



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิสาหกิจไฮโดรโปนิกส์และอินทรีย์ในผักสลัด
เพื่อเป็นแนวทางการส่งเสริมที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์”

โดย นางสาวอาสพห์ อุตตาลกาญจนา และคณะ

19 เมษายน 2563

สัญญาเลขที่ RDG61T0099

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีไฮโดรโปนิกส์และอินทรีย์ในผักสลัด
เพื่อเป็นแนวทางการส่งเสริมที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์”

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. นางสาวอาสาศาสตร์ อุตตลภาณูจนา | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ |
| 2. นายนพต ชุ่มอินทร์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรสา เตติวัฒน์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ |
| 4. นางสาวธณิดา โชนงนุช | มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลงกรณ์ เมืองไหว | มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม |

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกสว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปผู้บริหาร

จังหวัดนครสวรรค์ มีอัตราผู้ป่วยที่เป็นโรคพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูงติดอันดับ 1 ใน 10 ของประเทศไทย มีอัตราป่วย เท่ากับ 5.56 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน และพบว่ามีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยเฉลี่ย ร้อยละ 49.7 (หลักสมัชชาสุขภาพ จังหวัดนครสวรรค์, 2558) ประกอบกับมีผู้ป่วยเป็นโรคต่างๆ ที่มีสาเหตุมาจากสารพิษในอาหารมากขึ้น จึงทำให้ผู้บริโภคตระหนักถึงอาหารที่ปลอดภัยและให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น ส่งผลให้ผู้บริโภคเลือกรับประทานอาหารที่ปลอดภัยและผักปลอดสารพิษเพิ่มขึ้น จะเห็นได้จากสถานการณ์เกษตรอินทรีย์ไทย ในปี พ.ศ.2558 มีการขยายตัวถึง 21% (กรีนเนท, 2560) เนื่องมาจากเกษตรกรได้หันมาปลูกเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัยแทนเกษตรแบบดั้งเดิม และประกอบกับที่ประชาชนหันมาใส่ใจสุขภาพมากขึ้น นิยมบริโภคผักสดเพื่อสุขภาพ ส่งผลให้ผักสดเป็นที่ต้องการของประชาชนมากขึ้น ในปัจจุบันผักสดที่จังหวัดนครสวรรค์ มีวิธีการเพาะปลูก 3 วิธี ได้แก่ วิธีการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมที่มีการใช้สารเคมีทั่วไป ไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics) และอินทรีย์ (Organic) แต่เนื่องมาจากกระแสรักสุขภาพเพิ่มขึ้น เกษตรกรจึงให้ความสนใจในการเพาะปลูกผักสดด้วยวิธีแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ซึ่งวิธีการปลูกผักสดที่แตกต่างกันย่อมมีการบริหารจัดการที่แตกต่างกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้ต้องการศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ ระหว่างวิธีการปลูกผักสดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ เพื่อเป็นการเสนอทางเลือกให้แก่เกษตรกรผู้ที่ปลูกผักปลอดภัย ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักสดปลอดภัย ว่าวิธีการเพาะปลูกแบบใดที่เหมาะสมกับตนเองและตรงต่อความต้องการมากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนี้ 1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ 2) เพื่อเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้แก่ เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

งานวิจัยนี้ได้เก็บและสำรวจข้อมูลจากผู้ประกอบการ 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มผู้ประกอบการเจ้าของฟาร์มผักไฮโดรโปนิคส์ จำนวน 4 ราย และลูกจ้าง จำนวน 4 ราย 2) กลุ่มผู้ประกอบการเจ้าของฟาร์มอินทรีย์ จำนวน 3 ราย และลูกจ้าง จำนวน 3 ราย โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อสอบถามระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ และมีการนำดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์สินค้าเกษตร (Logistics Performance Index: LPI) มาช่วยในการประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพโลจิสติกส์สินค้าเกษตร ซึ่งได้กำหนดดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์การเกษตร ไว้ 3 มิติ ประกอบด้วย มิติด้านต้นทุน (ต้นทุนการผลิต และต้นทุนโลจิสติกส์), มิติด้านเวลา (การผลิตสินค้าได้ตรงเวลา การส่งมอบตรงเวลา และระยะเวลาเก็บเกี่ยว) และมิติด้านความน่าเชื่อถือ (ปริมาณสารพิษตกค้าง ปริมาณไนเตรท และความสามารถในการผลิตสินค้าให้ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าทุกฤดูกาล)

จากวัตถุประสงค์ ทั้ง 3 วัตถุประสงค์นี้ สามารถช่วยทำให้งานวิจัยได้ข้อมูลที่น่าไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปร่างผักสด รวมถึงผักชนิดอื่นได้อีกด้วย พร้อมทั้งช่วยส่งเสริมผู้ประกอบการที่ต้องการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ซึ่งช่วยในการบริหารจัดการการปลูกผักที่เหมาะสมกับวิธีการปลูกทั้ง 2 วิธี ส่งผลให้ต้นทุนลดลง ร้อยละ 10-30 การเข้าถึงผู้บริโภคได้หลากหลายขึ้น และการรวมกลุ่มในการรับซื้อและขายสินค้า เพื่อกำหนดราคาที่เป็นธรรมต่อผู้ประกอบการและผู้บริโภค และสร้างอำนาจต่อรองราคาวัตถุดิบที่ต้องซื้อเข้ามาใช้ในการผลิต และราคาขายที่เป็นกลางหรือแม้กระทั่งการขายในเชิงอุตสาหกรรมอีกด้วย

จากการศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีลักษณะสายโซ่ที่สั้น ไม่มีความหลากหลายของกลุ่มผู้บริโภค ซึ่งถ้าผู้บริโภคไม่ซื้อสินค้าของเรา จะส่งผลให้ผู้ประกอบการมีสินค้าเหลือจากการผลิตได้ ทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ไม่มีการรวมกลุ่มผู้ประกอบการ ส่งผลให้ขาดอำนาจการต่อรองราคาสินค้าหรือการซื้อวัตถุดิบเข้ามาใช้ในการผลิต อีกทั้งไม่มีการร่วมกันกำหนดราคาของสินค้า จึงเกิดการตัดราคาของสินค้าซึ่งกันและกัน ระบบผลิตของการปลูกผักสดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีการนำเทคโนโลยีและอุปกรณ์เข้ามาช่วยในการผลิต ส่งผลให้สามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณการ

ผลิตในแต่ละฤดูกาลได้แน่นอนกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ซึ่งไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการปลูกผักสลัด ต้นทุนรวมของการปลูกผักสลัดต่อหน่วยจะลดลงเมื่อมีกำลังการผลิตมากขึ้น ต้นทุนรวมของการปลูกผักสลัด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ต้นทุนการผลิต มีค่าสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 81-97 ของต้นทุนรวมการปลูกผักสลัด และต้นทุนโลจิสติกส์ มีค่าเท่ากับร้อยละ 3-19 ของต้นทุนรวมการปลูกผักสลัด ต้นทุนการผลิตที่สูงมีผลมาจากต้นทุนค่าจ้างแรงงาน เท่ากับร้อยละ 50-70 ของต้นทุนรวมการปลูกผักสลัด ต้นทุนรวมการปลูกผักสลัดในฤดูร้อนมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือฤดูฝน และฤดูหนาว ตามลำดับ โดยฤดูร้อนควรงดการปลูกผักสลัด และปลูกพืชทนร้อนและใช้น้ำน้อย แทนการปลูกผักสลัด ในเรื่องการตลาดการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์สามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้หลากหลาย และเป็นที่ยอมรับต่อผู้บริโภคมากกว่าผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ ถึงแม้ผักสลัดที่ปลูกทั้ง 2 วิธี จะมีปริมาณไนเตรตอยู่ในมาตรฐานกำหนดและไม่มีสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างก็ตาม สุดท้ายแล้วการบริหารจัดการให้ผักสลัดมีคุณภาพปริมาณตรงตามความต้องการ และต้นทุนรวมการปลูกผักสลัดต่ำ ขึ้นอยู่กับลักษณะการเป็นผู้ประกอบการที่มีความรับผิดชอบต่อบริโภคและมีความคิดในเชิงธุรกิจด้วย

การประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ สามารถลดต้นทุนรวมของการปลูกผักสลัดได้ โดยการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์ที่ดี ซึ่งการลดรอบเวลาการส่ง กำหนดเส้นทางการขนส่งสินค้าที่ชัดเจน และบรรจุผักสลัดให้เต็มขนาดบรรจุของรถขนส่ง ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งลดลง เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ที่มีสัดส่วนมากที่สุด ประมาณร้อยละ 17-68 ของต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งหมด การบริหารจัดการแรงงาน เป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัด ถ้าพื้นที่การปลูกผักสลัดมีจำนวนมาก การใช้จำนวนแรงงานมากขึ้นด้วย ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนค่าจ้างแรงงานสูงขึ้น ดังนั้นควรวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่อขนาดพื้นที่ โดยการคิดค่าจ้างแรงงานตามระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัดอย่างแท้จริง ซึ่งจะช่วยลดค่าจ้างแรงงานลงได้ โดยค่าจ้างแรงงานมีสัดส่วนมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 55-87 ของต้นทุนการผลิต การเพิ่มมูลค่าให้แก่ผักสลัดที่ไม่ได้คุณภาพหรือเน่าเสีย เช่น นำผักสลัดมาตัดแต่งเพื่อใช้ประกอบอาหาร การทำปุ๋ยหมัก และการทำเป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น และการบริหารจัดการปลูกผักสลัดในหน้าร้อน ที่สภาพอากาศร้อนจัด และขาดแคลนน้ำ ส่งผลให้ผักสลัดที่ปลูกเสียหายหมดนั้น ผู้ประกอบการควรงดการปลูกผักสลัดในหน้าร้อน และจัดหาพืชทนร้อนและไมใช้น้ำมาปลูกทดแทนผักสลัด การปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี ใช้ระยะเวลาการปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวเท่ากัน แต่ยกเว้นการปลูกแบบอินทรีย์ที่ต้องการเตรียมดินมากกว่า 14 วัน จะใช้เวลามากกว่าการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ และการผลิตผักสลัดที่มีคุณภาพและมีปริมาณแน่นอนตรงตามความต้องการนั้น วิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ทำได้ดีกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์

ถึงแม้ว่าผักสลัดแบบอินทรีย์มีราคาสูง แต่ผู้บริโภคยังนิยมเป็นอย่างมาก มีสาเหตุมาจากผักสลัดแบบอินทรีย์มีคุณค่าในตัวเองอยู่แล้ว เพราะผู้บริโภคเชื่อว่ามีความปลอดภัยต่อสารเคมี รับประทานแล้วสุขภาพดี จึงส่งผลให้ผักสลัดมีราคาแพงเพียงใด ก็สามารถขายหมดทุกครั้ง และยังไม่มีเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคอีกด้วย ซึ่งแตกต่างจากผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ ที่ผู้บริโภคทั่วไปเมื่อเห็นว่าผักสลัดมีราคาแพง ก็จะหันไปซื้อกับผู้ประกอบการรายอื่นที่ขายผักสลัดถูกกว่า ยกเว้นลูกค้าประจำที่ทำสัญญาซื้อขายระหว่างผู้ประกอบการผักสลัดไฮโดรโปนิคส์และลูกค้าเท่านั้น ที่ไม่มีการเปลี่ยนใจไปซื้อสินค้ากับผู้ประกอบการรายใหม่ ซึ่งคุณค่าของผักสลัดอินทรีย์ ไม่ใช่เป็นเพียงผักปลอดภัยที่ใช้รับประทานเท่านั้น แต่ยังมีคุณค่าต่อสิ่งแวดล้อมและคุณค่าทางใจอีกด้วย

จากการศึกษางานวิจัยนี้ สามารถสรุปได้ว่า ถ้าผู้ประกอบการหรือผู้ที่สนใจต้องการปลูกผักสลัดที่มีต้นทุนต่ำ ผู้บริโภคทุกคนยอมรับว่าผักสลัดมีความปลอดภัยจากสารเคมี สามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้หลากหลาย และตรงตามนโยบายของภาครัฐ ควรเลือกการปลูกแบบอินทรีย์ เนื่องจากการปลูกแบบอินทรีย์ส่วนมากวัตถุดิบที่ใช้ในการปลูกเกษตรกรผลิตขึ้นมาเอง และมีการใช้ทรัพยากรตามธรรมชาติที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก จึงช่วยลดต้นทุนการปลูกผักสลัดลงได้ แต่ผู้ประกอบการและผู้สนใจปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ต้องมีใจมั่นคงต่อการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ค่อนข้างสูง เนื่องจากการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ มีขั้นตอนการดูแลและการใส่ใจมาก ผักสลัดไม่สวยงามเท่ากับการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ คุณภาพและปริมาณผลผลิตไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม ส่วนผู้ประกอบการ

และผู้ที่มีสนใจต้องการปลูกผักสลัดเพื่อธุรกิจอุตสาหกรรม ควรเลือกการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ เนื่องจากการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการผลิต สามารถควบคุมปริมาณและคุณภาพการผลิตได้แน่นอน ขั้นตอนการดูแลไม่มาก สามารถใช้คนงานในการปลูกผักสลัดจำนวนน้อย ช่วยประหยัดค่าจ้างแรงงาน แต่ผู้ประกอบการและผู้ที่มีสนใจปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ ต้องมีค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการปลูกผักสลัดค่อนข้างสูงกว่าการปลูกแบบอินทรีย์ เนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกผักสลัดมีจำนวนมาก ไม่สามารถผลิตเองได้ และการเข้าถึงผู้บริโภคไม่หลากหลายเท่ากับการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในผักสลัด สำหรับเป็นแนวทางการส่งเสริมที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ การวิจัยนี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ส่วนที่ 2 เป็นการเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ให้แก่เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย ส่วนที่ 3 เป็นการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ วิธีการวิจัยที่ใช้เป็นการสำรวจโดยการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อสอบถามระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดในวิธีการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ โดยมีวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งประกอบด้วย เกษตรกรเจ้าของฟาร์มกลุ่มผักไฮโดรโป จำนวน 4 ราย ลูกจ้างในการทำเกษตร จำนวน 4 ราย และเกษตรกรเจ้าของฟาร์มกลุ่มอินทรีย์ จำนวน 3 ราย ลูกจ้างในการทำเกษตร จำนวน 3 ราย 2) กลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์ทั่วไปเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค ผักสลัดปลอดภัยที่ปลูกด้วยวิธีการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ซึ่งประกอบด้วยผู้บริโภคที่สนใจสุขภาพ ผู้บริโภคทั่วไป ผู้ประกอบการร้านอาหารเพื่อสุขภาพ และผู้ประกอบการร้านอาหารทั่วไป จำนวน 400 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม ด้วยการคำนวณขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการสอบถามพฤติกรรมของผู้บริโภค พบว่า เหตุผลที่มีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ คือ คุณภาพ/ความสะอาดมากกว่าความสดใหม่และสุขภาพ ราคาเฉลี่ยที่ยอมรับได้ เท่ากับ 43 บาท/กก. ส่วนความต้องการของลูกค้าประจำ คือ ต้องการผักสลัดที่สดใหม่ มีความกรอบ สีสดสวยงาม ไม่ได้คำนึงว่าผักสลัดต้องปลอดภัยจากสารเคมี 100% เพียงแต่ไม่ใชยาปราบศัตรูพืช

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ คือ ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์มีลักษณะของการเป็นนักธุรกิจมากกว่าผู้ประกอบการผักสลัดอินทรีย์ จึงมีการคำนึงถึงการจัดการผลิต มีการคิดราคาต้นทุนของสินค้า และพัฒนาปรับปรุงสินค้าและวิธีการผลิตอยู่เสมอ แต่พฤติกรรมของผู้ประกอบการอินทรีย์ มีลักษณะของการผู้ให้ ซึ่งมีพื้นฐานเริ่มมากจากปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ปลอดภัย ผลิตรับประทานเอง แบ่งปันให้กับครอบครัว และผลผลิตที่เหลือจึงขายส่งผลให้ผู้ประกอบการอินทรีย์ ไม่มีการคิดต้นทุนการผลิต มีการนำผลผลิตมาจำหน่ายรับประทานเอง บางครั้งมีการให้สินค้าแก่ผู้อื่นโดยไม่รับเงิน และตั้งราคาขายเปลี่ยนแปลงตามความรู้สึกของตนเอง จึงยากต่อการคิดต้นทุนและทราบถึงรายรับรายจ่ายที่แท้จริง ระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์มีลักษณะสายโซ่ที่สั้น ไม่มีความหลากหลายของกลุ่มผู้บริโภค ซึ่งถ้าผู้บริโภคไม่ซื้อสินค้าของเรา จะส่งผลให้ผู้ประกอบการมีสินค้าเหลือจากการผลิตได้ ทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า แต่ผู้ประกอบการปลูกผักสลัดทั้ง 4 ราย มีปริมาณผลผลิตน้อย จึงยังไม่มีผลผลิตเหลือจากการผลิต และไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อรวบรวมสินค้าส่งขายตลาดใหญ่ โรงพยาบาล ร้านอาหาร โรงแรม และห้างสรรพสินค้า จึงส่งผลให้ขาดอำนาจการต่อรองราคาสินค้าหรือการซื้อวัตถุดิบเข้ามาใช้ในการผลิต อีกทั้งไม่มีการร่วมกันกำหนดราคาของสินค้า จึงเกิดการตัดราคาของสินค้าซึ่งกันและกัน ระบบการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีการนำเทคโนโลยีและอุปกรณ์เข้ามาช่วยในการผลิต ส่งผลให้สามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณการผลิตในแต่ละฤดูกาลได้ดีกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ สามารถลดอัตราการสูญเสียผักสลัดลงได้และคาดการณ์ผลผลิตได้แน่นอนกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ใช้ระยะเวลาในการปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวน้อยกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ เนื่องจากผักสลัดอินทรีย์มีขั้นตอนการเตรียมดินที่ต้องใช้ระยะเวลาในการเตรียมดินสำหรับผลิตผักสลัด 14-20 วัน ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญต่ออัตราการอยู่รอดและคุณภาพของผักสลัด ต้นทุนการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีต้นทุนรวมทั้งหมดสูงกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ เนื่องจากการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ มีค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบเข้ามาใช้ในการผลิตค่อนข้างมากแตกต่างจากการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ที่วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตส่วนมากจะผลิตเอง จึงส่งผลให้ต้นทุน

รวมทั้งหมดต่ำกว่าการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ ค่าใช้จ่ายสูงสุดมาจากค่าจ้างแรงงาน ประมาณร้อยละ 50-70 ของต้นทุนรวมทั้งหมด ส่วนค่าใช้จ่ายในการผลิตและโลจิสติกส์ ประมาณร้อยละ 81-97 และ 3-19 ของต้นทุนรวมการปลูกผักสลัด ตามลำดับ ผู้ประกอบการรายใดที่มีกำลังการผลิตสูง จะส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดต่ำ เนื่องจากมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำ ผลผลิตที่ได้ในฤดูร้อน จะมีขนาดเล็กและปริมาณน้อยกว่าฤดูฝนและฤดูหนาวตามลำดับ และผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีอัตราการสูญเสียทั้งหมดในฤดูร้อน เนื่องจากน้ำที่ใส่อาหารแก่รากพืชมีอุณหภูมิสูงเกินกว่าอุณหภูมิการอยู่รอดของผักสลัด จึงควรยกเลิกการผลิตในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากไม่คุ้มค่าต่อการผลิต การเพิ่มคุณค่าให้แก่ผักสลัด จะช่วยเพิ่มรายรับให้แก่ผู้ประกอบการ และเป็นการนำผักสลัดที่ไม่ได้คุณภาพมาทำให้เกิดประโยชน์อีกด้วย การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์มีค่าในเศรษฐศาสตร์ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนด ไม่มีสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสลัด และกลุ่มผู้บริโภคของการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ มีการเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคที่หลากหลายมากกว่าการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ เนื่องจากการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์มีภาครัฐเข้ามาช่วยส่งเสริมและประชาสัมพันธ์สินค้าให้ แต่การปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์มีเพียงช่องทางการประชาสัมพันธ์ทางสื่อสังคมออนไลน์ที่ทำขึ้นด้วยตนเอง และอาศัยการบอกปากต่อปากเท่านั้น ไม่มีภาครัฐเข้ามาช่วยส่งเสริม อาจเพราะความเชื่อที่ว่า การปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์ เป็นการปลูกผักที่มีสารพิษตกค้าง ในผักสลัด ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ส่วนที่ 2 ผลการเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ให้แก่เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย มีดังนี้ 1) แนวทางการส่งเสริมผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ ควรมีการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต และขยายกำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ควรมีการจัดการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำที่ใช้ในการผลิต จะช่วยลดความสูญเสียผักสลัดลงได้ ควรมีการวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบที่เข้ามาใช้ในการผลิต หรือผลิตปุ๋ยขึ้นมาเองเพื่อลดต้นทุนการจัดซื้อสินค้า และควรมีการวางแผนการจัดส่งสินค้า เส้นทางทางการจัดส่งสินค้าแก่ผู้บริโภค หรือกำหนดให้ผู้บริโภคมาซื้อสินค้าด้วยตนเอง เพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้าแก่ผู้บริโภค ควรมีการเพิ่มการประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคเข้าใจถึงคุณภาพของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ว่ามีความปลอดภัย ไม่มีสารเคมีตกค้าง ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงสินค้าได้ทุกระดับ สร้างความแตกต่างของสินค้า เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้า สร้างการรวมกลุ่มพันธมิตรธุรกิจ เพื่อสร้างอำนาจการต่อรองราคาสินค้าและพัฒนาสู่อุตสาหกรรม พร้อมทั้งเพิ่มสัดส่วนลูกค้าประจำให้มากขึ้น เพื่อสามารถวางแผนการผลิตให้ได้ปริมาณตรงตามความต้องการของผู้บริโภคอย่างถูกต้อง 2) แนวทางการส่งเสริมผู้ประกอบการอินทรีย์ ควรเน้นการส่งเสริมการผลิตผักสลัดให้ได้คุณภาพและลดการสูญเสียผักสลัดเป็นสำคัญ โดยการให้ความรู้เรื่องธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่การเพาะปลูกของตนเอง รวมถึงการป้องกันโรคพืชและแมลง การปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์มีลักษณะการปลูกที่ผสมกับพืชผักชนิดอื่น จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณน้อย ควรมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต ซึ่งสามารถควบคุมคุณภาพ ปริมาณการผลิต และลดอัตราการสูญเสียผักสลัดลงในช่วงฤดูร้อน และขยายกำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ตามแนวโน้มความต้องการรักษาสุขภาพของประชาชนและนโยบายการส่งเสริมผักปลอดภัยของรัฐบาล ควรมีการรวมกลุ่มรวบรวมสินค้าส่งเข้าสู่สถานรับซื้อใหญ่ ๆ เช่น โรงพยาบาล ร้านอาหาร โรงแรม ตลาดไท และห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ซึ่งช่วยสร้างอำนาจการต่อรองราคาสินค้าและพัฒนาสู่อุตสาหกรรม พร้อมทั้งเพิ่มสัดส่วนลูกค้าประจำให้มากขึ้น เพื่อสามารถวางแผนการผลิตให้ได้ปริมาณตรงตามความต้องการของผู้บริโภคอย่างถูกต้อง ผลักดันให้ผู้ประกอบการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ มีความคิดด้านธุรกิจ และระบบการจัดการโลจิสติกส์มากขึ้น เพื่อที่จะได้พัฒนาระบบการบริหารให้มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต สร้างคุณค่าให้แก่สินค้า และสามารถคิดต้นทุนการผลิต รายรับและรายจ่ายที่แท้จริงได้ เพื่อจัดการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถควบคุมคุณภาพ ปริมาณการผลิต และลดอัตราการสูญเสียผักสลัดลงได้

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีดังนี้ 1) ระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์หลังปรับปรุง สามารถลดต้นทุนการขนส่งสินค้าลงได้ เนื่องจากลดรอบเวลาการส่ง และมีการกำหนดเส้นทางขนส่งสินค้าที่ชัดเจน ส่งผลให้ต้นทุนโลจิสติกส์ลดลง ต้นทุนโดยรวมของการปลูกผักสลัดจึงลดลงด้วย ซึ่งต้นทุนการขนส่งสินค้าเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ที่มีสัดส่วนมากที่สุด

ประมาณร้อยละ 17-68 ของต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งหมด การวางแผนระยะเวลาการผลิตของผักอินทรีย์ ซึ่งต้องเผื่อระยะเวลาการเตรียมดิน 14-20 วัน ช่วยทำให้ผักสลัดมีคุณภาพ เจริญเติบโตได้ดี ลดอัตราการสูญเสียผักสลัดลงได้ประมาณร้อยละ 10 ของผักสลัดที่ปลูกทั้งหมด การมีระบบการผลิตและระบบโลจิสติกส์ที่ดี สามารถช่วยทำให้ลดต้นทุนการผลิต ระยะเวลาการดำเนินงาน และสร้างคุณค่าให้กับผลผลิตได้ แม้สภาพอากาศและสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ต้นทุนการผลิตและรายรับรายจ่ายของการผลิตผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์อย่างแท้จริงนั้น คำนวณได้ยากมาก เนื่องจากการปลูกผักอินทรีย์ มีพื้นฐานมาจากปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ ปลูกอย่างปลอดภัย ปลูกไว้ทานเอง มีการแบ่งปัน เมื่อผักเหลือจากการกินในครอบครัวจึงขายสู่ตลาด จึงไม่สามารถคำนวณได้ว่าผักสลัดที่ปลูกมาแล้วเก็บไว้รับประทานเองเท่าไร แบ่งปันให้ผู้อื่นเท่าไร ซึ่งรายรับจากผักสลัดอินทรีย์ ไม่ใช่เป็นเพียงรายรับที่เกิดจากการขายผักสลัดเท่านั้น แต่เกิดจากการที่ผักสลัดอินทรีย์ ช่วยสร้างระบบนิเวศที่ดีให้แก่สิ่งแวดล้อม สร้างคุณค่าทางใจให้แก่ผู้บริโภคและผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นคุณค่าที่ไม่สามารถประเมินออกมาเป็นต้นทุนหรือราคาได้ 2) ปริมาณไนโตรเจนที่อยู่ในมาตรฐานกำหนด และตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง เนื่องจากผู้ประกอบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีพื้นฐานดำเนินธุรกิจจากการตั้งมั่นใส่ใจสุขภาพของผู้บริโภค 3) การสร้างปริมาณกลุ่มผู้บริโภคเพิ่มขึ้นนั้น ต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคเข้าใจถึงคุณภาพ ความปลอดภัยของผักสลัด ช่วยให้เข้าถึงผู้บริโภคได้หลากหลายมากขึ้น และการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการ ภาครัฐ และเอกชน สามารถสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผลิตภัณฑ์และความแน่นอนของปริมาณการผลิตได้เป็นอย่างดี อีกทั้งการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการ สามารถสร้างอำนาจการต่อรองการซื้อวัตถุดิบและขายสินค้าและพัฒนาไปสู่ภาคอุตสาหกรรม

Abstract

The objective of this research was to compare the logistic systems for growing hydroponically cultivated salad vegetables and organically produced salad vegetables. The purpose was to provide appropriate guidelines for these activities in Nakhon Sawan province. This research program was divided into 3 phases. The first phase was to study and compare the logistic systems for hydroponic production of salad vegetables and organic production methods for salad vegetables. The second phase was, based on the data gathered, to propose guidelines for these two different logistics systems for farmers and other interested parties who need, or are interested in, safe vegetable growing methods. The final phase was the evaluation of the proposed logistic systems.

The research methodology used was a survey to collect data from the two groups of producers. The surveying process comprised 1) in-depth interviews to collect data on the logistic systems for the two growing methods, conducted with 4 owners and 4 employees of hydroponics grower group as well as 3 owners and 3 employees of organic grower group and 2) interviews with retail outlet proprietors and customers, health food restaurant operators and other consumers. For this second group, 400 participants were sampled, which was well in accordance with the random sample size suggested by Taro Yamane at a confidence level of 95%. Data on buying habits and reasons for purchasing, together with comments on the food safety of the product were elicited. The reasons given for purchasing the product the importance of salad vegetable quality and cleanliness rather than freshness and for health reasons. It seems that hydroponically grown produce was preferred for these reasons. The average acceptable price was 43 baht / kg. The demand of regular customers was that the salad vegetables be fresh, crisp, and of good color. The use of chemical fertilizers was not an issue, but not using pesticides was a requirement.

Phase 1: the results of the study showed that the hydroponics entrepreneurs were more businesslike than the organic salad vegetables entrepreneurs. The hydroponics entrepreneurs produced the salad vegetables for commercial reasons, and showed greater regard to production management, calculation of cost of goods, and were concerned with constant improvement of their production processes and products. The attitude and behavior of organic entrepreneurs were more aligned with the sufficiency economy philosophy with produce grown for self-consumption and distribution to or sharing with, friends. While some product was sold commercially, many organic entrepreneurs had not calculated production cost and their sales price was not set according to profit margins but more according to their own feelings. This made it difficult to calculate the actual cost of production and therefore profitability.

Other findings were that, given that salad vegetables have a limited shelf-life, the supply chain aspect of the logistics systems is short. There was no variety in overall consumer behavior or in consumer group characteristics. Simply, if consumers didn't buy the product within the short 'shelf life' period, producers and retail outlets would have left over stock that quickly became unsaleable. This was a significant product planning problem to balance output with the needs of customers. However, the 4 owners of grower group were small producers with only a small amount of product on offer. This meant that they usually had no product remainder. Also, there was no cooperative

grouping of products to have sufficient to sell in large markets, hospitals, restaurants, hotels and shopping malls. Therefore, each small producer lacked bargaining power for either the sale and pricing of their products or any leverage on pricing of their purchases of raw material inputs to their production process. Further, these small producers, as a group, exerted no pricing control and undercut each other's product prices.

A recommendation here would be that the hydroponic production system utilize new technology and equipment which would result in better quality control and production volumes in each season which could reduce the rate of loss of produce and also enhance yield. Such production control is not available to organic salad vegetable growers. Another significant aspect of the logistics and supply chain of salad vegetables is that the growth cycle, from seed to harvest, of hydroponic salad vegetables is much shorter than that for organic salad vegetables. Organic salad vegetable crops require time-consuming soil preparation procedures of between 14-20 days. This was an important step to the survival rate and quality of salad vegetables. Nonetheless, the total production cost of growing hydroponic salad vegetables was higher than growing organic salad vegetables, with the cost of purchasing necessary raw materials to use in hydroponic vegetables production being much higher than for organic cultivation. In fact, inputs such as fertilizer, being chemicals in the case of hydroponic cultivate, were mostly self-produced for free on-site by organic growers. As a result, the total cost of organic crop cultivation was lower than for hydroponic crop production. Labor costs were the highest cost contributors being approximately 50%-70% percent of the total cost, with raw materials used in hydroponic production and logistics being approximately 22%-48% and 8%-26% for organic production. Operators with high production capacity would have low per unit costs due to economies of scale. In the summer season, production would be lower than in either the rainy season or winter season. The loss rate for hydroponic salad vegetables was higher in summer due mainly to the temperature of the nutrient water in the hydroponic process was higher than the survival temperature of salad vegetables. Cancelling production during the summer is appropriate, therefore. adding value to salad vegetables would help increase revenue for entrepreneurs. It also was the use of poor-quality salad vegetables to benefit as well. Growing hydroponic and organic salad vegetables had nitrate values that were lower than the standard. There were no chemical pesticide residues in salad vegetables. In addition, consumers of organic salad vegetables had access to a wider variety of consumers than hydroponic salad growing. Due to organic salad growing, government sectors came to help promote and publicize the products. However, hydroponics was only a self-made social media channel and relying only on word of mouth. There was no government to help promote. This was because of the belief that hydroponic vegetables were a vegetable that had toxic residues in salad vegetables, not safe for consumers.

Phase 2: The results of the proposed logistics system for hydroponic and organic salad growing methods for farmers, general interested people, and those who want to promote safe vegetable growing were as follows: 1) Guidelines for promoting hydroponic entrepreneurs. There should be promotion for hydroponics entrepreneurs to use technology to help in production, and increase production capacity more. There should be a solution to the water quality problems used in production. This would help reduce the loss of salad vegetables. There should be a plan to

purchase raw materials used in production or produce fertilizer themselves to reduce the cost of purchasing products. Also, there should have a shipping plan and shipping path to consumers or requiring consumers to buy products by themselves in order to reduce the cost of transportation of goods to consumers. There should be publicity promotion for consumers to understand the quality of hydroponic salad vegetable that was dangerous. There was no chemical residue. Consumers could access products at all levels, product differentiation, to add value to the product, create business alliances, to create bargaining power for products and develop into the industry, as well as increasing the proportion of regular customers, in order to be able to plan the production to meet the quantity of the consumers correctly. 2) Guidelines for promoting organic entrepreneurs. There should focus on promoting the production of quality salad vegetables and reducing the loss of salad vegetables by providing knowledge about nutrients that are necessary for the growth of salad vegetables to suit the characteristics of their own cultivated areas, including prevention of plant and insect diseases. Growing organic salad vegetables was a form of cultivation mixed with other vegetables. It was one of the reasons that the output was small. There should have technology to help in production, which can control the quality production volume and reduce the rate of loss of salad vegetables in the summer, and increase production capacity more. According to the trend of the health needs of the people and the government's policy on promoting safe vegetables. There should be a group of products gathering into large purchasing places such as hospitals, restaurants, hotels, Talad Thai market, and department stores, etc. This would help to build bargaining power for products and develop into the industry, as well as increasing the proportion of regular customers in order to be able to plan the production for the right amount of consumer needs. Encourage entrepreneurs to grow organic salad vegetables had business ideas and more logistics management systems in order to develop an efficient management system, reduce production costs, create value for the product. Also, it was able to calculate production costs, real income and expenses. To manage the business efficiently, to enable operators to control quality production volume, and can reduce the rate of loss of salad vegetables.

Phase 3: The results of the evaluation of the logistics system efficiency of hydroponic and organic salad growing methods were as follows: 1) The logistics system of hydroponic salad growing method and organic after improvement could reduce the cost of shipping due to shorten the delivery cycle, and had a clear transportation route. This would result in reduced logistics costs. The overall cost of growing salad vegetables was also reduced. The cost of transportation was the most cost of logistics which accounts for about 50 percent of the total logistics cost. Planning the production period of organic vegetables required 14-30 days to prepare the soil, helping to make quality salad vegetables grow well, reduce the rate of loss of salad vegetables by about 10 percent of all grown vegetables. Having a good production and logistics system could help to reduce production costs, operating time, and create value for the product. Even if the weather and environment changed, the production costs and expenditures of a truly organic salad production was very difficult to calculate. Due to the cultivation of organic vegetables was based on the philosophy of sufficiency economy which was grown safely planted for eating, sharing, when vegetables left over from eating in the family, sold to the market. Therefore, it could not calculate

how much salad greens you had stored and eat? How much to share with others? Which the income from organic salad vegetables was not just the income that was made from selling salad vegetables. But caused by the organic salad vegetables help create a good ecosystem for the environment, create mental value for consumers and entrepreneurs, which was a value that cannot be evaluated as cost or price. 2) Nitrate content was lower than the standard and did not detecting pesticide residues. This was because entrepreneurs grow hydroponic and organic salad vegetables based on business operations by focusing on the health of consumers. 3) Increasing the volume of consumer groups must have public relations for consumers to understand the quality. Safety of salad vegetables helping to reach a wider variety of consumers and the integration of public and private entrepreneurs could create credibility for products and production volume uncertainty including the integration of entrepreneurs, able to create bargaining power for buying raw materials and selling products and developing into the industrial sector.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	(1)
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(6)
สารบัญ	ก
สารบัญรูป	ค
สารบัญตาราง	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ข้อมูลทั่วไปของการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	4
2.2 ผักสลัดหรือผักกาดหอม (Lettuce)	7
2.3 การควบคุมความปลอดภัยสารพิษและการตรวจวัดปริมาณไนเตรตตกค้าง	9
2.4 การจัดการโลจิสติกส์	10
2.5 การจัดการโซ่อุปทาน	12
2.6 ธุรกิจผักไฮโดรโปนิิกส์	14
2.7 ต้นทุนการขนส่ง	15
2.8 แนวคิดเกี่ยวกับระบบการสอยย้อนกลับ	16
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 ผลการดำเนินงานวิจัย	27
3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย	27
บทที่ 4 การดำเนินงานขั้นตอนต่อไป	30
4.1 ข้อมูลสถานประกอบการ ระบบการปลูก และปัจจัยการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	30
4.2 การตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง ปริมาณไนเตรต และอัตราการสูญเสียของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	34
4.3 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	39
4.4 ระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	52
4.5 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	57

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.6 ปัญหาของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในจังหวัดนครสวรรค์	57
4.7 ระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ (ปรับปรุงแล้ว)	59
4.8 การประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์	61
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	67
5.1 การศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์	67
5.2 การเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้แก่ เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย	69
5.3 การประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์	70
5.4 ข้อเสนอแนะ	72
เอกสารอ้างอิง	73
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	76
ภาคผนวก ข เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด	79
ภาคผนวก ค เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัด	82
ภาคผนวก ง แบบสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการ	84
ภาคผนวก จ แบบสอบถามพฤติกรรมผู้บริโภคผักสลัดปลอดภัย	88

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
รูปที่ 2.1	กระบวนการของโซ่อุปทาน	13
รูปที่ 2.2	การวิเคราะห์โซ่คุณค่า (Value Chain)	13
รูปที่ 2.3	การประยุกต์โซ่คุณค่าในงานวิจัย	14
รูปที่ 2.4	รูปแบบของผู้ประกอบการที่เกี่ยวกับธุรกิจการปลูกผักไฮโดรโปนิิกส์	15
รูปที่ 2.5	รูปแบบของการจำหน่ายผักไฮโดรโปนิิกส์รวมถึงการปลูกผักไม่ใช้ดิน รูปแบบอื่นด้วย	15
รูปที่ 2.6	กระบวนการติดตาม (Tracking) และกระบวนการสืบค้นย้อนกลับ (Tracing)	17
รูปที่ 4.1	ผักสลัดที่เกิดความเสียหายในช่วงฤดูร้อน	39
รูปที่ 4.2	การเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ใน แต่ละฤดูกาล	50
รูปที่ 4.3	การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมของการปลูกผักสลัด แบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	50
รูปที่ 4.4	การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมการผลิต	51
รูปที่ 4.5	การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์	51
รูปที่ 4.6	ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิิกส์ 1	52
รูปที่ 4.7	ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิิกส์ 2	53
รูปที่ 4.8	ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1	54
รูปที่ 4.9	ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2	55
รูปที่ 4.10	ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิิกส์ 1 (ปรับปรุงแล้ว)	62
รูปที่ 4.11	ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิิกส์ 2 (ปรับปรุงแล้ว)	63
รูปที่ 4.12	ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 (ปรับปรุงแล้ว)	63
รูปที่ 4.13	ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 (ปรับปรุงแล้ว)	64

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 2.1	ชนิดผักสลัดที่นิยมปลูกสำหรับการบริโภค	7
ตารางที่ 2.2	มาตรฐานคุณภาพของผักสลัด	8
ตารางที่ 2.3	รายละเอียดต้นทุนสำหรับการตั้งราคาค่าขนส่ง	16
ตารางที่ 4.1	สถานที่ตั้ง และลักษณะที่ตั้งของสถานประกอบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์	30
ตารางที่ 4.2	ระบบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์	32
ตารางที่ 4.3	ปัจจัยการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์	33
ตารางที่ 4.4	ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงที่ตกค้างในผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์	34
ตารางที่ 4.5	ปริมาณไนโตรเจนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล	36
ตารางที่ 4.6	อัตราการสูญเสียและน้ำหนักของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล	37
ตารางที่ 4.7	ราคาผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล	39
ตารางที่ 4.8	ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาะสมเป็นรายเดือน: บาท/กิโลกรัม)	40
ตารางที่ 4.9	ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาะสมเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร)	41
ตารางที่ 4.10	ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาะสมเป็นรายเดือน: บาท/กิโลกรัม)	42
ตารางที่ 4.1	ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาะสมเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร)	43
ตารางที่ 4.12	การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาะสมเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร)	44
ตารางที่ 4.13	ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด: บาท/กิโลกรัม)	44
ตารางที่ 4.14	ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด: บาท/กิโลกรัม)	46

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 4.15	การเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล ระหว่างการคิดค่าจ้างแรงงานแบบเหมาจ่ายรายเดือน และตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด (บาท/กิโลกรัม)	47
ตารางที่ 4.16	การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ในฤดูร้อน	48
ตารางที่ 4.17	การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ในฤดูฝน	48
ตารางที่ 4.18	การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ในฤดูหนาว	49
ตารางที่ 4.19	การเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	56
ตารางที่ 4.20	การเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์	56
ตารางที่ 4.21	ปัญหาของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ในจังหวัดนครสวรรค์	58
ตารางที่ 4.22	การเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง	64
ตารางที่ 4.23	การเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง	65
ตารางที่ ก1	ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	77
ตารางที่ ข1	ผลผลิตและตัวชี้วัดของโครงการวิจัย	80
ตารางที่ ค1	ผลลัพธ์และตัวชี้วัดของโครงการวิจัย	83

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์หันมาปลูกพืชใบอายุสั้นแทนพืชอายุยาว เนื่องจากสภาพอากาศที่ผันผวน และการปลูกพืชใบอายุสั้นใช้เวลาในการเก็บเกี่ยวเพียง 30-45 วัน/รอบเพาะปลูก (ข้าวช่อง 8, 2560) ซึ่งเกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวได้หลายรอบภายในระยะเวลา 1 ปี สร้างรายได้มากกว่า การปลูกพืชระยะยาว (ข้าวชนิด TV HD ประเด็นจริง, 2560) และเกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์ยังส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชใช้น้ำน้อย เพื่อเลี้ยงกัยแล้ง เช่น พริก กระเทียม กะหล่ำ ผักกาดหอม และผักสลัด เป็นต้น (ข้าวช่อง 3, 2560) โดยผักสลัด เป็นผักที่มีความสด กรอบ นิยมใช้รับประทานในเมนูสลัด หรือใช้เป็นผักเคียงในเมนูอาหารทั่วไป จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค โดยเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพ ในขณะที่จังหวัดนครสวรรค์ มีอัตราผู้ป่วยที่เป็นโรคพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูงติดอันดับ 1 ใน 10 ของประเทศไทย มีอัตราป่วย เท่ากับ 5.56 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน และพบว่ามีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยเฉลี่ย ร้อยละ 49.7 (หลักสมัชชาสุขภาพ จังหวัดนครสวรรค์, 2558) ประกอบกับ มีผู้ป่วยเป็นโรคต่าง ๆ ที่มีสาเหตุมาจากสารพิษในอาหารมากขึ้น จึงทำให้ผู้บริโภคตระหนักถึงอาหารที่ปลอดภัยและให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น ส่งผลให้ผู้บริโภคเลือกรับประทานอาหารที่ปลอดภัยและผักปลอดสารพิษเพิ่มขึ้น จะเห็นได้จากสถานการณ์เกษตรอินทรีย์ไทย ในปี พ.ศ.2558 มีการขยายตัวถึง 21% (กรีนเนท, 2560) เนื่องจากเกษตรกรได้หันมาปลูกเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัยแทนเกษตรแบบดั้งเดิม

ผักสลัดในนครสวรรค์ มีวิธีการเพาะปลูก 3 วิธี ได้แก่ วิธีการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมที่มีการใช้สารเคมีทั่วไป ไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics) และอินทรีย์ (Organic) แต่เนื่องจากกระแสรักสุขภาพเพิ่มขึ้น เกษตรกรจึงให้ความสนใจในการเพาะปลูกผักสลัดด้วยวิธีแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ซึ่งการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธีนี้ มีข้อดี-ข้อเสียที่แตกต่างกัน โดย วิธีไฮโดรโปนิคส์ เป็นการปลูกที่ไม่ใช้ดินช่วยให้พืชไม่ปนเปื้อนกับสารเคมีต่าง ๆ ในดิน ควบคุมผลผลิตได้ง่าย ไม่มีการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ขั้นตอนการปลูกง่าย ปลูกได้ทุกพื้นที่ ประหยัดพื้นที่เพาะปลูก และประหยัดแรงงานคนอีกด้วย แต่มีข้อเสีย คือ มีการใช้สารเคมีในการให้สารอาหารแก่พืชอยู่ เนื่องด้วยไฮโดรโปนิคส์เป็นการปลูกพืชที่ให้สารละลายธาตุอาหารที่เลียนแบบธรรมชาติ และใช้เงินลงทุนเริ่มแรกค่อนข้างสูง ส่วนวิธีการปลูกแบบอินทรีย์ เป็นการปลูกพืชที่ไร้สารพิษ 100% แต่มีขั้นตอนการเพาะปลูกยาก ผลผลิตที่ได้ผันผวนตามสภาพอากาศ ในส่วนความต้องการของผู้บริโภคจังหวัดนครสวรรค์ ที่ต้องการซื้อผักสลัดปลอดภัยค่อนข้างมีจำนวนมาก จากการสอบถามเกษตรกรที่ปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี และผู้บริโภคทั่วไป เช่น แม่ค้าสลัดโรล ร้านอาหารทั่วไป ร้านอาหารเพื่อสุขภาพ พบว่า ผู้บริโภคมีความต้องการผักสลัดปริมาณมาก ในขณะที่เกษตรกรแต่ละรายสามารถเพาะปลูกได้ 20-100 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ จึงส่งผลให้ผักสลัดมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค เป็นสาเหตุให้ผู้บริโภคต้องหันไปซื้อผักสลัดจากจังหวัดเพชรบูรณ์ที่นำเข้ามาขายในจังหวัดนครสวรรค์แทน

การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีวิธีการเพาะปลูกและการบริหารจัดการที่แตกต่างกัน ส่งผลให้คุณภาพของผักสลัดและต้นทุนการผลิตแตกต่างกันด้วย การที่จะทำให้ผักสลัดมีคุณภาพและต้นทุนการผลิตต่ำนั้น ต้องมีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ โดยนำหลักการจัดการโซ่อุปทานและ

โลจิสติกส์เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ ซึ่งระบบโลจิสติกส์ของการเพาะปลูกผักสลัดปลอดภัย ทั้ง 2 วิธี นั้น จะมีระบบโลจิสติกส์ที่แตกต่างกันออกไป ตั้งแต่เรื่องของการสั่งซื้อวัตถุดิบ การวางแผนการผลิต การผลิต การเก็บสินค้า การขนส่งแก่ผู้บริโภค และตลอดถึงการตลาด ส่งผลให้คุณภาพของผักสลัดและต้นทุนการผลิตของผักสลัดที่ปลูก ทั้ง 2 วิธี นี้ มีความแตกต่างกัน โดยการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ จะช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มคุณค่าให้แก่ผักสลัดได้อีกด้วย

ดังนั้น งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ เพื่อเป็นการเสนอทางเลือกให้แก่เกษตรกรผู้ที่ปลูกผักปลอดภัย ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักปลอดภัย ว่าวิธีการเพาะปลูกแบบใดที่เหมาะสมกับตนเองและตรงต่อความต้องการมากที่สุด โดยจะใช้ทฤษฎีทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเข้ามาช่วยแสดงให้เห็นถึงต้นทุน เวลา และความน่าเชื่อถือ ตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบจนถึงการส่งมอบสินค้าให้แก่ผู้บริโภค โดยจะนำแนวทางของระบบโลจิสติกส์ที่ได้มาทดลองใช้และปรับปรุงในการเพาะปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ซึ่งจะได้วิธีการที่เหมาะสมกับบริบทและวิถีของพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรที่ปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี เกษตรกรจะมีรายได้เพิ่มขึ้น พร้อมทั้งผู้บริโภคจะได้รับประทานผักปลอดภัย เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอีกด้วย ดังคำกล่าวที่ว่า “ประชาชนกินดี เกษตรกรอยู่ดี”

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

1.2.2 เพื่อเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ให้แก่ เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย

1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษากระบวนการโลจิสติกส์ระหว่างการผลิตปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ซึ่งพิจารณาตั้งแต่การจัดซื้อวัตถุดิบจนถึงการส่งมอบสินค้าแก่ผู้บริโภค และนำระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี มาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทางมิติด้านต้นทุน เวลา และความน่าเชื่อถือ โดยนำเสนอข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางการตัดสินใจให้เกษตรกร ผู้ที่สนใจ และผู้ที่ต้องการส่งเสริมให้ปลูกผักปลอดภัย เลือกแนวทางการเพาะปลูกผักปลอดภัยที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด และจัดประชุมหารือผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของการเพาะปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี โดยนำข้อมูลที่สังเคราะห์แล้วมาให้เกษตรกรที่ปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี ทดลองใช้ระบบฯ และปรับปรุงระบบฯ อีกครั้ง เพื่อสร้างเป็นแนวทางเลือกที่มีประสิทธิภาพให้แก่เกษตรกร ผู้ที่สนใจและผู้ที่ต้องการส่งเสริมให้ปลูกผักปลอดภัย ทั้ง 2 วิธี ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ เลือกนำไปใช้ให้เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

1.3.2 ประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทางมิติด้านต้นทุน ได้แก่ ต้นทุนการผลิต และต้นทุนโลจิสติกส์

1.3.3 ประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทางมิติด้านเวลา ได้แก่ ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว ระยะเวลาขนส่ง ระยะเวลาการคืนทุน

1.3.4 ประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทางมิติด้านความน่าเชื่อถือ ได้แก่ สารพืชรากค้ำ ขนาด/น้ำหนักของ ผักสลัด มาตรฐานการรับรอง ความสามารถในการผลิตสินค้าให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า และการจ่ายเงินตรงเวลาและจ่ายครบ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ข้อมูลเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์

1.4.2 เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย สามารถเลือกแนวทางระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมต่อตนเองในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์

1.4.3 ได้ระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

2.1.1 การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)

ไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics) เป็นคำมาจากภาษากรีก 2 คำ คือ ไฮโดร (Hydro) ซึ่งแปลว่า น้ำ และโพโนส (Ponos) แปลว่า ทำงาน หรือ แรงงาน เมื่อรวมกันจึงมีความหมายว่า การทำงานเกี่ยวข้องกับน้ำ

การปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์นั้น มีหลายรูปแบบ โดยตัวกลางไม่จำเป็นต้องใช้น้ำเท่านั้น แต่มีการพัฒนาให้ใช้ตัวกลางหรือวัสดุในการปลูกทดแทนดินทั้งหมด และรดด้วยสารละลายธาตุอาหารพืช เป็นการปลูกพืชที่เลียนแบบการปลูกพืชบนดิน โดยใช้วัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ที่ไม่มีการปนเปื้อนของดิน มีการควบคุมการให้สารอาหารพืชลงในวัสดุปลูก หรือในน้ำที่ปลูกโดยตรง มีการไหลเวียนของอากาศในสารละลายธาตุอาหารพืช ควบคุมความชื้นให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของรากพืช สามารถปลูกผักได้ทุกสถานที่ โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของภูมิประเทศ หรือขนาดพื้นที่ ไม่ว่าจะปลูกจำนวนน้อย หรือการปลูกแบบเศรษฐกิจเชิงการค้า ดังนั้นการปลูกผักไม่ใช้ดิน จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับความต้องการสำหรับผู้ปลูกที่มีพื้นที่ปลูกน้อย และการปลูกพืชด้วยการให้สารละลายที่ไม่เปื้อนดิน จึงมีความสะอาดสวยงามกว่าการปลูกในดิน สำหรับการปลูกบนพื้นที่ขนาดเล็กหรือปลูกเป็นงานอดิเรกก็มีความสะดวกไม่ยุ่งยาก ก่อให้เกิดประโยชน์สำหรับการพัฒนาชีวิตในอนาคต ซึ่งมีนักวิทยาศาสตร์และสถาบันวิจัยต่าง ๆ ได้กล่าวถึงการปลูกพืชไม่ใช้ดินว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่โดดเด่น สำหรับการผลิตอาหารในอนาคต (ประจวบ, 2556) แต่อย่างไรก็ตามยังมีข้อกังวลเกี่ยวกับการบริโภคผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์ เรื่องการตกค้างของไนเตรทหนึ่งในธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เมื่อบริโภคมาก ๆ อาจก่อให้เกิดสารก่อมะเร็งได้ ซึ่งสหภาพยุโรป พ.ศ.2536 ได้กำหนดปริมาณไนเตรทสูงสุดในผักกาดหอม มีค่า 2,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในช่วงเดือนเมษายน-ตุลาคม และมีค่า 3,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในช่วงเดือน พฤศจิกายน-เมษายน นฤมล และคณะ 2554 ได้ทำการทดลองลดปริมาณไนเตรทด้วยการให้น้ำปะปาในระบบไฮโดรโปนิคส์ก่อนการเก็บเกี่ยว 1-3 วัน สามารถลดปริมาณไนเตรทลงได้ตามมาตรฐานที่สหภาพยุโรปกำหนด (นฤมล, 2554) ผักไฮโดรโปนิคส์ในปัจจุบันมีทั้งที่ไม่มีการรับรองมาตรฐานการผลิต ซึ่งผลิตและจำหน่ายในท้องถิ่น และผักไฮโดรโปนิคส์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต เช่น 1) การผลิตการเกษตรอย่างถูกต้องและเหมาะสม (Good Agricultural Practice, GAP) 2) มีระบบวิเคราะห์หาอันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องทำการควบคุม (Hazard Analysis Critical Control Point System, HACCP) เป็นต้น (ดิเรก, 2550) ระบบการปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์ มีทั้งหมด 4 วิธี (อภิชาติและอัมพา, 2553) ดังนี้

1. ระบบเอ็นเอฟที (Nutrient Film Technique; NFT)

เป็นการปลูกพืช โดยให้รากพืชแช่อยู่ในสารละลายโดยตรง สารละลายธาตุอาหารจะไหลผ่านรากพืชเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ หนาประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ในรางปลูกพืชกว้างตั้งแต่ 5-35 เซนติเมตร สูงประมาณ 5-10 เซนติเมตร ความกว้างรางขึ้นอยู่กับชนิดพืชที่ปลูก ความยาวราง ตั้งแต่ 5-20 เมตร การไหลของสารละลายอาจเป็นแบบต่อเนื่องหรือแบบสลับก็ได้ โดยทั่วไปสารละลายจะไหลแบบต่อเนื่อง อัตราการไหลอยู่ในช่วง 1-2 ลิตร/นาที่/ราง รางอาจทำมาจากท่อพีวีซี หรือทำจากโลหะ และบุภายในด้วย

พลาสติก เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของสารละลาย โดยจะมีปั๊มดูดสารละลายให้ไหลผ่านรางและรากพืช และไหลเวียนกลับมายังถังเก็บสารละลาย

2. ระบบดีเอฟที (Deep Floating Technique; DFT)

เป็นการปลูกพืช โดยรากแช่อยู่ในสารละลายลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ในกระบะปลูกที่ไม่มีความลาดเอียง โดยปลูกบนแผ่นโฟมหรือวัสดุที่ลอยน้ำได้เพื่อยึดลำต้น มีการหมุนเวียนสารละลายจากถังขึ้นมาใช้ใหม่โดยใช้ปั๊ม ซึ่งการหมุนเวียนในระบบเช่นนี้จะเป็นการเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้สารละลาย ระบบนี้จะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ระบบไฮโดรโปนิคส์ลอยน้ำ (Floating Hydroponics systems) ระบบนี้จะแตกต่างจากระบบเอ็นเอฟที ตรงที่ปริมาณสารละลายที่ใช้ในกระบะปลูกจะมีปริมาณมากกว่าหลายเท่าตัว ทั้งนี้เพื่อควบคุมให้อุณหภูมิคงที่ และมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยลงในช่วงเวลาเดียวกัน

3. ระบบดีอาร์เอฟ (Dynamic Root Floating; DRF)

เป็นระบบการปลูกพืชที่พัฒนามาจากระบบของ William F. Gericke ที่เน้นการปลูกพืชให้รากแช่อยู่ในน้ำส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งสร้างรากอากาศเพื่อช่วยในการหายใจ โดยจะทำให้พืชที่ปลูกในระบบนี้สามารถเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิของสารละลายที่สูงมากกว่าสารละลายในระบบอื่น Kao Te Chen นักวิจัยและพัฒนาระบบไฮโดรโปนิคส์ชาวไต้หวัน ได้พัฒนาระบบของ William F. Gericke โดยเพิ่มระบบท่อรับน้ำในกระบะ ที่ช่วยให้ระดับน้ำสูงขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการของพืช โดย Kao Te Chen ได้กำหนดให้ระดับน้ำควรสูงเพียงพอที่จะทำให้รากพืชแช่อยู่ในน้ำได้ประมาณ 4 เซนติเมตร โดยรากส่วนนี้จะเป็กรากที่ดูดอาหาร (Nutrient root) และรากส่วนที่เหลือจากนี้จะเป็นรากที่หายใจและดูดออกซิเจนเข้าสู่ราก จึงเรียกรากส่วนนี้ว่ารากอากาศ ดังนั้นระบบดีอาร์เอฟ คือ ระบบที่สามารถปรับความสูง-ต่ำของน้ำในกระบะปลูกได้ตามความต้องการของรากพืชแต่ละชนิด และเพื่อให้รากพืชลอยอยู่ในน้ำระดับเพียง 4 เซนติเมตร

4. ระบบดีอาร์เอฟที (Dynamic Root Floating Technique; DRFT)

ระบบนี้ได้พัฒนาเพิ่มเติมมาจากระบบดีอาร์เอฟ ซึ่งระบบนี้ก็พัฒนามาจากระบบดีเอฟที อีกทอดหนึ่ง แต่เพิ่มการไหลเวียนของอากาศและสารอาหาร คือมีถาดปลูกด้วยโฟม เจาะรูปลูกพืชและมีอุปกรณ์สำหรับปรับระดับของสารอาหาร เป็นระบบปลูกที่มีลักษณะเหมือนระบบดีเอฟที แต่ได้พัฒนาขึ้นมา เพื่อการผลิตเชิงการค้า โดยต้องการให้พืชได้รับทั้งอากาศ และสารละลายธาตุอาหารที่มีการหมุนเวียนที่รากพืชอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีระบบหมุนเวียนของสารละลายธาตุอาหารพืช จาก 2 ส่วนคือ ในถาดปลูกที่ทำจากโฟมตั้งอยู่บนโครงเหล็กที่มีระดับสูงกว่าพื้นดิน และถังใส่อาหารที่มีปริมาณมากกว่าถาดปลูก โดยปกติถังจะวางต่ำกว่าถาดปลูกหรือฝังดินใต้ถาดปลูก

ขั้นตอนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีดังนี้

1. เตรียมแปลงปลูก โดยเตรียมรางปลูกพืชแบบรากจุ่มในสารละลายเป็นฟิล์มบาง (Nutrient Film Technique; NFT) ติดตั้งสายส่งน้ำ ถังน้ำ และระบบไฟฟ้า
2. การเพาะเมล็ด น้ำเมล็ดผักสลัดมาเพาะลงบนฟองน้ำเจาะสำเร็จ นำไปวางในที่ร่ม เมื่อเมล็ดงอกให้น้ำออกมาไว้ในที่มีแสงแดดส่องถึง เมื่อมีอายุ 7 วันหลังเพาะเมล็ด เตรียมย้ายต่อไป
3. การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร สามารถซื้อปุ๋ยสูตร A และ B แบบสำเร็จรูป หรือจะซื้อแม่ปุ๋ยมาผสมเองก็ได้ โดยเตรียมเป็นสารละลายเข้มข้น เมื่อต้องการนำมาใช้จึงนำมาเจือจาง โดยใช้เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (EC meter) เป็นตัวกำหนดความเข้มข้น ตามระยะการเจริญเติบโต

4. การย้ายต้นกล้าลงโตะอนุบาล เมื่อต้นกล้ามีอายุ 7 วันหลังเพาะเมล็ด จะย้ายต้นกล้าลงโตะอนุบาล ที่เป็นรางปลูก NFT แบบเดียวกับโตะปลูก แต่มีระยะการปลูกชิดมาก ในระยะนี้จะให้ความเข้มข้นของสารละลายค่า EC เท่ากับ 0.4-0.6 mS/cm ต้นกล้าจะอยู่บนโตะปลูกเป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วจะย้ายลงโตะปลูก

5. การย้ายต้นกล้าลงโตะปลูก เมื่อต้นกล้ามีอายุได้ 21 วันหลังเพาะเมล็ด จะย้ายลงโตะปลูก ที่มีระยะปลูก 20 เซนติเมตร ในระยะนี้จะให้ความเข้มข้นของสารละลายค่า EC เท่ากับ 1.0-1.4 mS/cm ต้นกล้าจะอยู่บนโตะปลูกเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ในระยะนี้จะต้องดูแลเรื่องความร้อน โดยจะต้องมีการพรางแสงไม่ให้ต้นพืชได้รับความร้อนมากเกินไป หรือการพ่นละอองน้ำเพื่อลดอุณหภูมิ เมื่อผักมีอายุ 42-45 วันหลังเพาะเมล็ดก็สามารถเก็บเกี่ยวได้

6. การเก็บเกี่ยว ก่อนการเก็บเกี่ยว 1-2 วัน ทำการงดการให้สารละลาย เก็บเกี่ยวในตอนเช้า นำผักมาล้างทำความสะอาด บรรจุลงภาชนะ พร้อมจำหน่าย

2.1.2 การปลูกพืชแบบอินทรีย์ (Organic Culture)

เกษตรอินทรีย์ คือการทำการเกษตรด้วยหลักธรรมชาติบนพื้นที่การเกษตรที่ไม่มีสารพิษตกค้างและหลีกเลี่ยงจากการปนเปื้อนของสารเคมีทางดิน ทางน้ำ และทางอากาศเพื่อส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความหลากหลายทางชีวภาพ ในระบบนิเวศและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมให้กลับคืนสู่สมดุลธรรมชาติ โดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์หรือสิ่งที่ได้มาจากการตัดต่อพันธุกรรม ใช้ปัจจัยการผลิตที่มีแผนการจัดการอย่างเป็นระบบในการผลิตภายใต้มาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลผลิตสูงด้วยคุณค่าทางอาหารและปลอดภัย สารพิษโดยมีต้นทุนการผลิตต่ำเพื่อคุณภาพชีวิต และเศรษฐกิจพอเพียง แก่มวลมนุษยชาติ และสรรพชีวิต

หลักการผลิตพืชอินทรีย์ คือ เลือกพื้นที่ที่ไม่เคยทำการเกษตรเคมีมาไม่น้อยกว่า 3 ปี เป็นพื้นที่ ๓ ค่อนข้างตอนและโล่งแจ้ง อยู่ห่างจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือแปลงพืชที่ใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมี ต้องห่างจากถนนหลวงหลัก โดยที่มีแหล่งน้ำปลอดภัย การผลิตผักอินทรีย์แบ่งออกเป็น 2 แบบ ตามประเภทของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ คือ 1) มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ระดับท้องถิ่น ไม่มีการรับรองมาตรฐานสินค้า และ 2) มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ระดับประเทศ ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์เพื่อจำหน่ายผ่านระบบตลาด และสามารถส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศได้ (ตลาดเกษตรอินทรีย์, 2560)

สินค้าเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จะได้รับสิทธิในการใช้ตราสัญลักษณ์ของหน่วยงานรับรองในฉลากของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผู้บริโภคไม่สับสนกับสินค้าทั่วไป และมั่นใจว่าเป็นผลิตภัณฑ์อินทรีย์ ตรารับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรอินทรีย์ที่พบเห็นในประเทศไทย ได้แก่ ตรามาตรฐานระบบเกษตรอินทรีย์ IFOAM หรือ IFOAM Accredited ตรามาตรฐานระบบเกษตรอินทรีย์สหภาพยุโรป ระบบการรับรองแบบมีส่วนร่วม (Participatory Guarantee System) เป็นต้น (ศรีฐิต์สพล, 2558)

ขั้นตอนการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ มีดังนี้

1. การเตรียมแปลงปลูก ด้วยการพรวนดิน พลิกหน้าดินตากแดด เพื่อฆ่าเชื้อโรคและแมลง จากนั้น ใส่ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอกผสมคลุกเคล้า

2. การเตรียมต้นกล้า ต้องเลือกซื้อเมล็ดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ว่าผลิตเมล็ดแบบอินทรีย์ เตรียมดินผสมที่ไม่มีการใช้สารเคมี เพาะเมล็ดในกระบะหรือถาดเพาะเมล็ด รดน้ำให้ชุ่ม นำไปวางในที่ร่ม เมื่อเมล็ดงอกหรือมีใบจริง 2-3 ใบให้นำต้นกล้ามาไว้ในที่มีแสงแดด

3. การย้ายต้นกล้า รดน้ำแปลงปลูกให้ชุ่ม ย้ายกล้าในตอนเย็น ระวังอย่าให้รากขาด เมื่อปลูกแล้วนำเศษฟางมาคลุมรอบต้นกล้าและรดน้ำให้ชุ่ม

4. การดูแล รดน้ำให้ชุ่มทุกวันเช้า-เย็น หมักสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง เช่น น้ำสกัดจากสะเดา ทำการฉีดพ่นทุก 2-3 วัน เพื่อป้องกันแมลงรบกวน หรือปลูกพืชกันแมลง เช่น ดาวเรือง พริก ตะไคร้หอม เป็นต้น หมักปุ๋ยพืชสด หรือฮอร์โมนไข่ เพื่อให้กับพืชได้เจริญเติบโต

5. การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวในตอนเช้า ล้างน้ำสะอาด บรรจุลงในภาชนะพร้อมจำหน่าย

2.2 ผักสลัดหรือผักกาดหอม (Lettuce)

2.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผักสลัดหรือผักกาดหอม

ผักสลัด เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย และยุโรป เป็นพืชฤดูเดียว มีลำต้นอวบสั้น ช่วงข้อถี่ ใบจะเจริญจากข้อเป็นกลุ่ม อาจห่อหัวหรือไม่ห่อหัว ลักษณะรูปร่างและสีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ บางพันธุ์อาจมีใบหนาแข็ง บางพันธุ์ใบอ่อนนุ่ม มีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวเข้ม สีน้ำตาลปนแดง สีแดง และสีน้ำตาล เป็นต้น ผักกาดหอมมีระบบรากแก้วที่สามารถเจริญลงไปในดินอย่างรวดเร็ว

ผักสลัด เป็นพืชที่ต้องการสภาพอากาศเย็น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10-24 องศาเซลเซียส ในสภาพอุณหภูมิสูง การเจริญเติบโตทางใบจะลดลง มีเส้นใยสูง เหนียว และมีสีเขียว สภาพการเพาะปลูก ผักสลัดควรมีดินร่วนซุย มีความอุดมสมบูรณ์ และมีอินทรีย์วัตถุสูง หน้าดินลึก และอุ้มน้ำได้ดีปานกลาง ความเป็นกรด-ด่างของดินอยู่ระหว่าง 6-6.5 พื้นที่ปลูกควรโล่งและได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ เนื่องจากใบผักสลัดมีลักษณะบาง ไม่ทนต่อฝน ดังนั้นในช่วงฤดูฝนควรปลูกในโรงเรือน

ประโยชน์และคุณค่าทางอาหารของผักสลัด คือ เป็นพืชที่นิยมบริโภคสด โดยเฉพาะในสลัด หรือกินกับยำ นำมาตกแต่งในจานอาหาร และสามารถประกอบอาหารได้บางชนิด ผักสลัดมีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก และมีวิตามินซีสูง โดยเฉพาะผักที่มีใบสีแดง นอกจากนี้ยังให้ฮีโมโกลบิน (hemoglobin) ช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง บรรเทาอาการท้องผูก เหมาะสำหรับผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน (ฐานข้อมูลพืชผัก บทความเกษตร, 2560) ผักสลัดที่นิยมปลูกสำหรับการบริโภค มีจำนวน 7 ชนิด ดังตารางที่ 2.1 และมาตรฐานคุณภาพของผักสลัด แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ชนิดผักสลัดที่นิยมปลูกสำหรับการบริโภค

ที่	รายการ	รูปภาพ	หมายเหตุ
1	Green Oak		นิยมปลูกในจังหวัดนครสวรรค์
2	Red Oak		นิยมปลูกในจังหวัดนครสวรรค์

ที่	รายการ	รูปภาพ	หมายเหตุ
3	Green Cos		
4	Filey Iceberg		
5	Bettervia		
6	Butter Head		
7	Red Coral		

ตารางที่ 2.2 มาตรฐานคุณภาพของผักสลัด

รายการ	ลักษณะมาตรฐานของผักสลัด
1. น้ำหนัก	1-2 ซีด/ตัน
2. ลักษณะกายภาพทั่วไป	รากมีสีขาว

	ลำต้นเดี่ยวต้องมองไม่เห็นลำต้น ความสูงไม่เกิน 1 คืบ (ถ้ามองเห็นลำต้น แสดงว่าต้นมันยัด)
	ใบเป็นพุ่มซ้อนกัน
	ถ้าใบของผักสลัดเป็นสีเขียว ต้องเป็นสีเขียวอ่อน ไม่เป็นสีเหลือง หรือถ้าเป็นสีแดง ต้องเป็นสีแดงเข้ม ไม่ซีดจาง

2.3 การควบคุมความปลอดภัยสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างและการตรวจวัดปริมาณไนเตรตตกค้าง

2.3.1 การตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง

การควบคุมความปลอดภัยในเรื่องสารพิษตกค้าง (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2561) ได้แบ่งประเภทสารพิษตกค้างที่ต้องการศึกษาในกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลง จำนวน 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต
2. กลุ่มคาร์บาเมท
3. กลุ่มไพเรทรอยด์
4. กลุ่มออร์กาโนคลอรีน

2.3.1.1 กระบวนการตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง

ในกระบวนการตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง ได้ใช้ชุดตรวจคัดกรองสารเคมีกำจัดแมลง จำนวน 4 กลุ่ม คือ ออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมท ไพเรทรอยด์ และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ในผักผลไม้ และธัญพืช ใช้ตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง มีความถูกต้องแม่นยำ ความจำเพาะ และความไวสูง ประสิทธิภาพกว่าร้อยละ 89, 99 และ 83 ตามลำดับ ใช้หลักการแยกสาร ด้วยวิธีแผ่นบางที่แอลซี (TLC) และตรวจสอบหาชนิดสารตกค้าง ด้วยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีเพื่อให้เกิดสี โดยที่

1. ถ้ามีสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมท จะเกิดแถบวงกลม (Spot) สีขาวบนพื้นสีม่วงบนแผ่นที่แอลซี อ่านผลการตรวจสอบ (เทียบค่าอาร์เอฟกับสารมาตรฐาน)

2. สำหรับกลุ่มไพเรทรอยด์และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ใช้หลักการแผ่นที่แอลซีแต่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีต่างชนิดจากที่กล่าวมาแล้ว แล้วอังแสงยูวี ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร เพื่อให้เกิดสี ถ้ามีสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพเรทรอยด์ จะเกิดแถบวงกลม (Spot) เป็นสีเทาน้ำตาลเข้มถึงดำ บนพื้นที่สีน้ำตาลบนแผ่นที่แอลซี อ่านผลการทดสอบ (เทียบค่าอาร์เอฟกับสารมาตรฐาน)

2.3.2 การตรวจวัดปริมาณไนเตรตตกค้าง

ตามข้อกำหนดสหภาพยุโรป ฉบับแก้ไข พ.ศ.2554 (European commission, 2011) กำหนดปริมาณไนเตรตตกค้างสูงสุดในผักสลัดสด (*Lactuca sativa* L.) ทั้งปลูกในโรงเรือนและแปลงเปิด และแยกเป็นช่วงการเก็บเกี่ยว ดังนี้

1. เก็บเกี่ยวช่วง วันที่ 1 ตุลาคม ถึง 31 มีนาคม
 - ปลูกในโรงเรือนที่มีการควบคุมไนเตรตตกค้างได้สูงสุด 5,000 mgNO₃/kg
 - ปลูกแบบแปลงเปิดไนเตรตตกค้างได้สูงสุด 4,000 mgNO₃/kg
2. เก็บเกี่ยวช่วง วันที่ 1 เมษายน ถึง 30 กันยายน
 - ปลูกในโรงเรือนที่มีการควบคุม มีปริมาณไนเตรตตกค้างได้สูงสุด 4,000 mgNO₃/kg
 - ปลูกแบบแปลงเปิด มีปริมาณไนเตรตตกค้างได้สูงสุด 3,000 mgNO₃/kg

2.3.2.1 กระบวนการตรวจวัดไนเตรท

ตัดผักสลัดมาส่วนหนึ่งนำมาบดและคั้นน้ำผักวางบนแผ่นทดสอบไนเตรท เพื่อให้สนามทดสอบดูดซับของเหลว จากนั้นรอประมาณ 60 วินาที เปรียบเทียบแถบทดสอบที่มีขนาดสีบนหลอดเทียบสี ถ้าปรากฏสีแดงม่วงแสดงว่ามีไนเตรท หรือใช้เครื่องตรวจที่เป็นหัววัดจิ้มลงไปในตัวผักสลัด และอ่านค่าไนเตรท เป็นต้น

2.4 การจัดการโลจิสติกส์

การจัดการโลจิสติกส์ เป็นระบบการจัดส่งสินค้า ข้อมูล และทรัพยากรจากต้นทางไปยังผู้บริโภค ตามความต้องการของลูกค้า โลจิสติกส์เกี่ยวข้องกับการผสมผสานของข้อมูล การขนส่ง การบริหารวัสดุคงคลัง การจัดการวัตถุดิบ และการบรรจุหีบห่อ โลจิสติกส์เป็นช่องทางหนึ่งของการโซ่อุปทานที่เพิ่มมูลค่าของการใช้ประโยชน์ของเวลาและสถานที่ และกระบวนการทางด้านโลจิสติกส์ จะมุ่งเน้นการลดต้นทุนรวมของกิจกรรมรวมของโลจิสติกส์มากกว่าการมองในแต่ละกิจกรรมเดี่ยว ๆ กิจกรรม โลจิสติกส์ เป็นกิจกรรมสนับสนุนการทำงานภายใน องค์กร เพื่อให้ทุกหน่วยงานภายในเชื่อมโยงเข้าหากัน รวมถึงการเชื่อมโยงภายนอกองค์กรทั้งด้านอุปสงค์และอุปทาน โดยกิจกรรมหลักด้านโลจิสติกส์ (Key Logistics Activities) สามารถแบ่งออกเป็น 13 กิจกรรม (ประจวบ, 2556) ดังนี้

2.4.1 การติดต่อสื่อสารด้านโลจิสติกส์ (Logistics Communications)

ข้อมูลจากการติดต่อสื่อสารเรียกได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของ กระบวนการทางธุรกิจ ทำให้เกิดกระบวนการทางโลจิสติกส์ การสื่อสารภายนอกองค์กร คือ การสื่อสารกับลูกค้าหรือกับผู้ขายเท่านั้นที่องค์กรได้ให้ความสำคัญ และการสื่อสารระหว่างหน่วยงานภายในองค์กรก็เพื่อให้มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานทางด้านโลจิสติกส์ การสื่อสารเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกิดต้นทุนขึ้นได้ เช่น การรับข้อมูล และส่งต่อข้อมูลที่ผิดพลาด ทำให้ฝ่ายผลิตหรือจัดส่งนำส่งสินค้าผิดรายการหรือผิดจำนวน มีผลต่อระดับการให้บริการหรือความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้นการติดต่อสื่อสารที่ดีส่งผลให้องค์กรเกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน เพราะทำให้เกิดการดำเนินงานที่ต่อเนื่อง เกิดการเชื่อมโยงและการไหลของข้อมูล ส่งผลให้กระบวนการเคลื่อนไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 การบริการลูกค้า (Customer Service)

เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า ซึ่งกิจกรรมนี้ครอบคลุมตั้งแต่การนำส่งสินค้าที่ถูกต้องถูกจำนวนถูกสถานที่ถูกเวลาตรงตามเงื่อนไขที่ตกลงกันไว้ ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการให้บริการจะมากหรือน้อยนั้น ต้องขึ้นอยู่กับกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์อื่นประกอบด้วย เช่น กิจกรรมการขนส่งที่เข้าส่งผลให้ระดับความพึงพอใจของลูกค้าลดลง

2.4.3 กระบวนการสั่งซื้อ (Order processing)

กระบวนการในการ จัดการคำสั่งซื้อ ครอบคลุมตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การติดต่อ สื่อสารกับลูกค้า การตรวจสอบยอดสินค้าคงคลัง รวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับลูกค้า กิจกรรมนี้เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างองค์กรกับลูกค้า ดังนั้นมีผลต่อระดับความพึงพอใจของลูกค้าได้ง่าย จึงควรใช้เวลาในกระบวนการนี้ให้สั้นและหลีกเลี่ยงความผิดพลาดให้ได้มากที่สุด

2.4.4 การคาดการณ์ความต้องการ (Demand forecasting)

เป็นการพยากรณ์ความต้องการในตัวสินค้าหรือบริการของลูกค้า นับว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญในการสร้างผลกำไรหรือทำให้องค์กรขาดทุนได้ การคาดการณ์ความต้องการช่วยให้องค์กร

สามารถกำหนดทิศทางในการดำเนินงาน กล่าวคือสามารถวางแผนความต้องการใช้ทรัพยากรในแต่ละกระบวนการได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.5 การจัดซื้อ (Procurement)

การจัดซื้อเป็นกิจกรรมในการจัดหาแหล่งวัตถุดิบ เพื่อจัดซื้อสินค้าและวัตถุดิบนั้น ๆ รวมไปถึงการบริหารอุปทาน โดยรวมถึงตั้งแต่การคัดเลือกผู้ขาย การเจรจาต่อรองราคาหรือเงื่อนไข ปริมาณในการสั่งซื้อ และการประเมินคุณภาพของผู้ขายสินค้าและวัตถุดิบนั้น ๆ เพื่อให้มั่นใจว่าองค์กรได้รับสินค้าหรือวัตถุดิบที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการไปใช้ในการปฏิบัติงานขององค์กรตามส่วนงานต่าง ๆ ด้วยต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด ทั้งในตัวสินค้าหรือวัตถุดิบ และกระบวนการจัดซื้อ

2.4.6 การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management)

การบริหารสินค้าคงคลังเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของส่วนงานอื่น รวมถึงมีผลต่อกำไรขาดทุนขององค์กร เช่น หากระดับสินค้าคงคลังสูงทำให้ต้นทุนในการจัดเก็บดูแลเพิ่มขึ้น หากสินค้าที่เก็บล้าสมัยก็ก่อให้เกิดต้นทุนเพิ่มมากขึ้นอีก ในแง่ของผลกระทบต่อส่วนงานอื่น เช่น หากมีการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ที่น้อยต้นทุนในการจัดเก็บดูแลก็จะต่ำ แต่องค์กรอาจพบว่าต้นทุนในการขนส่งเพิ่มมากขึ้นก็เป็นได้ เพราะปริมาณการจัดเก็บที่น้อย ทำให้ความถี่ในการขนส่งสูงขึ้น ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องพิจารณาประกอบกันอยู่เสมอ

2.4.7 การบริหารการขนส่ง (Transportation Management)

การบริหารการขนส่ง หมายถึง การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ หรือสินค้าตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปยังจุดที่มีการบริโภคหรือการส่งคืนสินค้าผิติดกลับมายังคลังสินค้า รวมถึงการขนย้ายสินค้าเพื่อนำไปยังจุดที่จะทำลาย ทำให้องค์กรต้องคำนึงถึงรูปแบบลักษณะการเลือกวิธีการขนส่งประเภทต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับตัวสินค้านั้น รวมถึงเส้นทางการขนส่งอีกด้วย เช่น ทางอากาศ ทางน้ำ ทางรถไฟ ทางท่อ ทางรถ เป็นต้น เพื่อให้ถูกต้องตามกฎหมายของภูมิภาคนั้น ๆ และเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า องค์กรมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการจัดส่งให้ลูกค้าในเวลาที่รวดเร็ว ในสภาพที่สมบูรณ์ รวมถึงการควบคุมต้นทุนที่จะเกิดขึ้นให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.4.8 การบริหารคลังสินค้าและการจัดเก็บ (Warehousing และ Storage)

กิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้า ตั้งแต่กระบวนการในการวางโครงสร้างคลังสินค้า การออกแบบและจัดวาง การจัดการพื้นที่ภายในคลังสินค้าระดับของสินค้าคงคลัง รวมถึงการดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมภายในคลังสินค้า เพื่อให้การจัดการคลังสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด

2.4.9 โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)

กระบวนการจัดการสินค้าที่ถูกส่งกลับคืน ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลที่ว่าสินค้าเสียหาย หรือหมดอายุการใช้งาน เรียกได้ว่าองค์กรมีความจำเป็นในการวางนโยบายที่จะรองรับสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือขยะพวกนี้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดต้นทุนน้อยที่สุด บางครั้งสินค้าเหล่านี้สามารถนำมาสร้างประโยชน์โดยการนำผ่าน กระบวนการหรือนำกลับมาใช้ใหม่ก็เป็นได้ ซึ่งจะช่วยให้เรื่องของต้นทุนได้เป็นอย่างดี แต่ในกรณีที่สินค้าอันตราย มีผลต่อสภาพแวดล้อม ปัจจุบันมีกฎระเบียบที่เคร่งครัดสำหรับเรื่องการทำลายสินค้าให้เหมาะสม องค์กรควรตระหนักถึงส่วนนี้ด้วย

2.4.10 การจัดเตรียมอะไหล่และชิ้นส่วนต่าง ๆ (Parts และ Services Support)

ส่วนหนึ่งในการบริการหลังการขายซึ่งมีการจัดหาชิ้นส่วนอะไหล่ และเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการให้บริการที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในกรณีที่สินค้าเกิดชำรุดไม่ทำงานจะเป็นเพราะ

จากความบกพร่องของกระบวนการผลิตหรือจากการใช้งานของลูกค้าเองก็ตาม เพื่อเป็นการรักษาระดับความพึงพอใจของลูกค้า ไว้และรักษาลูกค้าให้คงอยู่กับองค์กรในระยะยาว ดังนั้นองค์กรมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการในส่วนนี้ที่มีประสิทธิภาพ

2.4.11 การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plant และ Warehouse Site Selection)

กิจกรรมการเลือกที่ตั้งของโรงงานและคลังสินค้าที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าถึงและระยะทางการขนส่ง ให้เพิ่มระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

2.4.12 การจัดการวัตถุดิบ (Material Handling)

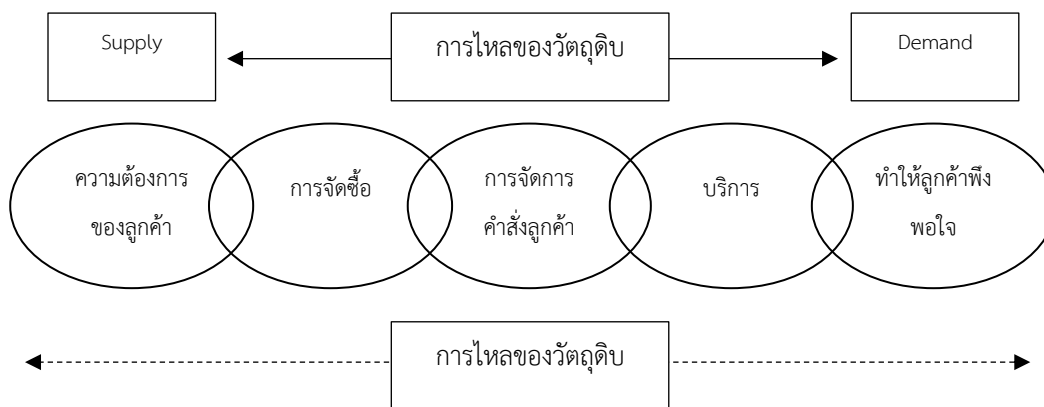
กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูปภายในโรงงานหรือคลังสินค้าโดยมีวัตถุประสงค์ในการลดระยะทางในการเคลื่อนย้าย จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้าย รวมถึงปริมาณของวัตถุที่เคลื่อนย้าย เพื่อให้มีต้นทุนในการจัดการที่ต่ำที่สุด เพราะการเคลื่อนย้ายทุกครั้งก่อให้เกิดต้นทุนแก่องค์กรทั้งสิ้น

2.4.13 การบรรจุภัณฑ์และหีบห่อ (Packaging และ packing)

วัตถุประสงค์ของบรรจุภัณฑ์และหีบห่อตามหลักการตลาดมีไว้เพื่อเป็นการบ่งบอรายละเอียดของสินค้าและสร้างการรับรู้ในตัวสินค้า แต่ในด้านโลจิสติกส์ บรรจุภัณฑ์และหีบห่อนั้น มีไว้เพื่อป้องกันตัวสินค้าจากความเสียหาย และอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ การออกแบบบรรจุภัณฑ์หรือหีบห่อนั้น ต้องมีความเหมาะสมกับอุปกรณ์การขนย้ายและคลังสินค้า เพื่อช่วยในการลดต้นทุนด้านวัตถุดิบ

2.5 การจัดการโซ่อุปทาน

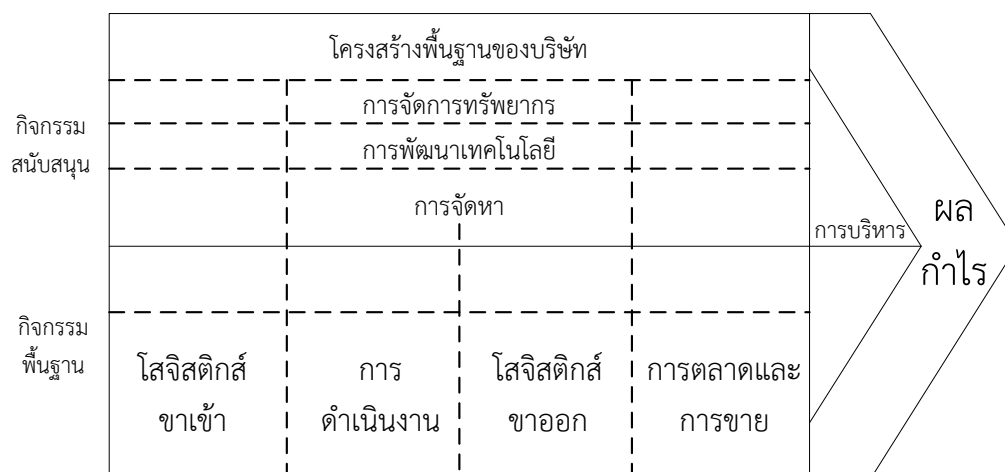
การจัดการโซ่อุปทาน คือกระบวนการบูรณาการ การประสานงาน และการควบคุมการเคลื่อนย้ายสินค้าคงคลังของทั้งวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป และสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในกระบวนการจากผู้ขายวัตถุดิบ ผ่านกิจการไปยังผู้บริโภค เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภค การจัดการโซ่อุปทานเกี่ยวข้องกับการประสานงานและร่วมมือกันตั้งแต่กระบวนการจากผู้ส่งมอบวัตถุดิบไปยังผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า ผู้แทนจำหน่าย จนกระทั่งผู้บริโภค สามารถจำแนกโซ่อุปทานได้ 2 ประเภท ได้แก่ โซ่อุปทานเข้าสู่ผู้ผลิต และโซ่อุปทานเข้าสู่ลูกค้า ซึ่งสอดคล้องกับการขาย การจัดการโซ่อุปทานไม่เพียงแต่ประกอบไปด้วยผู้ผลิตและผู้ซื้อเท่านั้น แต่ยังคงประกอบไปด้วยคนกลาง เช่น ผู้จัดการส่งวัตถุดิบให้แก่ผู้ผลิตและลูกค้าของลูกค้า ซึ่งเครือข่ายของโซ่อุปทาน สามารถสะท้อนให้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างองค์กรและคู่ค้าทางธุรกิจได้ดีกว่า นอกจากนั้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ยังช่วยให้การไหลของข้อมูลเครือข่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทางธุรกิจมากขึ้นอีกด้วย กระบวนการของโซ่อุปทาน แสดงดังรูปที่ 2.1 (อภิชาติและคณะ, 2551)



รูปที่ 2.1 กระบวนการของโซ่อุปทาน

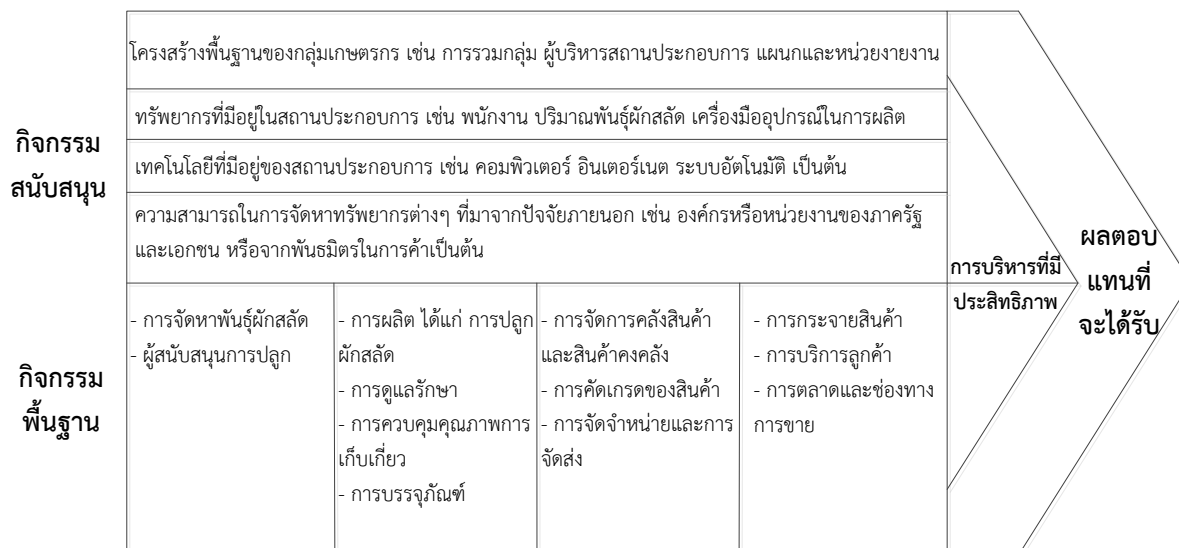
2.5.1 การวิเคราะห์โซ่คุณค่า (Value Chain หรือ Value Added Chain)

เมื่อมีการบริหารจัดการโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพแล้ว จะนำไปสู่สิ่งที่เรียกว่าโซ่คุณค่า (Value Chain) คือ ขั้นตอนของกระบวนการสร้างคุณค่าที่ต่อเนื่องกันเป็นทอด ๆ เหมือนห่วงโซ่ที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวพันกัน เพื่อสร้างประโยชน์สุดท้ายในผลิตภัณฑ์เพื่อนำส่งต่อไปให้ลูกค้า ดังนั้นกระบวนการเพิ่มคุณค่าต้องใช้เทคนิค จากสิ่งหนึ่งไปสู่อีกสิ่งหนึ่งเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เมื่อความต้องการของลูกค้าเกิดการเปลี่ยนแปลง คุณลักษณะหรือคุณค่าของผลิตภัณฑ์ต้องเปลี่ยนตามความต้องการของลูกค้าด้วย กิจกรรมต่าง ๆ ของโซ่คุณค่านี้จะประกอบด้วยรูปที่ 2.2 กิจกรรมหลักภายในองค์กรประกอบไปด้วยกิจกรรมดังนี้ คือ 1) โลจิสติกส์ขาเข้า 2) การดำเนินงาน 3) โลจิสติกส์ขาออก 4) การตลาดและการขาย 5) การบริการลูกค้า และกิจกรรมสนับสนุนประกอบด้วย 1) การจัดซื้อ 2) การพัฒนาเทคโนโลยี 3) การจัดการทรัพยากร 4) โครงสร้างพื้นฐานของบริษัท ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องเป็นไปด้วยการบริหารที่จัดการที่มีประสิทธิภาพไปสู่เป้าหมายสูงสุดขององค์กรคือการได้มาซึ่งผลกำไร



รูปที่ 2.2 การวิเคราะห์โซ่คุณค่า (Value Chain)

คณะวิจัยได้นำใช้คุณค่าของ Porter มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย โดยแสดงดังรูปที่ 2.3 เพื่อตอบสนองความต้องการของสถานประกอบการและเป็นการเพิ่มผลตอบแทนให้กับสถานประกอบการอย่างเหมาะสม



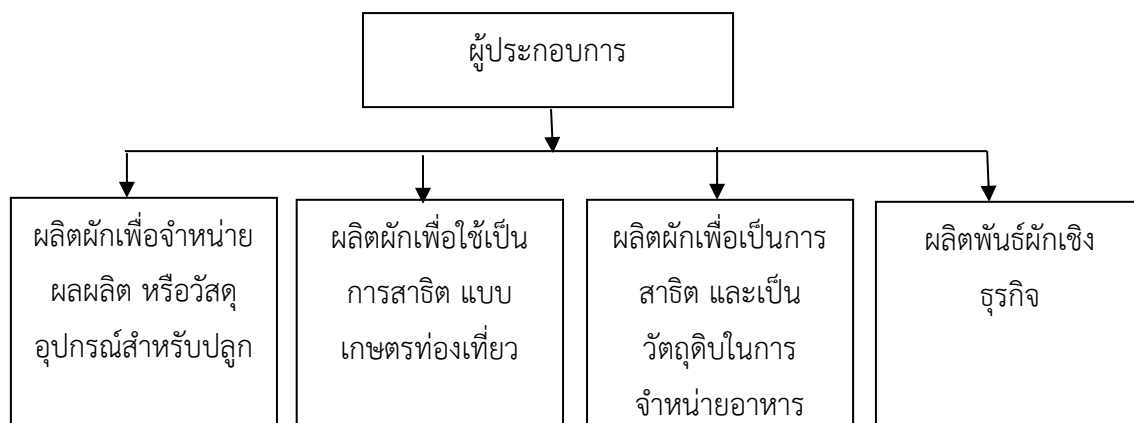
รูปที่ 2.3 การประยุกต์ใช้คุณค่าในงานวิจัย

2.6 ธุรกิจผักไฮโดรโปนิคส์

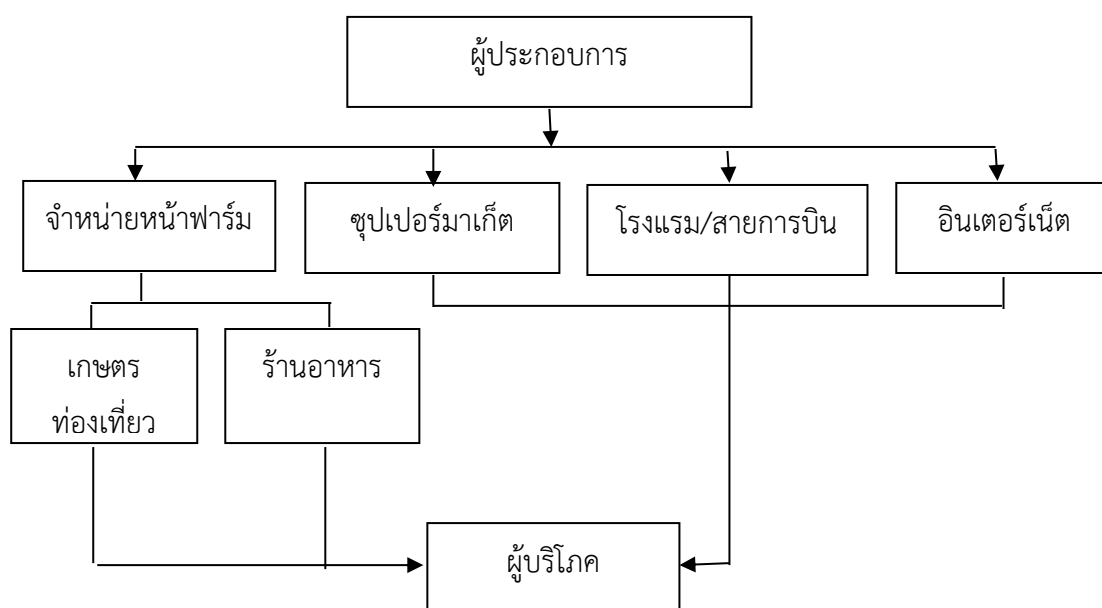
นอกจากธุรกิจของผลผลิตทางการเกษตรของผักไฮโดรโปนิคส์แล้ว ยังมีธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์อื่นอีกด้วย เช่น ธุรกิจการจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์สำหรับปลูก ธุรกิจดูแล และบำรุงรักษา การเปิดเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางการเกษตร เป็นต้น (จิราณิษฐ์, 2556) แสดงดังรูปที่ 2.6 และ 2.7

ช่องทางการจำหน่ายผักไฮโดรโปนิคส์ มีหลายรูปแบบ ได้แก่

1. ขายหน้าฟาร์ม ผู้บริโภคสามารถเลือกผลผลิตได้ตามความต้องการจากแปลงปลูก
2. วางขายในซูเปอร์มาเก็ต กลุ่มเป้าหมายในตลาดนี้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคนที่มีรายได้ค่อนข้างสูง
3. ขายส่งไปยังโรงแรม ภัตตาคาร และสายการบิน ซึ่งตลาดกลุ่มนี้เน้นคนที่มีรายได้สูง และคำนึงถึงความสด สะอาด ปลอดภัยเป็นหลัก
4. การขายผ่านอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันการตลาดแบบนี้เกิดขึ้นมาก โดยลูกค้าสามารถเข้าไปสั่งซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ของผู้ประกอบการ และสามารถสั่งซื้อวัสดุปลูกได้อีกด้วย



รูปที่ 2.4 รูปแบบของผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการปลูกผักไฮโดรโปนิิกส์



รูปที่ 2.5 รูปแบบของการจำหน่ายผักไฮโดรโปนิิกส์ รวมถึงการปลูกผักไม่ใช้ดินรูปแบบอื่นด้วย

2.7 ต้นทุนการขนส่ง

ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Cost) คือ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการขนส่ง การคำนวณต้นทุนค่าขนส่ง (ค่านาย, 2559) แสดงดังสมการที่ 1

$$\text{ต้นทุนค่าขนส่ง} = \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนแปรผัน} + \text{ต้นทุนเที่ยวกลับ} \quad \dots\dots\dots 1$$

โดยที่ ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามการผลิต

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของการผลิต

ต้นทุนเที่ยวกลับ (Back Haul Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่รวมเอาค่าลักษณะที่เสียโอกาสเข้าไปด้วย

2.7.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการขนส่ง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการขนส่ง มี 10 ประการ ดังนี้

1. ระยะทางการขนส่ง
2. ปริมาณสินค้า
3. ความหนาแน่นของสินค้า
4. รูปทรงสินค้า
5. การจัดการสินค้า
6. ความรับผิดชอบ
7. ลักษณะของธุรกิจขนส่ง
8. ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง
9. บุคลากร
10. กฎระเบียบข้อบังคับของทางหน่วยงานราชการ

2.7.2 การตั้งราคาค่าขนส่ง

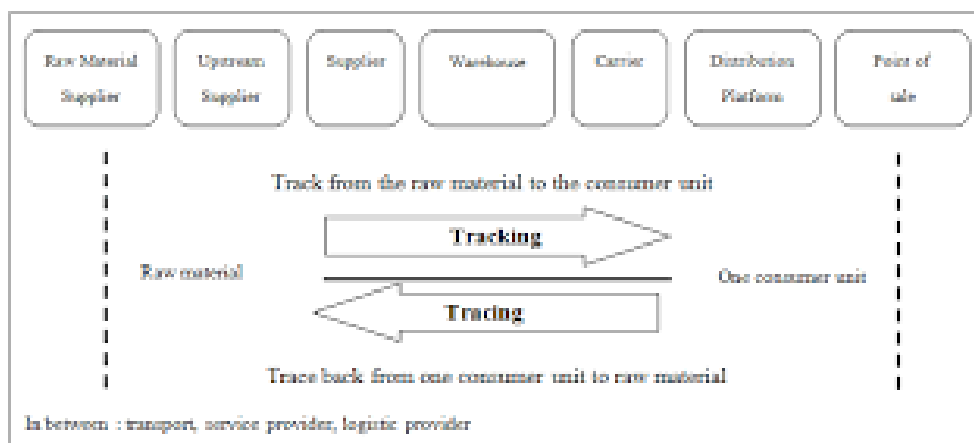
การตั้งราคาค่าขนส่งทางรถยนต์ในประเทศไทย ส่วนมากจะตั้งตามพื้นที่ ระยะทาง และประเภทรถ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดต้นทุนสำหรับการตั้งราคาค่าขนส่ง

รายการที่	รายละเอียดต้นทุน	มูลค่าต้นทุน (บาท)
1	ต้นทุนคงที่	
2	ต้นทุนผันแปร	
3	ต้นทุนเกี่ยวกับ	
4	ต้นทุนรวม (1+2+3)	
5	ค่าดำเนินงาน (n%)	(4) x n%
6	กำไร (m%)	(5) x m%
7	ภาษีหัก ณ ที่จ่ายในงานบริการ (3%)	(6) x 3%
8	ราคารวมค่าขนส่งที่ตั้งไว้ (บาท)	(1+2+3+4+5+6+7)

2.8 แนวคิดเกี่ยวกับระบบการสอบย้อนกลับ

การสอบย้อนกลับ (Traceability) เป็นกระบวนการจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการซื้อสินค้าว่าสินค้าที่ซื้อไปนั้นมีความปลอดภัย โดยสามารถตรวจสอบเส้นทางของสินค้านั้นได้ และช่วยลดความสูญเสียในการเรียกคืนสินค้าของผู้ผลิต ให้เรียกคืนได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว โดยในการสืบค้นย้อนกลับประกอบด้วย กระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ แสดงดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.6 กระบวนการติดตาม (Tracking) และกระบวนการสืบค้นย้อนกลับ (Tracing)

1) กระบวนการติดตาม (Tracking) เป็นการติดตามว่าสิ่งที่สนเจินั้น ไปอยู่ที่ใด ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตพบว่าวัตถุดิบในการผลิตสินค้าล็อตหนึ่งมีปัญหา แต่สินค้าได้ถูกส่งไปจำหน่ายเรียบร้อยแล้ว ทางผู้ผลิตจึงมีความจำเป็นต้องมีการเรียกคืนสินค้าที่ผลิตจากวัตถุดิบล็อตที่มีปัญหาคืนมาทั้งหมด ผู้ผลิตต้องติดตามเส้นทางการผลิต และการจัดจำหน่าย เพื่อจะได้ทราบว่าสินค้าที่มีปัญหามีการวางจำหน่ายอยู่ที่ใดบ้าง และสามารถเรียกคืนสินค้าได้อย่างถูกต้อง การดำเนินการดังกล่าว คือ การค้นหาปลายทางของสินค้านั้นเอง

2) กระบวนการสืบค้นย้อนกลับ (Tracing) คือ ความสามารถสืบได้ว่าสินค้าที่มีปัญหาผลิตขึ้นเมื่อใด จากสายการผลิตสายไหน และรับวัตถุดิบมาจากแหล่งไหน ฯลฯ เพื่อค้นหาว่าจุดใดที่ก่อให้เกิดปัญหา และจุดที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ผลิตสินค้าไปมากน้อยเพียงใด และมีข้อมูลรายละเอียดในขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตอย่างไร เพื่อทำการติดตามสินค้าคืนได้อย่างถูกต้อง การดำเนินการดังกล่าว คือ การค้นหาต้นทางของสินค้าเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาปลายทางของสินค้าต่อไปถึงแหล่งที่มาในสินค้า (เฉลิมชนม์ ไวยศดำรง, 2549)

ดังนั้นการตรวจสอบย้อนกลับนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้บริโภค คือลดความเสี่ยงที่ต้องบริโภคสินค้าที่มีปัญหา เช่น มีสารเคมีตกค้าง และจุลินทรีย์ปนเปื้อน และ ประโยชน์กับผู้ผลิตสินค้า ได้แก่

1) สามารถลดปริมาณการเรียกคืนสินค้าที่มีปัญหาโดยสามารถเรียกคืนเฉพาะสินค้าล็อตที่มีปัญหา

2) ช่วยในการป้องกันชื่อเสียงของบริษัทไม่ให้เสียหาย เช่น ในกรณีที่สามารถพิสูจน์ได้ว่าจุดที่ก่อให้เกิดปัญหาไม่ได้เป็นเพราะขั้นตอนการผลิต แต่เป็นเพราะการจัดเก็บของผู้จัดจำหน่ายสินค้า

3) สามารถสืบค้นย้อนกลับ สืบค้นแหล่งที่มาของสินค้าได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และช่วยลดต้นทุนการเรียกคืนสินค้า

4) เป็นการรับประกันคุณภาพ และสามารถสืบค้นแหล่งที่มาของสินค้าได้ทั้งระบบของวงจรสินค้า

5) สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคได้ว่าจะได้บริโภคสินค้าที่มีความปลอดภัย

6) เพื่อเป็นการปฏิบัติให้ตรงตามกฎระเบียบการค้าของประเทศคู่ค้าที่สำคัญ เช่น สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา

7) สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษสำหรับการบันทึกข้อมูลได้ จากประโยชน์ของระบบการสอบย้อนกลับ ทำให้อุตสาหกรรมและเกษตรกรที่มีกระบวนการผลิต ได้นำแนวคิดระบบการสอบ

ย้อนกลับมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจ เพื่อเป็นการตรวจสอบและการควบคุมคุณภาพด้านความปลอดภัยของสินค้า โดยการบูรณาการระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานผ่านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อาทิเช่น บาร์โค้ด QR โค้ด และ RFID

ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศเกษตรกรรมเนื่องจากตั้งอยู่ในเขตมรสุมเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีสภาพภูมิประเทศ ทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และภูมิอากาศเอื้ออำนวยต่อการทำการเกษตร ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพทางการเกษตรหรือเกี่ยวข้องมาโดยตลอด แม้จะพัฒนาไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมเพียงใดก็ตามแต่ก็ยังคงพึ่งพาอาศัยเกษตรกรรมอยู่เช่นเดียวกับประเทศที่ได้พัฒนาไปแล้วทั้งหลาย ปัจจุบันประเทศไทยเป็นแหล่งเพาะปลูกผักผลไม้หลากหลายชนิด และเป็นที่ยอมรับในการบริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ อาทิเช่น ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป จีน และฮ่องกง ดังนั้นการเพาะปลูกจึงมีจุดมุ่งหมายทั้งเพื่อการบริโภคภายในประเทศและส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ ผักและผลไม้สดนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยอีกประเภทหนึ่งที่น่าเงินตราเข้าประเทศปีละหลายพันล้านบาททั้งในรูปของผักและผลไม้สดแบบแช่เย็นและแช่แข็งซึ่งสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เพาะปลูกและผู้ส่งออกของไทยได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าผักและผลไม้สดของไทยจะมีมูลค่าการส่งออกมากในแต่ละปี แต่มักประสบปัญหาในกระบวนการผลิต และการส่งออกหลายประการ อาทิเช่น ปัญหาด้านภาษี ปัญหาสินค้าไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ปัญหามาตรการ กีดกันทางการค้า ปัญหาด้านสุขอนามัย ปัญหาการแข่งขัน และปัญหาการขนส่ง เป็นต้น

จากการที่เศรษฐกิจหลักของประเทศไทยมาจากการส่งออกสินค้าเกษตรกรรมโดยเฉพาะ ผักสดเป็นสินค้าเกษตรที่ไทยส่งออกเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ และทำรายได้ให้กับประเทศมากมาย ดังนั้นมาตรฐานความปลอดภัยของอาหารจึงได้เข้ามามีบทบาทกับประเทศไทย ในการเจรจาการค้าเสรี ไม่ว่าจะเป็น WTO หรือ FTA ทั้งกับประเทศสหภาพยุโรป (EU) หรือสหรัฐอเมริกา มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยของอาหารที่ถูกบังคับใช้ในข้อ บังคับของกลุ่มประเทศดังกล่าวได้ระบุไว้ว่า สินค้าเกษตรที่นำเข้าต้องสามารถสืบค้นหรือตรวจสอบย้อนกลับได้ ดังนั้นหากเราต้องการส่งออกผักสดเพื่อขายในตลาดดังกล่าว จำเป็นต้องมีการเตรียมระบบในการตรวจสอบรับรอง กระบวนการผลิตในระดับเกษตรกร และกระบวนการรักษาคุณภาพที่ได้มาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของประเทศผู้ซื้อ และต้องปฏิบัติตามมาตรการที่ผู้ซื้อต้องการได้ เพราะนอกจากจะทำให้มูลค่าการส่งออกผักสดเพิ่มสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้ผู้บริโภคเชื่อถือได้ว่าผักสดเหล่านั้นปลอดภัย และยังทำให้มูลค่าการนำเข้าผักสดสูงขึ้นอีกด้วย ปัจจุบันนี้ผักและผลไม้ที่จะส่งขายในตลาดภายในประเทศก็มีกระบวนการรักษาคุณภาพที่ได้มาตรฐานให้ได้มาตรฐานเช่นกัน ดังนั้นการตรวจสอบย้อนกลับสินค้าเกษตรจึงเป็นสิ่งสำคัญที่เกษตรกรจะต้องเรียนรู้และนำมาใช้ในการทำการเกษตรของตน ทั้งนี้จะช่วยให้การจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกรณีที่ค้นพบรุ่นผลิตที่ปนเปื้อน สามารถเรียกคืนสินค้าได้ถูกต้องในระยะเวลาที่รวดเร็วขึ้น และช่วยลดการสูญเสียค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการเจรจาการค้า หรือการตีกลับสินค้ายกเลิ

สำหรับองค์กรที่ต้องการใช้ระบบ Traceability นั้นควรเริ่มต้นจากการใช้เลขหมายระบบมาตรฐานสากล GS1 มาใช้ในธุรกิจ เพื่อช่วยในการบันทึกข้อมูลให้ครบถ้วน รายละเอียดของสินค้า แหล่งวัตถุดิบ หรือแหล่งที่มาของสินค้า ซึ่งจะทำให้เลขหมายนั้น สามารถเข้าใจได้ง่าย และไม่เกิดความซ้ำซ้อนในระบบซัพพลายเชน และโลจิสติกส์ด้วย ไม่ว่าจะเป็นการนำ GTIN-13 ติดในสินค้าปลีก, GTIN-14 ในระบบการค้าส่ง และ GS1-128 ในระบบโลจิสติกส์ และ เลขหมาย GLN ซึ่งเป็นเลขหมายประจำตัวแหล่งที่ตั้งระบบสากล เพื่อช่วยในการตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเลขหมายที่ใช้นั้นสามารถที่จะใช้ได้ตลอดซัพพลายเชนเลยทีเดียว ซึ่งสามารถเข้าใจกันได้ตั้งแต่ ผู้ผลิต ผู้ค้าปลีก ผู้ค้าส่ง จนถึงผู้บริโภค

Traceability กับระบบ GS1 เกี่ยวพันกันเนื่องจาก GS1 เป็นองค์กรระดับโลกที่ทำการออกแบบเครื่องมือมาตรฐานสากล และการนำไปใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ และความสามารถในการมองเห็นข้อมูลในระบบซัพพลายเชน และในปัจจุบันความปลอดภัย การป้องกัน และความสามารถในการสืบย้อนกลับนั้นเป็นเรื่องที่กำลังอยู่ในความสนใจของทั้งภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมทั่วโลก GS1 System ซึ่งเป็นภาษาสากลทางธุรกิจ ที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายทั่วโลก และสามารถบ่งชี้ถึงสินค้า ทรัพย์สิน หน่วยในกระบวนการโลจิสติกส์ ผู้เกี่ยวข้องและสถานที่ตั้ง ได้ทั่วโลกโดยไม่ซ้ำซ้อนกัน อีกทั้งสามารถตอบสนองต่อกฎเกณฑ์หลัก ๆ และความต้องการทางธุรกิจ โดยยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพใน การสืบย้อนกลับไปยังข้างหลัง (one step down) และการติดตาม สถานะไปข้างหน้า (one step up) ได้ในทุก ๆ จุดของระบบซัพพลายเชน GS1 System จึงถูกนำมาใช้เพื่อสนองตอบความต้องการในการ ออกแบบระบบการสืบย้อนกลับและการนำมาใช้งานจริง

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตติมา บุตรพันธ์ และวิโรจน์ เจริญลักษณ์ (2558) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทานการผลิตกล้วยเดี่ยวเส้นสดในจังหวัดนครปฐม พบว่าลักษณะการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการผลิตกล้วยเดี่ยวเส้นสดเป็นธุรกิจขนาดย่อม (SMEs) แบบเจ้าของคนเดียว ทำให้ายต่อการบริหาร อำนาจในการตัดสินใจการดำเนินงานขึ้นอยู่กับเจ้าของกิจการแต่เพียงผู้เดียว แต่ควรมีการวางแผนการบริหารงานให้ได้มาตรฐานเพื่อลดความเสี่ยงในการบริหารงาน ควรมองถึงอนาคตหากจะมีการขยายกิจการมากขึ้นที่จะส่งผลกระทบต่อขยายตลาดมากขึ้น ด้านการจัดการระบบ โลจิสติกส์ของผู้ประกอบการผลิตกล้วยเดี่ยวเส้นสด ประกอบด้วย (1) การคาดการณ์ความต้องการทางผู้ประกอบการ คัดการณ์ ความต้องการเพื่อการวางแผน การผลิตจากคำสั่งซื้อ (2) การจัดหาวัตถุดิบในการผลิตที่ใช้ผลิตเส้นกล้วยเดี่ยวส่วนใหญ่ เป็นวัตถุดิบที่ได้มาจากสินค้าทางการเกษตร ทำให้วัตถุดิบมีราคาขึ้นลงตามราคาตลาด ผู้ประกอบการจึงต้องมีการตรวจสอบราคาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถเจรจาต่อรองราคากับผู้ส่งวัตถุดิบ (3) การผลิตจะต้องมีการตรวจสอบการผลิตในทุก ๆ ขั้นตอน เพื่อการควบคุมคุณภาพการผลิตให้ได้มาตรฐาน (4) การส่งมอบสินค้าได้ใช้รถบรรทุกกล้วยเดี่ยวเส้นสดไปส่งยังลูกค้าเพื่อความสะดวกและรวดเร็ว (5) การจัดช่องทางการจัดจำหน่ายมีการจัดจำหน่ายได้หลายทางทั้งการจัดส่งกล้วยเดี่ยวเส้นสดโดยตรงจากผู้ผลิตสู่พ่อค้าคนกลางหรือผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค (6) การรับคืนสินค้าจากผู้ประกอบการจะรับคืนก็ต่อเมื่อสินค้าเกิดความเสียหายจากการผลิตและการขนส่ง

ภูริชยา สัจจาเพื่องกิจการ และธนัญญา วสุศรี (2555) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยงโซ่อุปทานธุรกิจการผลิตผักกาดดองบรรจุกระป๋อง พบว่า ความเสี่ยง 3 อันดับแรก ได้แก่ (1) ความเสี่ยงด้านปริมาณวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการ (2) ความเสี่ยงด้านราคาวัตถุดิบสูง และ (3) ความเสี่ยงด้านคุณภาพวัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด ตามลำดับ จัดอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงด้านการจัดหาวัตถุดิบ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แผนผังเหตุและผล ตัวแปรที่มีผลต่อปริมาณผลผลิต ได้แก่ จำนวนพื้นที่ทำการเพาะปลูก จำนวนวันรดน้ำก่อนตัดผลผลิต ร้อยละน้ำหมักที่มี 3 กาบ ร้อยละผักเน่า ร้อยละผักออกดอก และร้อยละผักไม่ห่อหัว และจากการวิเคราะห์ SWOT สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดยุทธศาสตร์การจัดการความเสี่ยง และรับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งต้องตระหนักถึงการดำเนินงานของทุกฝ่าย จึงจะสามารถบริหารจัดการความเสี่ยงให้เป็นไปตามกลยุทธ์และนโยบายที่กำหนดไว้

วันเพ็ญ สมนานุสรณ์ (2554) ได้ศึกษาการจัดการโซ่อุปทานประเภทผักสดของร้านอาหาร เป็น การศึกษารูปแบบการจัดการของเกษตรกรผู้เพาะปลูก ผู้รวบรวม และร้านอาหาร ด้วยการสัมภาษณ์ผู้ที่ เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ด้วย SCOR Model และ IDEFO พบว่า ร้านอาหารมีความต้องการผักที่สะอาดและ ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง การมีมาตรฐาน GAP และตราสินค้า มีผลต่อการดำเนินงานของเกษตรกรและ คุณภาพของผักสดที่แตกต่างกัน แต่ราคาผักสดที่มีมาตรฐาน GAP และไม่มี GAP ราคาไม่แตกต่างกัน เกษตรกรที่มีตราสินค้ามักเป็นเกษตรกรรายใหญ่ มีการส่งมอบ ผักสดไปยังร้านอาหารโดยตรงด้วยรถ ควบคุมอุณหภูมิ โดยราคาผักสดจะมีราคาสูงกว่าราคาตลาดทั่วไป และผู้รวบรวมควรจัดหาผักสด สะอาด ปลอดภัยจากการปนเปื้อนจากยาฆ่าแมลง ควรได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือ ตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการร้านอาหาร และผักที่ได้รับการรับรองคุณภาพจะมีราคาสูงกว่า ผักที่ไม่ได้รับการรับรองมาตรฐาน เป็นการเพิ่มมูลค่าให้ผักสด โดยเน้นผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพและความ ปลอดภัย สามารถเพิ่มรายได้ทั้งโซ่อุปทานอีกด้วย

บุญทวรรณ วิงวอน และคณะ (2554) การจัดการห่วงโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผักปลอด สารพิษของ อำเภอห้วยฉัตร จังหวัดลำปาง ได้ศึกษาการจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อพัฒนาวิสาหกิจชุมชน อำเภอห้วยฉัตร จังหวัดลำปาง มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์บริบทชุมชน (2) สถานการณ์การดำเนินงาน ด้วยเทคนิค SWOT และ (3) ค้นหาแบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อพัฒนาวิสาหกิจชุมชน อำเภอห้วย ฉัตรจังหวัดลำปาง เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยการสำรวจ การสัมภาษณ์เชิงลึก การ เสนวนากลุ่ม การจัดเวทีประชาคมร่วมกับนักวิจัยภายในชุมชนชาวบ้านและตัวแทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่า บริบทชุมชนที่หนุนเสริม คือ (1) ด้านผู้นำชุมชน (2) ด้านสังคม (3) ทำเลที่ตั้ง (4) ด้านการมีส่วนร่วม (5) เศรษฐกิจ (6) ด้านการประสานงาน และ (7) วัฒนธรรมชุมชน จุดแข็ง คือ สมาชิกภายในกลุ่มมีความ เข้มแข็งและมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง หน่วยงานราชการสนับสนุนด้านงบประมาณและวัตถุดิบ มี ตลาดสดภายในหมู่บ้านรองรับการจัดส่งหรือจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ผู้นำกลุ่มมีความเข้มแข็งและมีเครือข่าย ทั้งภายในและภายนอก จุดอ่อน คือ ขาดการบริหารจัดการเชิงรุก ฤดูแล้งขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกผัก โอกาส คือ นโยบายระดับจังหวัดมุ่งส่งเสริมให้เป็นจังหวัดผักปลอดสารพิษ และกระแสสุขภาพชุมชน ตลอดจนด้านฐานะ ความเป็นอยู่ของคนชุมชนดี ทำให้มีพื้นที่ในการเพาะปลูกมาก อุปสรรค คือ สภาพ อากาศในช่วงฤดูร้อนจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของผัก ทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อการจัดจำหน่าย รูปแบบ การจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อพัฒนาวิสาหกิจชุมชน มีกระบวนการ ดังนี้ คือ (1) การจัดหาความ ต้องการ คือ สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูก การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ความพอเพียงของแหล่ง น้ำ มีการจัดหาตลาดรองรับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเป็นวิสาหกิจที่ยั่งยืน (2) กระบวนการจัดการโซ่ อุปทาน คือ การวางแผนในการปลูก (ระดับครอบครัว/วิสาหกิจ/SMEs) มีการเตรียมการเพาะปลูก เช่น คน ปลูกผัก พื้นที่ วัสดุ อุปกรณ์ วัตถุดิบและปุ๋ย (3) ทำการบรรจุ เพื่อกระจายสินค้าไปสู่ตลาดและผู้บริโภค โดยมีระบบหนุนเสริม คือ การประเมินผลการดำเนินงาน การจัดการทรัพยากรมนุษย์ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เครือข่ายวิสาหกิจชุมชน และความพึงพอใจของลูกค้า และ (4) ผลลัพธ์เชิงสังคม คือ การประยุกต์ใช้ภูมิ ปัญญาชาวบ้าน/คุณภาพชีวิตที่ดี/ความเข้มแข็งของชุมชน

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2553) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของสินค้าเกษตร ซึ่งได้ให้แนวทางในการพัฒนาด้านโลจิสติกส์ แบ่งกิจกรรม ดังนี้ คือ (1) กิจกรรม เพื่อลดต้นทุนการขนส่ง โดยการส่งเสริมให้มีการวางแผนการขนส่งร่วมกัน ในกลุ่มพ่อค้าส่ง/ผู้รวบรวม เพื่อ จัดการขนส่งผลไม้อย่างศูนย์กลางรับซื้อในกรุงเทพฯ และในภูมิภาคต่าง ๆ และใช้ประโยชน์จากการขนส่ง ทั้งขาไปและขากลับ เพื่อลดต้นทุนการขนส่งเที่ยวเปล่า (2) กิจกรรมเพื่อปรับปรุงคุณภาพการขนส่งและ

การกระจายสินค้า (cool chain) โดยการส่งเสริมให้ใช้รถที่มีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่งผักผลไม้ เพื่อรักษาคุณภาพผลไม้และลดปริมาณของเสีย ศึกษาและพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการขนส่ง และศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาศูนย์กระจายสินค้า (cross-dock) สำหรับของสดในภูมิภาคต่าง ๆ (3) สนับสนุนให้ผู้ค้าปลีกรวมตัวกันเพื่อสั่งซื้อผลไม้ เพื่อประหยัดค่าขนส่งและเวลาของผู้ค้าปลีก สนับสนุนให้มีการขนส่งผลไม้ด้วยระบบคอนเทนเนอร์ห้องเย็นที่สามารถขนส่งสินค้าต่อเนื่องได้มากกว่ารถกระบะ 4 ล้อ เพื่อลดต้นทุนการขนส่งและลดความสูญเสียในการใช้รถ และมีการสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพสินค้าของกลุ่มให้ผู้ซื้อยินดีซื้อสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัยในราคาสูง แนวทางในการพัฒนาการผลิต มีดังนี้ คือ (1) รวบรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อเพิ่มคุณภาพและเพิ่มมูลค่าของผลไม้ที่นำออกขาย เน้นกิจกรรม/งานที่ชาวสวนมีความชำนาญหรือทำได้ดีกว่าบุคคลอื่น เป็นการเคลื่อนย้ายงานของเกษตรกรจากกิจกรรมที่มีมูลค่าต่ำสู่กิจกรรมที่มีมูลค่าสูง ได้แก่ กิจกรรมการเพิ่มมูลค่า เช่น พัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว พัฒนาพันธุ์ การคัดเกรด การรวมกลุ่มกันขายเพื่อสร้างอำนาจต่อรอง กิจกรรมอื่นที่เพิ่มราคาขาย เช่น การทำสวนที่ใช้สารเคมีในระดับปลอดภัย และสวนอินทรีย์ และการสนับสนุนให้กลุ่มนำผลไม้ตกเกรดมาแปรรูป รวมทั้งสร้างกิจกรรมด้านพัฒนา ระบบการผลิต การลดต้นทุน (2) การรวมกลุ่ม ควรเป็นความร่วมมือกับกลุ่มเกษตรกรหลาย ๆ กลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ ใกล้เคียงกัน จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของกลุ่มสินค้าที่จะเข้ามาจำหน่ายผ่านศูนย์ดังกล่าวนี้ ต้องผ่านการคัดเกรดโดยกลุ่มเกษตรกร (3) ส่งเสริมให้เกษตรกรชาวสวนผลิตผลไม้คุณภาพส่งออกให้มีปริมาณมากขึ้น เพื่อยกระดับราคาผลไม้ที่มีคุณภาพ สนับสนุนการผลิตผลไม้ที่ปลอดภัย และลดต้นทุนการผลิต เพื่อแก้ปัญหาการส่งออกที่เกิดข้อจำกัดจากการหาผลไม้ที่มีคุณภาพ แม้ปริมาณการส่งออกจะเพิ่มขึ้น (4) สนับสนุนการวิจัย เร่งพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อยืดอายุผลไม้และลดอัตราการสูญเสีย (5) สนับสนุนชาวสวนให้ร่วมกับนักวิชาการในการวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ให้สอดคล้องกับความต้องการตลาดโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ (6) มีมาตรการการผลิตผลไม้ที่ปลอดภัย ด้วยการสนับสนุนฟาร์มที่มีระบบการจัดการที่ดี (GAP) เริ่มจากการกำหนด GAP ที่ชาวสวนขนาดเล็กสามารถปฏิบัติได้จริง สร้างบุคลากรและสถาบันที่สามารถออกไปรับรอง GAP

จุติมา จิตรกำแหง (2551) ได้ศึกษาการจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการแข่งขัน กรณีศึกษาผักกาดหอมห่อ มูลนิธิโครงการหลวง เป็นการศึกษาปัญหาในแต่ละห่วงโซ่อุปทานและสร้างแนวทางความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขัน พบว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหา คือ ปัจจัยทางด้านพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งมีพื้นที่จำกัด แต่ปริมาณความต้องการของผู้บริโภคมาก และปัญหาเรื่องการขนส่งและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อรักษาขนาดและคุณภาพของผักกาดหอมห่อ แนวทางการแก้ปัญหาในเรื่องการวางแผนการเพาะปลูกให้ได้ผลผลิตที่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค คือการนำวิธีการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์เข้ามาช่วย ส่วนแนวทางการป้องกันความเสียหายจากการขนส่ง ควรใช้โฟมตาข่ายมาบรรจุผักกาดหอมห่อก่อนลงตระกร้า ลดการบอบช้ำจากการขนส่งได้

ธฤติ ไข่มุก สติยัสระคู และไกรเลิศ ทวีกุล (2558) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาการผลิต การตลาด และพฤติกรรมผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิคส์ กรณีศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ กรุงเทพมหานครและขอนแก่น โดยการศึกษากลุ่มตัวอย่าง จากกลุ่มผู้ผลิตและกลุ่มผู้บริโภค จำนวน 400 ราย โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้คือ การแจกแจง ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า การผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ในระบบรางปลูก (NFT) ผลิตกันได้มาตรฐานรองรับและจำหน่ายในซูเปอร์มาเก็ต ส่วนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ในระบบถาดปลูก (DRFT) ผลิตกันได้มาตรฐานรองรับและจำหน่ายให้กับผู้ค้ารายย่อย และทั้งสองระบบได้มีการจำหน่ายปลีกที่หน้าฟาร์ม ซึ่งสามารถเลือกได้ตามต้องการจากแปลงผักไฮโดรโปนิคส์ และคำสั่งที่โรงแรม ด้านการเงิน

กิจการลงทุนทั้งหมด 400,000 บาท ด้านผลตอบแทนจากการลงทุนกิจการคาดว่าจะมีระยะคืนทุน 2 ปี 6 เดือน 28 วัน มีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) อยู่ที่ 14.42% และมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิจาก การลงทุน (NPV) เท่ากับ 240,319 บาท ในด้านการตลาดผลิตภัณฑ์ที่รับซื้อต้องมีมาตรฐานรองรับ ส่วนด้านผู้บริโภคพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 27-32 ปี ส่วนใหญ่เลือกซื้อผักไฮโดรโปนิคส์เพื่อความปลอดภัยในสุขภาพและโภชนาการ

สกุลรัตน์ ธรรมแสง (2556) ได้ศึกษาการบริหารธุรกิจผักไฮโดรโปนิคส์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และการพัฒนาเชิงอุตสาหกรรม เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการบริหารธุรกิจผักไฮโดรโปนิคส์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับการพัฒนาไปสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม การศึกษาแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจและกลุ่มผู้บริโภค พบว่า การพัฒนาเชิงอุตสาหกรรมมีปัจจัยหลายด้านที่มีแนวโน้มที่ดี ผู้ผลิตมีศักยภาพ ผู้บริโภคยอมรับ ซึ่งมีปัจจัยบ่งชี้ คือ ผู้บริโภคมีทัศนคติที่ดีต่อผลิตภัณฑ์และมีแนวคิดในการบริโภคต่อทัศนคติของผู้บริโภค มีความสัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค ($R=0.314$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01) แนวคิดในการบริโภคต่อของผู้บริโภคมีความสัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค ($R=0.244$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01) แสดงถึงตลาดยอมรับในความสด สะอาด และรสชาติดี ผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น และแนวโน้มจะมีผู้บริโภคเพิ่มขึ้น ในการพัฒนาต้องเน้นการสร้างพันธมิตรทางธุรกิจ เพื่อการกระจายสินค้าสู่ผู้บริโภคและเน้นการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต

พสุ เดชะรินทร์ (2556) ได้สรุป Demand Creation ว่าต้องเกิดจากการเปลี่ยนมุมมองที่มีต่อลูกค้า หรือผู้รับบริการ โดยไม่คิดแต่เพียงตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Demand Management) แต่ต้องทำให้ลูกค้า ผู้รับบริการ ประชาชน เกิดความต้องการในสินค้าหรือบริการ (Demand Creation) ซึ่งในเรื่องนี้ สตีฟ จ๊อบส์ ได้กล่าวไว้ว่า “คนไม่รู้ว่าตัวเองต้องการอะไรจนกว่าจะเห็นสินค้าหรือบริการนั้น” ยกตัวอย่างบริษัท Sony walkman จากการทำวิจัยตลาดพบว่าลูกค้าไม่มีความต้องการสินค้าดังกล่าว แต่ CEO ของบริษัท ไม่เชื่อว่าลูกค้าไม่ต้องการ เพียงแต่ลูกค้าไม่รู้ว่าตนเองต้องการอะไรจนกว่าจะได้เห็นสินค้าหรือบริการนั้น จึงต้องสร้างความต้องการใหม่ ๆ หรือตลาดใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นอยู่เสมอ

อรุณ นวราช (2557) ได้จัดทำโครงการ “สามพรานโมเดล” เป็นการสร้างสรรค์ความต้องการ (Demand Creation) โดยให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการวางแผนการผลิต การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูป และการตลาด ของการทำเกษตรอินทรีย์ ถือเป็นรูปแบบการดำเนินธุรกิจที่เกษตรกรสามารถพึ่งพาตัวเองได้ ปัจจุบันมีเครือข่ายเกษตรกร ทั้งหมด 10 กลุ่ม อยู่ในจังหวัดนครปฐมและจังหวัดใกล้เคียง และแต่ละกลุ่มมีระบบรับรองแบบมีส่วนร่วม (Participatory Guarantee System; PGS) ของตนเอง และมีการร่วมมือกับหลายหน่วยงาน เช่น หน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัย และเอกชน ในการขับเคลื่อนโครงการ ซึ่งถือเป็นความร่วมมือของทุกภาคส่วนแบบประชารัฐบนหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอีกด้วย

สัณยาตี คงบัน (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่องพฤติกรรมการบริโภคผักไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดภูเก็ต พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง อายุระหว่าง 26-35 ปี สถานภาพโสด ระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน รายได้มากกว่า 20,000 บาทต่อเดือน และมีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน โดยชนิดของผักไฮโดรโปนิคส์ที่ผู้บริโภคนิยม คือ กรีนโอ๊ค ผู้บริโภคนิยมซื้อที่ซูเปอร์มาร์เก็ต ใช้เงินในการซื้อเฉลี่ยต่อครั้ง เท่ากับ 41-60 บาท สาเหตุที่ผู้บริโภคไม่ซื้อเพราะมีราคาแพง และปัจจัยสำคัญที่ผู้บริโภคตัดสินใจบริโภคผักไฮโดรโปนิคส์ คือ ราคา โดยมีข้อเสนอแนะให้ผู้ผลิตเพิ่มชนิดผักในการผลิต ผู้จำหน่ายควรเพิ่มช่องทางในการวางจำหน่ายมากขึ้น รัฐบาลควรประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคเข้าใจและเห็นประโยชน์และคุณค่าของผักไฮโดรโปนิคส์มากขึ้น

นนุช โกสีย์รัตน์ (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่องความต้องการบริโภคผักปลอดสารพิษของผู้บริโภค ในร้านค้าเพื่อสุขภาพ แขวงศิริราช พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล อายุ อาชีพ รายได้ และสถานภาพครอบครัวที่ต่างกัน มีความต้องการบริโภคผักที่ต่างกัน โดยผู้ผลิตต้องสร้างความเชื่อมั่น แรงจูงใจ และการรับรู้ประโยชน์ให้กับผู้บริโภค โดยสถานที่จัดจำหน่ายมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะลูกค้าเชื่อมั่นในร้านที่จำหน่ายเฉพาะของผักปลอดสารพิษ รวมไปถึงตรายี่ห้อ และหีบห่อของผลิตภัณฑ์ ซึ่งก็มีความสำคัญด้วยเช่นกัน โดย มีข้อเสนอแนะให้หน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมให้ความรู้ ความเข้าใจต่อเกษตรกร เพื่อให้หันมาปลูกผักปลอดสารพิษเพิ่มมากขึ้น

อรุณี เวียงแสง และคณะ (2551) ได้ศึกษาการจัดการตลาดผักปลอดสารพิษที่เหมาะสมและเป็นธรรมในช่วงการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตสู่เกษตรกรรมยั่งยืนเครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือก อำเภอบางบาล จังหวัดมณฑลอุดร พบว่า รูปแบบตลาดเกษตรทางเลือกนั้น ต้องมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับชนิดสินค้า ศักยภาพของผู้ผลิต และผู้บริโภคแต่ละกลุ่ม เป็นสำคัญ รูปแบบตลาดที่เหมาะสม มี 4 รูปแบบ คือ (1) ตลาดขายตรงในหมู่บ้าน/ชุมชน กรณีที่เป็นพืชผักที่ปลูกไว้บริโภคเองที่เหลือจึงขาย (2) ตลาดนัด ในอำเภอบางบาล กรณีผักปลูก อาหารจากป่า และผลผลิตอื่น ๆ ตามฤดูกาล (3) ตลาดนัดใน อำเภอเมือง (เน้นผลผลิตที่มีมูลค่าสูง เบา ขนส่งง่าย) เช่น ข้าวกล้อง ผักจากป่า ผักปลูก และสินค้าตามฤดูกาล (4) ตลาดขายส่ง มี 2 แห่ง คือ (1) คลังเกษตรอินทรีย์ รับซื้อหอม กระเทียม ข้าวเปลือก และผลไม้เมืองหนาว (2) อุทยานการค้าเกษตรอินทรีย์ (Organic Park) ร่วมกับสวนประกาศิตรับซื้อกระหล่ำปลี สลัดแก้ว ฯลฯ การสร้างเครือข่ายผู้บริโภคนั้น ต้องมีการจัดกลุ่มและประเภทของผู้บริโภคให้ชัดเจน เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดการร่วมกันระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภคและองค์กรสนับสนุนที่สัมฤทธิ์ผลได้ เช่น ผู้บริโภคที่เป็นร้านอาหาร ต้องมีความชัดเจนในเรื่องการจัดการผลผลิตในแต่ละฤดูกาล ทั้งชนิด ปริมาณ และคุณภาพ ผู้บริโภคในหน่วยงาน มีอำนาจซื้อต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพ มีความหลากหลาย สม่าเสมอ ราคาอาจแพงกว่าปกติได้ ส่วนผู้บริโภคในโรงเรียน โรงพยาบาล (ขายตรง) ต้องการผลผลิตจำนวนมาก ระบุชนิดชัดเจนอิงกับหลักโภชนาการ ผู้บริโภคทั่วไป (ตลาดนัด) มีความยืดหยุ่นสูงเป็นไปตามกลไกตลาด

ณัฐิกา สุทธิประสิทธิ์ และธีระวัฒน์ จันทิก (2559) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและความอ่อนไหวของธุรกิจการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าโครงสร้างการลงทุนโดยในการลงทุนเริ่มแรก ใช้เงินทุน เท่ากับ 3,291,000 บาท รายจ่ายต้นทุนแปรผันกับต้นทุนคงที่ ใช้เงินทุน เท่ากับ 2,836,800 บาท รายได้ในปีแรก เท่ากับ 3,980,500 บาท ในกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5 ในขณะที่ยอดขายคงที่ พบว่า มีค่าเป็นบวก เท่ากับ 1,156,046.74 บาท หมายถึงกระแสเงินสดสุทธิที่ได้รับจากโครงการมีค่ามากกว่าเงินลงทุนเริ่มแรก ดังนั้นจึงยอมรับโครงการ และในกรณีรายได้ลดลงร้อยละ 5 ในขณะที่ยอดขายคงที่ พบว่า มีค่าเป็นบวก เท่ากับ 1,831,415.40 บาท หมายถึงกระแสเงินสดสุทธิที่ได้รับจากโครงการมีค่ามากกว่าเงินลงทุนเริ่มแรก ดังนั้นจึงยอมรับโครงการ

ดวงรัตน์ วัฒนสมบัติ (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องศักยภาพและแนวทางการพัฒนาการขนส่งสินค้าในเส้นทางลุ่มแม่น้ำโขงจากไทยไปจีน (ตอนใต้): กรณีศึกษา บริษัท สกลนาทองเทรดดิ้ง จำกัด ในการประเมินศักยภาพของการขนส่งไปรษณีย์และ ยางพารา โดยใช้เกณฑ์ Logistics Performance Index (LPI) ทั้งหมด 7 ปัจจัย ให้ข้อสรุปว่า ประสิทธิภาพในการดำเนินงานพิธีการต่าง ๆ ของศุลกากร คือ ความง่ายและความรวดเร็วในการดำเนินพิธีการศุลกากร มีค่าเฉลี่ยที่ 3.83 และ 4.00 ตามลำดับ คุณภาพด้านการขนส่งด้านเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน คือ ความปลอดภัยของสินค้าเมื่อถึงที่หมาย การใช้เทคโนโลยีในกิจการ และคลังเก็บสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50, 3.33 และ 3.17 ตามลำดับ ความง่ายในการจัดการการขนส่งทางเรือระหว่างประเทศ คือ ความปลอดภัยในการขนส่งทางเรือ และด้านความ

นำเชื้อถือในการขนส่งทางเรือ มีค่าเฉลี่ยที่ 3.00 และ 3.33 ตามลำดับ ความสามารถและคุณภาพของบริการโลจิสติกส์ คือ การขนส่งจากโรงงานลูกค้าถึงท่าเรือ การขนส่งจากท่าเรือถึงที่หมาย และการดำเนินการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17, 4.17 และ 3.83 ตามลำดับ ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ มีค่าเฉลี่ยที่ 4.00 การติดตามสถานะการจัดส่ง มีค่าเฉลี่ยที่ 3.33 การส่งสินค้าถึงที่หมายตรงเวลา มีค่าเฉลี่ยที่ 4.17 ผลสรุปจาก 7 ปัจจัย สามารถสรุปเป็นศักยภาพการขนส่งสินค้าของ บริษัท สกุนาทองเทรดดิ้ง จำกัด ได้ว่า มีศักยภาพโดยรวม 3.71 คือมีศักยภาพสูง

ภารดี นิกขอบและคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและต้นทุนโลจิสติกส์ของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผักหวานป่าที่ได้รับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช จังหวัดสระบุรี พบว่าการวิเคราะห์ต้นทุน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ มีต้นทุนโลจิสติกส์ในส่วนศูนย์กิจกรรมจัดหา เท่ากับ 10,017.57 บาทต่อเดือน และมีต้นทุนโลจิสติกส์ในส่วนศูนย์กิจกรรมจัดส่ง เท่ากับ 41,119.28 บาทต่อเดือน ซึ่งมีต้นทุนรวมทั้งหมดกิจกรรมโลจิสติกส์ เท่ากับ 51,136.85 บาทต่อเดือน จากการวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมของคณะผู้จัดทำ พบว่ากิจกรรมก่อนจัดส่งมีต้นทุนโลจิสติกส์เกิดขึ้นสูง ซึ่งเกิดจากต้นทุนแรงงานในการทำกิจกรรมก่อนจัดส่งจำนวน 18,000 บาทต่อเดือน มาจากค่าแรงงานจำนวน 2 คนๆ ละ 9,000 บาท ซึ่งสามารถนำแรงงานดังกล่าวเพื่อเข้ามาช่วยกิจกรรมก่อนจัดส่งที่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นต่อเนื่องกันได้ และจะส่งผลทำให้ สามารถลดการจ้างแรงงานลงได้จำนวน 1 คน ซึ่งจะลดค่าแรงงานลงได้ 9,000 บาท ซึ่งสามารถลดต้นทุนรวมจาก 56,799 บาทต่อเดือนเหลือ 47,779 บาทต่อเดือน คิดเป็น 15.85 เปอร์เซ็นต์

อรพรรณ ศรีแสงและคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและต้นทุนโลจิสติกส์ของการเลี้ยงกุ้งขาวในประเทศไทย พบว่า เกษตรกรรายเล็กที่มีพื้นที่บ่อเลี้ยงไม่เกิน 10 ไร่ เกษตรกรรายกลางที่มีพื้นที่บ่อเลี้ยงไม่เกิน 10 ไร่ แต่ไม่เกิน 50 ไร่ และเกษตรกรรายใหญ่ที่มีพื้นที่บ่อเลี้ยงมากกว่า 50 ไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 111.63, 98.58 และ 89.77 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งร้อยละ 60 ของต้นทุนการผลิตเป็นอาหารกุ้ง และมีต้นทุนโลจิสติกส์เท่ากับ 7.44, 5.20 และ 3.97 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละของต้นทุนรวมเท่ากับ 6.66, 5.27 และ 4.42 ตามลำดับ โดยร้อยละ 80 ของต้นทุนโลจิสติกส์มาจากการเคลื่อนย้ายวัสดุ โดยเฉพาะค่าจ้างแรงงาน จะเห็นได้ว่าค่าอาหารกุ้งและค่าจ้างแรงงานเกิดจากกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่ม ดังนั้น แนวทางในการลดต้นทุนการผลิตและต้นทุนโลจิสติกส์สำหรับเกษตรกรทุกกลุ่มโดยเฉพาะในเกษตรกรรายเล็กซึ่งมีต้นทุนสูงที่สุด ได้แก่ การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่การเลี้ยง

Laitila, J. และคณะ (2016) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งของขึ้นไม้สักและอุตสาหกรรมไม้ ด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ พบว่าต้นทุนการขนส่งมีความสัมพันธ์กับระยะทางการขนส่งและปริมาณการสั่งซื้อ โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนที่สุด คือ การเลือกประเภทของรถบรรทุก และรถบรรทุกที่มีความใหม่สามารถช่วยในเรื่องของการใช้พลังงานเชื้อเพลิงได้เกิดประสิทธิภาพที่สุด จากการศึกษารถบรรทุกขนาด 69 ตัน จะเหมาะสมกับการบรรทุกสินค้าที่ไม่จำกัดน้ำหนัก แต่ถ้าเป็นการบรรทุกสินค้าที่หนักมาก รถบรรทุกขนาด 76 ตัน จะเหมาะสมกว่า และการที่ใช้รถบรรทุกที่มีความใหม่จะมีต้นทุนค่าขนส่งต่ำกว่าการใช้รถบรรทุกขนาด 60 ตัน ในการขนส่งทั่วไป เมื่อเปรียบเทียบกับประเภทของรถทั้งหมด

เสาวณี จุลิรัชนิกร (2558) ได้ศึกษาการจัดกระบวนการโลจิสติกส์แบบใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง พบว่า การจัดกระบวนการโลจิสติกส์แบบใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งมีการใช้ตู้สินค้าประเภท Refrigerator Cargoes ซึ่งเป็นตู้สินค้าประเภทที่มีเครื่องปรับอากาศ สำหรับอุตสาหกรรม

อาหารแช่แข็ง มีการปรับอุณหภูมิในตู้มาตรฐาน ตั้งแต่ -18 องศาเซลเซียสหรือเย็นกว่า ในเรื่องของการจัดการขนส่งต้องมีความหลากหลายของวิธีการขนส่ง โดยต้นทุนการขนส่ง ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบและสินค้าออกจากโรงงาน รวมถึงรูปแบบการบริหารจัดการขนส่ง ด้วยต้นทุนเฉลี่ยประมาณ ร้อย 2.159 ต่อยอดขาย

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2556) ได้ศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์สินค้าเกษตรที่สำคัญของประเทศไทยเพื่อรองรับการจัดตั้งประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน โดยการเก็บข้อมูลสินค้าบางประเภท ควรดำเนินการหลังการเก็บพื้นที่ ถ้าเก็บข้อมูลหลังการเก็บเกี่ยวนาน จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล การเก็บข้อมูลควรเก็บในช่วงที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิต หรือหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่นาน เนื่องจากเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขที่ต้องการความน่าเชื่อถือ ประกอบกับกิจกรรมโลจิสติกส์ของเกษตรกรแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่มีความคล้ายคลึงกัน ควรมีการคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือจำนวนหนึ่ง ไม่จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก

ศักรธร บุญทิววัฒน์ และคณะ (2555-2556) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด พบว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่ง มีดังนี้ คือ ค่าขนส่งในแต่ละประเภทของยานพาหนะ ระยะทางของเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งในแต่ละประเภท ปริมาณสินค้าเฉลี่ยที่รถบรรทุกต่อเที่ยว ประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ สัดส่วนของปริมาณการขนส่ง และค่าภาระทางเรือ เป็นต้น

ทวิพันธ์ สิมะจาริก และคณะ (2552) ได้ศึกษาการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง กรณีศึกษาโรงงานเคมีภัณฑ์ ซึ่งทำการจำแนกสินค้าตามลักษณะบรรจุภัณฑ์ แล้วจัดส่งสินค้าโดยแยกรถบรรทุกตามลักษณะของบรรจุภัณฑ์ พบว่า การเลือกรถบรรทุกที่เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุด เช่น ต้องการบรรทุกสินค้าช่วงหนักที่ 4,000-8,000 กิโลกรัม ควรเลือกใช้รถบรรทุก 6 ล้อ ในการจัดส่ง ถ้าบรรทุกน้ำหนักในช่วง 12,000-15,000 กิโลกรัม และเลือกรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 2 คัน จะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าการเลือกใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 1 คัน

จิรพร ชี้อจริ่ง (2561) ได้ศึกษาเรื่องระบบการตรวจสอบย้อนกลับในการส่งออกผักสด โดยเทคโนโลยี QR code พบว่า การเลือกใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับที่มีการนำเทคโนโลยี QR Code มาใช้บน โทรศัพท์มือถือ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการบริหารห่วงโซ่อุปทาน ตลอดจนเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับและติดตามแหล่งกระจายสินค้าได้ สามารถกำหนดขนาดที่สามารถนำไปติดบนตัวผักได้โดยตรง เป็นการสร้างระบบตรวจสอบย้อนกลับตั้งแต่จากส่วนผู้ผลิตถึง ผู้ส่งออก สามารถติดตามแหล่งที่จัดส่งสินค้าโดยอาศัยรหัสมาตรฐานสากล ทำให้สามารถยกระดับมาตรฐานด้านคุณภาพ เพิ่มคุณค่าให้กับตัวผลิตภัณฑ์และความปลอดภัยให้แก่ผักสดได้

อนุวัฒน์ ใจดี และพฤษดี ศิริแสงตระกูล (2558) ได้ศึกษาเรื่องระบบติดตามและตรวจสอบย้อนกลับก่อนเชื้อเห็ด พบว่า ระบบสอบย้อนกลับในกระบวนการผลิตก่อนเชื้อเห็ดตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบแหล่งผลิต จนถึงผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วยระบบจัดการข้อมูลฟาร์มเห็ด และระบบสอบย้อนกลับก่อนเชื้อเห็ดด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและบาร์โค้ด ซึ่งระบบจะช่วยส่งเสริมธุรกิจด้านการเกษตรของไทยให้เข้าสู่ มาตรฐานสากลมากยิ่งขึ้น

ชุดิมา พลายด้วง (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับในห่วงโซ่อุปทานผักปลอดภัย โดยการสร้างและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับให้สอดคล้องกับวิธีการทำงานของบริษัท และสามารถนำไปใช้ได้จริงในอนาคต วิธีการศึกษาเริ่มจากการเข้าไปเก็บข้อมูลในบริษัท สัมภาษณ์ถึงความต้องการระบบเพื่อนำข้อมูลมาออกแบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้และเหมาะสมกับขั้นตอนการทำงาน โดยการสร้างระบบเป็นแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถกรอกข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลประจำวัน สร้างรหัสล็อตเพื่อ

นำมาใช้พิมพ์บาร์โค้ด ทำให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้แม่นยำ หลังจากบริษัทได้ใช้ระบบแล้ว กระบวนการทำงานเป็นระบบมากขึ้น ทำให้มีข้อมูลการตรวจสอบย้อนกลับ สามารถนำไปขอใบรับรองมาตรฐาน GAP ได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1.1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ เกษตรกรที่ปลูกผักไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ผู้บริโภคที่สนใจสุขภาพ ผู้บริโภคทั่วไป ผู้ประกอบการร้านอาหารเพื่อสุขภาพ ผู้ประกอบการร้านอาหารทั่วไป

3.1.1.2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย เพื่อศึกษาระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ เพื่อเป็นแนวทางการส่งเสริมที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1.1.2.1. กลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อสอบถามระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ จำนวน 16 คน โดยมีวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งประกอบด้วย เกษตรกรผู้เป็นเจ้าของฟาร์ม จำนวน 8 ราย ลูกจ้างในการทำเกษตร จำนวน 8 ราย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. เกษตรกรเจ้าของฟาร์ม กลุ่มผักไฮโดรโปนิคส์ จำนวน 4 ราย และลูกจ้าง จำนวน 4 ราย

2. เกษตรกรเจ้าของฟาร์ม กลุ่มอินทรีย์ จำนวน 3 ราย และลูกจ้างจำนวน 4 ราย

3.1.1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์ทั่วไปเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผักสลัดปลอดภัยที่ปลูกด้วยวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ซึ่งประกอบด้วยผู้บริโภคที่สนใจสุขภาพ ผู้บริโภคทั่วไป ผู้ประกอบการร้านอาหารเพื่อสุขภาพ ผู้ประกอบการร้านอาหารทั่วไป จำนวน 400 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม ด้วยการคำนวณขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และนครสวรรค์มีประชากรประมาณ 1,066,000 คน ดังสูตรที่ 1

$$\text{การคำนวณขนาดตัวอย่างสัดส่วน} = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad \dots\dots\dots \text{สูตรที่ 1}$$

โดยที่ n = ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้
 N = จำนวนประชากรที่ทราบค่า
 e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้ (allowable error)

3.1.2 เกณฑ์การคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการวิจัย

1. เป็นเกษตรกรที่มีเอกสารสิทธิ์เป็นของตนเองหรือเช่า
2. มีภูมิลำเนาหรือที่ตั้งแปลงอยู่ในจังหวัดนครสวรรค์
3. มีความรู้ในเรื่องการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์
4. มีข้อมูลการบริหารจัดการฟาร์ม เพื่อที่ใช้ในการประกอบการตัดสินใจ
5. มีการบริหารจัดการเรื่องการผลิตและการตลาด

6. มีความตระหนักถึงคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค
7. มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม
8. มีความภูมิใจในความเป็นเกษตรกร
9. มีความเต็มใจและยินยอมร่วมทดลองในโครงการวิจัยนี้

3.1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้

ส่วนที่ 1 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัย เรื่องการศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

1. ศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการปลูกผักสลัด ไซ่อุปทานและระบบโลจิสติกส์ และการดำเนินธุรกิจของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ด้วยการค้นคว้าข้อมูล การทำแบบสอบถาม สัมภาษณ์เชิงลึก และจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) กับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวทางการส่งเสริมเกษตรกรในการปลูก ผักสลัด ทั้ง 2 วิธี

2. ศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์การดำเนินธุรกิจของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ด้วยการค้นคว้าข้อมูล การทำแบบสอบถาม สัมภาษณ์เชิงลึก และจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) กับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวทางการส่งเสริมเกษตรกรในการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี

3. ศึกษาและวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์สินค้าเกษตร (Logistics Performance Index: LPI) เพื่อนำมาใช้ในการประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพโลจิสติกส์สินค้าเกษตร ซึ่งจากการศึกษาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์สินค้าเกษตรจากสำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2557 ได้กำหนดดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์การเกษตรไว้ 3 มิติ ประกอบด้วย มิติด้านต้นทุน มิติด้านเวลา และมิติด้านความน่าเชื่อถือ โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการกำหนดดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ดังนี้

3.1 มิติด้านต้นทุน แบ่งออกเป็น ต้นทุนการผลิต และต้นทุนโลจิสติกส์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ คือ

- ต้นทุนการผลิต คือ ค่าวัตถุดิบ ค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าแรงงาน
- ต้นทุนโลจิสติกส์ คือ ค่าจัดซื้อวัตถุดิบ ค่าขนส่งสินค้า ค่าบรรจุและเก็บรักษา

สินค้า และค่าการติดต่อสื่อสาร

3.2 มิติด้านเวลา คือ การผลิตสินค้าได้ตรงเวลา การส่งมอบตรงเวลา และระยะเวลาเก็บเกี่ยว

3.3 มิติด้านความน่าเชื่อถือ คือ ปริมาณสารพิษตกค้าง ปริมาณไนเตรท และความสามารถในการผลิตสินค้าให้ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าทุกฤดูกาล

4. สุ่มตัวอย่างผักสลัดของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำมาตรวจสอบสารพิษตกค้างในกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลง จำนวน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต, กลุ่มคาร์บาเมต, กลุ่มไพเรทรอยด์ และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน และตรวจปริมาณไนเตรท ซึ่งจะตรวจสอบค่าเหล่านี้ทุกฤดูกาล โดยใช้ชุดทดสอบและห้องปฏิบัติการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO17025

5. เปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์และปัญหาที่พบในการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี ของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายแต่ละราย

6. เปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี

7. เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ผู้บริโภคนำมาวางแผนการผลิตให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค โดยการสำรวจ ตอบแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การสุ่มตัวอย่างผู้บริโภคทั่วไป สำหรับสอบถามพฤติกรรมผู้บริโภคผักสลัดปลอดภัยที่ปลูกด้วยวิธีการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ โดยเจาะจงเก็บข้อมูลจากผู้ซื้อผักสลัดตามตลาดหรือซูเปอร์มาร์เกตหรือหน้าฟาร์ม ผู้ที่รักสุขภาพ ผู้ที่ทานเมนูที่ใช้ผักสลัดเป็นองค์ประกอบ ผู้ประกอบการร้านอาหารทั่วไป และโรงพยาบาล จำนวน 400 คน จากประชากรในจังหวัดนครสวรรค์ ประมาณ 1,066,000 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม ด้วยการคำนวณขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยข้อมูลที่ต้องการศึกษาและเก็บรวบรวม ได้แก่ ปริมาณความต้องการบริโภคผักสลัด พฤติกรรมการบริโภค ราคา การยอมรับ/ความน่าเชื่อถือของผักสลัด แต่ละวิธีการปลูก เป็นต้น 2) การสัมภาษณ์ผู้บริโภคเฉพาะลูกค้าที่มาซื้อผักสลัดปลอดภัยกับเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย

ส่วนที่ 2 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัย เรื่องการเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้แก่เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย

1. ปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบปัญหา ระบบโลจิสติกส์ และประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี

2. จัดทำแนวทางการส่งเสริมที่เหมาะสมต่อการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี

ส่วนที่ 3 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัย เรื่องการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

1. ทดลองใช้แนวทางการส่งเสริมการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี ที่ปรับปรุงแล้วกับเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย โดยผู้วิจัยได้ร่วมทดลองกับเกษตรกร เช่น การใช้พื้นที่ของเกษตรกรเป็นพื้นที่ทดลอง ออกค่าใช้จ่ายในการทดลอง เช่น โครงสร้างโรงเรือนปลูกผัก การจัดซื้อเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยที่มีคุณภาพ การทำปุ๋ยชีวภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่าง ๆ สำหรับการผลิต การตรวจสอบสารพิษตกค้าง การตรวจปริมาณสารไนเตรท เป็นต้น โดยการทดลองจะทำซ้ำจำนวน 2 รอบการเพาะปลูก

2. เก็บข้อมูลหลังจากทดลองใช้แนวทางการส่งเสริมการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ และประสิทธิภาพโลจิสติกส์ก่อนและหลังปรับปรุงของการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี

3. ประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี พร้อมทั้งจัดทำแนวทางการส่งเสริมที่เหมาะสมแก่เกษตรกรที่ปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี

4. เปรียบเทียบต้นทุนในการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี ในฤดูร้อนกับการนำผักสลัดจากจังหวัดเพชรบูรณ์เข้ามาขายในจังหวัดนครสวรรค์แทน

5. จัดประชุม (Focus Group) กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ในการเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหและพัฒนาาระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้เกิดความยั่งยืน

6. วิเคราะห์ผล สรุปผล เพื่อสร้างเป็นแนวทางระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ให้แก่เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมให้ปลูกผักปลอดภัย ใช้ระบบฯ ได้อย่างเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

7. จัดบริการวิชาการให้แก่ผู้ที่สนใจทั่วไปและหน่วยงานภาครัฐ

8. เผยแพร่งานวิจัย เช่น ตีพิมพ์วารสารวิชาการ หรือนำเสนอบทความวิชาการ เป็นต้น

9. สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลการดำเนินงานวิจัยนี้ ได้แบ่งผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์งานวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์
2. เพื่อเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้แก่เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

ส่วนที่ 1 ศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

4.1 ข้อมูลสถานประกอบการ ระบบการปลูก และปัจจัยการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์นั้น มีวิธีการปลูก ระบบการปลูก ปัจจัยการผลิต และสถานที่ตั้งแตกต่างกัน จึงส่งผลให้มีระบบการบริหารจัดการที่แตกต่างกันออกไปด้วย ซึ่งสถานที่ตั้ง และลักษณะที่ตั้งของสถานประกอบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.1 ระบบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.2 และปัจจัยการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 สถานที่ตั้ง และลักษณะที่ตั้งของสถานประกอบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

สถานประกอบการ	สถานที่ตั้ง	ลักษณะที่ตั้ง
ไฮโดรโปนิคส์ 1	อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์	1. เป็นที่ราบ ใกล้เคียงเขา 2. อยู่ติดถนนสายเอเชีย 3. ระยะทางห่างจากตัวอำเภอเมืองนครสวรรค์ ประมาณ 30 กิโลเมตร 4. มีน้ำประปาและไฟฟ้า สะดวกต่อการผลิตผักสลัดไฮโดรโปนิคส์
ไฮโดรโปนิคส์ 2	อำเภอแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์	1. เป็นที่ราบ ใกล้เคียงเขา 2. ระยะทางห่างจากตัวอำเภอเมืองนครสวรรค์ ประมาณ 110 กิโลเมตร การเดินทางค่อนข้างลำบาก เนื่องจากไม่มีรถสาธารณะเข้าถึงสถานที่ตั้ง 3. มีน้ำบาดาลและไฟฟ้า แต่ น้ำค่อนข้างมีปัญหา เพราะมีความเป็นกรด-ด่างสูง และมีตะกอนค่อนข้างมาก อีกทั้ง

สถานประกอบการ	สถานที่ตั้ง	ลักษณะที่ตั้ง
		ยังเกิดปัญหาการแย่งใช้น้ำภายในหมู่บ้านในช่วงฤดูร้อน จึงส่งผลกระทบต่อการผลิตผักสลัดไฮโดรโปนิคส์ค่อนข้างสูง
ไฮโดรโปนิคส์ 3*	อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์	1. เป็นที่ราบ อยู่ในเขตอำเภอเมืองนครสวรรค์ 2. ระยะทางห่างจากตัวอำเภอเมืองนครสวรรค์ ประมาณ 8 กิโลเมตร 3. มีน้ำประปาและไฟฟ้า สะดวกต่อการผลิตผักสลัดไฮโดรโปนิคส์
ไฮโดรโปนิคส์ 4*	อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์	1. เป็นที่ราบ อยู่ในเขตอำเภอเมืองนครสวรรค์ 2. ระยะทางห่างจากตัวอำเภอเมืองนครสวรรค์ ประมาณ 8 กิโลเมตร 3. มีน้ำประปาและไฟฟ้า สะดวกต่อการผลิตผักสลัดไฮโดรโปนิคส์
อินทรี 1	อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์	1. เป็นที่ราบ อยู่ในเขตชุมชนและถนนสายเอเชีย 2. ระยะทางห่างจากตัวอำเภอเมืองนครสวรรค์ ประมาณ 8 กิโลเมตร 3. มีน้ำบาดาลและไฟฟ้า สะดวกต่อการผลิตผักสลัดอินทรี
อินทรี 2	อำเภอยะหริ่ง จังหวัดนครสวรรค์	1. เป็นที่ราบ อยู่ใกล้เขตชุมชน และติดกับไร่อ้อย 2. ระยะทางห่างจากตัวอำเภอเมืองนครสวรรค์ ประมาณ 45 กิโลเมตร 3. มีน้ำบาดาลและไฟฟ้า สะดวกต่อการผลิตผักสลัดอินทรี
อินทรี 3*	อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์	1. เป็นที่ราบ อยู่ใกล้เขตชุมชนและถนนสายเอเชีย 2. ระยะทางห่างจากตัวอำเภอเมืองนครสวรรค์ ประมาณ 25 กิโลเมตร 3. มีบ่อน้ำและไฟฟ้า แต่มีปัญหาในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากน้ำมีปริมาณน้อย 4. สภาพดินค่อนข้างแข็ง เนื่องจากเป็นดินเหนียวผสมดินทราย

หมายเหตุ 1. สถานประกอบการ* คือ กลุ่มเป้าหมายที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลงานวิจัยได้ครบระยะเวลาของการดำเนินโครงการวิจัย ดังกลุ่มเป้าหมายต่อไปนี้

- ไฮโดรโปนิคส์ 3 ย้ายสถานที่การผลิตระหว่างการเก็บข้อมูลงานวิจัย จึงไม่สามารถทำการผลิตผักสลัดในระยะเวลาการดำเนินโครงการวิจัยได้

- ไฮโดรโปนิคส์ 4 ไม่สะดวกต่อการให้ข้อมูลงานวิจัย เนื่องจากระหว่างการเก็บข้อมูลงานวิจัย ผู้ประกอบการได้เริ่มทำธุรกิจใหม่ จึงไม่มีเวลาและสะดวกต่อการให้ข้อมูลงานวิจัย

- อินทรี 3 ไม่สามารถเก็บข้อมูลงานวิจัยได้ เนื่องจากมีการสูญเสียผักสลัดทั้งหมดก่อนการเก็บเกี่ยว สาเหตุจากสภาพดินที่ค่อนข้างแข็งและสภาพอากาศที่ร้อนจัด

2. อินทรีย์ 2 ได้เข้าร่วมงานวิจัยในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2561

จากตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการผลิตจากสถานที่ตั้ง และลักษณะที่ตั้งของสถานประกอบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ พบว่า ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 มีทำเลที่ตั้งดี เดินทางสะดวก เหมาะแก่การขายสินค้า ไม่มีปัญหาในเรื่องน้ำ-ไฟที่ใช้ในการผลิต ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 มีทำเลที่ค่อนข้างห่างไกลจากอำเภอเมือง และมีความแห้งแล้ง น้ำไม่เพียงพอต่อการใช้ปลูกผักสลัด ส่งผลต่อการปลูกผักในหน้าร้อนเป็นอย่างมาก อีกทั้งสภาพน้ำมีความเป็นด่างสูง จึงทำให้คุณภาพและปริมาณผักสลัดที่ได้ไม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้เขตอำเภอเมือง สะดวกต่อการขนส่ง อีกทั้งพื้นที่บริเวณรอบข้างยังไม่พบการใช้สารเคมี เหมาะแก่การทำเกษตรอินทรีย์ อีกทั้งมีแหล่งน้ำเป็นของตนเองอีกด้วย และผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 มีทำเลที่ตั้งห่างจากเขตอำเภอเมือง บริเวณพื้นที่รอบข้างเป็นไร่อ้อย ซึ่งมีการใช้สารเคมี จึงเป็นอุปสรรคต่อการทำเกษตรอินทรีย์อย่างยิ่ง

ตารางที่ 4.2 ระบบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

รายการ	กลุ่มเป้าหมาย			
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
1. ระบบปลูก	NFT	NFT	ปลูกบนดิน	ปลูกบนดิน
2. มาตรฐานรับรอง	GAP	GAP	-	GAP
3.ระยะเวลาเติบโต (วัน)	30-45	30-45	45-60	45-60
4. จำนวนหลุมปลูก (หลุม)	1,920	3,000	816	3,200
5. ขนาดพื้นที่ปลูก	1. โต๊ะปลูก 6*1.5 เมตร จำนวน 10 โต๊ะ ๆ ละ 192 หลุม 2. โต๊ะอนุบาล กล้า 6*1.5 เมตร จำนวน 4 โต๊ะ ๆ ละ 192 หลุม 3. โต๊ะเพาะเมล็ด 0.5*2 เมตร จำนวน 1 โต๊ะ	1. โต๊ะปลูก 8*1.6 เมตร จำนวน 10 โต๊ะ ๆ ละ 300 หลุม 2. โต๊ะอนุบาล กล้า 6*1.5 เมตร จำนวน 5 โต๊ะ ๆ ละ 192 หลุม 3. โต๊ะเพาะเมล็ด 1*3 เมตร	1. แปลงปลูกใหญ่ 1.2*5 เมตร จำนวน 8 แปลง ๆ ละ 88 หลุม 2. แปลงปลูกเล็ก 1.2*3 เมตร จำนวน 2 แปลง ๆ ละ 56 หลุม	1. แปลงปลูก 5*20 เมตร จำนวน 4 แปลง ๆ ละ 800 หลุม

รายการ	กลุ่มเป้าหมาย			
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
	* พื้นที่ทั้งหมด 127 ตร.ม.	จำนวน 1 โต๊ะ * พื้นที่ทั้งหมด 176 ตร.ม.	* พื้นที่ทั้งหมด 55.2 ตร.ม.	* พื้นที่ทั้งหมด 400 ตร.ม.
6. ชนิดผักที่ปลูก	ผักสลัดอย่าง เดียว	ผักสลัดร่วมกับ ผักชนิดอื่น	ผักสลัดร่วมกับผัก และผลไม้ชนิดอื่น	ผักสลัดร่วมกับผัก และผลไม้ชนิดอื่น

หมายเหตุ ข้อมูลที่นำมาพิจารณาจะใช้เฉพาะข้อมูลของผักสลัดเท่านั้น

จากข้อมูลระบบการปลูกผักสลัดไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ พบว่า ผู้ประกอบการส่วนมากได้รับการรับรอง GAP ยกเว้นผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 เมื่อเปรียบเทียบขนาดพื้นที่ปลูกระหว่างการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์นั้น ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 มีขนาดพื้นที่ปลูกมากกว่าผู้ประกอบการ 1 และเมื่อเปรียบเทียบขนาดพื้นที่ปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 มีขนาดพื้นที่ใหญ่กว่าผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 การปลูกผักสลัดอินทรีย์ ผู้ประกอบการทั้งหมดจะปลูกพืชผักผสม ไม่มีการปลูกพืชผักชนิดเดียว แตกต่างจากผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ ที่มีการปลูกแค่ผักสลัดเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 4.3 ปัจจัยการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

ปัจจัยการผลิต	กลุ่มเป้าหมาย			
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
1. เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต	- ระบบรางปลูกท่อน้ำฝังดิน - ระบบพ่นหมอก - เครื่องวัดค่าปุ๋ยและน้ำอัตโนมัติเป็นระบบการแจ้งข้อมูลผ่านโทรศัพท์มือถือแบบทันที	- ระบบรางปลูกท่อน้ำบนดิน - เครื่องวัดค่าปุ๋ยและน้ำ	- ภูมิปัญญา	- ภูมิปัญญา
2. วัสดุ อุปกรณ์	- รางปลูก - โต๊ะปลูก - โต๊ะอนุบาล - เครื่องวัดค่าปุ๋ยและน้ำ - ฟองน้ำ - ถ้วยปลูก	- รางปลูก - โต๊ะปลูก - โต๊ะอนุบาล - เครื่องวัดค่าปุ๋ยและน้ำ - ฟองน้ำ - ถ้วยปลูก	- แปลงดิน - เมล็ดผักสลัด - ปุ๋ยชีวภาพ - ชีววั - ตระกร้าเก็บผักสลัด - ถุงพลาสติก	- โรงเรือน - แปลงดิน - เมล็ดผักสลัด - ปุ๋ยชีวภาพ - ปุ๋ยมะพร้าว - ปุ๋ยมูลไส้เดือน - มูลค่างคาว

ปัจจัยการผลิต	กลุ่มเป้าหมาย			
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
	- ระบบพ่นหมอก - เมล็ดผักสลัด - ปุ๋ยน้ำ - ตระกร้าเก็บผัก - ถังพลาสติก - น้ำ - ไฟ	- ระบบพ่นหมอก - เมล็ดผักสลัด - ปุ๋ยน้ำ - ตระกร้าเก็บผัก - ถังพลาสติก - น้ำ - ไฟ	- จอบ - เสียม - ป้อน้ำ - สายยาง - น้ำ - ไฟ	- ขี้วัว - ยาฉีดกันหนอน - ตะกร้าเก็บผัก - ถังพลาสติก - จอบ - เสียม - ป้อน้ำ - สายยาง - น้ำ - ไฟ
3. แรงงาน (คน)	1	2	1	2

จากข้อมูลปัจจัยการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ พบว่า การปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต และผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 มีการนำเทคโนโลยีที่มีการส่งผลเตือนแบบทันที อีกทั้งยังมีระบบการปลูกที่ดีกว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 ส่วนการปลูกแบบอินทรีย์มีการใช้ภูมิปัญญาเข้ามาช่วยในการผลิต ยังไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต

4.2 การตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง ปริมาณไนเตรท และอัตราการสูญเสียของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

การตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ได้กำหนดไว้ จำนวน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต, กลุ่มคาร์บาเมท, กลุ่มไพเรทรอยด์ และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน แสดงดังตารางที่ 4.4 การตรวจวัดปริมาณค่าไนเตรทและอัตราการสูญเสียและน้ำหนักของผักสลัดที่ปลูกทั้ง 2 วิธีในแต่ละฤดูกาล แสดงดังตารางที่ 4.5 และ 4.6 ตามลำดับ โดยฤดูกาลของประเทศไทย ได้แบ่งออกเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน (กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม) ฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม) และฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์) (กรมอุตุฯ 2561)

ตารางที่ 4.4 ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงที่ตกค้างในผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Carbamate group				In-house method TE-CH-
Carbaryl	Not Detected	mg/kg	0.005	032 based on
Isoprocab	Not Detected	mg/kg	0.005	Steinwandter, H.Universal 5
Fenobucarb	Not Detected	mg/kg	0.005	min On-Line Method for
Promecarb	Not Detected	mg/kg	0.005	Extracting and Isolating

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Permethrin	Not Detected	mg/kg	0.005	min On-Line Method for Extracting and Isolating Pesticide Residues and Industrial Chemicals, Fresenius Z Anal. Chem. 322 Z1985X p.752-754.
Lambda-Cyhalothrin	Not Detected	mg/kg	0.005	
Cypermethrin	Not Detected	mg/kg	0.005	
Cyfluthrin	Not Detected	mg/kg	0.005	
Fenvalerate	Not Detected	mg/kg	0.005	

จากการตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ทั้ง 4 กลุ่มเป้าหมาย ตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสลัดทั้งหมด

ตารางที่ 4.5 ปริมาณไนเตรทของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล

วิธีการปลูก ผักสลัด/ ผู้ประกอบการ	ปริมาณไนเตรท (mgNO ₃ /kg)						หมายเหตุ
	ฤดูร้อน (กลาง ก.พ.-กลาง พ.ค.)		ฤดูฝน (กลาง พ.ค. - กลาง ต.ค.)		ฤดูหนาว (กลาง ต.ค. - กลาง ก.พ.)		
	กรีนโอ๊ค	เรดโอ๊ค	กรีนโอ๊ค	เรดโอ๊ค	กรีนโอ๊ค	เรดโอ๊ค	
ไฮโดรโปนิคส์ 1	186	354	1,994	2,202	2,400	1,220	- ปลูกระบบ NFT - GAP
ไฮโดรโปนิคส์ 2	691	-	1,486	2,028	2,210	1,100	- ปลูกระบบ NFT - ไม่มี GAP - ช่วงฤดูร้อน ปริมาณเรดโอ๊คไม่เพียงพอต่อการนำไปตรวจวัดค่าไนเตรท
อินทรีย์ 1	212	-	2,093	1,968	1,167	1,262	- เป็นการปลูกแบบวิถีธรรมชาติ - ไม่ได้การรับรองเกษตรอินทรีย์ - ช่วงฤดูร้อน ปริมาณเรดโอ๊คไม่เพียงพอต่อการนำไปตรวจวัดค่าไนเตรท
อินทรีย์ 2	560	840	1,780	1,600	1,620	1,440	- เป็นการปลูกแบบปลอดสารเคมี - ไม่ได้การรับรองเกษตรอินทรีย์

หมายเหตุ มาตรฐานปริมาณค่าไนเตรทของ EU แต่ละช่วงเวลา มีดังนี้ คือ

1. ช่วงการเก็บเกี่ยว วันที่ 1 ตุลาคม ถึง 31 มีนาคม มีค่าเท่ากับ ปลูกในโรงเรือน $\leq 5,000$ mgNO₃/kg และ ปลูกแบบแปลงเปิด $\leq 4,000$ mgNO₃/kg

2. ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว วันที่ 1 เมษายน ถึง 30 กันยายน มีค่าเท่ากับ ปลุกในโรงเรือน $\leq 4,000 \text{ mgNO}_3/\text{kg}$ และปลุกแบบแปลงเปิด $\leq 3,000 \text{ mgNO}_3/\text{kg}$

จากการเก็บข้อมูลปริมาณไนเตรท โดยการใช้เครื่องทดสอบไนเตรทวัดปริมาณไนเตรทของการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี พบว่า การปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี มีปริมาณไนเตรทใกล้เคียงกันในแต่ละฤดูและมีปริมาณไนเตรทเฉลี่ยน้อยกว่า $3,000 \text{ mgNO}_3/\text{kg}$ ซึ่งอยู่ในมาตรฐานตามช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่กำหนดไว้ แต่ในช่วงฤดูร้อนค่าไนเตรทของผักสลัด มีปริมาณน้อยกว่าฤดูฝนและฤดูหนาว เนื่องจากช่วงฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูง แสงแดดมาก จึงช่วยในการสลายสารไนเตรทในผักสลัดได้ดีกว่าทั้งสองฤดู

ตารางที่ 4.6 อัตราการสูญเสียและน้ำหนักของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล

วิธีการปลูก ผักสลัด/ ผู้ประกอบการ	ฤดูร้อน (กลาง ก.พ. - กลาง พ.ค.)		ฤดูฝน (กลาง พ.ค. - กลาง ต.ค.)		ฤดูหนาว (กลาง ต.ค. - กลาง ก.พ.)	
	อัตราการ สูญเสีย ผักสลัด (ร้อยละ)	น้ำหนักของ ผักสลัด (กิโลกรัม/ต้น)	อัตราการ สูญเสีย ผักสลัด (ร้อยละ)	น้ำหนักของ ผักสลัด (กิโลกรัม/ต้น)	อัตราการ สูญเสีย ผักสลัด (ร้อยละ)	น้ำหนักของ ผักสลัด (กิโลกรัม/ต้น)
ไฮโดรโปนิคส์ 1	0	0.08	0	0.10	0	0.15
ไฮโดรโปนิคส์ 2	100	-	20	0.10	0	0.15
อินทรีย์ 1	30	0.15	10	0.25	10	0.30
อินทรีย์ 2	20	0.15	5	0.25	5	0.30

จากข้อมูลอัตราการสูญเสียและน้ำหนักของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล พบว่า ผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์จะมีขนาดใหญ่กว่าผักที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ และถึงแม้ไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการปลูก ผักสลัดอินทรีย์ยังมีอัตราการเสียหายน้อยในช่วงฤดูร้อนมีอัตราการสูญเสียผักสลัดมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 20-100 อัตราการสูญเสียผักสลัดน้อยลงมา คือ ฤดูฝน และฤดูหนาว เท่ากับ ร้อยละ 5-20 และ ร้อยละ 5-10 ตามลำดับ ขนาดของผักสลัดแปรผันตามอัตราการสูญเสียผักสลัด ซึ่งผักสลัดมีขนาดเล็กที่สุดในฤดูร้อน เท่ากับ 0.08-0.15 กิโลกรัม/ต้น และมีขนาดผักสลัดใหญ่ขึ้นในฤดูฝน และฤดูหนาว เท่ากับ 0.10-0.25 กิโลกรัม/ต้น และ 0.15-0.30 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ ซึ่งฤดูร้อน เป็นฤดูกาลที่สภาพอากาศร้อนจัด อุณหภูมิสูง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดและเกิดความเสียหายต่อผักสลัด ส่งผลให้ผักสลัดมีขนาดเล็กที่สุด แสดงดังรูปที่ 4.1 ส่วนฤดูฝน จะมีขนาดของผักสลัดใหญ่กว่าฤดูร้อน แต่ขนาดเล็กกว่าฤดูหนาว เนื่องจากฝนตกจะมีความชื้นเกิดขึ้น ส่งผลต่อรากและใบของผักสลัดที่ก่อให้เกิดโรคพืชได้ อีกทั้งเมื่อฝนตก น้ำฝนที่ตกลงมาจะมีแรงมากระทบกับใบผักสลัด และแสงแดดที่เบาลงเป็นตาข่าย เมื่อรองรับน้ำฝนมาก ๆ จะเกิดแอ่งน้ำด้านบน ทำให้น้ำหยดตกลงมากระทบผักสลัดไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ผักสลัดเสียหายได้

ในช่วงฤดูร้อนนี้ อัตราการสูญเสียผักสลัดของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 มีอัตราการสูญเสียผักสลัดมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 100 หมายความว่า สูญเสียผักสลัดทั้งแปลง เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนจัดในช่วงฤดูร้อน ส่งผลให้น้ำที่ใช้ในการผลิตผักสลัดมีอุณหภูมิสูงเกินกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการ

เจริญเติบโตของผักสลัด ทำให้รากผักสลัดเหี่ยวตายได้ และแสงแดดที่ร้อนจัด ทำให้ใบของผักสลัดไหม้และเหี่ยวได้ ประกอบกับผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 ไม่มีการนำเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์เข้ามาช่วยในการลดอุณหภูมิของอากาศที่ร้อนจัด เช่น เครื่องพ่นหมอก ระบบการฝังท่อน้ำลงในดิน และการเลือกช่วงเวลาในการรดน้ำ ดังเช่นผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 ที่ไม่มีการสูญเสียผักสลัดในหน้าร้อน แต่มีขนาดของผักสลัดขนาดเล็กกว่าทุกฤดูกาลเท่านั้น คือ เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวขนาดของผักสลัดเล็กไม่เท่ากับขนาดผักสลัดที่ควรได้จริง ๆ และถ้าเก็บเกี่ยวช้าลง เพื่อให้ผักสลัดโตขึ้น ผักสลัดจะมีรสชาติขม ไม่อร่อย จึงจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวผักสลัดตามอายุที่ต้องเก็บเกี่ยว แม้ว่าผักสลัดจะมีขนาดเล็กก็ตาม

ในส่วนของผู้ประกอบการผักอินทรีย์ 1 และ 2 มีอัตราการสูญเสียผักสลัด เท่ากับ ร้อยละ 30 และ 20 ตามลำดับ เนื่องจากแสงแดดที่ร้อนและน้ำที่รดผักมีอุณหภูมิสูงจัด ส่งผลให้ใบผักสลัดไหม้และเหี่ยวลงได้ แต่การที่ปลูกลงดิน ช่วยให้อากาศไม่ร้อนมากนัก ผักสลัดจึงมีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 70-80 ส่วนฤดูหนาวผักสลัดมีอัตราการสูญเสียน้อยที่สุด และมีขนาดใหญ่ที่สุด เนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่ร้อนจัด และไม่มีฝนตก จึงส่งผลให้ลดการเกิดโรคของผักสลัดลงได้





รูปที่ 4.1 ผักสลัดที่เกิดความเสียหายในช่วงฤดูร้อน

ตารางที่ 4.7 ราคาผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล

ผู้ประกอบการ	ราคาขายผักสลัด (บาท/กิโลกรัม)		
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว
ไฮโดรโปนิคส์ 1	100	90	90
ไฮโดรโปนิคส์ 2	100	100	90
อินทรีย์ 1	100	100	100
อินทรีย์ 2	150	130	130

ราคาขายต่อกิโลกรัมของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีราคาขายที่ใกล้เคียงกัน ยกเว้นผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 มีราคาขายสูงกว่าผู้ประกอบการทั้งสามราย ในฤดูร้อน มีราคาขาย เท่ากับ 150 บาท/กิโลกรัม และ 130 บาท/กิโลกรัม ในฤดูฝนและฤดูหนาว ส่วนผู้ประกอบการรายอื่น มีราคาขาย ในฤดูฝนและฤดูหนาว เท่ากับ 90-100 บาท/กิโลกรัม

4.3 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/กิโลกรัม) โดยการคิดต้นทุนต่อกิโลกรัม แสดงดังตารางที่ 4.8 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร) โดยการคิดต้นทุนต่อพื้นที่ ตารางเมตร แสดงดังรูปที่ 4.9 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/กิโลกรัม) โดยการคิดต้นทุนต่อกิโลกรัม แสดงดังตารางที่ 4.10 และต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร) โดยการคิดต้นทุนต่อกิโลกรัม แสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.8 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/กิโลกรัม)

กิจกรรม	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)					
	ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว	
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2
ต้นทุนการผลิต						
1. การเตรียมต้นกล้า						
- เมล็ดพันธุ์	0.53	0.50	0.53	0.50	0.53	0.50
- ปุ๋ย	0.40	0.41	0.40	0.41	0.40	0.41
- ฟองน้ำ	0.10	0.052	0.10	0.052	0.10	0.052
- น้ำ	0.006	0.0025	0.006	0.0025	0.006	0.0025
- ไฟฟ้า	0.65	0.009	0.65	0.009	0.65	0.009
2. การปลูกต้นกล้าลงบนรางปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว						
- ปุ๋ย	0.90	0.92	0.90	0.92	0.90	0.92
- น้ำ	0.014	0.055	0.014	0.055	0.014	0.055
- ไฟฟ้า	1.43	0.021	1.43	0.021	1.43	0.021
ต้นทุนวัตถุดิบต่อต้นที่ต้องเสียถึงแม้ว่าผักสลัดจะไม่เติบโตหรือเกิดการสูญเสียต่อต้น (บาท/ต้น)	4.03	1.97	4.03	1.97	4.03	1.97
รวมต้นทุนวัตถุดิบต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	48.36	23.64	40.30	19.70	24.18	11.82
3. แรงงาน	60	18,000	45	60	32	40
รวมต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	108.36	18,023.64	85.30	79.70	56.18	51.82
ต้นทุนโลจิสติกส์						
4. บรรจุและเก็บรักษา						
- ถุงพลาสติก	2.40	-	2.40	2.40	2.40	2.40
- ไฟฟ้า	1.76	-	1.76	1.972	1.76	1.32
5. การขนส่งสินค้า (น้ำมัน)	11.67	-	8.75	15.54	6.25	10.36
6. การจัดซื้อวัตถุดิบ	4.78	262.50	3.58	1.21	2.56	0.80
7. การติดต่อสื่อสาร	1.73	389.70	1.30	1.30	0.93	0.87
รวมต้นทุนโลจิสติกส์ (บาท/กิโลกรัม)	22.34	652.20	17.79	22.42	13.90	15.75
รวมทั้งหมด (บาท/กิโลกรัม)	130.70	18,675.84	103.09	102.12	70.08	67.57

หมายเหตุ 1. ผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดู มีน้ำหนักเฉลี่ยและปริมาณที่ได้ต่อกิโลกรัม ดังนี้

- ฤดูร้อน มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.08 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 12 ต้น/กิโลกรัม
- ฤดูฝน มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.10 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 10 ต้น/กิโลกรัม
- ฤดูหนาว มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.15 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 6 ต้น/กิโลกรัม

2. ต้นทุนการเตรียมต้นกล้า มีการใช้ถ้วยปลูก ราคา 2.5 บาท/ถ้วย/ต้น และต้นทุนบรรจุและเก็บรักษา มีการใช้ตระกร้าเก็บผัก ราคา 160 บาท/ตระกร้า ซึ่งวัสดุทั้ง 2 ชนิดนี้ มีระยะเวลาการใช้งานค่อนข้างยาวนาน ทั้งนี้การคำนวณต้นทุนจึงไม่นำต้นทุนถ้วยปลูกและตระกร้าเก็บผักมาใช้ในการคำนวณต้นทุนต่อกิโลกรัม เนื่องจากการใช้งานขึ้นอยู่กับเกษตรกร

3. ต้นทุนแรงงาน เป็นค่าจ้างเหมารายเดือน เท่ากับ 9,000 บาท/เดือน/คน

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร)

ฤดูกาลผลิต	ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัด (บาท/ตารางเมตร)	
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2
1. ฤดูร้อน	1.03	106.11
2. ฤดูฝน	0.81	0.58
3. ฤดูหนาว	0.55	0.38

จากข้อมูลต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน) พบว่า ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 มีต้นทุนการปลูกผักสลัดในฤดูร้อน ฤดูฝน และ ฤดูหนาว เท่ากับ 130.70 บาท/กิโลกรัม 103.09 บาท/กิโลกรัม และ 70.08 บาท/กิโลกรัม ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 มีต้นทุนการปลูกผักสลัดในฤดูร้อน ฤดูฝน และ ฤดูหนาว เท่ากับ 18,675.84 บาท/กิโลกรัม 102.12 บาท/กิโลกรัม และ 67.57 บาท/กิโลกรัม ต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 มีต้นทุนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผักสลัดต่อต้น ถึงแม้ว่าผักสลัดนั้นจะอยู่รอดหรือไม่ก็ตาม คือ ต้นทุนตั้งแต่การเตรียมต้นกล้า จนถึงเก็บเกี่ยว มีต้นทุนที่สูงกว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 เนื่องจากเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยที่ใช้สั่งตรงจากบริษัทชั้นนำในการผลิตผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ ราคาจึงสูงกว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 ที่ซื้อเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยจากบริษัททั่วไป ในส่วนของต้นทุนโลจิสติกส์นั้น ผู้ประกอบการทั้งสองราย มีต้นทุนโลจิสติกส์ใกล้เคียงกัน แต่ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 มีต้นทุนโลจิสติกส์สูงกว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 เพียงเล็กน้อย

ต้นทุนของผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ที่ปลูกในฤดูร้อน มีต้นทุนสูงกว่าผักสลัดที่ปลูกในฤดูฝนและฤดูหนาว เนื่องจากฤดูร้อนมีการสูญเสียผักสลัดค่อนข้างมาก ผักสลัดมีขนาดเล็ก แคร่แกน และมีโรคพืชเกิดขึ้นค่อนข้างมาก จึงส่งผลให้จำนวนผักสลัดที่ได้ต่อกิโลกรัม มีปริมาณมาก เท่ากับ 12 ต้น/กิโลกรัม เป็นสาเหตุให้ต้นทุนต่อกิโลกรัมมีค่าใช้จ่ายในการผลิตมากกว่าในฤดูฝนและหนาว ซึ่งฤดูฝนและหนาวมีปริมาณผักสลัดต่อกิโลกรัม เท่ากับ 10 ต้น/กิโลกรัม และ 6 ต้น/กิโลกรัม ตามลำดับ ส่งผลให้ต้นทุนของผักสลัดถูกลงอีกด้วย ส่วนต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ในฤดูร้อนนั้น ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 มีราคาต้นทุนสูงที่สุด เท่ากับ 18,675.84 บาท/กิโลกรัม มีสาเหตุจากการที่ผักสลัดเสียหายทั้งหมด ร้อยละ

100 ของการปลูกทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์กับราคาขายผักสลัด พบว่า ในฤดูร้อนและฤดูฝน มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าราคาขาย

ตารางที่ 4.10 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/กิโลกรัม)

กิจกรรม	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)					
	ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว	
	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
ต้นทุนการผลิต						
1. การเตรียมดิน						
- ไฟฟ้า	0.19	0.003	0.19	0.003	0.19	0.003
- ปุ๋ย	0.44	2.165	0.44	2.165	0.44	2.165
2. การเพาะต้นกล้า						
- เมล็ด	0.025	0.07	0.025	0.07	0.025	0.07
- ปุ๋ย	1.47	0.14	1.47	0.14	1.47	0.14
3. ปลูกต้นกล้าลงบนดินจนถึงเก็บเกี่ยว						
- ไฟฟ้า	0.35	0.09	0.35	0.09	0.35	0.09
- ยากำจัดแมลง	-	0.0625	-	0.0625	-	0.0625
ต้นทุนวัตถุดิบต่อต้นที่ต้องเสียถึงแม้ว่าผักสลัดจะไม่เติบโตหรือเกิดการสูญเสียต่อต้น (บาท/ต้น)	2.48	2.53	2.48	2.53	2.48	2.53
รวมต้นทุนวัตถุดิบต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	14.88	15.18	9.92	10.12	7.44	7.59
4. แรงงาน	117.64	46.88	54.64	23.68	45.45	19.74
รวมต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	132.52	62.06	64.56	33.80	52.89	27.33
ต้นทุนโลจิสติกส์						
5. บรรจุและเก็บรักษา						
- ถุงพลาสติก	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
6. การขนส่งสินค้า (น้ำมัน)	1.55	10.28	0.72	5.19	0.60	4.33
7. การจัดซื้อวัตถุดิบ	1.76	0.60	0.82	0.30	0.68	0.25
8. การติดต่อสื่อสาร	1.06	1.35	0.49	0.68	0.41	0.57
รวมต้นทุนโลจิสติกส์ (บาท/กิโลกรัม)	7.27	14.63	4.43	8.57	4.09	7.55
รวมทั้งหมด	139.79	76.69	68.99	42.37	56.98	34.88

กิจกรรม	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)					
	ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว	
	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
(บาท/กิโลกรัม)						

หมายเหตุ 1. ผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดู มีน้ำหนักเฉลี่ยและปริมาณที่ได้ต่อกิโลกรัม ดังนี้

- ฤดูร้อน มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.15 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 6 ต้น/กิโลกรัม
- ฤดูฝน มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.25 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 4 ต้น/กิโลกรัม
- ฤดูหนาว มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.30 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 3 ต้น/กิโลกรัม

2. ต้นทุนการบรรจุและเก็บรักษา มีการใช้ตระกร้าเก็บผัก ราคา 160 บาท/ตระกร้า ซึ่งมีระยะเวลาการใช้งานค่อนข้างยาวนาน ทั้งนี้การคำนวณต้นทุนจึงไม่นำต้นทุนตระกร้าเก็บผักมาใช้ในการคำนวณต้นทุนต่อกิโลกรัม เนื่องจากการใช้งานขึ้นอยู่กับเกษตรกร

3. ต้นทุนแรงงาน เป็นค่าจ้างเหมารายเดือน เท่ากับ 9,000 บาท/เดือน/คน

ตารางที่ 4.11 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร)

ฤดูกาลผลิต	ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัด (บาท/ตารางเมตร)	
	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
1. ฤดูร้อน	2.53	0.19
2. ฤดูฝน	1.25	0.11
3. ฤดูหนาว	1.03	0.09

จากข้อมูลต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/กิโลกรัม) พบว่า ผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีต้นทุนการปลูกผักสลัดในฤดูร้อน ฤดูฝน และ ฤดูหนาว เท่ากับ 139.79 บาท/กิโลกรัม 68.99 บาท/กิโลกรัม และ 56.98 บาท/กิโลกรัม ผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 มีต้นทุนการปลูกผักสลัดในฤดูร้อน ฤดูฝน และ ฤดูหนาว เท่ากับ 76.69 บาท/กิโลกรัม 42.37 บาท/กิโลกรัม และ 34.88 บาท/กิโลกรัม ต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีต้นทุนสูงกว่าผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 เนื่องจากผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีปริมาณผักสลัดที่ได้น้อยกว่าผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 จึงเป็นสาเหตุให้ต้นทุนผลผลิตโดยรวมต่อหน่วยมีราคาสูงกว่า ส่วนต้นทุนโลจิสติกส์มีต้นทุนใกล้เคียงกัน ซึ่งผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำกว่าผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 เนื่องจากผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำกว่าผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์กับราคาขายผักสลัด พบว่า ในฤดูร้อนนั้น ผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีต้นทุนการปลูกผักสลัดอินทรีย์สูงเกินกว่าราคาขายส่วนในฤดูฝนและฤดูหนาว มีต้นทุนการปลูกผักสลัดอินทรีย์ไม่เกินราคาขายที่ตั้งไว้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร) โดยคิดต้นทุนต่อพื้นที่ตารางเมตร พบว่า ต้นทุนต่อหน่วยต่ำลงเมื่อพื้นที่การปลูกเพิ่มขึ้น แสดงดังตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาจ่ายเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร)

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานเหมาะสมเป็นรายเดือน: บาท/ตารางเมตร)

ฤดูกาลผลิต	ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัด (บาท/ตารางเมตร)			
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
1. ฤดูร้อน	1.03	106.11	2.53	0.19
2. ฤดูฝน	0.81	0.58	1.25	0.11
3. ฤดูหนาว	0.55	0.38	1.03	0.09

จากตารางที่ 4.8 และ 4.10 จะเห็นได้ว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 และ 2 มีต้นทุนการปลูกผักสลัดสูงเกินกว่าราคาขายในฤดูร้อนและฝน และผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีต้นทุนการปลูกผักสลัดสูงเกินกว่าราคาขายในฤดูร้อน ซึ่งเมื่อพิจารณากิจกรรมของต้นทุนการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธีนั้น พบว่า ต้นทุนค่าแรงงาน เป็นกิจกรรมที่มีต้นทุนสูงที่สุด ซึ่งเป็นการคิดต้นทุนแบบเหมาะสมเป็นค่าจ้างแรงงานรายเดือน จึงทำให้ต้นทุนค่าแรงงานสูงมากกว่ากิจกรรมอื่น และเมื่อคิดค่าจ้างเป็นรายชั่วโมงตามกิจกรรมการปลูกผักสลัด ส่งผลให้ค่าจ้างแรงงานลดลง แสดงดังตารางที่ 4.13 และ 4.14 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล เมื่อคิดค่าจ้างแรงงานตามกิจกรรมการปลูกผักสลัด ตามลำดับ ซึ่งในการเก็บข้อมูลงานวิจัยนี้ ผู้ประกอบการทุกรายจ่ายค่าจ้างแรงงานแบบเหมาะสมรายเดือน

ตารางที่ 4.13 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด: บาท/กิโลกรัม)

กิจกรรม	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)					
	ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว	
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2
ต้นทุนการผลิต						
1. การเตรียมต้นกล้า						
- เมล็ดพันธุ์	0.53	0.50	0.53	0.50	0.53	0.50
- ปุ๋ย	0.40	0.41	0.40	0.41	0.40	0.41
- ฟองน้ำ	0.10	0.052	0.10	0.052	0.10	0.052
- น้ำ	0.006	0.0025	0.006	0.0025	0.006	0.0025
- ไฟฟ้า	0.65	0.009	0.65	0.009	0.65	0.009
2. การปลูกต้นกล้าลงบนรางปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว						
- ปุ๋ย	0.90	0.92	0.90	0.92	0.90	0.92
- น้ำ	0.014	0.055	0.014	0.055	0.014	0.055
- ไฟฟ้า	1.43	0.021	1.43	0.021	1.43	0.021

กิจกรรม	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)					
	ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว	
	ไฮโดรโปนิกส์ 1	ไฮโดรโปนิกส์ 2	ไฮโดรโปนิกส์ 1	ไฮโดรโปนิกส์ 2	ไฮโดรโปนิกส์ 1	ไฮโดรโปนิกส์ 2
ต้นทุนวัตถุดิบต่อต้นที่ต้องเสีย ถึงแม้ว่าผักสลัดจะไม่เติบโต หรือเกิดการสูญเสียต่อต้น (บาท/ต้น)	4.03	1.97	4.03	1.97	4.03	1.97
รวมต้นทุนวัตถุดิบต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	48.36	23.64	40.30	19.70	24.18	11.82
3. แรงงาน	18.75	11,850.00	14.06	39.50	10.00	26.00
รวมต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	67.11	11,873.64	54.36	59.20	34.18	37.82
ต้นทุนโลจิสติกส์						
4. บรรจุและเก็บรักษา						
- ถุงพลาสติก	2.40	-	2.40	2.40	2.40	2.40
- ไฟฟ้า	1.76	-	1.76	1.972	1.76	1.32
5. การขนส่งสินค้า (น้ำมัน)	11.67	-	8.75	15.54	6.25	10.36
6. การจัดซื้อวัตถุดิบ	4.78	262.50	3.58	1.21	2.56	0.80
7. การติดต่อสื่อสาร	1.73	389.70	1.30	1.30	0.93	0.87
รวมต้นทุนโลจิสติกส์ (บาท/กิโลกรัม)	22.34	652.20	17.79	22.42	13.90	15.75
รวมทั้งหมด (บาท/กิโลกรัม)	89.45	12,525.84	72.15	81.62	48.08	53.57

หมายเหตุ 1. ผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์ในแต่ละฤดู มีน้ำหนักเฉลี่ยและปริมาณที่ได้ต่อกิโลกรัม ดังนี้

- ฤดูร้อน มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.08 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 12 ต้น/กิโลกรัม
- ฤดูฝน มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.10 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 10 ต้น/กิโลกรัม
- ฤดูหนาว มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.15 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 6 ต้น/กิโลกรัม

2. ต้นทุนการเตรียมต้นกล้า มีการใช้ถ้วยปลูก ราคา 2.5 บาท/ถ้วย/ต้น และต้นทุนบรรจุและเก็บรักษา มีการใช้ตระกร้าเก็บผัก ราคา 160 บาท/ตระกร้า ซึ่งวัสดุทั้ง 2 ชนิดนี้ มีระยะเวลาการใช้งานค่อนข้างยาวนาน ทั้งนี้การคำนวณต้นทุนจึงไม่นำต้นทุนถ้วยปลูกและตระกร้าเก็บผักมาใช้ในการคำนวณต้นทุนต่อกิโลกรัม เนื่องจากการใช้งานขึ้นอยู่กับเกษตรกร

3. ต้นทุนแรงงาน เป็นค่าจ้างตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด

ตารางที่ 4.14 ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินงานกิจกรรมการปลูกผักสลัด: บาท/กิโลกรัม)

กิจกรรม	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)					
	ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว	
	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
ต้นทุนการผลิต						
1. การเตรียมดิน						
- ไฟฟ้า	0.19	0.003	0.19	0.003	0.19	0.003
- ปุ๋ย	0.44	2.165	0.44	2.165	0.44	2.165
2. การเพาะต้นกล้า						
- เมล็ด	0.025	0.07	0.025	0.07	0.025	0.07
- ปุ๋ย	1.47	0.14	1.47	0.14	1.47	0.14
3. ปลูกต้นกล้าลงบนดินจนถึงเก็บเกี่ยว						
- ไฟฟ้า	0.35	0.09	0.35	0.09	0.35	0.09
- ยากำจัดแมลง	-	0.0625	-	0.0625	-	0.0625
ต้นทุนวัตถุดิบต่อต้นที่ต้องเสียถึงแม้ว่าผักสลัดจะไม่เติบโตหรือเกิดการสูญเสียต่อต้น (บาท/ต้น)	2.48	2.53	2.48	2.53	2.48	2.53
รวมต้นทุนวัตถุดิบต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	14.88	15.18	9.92	10.12	7.44	7.59
4. แรงงาน	100.32	30.08	46.82	15.20	39.02	12.66
รวมต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	115.20	45.26	56.74	25.32	46.46	20.25
ต้นทุนโลจิสติกส์						
5. บรรจุและเก็บรักษา						
- ถุงพลาสติก	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
6. การขนส่งสินค้า (น้ำมัน)	1.55	10.28	0.72	5.19	0.60	4.33
7. การจัดซื้อวัตถุดิบ	1.76	0.60	0.82	0.30	0.68	0.25
8. การติดต่อสื่อสาร	1.06	1.35	0.49	0.68	0.41	0.57
รวมต้นทุนโลจิสติกส์ (บาท/กิโลกรัม)	7.27	14.63	4.43	8.57	4.09	7.55
รวมทั้งหมด (บาท/กิโลกรัม)	122.47	59.89	61.17	33.89	50.55	27.80

หมายเหตุ 1. ผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ในแต่ละฤดู มีน้ำหนักเฉลี่ยและปริมาณที่ได้ต่อกิโลกรัม ดังนี้

- ฤดูร้อน มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.15 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 6 ต้น/กิโลกรัม
- ฤดูฝน มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.25 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 4 ต้น/กิโลกรัม
- ฤดูหนาว มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.30 กิโลกรัม จะได้ผักสลัด 3 ต้น/กิโลกรัม

2. ต้นทุนการบรรจุและเก็บรักษา มีการใช้ตระกร้าเก็บผัก ราคา 160 บาท/ตระกร้า ซึ่งมีระยะเวลาการใช้งานค่อนข้างยาวนาน ทั้งนี้การคำนวณต้นทุนจึงไม่นำต้นทุนตระกร้าเก็บผักมาใช้ในการคำนวณต้นทุนต่อกิโลกรัม เนื่องจากการใช้งานขึ้นอยู่กับเกษตรกร

3. ต้นทุนแรงงาน เป็นค่าจ้างตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด

จากตารางที่ 4.13 และ 4.14 การวิเคราะห์ต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล (ค่าจ้างแรงงานตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด: บาท/กิโลกรัม) เมื่อมีการปรับเปลี่ยนการจ้างแรงงานตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด พบว่า ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี ในแต่ละฤดูกาล มีต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดลดลงประมาณร้อยละ 10-30 แสดงดังตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล ระหว่างการคิดค่าจ้างแรงงานแบบเหมาจ่ายรายเดือนและตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด ซึ่งผู้ประกอบการทุกรายในงานวิจัยนี้ จ่ายค่าจ้างแรงงานแบบเหมาจ่ายรายเดือน ส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี ในแต่ละฤดูกาล มีต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดสูงเกินกว่าราคาขาย และเมื่อปรับเปลี่ยนค่าจ้างแรงงานตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด ส่งผลให้ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดต่ำกว่าราคาขาย ยกเว้นในช่วงฤดูร้อนที่ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 และ อินทรีย์ 1 ยังคงมีต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดสูงกว่าราคาขาย เนื่องมาจากสภาพอากาศร้อนที่ทำให้อัตราการอยู่รอดของผักสลัดต่ำ

ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล ระหว่างการคิดค่าจ้างแรงงานแบบเหมาจ่ายรายเดือนและตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด (บาท/กิโลกรัม)

รายการ	ต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล ระหว่างการคิดค่าจ้างแรงงานแบบเหมาจ่ายรายเดือนและตามจำนวน ชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด (บาท/กิโลกรัม)					
	ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว	
	เหมาจ่าย	ชั่วโมงการ ดำเนินกิจกรรม	เหมา จ่าย	ชั่วโมงการ ดำเนิน กิจกรรม	เหมา จ่าย	ชั่วโมงการ ดำเนิน กิจกรรม
ไฮโดรโปนิคส์ 1						
1. ต้นทุนการผลิต	108.36	67.11	85.30	54.36	56.18	34.18
2. ต้นทุนรวมทั้งหมด	130.70	89.45	103.09	72.15	70.08	48.08
ไฮโดรโปนิคส์ 2						
1. ต้นทุนการผลิต	18,023.64	11,873.64	79.70	59.20	51.82	37.82

รายการ	ต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล ระหว่างการคิดค่าจ้างแรงงานแบบเหมาจ่ายรายเดือนและตามจำนวน ชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด (บาท/กิโลกรัม)					
	ฤดูร้อน		ฤดูฝน		ฤดูหนาว	
	เหมาจ่าย	ชั่วโมงการ ดำเนินกิจกรรม	เหมา จ่าย	ชั่วโมงการ ดำเนิน กิจกรรม	เหมา จ่าย	ชั่วโมงการ ดำเนิน กิจกรรม
2. ต้นทุนรวมทั้งหมด	18,675.84	12,525.84	102.12	81.62	67.57	53.57
อินทรีย์ 1						
1. ต้นทุนการผลิต	132.52	115.20	64.56	56.74	52.89	46.46
2. ต้นทุนรวมทั้งหมด	139.79	122.47	68.99	61.17	56.98	50.55
อินทรีย์ 2						
1. ต้นทุนการผลิต	62.06	45.26	33.80	25.32	27.33	20.25
2. ต้นทุนรวมทั้งหมด	76.69	59.89	42.37	33.89	34.88	27.80

การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ซึ่งมีการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ต้นทุนโลจิสติกส์ และต้นทุนรวมของการปลูกผักสลัด ในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว แสดงดังตารางที่ 4.16, 4.17 และ 4.18 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในฤดูร้อน

รายการ	ต้นทุนการปลูกผักสลัด (บาท/กิโลกรัม)			
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
1. ต้นทุนการผลิต	108.36	18,023.64	132.52	62.06
2. ต้นทุนโลจิสติกส์	22.34	652.20	7.27	14.63
3. ต้นทุนรวมทั้งหมด	130.70	18,675.84	139.79	76.69

จากการเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในฤดูร้อน พบว่าต้นทุนการผลิต ต้นทุนโลจิสติกส์ และต้นทุนการปลูกผักสลัดรวมทั้งหมด การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ส่วนมากมีต้นทุนสูงกว่าการปลูกแบบอินทรีย์

ตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในฤดูฝน

รายการ	ต้นทุนการปลูกผักสลัด (บาท/กิโลกรัม)			
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
4. ต้นทุนการผลิต	85.30	79.70	64.56	33.80
5. ต้นทุนโลจิสติกส์	17.79	22.42	4.43	8.57
6. ต้นทุนรวมทั้งหมด	103.09	102.12	68.99	42.37

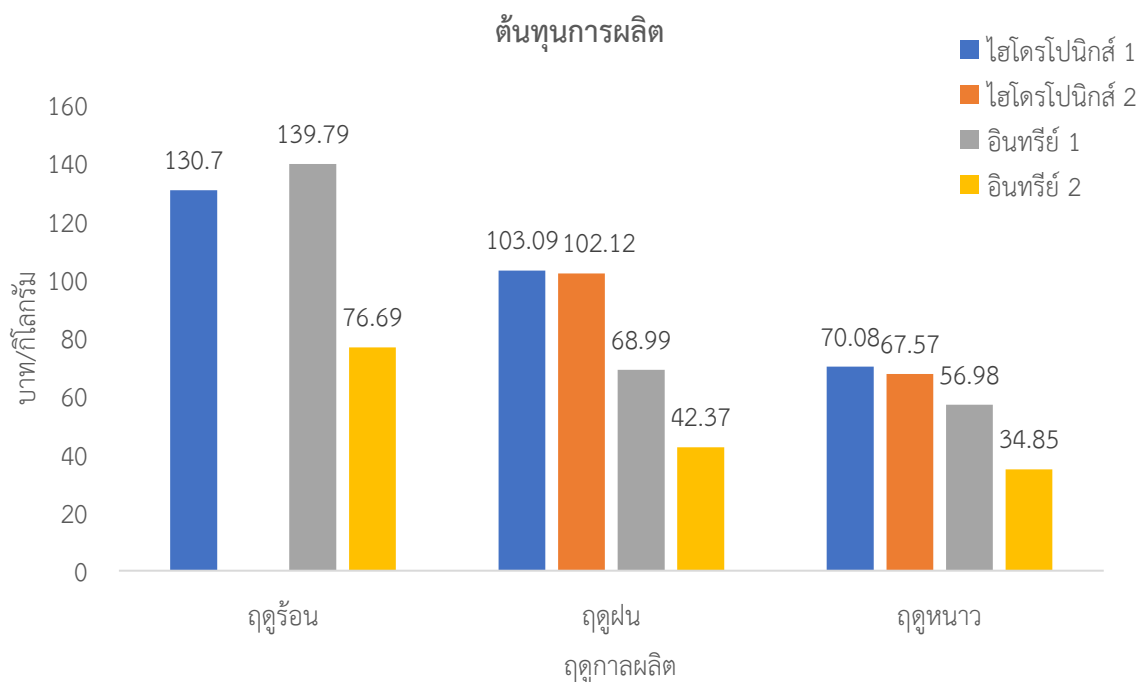
จากการเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในฤดูฝน พบว่า ต้นทุนการผลิต ต้นทุนโลจิสติกส์ และต้นทุนการปลูกผักสลัดรวมทั้งหมด การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีต้นทุนสูงกว่าการปลูกแบบอินทรีย์

ตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในฤดูหนาว

รายการ	ต้นทุนการปลูกผักสลัด (บาท/กิโลกรัม)			
	ไฮโดรโปนิคส์ 1	ไฮโดรโปนิคส์ 2	อินทรีย์ 1	อินทรีย์ 2
1. ต้นทุนการผลิต	56.18	51.82	52.89	27.33
2. ต้นทุนโลจิสติกส์	13.90	15.75	4.09	7.55
3. ต้นทุนรวมทั้งหมด	70.08	67.57	56.98	34.88

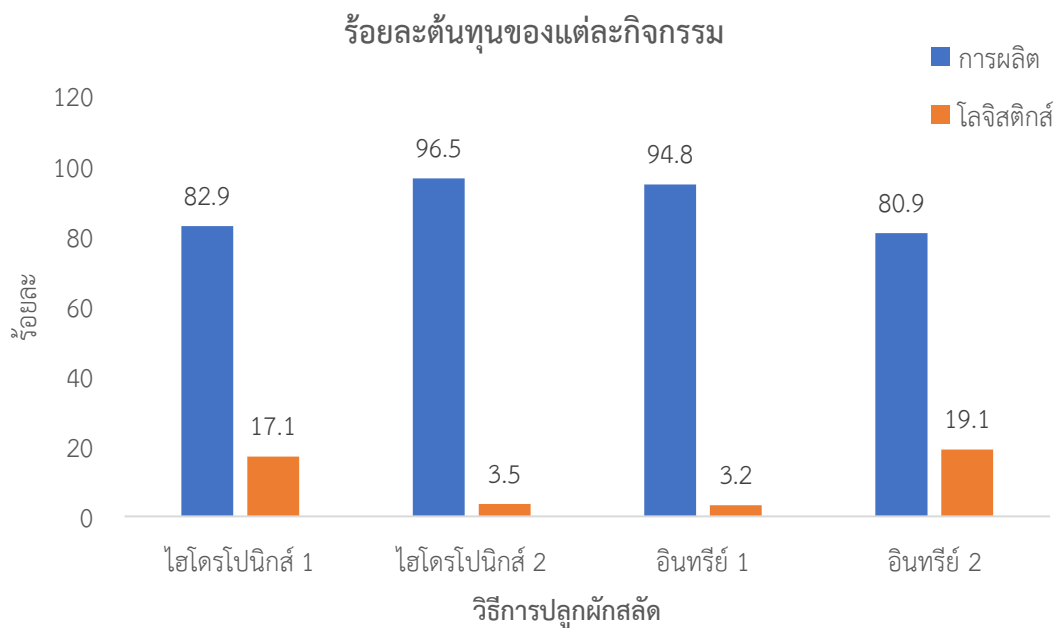
จากการเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในฤดูหนาว พบว่า ต้นทุนการผลิต ต้นทุนโลจิสติกส์ และต้นทุนการปลูกผักสลัดรวมทั้งหมด การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีต้นทุนสูงกว่าการปลูกแบบอินทรีย์

จากตารางที่ 4.16-4.18 การเปรียบเทียบต้นทุนของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาลนั้น สามารถสรุปได้ว่า การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีต้นทุนการผลิต ต้นทุนโลจิสติกส์ และต้นทุนรวมของการปลูกผักสลัดสูงกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ และเมื่อเปรียบเทียบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ พบว่า ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 มีต้นทุนการผลิต ต้นทุนโลจิสติกส์ และต้นทุนรวมของการปลูกผักสลัดสูงกว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 เนื่องจากผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 มีขนาดพื้นที่ผลิตผักสลัดน้อยกว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 ปริมาณผลผลิตที่ได้จึงน้อย ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยมีค่าสูง ส่วนผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 มีกำลังการผลิตมาก ต้นทุนต่อหน่วยจึงต่ำกว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 ยกเว้นในช่วงฤดูร้อนที่ต้นทุนของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 มีค่าสูงกว่าผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 เนื่องจากในฤดูร้อนผักสลัดของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 เกิดความเสียหายทั้งหมด ค่าใช้จ่ายที่ลงทุนไปจึงไม่ได้คืน ส่วนการเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ พบว่า ผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีต้นทุนการผลิต ต้นทุนโลจิสติกส์ และต้นทุนรวมของการปลูกผักสลัดสูงกว่าผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 เนื่องจากผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีขนาดพื้นที่ผลิตผักสลัดน้อยกว่าผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 ปริมาณผลผลิตที่ได้จึงน้อย ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยมีค่าสูง ส่วนผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 มีกำลังการผลิตมาก ต้นทุนต่อหน่วยจึงต่ำกว่าผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 แสดงดังรูปที่ 4.2



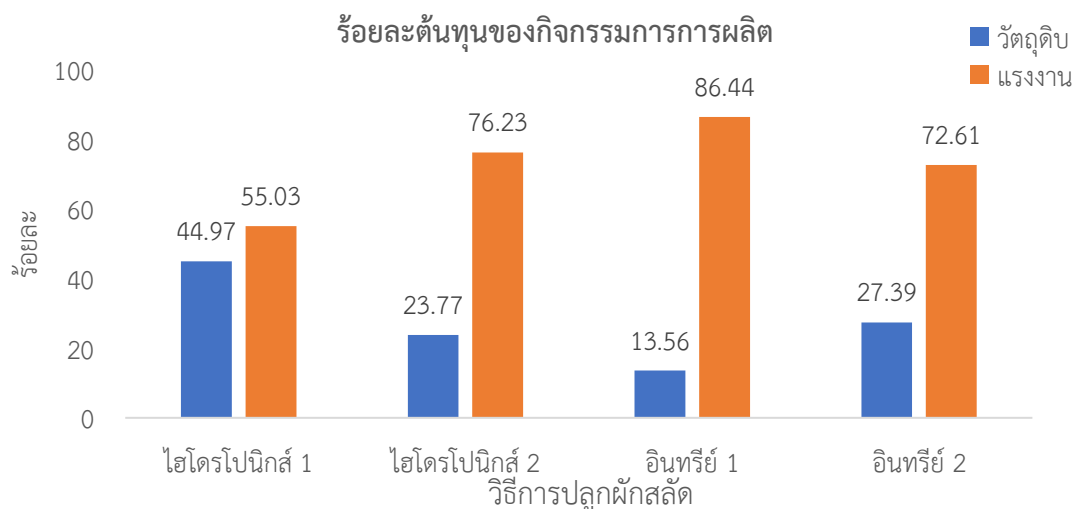
รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล

การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ พบว่า การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีร้อยละต้นทุนของการผลิตสูงกว่าร้อยละต้นทุนของโลจิสติกส์ แสดงดังรูปที่ 4.3



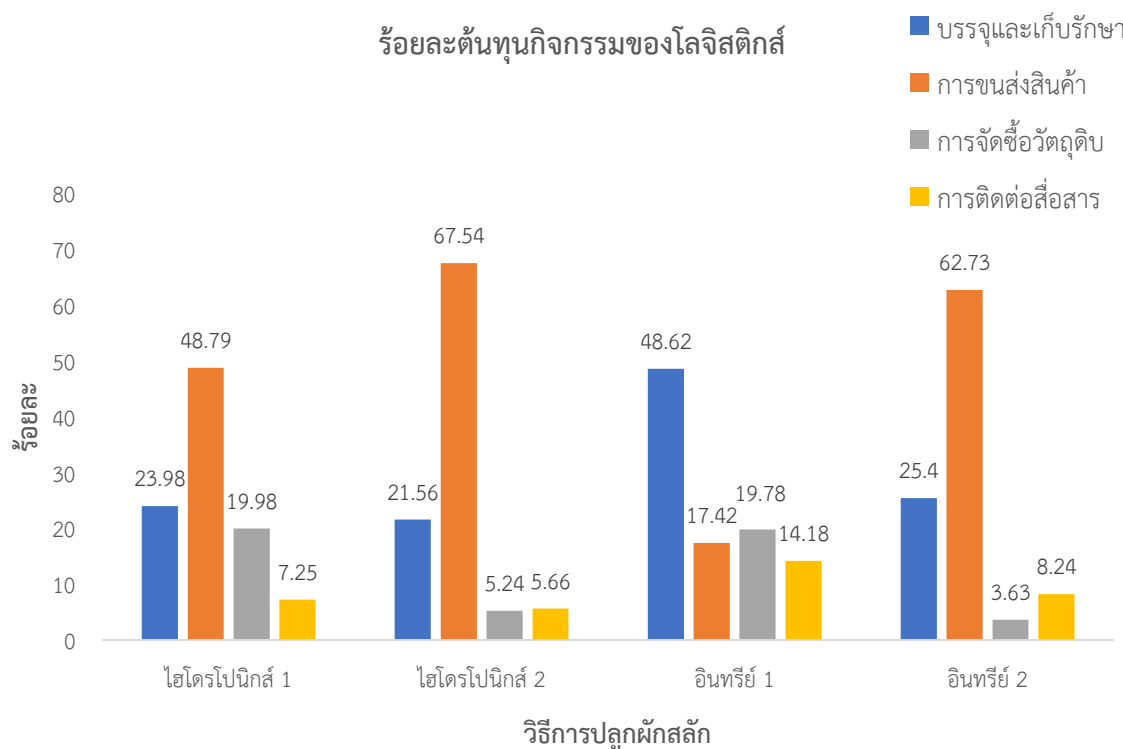
รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมการผลิต พบว่า การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีร้อยละของต้นทุนจากค่าแรงงานสูงกว่าต้นทุนจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต แสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมการผลิต

การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์ พบว่า การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีร้อยละของต้นทุนจากกิจกรรมการขนส่งสินค้าสูงที่สุด ร้อยละต้นทุนจากกิจกรรมบรรจุและเก็บรักษา มีค่าร้อยละของต้นทุนสูงรองจากการขนส่ง การติดต่อสื่อสารและการจัดซื้อวัตถุดิบ ทั้งสองกิจกรรมนี้ มีค่าร้อยละต้นทุนกิจกรรมโลจิสติกส์ที่ใกล้เคียงกันและมีค่าร้อยละต่ำที่สุดของกิจกรรมโลจิสติกส์ แสดงดังรูปที่ 4.5

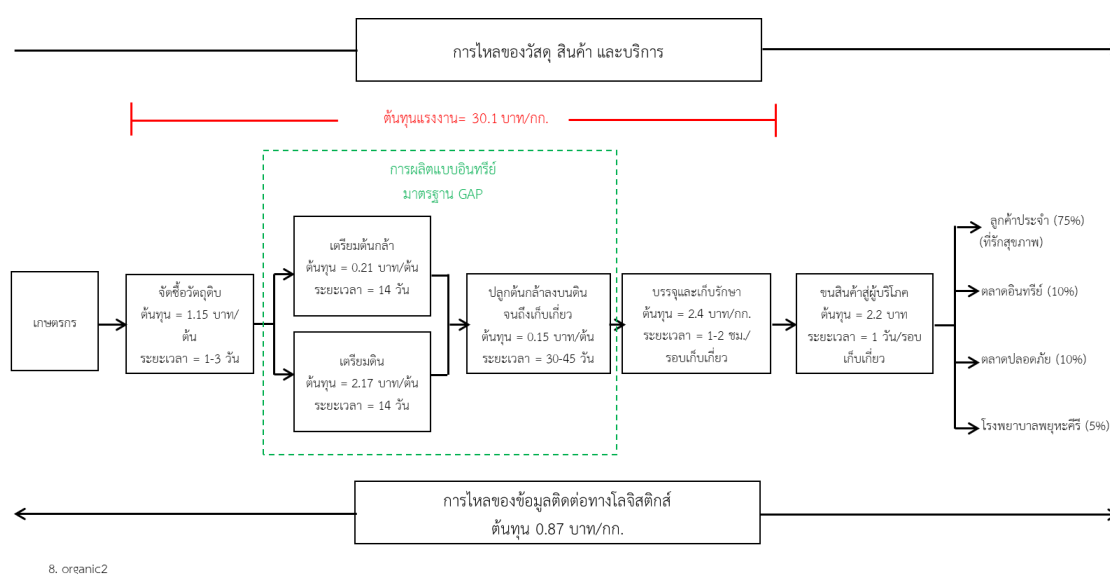


รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบร้อยละของต้นทุนแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์

4.4 ระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

จากการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของผักสลัดไฮโดรโปนิคส์ พบว่า มีขั้นตอนการจัดซื้อวัตถุดิบ การเตรียมกล้า การปลูกต้นกล้าบนรางจนถึงเก็บเกี่ยว การบรรจุและเก็บเกี่ยว การแปรรูปสินค้า การขนส่งสินค้า และการติดต่อสื่อสาร ซึ่งระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 และระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 แสดงดังรูปที่ 4.6 และ 4.7 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของผักสลัดอินทรีย์ พบว่า มีขั้นตอนการจัดซื้อวัตถุดิบ การเตรียมกล้า การเตรียมดิน การปลูกต้นกล้าลงบนดินจนถึงเก็บเกี่ยว การบรรจุและเก็บเกี่ยว การแปรรูปสินค้า การขนส่งสินค้า และการติดต่อสื่อสาร ซึ่งระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 และระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 แสดงดังรูปที่ 4.8 และ 4.9 ตามลำดับ



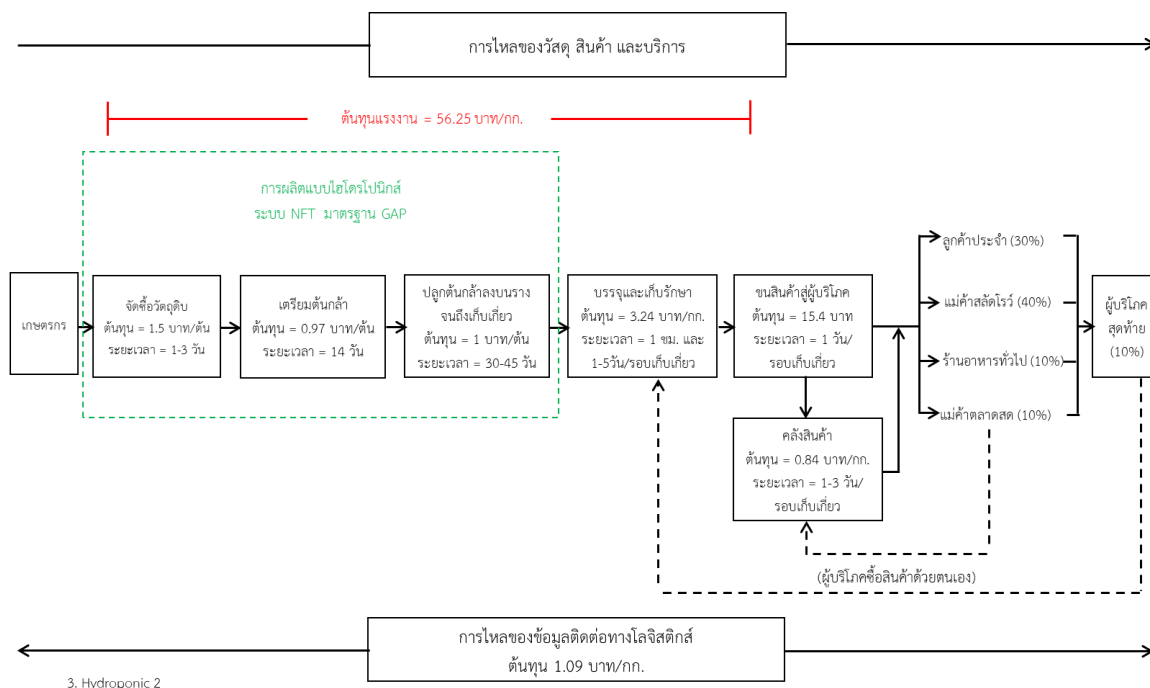
8. organic2

รูปที่ 4.6 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1

จากการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 พบว่า การผลิตได้รับรองมาตรฐาน GAP ระบบการผลิตมีการนำเทคโนโลยีการวัดค่าปุ๋ยและค่าน้ำที่ส่งตรงถึงผู้ประกอบการแบบทันที (real time) เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถปรับค่าปุ๋ยและค่าน้ำได้ทันทีที่ เมื่อเวลาที่มีค่าปุ๋ยและน้ำเปลี่ยนแปลงไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผักสลัด มีระบบการฝังท่อให้น้ำใต้ดิน เพื่อลดอุณหภูมิของน้ำในการให้สารละลายธาตุอาหารแก่พืช และมีระบบพ่นหมอก ที่ช่วยในการชะล้างสิ่งสกปรกหรือเชื้อโรคที่ปลิวมาเกาะที่ใบผักสลัด อีกทั้งยังช่วยลดอุณหภูมิในช่วงฤดูร้อนได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

การสั่งซื้อวัตถุดิบจะมีค่าสั่งซื้อปุ๋ยและเมล็ดพันธุ์ ซึ่งต้องใช้เวลาในการได้รับวัตถุดิบมาใช้ในการผลิต 1-3 วัน จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ เนื่องจากถ้าสั่งซื้อวัตถุดิบไม่ทันเวลาการผลิต จะส่งผลให้การผลิตหยุดชะงักทันที เมื่อถึงรอบเก็บเกี่ยว จะมีผู้บริโภคมารับซื้อที่หน้าฟาร์มทันที เช่น แม่ค้าตลาดสด และแม่ค้าร้านอาหารทั่วไป ซึ่งมีสัดส่วนของผักสลัดร้อยละ 20 และ 10 ตามลำดับ หรือนำไปส่งให้ลูกค้าประจำทันที มีสัดส่วนของผักสลัดร้อยละ 50 จึงมีต้นทุนในการบรรจุและเก็บรักษาน้อย และสัดส่วนของผักสลัดที่นำมาขายที่หน้าฟาร์ม มีประมาณร้อยละ 10 ของผักสลัดทั้งหมด สำหรับขายให้แก่ลูกค้าจรที่เดินทางผ่านมาและเข้ามาซื้อที่ฟาร์มโดยตรง ผู้บริโภคสามารถเที่ยวชมฟาร์มและเลือกสินค้าได้ด้วยตนเองอีกด้วย ซึ่งการขายที่หน้าฟาร์มของ

ตนเอง จะเป็นการขายตามจำนวนต้นที่ลูกค้าต้องการ ไม่มีการขายเหมาแบบเป็นกิโลกรัมเหมือนกับการขายให้ลูกค้าประจำ แม่ค้าตลาดสด และร้านอาหารทั่วไป จากการที่ส่วนมากผู้บริโภคมารับซื้อสินค้าที่หน้าฟาร์มด้วยตนเอง ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสินค้ามีต้นทุนที่ค่อนข้างต่ำ ผู้บริโภคที่มาซื้อสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นผู้บริโภคทั่วไป ต้องการสินค้าที่มีความสดใหม่ สะอาด ปลอดภัยจากสารเคมีตกค้าง และยังไม่พบผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์มาซื้อสินค้า

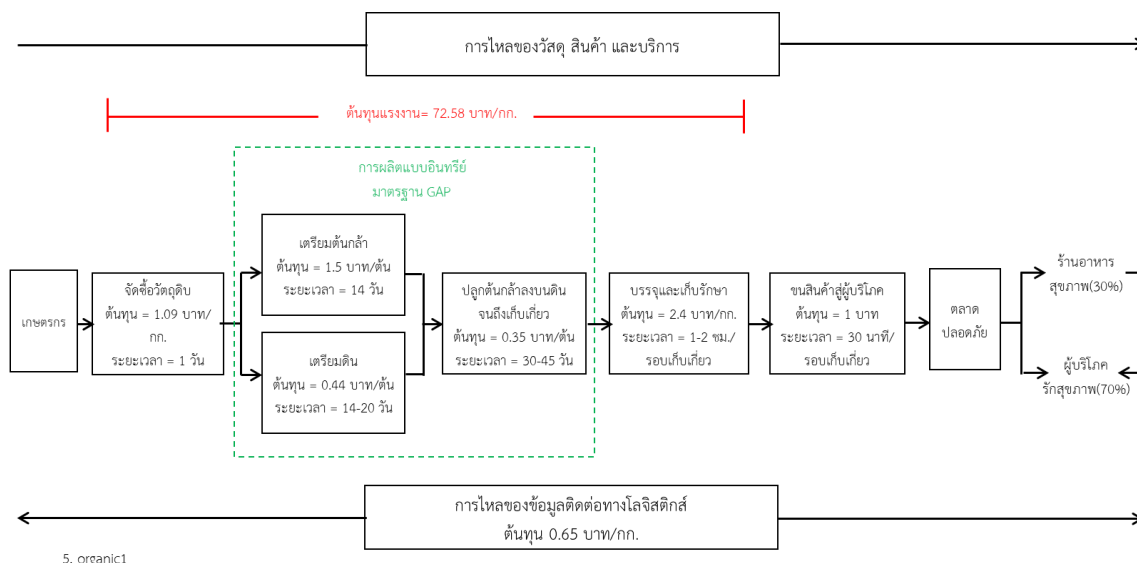


รูปที่ 4.7 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2

จากการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 พบว่า การผลิตได้รับรองมาตรฐาน GAP ไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต ซึ่งสามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณผลผลิตได้ยาก เนื่องจากน้ำที่ใช้ในการผลิต มีระดับค่าเป็นด่างค่อนข้างสูง และมีปริมาณน้ำที่น้อย จะพบปัญหาในช่วงฤดูร้อนมาก เพราะสถานที่ตั้งฟาร์มของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 เป็นพื้นที่แห้งแล้ง น้ำที่ใช้เป็นแหล่งน้ำของหมู่บ้าน จึงต้องมีการจำกัดการใช้น้ำของบ้านเรือน เพื่อให้มีปริมาณน้ำที่ใช้เพียงพอต่อบ้านทุกหลังคาเรือน

การสั่งซื้อวัสดุปลูกจะมีค่าสั่งซื้อปุ๋ยและเมล็ดพันธุ์ ซึ่งต้องใช้เวลาในการได้รับวัสดุปลูกมาใช้ในการผลิต 1-3 วัน จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการสั่งซื้อวัสดุปลูก เนื่องจากถ้าสั่งซื้อวัสดุปลูกไม่ทันเวลาการผลิต จะส่งผลให้การผลิตหยุดชะงักทันที เมื่อถึงรอบเก็บเกี่ยว จะมีการนำสินค้าไปที่ศูนย์กระจายสินค้าในเมืองนครสวรรค์ก่อนขนส่งไปยังผู้บริโภค ซึ่งจะมีต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า ส่วนมากผู้ประกอบการจะเป็นคนนำสินค้าส่งให้ผู้บริโภคด้วยตนเอง และไม่มีกำหนดรอบเวลาการส่ง ผู้บริโภคสั่งเมื่อไหร่ หรือสั่งปริมาณเพียงเล็กน้อย ก็จัดส่งให้เสมอตามความต้องการของผู้บริโภค เนื่องจากกลัวผู้บริโภคไม่มาซื้อสินค้าของตนเองอีก จึงเป็นสาเหตุให้มีต้นทุนการขนส่งค่อนข้างสูง ซึ่งสัดส่วนของผักสลัดที่ส่งให้ผู้บริโภคเหล่านี้ มีสัดส่วนถึงร้อยละ 80 ของผักสลัดทั้งหมด และมีส่วนลูกค้ามารับซื้อที่หน้าฟาร์มด้วยตนเอง ส่วนมากจะเป็นแม่ค้าตลาดสดและผู้บริโภคที่อยู่บริเวณใกล้เคียงฟาร์ม มีสัดส่วนร้อยละ 20 ของผักสลัดทั้งหมด ผู้บริโภคที่มาซื้อสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นผู้บริโภคทั่วไป ต้องการ

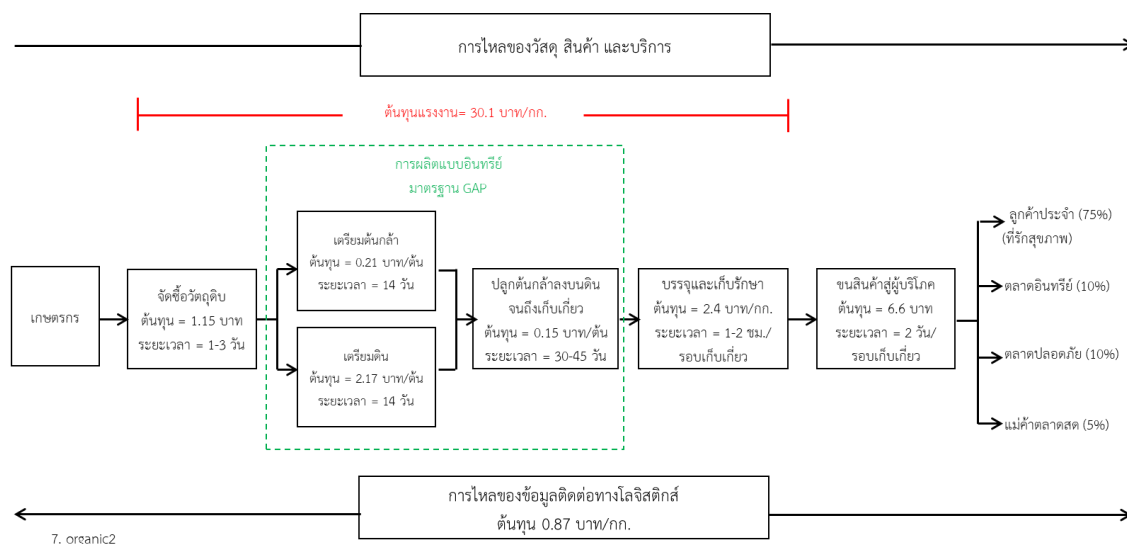
สินค้าที่มีความสดใหม่ สะอาด ปลอดภัยจากสารเคมีตกค้าง และยังไม่พบผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์มาซื้อสินค้า



รูปที่ 4.8 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1

จากการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 พบว่า การผลิตไม่ได้รับรองมาตรฐาน GAP หรือมาตรฐานอินทรีย์ มีการใช้ภูมิปัญญาเข้ามาช่วยในการผลิต มีแหล่งน้ำของตนเอง เกษตรกรยังขาดความรู้ในเรื่องของการป้องกันโรคพืช และธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของผักสลัด จึงส่งผลให้คุณภาพของผักสลัดไม่ดีมากนัก อีกทั้งการเตรียมดินสำหรับเพาะปลูกที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก ต้องมีการวางแผนการเตรียมดินสำหรับการผลิตให้พอดีกับรอบเวลาการเก็บเกี่ยว แต่ผู้ประกอบการมักละเลยในเรื่องนี้ อยู่มาก จึงทำคุณภาพและอัตราการอยู่รอดของผักสลัดไม่ดีมากนัก

การสั่งซื้อวัตถุดิบ จะมีค่าซื้อเมล็ดพันธุ์ ต้องไปซื้อด้วยตนเอง และมีการผลิตปุ๋ยด้วยตนเอง ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการไปซื้อวัตถุดิบสำหรับใช้ผลิตปุ๋ยบ้างเล็กน้อย เมื่อถึงรอบเก็บเกี่ยว ซึ่งจะเก็บเกี่ยวอาทิตย์ละครั้ง และเมื่อเก็บเกี่ยวแล้ว จะนำสินค้าไปขายทันที ไม่มีการเก็บสินค้าไว้ที่คลังสินค้า และนำสินค้าไปขายที่ตลาดปลอดภัยเพียงที่เดียว ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าจึงมีต้นทุนที่ต่ำ ส่วนมากผู้บริโภคจะทำการสั่งจองล่วงหน้า ปริมาณสินค้าที่นำไปขายมีจำนวนน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค และผู้บริโภคส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่สนใจต่อสุขภาพ และกลุ่มผู้บริโภคที่ชื่นชอบซื้อสินค้าอินทรีย์



รูปที่ 4.9 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2

จากการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 พบว่า การผลิตมีการรับรองมาตรฐาน GAP แต่ไม่ได้รับมาตรฐานอินทรีย์ เนื่องจากบริเวณที่เพาะปลูกอยู่ใกล้พื้นที่ ๆ มีการใช้สารเคมี มีแหล่งน้ำของตนเอง มีการใช้ภูมิปัญญาเข้ามาช่วยในการผลิต เกษตรกรยังขาดความรู้ในเรื่องของการป้องกันโรคพืช และธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของผักสลัด จึงส่งผลให้คุณภาพของผักสลัดไม่ดีมากนัก อีกทั้งการเตรียมดินสำหรับเพาะปลูกที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก ต้องมีการวางแผนการเตรียมดินสำหรับการผลิตให้พอดีกับรอบเวลาการเก็บเกี่ยว แต่ผู้ประกอบการมักละเลยในเรื่องนี้อยู่มาก จึงทำคุณภาพและอัตราการอยู่รอดของผักสลัดไม่ดีมากนัก

การสั่งซื้อวัสดุปลูก จะมีค่าซื้อเมล็ดพันธุ์และปุ๋ย ที่ต้องไปซื้อด้วยตนเอง และมีการสั่งซื้อบางส่วน ซึ่งต้องใช้เวลานานในการได้รับวัสดุปลูกมาใช้ในการผลิต 1-3 วัน จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการสั่งซื้อวัสดุปลูก เนื่องจากถ้าสั่งซื้อวัสดุปลูกไม่ทันเวลาการผลิต จะส่งผลให้การผลิตหยุดชะงักทันที เมื่อถึงรอบเก็บเกี่ยว จะเก็บเกี่ยวอาทิตย์ละ 2-3 ครั้ง ตามความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการสินค้า และเมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้ว ส่วนมากจะนำสินค้าไปส่งให้ผู้บริโภคทันที และมีบางส่วนที่เก็บไว้ในคลังสินค้า โดยขนส่งไปให้ผู้บริโภคตามจุดที่รับฝากสินค้าขาย ตลาดสุขภาพ ตลาดปลอดภัย และตามร้านค้าที่สั่งซื้อเป็นประจำ ซึ่งส่งผลให้มีต้นทุนการขนส่งสูง แต่เนื่องจากมีปริมาณการผลิตมาก จึงช่วยลดต้นทุนค่าขนส่งต่อหน่วยลงได้มาก ซึ่งผู้บริโภคที่สนใจซื้อสินค้าส่วนมากจะเป็นผู้ที่สนใจต่อสุขภาพ และกลุ่มผู้บริโภคที่ชื่นชอบซื้อสินค้าอินทรีย์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ สามารถสรุปการเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ และการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.19 และ 4.20 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

รายการ	ระยะเวลา		ต้นทุน (บาท/กก.)	
	ไฮโดรโปนิคส์	อินทรีย์	ไฮโดรโปนิคส์	อินทรีย์
1. การผลิต				
1.1. เตรียมปลูก	14	14-20	68-130	35-140
1.2 ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว	30-45 วัน	30-45 วัน		
2. การจัดซื้อวัตถุดิบ	1-3 วัน	1-3 วัน	0.8-4.8	0.3-1.8
3. บรรจุและเก็บรักษา	30 นาที	1-2 ชั่วโมง	3-5	2.4
4. ขนส่งสินค้า	1-2 วัน	30 นาที และ 3 วัน	6.3-11.7	0.6-10.3
5. การติดต่อสื่อสาร	ทันที	ทันที	0.9-1.9	0.4-1.4

การเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ พบว่า การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีระยะเวลาการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยวเท่ากับการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ซึ่งทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับระยะเวลาการเตรียมดินของเกษตรกรอินทรีย์ ส่วนมากระยะเวลาการเตรียมดินของการปลูกผักสลัดอินทรีย์ จะใช้เวลาประมาณ 14-20 วัน และมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ระยะเวลาการจัดซื้อวัตถุดิบ ใช้เวลาเท่ากันทั้ง 2 วิธีการปลูกผักสลัด แต่การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีต้นทุนการจัดซื้อวัตถุดิบสูงกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ในส่วนระยะเวลาการบรรจุและเก็บเกี่ยว การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ใช้ระยะเวลาการบรรจุและเก็บรักษาน้อยกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ แต่มีต้นทุนการบรรจุและเก็บรักษาสูงกว่าการปลูกแบบอินทรีย์ การขนส่งสินค้านั้น การปลูกผักทั้ง 2 วิธี มีระยะเวลาการขนส่งใกล้เคียงกัน และการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีต้นทุนการขนส่งใกล้เคียงกับการปลูกผักอินทรีย์ แต่ผู้ประกอบการผักอินทรีย์ 2 มีต้นทุนการขนส่งต่ำ เนื่องจากมีการขนส่งสินค้าไปยังสถานที่เดียว และอาทิตย์ละ 1 รอบเท่านั้น จึงส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งต่ำ และเมื่อเปรียบเทียบกิจกรรมโลจิสติกส์ด้านการติดต่อสื่อสาร พบว่า การปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี มีการติดต่อสื่อสารกับผู้ขายวัตถุดิบและผู้บริโภคแบบทันที ต้นทุนในการติดต่อสื่อสารนี้ มีต้นทุนใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.20 การเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

รายการ	ไฮโดรโปนิคส์	อินทรีย์
1. ต้นทุนการผลิต	76.27 บาท/กก.	62.19 บาท/กก.
2. ต้นทุนโลจิสติกส์	18.44 บาท/กก.	7.76 บาท/กก.
3. ต้นทุนรวมทั้งหมด	94.72 บาท/กก.	69.95 บาท/กก.
4. ขั้นตอนการผลิต	2 ขั้นตอน	3 ขั้นตอน
5. ระยะเวลาการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยว และความแน่นอนของจำนวนผลผลิตที่ได้	44-59 วัน/มีความแน่นอน	44-59 วัน/ไม่แน่นอน
6. ปริมาณไนโตรเจน	อยู่ในมาตรฐานกำหนด	อยู่ในมาตรฐานกำหนด

7.สารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง	ไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง	ไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง
8.กลุ่มผู้บริโภค	ผู้บริโภคทั่วไป	ผู้บริโภคที่รักสุขภาพ และกลุ่ม ผู้บริโภคที่นิยมซื้อสินค้าอินทรีย์

การเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ พบว่า ต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีต้นทุนการผลิตต้นทุนโลจิสติกส์ และต้นทุนรวมทั้งหมดสูงกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีขั้นตอนการผลิตและระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตจึงถึงเก็บเกี่ยวเท่ากับการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ (ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาการเตรียมดิน) แต่กลุ่มผู้บริโภคยังไม่หลากหลายเท่ากับการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ส่วนปริมาณในตรก พบว่า การปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี มีปริมาณค่าในตรกอยู่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด และไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง ทั้ง 2 วิธีการปลูกผักสลัด

4.5 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

จากการเก็บข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.5.1 การเก็บข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคทั่วไป พบว่า ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ เป็นผู้ที่ซื้อผักปลอดภัยรับประทานมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 51 ผู้บริโภคนิยมซื้อผักสลัดชนิดกรีนโอ๊คและเรดโอ๊ค รับประทานมากที่สุด เป็นลำดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ อัตราความเชื่อมั่นในการซื้อผักสลัดปลอดภัยด้วยวิธีการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ เท่ากับ ร้อยละ 51 และ 49 ตามลำดับ แหล่งการซื้อผักปลอดสารพิษจากตลาดสดมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 41 บุคคลในครอบครัวเป็นกลุ่มที่มีอิทธิพลต่อการซื้อผักปลอดสารพิษมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 33 เหตุผลที่มีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผักปลอดสารพิษมากที่สุด คือ คุณภาพ/ความสะอาด เท่ากับ ร้อยละ 30 มากกว่าความสดใหม่และสุขภาพ ที่มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 16 ราคาเฉลี่ยที่ยอมรับได้ในการซื้อผักปลอดภัย เท่ากับ 43 บาท

4.5.2 การเก็บข้อมูลความต้องการของลูกค้าประจำของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย พบว่า ลูกค้าที่ซื้อผักสลัดของเกษตรกรที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ ต้องการผักสลัดที่สดใหม่ มีความกรอบ สีสดสวยงาม ต้องการในปริมาณ เท่ากับ 10-60 กิโลกรัม/สัปดาห์ และไม่ได้คำนึงว่าผักสลัดต้องปลอดภัยจากสารเคมี 100% เพียงแต่ไม่ใช่ว่าปราศศัตรูพืช ในส่วนของลูกค้าที่ซื้อผักสลัดของเกษตรกรที่ปลูกแบบอินทรีย์ ต้องการผักสลัดอินทรีย์ 100% หรือผักสลัดที่ไม่ใช้สารเคมีใด ๆ โดยไม่คำนึงถึงสีสดความสวยงามของผักสลัด แต่ผักสลัดต้องมีความสดใหม่ และต้องการในปริมาณ เท่ากับ 1-2 กิโลกรัม/สัปดาห์

4.6 ปัญหาของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในจังหวัดนครสวรรค์

จากการเก็บข้อมูลของระบบโลจิสติกส์การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ สามารถสรุปปัญหาและแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหา แสดงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ปัญหาของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในจังหวัดนครสวรรค์

ผู้ประกอบการ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
ไฮโดรโปนิคส์ 1	1. กำลังการผลิตน้อย/ต้นทุนต่อหน่วยสูง	1. การขยายพื้นที่การผลิต
	2. ต้นทุนการผลิตในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนสูง	2. การเพิ่มมูลค่าให้แก่อะไหล่
	3. ความไม่แน่นอนของการซื้อสินค้า	3. เพิ่มจำนวนลูกค้าประจำ
	4. การเข้าถึงผู้บริโภคไม่หลากหลาย	4. เพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์
ไฮโดรโปนิคส์ 2	1. การควบคุมคุณภาพและปริมาณของผักสลัดในช่วงฤดูร้อนเป็นไปได้ยาก	1. นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการผลิต
	2. ผลผลิตเสียหายมากในช่วงฤดูร้อน	2. งดการปลูกผักสลัดในช่วงฤดูร้อน, หาผักปลูกทดแทนในช่วงฤดูร้อน
	3. ต้นทุนการขนส่งสูง	3. กำหนดรอบการขนส่ง, จัดเส้นทาง การขนส่ง, เพิ่มสัดส่วนของลูกค้าประจำและผู้บริโภคที่อยู่พื้นที่ใกล้เคียงกับที่ตั้งฟาร์ม, สำรวจความต้องการของผู้บริโภคพื้นที่ใกล้เคียงที่ตั้งฟาร์ม
	4. ความไม่แน่นอนของการซื้อสินค้า	4. เพิ่มจำนวนลูกค้าประจำ
	5. การเข้าถึงผู้บริโภคไม่หลากหลาย	5. เพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์
อินทรีย์ 1	1. การควบคุมคุณภาพและปริมาณของผักสลัดในช่วงฤดูร้อนเป็นไปได้ยาก	1. นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการผลิต
	2. ผลผลิตเสียหายมากในช่วงฤดูร้อน	
	3. ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค	
	4. โรคพืชและโรคแมลง	2. ส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ทางด้านการป้องกันโรคพืช/แมลง และความรู้เรื่องสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในพื้นที่เพาะปลูกนั้น ๆ
	5. ไม่ทราบรายรับและรายจ่ายที่แท้จริง	3. ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการคิดต้นทุนการผลิตและทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย
อินทรีย์ 2	1. การควบคุมคุณภาพและปริมาณของผักสลัดในช่วงฤดูร้อนเป็นไปได้ยาก	1. นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการผลิต
	2. ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค	

ผู้ประกอบการ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
	3. โรคพืชและโรคแมลง	2. ส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ทางด้านการป้องกันโรคพืช/แมลงและความรู้เรื่องสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในพื้นที่เพาะปลูกนั้น ๆ
	4. ต้นทุนการขนส่งสูง	3. กำหนดรอบการขนส่ง, จัดเส้นทางการขนส่ง, เพิ่มสัดส่วนของลูกค้าประจำและผู้บริโภคที่อยู่พื้นที่ใกล้เคียงกับที่ตั้งฟาร์ม, สำรวจความต้องการของผู้บริโภคพื้นที่ใกล้เคียงที่ตั้งฟาร์ม
	5. ไม่ทราบรายรับและรายจ่ายที่แท้จริง	4. ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการคิดต้นทุนการผลิตและทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย

ส่วนที่ 2 เสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้แก่เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย

4.7 ระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ (ปรับปรุงแล้ว)

จากการศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์นี้ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางการจัดการระบบโลจิสติกส์ที่เหมาะสมให้แก่ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ได้ดังนี้

4.7.1 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 นั้น มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต จึงส่งผลให้สามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณการผลิตได้ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน แต่มีกำลังการผลิตน้อย ส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วยสูง และควรมีการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้า เพื่อช่วยให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นในฤดูร้อนและฤดูฝนที่ผลผลิตตกต่ำ ราคาต้นทุนสูงกว่าราคาขาย ควรเพิ่มจำนวนลูกค้าประจำให้มีมากขึ้น เพื่อช่วยต่อการวางแผนการผลิต และเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าสินค้าผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ปลอดภัย เพื่อการเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้หลากหลาย ผู้ประกอบการมีการคิดต้นทุนการผลิต แต่ยังไม่เป็นการคิดคร่าว ๆ จึงทำให้ตั้งราคาผลผลิตไม่ตรงกับความเป็นจริงในแต่ละฤดูกาล ซึ่งส่งผลให้รายรับน้อยกว่ารายจ่ายในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน

4.7.2 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 ไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต และประกอบกับสภาพน้ำของพื้นที่ตั้งสถานประกอบการมีความเป็นด่างสูงและปริมาณน้ำน้อยในช่วงฤดูแล้ง ส่งผลให้การควบคุมคุณภาพและปริมาณของผักสลัดในช่วงฤดูร้อนเป็นไปได้ยาก ผลผลิตเสียหายทั้งหมด จึงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงมากในช่วงฤดูร้อน ควรงดการปลูกผักสลัดในช่วงฤดูร้อนนี้ โดยปลูกผักชนิดอื่นที่ทนต่อสภาพอากาศร้อนทดแทนผักสลัด และเมื่อผลผลิตไม่ได้ตามความต้องการของผู้บริโภค ๆ

จะเปลี่ยนไปซื้อกับผู้ประกอบการรายอื่นที่มีปริมาณผลผลิตตามความต้องการและราคาถูกกว่าทันที จึงขาดความแน่นอนในเรื่องปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของผู้บริโภค ส่งผลให้การวางแผนการผลิตค่อนข้างยาก ในการบริหารจัดการผลิตนั้น ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 ไม่มีการวางแผนการผลิต และไม่มีการกำหนดรอบส่งสินค้าและปริมาณขั้นต่ำในการส่งสินค้าแก่ผู้บริโภค เมื่อผู้บริโภคต้องการสินค้าเมื่อใด ปริมาณเท่าใด ผู้ประกอบการส่งให้ทันที เพื่อรักษาจำนวนผู้บริโภคไว้ ประกอบการสถานที่ตั้งของผู้ประกอบการอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างห่างไกลจากผู้บริโภคหลัก ซึ่งอยู่ในอำเภอเมืองนครสวรรค์ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนการขนส่งค่อนข้างสูง ควรมีการกำหนดรอบจัดส่งและปริมาณขั้นต่ำในการสั่งซื้อสินค้าให้แก่ผู้บริโภครับทราบ และควรเพิ่มสัดส่วนของลูกค้าประจำและจำนวนผู้บริโภคที่อยู่พื้นที่ใกล้เคียงกับสถานที่ตั้งฟาร์ม อีกทั้งควรมีการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคใกล้เคียงว่าต้องการผักชนิดใด จะได้ปลูกให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคในพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อช่วยลดต้นทุนการขนส่งลง แต่ต้นทุนการผลิตโดยรวมยังมีราคาต่ำ เนื่องจากการผลิตมาก ส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วยต่ำลง และผู้ประกอบการไม่มีการคิดต้นทุนการผลิต จึงทำให้ตั้งราคาผลผลิตไม่ตรงกับความเป็นจริงในแต่ละฤดูกาล ซึ่งส่งผลให้รายรับน้อยกว่ารายจ่ายในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน

4.7.3 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 นั้น มีการใช้ภูมิปัญญาเข้ามาช่วยในการผลิต แต่ผู้ประกอบการยังขาดความรู้ในด้านการแก้ไขปัญหาโรคพืชและการให้สารอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต ประกอบกับขั้นตอนการผลิตค่อนข้างมาก ต้องมีการดูแลเอาใจใส่อย่างดี และผู้ประกอบการมักละเลยขั้นตอนการเตรียมดิน ส่งผลให้ผลผลิตเกิดความเสียหาย การควบคุมคุณภาพและปริมาณของผักสลัดเป็นไปได้ยาก จึงทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตได้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งกำลังการผลิตของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีปริมาณน้อย จึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค สายโซ่โลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 จึงสั้น เพราะสินค้ามีปริมาณเพียงพอต่อการขายเพียงสถานที่เดียวต่ออาทิตย์ ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งต่ำ สินค้าไม่มีเหลือค้างเก็บไว้ ผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 ไม่มีการคิดต้นทุนการผลิต จึงทำให้ตั้งราคาผลผลิตไม่ตรงกับความเป็นจริงในแต่ละฤดูกาล ซึ่งส่งผลให้รายรับน้อยกว่ารายจ่ายในช่วงฤดูร้อน ประกอบกับผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 มีลักษณะเป็นผู้ให้ จึงเป็นผลให้บางครั้งมีคนมาขอผักสลัดไปบริโภค ก็จะให้คนนั้นโดยไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ จึงยากต่อการคิดต้นทุนการผลิต ผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่มาซื้อสินค้า จะมีความมั่นใจต่อสินค้าของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 อยู่แล้ว แม้ว่าผลผลิตจากผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 ไม่ได้รับรองมาตรฐานการผลิตอินทรีย์ก็ตาม และผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่มาซื้อสินค้าจะเป็นกลุ่มที่รักสุขภาพ กลุ่มผู้ที่สนใจสินค้าอินทรีย์ และจะมีกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปบ้างเล็กน้อย

4.7.4 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 นั้น มีการใช้ภูมิปัญญาเข้ามาช่วยในการผลิต แต่ผู้ประกอบการยังขาดความรู้ในด้านการแก้ไขปัญหาโรคพืชและการให้สารอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต ประกอบกับขั้นตอนการผลิตค่อนข้างมาก ต้องมีการดูแลเอาใจใส่อย่างดี และผู้ประกอบการมักละเลยขั้นตอนการเตรียมดิน ส่งผลให้ผลผลิตเกิดความเสียหาย การควบคุมคุณภาพและปริมาณของผักสลัดเป็นไปได้ยาก จึงทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตได้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค กำลังการผลิตของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 มีปริมาณมาก ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำ ในการบริหารจัดการผลิตนั้น ผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 มีการกำหนดรอบส่งสินค้าแก่ผู้บริโภค แต่กำหนดรอบส่งสินค้ามากไป และแต่ละรอบการขนส่ง สถานที่ในการส่งสินค้าคนละเส้นทางกัน เพราะความต้องการของผู้บริโภคไม่เหมือนกัน จึงทำให้ผู้ประกอบการต้องจัดส่งสินค้าตามวันเวลาที่ผู้บริโภคต้องการ เพื่อรักษาจำนวนผู้บริโภคไว้ ประกอบการสถานที่ตั้งของผู้ประกอบการอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างห่างไกล

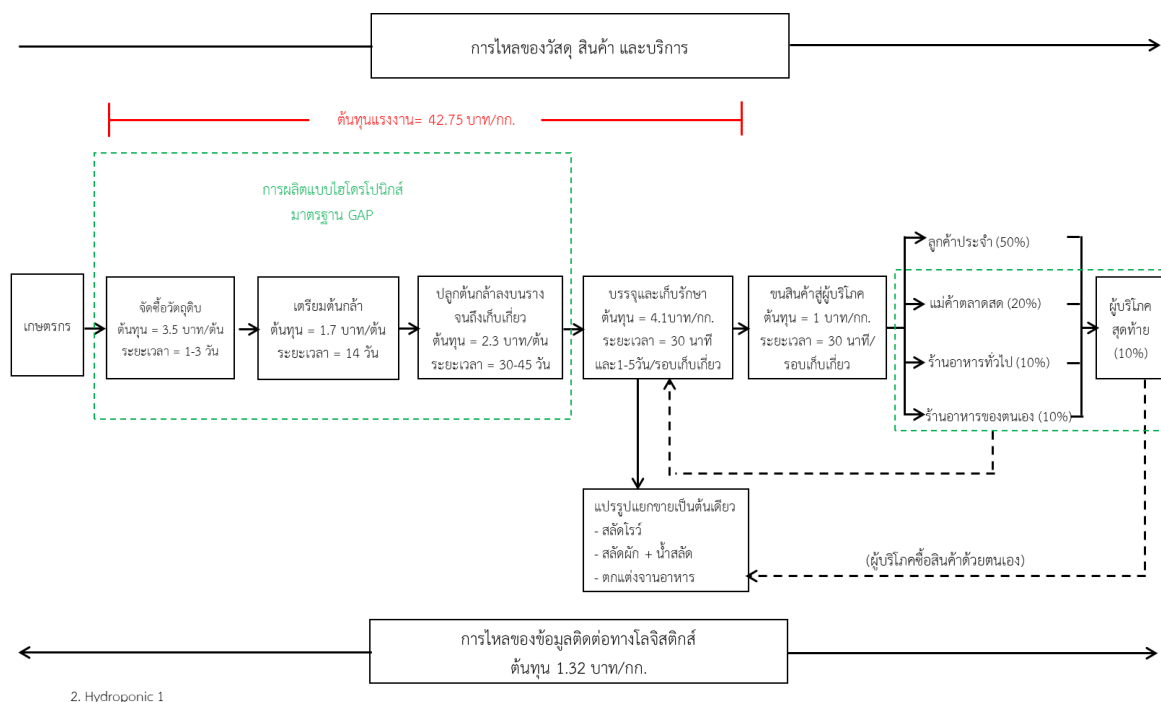
จากผู้บริโภคหลัก ซึ่งอยู่ในอำเภอเมืองนครสวรรค์ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนการขนส่งค่อนข้างสูง ควรทำการตกลงกับผู้บริโภคให้ทราบถึงรอบจัดส่งสินค้าและเส้นทางการขนส่งสินค้าแต่ละรอบให้ชัดเจน และควรเพิ่มสัดส่วนของลูกค้าประจำและจำนวนผู้บริโภคที่อยู่พื้นที่ใกล้เคียงกับสถานที่ตั้งฟาร์ม เพื่อลดต้นทุนการขนส่งลง ผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 ไม่มีการคิดต้นทุนการผลิต จึงทำให้ตั้งราคาผลผลิตไม่ตรงกับความเป็นจริงในแต่ละฤดูกาล ซึ่งส่งผลให้รายรับน้อยกว่ารายจ่ายในช่วงฤดู ผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่มาซื้อสินค้า จะมีความมั่นใจต่อสินค้าของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 อยู่แล้ว แม้ว่าผลผลิตจากผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 ไม่ได้รับรองมาตรฐานการผลิตอินทรีย์ แต่ได้รับรองมาตรฐาน GAP ก็ยังทำให้กลุ่มผู้รักสุขภาพและกลุ่มผู้ที่สนใจสินค้าอินทรีย์มาซื้อสินค้าจากผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 อยู่ดี ประกอบกับผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 มีการออกร้านตามตลาดปลอดภัยและตลาดอินทรีย์บ่อยครั้ง จึงเป็นสาเหตุให้ผู้บริโภคมั่นใจในสินค้าเพิ่มขึ้นอีก

ส่วนที่ 3 ประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

การประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ โดยมีการทดลองใช้แนวทางการส่งเสริมการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี ที่ปรับปรุงแล้วกับผู้ประกอบการกลุ่มเป้าหมาย นำมาทดลองใช้ได้เพียง 2 รอบการเพาะปลูก คือ ฤดูร้อน และฤดูฝน

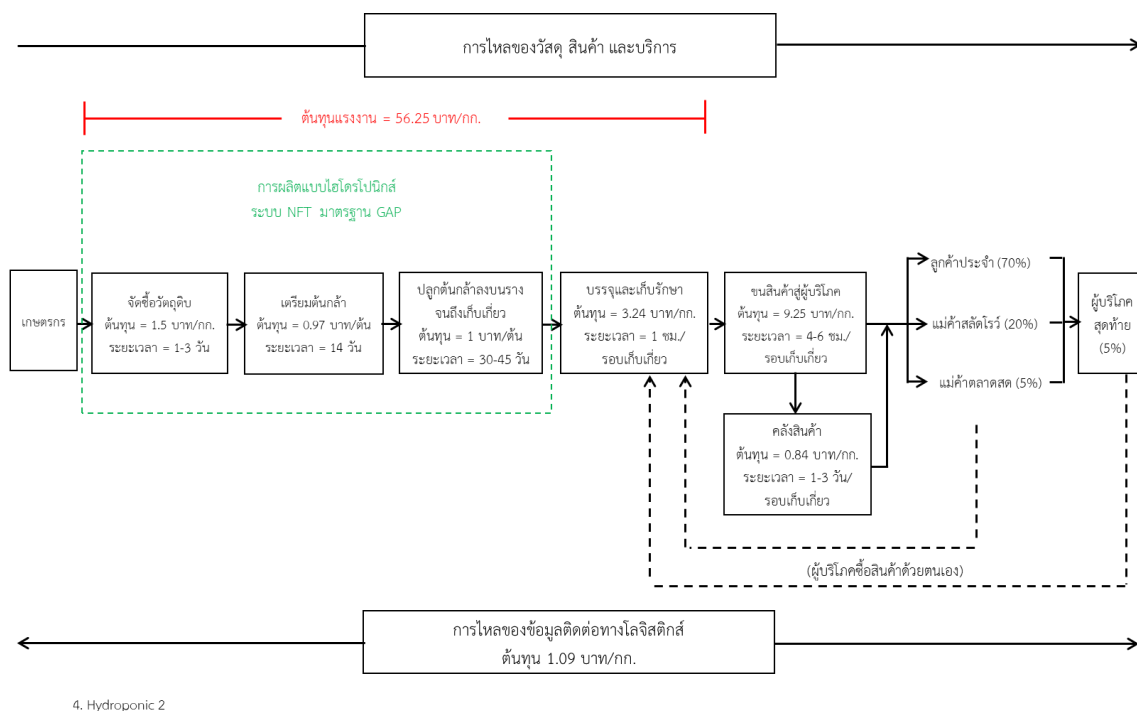
4.8 การประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

4.8.1 จากการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 ที่ปรับปรุงแล้ว พบว่า เมื่อกำหนดให้ผู้บริโภคที่ไม่ใช่ลูกค้าประจำ ซึ่งมีสัดส่วนการซื้อผักสลัด ร้อยละ 50 มาซื้อสินค้าด้วยตนเอง ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งถูกลง จากเดิมต้นทุนการขนส่งในฤดูร้อนและฝน เท่ากับ 11.67 บาท/กิโลกรัม และ 8.75 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อปรับปรุงระบบโลจิสติกส์แล้ว ต้นทุนการขนส่งสินค้าลดลงเหลือเพียง 1.33 บาท/กิโลกรัม และ 0.87 บาท/กิโลกรัม ในฤดูร้อนและฤดูฝน ตามลำดับ ประกอบกับผู้ประกอบการมีการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้า เช่น สลัดโรล สลัดเพื่อสุขภาพ และนำผักสลัดมาใช้ตกแต่งจานอาหาร ช่วยทำให้ได้ใช้ผลผลิตที่มีความเสียหายเล็กน้อย และเคยถูกคัดทิ้ง ได้นำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด คือไม่มีวัสดุเหลือทิ้งมากเท่าเดิม ส่งผลให้รายรับเพิ่มขึ้น การปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 แสดงดังรูปที่ 4.10



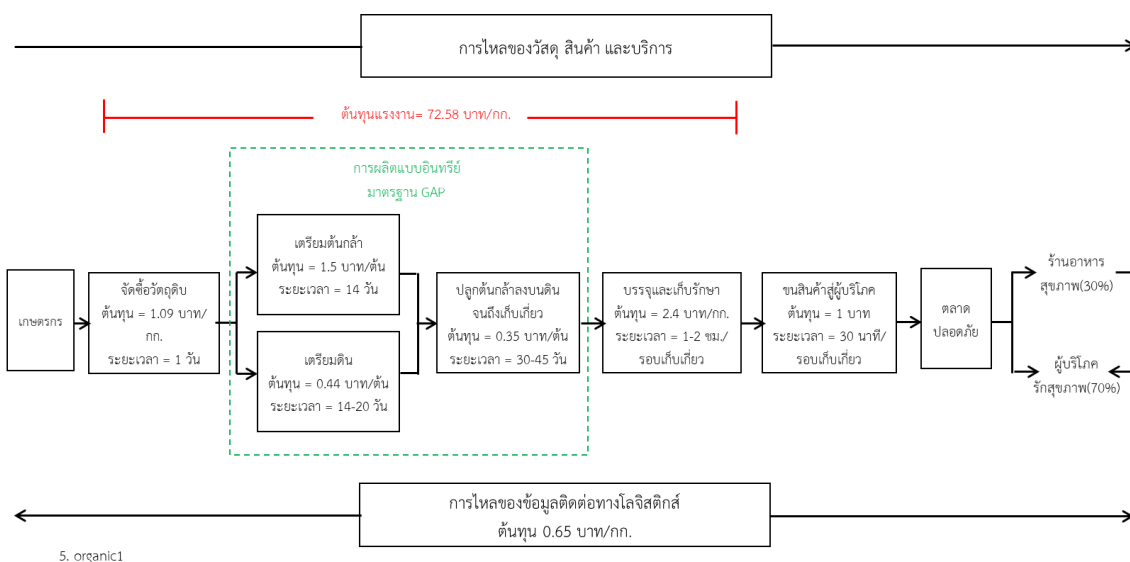
รูปที่ 4.10 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 1 (ปรับปรุงแล้ว)

4.8.2 จากการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 ที่ปรับปรุงแล้ว พบว่า จากการกำหนดรอบจัดส่ง และสำรวจความต้องการผู้บริโภคใกล้เคียง อีกทั้งเพิ่มสัดส่วนให้แก่ลูกค้าประจำ ทำให้รอบจัดส่งลดลง ส่งผลให้ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าลดลง จากเดิมต้นทุนการขนส่งในฤดูฝนเท่ากับ 15.54 บาท/กิโลกรัม เมื่อปรับปรุงระบบโลจิสติกส์แล้ว ต้นทุนการขนส่งสินค้าลดลงเหลือเพียง 11.28 บาท/กิโลกรัม ซึ่งในฤดูร้อนนี้ ไม่สามารถคิดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้ เนื่องจากสูญเสียสินค้าในการผลิตทั้งหมด และเมื่อผู้ประกอบการหาลูกค้าประจำรายได้ที่ต้องการสินค้าจำนวนมากและไปส่งที่ตลาดไทเดือนละ 1 ครั้ง เพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้า และมั่นใจว่ามีผู้บริโภคซื้อสินค้าของเราแน่นอนผู้ประกอบการจึงตัดสินใจทำสัญญาซื้อขายกับลูกค้าประจำรายใหญ่นี้ เมื่อตกลงทำสัญญาซื้อขายกัน กับพบว่า เริ่มแรกได้รับรายรับที่ดี ตรงตามปริมาณที่ส่งสินค้าไปให้ การจ่ายเงินจะจ่ายให้กับผู้ประกอบการหลังจากส่งสินค้าไปแล้ว 1 เดือน ผู้ประกอบการจะได้รับเงินค่าสินค้า เมื่อตอนที่นำสินค้าไปส่งให้รอบต่อไป แต่ช่วงหลังมีการหักค่าสินค้าที่ไม่ผ่านคุณภาพ โดยไม่แจ้งว่าสินค้ามีคุณภาพไม่ผ่านอย่างไร และไม่ให้เห็นสินค้าของตนเองที่ไม่ผ่านคุณภาพอีกด้วย กว่าลูกค้าจะทราบเรื่องก็หลังจากที่ส่งสินค้าไปแล้ว 1 เดือน ทำให้ช่วงหลังรายรับที่ได้ไม่พอกับรายจ่าย แต่ผู้ประกอบการไม่สามารถยกเลิกการส่งสินค้ากับลูกค้ารายใหญ่นี้ได้เนื่องจากกลัวการผิดสัญญา และจะมีค่าใช้จ่ายจากการโดนการชดใช้เมื่อผิดสัญญา แม้ว่าผู้ประกอบการจะไม่ได้รับสัญญามาครอบครองไว้ก็ตาม การปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 แสดงดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 (ปรับปรุงแล้ว)

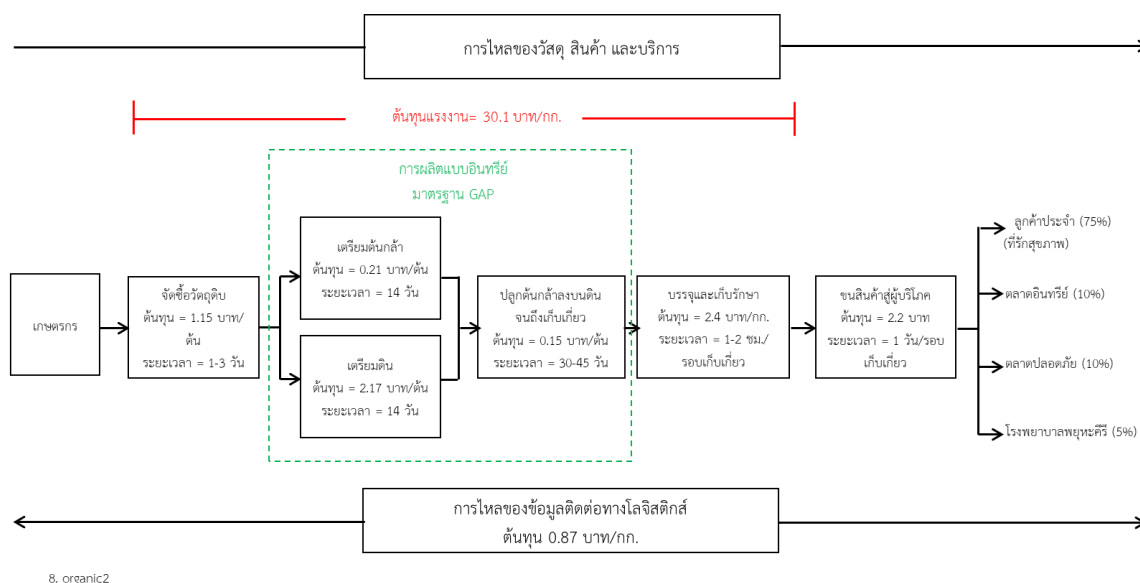
4.8.3 จากการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 ที่ปรับปรุงแล้ว พบว่า เมื่อมีการเตรียมดินที่ดีแล้ว ส่งผลให้ผลผลิตมีอัตราการสูญเสียลดลง ร้อยละ 10 คุณภาพของผักสลัดดีขึ้น การปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 แสดงดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 1 (ปรับปรุงแล้ว)

4.8.4 จากการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 ที่ปรับปรุงแล้ว พบว่า เมื่อมีการกำหนดรอบส่งสินค้าแก่ผู้บริโภค และเส้นทางการจัดส่งแล้ว ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งลดลง จากเดิมต้นทุนการขนส่งในฤดูร้อนและฤดูฝน เท่ากับ 10.28 บาท/กิโลกรัม และ 5.19 บาท/กิโลกรัม

ตามลำดับ เมื่อปรับปรุงระบบโลจิสติกส์แล้ว ต้นทุนการขนส่งสินค้าลดลงเหลือเพียง 3.42 บาท/กิโลกรัม และ 1.74 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ การปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 แสดงดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 ระบบโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอินทรีย์ 2 (ปรับปรุงแล้ว)

จากการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ สามารถเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง แสดงดังตารางที่ 4.22 และการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงแล้ว แสดงดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.22 การเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

รายการ	ระยะเวลา				ต้นทุน (บาท/กก.)			
	ไฮโดรโปนิคส์		อินทรีย์		ไฮโดรโปนิคส์		อินทรีย์	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1.การผลิต	30-45 วัน	44-59 วัน	30-45 วัน	44-59 วัน	68-130	68-130	35-140	35-140
2.การจัดซื้อวัตถุดิบ	1-3 วัน	1-3 วัน	1-3 วัน	1-3 วัน	0.8-4.8	0.8-4.8	0.3-1.8	0.3-1.8
3.การบรรจุและเก็บรักษา	30 นาที	1-2 ชั่วโมง	30 นาที	1-2 ชั่วโมง	3-5	3-5	2.4	2.4
4.การขนส่งสินค้า	1-2 วัน	30 นาที และ 2 วัน	1-2 วัน	30 นาที และ 2 วัน	6.3-11.7	0.9-11.3	0.6-10.3	0.6-3.4
5.การติดต่อสื่อสาร	ทันที	ทันที	ทันที	ทันที	0.9-1.9	0.9-1.9	0.4-1.4	0.4-1.4

จากการเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมโลจิสติกส์ของการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ก่อนและหลังปรับปรุง ใช้ระยะเวลาการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรมเท่ากัน ยกเว้นระยะเวลาของกิจกรรมการขนส่งสินค้า หลังจากปรับปรุงระบบโลจิสติกส์แล้ว ใช้ระยะเวลาการขนส่งสินค้าลดลง เนื่องจากได้กำหนดวันเวลาส่งสินค้าแก่ลูกค้าอย่างชัดเจน และต้นทุนโลจิสติกส์แต่ละกิจกรรมของการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ก่อนและหลังปรับปรุง มีต้นทุนโลจิสติกส์ของแต่ละกิจกรรมเท่ากัน ยกเว้นต้นทุนกิจกรรมการขนส่งสินค้า หลังจากปรับปรุงระบบโลจิสติกส์แล้ว มีต้นทุนการขนส่งสินค้าลดลง

ตารางที่ 4.23 การเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

รายการ	ไฮโดรโปนิคส์		อินทรีย์	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1. ต้นทุนการผลิต	76.27 บาท/กก.	76.27 บาท/กก.	62.19 บาท/กก.	62.19 บาท/กก.
2. ต้นทุนโลจิสติกส์	18.44 บาท/กก.	14.26 บาท/กก.	7.76 บาท/กก.	3.04 บาท/กก.
3. ต้นทุนรวมทั้งหมด	94.71 บาท/กก.	90.53 บาท/กก.	69.95 บาท/กก.	65.23 บาท/กก.
4. จำนวนขั้นตอนการผลิต	2 ขั้นตอน	2 ขั้นตอน	3 ขั้นตอน	3 ขั้นตอน
5. ระยะเวลาการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยว และ ความแน่นอนของจำนวนผลผลิตที่ดี	44-59 วัน/ มีความแน่นอน	44-59 วัน/ มีความแน่นอน	44-59 วัน/ ไม่แน่นอน	44-59 วัน/ มีความแน่นอน
6. อัตราการสูญเสียผักสลัด	0-20 %	0-20 %	5-30	5-20
7. ปริมาณไนเตรท	อยู่ในมาตรฐานกำหนด	อยู่ในมาตรฐานกำหนด	อยู่ในมาตรฐานกำหนด	อยู่ในมาตรฐานกำหนด
8. สารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง	ไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง	ไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง	ไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง	ไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง
9. กลุ่มผู้บริโภค	ผู้บริโภคทั่วไป	ผู้บริโภคทั่วไป	ผู้บริโภคที่รักสุขภาพ และกลุ่มผู้บริโภคที่นิยมซื้อสินค้าอินทรีย์	ผู้บริโภคที่รักสุขภาพ และกลุ่มผู้บริโภคที่นิยมซื้อสินค้าอินทรีย์

หมายเหตุ อัตราการสูญเสียผักสลัดในหน้าร้อนของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ 2 ไม่ได้นำค่ามาคิดลงในตารางในส่วนของการรายการอัตราการสูญเสียผักสลัด เนื่องจากมีการสูญเสียผักสลัดทั้งหมด

จากการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง พบว่า การปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ส่งผลให้ต้นทุนโลจิสติกส์และต้นทุนรวมของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ทั้งหมด มีต้นทุนลดลงจากก่อนการปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ และมีอัตราการสูญเสียผักสลัดของการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์หลังจากปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ลดลง ร้อยละ 10 ส่วนต้นทุนการผลิต ระยะเวลาการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยว อัตราการสูญเสียผักสลัด ปริมาณไนเตรท สารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง และกลุ่มผู้บริโภคก่อนและหลังปรับปรุงระบบโลจิสติกส์มีค่าเท่ากัน

และเมื่อเปรียบเทียบกับ การซื้อผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์จากจังหวัดเพชรบูรณ์มาขายในจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า การรับซื้อผักสลัดจากจังหวัดเพชรบูรณ์และนำมาขายต่อให้แก่ผู้บริโภคในราคาที่เท่ากับราคาผักสลัดของผู้ประกอบการ มีความคุ้มค่ากว่าการผลิตเอง เนื่องจากราคาผักสลัดจากจังหวัดเพชรบูรณ์ มีราคารับซื้อ เท่ากับ 60 บาท/กิโลกรัม ซึ่งมีต้นทุนการผลิตถูกกว่าการที่ผู้ประกอบการผักไฮโดรโปนิคส์ปลูกเอง แต่ผักสลัดที่นำมาจากเพชรบูรณ์ มักจะเหี่ยว และไม่สดใหม่ ส่งผลให้กลุ่มผู้บริโภคไม่เลือกซื้อ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 การศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

จากการศึกษาและเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ลักษณะของผู้ประกอบการของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

ลักษณะของผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ มีลักษณะของการเป็นนักธุรกิจมากกว่า จึงมีการคำนึงถึงการจัดการผลิต มีการคิดราคาต้นทุนของสินค้า และพัฒนาปรับปรุงสินค้าและวิธีการผลิตอยู่เสมอ แต่พฤติกรรมของผู้ประกอบการอินทรีย์ มีลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการน้อย มีจิตใจของผู้ให้เนื่องจากการทำเกษตรอินทรีย์มีพื้นฐานเริ่มมากจากปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพปลอดภัย ผลิตรับประทานเอง แบ่งปันให้กับคนรอบข้าง และผลผลิตที่เหลือจึงขาย ส่งผลให้ผู้ประกอบการอินทรีย์ ไม่มีการคิดต้นทุนการผลิต มีการนำผลผลิตมารับประทานเอง บางครั้งมีการให้สินค้าแก่ผู้อื่นโดยไม่รับเงิน และตั้งราคาขายเปลี่ยนแปลงตามความรู้สึกของตนเอง จึงยากต่อการคิดต้นทุนและทราบถึงรายรับรายจ่ายที่แท้จริง

5.1.2 ระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

ระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีลักษณะสายโซ่ที่สั้น ไม่มีความหลากหลายของกลุ่มผู้บริโภค ซึ่งถ้าผู้บริโภคไม่ซื้อสินค้าของเรา จะส่งผลให้ผู้ประกอบการมีสินค้าเหลือจากการผลิตได้ ทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า แต่ผู้ประกอบการปลูกผักสลัดทั้ง 4 ราย มีปริมาณผลผลิตน้อย จึงยังไม่มีผลผลิตเหลือจากการผลิต และไม่มี การรวมกลุ่มเพื่อรวบรวมสินค้าส่งขายตลาดใหญ่ โรงพยาบาล ร้านอาหาร โรงแรม และห้างสรรพสินค้า จึงส่งผลให้ขาดอำนาจการต่อรองราคาสินค้าหรือการซื้อวัตถุดิบเข้ามาใช้ในการผลิต อีกทั้งไม่มีการร่วมกัน กำหนดราคาของสินค้า จึงเกิดการตัดราคาของสินค้าซึ่งกันและกัน

5.1.3 ระบบการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีการนำเทคโนโลยีและอุปกรณ์เข้ามาช่วยในการผลิต ส่งผลให้สามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณการผลิตในแต่ละฤดูกาลได้ดีกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ แต่ขนาดของผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์ จะมีขนาดใหญ่กว่าผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ เนื่องจากการปลูกลงบนดินจะได้รับสารอาหารที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของผักสลัดได้ดีกว่าการให้สารอาหารผ่านน้ำ และการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี ยังมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค

5.1.4 ต้นทุนการผลิตของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีต้นทุนรวมทั้งหมดสูงกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ เนื่องจากการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ มีค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบเข้ามาใช้ในการผลิตค่อนข้างมากแตกต่างจากการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ที่วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตส่วนมากจะผลิตเอง จึงส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้งหมดต่ำกว่าการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์

ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ค่าใช้จ่ายสูงสุดมาจากค่าจ้างแรงงาน ประมาณร้อยละ 50-70 ของต้นทุนรวมทั้งหมด การคิดค่าจ้างแรงงานของผู้ประกอบการทุกรายเป็นการจ้างแรงงานแบบเหมาจ่ายรายเดือน ซึ่งการจ้างแรงงานแบบเหมาจ่ายรายเดือนนี้ ไม่คุ้มค่ากับปริมาณงานที่ทำได้

จริง ส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี มีค่าสูงเกินกว่าราคาขาย แต่ถ้าปรับเปลี่ยนค่าจ้างแรงงานตามจำนวนชั่วโมงการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัด จะทำให้ค่าจ้างแรงงานลดลงร้อยละ 10-30 ส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี มีค่าต่ำกว่าราคาขาย ส่วนค่าใช้จ่ายในการผลิตและโลจิสติกส์ประมาณร้อยละ 81-97 และ 3-19 ของต้นทุนรวมทั้งหมด ตามลำดับ ผู้ประกอบการรายใดที่มีกำลังการผลิตสูง จะส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัดต่ำ เนื่องจากมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำ และการปลูกผักสลัดในฤดูร้อน ผลผลิตที่ได้มีขนาดค่อนข้างเล็กกว่าฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งฤดูหนาวจะให้ผลผลิตที่มีขนาดดีที่สุดและมีอัตราการสูญเสียผักสลัดน้อยที่สุด ถ้าขนาดของผักสลัดเล็ก จะส่งผลให้ต้องใช้ปริมาณผักสลัดต่อกิโลกรัมมาก ซึ่งผักสลัดแต่ละต้นมีต้นทุนการผลิต นั้นหมายความว่า ถ้าผักสลัดมีปริมาณต่อกิโลกรัมมาก ส่งผลให้ต้นทุนผักสลัดต่อกิโลกรัมมากขึ้นตามไปด้วย ทำให้ต้นทุนสูงเกินกว่าราคาขายให้แก่ผู้บริโภค จึงส่งผลให้รายรับน้อยกว่ารายจ่าย จึงควรยกเลิกการผลิตในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากไม่คุ้มค่าต่อการผลิต และการเพิ่มคุณค่าให้แก่ผักสลัด เช่น การทำสลัดโรล สลัดเพื่อสุขภาพ การตกแต่งเมนูอาหาร หรือการนำมาขายเป็นของขวัญ จะช่วยเพิ่มรายรับให้แก่ผู้ประกอบการ และเป็นการนำผักสลัดที่ไม่ได้คุณภาพมาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกด้วย ลดผักสลัดที่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ลง

5.1.5 ระยะเวลาการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยว และความแน่นอนของจำนวนผลผลิตที่ได้ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ใช้ระยะเวลาในการปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวเท่ากับการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับขั้นตอนการเตรียมดินของผู้ประกอบการอินทรีย์แต่ละรายด้วย เนื่องจากผักสลัดอินทรีย์มีขั้นตอนการเตรียมดินที่ต้องใช้ระยะเวลาในการเตรียมดินสำหรับผลิตผักสลัด 14-20 วัน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ไม่สามารถละเลยได้ เนื่องจากการเตรียมดินที่ดี ช่วยทำให้สภาพดินและแร่ธาตุอาหารของผักสลัดให้มีคุณภาพที่ดี ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลให้ผักสลัดมีอัตราการอยู่รอดสูง และส่งผลให้คุณภาพของผักสลัดดีอีกด้วย

ปริมาณผลผลิตที่ได้ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้แน่นอนกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ เนื่องจากการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต สามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณได้ค่อนข้างแน่นอนกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์

5.1.6 อัตราการสูญเสียผักสลัดของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

อัตราการสูญเสียผักสลัดของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์มีอัตราการสูญเสียผักสลัดน้อยกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับระบบของการปลูกผักสลัดด้วยเป็นสำคัญ ถ้าระบบการปลูกผักสลัดดี มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต ส่งผลให้ลดอัตราการสูญเสียของผักสลัดลงได้ รวมถึงการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ถ้ามีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต ก็สามารถลดอัตราการสูญเสียผลผลิต และลดต้นทุนค่าจ้างแรงงานที่สูงในการผลิตลงได้เช่นกัน

5.1.7 ปริมาณไนเตรท และสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

การตรวจวัดค่าไนเตรท การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ มีค่าไนเตรทอยู่ในมาตรฐานกำหนด และไม่มีสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสลัด

5.1.8. กลุ่มผู้บริโภคของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

ผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์มีการเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคที่หลากหลายมากกว่าการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ เนื่องจากการปลูกผักแบบอินทรีย์ มีภาครัฐเข้ามาช่วยส่งเสริมและประชาสัมพันธ์สินค้า โดยจัดเวทีการประชาสัมพันธ์ และพื้นที่ค้าขายให้แก่ผู้บริโภคทราบมากกว่าการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ ซึ่งการปลูก

แบบไฮโดรโปนิคส์มีเพียงช่องทางการประชาสัมพันธ์ทางสื่อสังคมออนไลน์ที่ทำขึ้นด้วยตนเอง และอาศัยการบอกปากต่อปากเท่านั้น ไม่มีภาครัฐเข้ามาช่วยส่งเสริมเหมือนกับการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ อาจเป็นเพราะมีความเชื่อว่าการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์ เป็นการปลูกผักที่มีสารพิษตกค้าง ประกอบกับชาวที่โจมตีการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์ว่ามีสารเคมีตกค้างในผัก ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค เป็นต้น

5.2 การเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้แก่เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย

การนำเสนอแนวทางของระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้แก่ เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย สามารถสรุปได้ดังนี้

5.2.1 แนวทางการส่งเสริมผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์

ควรมีการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต และขยายกำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการผลิตแบบไฮโดรโปนิคส์เป็นวิธีการผลิตที่ง่าย อาศัยแรงงานจำนวนมาก และสามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณการผลิตได้ค่อนข้างดี และมีการให้ความรู้ในการป้องกันโรคพืช หรือแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำที่ใช้ในการผลิต จะช่วยลดความสูญเสียผักสลัดลงได้ ผักสลัดมีคุณภาพดีอีกด้วย

ควรมีการวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบที่เข้ามาใช้ในการผลิต หรือผลิตปุ๋ยขึ้นมาเอง เพื่อลดต้นทุนการจัดซื้อสินค้า และควรมีการวางแผนการจัดส่งสินค้า เส้นทางจัดส่งสินค้าแก่ผู้บริโภค หรือกำหนดให้ผู้บริโภคมาซื้อสินค้าด้วยตนเอง เพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้าแก่ผู้บริโภค

ควรมีการเพิ่มการประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคเข้าใจถึงคุณภาพของผักสลัดที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ว่ามีความปลอดภัย ไม่มีสารเคมีตกค้าง ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงสินค้าได้ทุกระดับ มีการแปรรูปสินค้า และสร้างความแตกต่างของสินค้า เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้า สร้างการรวมกลุ่มพันธมิตรธุรกิจ เพื่อสร้างอำนาจการต่อรองราคาสินค้าและพัฒนาสู่อุตสาหกรรม พร้อมทั้งเพิ่มสัดส่วนลูกค้าประจำให้มากขึ้น เพื่อสามารถวางแผนการผลิตให้ได้ปริมาณตรงตามความต้องการของผู้บริโภคอย่างถูกต้อง

5.2.2 แนวทางการส่งเสริมผู้ประกอบการอินทรีย์

ควรเน้นการส่งเสริมการผลิตผักสลัดให้ได้คุณภาพและลดการสูญเสียผักสลัดเป็นสำคัญ เนื่องจากการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ เป็นการปลูกผักที่มีความเกี่ยวข้องกับธรรมชาติโดยตรง คุณภาพและปริมาณเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม ซึ่งต้องมีการให้ความรู้เรื่องธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่การเพาะปลูกของตนเอง รวมถึงความรู้ในเรื่องการป้องกันโรคพืชและแมลง เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถควบคุมคุณภาพ ปริมาณการผลิต และลดอัตราการสูญเสียผักสลัดลงได้

ควรมีการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการอินทรีย์ มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต และขยายกำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผักสลัดแบบอินทรีย์เป็นที่ต้องการมาก ตามแนวโน้มความต้องการรักษาสุขภาพของประชาชน อีกทั้งรัฐบาลมีนโยบายการส่งเสริมผักปลอดภัยเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณผักสลัดที่ได้ไม่เพียงพอต่อแหล่งรับซื้อสินค้าใหญ่ ๆ เช่น โรงพยาบาล โรงแรม ห้างสรรพสินค้า ร้านอาหาร เป็นต้น เพราะการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์มีลักษณะการปลูกที่ผสมกับพืชผักชนิดอื่นด้วย จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณน้อย

ควรมีการรวมกลุ่ม เพื่อรวบรวมสินค้าส่งเข้าสู่สถานรับซื้อใหญ่ ๆ เช่น โรงพยาบาล ร้านอาหาร โรงแรม ตลาดไท และห้างสรรพสินค้า เป็นต้น อีกทั้งยังช่วยสร้างอำนาจการต่อรองราคาสินค้าและพัฒนาสู่

อุตสาหกรรม พร้อมทั้งเพิ่มสัดส่วนลูกค้าประจำให้มากขึ้น เพื่อสามารถวางแผนการผลิตให้ได้ปริมาณตรงตามความต้องการของผู้บริโภคอย่างถูกต้อง

ควรผลักดันให้ผู้ประกอบการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ มีความคิดด้านธุรกิจ และระบบการจัดการโลจิสติกส์มากขึ้น เพื่อที่จะได้พัฒนาระบบการบริหารให้มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต สร้างคุณค่าให้แก่สินค้า และสามารถคิดต้นทุนการผลิต รายรับและรายจ่ายที่แท้จริงได้ เพื่อนำจัดการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 การประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์

จากการประเมินประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ก่อนและหลังปรับปรุง สามารถสรุปได้ดังนี้

5.3.1 ระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ หลังปรับปรุง สามารถลดต้นทุนการขนส่งสินค้าลงได้ เนื่องจากลดรอบเวลาการส่ง กำหนดเส้นทางการขนส่งสินค้าที่ชัดเจน และบรรจุผักสลัดให้เต็มขนาดบรรจุของรถขนส่ง เพื่อให้ต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุด ส่งผลให้ต้นทุนระบบโลจิสติกส์ลดลง ต้นทุนโดยรวมของการปลูกผักสลัดจึงลดลงด้วย เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ที่มีสัดส่วนมากที่สุด ประมาณร้อยละ 17-68 ของต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งหมด และสามารถลดอัตราการสูญเสียของผักสลัดอินทรีย์ลงได้ ประมาณร้อยละ 10 ของผักสลัดที่ปลูกทั้งหมด เนื่องจากมีการวางแผนระยะเวลาการผลิต ซึ่งต้องเผื่อระยะเวลาการเตรียมดิน 14-20 วัน เพราะการเตรียมดินที่ดี ช่วยทำให้ผักสลัดมีคุณภาพ เจริญเติบโตได้ดี ลดอัตราการสูญเสียผักสลัดลงได้ การมีระบบการผลิตและระบบโลจิสติกส์ที่ดี สามารถช่วยทำให้ลดต้นทุนการผลิต ระยะเวลาการดำเนินงาน และสร้างคุณค่าให้กับผลผลิตได้ แม้สภาพอากาศและสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป

การคำนวณต้นทุนการผลิต และรายรับรายจ่ายของการผลิตผักสลัดที่ปลูกแบบอินทรีย์อย่างแท้จริง นั้น คำนวณได้ยากมาก เนื่องจากการปลูกผักอินทรีย์ มีพื้นฐานมาจากปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ ปลูกอย่างปลอดภัย ปลูกไว้ทานเอง มีการแบ่งปัน เมื่อผักเหลือจากการกินในครอบครัวจึงขายสู่ตลาด จึงไม่สามารถคำนวณได้ว่าผักสลัดที่ปลูกมาแล้วเก็บไว้รับประทานเองเท่าไร แบ่งปันให้ผู้อื่นเท่าไร ซึ่งรายรับจากผักสลัดอินทรีย์ ไม่ใช่เป็นเพียงรายรับที่เกิดจากการขายผักสลัดเท่านั้น แต่เกิดจากการที่ผักสลัดอินทรีย์ ช่วยสร้างระบบนิเวศที่ดีให้แก่สิ่งแวดล้อม สร้างคุณค่าทางใจให้แก่ผู้บริโภคและผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นคุณค่าที่ไม่สามารถประเมินออกมาเป็นต้นทุนหรือราคาได้

5.3.2 การบริหารจัดการแรงงาน เป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัด ถ้าพื้นที่การปลูกผักสลัดมีจำนวนมาก การใช้จำนวนแรงงานมากขึ้นด้วย ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนค่าจ้างแรงงานสูงขึ้น ดังนั้นควรวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่อขนาดพื้นที่ โดยการคิดค่าจ้างแรงงานตามระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการปลูกผักสลัดอย่างแท้จริง ซึ่งจะช่วยลดค่าจ้างแรงงานลงได้

5.3.3 การบริหารจัดการปลูกผักสลัด ควรมีการนำผักสลัดที่ไม่ได้คุณภาพหรือเน่าเสีย มาเพิ่มมูลค่า เช่น การตัดแต่งผักสลัดมาใช้ในการประกอบอาหาร การหมักทำปุ๋ย และการทำเป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น และการบริหารจัดการปลูกผักสลัดในหน้าร้อน ที่สภาพอากาศร้อนจัด และขาดแคลนน้ำ ส่งผลให้ผักสลัดที่ปลูกเสียหายหมดนั้น ผู้ประกอบการควรจัดการปลูกผักสลัดในหน้าร้อน และจัดหาพืชทนร้อนและไม่ใช้น้ำมากมาปลูกทดแทนผักสลัด

5.3.4 การปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็ก่อนและหลังปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ ปริมาณไนเตรทมีค่าอยู่ในมาตรฐานกำหนด และตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างเสมอเนื่องจากถ้าผู้ประกอบการมีพื้นฐานความใส่ใจต่อสุขภาพ มีจิตใจเข้มแข็ง เมื่อพบปัญหาผักสลัด ไม่มีคุณภาพไม่สวยงาม สูญเสียผักสลัดมาก เพราะโรคพืชและแมลงต่าง ๆ โดยไม่หันกลับไปใช้สารเคมีในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวแล้วนั้น จะส่งผลให้ผักสลัดไม่พบปริมาณสารไนเตรทเกินมาตรฐานกำหนดและสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสลัดอย่างแน่นอน

5.3.5 การสร้างปริมาณกลุ่มผู้บริโภคเพิ่มขึ้นนั้น ต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคเข้าใจถึงคุณภาพ ความปลอดภัยของผักสลัด เป็นสิ่งสำคัญต่อปริมาณความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น ซึ่งช่วยให้เข้าถึงผู้บริโภคได้หลากหลายมากขึ้น และการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการ ภาครัฐ และเอกชน สามารถสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผลิตภัณฑ์และความแน่นอนของปริมาณการผลิตได้เป็นอย่างดี อีกทั้งการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการ สามารถสร้างอำนาจการต่อรองการซื้อวัตถุดิบและขายสินค้าได้อีกด้วย โดยเฉพาะกลุ่มผู้ประกอบการไฮโดรโปนิคส์ที่ไม่มีการรวมกลุ่ม หรือหน่วยงานภาครัฐเข้ามาประชาสัมพันธ์และช่วยเหลือในเรื่องการผลิต ยังต้องมีการรวมกลุ่มอย่างมาก เพื่อขยายกลุ่มผู้บริโภค และพัฒนาไปสู่ภาคอุตสาหกรรม

ถึงแม้ว่าผักสลัดแบบอินทรีย์มีราคาสูง แต่ผู้บริโภคยังนิยมเป็นอย่างมาก มีสาเหตุมาจากผักสลัดแบบอินทรีย์ มีคุณค่าในตัวเอง เพราะผู้บริโภคเชื่อว่ามีความปลอดภัยต่อสารเคมี รับประทานแล้วสุขภาพดี จึงส่งผลให้แม้ผักสลัดมีราคาแพงเพียงใด ก็สามารถขายหมดทุกครั้ง และยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคอีกด้วย ซึ่งแตกต่างจากผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ ที่ผู้บริโภคทั่วไปเมื่อเห็นว่าผักสลัดมีราคาแพง ก็หันไปซื้อกับผู้ประกอบการรายอื่นที่ขายผักสลัดถูกกว่า ยกเว้นลูกค้าประจำที่ทำสัญญาซื้อขายระหว่างผู้ประกอบการผักสลัดไฮโดรโปนิคส์และลูกค้าเท่านั้น ที่ไม่มีการเปลี่ยนใจไปซื้อสินค้ากับผู้ประกอบการรายใหม่ ซึ่งคุณค่าของผักสลัดอินทรีย์ ไม่ใช่เป็นเพียงผักปลอดภัยที่ใช้รับประทานเท่านั้น แต่ยังมีคุณค่าต่อสิ่งแวดล้อมและคุณค่าทางใจอีกด้วย

จากการศึกษางานวิจัยนี้ สามารถสรุป ได้ว่า ถ้าผู้ประกอบการหรือผู้ที่สนใจต้องการปลูกผักสลัดที่มีต้นทุนต่ำ ผู้บริโภคทุกคนยอมรับว่าผักสลัดมีความปลอดภัยจากสารเคมี สามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้หลากหลาย และตรงตามนโยบายของภาครัฐ ควรเลือกการปลูกแบบอินทรีย์ เนื่องจากการปลูกแบบอินทรีย์ส่วนมากวัตถุดิบที่ใช้ในการปลูก เกษตรกรผลิตขึ้นมาเอง และมีการใช้ทรัพยากรตามธรรมชาติที่มีอยู่เป็นส่วนใหญ่ จึงช่วยลดต้นทุนการปลูกผักสลัดลงได้ แต่ผู้ประกอบการและผู้สนใจปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ต้องมีใจมั่นคงต่อการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ค่อนข้างสูง เนื่องจากการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์มีขั้นตอนการดูแลและการใส่ใจมาก ผักสลัดไม่สวยงามเท่ากับการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ คุณภาพและปริมาณผลผลิตไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม ส่วนผู้ประกอบการและผู้สนใจต้องการปลูกผักสลัดเพื่อธุรกิจอุตสาหกรรม ควรเลือกการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ เนื่องจากการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการผลิต สามารถควบคุมปริมาณและคุณภาพการผลิตได้แน่นอน ขั้นตอนการดูแลไม่มาก สามารถใช้คนงานในการปลูกผักสลัดจำนวนน้อย ช่วยประหยัดค่าจ้างแรงงาน แต่ผู้ประกอบการและผู้สนใจปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ ต้องมีค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการปลูกผักสลัดค่อนข้างสูงกว่าการปลูกแบบอินทรีย์ เนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกผักสลัดมีจำนวนมาก ไม่สามารถผลิตเองได้ และการเข้าถึงผู้บริโภคไม่หลากหลายเท่ากับการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ผู้ประกอบการที่ต้องการปลูกผักสลัดด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์หรืออินทรีย์ ควรตรวจสอบสภาพดิน และน้ำ ว่ามีความเหมาะสมต่อวิธีการปลูกผักสลัดนั้น ๆ ก่อนการปลูก

5.4.2 ผู้ประกอบการ ที่ไม่มีเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิต หรือขาดแคลนน้ำ ในฤดูร้อน ควรงดปลูกผักสลัด และหาพืชทนร้อนและใช้น้ำน้อยปลูกทดแทนผักสลัด

5.4.3 ผู้ประกอบการ ควรเพิ่มมูลค่าแก่ผักสลัดที่ไม่ได้คุณภาพและเน่าเสีย เช่น การนำผักสลัดมาตัดแต่ง เพื่อใช้ในการประกอบอาหาร การทำปุ๋ยหมัก และการทำอาหารสัตว์ เป็นต้น

5.4.4 ควรมีการพัฒนาเกษตรกรและผู้ประกอบการที่ปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ให้มีการนำระบบโลจิสติกส์เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ เพื่อสร้างบุคลากรทางการเกษตรให้มีลักษณะเป็นนักธุรกิจ ซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิต ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการดำเนินงาน และพัฒนาสินค้าให้มีคุณค่าและน่าเชื่อถืออยู่เสมอ

5.4.5 ผู้ประกอบการควรรวมกลุ่มช่วยเหลือ ส่งเสริม และผลักดันสินค้าให้สามารถเข้าสู่การแข่งขันภาคอุตสาหกรรม มีการสร้างศูนย์กลางรับซื้อ-ขายสินค้า ซึ่งช่วยให้เกิดราคากลางของสินค้า ไม่มีการตัดราคากันเองในกลุ่มผู้ประกอบการ

5.4.6 ผู้ประกอบการควรร่วมมือกันออกแบบระบบนิเวศน์ธุรกิจของผักสลัด เพื่อช่วยให้การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าและนำไปวางแผนการผลิตได้อย่างถูกต้อง รวมไปถึงการสร้างความแตกต่าง และเป็นเอกลักษณ์ของผักสลัดในจังหวัดนครสวรรค์

5.4.7 ควรมีการพัฒนานวัตกรรม เทคโนโลยี อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ เข้ามาช่วยในการผลิตช่วงฤดูร้อน เพื่อควบคุมคุณภาพและปริมาณของสินค้าให้ได้ตามความต้องการของผู้บริโภค และลดอัตราการสูญเสียของผักสลัดลง

5.4.8 ผู้ประกอบการควรปรับเปลี่ยนการจ้างแรงงานแบบเหมารายเดือนเป็นจ้างแรงงานตามชั่วโมงการดำเนินงานกิจกรรมของการปลูกผักสลัด เพื่อช่วยลดค่าจ้างแรงงานและต้นทุนรวมทั้งหมดของการปลูกผักสลัด

เอกสารอ้างอิง

- Laitila, J., et al. 2016. Cost Analysis of Transporting Forest Chips and Forest Industry By-Products with Large Truck-Trailers in Finland. Biomass and Bioenergy 90 (2016) 252-261.
- หลักสมัชชาสุขภาพจังหวัดนครสวรรค์. 2558. การคุ้มครองสุขภาพจากการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย จังหวัด นครสวรรค์. หลักสมัชชาสุขภาพจังหวัดนครสวรรค์ ปี พ.ศ. 2558. ประเด็นที่ 4. การคุ้มครองสุขภาพจากการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย จังหวัดนครสวรรค์.
- กรีนเนท. สถานการณ์เกษตรอินทรีย์ไทย. <http://www.greennet.or.th/article/411>. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560.
- ข่าวช่อง 8. นครสวรรค์ปลูกผักใบอายุสั้น ทำเงินรับลมหนาว. http://www.thaich8.com/news_detail/20876/ นครสวรรค์ปลูกผักใบอายุสั้น-ทำเงินรับลมหนาว. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560.
- ข่าวช่อง 3. นครราชสีมาปลูกผักสลัดใช้น้ำน้อย. <http://www.krobkruakao.com/ข่าวด่วน/1411/นครราชสีมา-ปลูกผักสลัดใช้น้ำน้อย.html>. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560.
- ข่าวชัด TV HD ประเด็นจริง. เกษตรกรนครสวรรค์ส่งเสริมปลูกพืชอายุสั้นใช้น้ำน้อยเลี้ยงกบเลี้ยง. <http://www.khaochad.com/85788?r=1&width=1366>. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560.
- ไข่มุก สติยธรรม และไกรเลิศ ทวีกุล. 2558. การศึกษาการผลิต การตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิคส์ กรณีศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ กรุงเทพมหานครและขอนแก่น. ประชุมวิชาการทางธุรกิจและนวัตกรรมทางการจัดการระดับชาติและนานาชาติ. 2558.
- คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2556. การศึกษาด้านทุนโลจิสติกส์สินค้าเกษตรที่สำคัญ ของประเทศไทยเพื่อรองรับการจัดตั้งประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- ศรีสุสพล หนูพรหม. 2558. การผลิตผักอินทรีย์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 23 ฉบับที่ 6 (พิเศษ) 2558.
- ค่านาย อภิปรัชญาสกุล. 2559. การจัดการขนส่งและกระจายสินค้าเชิงกลยุทธ์. บริษัท โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิงจำกัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปีที่พิมพ์ พ.ศ. 2559.
- จิตติมา บุตรพันธุ์ และวิโรจน์ เจษฎาลักษณ์. 2558. การจัดการโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทานการผลิตกล้วยเดี่ยวเส้นสดในจังหวัดนครปฐม. Veridian E-Journal, มหาวิทยาลัยศิลปากร. ฉบับภาษาไทยสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2558.
- จิราณทย์ กิ่งสวัสดิ์. 2556. กลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจผักไฮโดรโปนิคส์. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิรพร ชี้อจริง. 2555. ระบบการตรวจสอบย้อนกลับในการส่งออกผักสดโดยเทคโนโลยี QR code. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- จิตติมา จิตรกำแหง. 2551. การจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการแข่งขัน กรณีศึกษาผักกาดหอมหอมมูลนิธิโครงการหลวง. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- เฉลิมชนม์ ไวยดำรง. 2554. มาตรฐานระบบสืบย้อนกลับสากลขององค์กร GS1 สำหรับธุรกิจอาหาร กรณีศึกษาธุรกิจเนื้อโคไทย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ปีที่ 31 ฉบับที่ 3 เดือนกรกฎาคม-กันยายน 2554.

- ชุติมา พลายด้วง. 2556. การพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับในห่วงโซ่อุปทานผักปลอดภัย. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ฐานข้อมูลพืชผักบทความเกษตร. ผักกาดหอมและผักสลัด. <http://www.vegetweb.com/ผักกาดหอม-2/>. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560.
- ณัฐิกา สุทธิประสิทธิ์ และธีระวัฒน์ จันทิก. 2559. การวิเคราะห์ต้นทุนและความอ่อนไหวของธุรกิจการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ ในเขตกรุงเทพมหานคร. Veridian E-Journal, มหาวิทยาลัยศิลปากร. ฉบับภาษาไทยสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2559.
- ดวงรัตน์ วัฒนสมบัติ. (2558). ศักยภาพและแนวทางการพัฒนาการขนส่งสินค้าในเส้นทางลุ่มแม่น้ำโขงจากไทยไปจีน (ตอนใต้): กรณีศึกษา บริษัท สกลนาทองเทรดดิ้ง จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
- ดิเรก ทองอร่าม. 2550. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัทพิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด กรุงเทพฯ. ตลาดเกษตรอินทรีย์. เกษตรอินทรีย์. www.organic.moc.go.th/sites/default/files/publication_productivity/agri.doc. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560.
- ทวิพันธ์ สิมะจาริก และคณะ. 2552. การลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง กรณีศึกษาโรงงานเคมีภัณฑ์. การประชุมสัมมนาวิชาการ ด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน. ครั้งที่ 9 19-21 พฤศจิกายน 2552.
- นงนุช โกสิยรัตน์. 2553. ความต้องการบริโภคผักปลอดสารพิษของผู้บริโภคในร้านค้าเพื่อสุขภาพ แขวงศิริราช. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นฤมล วชิรปัทมา และคณะ. 2554. การวิเคราะห์ไนเตรทในผักไฮโดรโปนิคส์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 19 ฉบับที่ 4 ต.ค.-ธ.ค. 2554.
- บุญทวรรณ วิงวอน และคณะ. 2554. การจัดการห่วงโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผักปลอดสารพิษของอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ แม่โจ้-แพร่วิจัย ครั้งที่ 2 วันที่ 1-2 กันยายน 2554.
- ประจวบ กล่อมจิตร์. 2556. โลจิสติกส์-โซ่อุปทาน: การออกแบบและการจัดการเบื้องต้น. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ.
- พสุ เดชะรินทร์. 2556. การวิเคราะห์กลยุทธ์การพัฒนาจังหวัด/กลุ่มจังหวัดรูปแบบใหม่. สรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการ “การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์จังหวัดและกลุ่มจังหวัดสู่การบรรลุอย่างยั่งยืน” วันที่ 12-22 สิงหาคม 2556.
- ภารดี นึกชอบ และคณะ. (2560). การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและต้นทุนโลจิสติกส์ของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผักหวานป่าที่ได้รับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช จังหวัดสระบุรี. วารสารวิจัยและพัฒนาโลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, ปีที่ 12 (ฉบับที่ 3) (กันยายน-ธันวาคม). 250.
- ภุริชยา สัจจาเพื่องกิจการ และธัญญา วสุศรี. 2555. การวิเคราะห์ความเสี่ยงโซ่อุปทานธุรกิจการผลิตผักกาดต้องบรรจุกระป๋อง. วารสารวิจัยและพัฒนา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ปีที่ 35 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2555. 311-321.
- วันเพ็ญ สุนานุสรณ์. 2554. การจัดการโซ่อุปทานประเภทผักสดของร้านอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศักรธร บุญทวิวัฒน์ และคณะ. 2556. การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2555-2556.

- สกุลรัตน์ ธรรมแสง. 2556. การบริหารธุรกิจผักไฮโดรโปนิคส์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและการพัฒนา
เชิงอุตสาหกรรม. วารสารวิจัย มข. มส. (บศ.) 1 (1). ม.ค. - เม.ย. 2556.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2553. การศึกษาแนวทางการจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์
ของสินค้าเกษตร. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สนั่น เกชากร และระพีพันธ์ ปิตาคะโส. 2555. การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออก
เฉียงเหนือของประเทศไทย. KKU Res. J. 2012. 17 (1). (125-141).
- สัญญาดี คงบัน. 2554. พฤติกรรมการบริโภคผักไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดภูเก็ต. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. ข่าวสารและประชาสัมพันธ์ เรื่อง สศก. เร่งวิจัยโลจิสติกส์ 5 สินค้าเกษตร
สำคัญ. www.logistics.oae.go.th. สืบค้นเมื่อ 8 กรกฎาคม 2561.
- เสาวณี จุลิรัชนิกร. 2558. การจัดการกระบวนการโลจิสติกส์แบบใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง. วารสารศรีนครินทร
วิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ปีที่ 7 ฉบับที่ 13 มกราคม - มิถุนายน 2558.
- อภิชาติ ศรีสะอาด และอัมพา คำวงษา. 2553. แนวทางการผลิตและลงทุนผักไฮโดรโปนิคส์เพื่อทำเงิน.
พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัทนาคา อินเตอร์มีเดีย จำกัด. กรุงเทพฯ.
- อภิชาติ โสภาแดง และคณะ. 2551. การศึกษาระบบจัดการโซ่อุปทานของลำไยสดในประเทศไทย.
สำนักกองทุน สนับสนุนงานวิจัย (สกว.).
- อนุวัฒน์ ใจดี และพฤษดี ศิริแสงตระกูล. 2558. ระบบติดตามและตรวจสอบย้อนกลับก่อนซื้อเห็ด.
คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรพรรณ ศรีแสงและคณะ. (2553). การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและต้นทุนโลจิสติกส์ของการเลี้ยงกุ้งขาว
ในประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ครั้งที่ 48 (3-5 กุมภาพันธ์
2553), 18-26.
- อรุณี เวียงแสง และคณะ. 2551. การจัดการตลาดผักปลอดสารพิษที่เหมาะสมและเป็นธรรมในช่วงการ
ปรับเปลี่ยนระบบการผลิตสู่เกษตรกรรมยั่งยืน เครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือก อ.ขุนยวม
จ. แม่ฮ่องสอน. สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- อรุช นวราช. สามพรานโมเดล. www.manager.co.th/Smes/ViewNews.aspx?NewsID=9570000132939.
สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560.
- อุทิศ ขาวเขียว. 2546. การวางแผนกลยุทธ์. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

ภาคผนวก ก

ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย แสดงดังตารางที่ ก1

ตารางที่ ก1 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ที่	กิจกรรม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ โดยการเก็บข้อมูลจากการสำรวจและการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งจัดประชุมให้แก่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้	✓	✓										
2	เก็บข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ จากการสำรวจและการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง และเก็บข้อมูลด้านคุณภาพของผักสลัดในปัจจุบัน เช่น ขนาด/น้ำหนัก ปริมาณสารพิษตกค้าง และปริมาณสารไนเตรท เป็นต้น		✓	✓									
3	วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลระบบโลจิสติกส์ระหว่างการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของการปลูกผักทั้ง 2 วิธี			✓	✓								
4	ดำเนินการปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ และจัดทำแนวทางระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดทั้ง 2 วิธี					✓	✓						
5	จัดประชุมให้เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเสนอแนวทางระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักทั้ง 2 วิธี ให้แก่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายทราบ ข้อมูลดังกล่าว และนำข้อมูลดังกล่าวไปทดลองใช้						✓						
6	นำแนวทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ที่ปรับปรุงแล้ว มาทดลองใช้กับเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย โดยการทดลองจะทำซ้ำ จำนวน 2 รอบเพาะปลูก							✓	✓	✓			

ภาคผนวก ข

เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

เป้าหมายของผลผลิตและตัวชี้วัด แสดงดังตารางที่ ข1

ตารางที่ ข1 ผลผลิตและตัวชี้วัดของโครงการวิจัย

ผลผลิต	ตัวชี้วัด	
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
1. ข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ เช่น การจัดซื้อวัตถุดิบ การบรรจุและเก็บรักษา การขนส่งสินค้า และการติดต่อสื่อสาร เป็นต้น	- ข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ 1 ชุด - ข้อมูลข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ 1 ชุดข้อมูล	- ได้ข้อมูลที่ช่วยวิเคราะห์อุปสรรคและปัญหาของแต่ละกิจกรรมในระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ได้
2. ได้ข้อเปรียบเทียบ ข้อดี-ข้อเสียของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ในเรื่องของเช่นการจัดซื้อวัตถุดิบ การบรรจุและเก็บรักษา การขนส่งสินค้า และการติดต่อสื่อสาร เป็นต้น	- ข้อมูลการเปรียบเทียบ ข้อดี-ข้อเสีย ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ 1 ชุดข้อมูล	- เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย ได้ทราบข้อมูลที่แท้จริงของการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี
3. ได้ข้อมูลประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ในแต่ละด้าน ดังนี้ - ด้านต้นทุน - ด้านเวลา - ด้านความน่าเชื่อถือ	- ข้อมูลประสิทธิภาพด้าน โลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ 1 ชุด - ข้อมูลข้อมูลระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ 1 ชุดข้อมูล	- ได้ข้อมูลที่ช่วยวิเคราะห์การตัดสินใจลงทุนประกอบธุรกิจปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ได้
4. ได้ข้อเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์	- ข้อมูลข้อมูลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ 1 ชุดข้อมูล	- ได้ข้อมูลที่ช่วยวิเคราะห์การตัดสินใจลงทุนประกอบธุรกิจปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ได้
5. ได้ ข้อเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ ก่อนและหลังปรับปรุง	- ข้อมูลข้อเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์ ก่อนและหลังปรับปรุง 1 ชุดข้อมูล - ข้อมูลข้อเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ของวิธีการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ ก่อนและหลังปรับปรุง 1 ชุดข้อมูล	- เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย ได้ทราบถึงประสิทธิภาพที่ดีขึ้นหลังจากปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี

ผลผลิต	ตัวชี้วัด	
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
6. ได้ทราบข้อมูลต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล	- ข้อมูลต้นทุนการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาล	- เกษตรกรได้รับรู้ข้อมูลต้นทุนการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี ในแต่ละฤดูกาล - เกษตรกรสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาช่วยประกอบการตัดสินใจวางแผนการปลูกผักสลัด
7. แนวทางการส่งเสริมการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ ที่เหมาะสมกับบริบทพื้นฐานด้านพื้นที่ เวลา และการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรพื้นที่ จังหวัดนครสวรรค์	- แนวทางการส่งเสริมไฮโดรโปนิิกส์บนบริบทพื้นฐานของพื้นที่ เวลา และเทคโนโลยีของเกษตรกรพื้นที่ จังหวัดนครสวรรค์ 1 ชุดข้อมูล - แนวทางการส่งเสริมการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์บนบริบทพื้นฐานของพื้นที่ เวลา และเทคโนโลยีของเกษตรกรพื้นที่ จังหวัดนครสวรรค์ 1 ชุดข้อมูล	- เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป และผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย ได้ข้อเสนอแนะ แนวทางการพัฒนาการปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธี มาใช้ยกระดับการประกอบธุรกิจของตนเองให้ดีขึ้น
8. การเผยแพร่ผลงานวิจัย	- ตีพิมพ์วารสารวิชาการ อย่างน้อย 1 วารสาร - นำเสนอบทความวิชาการ อย่างน้อย 1 ครั้ง - บริการวิชาการ จำนวน 3 ครั้ง	- เกษตรกร ผู้ที่สนใจทั่วไป ผู้ที่ต้องการส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัย และหน่วยงานภาครัฐ สามารถนำข้อมูลไปใช้พัฒนาการ การกำหนดนโยบายของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิิกส์และอินทรีย์ได้

ภาคผนวก ค

เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัด

เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัด

เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัด แสดงดังตารางที่ ค1

ตารางที่ ค1 ผลลัพธ์และตัวชี้วัดของโครงการวิจัย

ผลลัพธ์	ตัวชี้วัด	
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
1. เกษตรกร และผู้ที่สนใจทั่วไป ได้รับประโยชน์จากงานวิจัย	กลุ่มเป้าหมาย ดังนี้ 1. ผู้ประกอบการผักสลัดอินทรีย์ จำนวน 4 ราย 2. ผู้ประกอบการผักสลัดไฮโดรโปนิคส์ จำนวน 4 ราย	- เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป ได้รับรู้ความจริงของข้อมูลการทำเกษตรแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ - เกษตรกรที่ปลูกผักสลัด ทั้ง 2 วิธีและผู้สนใจทั่วไป มีแนวทางพัฒนาการประกอบธุรกิจผักสลัดที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับตนเอง และพื้นที่เพาะปลูก สามารถนำไปต่อยอดธุรกิจผักสลัดได้ - เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น - ผู้ที่สนใจทั่วไป มีรายได้เสริมเพิ่มมากขึ้น - เกษตรกรมีระบบความคิดในการดำเนินธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้บริโภคมีผักที่ปลอดภัยรับประทาน	- โรงพยาบาล - ร้านอาหารเพื่อสุขภาพ - ร้านอาหารทั่วไป - ร้านสลัดโรล - ผู้บริโภคที่สนใจสุขภาพ - ผู้บริโภคทั่วไป	- ผักสลัดมีสารพิษตกค้างหรือค่าไนเตรท ต่ำกว่ามาตรฐานสากลกำหนดที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ - โรงพยาบาล ร้านอาหารเพื่อสุขภาพ ร้านอาหารทั่วไป และร้านสลัดโรล มีผักสลัดที่ปลอดภัยต่อสุขภาพไว้ให้ผู้บริโภครับประทาน ทำให้มีสุขภาพที่ดีขึ้น
3. หน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานที่ต้องการส่งเสริมให้ปลูกผักปลอดภัย หรือหน่วยงานที่ต้องการส่งเสริมสุขภาพ สามารถนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	หน่วยงาน เช่น พาณิชย์จังหวัด เป็นต้น	- หน่วยงานเข้ามาส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกผักปลอดภัยเพื่อสุขภาพที่ดีของผู้บริโภคและตัวเกษตรกรเอง

ภาคผนวก ง

แบบสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการ

แบบสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการ

งานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบระบบโลจิสติกส์ระหว่างวิสาหกิจไฮโดรโปนิคส์และอินทรีในผักสลัด
เพื่อเป็นแนวทางการส่งเสริมที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์

วัน/เดือน/ปี ที่ให้ข้อมูล _____ / _____ / _____

เป็นข้อมูลตัวแทนของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย

ชุดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปและภาพรวมการผลิตผักสลัดแบบปลอดภัย

ประเภทการผลิต ☐ ไฮโดรโปนิคส์ ☐ อินทรี ☐ ปลอดภัย

- ชื่อเกษตรกร/วิสาหกิจชุมชน/สถานประกอบการ.....
ระยะเวลาที่ก่อตั้ง.....ปี การขอขึ้นทะเบียนเกษตรกร.....ประเภท.....
- ที่อยู่.....
- ชื่อผู้ประสานงาน.....สถานะ.....
เบอร์โทรศัพท์..... Facebook.....
ID Line.....E-mail.....
- ขนาดพื้นที่เพาะปลูก.....ไร่/ตารางวา/โต๊ะปลูก (ระบุขนาดของโต๊ะปลูก.....)
- ปริมาณผลผลิตรวมที่ได้.....วัน/สัปดาห์/เดือน มาตรฐานการรับรองสินค้า.....
- เกษตรกร/กลุ่มวิสาหกิจชุมชน/ผู้ประกอบการ ที่เป็นเครือข่าย
- ปริมาณผลผลิต (เรียงตามลำดับที่ผลิตมากที่สุดไปยังน้อยสุด)

ชนิดของพืช	ปริมาณผลผลิต (กก./วัน/สัปดาห์/ เดือน)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	ราคาขาย (บาท/กก.)	หมายเหตุ
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

8. ปริมาณผลผลิตที่ได้ในแต่ละฤดูกาล (เรียงตามลำดับจากมากที่สุดไปน้อยสุด)

..... ฤดูหนาว ปริมาณที่ผลิตได้..... ต้นทุน บาท/กก. ราคาขายบาท/กก.

..... ฤดูร้อน ปริมาณที่ผลิตได้..... ต้นทุน บาท/กก. ราคาขายบาท/กก.

..... ฤดูฝน ปริมาณที่ผลิตได้..... ต้นทุน บาท/กก. ราคาขายบาท/กก.

**หมายเหตุ.....

9. ข้อมูลการวางแผนการผลิต ☐ มีการวางแผน ☐ ไม่มีการวางแผน

10. ประเภทลูกค้า (เรียงตามลำดับจากมากที่สุดไปยังน้อยสุด)

ที่	ประเภทลูกค้า	ลักษณะการขาย	ปริมาณการขาย (กก./วัน/ สัปดาห์/เดือน)	ราคาขาย (บาท/กก.)	วันที่ขาย/ ลูกค้ามารับ ซื้อ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

11. ลักษณะการขาย

☐ ลูกค้ามารับซื้อโดยตรงที่หน้าฟาร์ม☐ ส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าโดยตรง ประเภทการส่ง ระบุ.....

12. ช่องทางการขาย

☐ Webpage ☐ Facebook ☐ Line ☐ อื่น ๆ

13. ต้นทุนการผลิต

จำนวนแรงงาน คน ค่าจ้าง บาท/วัน/เดือน อื่น ๆ

ที่	รายละเอียดวัสดุที่ใช้ในการผลิต	ราคา (บาท)	แหล่งที่ซื้อ	หมายเหตุ
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

14. ลักษณะผักสลัด/ผักปลอดภัย ที่ลูกค้าต้องการ

.....

.....

.....

.....

15. ปัญหาของเกษตรกร

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างสูงที่กรุณาใช้เวลาอันมีค่าของท่านเพื่อตอบแบบสอบถามนี้
 อาจารย์อาสาฬห์ อุตตลภาณุจนา และคณะวิจัย
 คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามพฤติกรรมผู้บริโภคผักสลัดปลอดภัย

แบบสอบถามพฤติกรรมผู้บริโภคผลิตภัณฑ์

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ

- ☐ 1. ชาย ☐ 2. หญิง

2. อายุ

- ☐ 1. ต่ำกว่า 15 ปี ☐ 2. 15-24 ปี ☐ 3. 25-34 ปี
☐ 4. 35-44 ปี ☐ 5. 45-54 ปี ☐ 6. 55 ปี ขึ้นไป

3. สถานภาพ

- ☐ 1. โสด ☐ 2. สมรส / อยู่ด้วยกัน ☐ 3. ม่าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษาสูงสุด

- ☐ 1. ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย ☐ 2. มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.
☐ 3. อนุปริญญา/ปวส. ☐ 4. ปริญญาตรี
☐ 5. สูงกว่าปริญญาตรี

5. อาชีพ

- ☐ 1. นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา ☐ 2. พนักงานบริษัท
☐ 3. ข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ ☐ 4. เจ้าของกิจการ
☐ 5. อื่นๆ โปรดระบุ.....

6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

- ☐ 1. ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท ☐ 2. 10,000 – 20,000 บาท
☐ 3. 20,001 – 30,000 บาท ☐ 4. 30,001 – 40,000 บาท
☐ 5. 40,001 – 50,000 บาท ☐ 6. 50,001 บาทขึ้นไป

ส่วนที่ 2 : พฤติกรรมการเลือกซื้อผักสลัดปลอดภัย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

- ท่านซื้อผักปลอดภัย ประเภทใดมากที่สุด
 - ☐ ผักที่นิยมบริโภคสดๆ เช่น แตงกวา ผักสลัด ถั่วฝักยาว กระหล่ำปลี ฯลฯ
 - ☐ ผักที่นิยมปรุงให้สุกก่อนบริโภค เช่น คะน้า ผักบุ้ง กวางตุ้ง ฯลฯ
 - ☐ ผักที่นิยมมาปรุงแต่งรส เช่น ต้นหอม พริก สารระเหย โหระพา ฯลฯ
 - ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....
- ท่านนิยมซื้อผักสลัดปลอดภัยชนิดใดมากที่สุด (กรุณาใส่เลขเรียงลำดับความชอบจากมากไปน้อย)

.....กรีนโอ๊ค	เรดโอ๊ค	กรีนคอส
.....เรดคอรล์	พินเล	ไอซ์เบิร์ก
.....บัตเตอร์เวีย		บัตเตอร์เรด
- ท่านมีความเชื่อมั่นในการซื้อผักสลัดปลอดภัยด้วยวิธีการปลูกแบบใดมากที่สุด
 - ☐ ไฮโดรโปนิคส์
 - ☐ อินทรีย์
- ท่านซื้อผักสลัดปลอดภัยจากแหล่งใดมากที่สุด
 - ☐ ตลาดสด
 - ☐ ร้านโครงการหลวง
 - ☐ ซูเปอร์มาเก็ต
 - ☐ ร้านค้าออนไลน์ (Facebook, line)
 - ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....
- กลุ่มใดต่อไปนี้ มีอิทธิพลต่อท่านในการซื้อผักสลัดปลอดภัยมากที่สุด
 - ☐ เว็บไซต์ Facebook
 - ☐ เพื่อน
 - ☐ วารสารทางการเกษตร
 - ☐ แผ่นพับ
 - ☐ ชาวโทรทัศน์
 - ☐ บุคคลในครอบครัว
 - ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....
- เหตุผลใดมีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผักสลัดปลอดภัยของท่านมากที่สุด
 - ☐ คุณภาพ / ความสะอาด
 - ☐ ความสดใหม่
 - ☐ ความปลอดภัย ไร้สารพิษ
 - ☐ ราคา
 - ☐ เพื่อสุขภาพ
 - ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....
- ความถี่ที่ท่านซื้อ / บริโภคผักสลัดปลอดภัย.....ครั้ง ต่อ สัปดาห์
- ท่านซื้อผักสลัดปลอดภัยปริมาณ.....กก./ครั้ง อื่น ๆ
- ท่านคิดว่าผักสลัดปลอดภัยควรมีราคาเท่าไร / รับผิดชอบที่จะซื้อผักสลัดบาท/กก.
- ค่าใช้จ่ายแต่ละครั้งที่ท่านซื้อผักสลัดปลอดภัยโดยเฉลี่ยครั้งละ.....บาท
- แนวโน้มในการซื้อผักสลัดปลอดภัยในอนาคตเพื่อบริโภค

ซื้อแน่นอนที่สุด	ซื้อแน่นอน	อาจจะซื้อ	ไม่ซื้อแน่นอน	ไม่ซื้อแน่นอนที่สุด
5	4	3	2	1

- แนวโน้มการบอกต่อบุคคลอื่นให้ซื้อผักสลัดปลอดภัยเพื่อบริโภค

ซื้อแน่นอนที่สุด	ซื้อแน่นอน	อาจจะซื้อ	ไม่ซื้อแน่นอน	ไม่ซื้อแน่นอนที่สุด
------------------	------------	-----------	---------------	---------------------

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

ส่วนที่ 3 : แรงจูงใจในการเลือกซื้อผักสลัดปลอดภัย

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

แรงจูงใจในการเลือกบริโภคผักสลัดปลอดภัย	ระดับแรงจูงใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านความปลอดภัย					
1. ท่านบริโภคผักสลัดปลอดภัยเพราะท่านเชื่อว่ามีความปลอดภัยสูง					
2. ท่านกลัวอันตรายจากการบริโภคผักสลัดทั่วไปที่อาจปนเปื้อนสารเคมีจึงหันมาบริโภคผักสลัดปลอดภัย					
3. ท่านเลือกซื้อผักสลัดปลอดภัยที่ได้รับการรับรองในระดับมาตรฐานสากล					
4. ท่านคิดว่าสินค้าที่มีการรับรองการทำเกษตรแบบปลอดภัยจากสารพิษถือเป็นการประกันความปลอดภัยให้แก่ผู้บริโภค					
5. ราคาของผักสลัดปลอดภัยมีความใกล้เคียงกับผักสลัดทั่วไป					
ด้านความสะดวก					
1. ท่านบริโภคผักสลัดปลอดภัยเนื่องจากมีคุณสมบัติพร้อมต่อร่างกาย และไม่มีสารเคมีตกค้าง					
2. ท่านมั่นใจว่าผักสลัดปลอดภัยมีความสะอาดกว่าผักทั่วไปที่วางจำหน่าย					
3. ท่านมักจะเลือกซื้อผักสลัดที่สะอาด โดยสังเกตว่าไม่มีคราบดิน หรือกลิ่นฉุนผิดปกติ					
4. การใช้บรรจุภัณฑ์ที่สะอาดในการบรรจุผักสลัดปลอดภัย					
ด้านความคุ้มค่า					
1. ท่านรู้สึกว่าการรับประทานผักสลัดปลอดภัยคุ้มค่าเมื่อเทียบกับราคา					
2. ท่านพิจารณาแล้วว่าผักสลัดปลอดภัยรับประทานแล้วปลอดภัย จึงคุ้มค่า					
3. ท่านพิจารณาแล้วว่าผักสลัดปลอดภัยมีความคุ้มค่าต่อประโยชน์ที่ได้รับ					