

การหารูปแบบการเลือกแหล่งซื้อมันสำปะหลังโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปมันเส้นสะอาด จ.ฉะเชิงเทรา

An Optimal Sourcing Plan for Purchasing Cassava

By Using Mathematical Model: A Case Study of Cassava Processing Plant

สavitree สาธุ¹, Sunarin Chanta^{2*}

^{1,2}ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ,
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

E-mail: savitree.onto@gmail.com, snct@kmutnb.ac.th*

Savitree Sathu¹, Sunarin Chanta^{2*}

^{1,2}Department of Industrial Management, Faculty of Industrial Technology and Management,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

E-mail: savitree.onto@gmail.com, snct@kmutnb.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาปัญหาการเลือกแหล่งซื้อมันสำปะหลังในเขตพื้นที่ จ.ฉะเชิงเทรา โดยต้องการหาแหล่งซื้อและปริมาณการซื้อมันสำปะหลังดิบ เพื่อใช้ในการแปรรูปเป็นมันเส้นสะอาดที่ได้มาตรฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการซื้อที่เหมาะสมที่สุดให้กับโรงงานแปรรูปมันเส้นสะอาด ผู้วิจัยนำเสนอการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยการใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) สำหรับหารูปแบบการเลือกแหล่งซื้อมันสำปะหลัง ในแต่ละพื้นที่ ในแต่ละช่วงเวลา บัจจัยที่ใช้พิจารณาในการเลือกซื้อ คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ราคามันแต่ละที่ คุณภาพมันแต่ละแห่ง เพื่อให้ต้นทุนการจัดซื้อให้น้อยที่สุด จากการศึกษาที่ราคามันสำปะหลังทั้ง 3 ช่วง คือ สูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย จากการวิเคราะห์ที่ราคาเฉลี่ยพบว่าต้นทุนวัตถุดิบอยู่ที่ 938,489,577.70 บาท/ปี โดยจะเพิ่มขึ้น 3.19% และลดลง 3.03% หากราคาขึ้นสู่ระดับสูงสุดและต่ำสุดตามลำดับ โดยราคามันสำปะหลังที่ขึ้นลงส่งผลต่อต้นทุนวัตถุดิบ การเลือกแหล่งซื้อ และแหล่งส่งเสริมให้มีการปลูกมันสำปะหลัง

คำหลัก มันสำปะหลัง การเลือกแหล่งซื้อ การโปรแกรมเชิงเส้นตรง

Abstract

This research is a study on location sourcing problem of cassava in Chachoengsao area. We aim to determine where and how much to buy raw cassava, which will be processed into finished product. The objective is to find the optimal purchasing policy for the cassava processing plant. We develop a mathematical model by using linear programming to determine the optimal policy formulation at each period of time in each candidate location. We consider several involved factors which are expense of transport, price of cassava at different locations, and quality of cassava in different locations, while minimizing the total costs of purchasing. We solve the problem with 3 different cassava price ranges; at the highest, the lowest, and the average. The result showed that at the average price, the minimum cost

was 938,489,577.70 baht/year, which it increased by 3.19% and reduced by 3.03% if the price was reduced to the lowest and highest, respectively. These cassava price fluctuations also affected the total cost of the raw material, the selected sourcing location, and the areas needed to encourage cassava planting.

Keywords: Cassava, Sourcing, Linear programming

1. บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และน้ำมันมีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการหาแหล่งพลังงานใหม่เข้ามาทดแทนการนำเข้าน้ำมันดิบจากวัตถุดิบทางการเกษตรที่สามารถผลิตได้เองภายในประเทศ จะช่วยให้เกิดความมั่นคงทางด้านพลังงาน ของประเทศไทยเราอย่างยั่งยืน สถานภาพวัตถุดิบที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรม การผลิตเอทานอล สามารถผลิตได้จากพืชจำพวกแป้ง และน้ำตาล เมื่อนำมาผสมกับน้ำมันเบนซิน จะได้น้ำมันที่เรียกว่า แก๊ซโซฮอล์ (Gasohol) โดยวัตถุดิบทางการเกษตรในประเทศไทยที่มีศักยภาพสูงสำหรับการผลิตเอทานอลได้แก่ อ้อย กากน้ำตาล และมันสำปะหลัง สำหรับประเทศไทยผลิตวัตถุดิบมันสำปะหลังจัดเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่สำคัญและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ งานวิจัยนี้ศึกษาการวางแผนการจัดซื้อมันสำปะหลัง ให้กับโรงงานมันเส้นสะอาดแห่งหนึ่ง ในจังหวัด ฉะเชิงเทรา เพื่อให้ได้ปริมาณตามความต้องการตลอดทั้งปีของโรงงาน โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คุณภาพของแป้งมันสำปะหลัง ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อราคามันสำปะหลัง ราคาค่าขนส่งผลผลิตมันสำปะหลังในแต่ละพื้นที่ และปริมาณความต้องการของโรงงานในแต่ละเดือน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการตอบสนองความต้องการของโรงงานมันเส้นสะอาดที่เป็นกรณีศึกษา โดยมีต้นทุนในการจัดซื้อต่ำที่สุด

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรินทร์ เกียรติคุณกุล [1] เสนอวิธีการวางแผนการหาจุดสั่งซื้อล่วงหน้าโดยใช้เทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้น เพื่อต้องการจะวางแผนการสั่งซื้อล่วงหน้า นั้นให้เกิดต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด ตามนโยบายด้านการจัดเก็บที่ 45-52 วัน สร้างตัวแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ ด้วยเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นและทำการคำนวณการสั่งซื้อ โดยใช้

โปรแกรมการสั่งซื้อที่สร้างจากตัวแบบ และสุดท้ายทำการเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจากโปรแกรม และจากจุดสั่งซื้อจริงพบว่าต้นทุนสั่งซื้อวัตถุดิบจากโปรแกรมที่มีค่าต่ำกว่าที่สั่งซื้อจริง 157,572,872.27 บาท (7.48%) ส่วนต้นทุนสั่งซื้อรวมลดลง 147,693,666.39 บาท (6.89%)

พีระพล แก้วเอี่ยม [2] เสนอแนวทางปรับปรุงการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์กรณีศึกษา: การจัดซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมกระดาษ จากการวิจัยพบว่าถ้าใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมาปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ จะทำให้ประสิทธิภาพในการสอดคล้องกับนโยบาย ปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 33.33% ประสิทธิภาพในการสอดคล้องกับนโยบายสัดส่วนการสั่งซื้อวัตถุดิบจากญี่ปุ่นเพิ่มขึ้น 44.45% ประสิทธิภาพในการสอดคล้องกับนโยบายการรักษาการเป็นคู่ค้าต่อผู้จัดส่งวัตถุดิบเพิ่มขึ้น 44.45% และต้นทุนรวมลดลง 265,313 บาท/ปี

ปิยนุช บัวเล็ก และคณะ [3] เสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการหารูปแบบการหีบสินค้าที่เหมาะสมซึ่งงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจและได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับการหาเส้นทางเดินทางที่สั้นที่สุด ซึ่งมีข้อจำกัดคือรถเข็นที่บรรทุกสินค้าที่หีบมีปริมาตรจำกัด

จากรายงานการวิจัยข้างต้นจะเห็นว่าการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยแก้ปัญหาการดำเนินงานในหลาย ๆ ด้าน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการเลือกใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นตรง(Linear Programming) มาช่วยแก้ปัญหาการหารูปแบบการเลือกแหล่งซื้อมันสำปะหลังในแต่ละพื้นที่ในแต่ละช่วงเวลา ปัจจัยที่ใช้พิจารณาในการเลือกซื้อ คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ราคามันแต่ละที่คุณภาพมันแต่ละแห่ง เพื่อให้ต้นทุนการจัดซื้อให้ต่ำที่สุด

3.วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.เตรียมข้อมูลนำเข้า ได้แก่ ราคามันสำปะหลัง ซึ่งได้จากการนำราคามันสำปะหลังในเขต จ.ฉะเชิงเทรา มาคำนวณหาราคาเฉลี่ยรายเดือน พร้อมกับคำนวณค่าใช้จ่ายในการบริหารการจัดซื้อและค่าใช้จ่ายในการขนส่งซึ่งจะได้ค่าต้นทุนในการดำเนินการจัดซื้อวัตถุดิบทั้งหมด ราคามันสำปะหลังที่ใช้ในการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 3 ช่วงคือ ราคาสูงสุด ราคาต่ำสุด ราคาเฉลี่ย ซึ่งใช้ทำการวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบการซื้อที่เหมาะสม

2.สร้างตัวแบบการวางแผนเลือกแหล่งซื้อมันสำปะหลังในแต่ละเดือน ของแต่ละอำเภอ โดยใช้เทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้น ทำการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสอดคล้องกับนโยบายด้านการจัดซื้อ โดยวางแผนการสั่งซื้อสำหรับ 1 ปีล่วงหน้า ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2555 ถึง เดือนกันยายน 2556

3.ทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากโปรแกรมและอภิปราย จากนั้นสรุปผลการศึกษา

3.2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3.2.1 ดัชนี (index)

i คือ พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง = $\{1, \dots, n\}$

j คือ ช่วงเวลาในที่กำหนดให้เป็นรายเดือน = $\{1, \dots, m\}$

3.2.2 พารามิเตอร์ (Parameter)

C_{ij} คือ ราคามันสำปะหลังต่อหน่วยของพื้นที่ i ในช่วงเดือน j

T_{ij} คือ ค่าขนส่งมันสำปะหลังต่อหน่วย จากพื้นที่ i ไปยังโรงงาน ในช่วงเดือน j

M_{ij} คือ ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อของพื้นที่ i ในช่วงเดือน j

S_{ij} คือ ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมให้มีการเพิ่มผลผลิตในพื้นที่ i ในช่วงเดือน j

P_{ij} คือ ปริมาณผลผลิตรวมของมันสำปะหลัง ของพื้นที่ i ในเดือนที่ j

D_j คือ ปริมาณความต้องการมันสำปะหลังทั้งหมดในเดือนที่ j

3.2.3 ตัดแปรตัดสินใจ (Decision Variable)

X_{ij} คือ ปริมาณมันสำปะหลังที่สั่งซื้อในเดือนที่ j ของพื้นที่ i

Y_{ij} คือ ปริมาณมันสำปะหลังที่ควรส่งเสริมให้มีการปลูกเพิ่มในพื้นที่ i เดือนที่ j

3.2.4 สมการเป้าหมายและสมการข้อจำกัด

$$\text{Min } Z = \sum_i^n \sum_j^m (C_{ij} + T_{ij} + M_{ij})X_{ij} + S_{ij}Y_{ij} \quad (1)$$

Subject to

$$X_{ij} \leq P_{ij} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n (X_{ij} + Y_{ij}) \geq D_j \quad (3)$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad (4)$$

$$Y_{ij} \geq 0 \quad (5)$$

สมการ (1) เป็นสมการเป้าหมายมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ต้นทุนในการจัดซื้อผลผลิตมันสำปะหลังรวมต่ำที่สุด

สมการ (2) เป็นสมการข้อจำกัดที่ปริมาณมันสำปะหลังที่สั่งซื้อในเดือนที่ j ของพื้นที่ i ต้องไม่มากกว่าปริมาณผลผลิตรวมของมันสำปะหลัง ในเดือนที่ j ของพื้นที่ i

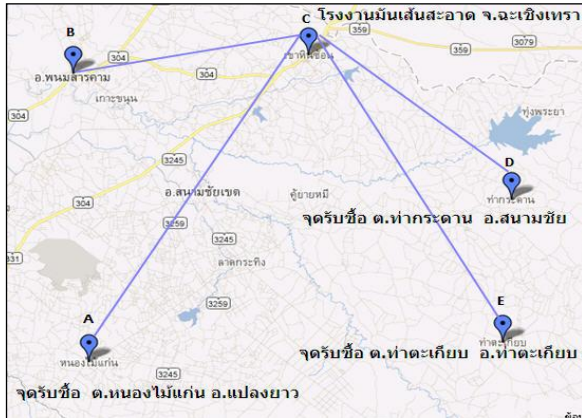
สมการ (3) เป็นสมการข้อจำกัดที่ยอดปริมาณมันสำปะหลังที่สั่งซื้อและที่ส่งเสริมให้มีการปลูกเพิ่มในเดือนที่ j ของพื้นที่ i ต้องไม่ต่ำกว่าปริมาณความต้องการมันสำปะหลังทั้งหมดในแต่ละเดือนที่ j

สมการ (4) เป็นสมการข้อจำกัดที่ปริมาณมันสำปะหลังที่สั่งซื้อในเดือนที่ j ของพื้นที่ i ต้องไม่น้อยกว่าศูนย์

สมการ (5) เป็นสมการข้อจำกัดที่ปริมาณที่ควรส่งเสริมให้มีการปลูกเพิ่ม ในเดือนที่ j ในเขตพื้นที่ i ต้องไม่น้อยกว่าศูนย์

4. ผลการวิจัย

แหล่งซื้อมันสำปะหลังของโรงงานมันเส้นสะอาดในจังหวัดฉะเชิงเทราที่เป็นกรณีศึกษา นี้ ประกอบด้วย 4 อำเภอ ได้แก่ จุฑารัตนบุรี อ.พนมสารคาม อ.แปลงยาว อ.สนมชัยเขต และอ.ท่าตะเกียบ



รูปที่ 1 แผนที่ระยะทางจากโรงงานถึงแหล่งรับซื้อน้ำมันสำหรับ จ.ฉะเชิงเทรา ในแต่ละอำเภอ

จากรูปที่ 1 แสดงระยะทางจาก จุด C ไปยังจุดต่างๆ โดยที่ จุด C คือ โรงงานมันเส้นสะอาด ต.เขาหินซ้อน อ.พนมสารคาม จุด A คือ จุดรับซื้อ ต.หนองไม้แก่น อ.แปลงยาว จุด B คือ จุดรับซื้อ อ.พนมสารคาม จุด D คือ จุดรับซื้อ ต.ท่ากระดาน อ.สนามชัยเขต และ จุด E คือ จุดรับซื้อ ต.ท่าตะเกียบ อ.ท่าตะเกียบ

4.1 การคำนวณหาราคามันสำหรับ

เนื่องจากข้อมูลของราคามันสำหรับที่มีการบันทึกไว้มีการบันทึกไม่ต่อเนื่องและข้อมูลนั้นเป็นรายสัปดาห์ โดยราคามันสำหรับมีการปรับตัวขึ้นลงทุกสัปดาห์ ในการคำนวณหาราคามันสำหรับเฉลี่ยรายเดือนนั้น จึงต้องนำราคาสูงสุดของแต่ละสัปดาห์กับราคาต่ำสุดของแต่ละสัปดาห์มาเป็นตัวแทน ในการคำนวณหาราคาเฉลี่ย โดยใช้ข้อมูลของราคามันหลังจากสมาคมแป้งมันสำหรับไทย [4] ของปีงบประมาณ 2554 โดยราคามันสำหรับสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ราคามันสำหรับในแต่ละเดือนเฉลี่ย (หน่วย: บาท/กก.)

เดือน	ราคาสูงสุด	ราคาเฉลี่ย	ราคาต่ำสุด
ต.ค.-53	2.78	2.67	2.56
พ.ย.-53	3.07	2.98	2.89
ธ.ค.-53	3.20	3.14	3.08
ม.ค.-54	3.36	3.30	3.24
ก.พ.-54	3.45	3.41	3.37
มี.ค.-54	3.34	3.27	3.20
เม.ษ.-54	3.05	2.91	2.78
พ.ค.-54	2.48	2.33	2.18

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เดือน	ราคาสูงสุด	ราคาเฉลี่ย	ราคาต่ำสุด
มิ.ย.-54	2.08	2.02	1.96
ก.ค.-54	2.38	2.24	2.10
ส.ค.-54	2.32	2.20	2.05
ก.ย.-54	2.13	2.01	1.90

ตารางที่ 2 ระยะทางจากจุดรับซื้อถึงโรงงาน, ต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวและต่อตัน

จุดรับซื้อ	ระยะทางจากจุดรับซื้อถึงโรงงาน (กม.)	ค่าขนส่ง (T _{ij}) (บาท/เที่ยว)	ค่าขนส่ง (T _{ij}) (บาท/ตัน)
อ.พนมสารคาม	16	0	0
ต.ท่ากระดาน	27	404.73	16.19
ต.หนองไม้แก่น	38	569.61	22.78
ต.ท่าตะเกียบ	55	824.44	32.98

4.2 การคำนวณหาต้นทุนค่าขนส่ง

ในการคำนวณหาต้นทุนค่าขนส่งนั้น สามารถคำนวณได้จากระยะทางจากจุดรับซื้อถึงโรงงาน โดยใช้รถบรรทุกขนาดสิบล้อในการขนส่ง คิดค่าอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันรถสิบล้อ 1.97 กม.ต่อลิตร หรือคิดเป็น 14.99 บาทต่อกิโลเมตร (ราคาน้ำมันดีเซล เมื่อ 22 มิ.ย 2555 อยู่ที่ 29.53 บาทต่อลิตร [5]) ทั้งนี้ทางโรงงานมีเงื่อนไขการขนส่ง ถ้าระยะทางระหว่างแหล่งรับซื้อวัตถุดิบถึงโรงงานเกิน 20 กม. จึงจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่ง แต่อำเภอพนมสารคามคิดระยะทางเฉลี่ยได้ 15.75 กม. ซึ่งไม่เกิน 20 กม.จึงไม่นำค่าขนส่งมาคำนวณ รายละเอียดของค่าขนส่งของจุดรับซื้อแต่ละแห่งแสดงในตารางที่ 2

4.3 การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อมันสำหรับที่เหมาะสม

วิเคราะห์ผลโดยใช้ Solver ใน Microsoft Excel เพื่อให้เกิดต้นทุนที่ต่ำที่สุด ในการจัดซื้อมันสำหรับในแต่ละเดือน ในแต่ละพื้นที่ โดยคุณภาพมันสำหรับต่ำสุดต้องมีเปอร์เซ็นต์แป้งไม่น้อยกว่า 25% จากการศึกษาพบว่าทั้ง 4 อำเภอ มีคุณภาพของมันสำหรับตามมาตรฐานของโรงงาน อ้างอิงปริมาณผลผลิตมันสำหรับจากสถิติปี 2554 [6] และกำหนดให้ความต้องการในแต่ละเดือนของทางโรงงานเป็น 32,000 ตัน รายละเอียดของต้นทุนการจัดซื้อ ได้แก่ ราคามันสำหรับ ค่าขนส่งในแต่ละพื้นที่ และค่าบริหารจัดการใน

แต่ละพื้นที่ ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ทั้งนี้กำหนดให้ค่าบริหารจัดการในแต่ละพื้นที่เท่ากับ 0.1 บาท/กก. ทำการวิเคราะห์ 3 ครั้ง ตามการเปลี่ยนแปลงของราคา โดยใช้ ราคาสูงสุด ราคาต่ำสุด และราคาเฉลี่ย ในการวิเคราะห์แต่ละครั้ง ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 ปริมาณมันสำปะหลังที่ซื้อในแต่ละเดือน ในแต่ละพื้นที่ (ราคาสูงสุดและราคาเฉลี่ย)

เดือน	อำเภอ			
	พนมสารคาม	สนามชัย	แปลงยาว	สนามชัย
ต.ค.-55	7,950	14,924.79	0	9,125.20
พ.ย.-55	23,703.15	4905.25	0	3,391.60
ธ.ค.-55	31,860.07	69.97	0	69.97
ม.ค.-56	29,720.62	1139.69	0	1139.69
ก.พ.-56	14,559.51	11,365.22	0	6,075.27
มี.ค.-56	17,127.50	9,550.94	0	5,321.56
เม.ษ.-56	9,158.36	14,393.75	0	8,447.89
พ.ค.-56	1,714.44	5,667.64	1,258.52	3009.40
มิ.ย.-56	1,290.32	4,265.56	947.19	2,264.93
ก.ค.-56	2,815.07	8898.03	2,066.46	7415.90
ส.ค.-56	0	0	0	0
ก.ย.-56	0	0	0	0

ตารางที่ 4 จำนวนมันสำปะหลังที่ซื้อในแต่ละเดือน ในแต่ละพื้นที่ (ราคาต่ำสุด)

เดือน	อำเภอ			
	พนมสารคาม	สนามชัย	แปลงยาว	สนามชัย
ต.ค.-55	7,950	15,332.88	0	8717.11
พ.ย.-55	23,703.15	5,313.33	0	2,983.52
ธ.ค.-55	31,860.07	139.93	0	0
ม.ค.-56	29,720.63	1,547.77	0	731.61
ก.พ.-56	14,559.51	11,773.31	0	5,667.18
มี.ค.-56	17,127.50	9,959.02	0	4913.48
เม.ษ.-56	9,158.36	14,801.84	0	8,039.80
พ.ค.-56	1,714.44	5,667.64	1,258.52	3009.40
มิ.ย.-56	1,290.32	4,265.56	947.19	2,264.93
ก.ค.-56	2,815.07	8898.03		7007.82
ส.ค.-56	0	0	0	0
ก.ย.-56	0	0	0	0

ตารางที่ 3 และ 4 แสดงผลการวิเคราะห์การจัดซื้อ มันสำปะหลังในแต่ละเดือนในแต่ละพื้นที่ ที่มีต้นทุนต่ำสุด โดยที่พิจารณาที่ราคามันสำปะหลังทั้ง 3 ช่วง คือ สูงสุด ต่ำสุดและ เฉลี่ย พบว่า ปริมาณที่จะจัดซื้อมันสำปะหลัง ในแต่ละเดือนแต่ละพื้นที่ ของราคาสูงสุดและเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ส่วนราคาต่ำสุดแตกต่างจากราคาสูงสุดและต่ำสุด ต้นทุนวัตถุดิบที่ต่ำสุดของ 3 ช่วงราคาคือ

- 1.ราคาสูงสุด ต้นทุนต่ำสุด เท่ากับ 968,449,577.70 บาท
- 2.ราคาต่ำสุด ต้นทุนต่ำสุด เท่ากับ 910,080,441.10 บาท
- 3.ราคาเฉลี่ย ต้นทุนต่ำสุด เท่ากับ 938,489,577.70 บาท

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณผลผลิต มันสำปะหลังที่ต้องการกับปริมาณ ที่สามารถซื้อได้จริง และปริมาณที่ควรส่งเสริมการปลูกเพิ่ม (หน่วย: ตัน) พบว่า ปริมาณมันสำปะหลังอาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการทั้งหมด 3 เดือน คือ เดือน พ.ค.56 ซึ่งควรส่งเสริมการปลูกเพิ่ม ปริมาณ 20,350 ตัน คิดเป็น 64% ของความต้องการในเดือนพ.ค. เดือน มิ.ย.56 ควรส่งเสริมการปลูกเพิ่ม ปริมาณ 23,232 ตัน คิดเป็น 73% เดือน ก.ค.56 ควรส่งเสริมการปลูกเพิ่ม ปริมาณ 12,871 ตัน คิดเป็น 40%

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณมัน สำปะหลังที่ต้องส่งเสริมให้ปลูกเพิ่มในแต่ละเดือน ในแต่ละพื้นที่ เมื่อพิจารณาราคามันสำปะหลังสูงสุดและต่ำสุด พบว่า ควรส่งเสริมการปลูกเพิ่ม ในเดือน พ.ค ปริมาณ 20,350 ตัน เดือน มิ.ย ปริมาณ 23,232 ตัน เดือน ก.ค ปริมาณ 12,871 ตัน โดยทั้ง 3 เดือนนี้ จะส่งเสริมการปลูก ใน อ.พนมสารคามทั้งหมด และเมื่อพิจารณาราคามัน สำปะหลังเฉลี่ย พบว่า ควรส่งเสริมการปลูกเพิ่ม ในเดือน พ.ค ปริมาณ 20,350 ตัน ในเขต อ.พนมสารคาม มิ.ย ปริมาณ 23,232 ตัน ในเขต อ.พนมสารคาม และ ก.ค ปริมาณ 12,871 ตัน ในเขต อ.สนามชัย

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังที่ต้องการกับ ปริมาณที่ซื้อได้จริงและปริมาณส่งเสริมการปลูกเพิ่ม (หน่วย: ตัน)

เดือน	ความต้องการ (D)	ซื้อได้จริง (X)	ส่งเสริมปลูกเพิ่ม (Y)
ต.ค.-55	32,000	32,000	0
พ.ย.-55	32,000	32,000	0
ธ.ค.-55	32,000	32,000	0
ม.ค.-56	32,000	32,000	0
ก.พ.-56	32,000	32,000	0
มี.ค.-56	32,000	32,000	0

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เดือน	ความต้องการ (D _t)	ซื้อได้จริง (X _t)	ส่งเสริมปลูกเพิ่ม (Y _t)
เม.ษ.-56	32,000	32,000	0
พ.ค.-56	32,000	11,650	20,350
มิ.ย.-56	32,000	8,768	23,232
ก.ค.-56	32,000	19,129	12,871
ส.ค.-56	0	0	0
ก.ย.-56	0	0	0

ตารางที่ 6 ปริมาณมันสำปะหลังที่ต้องส่งเสริมให้ปลูกเพิ่มในแต่ละเดือน ในแต่ละพื้นที่ ทั้ง 3 ชวงราคา (หน่วย: ตัน)

เดือน	ราคาสูงสุด ต่ำสุด	ราคาเฉลี่ย	
	อ.พนมสารคาม	อ.พนมสารคาม	อ.สนามชัย
พ.ค.-56	20,350	20,350	-
มิ.ย.-56	23,232	23,232	-
ก.ค.-56	12,871	-	12,871

5. สรุป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวางแผนเลือกแหล่งซื้อ มันสำปะหลัง ของโรงงานแปรรูปมันเส้นสะอาดในจ. จะเข็งเทรา โดยนำเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นมาช่วยในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อมันสำปะหลัง ในแต่ละช่วงเวลาและในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้ได้ต้นทุนการจัดซื้อที่ต่ำที่สุด จากการศึกษาพบว่าราคามันสำปะหลังที่ขึ้นลงส่งผลกระทบต่อแหล่งซื้อและแหล่งส่งเสริมให้มีการปลูกมันสำปะหลัง โดยจากกรณีศึกษา แหล่งเลือกซื้อใน 4 อำเภอ ของจ.จะเข็งเทรา ที่ราคาต่ำสุด ควรมีการเลือกซื้อ มันสำปะหลังดิบจากทุกอำเภอ โดยมีปริมาณการซื้อสูงสุดที่ อ.พนมสารคาม ซึ่งเป็นอ.ที่ตั้งอยู่ใกล้กับโรงงานที่สุด แต่หากว่าราคาของมันสำปะหลังมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือเป็นราคาเฉลี่ย แหล่งเลือกซื้อที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไป รูปแบบการเลือกซื้อที่เหมาะสมก็จะเปลี่ยนไป โดยมีการซื้อในบางอำเภอสูงขึ้นและมีการงดซื้อในบางอำเภอที่ราคามันสำปะหลังปรับตัวสูงเกินไป การใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงเข้ามาช่วยวิเคราะห์แหล่งเลือกซื้อ ทำให้เราได้เห็นภาพรวมของรูปแบบการเลือกซื้อได้ชัดเจน โดยเฉพาะเมื่อราคาของสินค้ามีความเปลี่ยนแปลง ทั้งยังช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้องให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลังในแต่ละปีของ จ.จะเข็งเทราที่มีการปรับเปลี่ยนเกือบทุกปีเนื่องจากปัจจัยต่างๆ เช่น ราคามันสำปะหลัง หรือ นโยบายส่งเสริมของรัฐบาลแต่ละยุค เป็นต้น ดังนั้นควรจะนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปริมาณผลผลิตเหล่านี้มาวิเคราะห์อย่างต่อเนื่องเพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์

ในงานวิจัยนี้ไม่ได้คำนึงถึงประเภทของยานพาหนะที่เหมาะสมที่สุด ค่าใช้จ่ายในการขนส่งประมาณจากระยะทางจากแหล่งซื้อวัตถุดิบมายังโรงงาน ซึ่งงานวิจัยในอนาคตอาจจะศึกษาเกี่ยวกับลำดับเส้นทางการขนส่งมันสำปะหลังที่เหมาะสม ในการขนส่งวัตถุดิบจากจุดรับซื้อ มันสำปะหลังในแต่ละอำเภอ มาสู่โรงงานเพื่อให้ลดต้นทุนการขนส่ง เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โรงงานมันเส้นสะอาด จ. จะเข็งเทรา ที่ให้ความเอื้อเฟื้อข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการจัดซื้อผลผลิตมันสำปะหลัง พร้อมกันนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

- [1] วรินทร์ เกียรติคุณกุล. 2550. การประยุกต์การวางแผนการสั่งซื้อล่วงหน้าโดยใช้เทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้น. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [2] พีรพล แก้วเอียน. 2551. การปรับปรุงการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ กรณีศึกษาการจัดซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมกระดาษ. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] ปิยนุช บัวเล็ก และคณะ. 2554. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการหารูปแบบการหีบสินค้าที่เหมาะสม การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2554, ชลบุรี, ประเทศไทย, 20-21 ตุลาคม 2554: 29-33.

- [4] สมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย, [ออนไลน์]. 2555.
[สืบค้นวันที่ 5 มิถุนายน 2555]
จาก <http://www.thaitapiocastarch.org>
- [5] สำนักนโยบายปิโตรเลียมและปิโตรเคมี สทพ.,
[ออนไลน์]. 2555. [สืบค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2555]
จาก http://www.eppo.go.th/retail_prices.html
- [6] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 6 กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์. 2554. ปริมาณการผลิตมัน
สำปะหลังโรงงานเอกภาพ จ.ฉะเชิงเทรา.