

การเพิ่มผลิตภาพสีเขียวของการผลิตกล้วยหอม

Enhancement of green productivity for banana production

ชีระวิทย์ รัตนพันธ์¹ และ วีระวัฒน์ อุ่นแสนหา^{2*}

Cheerawit Rattanapan¹ and Weerawat Ounsaneha^{2*}

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มผลิตภาพสีเขียวของผลิตภัณฑ์กล้วยหอมทองของโรงงานกรณีศึกษาในอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตกล้วยหอมทอง พบว่า ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นมากที่สุดจากกระบวนการผลิต คือ กล้วยที่ไม่ได้มาตรฐานการผลิต การใช้น้ำเพื่อทำความสะอาด และขยะที่เกิดจากวัสดุที่ใช้ นอกจากนี้จากผลการศึกษา พบว่า ทรัพยากรที่มีปริมาณการใช้มากที่สุด คือ การใช้พลังงาน (ไฟฟ้า และน้ำมันที่ใช้ในการขนส่ง) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในส่วนต้นทุนและรายได้ พบว่า มีต้นทุนของกระบวนการผลิตจาก ค่าไฟ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการขนส่ง ค่าวัสดุที่ใช้ (ถุงพลาสติก เทป สติกเกอร์) ค่าสารเคมี (อะเซทิลีน) ซึ่งค่าน้ำมันที่ใช้ในการขนส่งกล้วยเข้าสู่สวน เป็นต้นทุนที่มีราคาสูงที่สุด รองลงมาคือ พลาสติก ไฟฟ้า เทป สติกเกอร์ และแก๊สเปรม จากนั้นจึงนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาคำนวณค่าดัชนีผลิตภาพสีเขียวโดยคำนวณค่าตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ (อัตราส่วนระหว่างรายได้กับต้นทุน) และค่าตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งการศึกษานี้อ้างอิงจากตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1. Reducing solid waste and consumption ประกอบไปด้วย ปริมาณน้ำมัน ไฟฟ้า สารเคมี และของเสียที่เกิดขึ้น 2. Water Quantity ประกอบด้วยปริมาณการใช้น้ำ และ 3. Greenhouse gas emissions ผลการศึกษาพบว่า ผลิตภาพสีเขียวของโรงงานกรณีศึกษามีค่าดัชนีผลิตภาพสีเขียว เท่ากับ 0.614 ทั้งนี้จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าควรให้ความสำคัญกับการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตและการจัดการโลจิสติกส์ในการขนส่งกล้วยจากสวนเพื่อเป็นการเพิ่มผลิตภาพสีเขียวของผลิตภัณฑ์กล้วยหอม

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ, ผลิตภาพสีเขียว, ผลิตภาพกล้วยหอม

ABSTRACT: The objective of this research was to enhance the green productivity of banana production with the case study in Pathum Thani province. The result form the data collection of banana production process found that the highest volume of waste production from the production process was the low standard quality of banana material, water consumption for cleaning process and solid waste. In additional, the energy consumption (electricity and fuel use) was the highest natural resource consumption. For the economic consideration, the main cost of production process was the values of electric, fuel, material (plastic bad and striker), chemical (acetylene) consumption. Then, the green productivity value was assessed by the ratio of economic and environmental indicator from the production process. In this study, the sustainable environmental indicator consisted of three groups including (1) Reducing solid waste and consumption as fuel, chemical, electricity consumptions and waste production (2) Water Quantity as water consumption and (3) Greenhouse gas emissions. The assessment result investigated that the green productivity value of banana production was 0.614. From this finding, the electricity consumption of production process and logistics management of fresh banana should be proposed for enhancing green productivity for banana production.

Keywords: Enhancing efficiency, Green productivity, Banana production

¹ สถาบันพัฒนาสุขภาพอาเซียน มหาวิทยาลัยมหิดล

ASEAN Institute for Health Development, Mahidol University

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage.

* Corresponding author, E-mail: weerawat@vru.ac.th

บทนำ

กล้วยหอมเป็นผลไม้ที่คนไทยรู้จักกันมานาน สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทยและเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อส่งออกเนื่องจากสามารถทำการผลิต และให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี ในปี พ.ศ. 2557 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกล้วยหอมทั่วประเทศ 86,640 ไร่ มีผลผลิตรวม 235,747 ตัน ซึ่งส่วนใหญ่พื้นที่เพาะปลูกกล้วยหอมของประเทศไทยอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชุมพร จังหวัดสระบุรี และจังหวัดหนองคาย ตามลำดับ (อรพิมพ์ สุริยา และคณะ, 2560) ดังนั้นจังหวัดปทุมธานีจึงมีบทบาทสำคัญต่อการเพาะปลูกกล้วยหอมของประเทศไทย โดยจากข้อมูลในปี พ.ศ.2557 พื้นที่ปลูกกล้วยหอมในจังหวัดปทุมธานี มีทั้งหมด 14,179 ไร่ แบ่งออกเป็นอำเภอหนองเสือ 12,908 ไร่ อำเภอธัญบุรี 629 ไร่ อำเภอสสามโคก 256 ไร่ อำเภอคลองหลวง 157 ไร่ อำเภอเมืองปทุมธานี 120 ไร่ อำเภอลำลูกกา 100 ไร่ และ อำเภอลาดหลุมแก้ว 9 ไร่ มีผลผลิตรวม 67,912.1 ตัน (Office of Agricultural Economics, 2014) สำหรับการปลูกกล้วยหอมมีความจำเป็นที่ต้องใช้สารเคมีในการเพาะปลูก จึงทำให้ดินบริเวณที่เพาะปลูกกล้วยหอมทงมีสารพิษตกค้าง เมื่อฝนตกน้ำจะชะล้างเอาสารพิษที่ตกค้างอยู่ตามต้นกล้วย และพื้นดินในบริเวณดังกล่าวซึมลงใต้ดินและลงสู่แหล่งน้ำจะส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและต่อสุขภาพมนุษย์

การได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์กล้วยหอมนั้นในแต่ละกระบวนการผลิตที่จะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยการขนส่งกล้วยจากสวนมาสู่บริษัท การตัดกล้วย การล้างกล้วย การบรรจุ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนการทำงานนั้นสามารถทำให้ผลผลิตกล้วยเสียหายได้ ขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนอาจมีความล่าช้า

ในการทำงานส่งผลให้ผลผลิตที่ได้ไม่ตรงตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ และในบางครั้งกล้วยที่ไม่ได้มาตรฐานการผลิตมาจากน้ำหนักรวมของกล้วยหอมทองที่มาจากสวน โดยจากการศึกษาของ Coltro and Karaski (2019) พบว่า ผลិតภัณฑ์กล้วยหอมมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมสูง โดยเฉพาะปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการลดปริมาณผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเพื่อลดต้นทุนในการจัดการปัญหาดังกล่าว

ผลิตภาพสีเขียว (Green Productivity) ได้ถูกพัฒนาโดย Asian Productivity Organization (APO) เป็นกลยุทธ์ในการเพิ่มผลผลิตและการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่กัน (อมกฤต สิทธิชินวงษ์, 2556) เป็นการนำเทคโนโลยีและการจัดการที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อผลิตสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่จะนำไปสู่การเพิ่มกำไรด้วยการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการซึ่งส่งผลดีในการจัดกระบวนการจัดการระบบ การลดของเสีย การลดต้นทุนการผลิต รวมถึงการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม (ธีระวิทย์ รัตนพันธ์ และคณะ, 2560)

คณะผู้วิจัยจึงได้นำเอาหลักการการเพิ่มผลิตภาพสีเขียวมาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของกล้วยหอมทองในโรงงานกรณีศึกษาในอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยการลดต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ให้กับกระบวนการผลิตกล้วยหอม

วิธีการศึกษา

1. การทบทวนข้อมูลและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ทำการทบทวนข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารอ้างอิงและผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของการผลิตกล้วยหอม โดยทำการคัดเลือกโรงงานกรณีศึกษาที่ให้ความร่วมมือกับในการเก็บ

รวบรวมข้อมูลเนื่องจากในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นมีข้อมูลบางส่วนที่เป็นความลับทางการค้า จากนั้นทำการสรุปข้อมูลเบื้องต้นเพื่อนำไปทวนสอบกับพื้นที่จริงในโรงงานกรณีศึกษาด้วยการสัมภาษณ์และสังเกตจากการดำเนินงานในเพื่อนำไปใช้ในการกำหนดขอบเขตและข้อมูลในการเก็บรวบรวม

2. การพัฒนาตัวชี้วัดผลิตภาพสีเขียวของกระบวนการผลิตกล้วยหอม

ในการพัฒนาตัวชี้วัดผลิตภาพสีเขียวของกระบวนการผลิตกล้วยหอม ประกอบด้วยตัวชี้วัดด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อม โดย (1) ตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์นั้นจะใช้ค่าของกำไรในการผลิตในหน่วยการผลิตที่เท่ากัน (Marimin et al, 2015) (2) ตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมนั้นจะพิจารณาจากข้อมูลพื้นฐานที่ได้การทบทวนวรรณกรรมและทวนสอบในโรงงานกรณีศึกษา แล้วจึงนำไปเทียบเคียงกับตัวชี้วัดมาตรฐานของ Gandhi et al. (2006) จากนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญต่อการดำเนินงานนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดทางด้านสิ่งแวดล้อม จากนั้นจึงทวนสอบความเชื่อมั่นของตัวชี้วัดผลิตภาพสีเขียวทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมโดยการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกับทีมวิจัยและทีมงานของทางโรงงานกรณีศึกษาเพื่อให้ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไขให้ตัวชี้วัดผลิตภาพสีเขียวที่ได้ให้มีความถูกต้อง ครอบคลุม และสามารถนำไปใช้ในการประเมินได้จริง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงานกรณีศึกษา จำนวน 1 โรงงาน ด้วยการสัมภาษณ์และสังเกตการดำเนินงาน จากตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นได้จึงนำมากำหนดแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยได้ออกแบบด้วยโปรแกรม

สำเร็จรูป excel เพื่อให้ง่ายต่อการกรอกข้อมูล ซึ่งทางทีมผู้วิจัยได้ดำเนินการร่วมกับทางโรงงานกรณีศึกษา เนื่องจากในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นอาจมีข้อมูลบางส่วนซึ่งมีความลับจึงต้องมีการเก็บรวบรวมด้วยกันเพื่อให้ข้อมูลที่ได้สะท้อนการดำเนินการจริงของทางโรงงานกรณีศึกษาและให้สามารถข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์อย่างแท้จริงในการเพิ่มผลิตภาพสีเขียวให้กับผลิตภัณฑ์หอมทองของประเทศไทย

4. การประเมินผลิตภาพสีเขียวของกระบวนการผลิตกล้วยหอม

การประเมินค่าผลิตภาพสีเขียวของกระบวนการผลิตกล้วยหอมนี้ได้ดัดแปลงจากวิธีการประเมินของ Marimin et al. (2015) โดยใช้อัตราส่วนของความสัมพันธ์ที่ได้จากอัตราส่วนของตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมดังแสดงในสมการ 1

$$\text{ผลิตภาพสีเขียว} = \frac{\text{ตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์}}{\text{ตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม}} \quad (1)$$

ทั้งนี้ตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์สามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนของต้นทุนทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กับรายได้ที่ได้จากการขายผลิตภัณฑ์นั้น ดังแสดงในสมการที่ 2

$$\text{ตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์} = \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด}}{\text{รายได้}} \quad (2)$$

ตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมเป็นการใช้ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกล้วยหอม ซึ่งในการคำนวณผลกระทบทั้งหมดที่เกิดขึ้นจะมีการให้ค่าน้ำหนักในแต่ละตัวของตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ในการให้ค่าน้ำหนักนั้นจะใช้ผลจากการวิเคราะห์โดยอ้างอิงจากตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม

อย่างยั่งยืน (Environmental Sustainability Index (ESI) ซึ่งผ่านการสรุปมาจากผู้เชี่ยวชาญระดับโลก (Esty et al, 2005) โดยตัวชี้วัดดังกล่าวนี้ได้ทำการกำหนดขึ้นมาจากองค์ประกอบในห้าด้านของการประเมินผลกระทบต่อคุณภาพทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย 21 ตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน และ 76 ค่าน้ำหนักในแต่ละตัวชี้วัด โดยสมการที่คำนวณผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแสดงดังสมการที่ 3

$$\text{ผลกระทบต่อทางด้านสิ่งแวดล้อม} = (\text{ค่าน้ำหนัก } 1) \times (\text{ตัวชี้วัดที่ } 1) + \dots + (\text{ค่าน้ำหนัก } n) \times (\text{ตัวชี้วัดที่ } n) \quad (3)$$

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. กระบวนการผลิตกล้วยหอมของโรงงานกรณีศึกษา

กระบวนการผลิตกล้วยหอมของโรงงานกรณีศึกษาแสดงดังภาพที่ 1 ซึ่งพัฒนามาจากการทบทวนวรรณกรรมและทวนสอบในโรงงานกรณีศึกษา โดยเริ่มต้นจากการขนส่งกล้วยจากสวนของโรงงานกรณีศึกษาเข้าสู่กระบวนการผลิต จากนั้น

ทำการตัดกล้วยออกจากเครือแล้วจึงทำความสะอาดด้วยน้ำประปาและทำให้แห้งด้วยพัดลม จากนั้นจึงนำกล้วยลงสู่กระบวนการผลิตด้วยการลำเลียงโดยสายพาน เพื่อทำการคัดขนาดของกล้วยที่ไม่ได้ตามมาตรฐานออก โดยกล้วยที่ได้มาตรฐานนั้นจะถูกนำไปบรรจุถุงบรรจุภัณฑ์ให้เรียบร้อย เพื่อนำไปมดด้วยก๊าซอะเซทิลีนเป็นเวลา 1 คืน จากนั้นจึงจะเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยหอมพร้อมจำหน่าย

2. ตัวชี้วัดผลิตภาพสีเขียวของผลิตภัณฑ์กล้วยหอม

ตัวชี้วัดผลิตภาพสีเขียวของผลิตภัณฑ์กล้วยหอมที่พัฒนาขึ้นร่วมกับโรงงานกรณีศึกษาประกอบด้วยตัวชี้วัดด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อม โดยตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์นั้นจะใช้ค่าของกำไร ซึ่งเป็นอัตราระหว่างราคาขายและราคาต้นทุนในการผลิตในหน่วยการผลิตที่เท่ากัน ในขณะที่ตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมนั้นจะพิจารณาจากข้อมูลกระบวนการผลิต และปัจจัยต่างๆ เช่น วัตถุดิบพลังงาน และของเสียที่ได้จากการสอบถามบุคคลกรภายในโรงงาน จึงทำให้ได้ตัวชี้วัดที่สะท้อนการดำเนินงานของกระบวนการผลิตกล้วยหอม แสดงดังตารางที่ 1

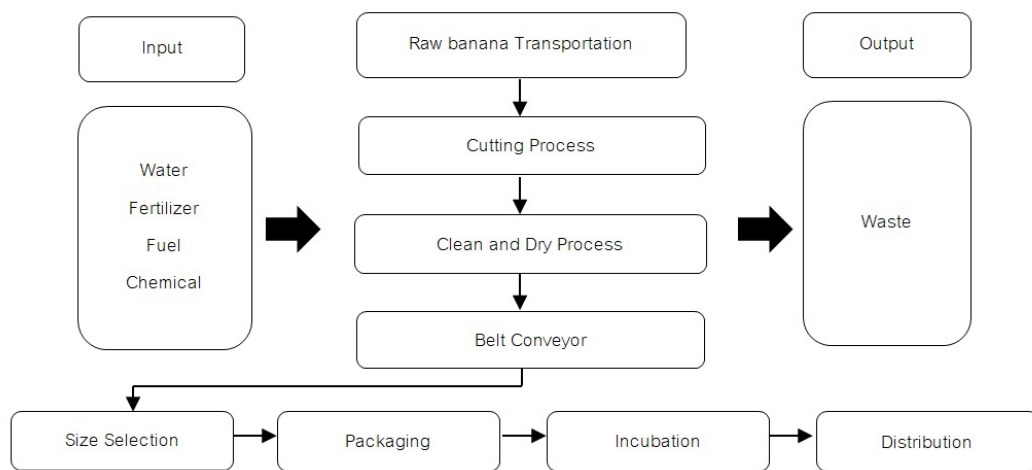


Figure 1 Banana Production Process

Table 1 Green productivity of banana production

Indicator	Units
Revenue	Bath
Environmental indicator	
Gasoline consumption	Liter
Electronic consumption	kWh
Chemical consumption	Kilogram
Material consumption	Kilogram
Waste production	Kilogram
Water consumption	Liter
Greenhouse gas emission	kgCO ₂ ep

3. ผลผลิตภาพสีเขียวของผลิตภัณฑ์กล้วยหอม

การประเมินผลผลิตภาพสีเขียวของผลิตภัณฑ์กล้วยหอม ทำได้โดยการคำนวณค่าตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์และค่าตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม การศึกษานี้อ้างอิงจากสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1. Reducing solid waste and Consumption ประกอบไปด้วย ปริมาณน้ำมัน ไฟฟ้า สารเคมี และของเสียที่เกิดขึ้น 2. Water Quantity ประกอบด้วยปริมาณการใช้น้ำ 3. Greenhouse gas emissions ค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งคำนวณด้วยวิธีการ Carbon Footprint โดยจะทำการประเมินเฉพาะในส่วนของโรงงานกรณีศึกษาเท่านั้น ทั้งนี้การคำนวณค่าตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์กล้วยหอม โดยใช้สูตรในการคำนวณค่าน้ำหนัก (ซีระวิทย์ รัตนพันธ์ และคณะ, 2560) ดังสมการที่ 4

$$EI = 0.017 \text{ การใช้ทรัพยากรของเสีย} + 0.33 \text{ การใช้น้ำ} + 0.50 \text{ ปริมาณก๊าซเรือนกระจก} \quad (4)$$

ผลการคำนวณตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กล้วยหอมของโรงงานกรณีศึกษา แสดงดังตารางที่ 2 พบว่าค่า Reducing solid waste and Consumption มีค่าสูงที่สุดเมื่อเทียบกับตัวชี้วัดกลุ่มอื่น มีค่าเท่ากับ 692,265.4 รองลงมาคือ Water Quantity มีค่าเท่ากับ 19,311.67794 และ Greenhouse gas emissions มีค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 8,067.342746 โดยเมื่อนำผลการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 กลุ่มตัวชี้วัด นำมาคิดเป็นร้อยละ จะเห็นได้ว่า ค่า Reducing solid waste and consumption มีค่าสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 95 รองลงมา คือ Water Quantity และ Greenhouse gas emissions

Table 2 Environmental indicators of banana production

Environmental indicators		Green Productivity Value
Reducing solid waste and consumption	Gasoline consumption	623,254.908
	Electronic consumption	16,847.35485
	Chemical consumption	1,563.906044
	Waste production	50,439.7142
	Material consumption	159.5250259
Total		692,265.4
Water Quantity	Water consumption	24,814.25677
Greenhouse gas emissions	Greenhouse gas emissions	8,067.342746

ในส่วนของตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการคำนวณผลิตภาพสีเขียวนั้นสามารถหาได้จากของผลิตภัณฑ์กล้วยหอม มาคำนวณค่าตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 3 พบว่าค่าตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.191 โดยการผลิต

กล้วยหอมทอง 1 กิโลกรัมของโรงงานกรณีศึกษาใช้ต้นทุนรวมต่อปีเท่ากับ 0.540 บาท และสามารถสร้างรายได้เฉลี่ยสูงถึง 2.822 บาทต่อกิโลกรัมของกล้วยหอมทอง

Table 3 Economic indicator of banana production

	Average Value	Average Value/1 kg Banana
Total cost	1,259,866.679	0.540
Revenue	6,576,588.665	2.822
Economic Indicator	0.191	0.191

เมื่อทำการประเมินค่าตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมและตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการผลิตกล้วยหอมทองมาประเมินค่าผลิตภาพสีเขียวจากอัตราส่วนระหว่างค่าตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์กับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมีค่าเท่ากับ 0.614 เมื่อทำการประเมินผลิตภาพสีเขียวของโรงงานกรณีศึกษาสามารถบอกได้ว่าสินค้ามีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมีตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมไม่เกิน 1 หน่วยของผลิตภัณฑ์ (Marimin et al. 2015)

ทำให้ลูกค้ามีความมั่นใจต่อผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษาว่าสินค้ามีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และยังทำให้โรงงานกรณีศึกษาทราบถึงปริมาณการใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่เพิ่มขึ้น ทำให้โรงงานกรณีศึกษาต้องหาแนวทางในการลดการใช้ทรัพยากรต่อไปในอนาคต ซึ่งควรให้ความสำคัญกับการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตและการจัดการโลจิสติกส์ในการขนส่งกล้วยจากสวนต่อไป ดังตารางที่ 4

Table 4 Green productivity value of banana production

Items	Average Value	Average Value/1 kg Banana
Economic Indicator	0.191	0.191
Environmental Indicator	725,640.426	0.311
Green Productivity	2.63216E-07	0.614

สรุป

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตกล้วยหอมทองโรงงานกรณีศึกษา พบว่า ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นสูงสุดจากกระบวนการผลิต คือ กล้วยที่ไม่ได้มาตรฐานการผลิต การใช้น้ำเพื่อทำความสะอาด และขยะที่เกิดจากวัสดุที่ใช้ นอกจากนี้ทรัพยากรที่มีปริมาณการใช้มากที่สุด คือ การใช้พลังงาน (ไฟฟ้า และน้ำมันที่ใช้ในการขนส่ง) โดยเมื่อนำมาประเมินผลผลิตภาพสีเขียวของผลิตภัณฑ์กล้วยหอมโดยคำนวณค่าตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์และค่าตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งการศึกษานี้อ้างอิงจากตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1. Reducing solid waste and consumption ประกอบไปด้วย ปริมาณน้ำมัน ไฟฟ้า สารเคมี และของเสียที่เกิดขึ้น 2. Water Quantity ประกอบด้วย ปริมาณการใช้น้ำ และ 3. Greenhouse gas emissions พบว่า ผลผลิตผลิตภัณฑ์กล้วยหอมของโรงงานกรณีศึกษามีค่าดัชนีผลผลิตภาพสีเขียว เท่ากับ 0.614 ทั้งนี้ผลจากการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตและการจัดการโลจิสติกส์ในการขนส่งกล้วยจากสวนเป็นแนวทางที่สำคัญในเพิ่มผลผลิตภาพสีเขียวให้กับการผลิตกล้วยหอมของประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- ชีระวิทย์ รัตนพันธ์ และคณะ. 2560. การเพิ่มผลผลิตภาพสีเขียวเพื่อการจัดการห่วงโซ่อุปทานอย่างยั่งยืนในสหกรณ์โคนมในภาคกลางของประเทศไทย ด้วยการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า. รายงานฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- อมกฤต สิทธิชินวงษ์. 2556. ผลผลิตภาพสีเขียวในห่วงโซ่อุปทานพริกใหญ่ กรณีศึกษา: ห่วงโซ่อุปทานการผลิตพริกใหญ่แบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ในจังหวัดขอนแก่นและแบบทั่วไป (Conventional) ในจังหวัดหนองคาย. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรพิมพ์ สุริยา และคณะ. (2560). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตกล้วยหอมของเกษตรกรในอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี. วารสารปัญญาภิวัตน์. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2: 208-218
- Coltro, L and Karaski, T.U. 2019. Environmental indicators of banana production in Brazil: *Cavendish* and *Prata* varieties. J. Clean. Prod. 207: 363-378

- Esty, Daniel C., Levy, Marc, Srebotnjak, Tanja, Sherbinin, and Alexander de. 2005. Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship. Yale Center for Environmental Law & Policy, New Haven.
- Gandhi, M., Selladurai, V., and Santhi, P. 2006. Green productivity indexing: a practical step towards integrating environmental protection into corporate performance. *Int. J. Prod. Perform. Manag.* 55 (7): 594-606.
- Marimin MAD, Machfud MPIFP and Wiguna B. 2015. Value chain analysis for green productivity improvement in the natural rubber supply chain: a case study. *J. Clean. Prod.* 85: 201-211
- Office of Agricultural Economics. 2014. Agricultural economic Information in 2014. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok: National Office of Buddhism Press. [in Thai].