Agricultural Sci. J. 44 : 3 (Suppl.) : 355-358 (2013) ว. วิทย. กษ. 44 : 3 (พิเศษ) : 355-358 (2556)

การจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา ต.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์

Green Transportation Management of Paddy Rice Postharvest: a Case Study in Thatako Sub-district, Nakhon Sawan Province

ภริตา พิมพันธุ์[1] กรรณิการ์ มิ่งเมือง[1] และ มาศสกุล ภักดีอาษา[1]
Parita Pimpan[1], Kannika Mingmueang[1] and Massakul Pukdee-asa[1]

Abstract

This research was focused on the green transportation management of paddy rice postharvest. It was conducted by studying all logistics and environmental costs of transporting rice in Thatako sub-district, Nakhon Sawan province. From in-depth interviews, it was found that the current logistics cost (for transporting paddy rice to the mill) was approximately 190.00 baht/trip (or 12.46 baht/km) whereas the average environmental cost was 9.84 baht/trip (or 0.65 baht/km) using an 11 ton six-wheeled pickup truck (with a normal 75% loading capacity). The research was carried out to analyze the transportation management of paddy rice by dividing into three approaches: 1) the shortest distance, 2) the zoning area (R-150 and R-200 milling groups), and 3) the combination of using the shortest distance and the zoning area. The results showed that the most suitable transportation management of paddy rice postharvest for the environment was an integration between the shortest distance and the zoning area of R-150 milling group. The average distance could be reduced to 50.75%. As a result, the logistics cost was decreased to 150.00 baht/trip (or 19.98 baht/km) and to 4.85 baht/trip for the environmental cost (or 0.65 baht/km). It was also indicated that R-150 milling group zone could lower the cost of paddy rice transportation by 22.51%, which allows farmers to reduce production costs and the amount of carbon dioxide emitted to the environment.

Keywords: transportation management of paddy rice, logistics costs, environmental cost

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ข้าวและต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการขนส่งข้าวเปลือกหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรในพื้นที่ ตำบลท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกพบว่า ปัจจุบันเกษตรกรมีต้นทุนโลจิสติกส์ (การขนส่งข้าวเปลือกไปยังโรงสี) โดยเฉลี่ยเท่ากับ 190.00 บาท/เที่ยว (หรือ 12.46 บาท/กิโลเมตร) และคิดเป็นต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เฉลี่ยเท่ากับ 9.84 บาท/เที่ยว (หรือ 0.65 บาท/กิโลเมตร) โดยใช้รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุกสูงสุด 11 ตัน วิ่งแบบปกติ (บรรทุก 75%) คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์การจัดการขนส่งข้าวแบ่งออกเป็น 3 แนวทาง คือ 1) การใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด 2) การแบ่งเขตพื้นที่ (กลุ่มโรงสีเขตพื้นที่ R-150 และ R-200) และ 3) การผสมผสานระหว่างการใช้ระยะทางที่สั้นที่สุดและการแบ่งเขตพื้นที่ ผลการศึกษาพบว่า การจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม คือ การผสมผสานระหว่างการใช้ระยะทางที่สั้นที่สุดและการแบ่งเขตพื้นที่ของกลุ่มโรงสีเขตพื้นที่ R-150 โดยสามารถลดระยะทางเฉลี่ยได้ 50.75% จากระยะทางเฉลี่ยเดิม ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนโลจิสติกส์เท่ากับ 150 บาท/เที่ยว หรือ 19.98 บาท/กิโลเมตร และต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 4.85 บาท/เที่ยว หรือ 0.65 บาท/กิโลเมตร นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นได้ว่าในกลุ่มโรงสีเขตพื้นที่ R-150 สามารถลดต้นทุนการขนส่งข้าวช่วงหลังการเก็บเกี่ยวได้ 22.51% ซึ่งช่วยให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิต และลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่สิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: การจัดการขนส่งข้าว, ต้นทุนโลจิสติกส์, ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ นครสวรรค์ 60000
[1] Department of Industrial Technology, Faculty of Agriculture Technology and Industrial Technology, Nakhon Sawan Rajabhat University, Nakhon Sawan 60000

คำนำ

การขนส่งสินค้านับเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรม เปรียบเสมือนเส้นเลือดที่นำปัจจัยการผลิต และผลผลิตไปยังที่ต่าง ๆ ที่มีความต้องการ ข้อมูล ปี พ.ศ. 2555 ของกระทรวงคมนาคม ระบุว่า ปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศไทยนิยมใช้รูปแบบการขนส่งทางถนนเป็นหลัก มีประมาณ 425 ล้านตัน หรือคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 82 ของการขนส่งสินค้าในประเทศทั้งหมด (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2555) ประเทศไทยมีการใช้พลังงานในภาคการขนส่งมากถึงร้อยละ 35 ของการใช้พลังงานทั้งหมด หรือคิดเป็น 1 ใน 3 ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต (จุฬา, 2555) ผลจากการใช้พลังงานเป็นปริมาณมากดังกล่าวก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากการเผาผลาญน้ำมันในการขนส่งสินค้าจากรถบรรทุกชนิดต่าง ๆ ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเพิ่มสูงขึ้นนำไปสู่ปัญหาโลกร้อน เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานการขนส่งทางบก พบว่า การขนส่งทางบกมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้อยกว่าการขนส่งทางน้ำและการขนส่งทางราง (บุญทรัพย์, 2554) ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาเครื่องยนต์ให้มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้น และข้อมูลเพิ่มเติมของกระทรวงพลังงาน พบว่า สัดส่วนของการใช้พลังงานทั้งหมด เป็นการใช้พลังงานเพื่อการขนส่ง 36.2 % และใช้เพื่อการเกษตร 5.2 % ทำให้เกิดปัญหาทางด้านภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรอย่างชัดเจน (เสาวณี และ คมสันติ์, 2554) ดังนั้นการจัดการการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ต้นทุนโลจิสติกส์ลดลง ประหยัดพลังงาน และนำไปสู่การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจ และก่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจภายในประเทศอย่างยั่งยืน จากการประชุมยุทธศาสตร์ข้าวไทย ปี 2550-2554 มีการรายงานว่า ต้นทุนโลจิสติกส์มีสัดส่วน 19% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของข้าว โดยเป็นต้นทุนการบริหารจัดการ 5% ต้นทุนด้านการขนส่ง 5% และอื่น ๆ โดยเกษตรกรเป็นผู้แบกรับต้นทุนด้านการขนส่งมากที่สุด (กรมการข้าว, 2550) จากข้อมูลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อสิ่งแวดล้อมให้กับเกษตรกรในเขตพื้นที่ตำบลท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ ที่มีการผลิตข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นจำนวนมาก เพื่อช่วยลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์และต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมในการบำบัดมลพิษที่เกิดขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

ออกแบบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ข้าวหลังการเก็บเกี่ยว สำหรับเกษตรกรในตำบลท่าตะโก อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ โดยแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้สัมภาษณ์ ข้อมูลการดำเนินการขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่ายยังโรงสีหรือท่าข้าว เก็บข้อมูลจากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ครัวเรือน รวบรวมข้อมูลระยะทางในแต่ละโรงสี เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยของระยะทาง หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการจัดการขนส่งข้าว เพื่อหาระยะทางที่เหมาะสม โดยแบ่งออกเป็น 3 แนวทาง ดังนี้ 1) แนวทางการจัดการขนส่งโดยการใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด 2) แนวทางการจัดการขนส่งโดยการแบ่งเขตพื้นที่ และ 3) แนวทางการจัดการขนส่งโดยใช้การผสมผสานระหว่างระยะทางที่สั้นที่สุดและการแบ่งเขตพื้นที่ วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบต้นทุนโลจิสติกส์เพื่อหาเส้นทางเหมาะสมที่สุด และต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมในการกำจัดก๊าซเรือนกระจกถือว่าเป็นต้นทุนส่วนหนึ่งของข้าวหลังการเก็บเกี่ยว ได้จากการประเมินค่าใช้จ่ายในการบำบัดมลพิษเฉพาะขาไปส่งสินค้ายังโรงสีหรือท่าข้าว โดยใช้แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นของผลิตภัณฑ์จากการขนส่ง เพื่อหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีหน่วยเป็นกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ (เทียบเท่า) จากค่าเฉลี่ยของระยะทางการขนส่งบรรทุกสินค้า และนำค่าที่ได้มาประเมินค่าต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมมีหน่วยเป็นบาท

ผล

ผลการสัมภาษณ์เกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ครัวเรือน ในปี พ.ศ. 2553-2555 พบว่า เกษตรกรนิยมนำข้าวไปจำหน่ายยังโรงสีหรือท่าข้าวบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง รวมจำนวน 10 โรงสี ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ดำเนินการขนส่งข้าวเป็นการจ้างผู้ให้บริการในการเก็บเกี่ยวและขนส่ง (เสียค่าใช้จ่ายแบบจ้างเหมา) บรรทุกข้าวเปลือกน้ำหนักเฉลี่ย 7.5 ตันโดยรถกระบะบรรทุก 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุกสูงสุด 11 ตัน วิ่งแบบปกติ (บรรทุก 75%) เป็นระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 15.25 กิโลเมตร มีต้นทุนโลจิสติกส์การขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวไปยังโรงสีหรือท่าข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 190.00 บาท/เที่ยว (หรือ 12.46 บาท/กิโลเมตร คิดจากระยะทางเฉลี่ย) ผลการวิเคราะห์ 1) แนวทางการจัดการขนส่งโดยใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด สามารถวิเคราะห์จากจำนวนโรงสีที่เกษตรกรนิยมนำข้าวเปลือกไปจำหน่ายจำนวน 10 โรงสี พบว่ามีโรงสีจำนวน 4 โรงสีที่สามารถวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งโดยใช้ระยะทางที่สั้นที่สุดได้ สามารถลดระยะทางเฉลี่ยจากเดิมเป็น 14.52 กิโลเมตร และต้นทุนโลจิสติกส์ในการขนส่งข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 190.00 บาท/เที่ยว (หรือ 13.09 บาท/กิโลเมตร คิดจากระยะทางเฉลี่ย) 2) แนวทางการจัดการขนส่งโดยการแบ่งเขตพื้นที่

คณะผู้วิจัยแบ่งเขตพื้นที่การศึกษาออกเป็น 2 ส่วนพื้นที่ โดยใช้หลักเกณฑ์ของการกำหนดราคาจากผู้รับจ้างเหมาขนส่งข้าวเปลือกเป็นเกณฑ์ โดยแบ่งเป็น เขตพื้นที่ R-150 ซึ่งเป็นส่วนของโรงสีที่อยู่ในเขตพื้นที่ที่เกษตรกรต้องเสียค่าจ้างขนส่งข้าวเปลือกเป็นราคา 150 บาท/เที่ยว (หรือ 19.11 บาท/กิโลเมตร คิดจากระยะทางเฉลี่ย) และเขตพื้นที่ R-200 ที่เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนโลจิสติกส์ในราคา 200 บาท/เที่ยว (หรือ 11.69 บาท/กิโลเมตร คิดจากระยะทางเฉลี่ย) 3) แนวทางการจัดการขนส่งโดยใช้การผสมผสานระหว่างระยะทางที่สั้นที่สุดและการแบ่งเขตพื้นที่ ซึ่งใช้ระยะทางที่สั้นที่สุดในแต่ละเขตพื้นที่ของการศึกษาการแบ่งเขตพื้นที่จากเกณฑ์ราคาที่เกษตรกรต้องจ่ายค่าจ้างเหมาขนส่ง ต้นทุนโลจิสติกส์ในการขนส่งข้าวเฉลี่ยของแนวทางการผสมผสานระหว่างระยะทางที่สั้นที่สุดและการแบ่งเขตพื้นที่ R-150 และ R-200 เท่ากับ 150.00 บาท/เที่ยว (หรือ 19.97 บาท/กิโลเมตร คิดจากระยะทางเฉลี่ย) และ 200.00 บาท/เที่ยว (หรือ 11.91 บาท/กิโลเมตร คิดจากระยะทางเฉลี่ย) ตามลำดับ จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนโลจิสติกส์ก่อนและหลังการจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยว แสดงได้ดัง Figure 1

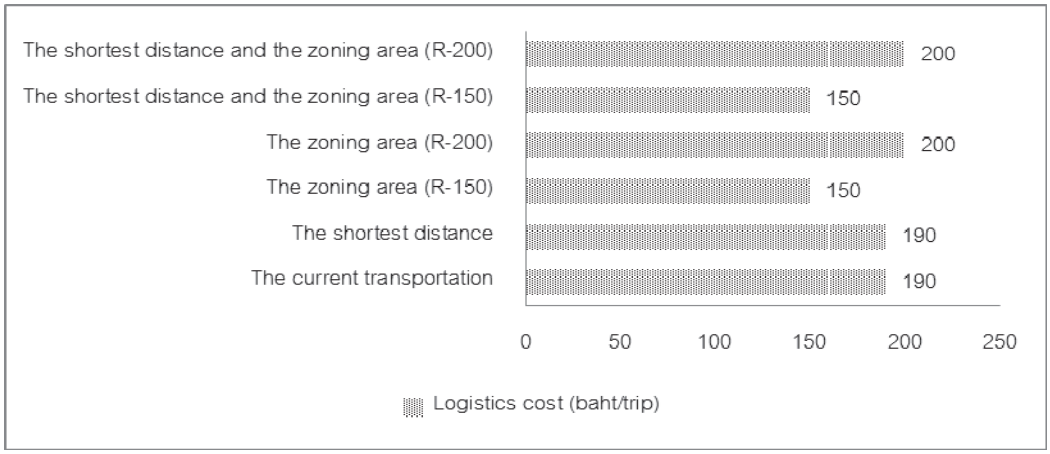

Figure 1 A comparison of logistics cost between the current transportation and the improved transportation

ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมประเมินจาก ต้นทุนการบำบัดมลพิษที่เกิดขึ้นจากระยะทางเฉลี่ยในการขนส่งบรรทุกสินค้าข้าวเฉพาะขาไปยังโรงสีหรือท่าข้าว ปริมาณบรรทุกข้าวเปลือกเฉลี่ย 7.5 ตัน และค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งด้วยรถกระบะบรรทุก 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุกสูงสุด 11 ตัน วิ่งแบบปกติ (บรรทุก 75%) มีค่าเท่ากับ 0.0762 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ (เทียบเท่า) ต่อตันกิโลเมตร (คณะกรรมการเทคนิคด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์, 2554) ได้ค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งข้าวมีหน่วยเป็นกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ (เทียบเท่า) และนำค่าดังกล่าวมาประเมินต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมมีหน่วยเป็นบาท โดยคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการบำบัดมลพิษเท่ากับ 0.029 ยูโร/กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ (เทียบเท่า) (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2550) และอัตราแลกเปลี่ยน 1 ยูโร เท่ากับ 38.94 บาท (อัตราแลกเปลี่ยน ณ วันที่ 20 พฤศจิกายน 2555) การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยว แสดงได้ดัง Figure 2

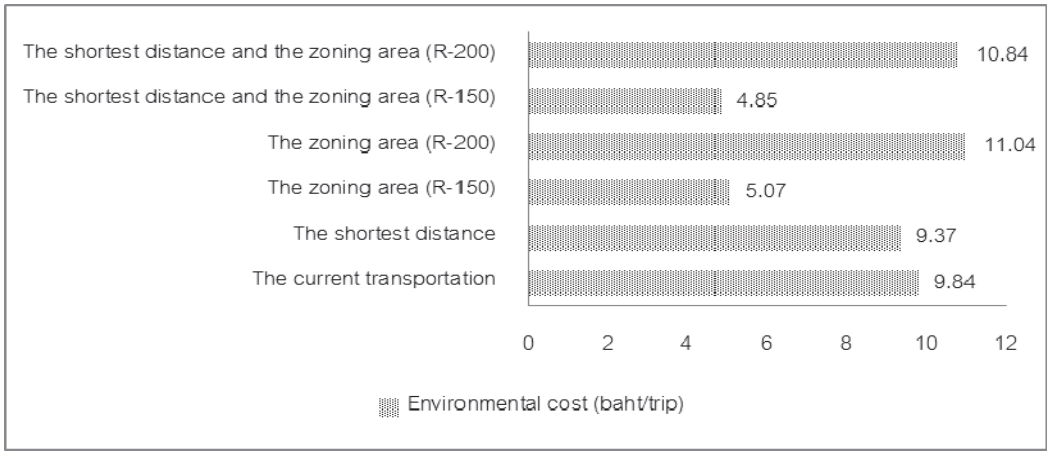

Figure 2 A comparison of environmental cost between the current transportation and the improved transportation

จาก Figures 1 และ 2 พบว่าแนวทางการจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้การผสมผสานระหว่างระยะทางที่สั้นที่สุดและการแบ่งเขตพื้นที่ สามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ให้กับเกษตรกรได้เหมาะสมที่สุด ซึ่งสามารถวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยเฉลี่ยได้ 150 บาท/เที่ยว (หรือ 19.98 บาท/กิโลเมตร) และนำมาวิเคราะห์ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการขนส่งข้าวไปยังโรงสีได้เป็น 4.85 บาท/เที่ยว (หรือ 0.65 บาท/กิโลเมตร)

วิจารณ์ผล

จากการศึกษาการจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อสิ่งแวดล้อม พบว่า แนวทางการจัดการขนส่งโดยใช้การผสมผสานระหว่างระยะทางที่สั้นที่สุดและการแบ่งเขตพื้นที่ สามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ให้กับเกษตรกรในกรณีที่เกษตรกรจ้างเหมาการขนส่งสินค้า ซึ่งการลดต้นทุนการบริการขนส่งในการจัดการโลจิสติกส์สามารถส่งผลต่อต้นทุนการผลิตได้ (คำนาย, 2553) แต่เนื่องจากแนวทางนี้เป็นการแบ่งเขตพื้นที่โรงสีจากเกณฑ์การกำหนดราคาของผู้รับจ้างเหมาขนส่ง จึงส่งผลให้ราคาต่อเที่ยวการขนส่งค่อนข้างสูง และไม่เหมาะสมกับระยะทางในการขนส่งข้าวไปยังโรงสีต่าง ๆ เพราะเป็นสัดส่วนที่ไม่เท่ากัน ผลการจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวด้านสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินวัฏจักรชีวิตของข้าว ควรมีการพิจารณาถึงกระบวนการตั้งแต่ต้นน้ำต่าง ๆ ทั้งหมด ย้อนกลับไปจนถึงแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง การเพาะปลูก แปรรูป การบริโภค จนถึงการกำจัดซาก (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2554) ดังนั้นการพัฒนาแนวทางการจัดการขนส่งควรวิเคราะห์ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมในการวิ่งเที่ยวไปและการวิ่งเที่ยวเปล่าขากลับเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขนส่งเพื่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

สรุป

จากการออกแบบแนวทางการจัดการขนส่งข้าวหลังการเก็บเกี่ยวให้กับเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ในเขตพื้นที่ตำบลท่าตะโก อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ พบว่าแนวทางการจัดการขนส่งโดยใช้การผสมผสานระหว่างการใช้ระยะทางที่สั้นที่สุดและการแบ่งเขตพื้นที่เหมาะสมที่สุด สามารถลดระยะทางเฉลี่ย เท่ากับ 50.75% จากระยะทางเฉลี่ยเดิม และลดต้นทุนการขนส่งข้าวช่วงหลังการเก็บเกี่ยว เท่ากับ 22.51% คิดเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ เท่ากับ 21.05% และต้นทุนสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 50.71%

คำขอบคุณ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ที่สนับสนุนทุนและอุปกรณ์ในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมการข้าว. 2550. ยุทธศาสตร์ข้าวไทยปี 2550-2554. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://ricethailand.go.th/rice%20web/Introduce%20Rice/strategy.pdf. (11 สิงหาคม 2552).

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2550. โครงการศึกษาการประเมินวงจรชีวิตการผลิตและการใช้เอทานอลจากมันสำปะหลังและอ้อย. กระทรวงพลังงาน. กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2554. โครงการส่งเสริมการใช้ฉลากคาร์บอนสำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชน: แนวทางการผลิตของผลิตภัณฑ์ชุมชนที่ได้รับฉลากคาร์บอน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สามารถก๊อปปี้. กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการเทคนิคด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์. 2554. แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. 2553. คู่มือลดต้นทุน น้ำมันเชื้อเพลิงขนส่งและโลจิสติกส์. โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิสชิ่ง จำกัด. กรุงเทพฯ.

จุฬา สุขมานพ. 2555. การขนส่งที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม. [ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา: http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=4244. (15 กรกฎาคม 2555).

บุญทรัพย์ พานิชการ. 2554. ขนส่งสินค้าภายในประเทศด้วยการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=1896. (15 กรกฎาคม 2555).

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2555. สถิติคมนาคม: ข้อมูลการขนส่งสินค้าภายในประเทศ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://vigportal.mot.go.th/portal/site/PortalMOT/stat/indexURL/. (15 กรกฎาคม 2555).

เสาวณี จันทะพงษ์ และ คมสันติ์ ศรีคงเพ็ชร. 2554. พลังงานทดแทนเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานของประเทศไทย. FOCUSED AND QUICK (FAQ) Issue 30. (เมษายน 2554).