจากขยะทุเรียน เพื่อให้เกษตรกรมีทักษะในการใช้ขยะทุเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2559). *แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564)*. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

เขมภัทธ์ เย็นเปี่ยม, อานุกาฬ รักษาสุวรรณ และดนุสรณ์ กาญจนวงศ์. (2562). *การพัฒนารูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพของเทศบาลเมืองหัวหิน*. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

ธนกร สิริตระกูลศักดิ์ และกิตติศักดิ์ ธิเชียว. (2563). อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยหมักเปลือกทุเรียนต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของดาวเรืองพันธุ์ซาราอเรนจ์. ใน รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. หน้า 640-647.

- พระเมธีวชิรคุณ, พระครูพิศาลสรกิจ, พระมหาศิวกร ปญญาวชิโร, พระมหากิตติพงษ์ กิตติญาโณ และสมยศ ปัญญามาก. (2566). *ขยะแลกบุญ: การจัดการขยะในชุมชนเชิงพุทธบูรณาการ ในจังหวัดพะเยา* (รายงานการวิจัย), พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535. (2535, 4 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 109 ตอนที่ 37. หน้า 3-5.
- พัชรภรณ์ วาณิชย์ปกรณ์, พรศิลป์ สีเผือก และสกุลรัตน์ หาญศึก. (2566). การจัดการหนอนเจาะผลทุเรียน *Conogethes punctiferalis* Guenée (Crambidae: Lepidoptera) แบบผสมผสานเพื่อการผลิตทุเรียนคุณภาพ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มจร.*, 8(3), 20–30.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P. & Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. *World Bank*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Thardphaiboon, P. Aungsuratana, A. Wanichkul, K. and Aroonrungsikul, C. (2013) Farmers' Perception on Durian Innovation: A Case Study of GAP-Certified Orchards in Chanthaburi Province, Eastern Thailand. *Kasetsart J. (Soc. Sci)*. 34(1), 152-161.