TAL-03

การจำลองสถานการณ์ด้านโลจิสติกส์ของกระบวนการเก็บเกี่ยวและคัดบรรจุเสาวรสหวาน (กรณีศึกษา พื้นที่ขยายผลโครงการหลวงบริเวณลุ่มแม่น้ำปิงตอนบน)

*สุภาวดี ผลพันธ์[1], เกรียงไกร แก้วตระกูลพงษ์[1], สมพงษ์ เจษฎาธรรมสถิต[1], เสาวลักษณ์ ยองรัมย์[1], และ ไฉไล กองทอง[2]

[1]*ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

50 ถ. งามวงค์วาน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

[2]*สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)*

65 ม.1 ถ. สุเทพ ต. สุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200

ผู้เขียนติดต่อ: สุภาวดี ผลพันธ์ E-mail:am_ipm@hotmail.com

บทคัดย่อ

เพื่อให้ทราบแนวทางการส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงให้สามารถเก็บเกี่ยวและคัดบรรจุเสาวรสหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งลดต้นทุนการดำเนินงานในกระบวนการดังกล่าวที่สูงเกินความจำเป็น งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างและประเมินศักยภาพด้านโลจิสติกส์ของเสาวรสหวาน ของกลุ่มเสาวรสหวานปางแดงใน ตำบลเชียงดาวอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ขยายผลโครงการหลวง โดยได้ศึกษารูปแบบของกระบวนการเก็บเกี่ยวและคัดบรรจุเสาวรสหวาน ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน รวมทั้งศึกษาถึงตัวแปรทางด้านเวลาที่เกี่ยวข้องในกระบวนการดังกล่าว พร้อมทั้งพัฒนาแบบจำลองด้านโลจิสติกส์ของการเก็บเกี่ยวและการคัดบรรจุเสาวรสหวาน และจากการนำแบบจำลองดังกล่าว มาทำการวิเคราะห์เชิงลึกด้วยการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล พบว่า ประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยวและการคัดบรรจุเสาวรสหวาน มีค่าเท่ากับ 1.17 นาทีต่อกิโลกรัมและ 4.31นาทีต่อกิโลกรัม ตามลำดับโดยกระบวนการคัดบรรจุจะใช้เวลานานที่สุด และใช้ผู้ปฏิบัติงานจำนวน 7 คน โดยมีต้นทุนคัดบรรจุเท่ากับ 1.49 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งหากมีการเพิ่มจำนวนแรงงานคนในการคัดบรรจุเป็น 8 คน, 9 คน, 10 คน จะทำให้เวลาในการคัดบรรจุเสาวรสหวานลดลง 12.5 เปอร์เซ็นต์ 22.22 เปอร์เซ็นต์และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยจะมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 0.21 บาทต่อกิโลกรัม นอกจากนี้ยังพบว่าหากค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน จะทำให้ต้นทุนในการคัดบรรจุเพิ่มขึ้น 0.3 บาทต่อกิโลกรัม

คำสำคัญ: การจำลองสถานการณ์; มอนติคาร์โล; โลจิสติกส์; เสาวรสหวาน

บทนำ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลก ผลไม้ และผลิตภัณฑ์ โดยมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 1,447,716 ล้านบาทต่อปี แต่ต้นทุนผลผลิตเกษตรยังสูงเกินความจำเป็น ทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งในต่างประเทศได้ นอกจากนี้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีการจัดการด้านโลจิสติกส์ที่ไม่เหมาะสม โดยวิธีการปฏิบัติในการจัดการการผลิตเป็นรูปแบบเดิม ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตบางส่วนต้องสูญเสียทั้งด้านปริมาณและคุณภาพตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำก่อนถึงมือผู้บริโภค ปัจจุบันเป็นยุคของการค้าเสรี ผู้ที่ผลิตสินค้าได้มีคุณภาพดี มีความสม่ำเสมอ และมีต้นทุนต่ำสุดย่อมมีศักยภาพในการแข่งขันสูง โดยค่าใช้จ่ายในการจัดการด้านโลจิสติกส์ถือได้ว่าเป็นต้นทุนที่สำคัญอย่างหนึ่งในการกำหนดราคาสินค้าที่ปลายทาง การรักษาคุณภาพ และลดการสูญเสียระหว่างการขนส่ง รวมทั้งการลดขั้นตอนและระยะเวลาในการขนส่ง ถือเป็นหัวใจสำคัญในขบวนกระบวนการด้านโลจิสติกส์ ดังนั้น การปรับปรุงระบบบริหารจัดการโลจิสติกส์ในระบบการผลิต (Internal Logistic Process Improvement) ให้มีประสิทธิภาพที่

สูงขึ้น เป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในห่วงโซ่อุปทานการผลิตสินค้าเกษตร ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มคุณภาพ ลดความสูญเสีย และลดต้นทุนการผลิตของสินค้าเกษตร [1] งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบการจัดการด้านโลจิสติกส์ของเสาวรสหวานที่เหมาะสมกับผลผลิตเกษตรและพื้นที่ศึกษา โดยได้ทำการศึกษาโครงสร้างและวิเคราะห์โครงสร้างด้านโลจิสติกส์ รูปแบบวิธีการที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว การรวบรวมและขนส่งผลผลิต รวมทั้งศึกษาตัวแปรทางด้านเวลาที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตของเสาวรสหวานตั้งแต่ระดับเกษตรกรไปจนถึงพ่อค้าคนกลาง ซึ่งศึกษาและเก็บข้อมูลต่างๆในพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงบริเวณลุ่มแม่น้ำปิงตอนบน

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>อุปกรณ์</u>

1. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สำหรับใช้ในการจำลองสถานการณ์ของกระบวนการเก็บเกี่ยวรวบรวม และ ขนส่งผลผลิตทางการเกษตร
2. อุปกรณ์เก็บข้อมูลภาคสนาม กล้องดิจิตอลเพื่อบันทึกภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว
3. นาฬิกาจับเวลา

<u>วิธีการ</u>

1. รวบรวม ศึกษาองค์ความรู้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเสาวรสหวาน (Literature Review) จากบทความวิชาการและรายงานที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ศึกษา
2. รวบรวมองค์ความรู้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับด้านโลจิสติกส์เสาวรสหวาน โดยวิธีการตรวจเอกสาร (Literature Review) รวมทั้งการใช้แบบสอบถามและทำการสัมภาษณ์กับเกษตรกร พ่อค้าคนกลาง และผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการโลจิสติกส์เสาวรสหวานในพื้นที่ศึกษา
3. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแรงงานคนที่เกี่ยวข้องในกระบวนการคัดบรรจุ และการขนส่งเสาวรสหวาน รวมทั้งศึกษาตัวแปรทางด้านเวลาทุกตัวแปรที่เกี่ยวข้องในกระบวนการดังกล่าว
4. ออกแบบและพัฒนาแบบจำลองด้านโลจิสติกส์ของกระบวนการเก็บเกี่ยว การคัดบรรจุ และการขนส่งเสาวรสหวาน ทำการวิเคราะห์โครงสร้างด้านโลจิสติกส์ รวมทั้งประเมินศักยภาพและข้อจำกัดด้านการจัดการโลจิสติกส์ของผู้ที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานเสาวรสหวาน โดยการวิเคราะห์เชิงลึกด้วยการนำแบบจำลองด้านโลจิสติกส์ของกระบวนการเก็บเกี่ยว การคัดบรรจุ และการขนส่งเสาวรสหวาน มาทำการจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation) โดยอาศัยเทคนิคการสุ่มค่าตัวแปรแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo simulation)
5. วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต และต้นทุนดำเนินการของกระบวนการคัดบรรจุ และการขนส่งเสาวรสหวาน เพื่อให้ได้ข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์ และทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ของกระบวนการดังกล่าว

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

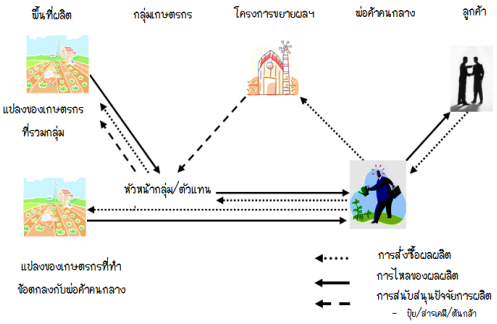
<u>ผลการวิเคราะห์โครงสร้างด้านโลจิสติกส์ของเสาวรสหวาน</u>

จากการวิเคราะห์โครงสร้างด้านโลจิสติกส์ในห่วงโซ่อุปทานของเสาวรสหวาน พบว่า ประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลัก คือ พื้นที่ผลิต เกษตรกร โครงการขยายผลโครงการหลวง พ่อค้าคนกลาง ลูกค้า ดังแสดงใน ภาพที่ 1 ซึ่งมีทั้งการไหลของข้อมูล (information flow) และการไหลของวัตถุ (material flow)

การไหลของปัจจัยการผลิต เริ่มจากโครงการขยายผลโครงการหลวงได้สนับสนุนปัจจัยการผลิต (เช่นต้นพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ เป็นต้น) ให้กับเกษตรกร

การไหลของการสั่งซื้อผลผลิต เริ่มจากลูกค้าบอกความต้องการกับพ่อค้าคนกลางจากนั้นพ่อค้าคนกลางบอกความต้องการของลูกค้าผ่านโครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อให้ศูนย์ติดต่อกับเกษตรกร และพ่อค้ากลางบอกความต้องการของลูกค้าที่กลุ่มเกษตรกรหรือตัวแทนเกษตรกรโดยตรงเพื่อให้เกษตรกรผลิตเสาวรสหวานเพื่อส่งให้กับลูกค้าตามที่ลูกค้าต้องการ

การไหลของผลผลิต เริ่มจากเกษตรกรส่งผลผลิตไปยังกลุ่มเกษตรกรหรือผู้แทนกลุ่มเกษตรกร ซึ่งจะมีกระบวนการคัดเกรดที่กลุ่ม มีการบันทึกน้ำหนักผลผลิตของเกษตรกรแต่ละราย จากนั้นจึงค่อยส่งผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลาง



ภาพที่ 1 โครงสร้างด้านโลจิสติกส์ในห่วงโซ่อุปทานเสาวรสหวาน

การพัฒนาแบบจำลองด้านโลจิสติกส์ของการเก็บคัดบรรจุเสาวรสหวาน

คณะผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองด้านโลจิสติกส์ของขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งได้ศึกษากระบวนการในการบริหารจัดการกลุ่มตั้งแต่ การเก็บเกี่ยว การขนย้ายภายในแปลง การคัดบรรจุ การขนส่ง (ภาพที่ 2) แต่ในบทความนี้ผู้วิจัยขอเสนอแบบจำลองฯที่ใช้สำหรับหาเวลาในการคัดบรรจุเสาวรสหวาน (ดังสมการที่ 1)

ภาพที่ 2 กระบวนการคัดบรรจุเสาวรสหวาน

$$TGradingPackagingtotal = [((TGrading + TWeight + TContainer + TWriting + TNote) \times WeightTotal) + ((TBind + TWeight + TSticker + TPackaingTop) \times WeightTop))]/60 \quad (1)$$

โดยที่ Tgradingpackagingtotal คือเวลาทั้งหมดของการคัดบรรจุเสาวรสหวาน

TGrading คือเวลาที่ใช้ในการคัดเกรดเสาวรสหวาน (วินาทีต่อกิโลกรัม)

TWeight คือเวลาที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักเสาวรสหวาน (วินาทีต่อกิโลกรัม)

TBind คือเวลาในการมัดปากถุง (วินาทีต่อกิโลกรัม)

TContainer คือเวลาในการเปลี่ยนภาชนะจากตะกร้าเป็นถุง (วินาทีต่อกิโลกรัม)

TWriting คือเวลาในการเขียนชื่อเกษตรกรในถุง (วินาทีต่อกิโลกรัม)

TNote คือเวลาในการจดบันทึกปริมาณผลผลิตของเกษตรกร (วินาทีต่อกิโลกรัม)

TSticker คือเวลาในการติดสติกเกอร์ที่ถุงเสาวรสหวานเพื่อส่งห้างท็อปฯ (วินาทีต่อกิโลกรัม)

TPackaingTop คือเวลาที่ใช้ในการบรรจุเสาวรสหวานเพื่อส่งห้างท็อปฯ (วินาทีต่อกิโลกรัม)

WeightTotal คือน้ำหนักเสาวรสหวานทั้งหมด (กิโลกรัม)

WeightTop คือน้ำหนักเสาวรสหวานเกรดท็อปฯ (กิโลกรัม)

เมื่อนำแบบจำลองฯที่ได้พัฒนามาคำนวณหาเวลาที่ใช้ในกระบวนการคัดบรรจุ เพื่อส่งพ่อค้าคนและห้างท็อปซุปเปอร์มาร์เก็ต พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มเสาวรสหวานปางแดงในจะคัดบรรจุเสาวรสหวาน 1175 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งในแต่ละวันจะมีเสาวรสเกรด Top เพื่อส่งห้างท็อปฯ ประมาณ 100 กิโลกรัมต่อวัน โดยเวลาที่ใช้ในการคัดบรรจุเพื่อส่งพ่อค้าคนกลางและการบรรจุถุงเพื่อส่งห้างท็อปฯ คือ 5.14 ชั่วโมง และ 1.20 ชั่วโมง ตามลำดับ เมื่อนำเวลาทั้ง 2 ขั้นตอนมารวมกัน จะทำให้ทราบเวลาที่ใช้ในการคัดบรรจุเพื่อส่งห้างท็อปฯ ว่าใช้เวลาทั้งหมด 6.34 ชั่วโมง (4.31 นาทีต่อกิโลกรัม)

การวิเคราะห์ต้นทุนดำเนินการของกระบวนการคัดบรรจุและการขนส่งเสาวรสหวาน

การหาค่าต้นทุนดำเนินการของเสาวรสหวานตั้งแต่การคัดคุณภาพ การบรรจุ การขนส่งไปยังเชียงใหม่ จะขอยกตัวอย่างกลุ่มเสาวรสปางแดงในซึ่งจะสามารถหาค่า ได้โดยใช้สมการที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$$Costperpack = (NumPackerOtherWorker \times WorkerWage) + \frac{DisToCM}{FuelCon} \times FuelPrice \quad (2)$$

โดยที่ Costperpack คือต้นทุนดำเนินการทั้งหมด (บาทต่อกิโลกรัม)

NumPackerOtherWorker คือจำนวนคนงานในการบรรจุและอื่น ๆ (คน)

WorkerWage คือค่าจ้างรายวันสำหรับปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่คัดเกรดและอื่น ๆ (บาทต่อวัน)

DisToCM คือระยะทางจากสวนไปยังเชียงใหม่ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

FuelCon คืออัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซล (กิโลเมตรต่อลิตร)

FuelPrice คือราคาน้ำมันดีเซล (บาทต่อลิตร)

ยกตัวอย่างเช่น หากกำหนดให้

- ผู้ปฏิบัติงานจำนวนทั้งหมด 7 คน (ผู้ปฏิบัติงานคัดเกรด จำนวน 4 คน และผู้ปฏิบัติงานอื่น ๆ จำนวน 3 คน) สามารถบรรจุได้วันละ 1175 กิโลกรัมต่อวัน เพื่อขายให้ตลาดท้องถิ่นและห้างท๊อปฯ
- เชียงใหม่อยู่ห่างจากศูนย์เป็นระยะทาง60 กิโลเมตร
- อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลของรถกระบะมีค่าเท่ากับ 10 กิโลเมตรต่อลิตร
- ราคาน้ำมันดีเซลเท่ากับ 32 บาทต่อลิตร

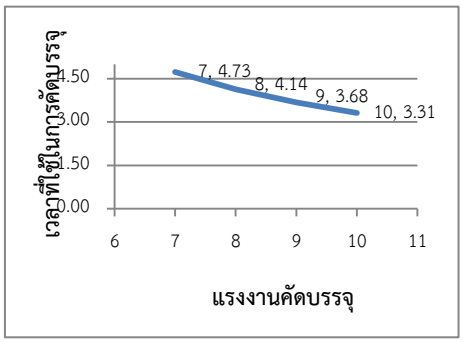
ดังนั้น เมื่อนำค่าต่างๆตามที่กำหนดมาคำนวณก็จะได้ผลลัพธ์ว่า ค่าต้นทุนดำเนินการของเสาวรสหวานตั้งแต่การคัดเกรด การบรรจุ และขนส่งไปยังเชียงใหม่จะมีค่าเท่ากับ 1.65 บาทต่อถุง (โดยเป็นต้นทุนดำเนินการตั้งแต่การคัดเกรด การบรรจุ และขนส่งไปยังเชียงใหม่จะมีค่าเท่ากับ 1.49 บาทต่อกิโลกรัม และเป็นต้นทุนค่าขนส่งเท่ากับ 0.16 บาทต่อกิโลกรัม)

<u>การจำลองสถานการณ์โดยการปรับเปลี่ยนค่าจ้างแรงงานการคัดบรรจุ</u>

จากการวิเคราะห์ พบว่า การปฏิบัติงานในกระบวนการคัดบรรจุ และการขนส่งเสาวรสหวานจะอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะใช้ผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการดังกล่าวอย่างน้อยจำนวน 7 คน โดยเกษตรกรเจ้าของสวนจะทำหน้าที่เป็นผู้เก็บเกี่ยวและขนย้ายผลผลิตมาที่กลุ่ม ส่วนขั้นตอนอื่นๆที่เหลือ กรรมการกลุ่มเสาวรสหวานปางแดงในจะเป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ต่อไป ซึ่งจากผลการสัมภาษณ์พบว่า เกษตรกรจะไม่คิดค่าแรงให้กับตัวตนเอง ในกรณีนี้ผู้วิจัยขอใช้ค่าจ้างแรงงาน อัตรา 251 บาทต่อวัน [2] จากนั้นผู้วิจัยจึงได้จำลองสถานการณ์โดยการปรับเปลี่ยนอัตราค่าจ้างแรงงานการคัดบรรจุ เมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเพิ่มสูงขึ้น ต้นทุนดำเนินการและต้นทุนการผลิตจะสูงขึ้นตามไปด้วย โดยเมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเพิ่มเป็น 300 บาท จะทำให้ต้นทุนดำเนินการและต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 0.30 บาทต่อกิโลกรัม

<u>การจำลองสถานการณ์โดยการปรับเปลี่ยนจำนวนแรงงานคัดบรรจุ</u>

จากการวิเคราะห์พบว่า กระบวนการคัดบรรจุเสาวรสหวานของกลุ่มเสาวรสหวานปางแดงใน เมื่อเพิ่มแรงงานในการคัดบรรจุ จะสามารถลดเวลาในกระบวนคัดบรรจุเสาวรสหวานได้ ซึ่งหากมีการเพิ่มจำนวนแรงงานคนในการคัดบรรจุเป็น 8 คน, 9 คน, 10 คน จะทำให้เวลาในการคัดบรรจุเสาวรสหวานลดลง 12.5 เปอร์เซ็นต์ 22.22 เปอร์เซ็นต์และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับตามลำดับ โดยมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 14.28 เปอร์เซ็นต์ 28.57 เปอร์เซ็นต์และ 42.58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ



ภาพที่ 3 เวลาที่ลดลง เมื่อเพิ่มแรงงานการคัดบรรจุ

สรุปผลการทดลอง

จากการจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ของกระบวนการคัดบรรจุและการขนส่งเสาวรสหวาน สำหรับส่งห้างท๊อปฯ พบว่า เวลาที่ใช้ทั้งหมดเท่ากับ 4.31 นาทีต่อกิโลกรัม และมีต้นทุนดำเนินการในกระบวนการการคัดบรรจุเท่ากับ 1.49 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนค่าขนส่งเท่ากับ 0.16 บาทต่อกิโลกรัม นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเพิ่ม 300 บาท จะทำให้ต้นทุนดังกล่าวเพิ่มขึ้น 0.3 บาทต่อกิโลกรัมทั้งนี้ผู้

ดำเนินงานควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่จะเพิ่มขึ้น จากการเพิ่มจำนวนแรงงาน ถึงแม้ว่าการเพิ่มจำนวนแรงงานจะส่งผลให้ประสิทธิภาพของระบบดีขึ้นก็

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการจัดการด้านโลจิสติกส์ของผลผลิตเกษตรจากพื้นที่ขยายผลโครงการหลวง (กรณีศึกษา ลุ่มน้ำปิงตอนบน) ภายใต้การสนับสนุนทุนวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2554). สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2554, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา www.oae.go.th-/download/journal/trade-eco54.pdf, เข้าดูเมื่อวันที่ 24/01/2556.

[2] สำนักคุ้มครองแรงงาน (2555).ค่าจ้างขั้นต่ำ, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://protection-.labour.go.th /index.php?option=com-_weblinks&view=category&id=13&Itemid=11, เข้าดูเมื่อวันที่ 26/01/2556