

การศึกษาการคัดเลือกที่ตั้งลานรับซื้อและการตั้งราคาซื้อน้ำมันลำปะหลัง
ของโรงงานแปรรูปมันสำปะหลัง



นางสาวสุภาพร คณะพรหม

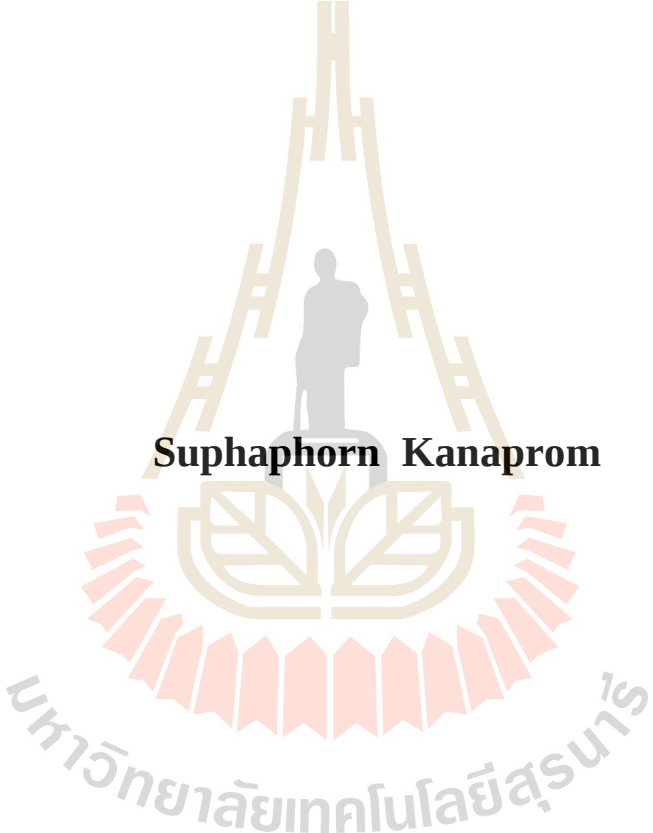
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2561

**THE STUDY OF SELECTING CASSAVA BUYING
LOCATION AND BUYING PRICE FOR CASSAVA
PROCESSING MANUFACTURERS**

The logo of Suranaree University of Technology is a large, faint watermark in the center of the page. It features a stylized golden structure resembling a traditional Thai temple or a modern architectural design, with a central figure. Below this structure is a circular emblem with a leaf-like pattern. At the bottom, the university's name is written in Thai script: "มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี".

Suphaphorn Kanaprom

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering**

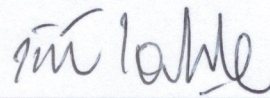
Suranaree University of Technology

Academic Year 2018

การศึกษาการคัดเลือกที่ตั้งลานรับซื้อและการตั้งราคารับซื้อมันสำปะหลัง
ของโรงงานแปรรูปมันสำปะหลัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



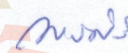
(รศ. ดร.นิวิท เจริญใจ)

ประธานกรรมการ



(ผศ. ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์)

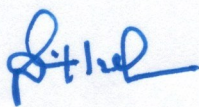
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)



(รศ. ดร.พรศิริ จงกล)

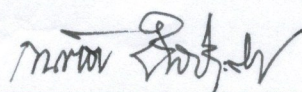
กรรมการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



(ศ. ดร.สันติ แม่นศิริ)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและพัฒนาความเป็นสากล



(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สุภาพร คณะพรหม : การศึกษาการคัดเลือกที่ตั้งลานรับซื้อและการตั้งราคารับซื้อมัน
สำปะหลัง ของโรงงานแปรรูปมันสำปะหลัง (THE STUDY OF SELECTING
CASSAVA BUYING LOCATION AND BUYING PRICE FOR CASSAVA
PROCESSING MANUFACTURERS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีร์
ศิริรักษ์, 225 หน้า.

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาแนวทางการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลังและการ
ตั้งราคารับซื้อที่เหมาะสมของโรงงานแปรรูปมันสำปะหลัง โดยพิจารณาจากโรงงานแปรรูปมัน
สำปะหลัง 1 โรงงาน ที่ต้องการปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเนื่องจากวัตถุดิบที่มาป้อนโรงงานไม่
เพียงพอต่อการผลิต จึงต้องการที่จะขยายลานรับซื้อเพื่อที่จะได้รับซื้อมันสำปะหลังในพื้นที่
ต่าง ๆ ที่เกษตรกรยังไม่เคยนำมาขายให้แก่โรงงาน เมื่อได้ที่ตั้งที่เหมาะสมแล้วจะทำการคำนวณ
ราคารับซื้อสำหรับผู้รับซื้อมันสำปะหลัง เพื่อที่จะได้แข่งขันราคากับคู่แข่งที่อยู่ในพื้นที่ การศึกษา
ในครั้งนี้จะแบ่งวิธีการแก้ปัญหาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกเป็นปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง
โดยสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ประเภท โปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed
Integer Programming) เพื่อแก้ปัญหาการเลือกที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม และวิเคราะห์คำตอบที่
ดีที่สุดของแบบจำลองด้วยโปรแกรม GAMS ในส่วนที่สอง กำหนดราคารับซื้อมันสำปะหลังด้วย
แบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลัง โดยสร้างโปรแกรมคำนวณใน Visual Basic for
Application (VBA) เพื่อคำนวณราคารับซื้อของผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพ

ผู้วิจัยทำการศึกษาทั้งหมด 2 กรณีศึกษาได้แก่ กรณีแรกศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง
จำนวน 32 พื้นที่ พื้นที่ตั้งลานรับซื้อ 10 แห่งที่พิจารณา และมีผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มัน
สำปะหลังคู่แข่งในพื้นที่ 3 แห่ง โดยเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อ 1 2 และ 3 ลานรับซื้อ มีการคัดเลือก
2 แบบ คือ แบบขยายจากลานรับซื้อเดิม และแบบเลือกลานรับซื้อใหม่ กรณีที่สองศึกษาพื้นที่
เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ พื้นที่ตั้งลานรับซื้อ 10 แห่งที่พิจารณา และมีผู้ประกอบการ
แปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังคู่แข่งในพื้นที่ 6 แห่ง โดยเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อ 1 2 3 4 และ 5
ลานรับซื้อ มีการคัดเลือก 2 แบบเช่นกัน คือ แบบขยายจากลานรับซื้อเดิม และแบบเลือกลานรับซื้อ
ใหม่

จากผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม สามารถหา
ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อเหมาะสมที่สุด โดยเลือกลานรับซื้อที่อยู่ในพื้นที่ที่มีผลผลิตสูงและมี
ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังกับพื้นที่ตั้งลานรับซื้อน้อยที่สุด และสามารถคำนวณ
ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพได้ทุกกรณี เมื่อเพิ่มจำนวนลานรับซื้อทำให้เกษตรกรใน
พื้นที่ห่างไกลสามารถนำมันสำปะหลังมาขายให้แก่ลานรับซื้อและโรงงานได้รับวัตถุดิบ

เพิ่มมากขึ้น การเพิ่มหรือลดต้นทุนการขนส่งของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง
ของราคาซื้อน้ำมันสำหรับใช้จุดดูคุณภาพ



สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา สุภาพร

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ห

SUPHAPHORN KANAPROM : THE STUDY OF SELECTING
CASSAVA BUYING LOCATION AND BUYING PRICE FOR CASSAVA
PROCESSING MANUFACTURERS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
PAVEE SIRIRUK, Ph.D., 225 PP.

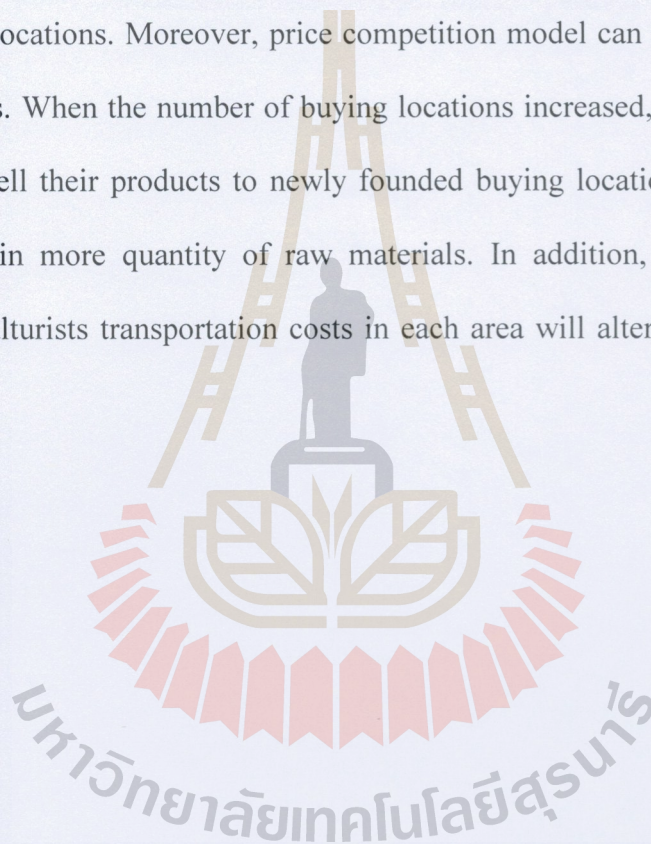
CASSAVA/LOCATION SELECTION/PRICE COMPETITION

In this research, an approach for selecting cassava buying locations and assign the appropriate purchase prices to cassava purchaser is considered. Nowadays, the quantities of cassava, which facilities can acquire, are lower than their production capacity due to high competition among cassava processing manufacturers. Cassava processing firm needs to obtain more quantity of raw materials, required to expand cassava buying locations to obtain cassava from other harvesting areas where agriculturists have never sold their products to the factory. After the appropriate locations have been established, purchasing prices are calculated in order to compete the price with competitor in such area. The solution methodology is divided into two parts such that location selection problem is formulated as Mixed integer linear programming (MIP) model and solved using GAMS 24.7.4. Moreover, price competition model, used to calculate equilibrium buying price, is developed using Visual basic for application (VBA).

There are two case studies that have been considered. In the former case, we considered 32 harvesting areas of agriculturists, 10 possible buying locations, and 3 competitors. We studied three cases of selecting 1, 2, and 3 buying locations at the same time. In addition, we considered selecting 3 buying locations by choosing one location at a time. The next location was chosen based on previous location. In the

latter case, we considered 50 harvesting areas of agriculturists, 10 possible buying locations, and 6 competitors. Five cases of selecting 1, 2, 3, 4, and 5 buying locations at the same time are considered. In additional, we considered selecting 5 buying locations by choosing one location at a time.

The results shown that MIP model selected buying locations, where can obtain high quantity of cassava with shortest distance between cassava harvesting areas and buying locations. Moreover, price competition model can find equilibrium prices for all cases. When the number of buying locations increased, agriculturists in remote area can sell their products to newly founded buying locations. As a result, the facilities obtain more quantity of raw materials. In addition, the increase or decrease of agriculturists transportation costs in each area will alter the equilibrium buying price.



School of Industrial Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature ศุภพร

Advisor's Signature ลว

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้มอบโอกาสทางการศึกษาให้ความรู้ทางวิชาการรวมทั้งการชี้แนะแนวทางในการศึกษาหาความรู้ต่าง ๆ ตลอดจนการให้คำปรึกษาในการทำวิจัย จนวิทยานิพนธ์นี้ประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยจึงได้ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ชัย จิตตะมัย ประธานกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ที่ได้มอบคำแนะนำในการทำวิจัยอันมีคุณค่าอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นิวิธ เจริญใจ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้มอบคำแนะนำในการทำวิจัยอันมีคุณค่าอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. พรศิริ จงกล กรรมการในการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้มอบคำแนะนำในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่งต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้โอกาสในการศึกษา สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป พี่สลิลทิพย์ พุ่มเปี่ยม พี่กิงกาญจนา คุณโคกกรวด พี่ชลาลัย วงเวียน ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา นายสุนทรและนางสุวรรณี คณะพรหมคุณตาสุทธิ คุณยายสุภาพ และคุณน้ามนตรี โคสุวรรณ ที่ได้อุปการะเลี้ยงดูมาอย่างดี มอบความรักความเอาใจใส่ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา จนสำเร็จการศึกษา และขอกราบขอบพระคุณบรรพคณาจารย์ทุกท่าน ซึ่งเป็นผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชานับตั้งแต่ครั้งเยาว์วัยจนทุกวันนี้ ทั้งนี้ หากไม่ได้เอ่ยนามของใคร ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงค่ะ

สุภาพร คณะพรหม

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูป	ท
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	7
1.4 กรอบแนวคิดภายในงานวิจัย	8
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
2 ทฤษฎีและวรรณกรรมเกี่ยวข้อง	10
2.1 ห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง	10
2.1.1 การผลิตวัตถุดิบต้นน้ำ	10
2.1.2 อุตสาหกรรมแปรรูปกลางน้ำ	10
2.1.3 อุตสาหกรรมแปรรูปปลายน้ำ	12
2.2 การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการด้วยวิธีการหาค่า ตอบที่ดีที่สุด	15
2.3 แบบจำลองการแข่งขันราคา	23
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งด้วยวิธีการหาค่าตอบ ที่ดีที่สุด	25

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3	วิธีการดำเนินการวิจัย	29
3.1	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยวิจัย	29
3.2	การสร้างแบบจำลองการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม	30
3.2.1	สมมติฐานในการสร้างแบบจำลองการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม	30
3.2.2	ตัวแปรและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	30
3.2.3	การหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	33
3.3	การสร้างแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย	34
3.3.1	สมมติฐานในการสร้างแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย	34
3.3.2	ตัวแปรแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย	36
3.3.3	วิธีการหาคำตอบ (Solution methodology)	36
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	40
4.1	การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 1 ลาน	40
4.2	การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่	52
4.3	การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 1 ลาน	68
4.3.1	การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม	68
4.3.2	การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่	72

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4	การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน.....	85
4.5	การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 4 ลาน.....	104
4.6	การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 5 ลาน.....	123
5	สรุปและข้อเสนอแนะ.....	190
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	190
5.2	ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย.....	195
	รายการอ้างอิง.....	196
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก. ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์ มันสำปะหลังที่ใช้ในการคำนวณ.....	200
	ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในโปรแกรม GAMS 24.7.4 สำหรับวิเคราะห์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม.....	207
	ภาคผนวก ค. ตัวอย่างคำสั่งในโปรแกรม Visual Basic for Application (VBA) สำหรับใช้ในการคำนวณราคาซื้อขายมันสำปะหลัง.....	212
	ภาคผนวก ง. บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างการศึกษา.....	218
	ประวัติผู้เขียน.....	225

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ปริมาณการผลิตมันสำปะหลังทั่วโลก	2
1.2 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของไทย ปี 2554-2559	3
1.3 ราคาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังปี 2554-2558	3
1.4 สถิติการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังปี 2549-2558	4
1.5 จำนวนผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมันสำปะหลังของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	6
4.1 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่	41
4.2 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 1 ลาน กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่	41
4.3 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่	45
4.4 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่	46
4.5 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูก มันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่	47
4.6 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่	48
4.7 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่	52
4.8 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.9 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	53
4.10 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	54
4.11 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 32 พื้นที่.....	57
4.12 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 32 พื้นที่.....	58
4.13 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 32 พื้นที่.....	59
4.14 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	60
4.15 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	60
4.16 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 32 พื้นที่.....	63
4.17 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 32 พื้นที่.....	64
4.18 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.19 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าประเภทผลไม้ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	65
4.20 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	68
4.21 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	79
4.22 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อสินค้าประเภทผลไม้เริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	69
4.23 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าประเภทผลไม้ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	70
4.24 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 3 ลาน กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	72
4.25 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่ ข้อมูลของเกษตรกรกรณี เลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	73
4.26 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อสินค้าประเภทผลไม้เริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	74
4.27 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าประเภทผลไม้ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่.....	75
4.28 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าประเภทผลไม้ระหว่างผู้ประกอบการ A.....	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.29 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	79
4.30 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	79
4.31 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	80
4.32 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	81
4.33 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่ เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	82
4.34 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่.....	83
4.35 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 1 ลานกรณีศึกษา พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	83
4.36 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขาม ทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	84
4.37 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	86
4.38 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูก มันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	90
4.39 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	91

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.40 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	91
4.41 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูก มันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	94
4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	95
4.43 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	104
4.44 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	105
4.45 ข้อมูลของเกษตรกรกรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	106
4.46 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะ ปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลาน รับซื้อใหม่ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 50 พื้นที่.....	106
4.47 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	109
4.48 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	110
4.49 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 50 พื้นที่.....	110

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.50 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อขั้นต่ำหลังจากเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ต่ำบลด้านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	112
4.51 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำหลังจากผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ต่ำบลด้านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	113
4.52 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 3 ลาน กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	117
4.53 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ต่ำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 50 ไร่.....	118
4.54 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ต่ำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	119
4.55 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำหลังจากผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ต่ำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	119
4.56 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อขั้นต่ำหลังจากเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ต่ำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	123
4.57 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ต่ำบลด้านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	124
4.58 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ต่ำบลด้านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	124
4.59 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำหลังจากผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ต่ำบลด้านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.60 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อขั้นต่ำเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	126
4.61 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	127
4.62 ข้อมูลของเกษตรกรกรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	128
4.63 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อขั้นต่ำเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	129
4.64 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	129
4.65 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 4 ลาน กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	133
4.66 ข้อมูลของเกษตรกรกรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	133
4.67 ข้อมูลของเกษตรกรกรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	135
4.68 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	135
4.69 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	138

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.70 ข้อมูลสถานะการประกอบ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	138
4.71 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	139
4.72 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเล พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	140
4.73 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่ เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	144
4.74 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	144
4.75 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	144
4.76 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมัน สำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	145
4.77 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะ ปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	146
4.78 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	147
4.79 ข้อมูลของเกษตรกรกรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	148

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.80 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	148
4.81 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	149
4.82 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 5 ลาน กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	150
4.83 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	151
4.84 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนอง หัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	151
4.85 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	152
4.86 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	154
4.87 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	154
4.88 ข้อมูลของเกษตรกรกรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	156
4.89 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่พื้นที่.....	156

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.90 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	161
4.91 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	161
4.92 ข้อมูลของเกษตรกรกรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	162
4.93 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อขั้นต่ำเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	162
4.94 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	165
4.95 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	174
4.96 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	174
4.97 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อขั้นต่ำเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลลาดคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	175
4.98 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อขั้นต่ำระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลลาดคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	168
4.99 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่.....	168

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.100 ข้อมูลของเกษตรกรกรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อ ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	169
4.101 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	170
4.102 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	171



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	9
2.1 แสดงห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง.....	14
4.1 พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 1 ลาน ในพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	45
4.2 พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 2 ลาน ในพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด และตำบลด่านขุนทด กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	52
4.3 พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 3 ลาน ในพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด ตำบลด่านขุนทด และตำบลลาดบัวขาว กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูก มันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	73
4.4 พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 1 ลาน ในพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	90
4.5 พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 2 ลาน ในพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด และตำบลด่านขุนทด กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	110
4.6 พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 3 ลาน ในพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด ตำบลด่านขุนทด และตำบลลาดบัวขาว กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูก มันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่.....	127
4.7 พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 4 ลาน ในพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด ตำบลขามทะเลสอ ตำบลท่าช้าง และตำบลลาดบัวขาว กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูก มันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	147
4.8 พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 5 ลาน ในพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด ตำบลขามทะเลสอ ตำบลด่านขุนทด ตำบลคงใหญ่ และตำบลลาดบัวขาว กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่.....	170

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์อุตสาหกรรมมันสำปะหลังของโลก

พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจากทั่วโลกมีพื้นที่โดยรวมประมาณ 117 ล้านไร่ ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในทวีปแอฟริกา คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 75 ล้านไร่ ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศไนจีเรีย คองโก กานา แองโกลา และโมซัมบิก รองลงมาคือ ทวีปเอเชีย มีพื้นที่ประมาณ 25 ล้านไร่ ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญคือ ประเทศไทย อินโดนีเซีย เวียดนาม อินเดีย และจีน และทวีปอเมริกาใต้ มีพื้นที่ประมาณ 17 ล้านไร่ ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญคือ ประเทศบราซิล โคลัมเบีย เปรู เฮติ และปารากวัย

ผลผลิตมันสำปะหลังทั่วโลกประมาณ 202.65 ล้านตัน หรือหาผลเฉลี่ย 1,752 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทวีปแอฟริกาที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงมาคือ ทวีปเอเชียและทวีปอเมริกาใต้ (ลาตินอเมริกา) ทั้งนี้ผลผลิตมันสำปะหลังที่มีปริมาณการผลิตมากที่สุดของโลกคือ มันสำปะหลังอัดเม็ดและแป้งมันสำปะหลัง

ในปี 2558 ประเทศที่มีปริมาณการผลิตมันสำปะหลังมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งของโลกคือประเทศไนจีเรีย จำนวน 54 ล้านเมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 2,212 ล้านเหรียญ ตามมาด้วยอินโดนีเซียจำนวน 24.17 ล้านเมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 2,448 ล้านเหรียญ ทั้งนี้ เมื่อมองในส่วนของการผลิตเห็นได้ว่าประเทศไทยมีปริมาณการผลิตที่สูงกว่าประเทศอินโดนีเซีย หรือคิดเป็นสัดส่วนของการผลิตร้อยละ 14.68 ส่วนอินโดนีเซีย คิดเป็นร้อยละ 12.04 แต่อินโดนีเซียมีมูลค่าการผลิตที่สูงกว่าประเทศไทย

ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญทั้งในทวีปแอฟริกา เอเชีย และละตินอเมริกา ส่วนใหญ่มีความต้องการใช้มันสำปะหลังเพื่อการบริโภคภายในประเทศเป็นหลัก โดยอยู่ในรูปหัวมันสดและในรูปผลิตภัณฑ์กวนประเทศไทยและเวียดนามที่มีการใช้ในประเทศประมาณร้อยละ 25 ของผลผลิตที่ผลิตได้ ที่เหลือจะเป็นการผลิตเพื่อส่งออก

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการผลิตมันสำปะหลังทั่วโลก

Rank	Area	Product (MT)	Percentage
1	Nigeria	54,000,000	26.89 %
2	Thailand	29,848,000	14.86 %
3	Indonesia	24,177,272	12.04 %
4	Brazil	23,044,557	11.48 %
5	Democratic Republic of the Congo	16,000,000	7.97 %
6	Ghana	14,547,279	7.24 %
7	Angola	10,636,400	5.30 %
8	Mozambique	10,051,364	5.01 %
9	Viet Nam	9,745,545	4.85 %
10	India	8,746,500	4.36 %

ที่มา: Top 10 Cassava Producing Countries. February 2016. Map of World

สถานการณ์อุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศไทย

ในปี 2554-2558 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.68 ร้อยละ 8.17 และร้อยละ 3.34 ต่อปี ตามลำดับ เนื่องจากราคามันสำปะหลังอยู่ในเกณฑ์ดี ภาครัฐได้ดำเนินโครงการและมาตรการต่างๆ เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูก และการระบาดของเพลี้ยแป้งลดลงมาก รวมถึงเกษตรกรมีการดูแลรักษาดีขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มสูงขึ้น

ปี 2558 พบว่าเนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.29 ร้อยละ 7.79 และร้อยละ 1.40 ตามลำดับ เนื่องจากราคารับซื้อในปีที่ผ่านมาอยู่ในเกณฑ์ดี ส่งผลให้เกษตรกรขยายพื้นที่พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยโรงงานที่รื้อต่อทิ้ง และพื้นที่ว่างเปล่า

ตารางที่ 1.2 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของไทย ปี 2554-2559

รายการ	2554	2555	2556	2557	2558	อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	2559*
เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ล้านไร่)	7.096	8.513	8.657	8.431	8.961	4.68	8.713
ผลผลิต (ล้านตัน)	21.912	29.848	30.228	30.022	32.358	8.17	31.040
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	3,088	3,506	3,492	3,561	3,611	3.34	3,562

หมายเหตุ: *ประมาณการ

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559)

ตารางที่ 1.3 ราคาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ปี 2554-2558

รายการ	2554	2555	2556	2557	2558
ราคาหัวมันสดที่เกษตรกรขายได้	2.38	2.02	2.13	2.10	2.16
ราคาส่งออกมันเส้น	7.92	7.20	6.90	7.19	7.25
ราคาส่งออกมันอัดเม็ด	7.40	7.04	7.51	7.53	7.98
ราคาส่งออกแป้งมันสำปะหลัง	15.27	13.85	14.26	13.67	14.24

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559)

อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังเป็นอันดับ 3 ของโลก โดยมีผลผลิตต่อปีประมาณ 22.2 ล้านตันต่อปี การผลิตแป้งมันสำปะหลังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แป้งมันสำปะหลังดิบ (Native Starch) และแป้งมันสำปะหลังดัดแปร (Modified Starch) ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานที่ผลิตแป้งมันสำปะหลังทั้งหมด 90 โรงงาน แบ่งเป็นโรงงานผลิตผลิตแป้งมันสำปะหลังดิบ 75 โรงงาน โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังดัดแปร 27 โรงงาน โรงงานผลิตแป้งสาคุ 2 โรงงาน โรงงานผลิตสารทดแทนความหวาน 3 โรงงาน และโรงงานผลิตพลังงาน 1 โรงงาน ทั้งนี้ยังรวมถึงโรงงานที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังมากกว่า 2 รายการขึ้นไป

ในปี 2558 คาดว่าความต้องการใช้มันสำปะหลังในประเทศมีประมาณ 9.48 ล้านตัน เมื่อเทียบกับปี 2557 ที่มีความต้องการ 8.64 ล้านตัน พบว่า มีความต้องการเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.72 ทั้งนี้

เนื่องจากความต้องการใช้เพื่อผลิตเอทานอลเพิ่มสูงขึ้น จากนโยบายยกเลิกน้ำมันเบนซิน 91 ปัจจุบันมีโรงงานที่ใช้เฉพาะมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล 7 แห่ง ส่วนความต้องการใช้เพื่อผลิตแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น เนื่องจากแป้งมันสำปะหลังใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลากหลาย ส่วนมันเส้นมีความต้องการใช้ลดลง เนื่องจากผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารสัตว์หันไปใช้พืชทดแทนอื่นที่มีราคาถูก ประกอบกับราคามันเส้นปรับตัวสูงขึ้น

ปี 2554-2558 การส่งออกผลิตผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ได้แก่ มันเส้น มันอัดเม็ดและแป้งมันสำปะหลัง มีปริมาณและมีมูลค่าการส่งออกขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.46 และร้อยละ 11.81 ต่อปี ตามลำดับ โดยการส่งออกมันเส้นและมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่วนการส่งออกมันอัดเม็ดมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากอดีตไทยส่งออกมันอัดเม็ดไปยังสหภาพยุโรปเป็นหลัก แต่ปัจจุบันราคามันอัดเม็ดลดลงมากเนื่องจาก ข้อจำกัดทางวัตถุดิบและการนำไปแปรรูปแบบอื่น ได้ผลตอบแทนดีกว่า จึงทำให้ผู้ประกอบการไทยหันไปหาตลาดใหม่ๆทดแทน เช่น จีนและญี่ปุ่น เป็นต้น

ตลาดหลักที่สำคัญของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังส่วนใหญ่อยู่ในทวีปเอเชีย มันเส้น ได้แก่ จีน มันอัดเม็ด ได้แก่ จีนและญี่ปุ่น แป้งมันสำปะหลังดิบ ได้แก่ จีน อินโดนีเซีย ได้หวัน มาเลเซีย และญี่ปุ่น แป้งมันสำปะหลัง คัดแปร ได้แก่ ญี่ปุ่น จีน อินโดนีเซีย และเกาหลีใต้

ตารางที่ 1.4 สถิติการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ปี 2549-2558

ปี	มันเส้น	มันอัดเม็ด	แป้งมัน	รวม (ตัน)
2549	59.48%	5.91%	34.61%	6,669,247
2550	44.52%	24.08%	31.40%	7,031,775
2551	25.39%	33.51%	41.10%	4,834,783
2552	58.83%	5.03%	36.14%	6,907,905
2553	61.88%	2.34%	35.79%	6,795,532
2554	57.57%	0.57%	41.87%	6,404,679
2555	60.11%	1.06%	38.84%	7,934,400
2556	63.39%	0.86%	35.76%	9,349,412
2557	63.53%	0.15%	36.32%	10,902,197
2558	65.79%	0.29%	33.92%	11,286,122

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559)

ในปี 2559 พบว่าความต้องการใช้ในประเทศเพิ่มขึ้นจากปี 2558 โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการใช้มันสำปะหลังเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลจะเพิ่มขึ้น ส่วนความต้องการใช้เพื่อผลิตเป็นมันเส้นและแป้งมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังจะใกล้เคียงกับปี 2558 เนื่องจากประเทศคู่ค้ายังคงมีความต้องการผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังทั้งในรูปของมันเส้นและแป้งมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะประเทศจีน ซึ่งเป็นผู้นำเข้าหลักของไทย

พื้นที่อุตสาหกรรมมันสำปะหลังของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ในการเพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 4,604,972 ไร่ มีเนื้อที่ให้ผล ผลิตมันสำปะหลังจำนวน 4,359,677 ไร่ ซึ่งสามารถผลิตมันสำปะหลังได้ปีละ 15,465,916 ตัน คิดเป็นอัตรา ผลผลิตต่อไร่ประมาณ 3,547 กิโลกรัมต่อไร่ โดยในพื้นที่มีผู้ประกอบการลานมัน (แปรรูปมันเส้น) จำนวน 1,534 ราย ซึ่งมีกำลังการผลิตรวม 12,890 ตันมันเส้นต่อวัน มีโรงงานมันอัดเม็ดจำนวน 23 โรงงาน ซึ่งมีกำลังการผลิตรวม 3,061 ตันมันอัดเม็ดต่อวัน นอกจากนี้ยังมีโรงงานแป้งมันสำปะหลัง (แป้งดิบ) จำนวน 50 โรงงาน มีกำลังการผลิตรวมประมาณ 18,930 ตันแป้งต่อวัน มีโรงงานแปรรูปแป้งจำนวน 15 โรงงาน มีกำลังการผลิต รวม 3,240 ตันแป้งต่อวัน โรงงานผลิตสารให้ความหวานจำนวน 1 โรงงาน มีกำลังการผลิตรวม 400 ตันแป้งต่อวัน รวมถึงมีโรงงานผู้ผลิตเอทานอลจำนวน 11 โรงงาน มีกำลังผลิตรวม 2,860,000 ลิตรต่อวัน

เนื่องจากลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเหมาะสมกับการเพาะปลูก มันสำปะหลัง ทำให้สามารถผลิตมันสำปะหลังที่มีคุณภาพสูง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณา กำลังการผลิตของ โรงงานแป้งมันดิบที่เหมาะสมของพื้นที่ ซึ่งจะคำนวณจากความสามารถของ ปริมาณผลผลิตในพื้นที่ ในการผลิตแป้งมันสำปะหลังดิบ โดยกำหนดให้อัตราส่วนของการนำ หัวมันสำปะหลังสดที่เพาะปลูกได้ในพื้นที่ มาแปรรูปเป็นแป้งมัน คือร้อยละ 73.3 นอกจากนี้ยัง กำหนดให้โรงงานมีระยะเวลาดำเนินการผลิต 330 วันต่อปี และมีอัตราการแปลงผลผลิต คือหัวมัน สด 1 กิโลกรัม สามารถแปรรูปเป็นแป้งมันดิบได้ 0.2242 กิโลกรัม พบว่าในพื้นที่ควรมีกำลังการผลิตของ โรงงานแป้งมันดิบที่เหมาะสมประมาณ 7,702 ตันแป้งต่อวัน แต่ในปัจจุบันพื้นที่ที่มีกำลัง การผลิตของ โรงงานแป้งมันมากถึง 18,930 ตันแป้งต่อวัน เมื่อนำมาคิดเป็นสัดส่วนระหว่างกำลัง การผลิตจริงและกำลังการผลิตที่เหมาะสมในพื้นที่จะได้ 2.46 ซึ่งหมายถึง ในพื้นที่มีความต้องการ ผลผลิตมันสำปะหลังจากภาคอุตสาหกรรมมากกว่าความสามารถในการเพาะปลูก ซึ่งทำให้โรงงาน มีอัตราการผลิตจริง (Utilization) ต่ำ ส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตสูง จึงควรมีการส่งเสริมพัฒนา ประสิทธิภาพด้านการเกษตร เพื่อให้สามารถเพาะปลูกได้ผลผลิตมากขึ้น ประกอบกับควรมี

มาตรการในการควบคุมกำลัการผลิตรวมของโรงงานในพื้นที่ที่เหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับอุตสาหกรรมในภาพรวม

ตารางที่ 1.5 จำนวนผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมันสำปะหลังของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อุตสาหกรรม มันสำปะหลัง	ลานมัน (มันเส้น)		โรงงานมันอัดเม็ด		โรงงานแป้งมันดิบ	
	จำนวน	ตัน/วัน	จำนวน	ตัน/วัน	จำนวน	ตัน/วัน
1. นครราชสีมา	435	3,643	11	1,994	22	9,280
2. กาฬสินธุ์	102	698	-	-	7	2,230
3. ชัยภูมิ	86	1,590	3	161	5	2,100
4. อุบลราชธานี	120	2,559	-	-	3	1,350
5. ขอนแก่น	122	513	4	130	3	800
6. อุดรธานี	160	805	3	545	3	720
7. ร้อยเอ็ด	12	59	-	-	1	700
8. ศรีสะเกษ	71	736	-	-	1	600
9. มหาสารคาม	47	58	-	-	2	500
10. เลย	48	638	-	-	1	400
11. มุกดาหาร	9	75	-	-	2	250
12. อำนาจเจริญ	30	673	-	-	-	-
13. บุรีรัมย์	121	232	1	50	-	-
14. ยโสธร	24	151	-	-	-	-
15. หนองบัวลำภู	28	128	1	182	-	-
16. บึงกาฬ	37	85	-	-	-	-
17. สุรินทร์	28	76	-	-	-	-
18. สตลนกร	16	67	-	-	-	-
19. นครพนม	6	59	-	-	-	-
20. หนองคาย	32	43	-	-	-	-
รวม	1,534	12,890	23	3,062	50	18,930

ที่มา: สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2559)

จากการศึกษาข้อมูลการเพาะปลูกมันสำปะหลัง และข้อมูลอุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศไทยพบว่า จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่การเพาะปลูกและพื้นที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังมากที่สุดในประเทศไทย โดยในปี พ.ศ. 2558 มีพื้นที่เพาะปลูก 1,766,868 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 1,671,035 ไร่ และมีผลผลิตรวม 6,420,910 ตัน (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) และเป็นที่ตั้งของธุรกิจแปรรูปมันสำปะหลังด้วย อาทิ ลานมันสำปะหลัง โรงงานผลิตถัณฑ์แป้งมันสำปะหลังขนาดใหญ่ หากพิจารณากำลังการผลิตของโรงงานแปรรูปผลิตถัณฑ์มันสำปะหลัง เมื่อนำมาคิดเป็นสัดส่วนระหว่างกำลังการผลิตจริง และกำลังการผลิตที่เหมาะสมในพื้นที่ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2558) พบว่าในพื้นที่ที่มีความต้องการผลผลิตมันสำปะหลังจากภาคอุตสาหกรรมมากกว่าความสามารถในการเพาะปลูก ซึ่งทำให้โรงงานมีอัตราการผลิตจริง (Utilization) ต่ำ ส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตสูง ดังนั้นพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาจึงเป็นพื้นที่ที่น่าสนใจในการการศึกษาและการวิเคราะห์กลยุทธ์ในการวิเคราะห์แนวทางในการคัดเลือกที่ตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลังและการคำนวณราคารับซื้อสำหรับผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่เหมาะสม กล่าวคือโรงงานมันสำปะหลัง ต้องการปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเนื่องจากวัตถุดิบที่มาป้อนโรงงานไม่เพียงพอ จึงต้องการที่ขยายลานรับซื้อเพื่อให้ได้ผลผลิตในพื้นที่ต่างๆที่เกษตรกรยังไม่เคยมาขายผลผลิตให้แก่โรงงาน เมื่อได้ที่ตั้งที่เหมาะสมแล้วจะทำการคำนวณราคารับซื้อสำหรับผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่เหมาะสม เพื่อแข่งขันราคารับซื้อกับคู่แข่งในพื้นที่นั้นๆ โดยที่ผู้รับซื้อมันสำปะหลังมีกำไรสูงสุด

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาและประยุกต์ใช้ทฤษฎีโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม ในการสร้างแบบจำลองการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถในการรับซื้อของลานรับซื้อมันสำปะหลัง
2. เพื่อกำหนดราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อ โดยสร้างโปรแกรมคำนวณใน Visual Basic for Application (VBA)

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาจัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และประมวลผลปัจจัยนำเข้าที่สำคัญและมีผลต่อการตัดสินใจลงทุนในการขยายลานรับซื้อ งานวิจัยนี้ได้พิจารณาในเขตพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจังหวัดนครราชสีมาทั้งหมด 32 อำเภอ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ 32 พื้นที่ และ 50 พื้นที่ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีโปรแกรมจำนวนเต็มแบบผสม (MIP) สร้างแบบจำลอง

ทางคณิตศาสตร์ในการเลือกสถานที่ตั้งลานมันที่เหมาะสม และวิเคราะห์หาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลองด้วยโปรแกรม GAMS 24.7.4 หลังจากนั้นทำการกำหนดราคารับซื้อมันสำปะหลังที่ด้วยแบบจำลองของการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลัง คือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในงานวิจัยของ สลิลทิพย์ (2558) โดยสร้างโปรแกรมคำนวณใน Visual Basic for Application (VBA) คำนวณราคาที่จุดดุลยภาพ (Equilibrium point) สำหรับกำหนดราคารับซื้อของผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่เหมาะสม

1.4 กรอบแนวความคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาแนวทางการคัดเลือกจำนวนและตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลังของผู้รับซื้อมันสำปะหลัง 1 แห่ง เพื่อนำไปสร้างแบบจำลองการคัดเลือกที่ตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลังและการคำนวณราคารับซื้อสำหรับผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่เหมาะสม ทำให้สามารถกำหนดกรอบแนวความคิดการวิจัยได้ดังแสดงในรูปที่ 1.1 โดยงานวิจัยนี้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกที่ตั้งและกำหนดราคารับซื้อมันสำปะหลัง ซึ่งมีปัจจัย คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลัง ต้นทุนการขนส่งผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลังไปยังลูกค้า ต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายในการขนส่งมันสำปะหลังของเกษตรกร ราคาผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลังที่กำหนดให้กับลูกค้า ราคารับซื้อมันสำปะหลังของผู้รับซื้อรายอื่น ข้อมูลเส้นทางใช้สำหรับวิเคราะห์เส้นทางขนส่งมันสำปะหลังจากแปลงมันสำปะหลังไปยังลานรับซื้อ ข้อมูลด้านพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร และข้อมูลด้านผลผลิต จำนวนผลผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร โดยทำการศึกษาปัจจัยเหล่านี้เพื่อใช้ในการกำหนดปัจจัยในการสร้างแบบจำลองการคัดเลือกที่ตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลังและการคำนวณราคารับซื้อสำหรับผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่เหมาะสม โดยผลลัพธ์ที่ได้คือผู้รับซื้อมันสำปะหลังมีกำไรสูงสุด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบจำลองการเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม
2. ได้โปรแกรมในการคำนวณราคารับซื้อมันสำปะหลัง โดยใช้ Visual Basic for

Application (VBA)



รูปที่ 1.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญและมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย โซ่อุปทาน ของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังมีความเกี่ยวข้องกับบุคคลจำนวนมาก โดยเริ่มกระบวนการตั้งแต่เกษตรกรผู้ ปลูกมันสำปะหลัง ลานมัน โรงงานแปรรูป หรือพ่อค้าคนกลาง โดยที่เกษตรกรที่มีปริมาณผลผลิตน้อยจะขายผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลางซึ่งรวบรวมมันสำปะหลัง สดไปขายต่อให้กับลานมันและโรงงานแปรรูป สำหรับ เกษตรกรที่มีผลผลิตมากพอจะสามารถขาย ผลผลิตโดยตรงให้กับลานมันและโรงงานแปรรูป ส่วนมากเกษตรกร จะขายผลผลิตให้กับพ่อค้าคน กลาง ลานมัน หรือโรงงานแปรรูปที่อยู่ในเขตพื้นที่ใกล้เคียง การขนส่งหัวมันสำปะหลังสดจากไร ของเกษตรกรไปยังลานมันและโรงงานแปรรูปโดยมากจะขนส่งด้วยรถบรรทุกหกล้อและรถอีแต่นี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณที่ขนส่ง

โดยเมื่อนำห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังมาจำแนกตามกระบวนการจะ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1. การผลิตวัตถุดิบต้นน้ำ ประกอบด้วย การเพาะปลูกมันสำปะหลัง ของเกษตรกรเป็นหลัก 2. การแปรรูปกลางน้ำ ซึ่งประกอบด้วย การแปรรูปมันสำปะหลังในขั้นต้น โดยจะได้ผลิตภัณฑ์คือ มันเส้น มันอัดเม็ด และแป้งมันสำปะหลัง 3. การแปรรูปปลายน้ำ ซึ่ง ประกอบด้วย การแปรรูปขั้นสูงเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับ ผลิตภัณฑ์และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง โดยในแต่ละขั้นตอนของห่วงโซ่อุปทาน มีการสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้กับสินค้าในระดับที่แตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การผลิตวัตถุดิบต้นน้ำ

วัตถุดิบต้นน้ำของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง คือ หัวมันสำปะหลังสด ซึ่งมาจากการเพาะปลูกของ เกษตรกร ซึ่งมีทั้งเกษตรกรรายย่อยที่มีผลผลิตน้อย และเกษตรกรรายใหญ่ โดยใช้ระยะเวลาในการเพาะปลูก ประมาณ 10 - 12 เดือน จากนั้นจะมีพ่อค้าคนกลางเป็นผู้ดำเนินการ รวบรวมผลผลิตของเกษตรกรรายย่อย และทำการจัดส่งหัวมันสำปะหลังโดยรถบรรทุก เพื่อขายต่อ

ให้ลานมันต่างๆ เกษตรกรที่มีการปลูกมัน ลำปะหลังจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะนำผลผลิตไปขายให้กับลานมันหรือ โรงงานแปรรูปโดยตรง โดยไม่ผ่าน พ่อค้าคนกลาง

2.1.2 อุตสาหกรรมแปรรูปกลางน้ำ

อุตสาหกรรมแปรรูปกลางน้ำของมันสำปะหลัง คือ ขั้นตอนในการนำหัวมันสำปะหลังสดมาแปรรูปโดยใช้เทคโนโลยีระดับเบื้องต้นในการแปรรูป ซึ่งจะได้เป็นผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง 3 ประเภท ได้แก่ มันเส้น มันอัดเม็ด และแป้งมันสำปะหลัง โดยมีรายละเอียดของผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) ลานมัน (ผู้ประกอบการแปรรูปมันเส้น)

ลานมัน คือกลุ่มผู้ประกอบการที่ดำเนินการรับซื้อและรวบรวมหัวมันสำปะหลังสดจากทั้งพ่อค้า คนกลางและเกษตรกร แล้วนำหัวมันไปส่งโรงงานทำแป้งมันสำปะหลังหรือทำการแปรรูปเป็นมันเส้น (Cassava chips) โดยมีกระบวนการผลิตมันเส้นเริ่มจากการคัดเลือกหัวมันสำปะหลังสดที่ได้คุณภาพ มาทำความสะอาด และนำหัวมันสำปะหลังเข้าเครื่องโม่มันเส้น เครื่องโม่จะตัดหัวมันสำปะหลังให้กลายเป็นเส้นเล็ก ๆ โดยวิธีการตัดมันเส้นมี 2 แบบ คือแบบสับตามขวาง ซึ่งสามารถสับได้ง่ายและตากแห้งได้รวดเร็ว และแบบสับตามยาว ซึ่งสับได้ค่อนข้างช้า และใช้เวลาในการตากแห้งมากกว่า แต่จะมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าและ สามารถรักษาร้อยละของแป้งในเส้นมันได้มากกว่า จากนั้นนำมันเส้นที่ได้ไปตากแดดให้แห้ง หรือทำให้แห้งโดยการอบมันเส้นที่ได้จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตมันอัดเม็ด และวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่อไป เช่น อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ การผลิตเอทานอล รวมถึงเป็นสินค้าในการส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยทั่วไปลานมันจะตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งเพาะปลูก เนื่องจากประโยชน์ในด้านขนส่ง เพราะหัวมัน สำปะหลังสดหลังการเก็บเกี่ยวควรได้รับการแปรรูปอย่างรวดเร็ว เพื่อรักษาปริมาณและคุณภาพของแป้ง

2) โรงงานมันอัดเม็ด

กลุ่มผู้ประกอบการ โรงงานมันอัดเม็ด คือกลุ่มโรงงานที่ผลิตมันอัดเม็ด (Cassava Pellets) จากมันเส้นที่รับซื้อจากลานมัน โดยมีกระบวนการผลิตเริ่มจากการร่อนเพื่อแยกเศษผงและสิ่งเจือปนต่างๆ ออกจากมันเส้น จากนั้นแยกมันเส้นที่มีขนาดใหญ่เกินมาตรฐานเข้าเครื่องบดเพื่อให้มีขนาดเล็กลง และทำการปรับระดับความชื้นของมันเส้นให้เหมาะสม โดยการนำมันเส้นมาผ่านการพ่นไอน้ำหรือน้ำมันพืช จากนั้นนำเข้าเครื่องอัดเม็ด แล้วนำมาผ่านรางเลื่อนและเป่าด้วยพัดลมเพื่อระบายความร้อนและลดความชื้น จากนั้นส่งผ่านเข้าตะแกรงร่อนเพื่อคัดขนาด โดยมันอัดเม็ดที่มีขนาดไม่ได้ตามมาตรฐานจะถูกคัดออกและนำไปอัดใหม่ ส่วนมันอัดเม็ดที่ได้มาตรฐานจะถูกลำเลียงไปจัดเก็บและขนส่งต่อไป

3) โรงงานแป้งมันสำปะหลัง

กลุ่มผู้ประกอบการโรงงานแป้งมันสำปะหลัง คือกลุ่มโรงงานที่ผลิตแป้งมันสำปะหลังจากหัวมันสำปะหลังสด โดยมีกระบวนการผลิตเริ่มจากการกำจัดสิ่งสกปรก เช่น ดิน ทราย และรากมันสำปะหลัง ที่ติดมากับหัวมัน สำปะหลังสด จากนั้นนำไปปอกเปลือกและล้างทำความสะอาด แล้วนำหัวมันไปสับและบด โดยมีการเติมน้ำระหว่างการบด จากนั้นจะได้ของเหลวข้นที่มีส่วนผสมของแป้ง น้ำ กากมัน และสิ่งเจือปนต่างๆ แล้วของเหลว จะถูกปั๊มเข้าสู่เครื่องแยกน้ำ ที่มีโปรตีนและไขมันออก ทำการสกัดแป้งด้วยสารละลายซัลเฟอร์ แล้วทำแป้งให้บริสุทธิ์ จากนั้นน้ำแป้งที่มีความบริสุทธิ์ จะถูกส่งมายังเครื่องสกัดแห้ง ซึ่งจะเหวี่ยงแยกน้ำออกจากน้ำแป้งทำให้ได้แป้งหยาบ และเข้ากระบวนการอบแห้ง โดยการเป่าด้วยลมร้อนอุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส จากเตาเผา จากนั้นปล่อยให้เย็น แล้วจึงบรรจุแป้งมันสำปะหลังในบรรจุภัณฑ์ จากนั้นตอนดังกล่าว จะได้ผงแป้งสีขาวที่เรียกว่า แป้งดิบ (Native starch) สามารถนำไปใช้ใน อุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้ ซึ่งแป้งดิบและแป้งดัดแปรที่ได้จากมันสำปะหลังสามารถนำไปใช้ใน อุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย เช่น อุตสาหกรรมผงชูรส อุตสาหกรรมกระชาย อุตสาหกรรมกาว อุตสาหกรรมสิ่งทอ และอุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น โดยมีการใช้ทั้งการบริโภคในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ

ในการกำหนดสถานที่ตั้งลานมัน และโรงงานมันอัดเม็ด ส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะ หลัง เพื่อให้การแปรรูป มีคุณภาพมากที่สุด เพราะการแปรรูปมันสำปะหลังเป็นมันเส้นหรือมันอัดเม็ดควรทำ การแปรรูปภายใน 2 วันหลังจากขุดหัวมันขึ้นมา เพื่อให้มีความชื้น แป้งอยู่มากและมีคุณภาพแป้งดี ส่วนโรงงาน แป้งมันสำปะหลังส่วนมากจะตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำ และใกล้แหล่งวัตถุดิบ เนื่องจากในกระบวนการผลิตแป้งมัน จำเป็นต้องใช้น้ำปริมาณมากในการผลิต

จากการศึกษาโรงงานแปรรูปมันสำปะหลังของประเทศไทยพบว่า ในการตั้งสถานประกอบการหรือ โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังส่วนใหญ่ตั้งอยู่ใกล้พื้นที่ที่มีการเพาะปลูกมันสำปะหลัง แต่โรงงานบาง แห่งจะรับซื้อวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นมาแล้วมาทำการแปรรูปต่อ โรงงานจึงสามารถตั้งอยู่ในเขตที่ไม่ มีการเพาะปลูกมันสำปะหลังเลยก็ได้

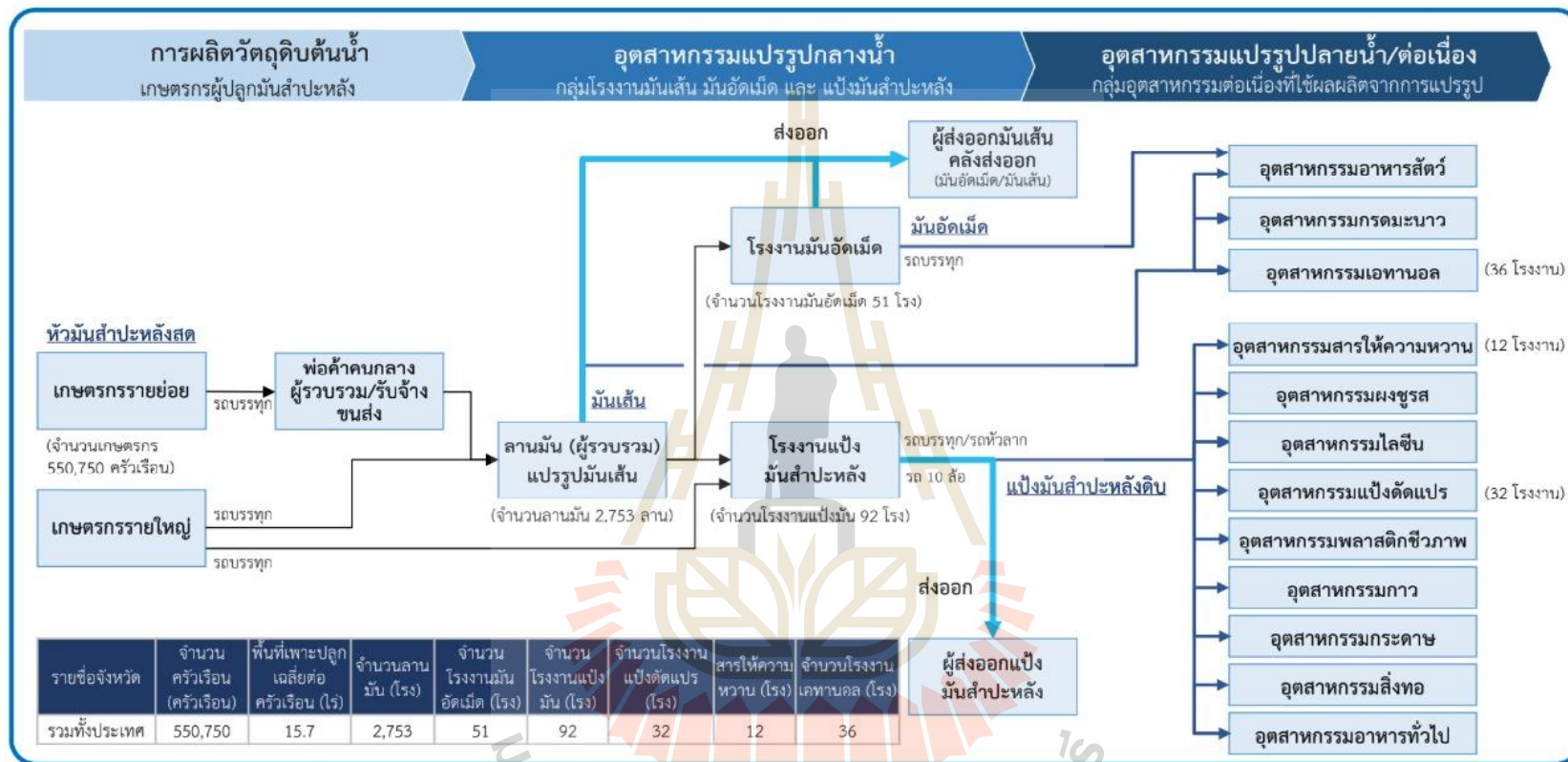
2.1.3 อุตสาหกรรมแปรรูปปลายน้ำ

อุตสาหกรรมแปรรูปปลายน้ำของมันสำปะหลัง คือขั้นตอนในการนำมันเส้น มันอัดเม็ด แป้งมันสำปะหลัง มาผ่านขั้นตอนและกระบวนการ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากมันสำปะหลัง ซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้ ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมกรดมะนาวอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอล อุตสาหกรรมสารให้ความหวาน อุตสาหกรรมผงชูรส อุตสาหกรรมไลซีน อุตสาหกรรมแป้งดัดแปร อุตสาหกรรม พลาสติกชีวภาพ

อุตสาหกรรมกาบ อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมสิ่งทอ และอุตสาหกรรม อาหารทั่วไป ทั้งเพื่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศ

สำหรับการส่งออกสินค้า มีรูปแบบการขนส่ง 3 รูปแบบ คือ การขนส่งทางถนน ทางราง และทางน้ำ การขนส่งที่ใช้มากที่สุดคือทางถนน โดยใช้รถบรรทุกสิบล้อและรถพ่วง สำหรับเคลื่อนย้ายแป้งมันสำปะหลังที่บรรจุถุงแล้วไปบรรจุเข้าตู้คอนเทนเนอร์ที่สถานีบรรจุแยกสินค้าก๊อ่ง (Inland container depot, ICD) ของการรถไฟแห่งประเทศไทย สำหรับการขนส่งทางราง จะต้องใช้หัวลากลากตู้คอนเทนเนอร์เปล่าไปบรรจุแป้งมันสำปะหลังเข้าตู้ที่โรงงานแล้วจึงลากตู้คอนเทนเนอร์บรรจุแล้วไปยังสถานีรถไฟเพื่อขนส่งต่อไป การขนส่งทางรางโดยทั่วไปจะมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำกว่าการขนส่งทางถนน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าใช้จ่ายในการลากตู้คอนเทนเนอร์เปล่า และระยะทางจากโรงงานไปยังสถานีรถไฟต้นทางด้วย สำหรับการขนส่งแป้งมันสำปะหลังทางน้ำ จะดำเนินการโดยขนส่งแป้งมันสำปะหลังทางน้ำ จะดำเนินการโดยขนส่งแป้งมันสำปะหลังบรรจุถุงด้วยรถบรรทุกไปยังท่าเรือริมแม่น้ำและขนส่งด้วยเรือไปลงเรือบรรทุกสินค้าที่ทำทอดสมอเรือบริเวณเกาะสีชัง แต่การขนส่งแป้งมันสำปะหลังในรูปแบบนี้จะมีไม่มากนัก และมักขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า





2.2 การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการด้วยวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด

ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งนั้นเป็นการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อใช้ปลูกสร้าง อาคาร โรงงาน คลังสินค้าไว้ในที่ใดที่หนึ่งที่ได้กำหนดไว้ โดยปัจจัยที่จะทำให้ต้องมีการวางแผนเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานก็มีอยู่หลายประการ อาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ปัจจัยที่เกี่ยวกับทรัพยากรการผลิตและปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมซึ่งต้องให้ความสำคัญในเรื่องของการขนส่งอีกด้วย โดยจะส่งผลต่อการกำหนดค่าใช้จ่ายในการลงทุน และค่าใช้จ่ายในการขนส่งก็จะส่งผลให้ราคาสินค้าสูงหรือต่ำลงได้ จึงนับได้ว่าการขนส่งถือว่าเป็นปัญหาที่จะต้องพิจารณาระมัดระวังรอบคอบ มีเหตุผลทั้งนี้เพราะว่าปัจจัยการผลิตต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น วัตถุดิบ คน เครื่องจักร อุปกรณ์และสิ่งสนับสนุนการผลิตต่างๆ ที่จะนำไปสู่โรงงานล้วนแต่อาศัยการขนส่งทั้งสิ้น หลังจากนั้น เมื่อโรงงานทำการแปรรูปวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์ (Products) แล้วก็ต้องขนส่งสู่ตลาดอีก ปัญหาที่ต้องพิจารณาเรื่องการขนส่งก็คือ ช่วงระหว่างวัตถุดิบกับโรงงาน และช่วงระหว่างโรงงานกับตลาด หรือแหล่งจำหน่าย ช่วงดังกล่าวสามารถขนส่งได้กี่วิธี ขนส่งอย่างไรจึงจะเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุด ดังนั้นการจัดการเส้นทางยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ก็เป็นปัญหาที่สามารถ กำหนดต้นทุนในการขนส่งให้ลดลงได้เช่นเดียวกับการเลือกสถานที่ตั้งที่เหมาะสม

เป็นที่ทราบกันดีว่าการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการ เช่น โรงงาน ศูนย์กระจายสินค้า โรงพยาบาล เป็นต้น เป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ที่สำคัญอย่างยิ่งขององค์กรทุกประเภท เนื่องจากการตัดสินใจ เลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการมีบทบาทโดยตรงต่อการตัดสินใจในด้านการดำเนินงานและด้านโลจิสติกส์ขององค์กร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อขีดความสามารถในการให้บริการ ศักยภาพการแข่งขันในระยะยาวและความอยู่รอดขององค์กรจึงทำให้ปัญหานี้ถูกให้ความสำคัญและได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก

โดยทั่วไปปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการที่เหมาะสม (Facility Location Problem) หรือปัญหา FLP เป็นการกำหนดจำนวน ขนาด และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการ พร้อมทั้ง จัดสรรการให้บริการจากสถานที่ให้บริการเหล่านี้ไปยังลูกค้าทั้งที่อยู่ภายในองค์กรเดียวกันและภายนอกองค์กร เพื่อให้ต้นทุนการขนส่ง ระยะทางหรือระยะเวลาในการส่งมอบสินค้าหรือบริการน้อยที่สุด แนวทางในการแก้ ปัญหา FLP ที่เป็นที่ยอมรับก็คือ การแก้ปัญหาด้วยเทคนิคการวิจัยดำเนินงาน โดยวิธีนี้จะจำลองปัญหาและเงื่อนไขในการตัดสินใจในสถานการณ์จริงให้อยู่ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ จากนั้นใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์แก้สมการเพื่อหาคำตอบให้กับปัญหาจริงต่อไป เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการตั้งสถานที่ให้บริการและเงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆของแต่ละองค์กรนำมาพิจารณาในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการไม่

เหมือนกัน จึงทำให้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหามีความหลากหลายและวิธีการในการแก้ปัญหานั้นแตกต่างกันออกไป

โดยทั่วไปแล้วปัญหา FLP เกือบทุกประเภท จัดเป็นปัญหาเอ็นพีแบบยาก (NP-hard) (Snyder (2006)) ดังนั้นการ พัฒนาวิธีแก้ปัญหาก็แบ่งออกเป็นสองรูปแบบ คือ การพัฒนามีวิธีวิสตติคส์ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการคำนวณน้อยกว่า แต่ให้คุณภาพของคำตอบดีกว่าวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด (Exact Algorithm) และ การพัฒนามีวิธีการ หาคำตอบที่ดีที่สุดสำหรับปัญหา FLP ที่มีคุณลักษณะเฉพาะเจาะจง (Specific Problems) ซึ่งให้คำตอบ ที่ดีที่สุด (Optimal Solution) งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการพัฒนามีวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบแรก มีงานวิจัย จำนวนน้อยมากที่จะพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สอง เนื่องจากความยากและความซับซ้อนทางคณิตศาสตร์ของปัญหา ทำให้ยังคงมีหัวข้อของงานวิจัยที่น่าสนใจเหลืออยู่มากอีกทั้งการพัฒนามีวิธีการแก้ปัญหา ในรูปแบบแรกต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของคำตอบ โดยเทียบกับคำตอบของวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด ดังนั้น วิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดจึงมีความสำคัญที่ควรศึกษาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัญหา FLP มีความหลากหลายเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- วัตถุประสงค์ในการตั้งสถานที่ให้บริการ
- สภาพการณ์ในการตัดสินใจ (ภายใต้ความแน่นอน ความเสี่ยง หรือความไม่แน่นอนของข้อมูลนำเข้า)
- ช่วงระยะเวลาที่พิจารณาความเหมาะสมของสถานที่ให้บริการ
- จำนวนสถานที่ให้บริการที่พิจารณา
- รูปแบบการพิจารณาดำแหน่งที่จะเป็นสถานที่ตั้ง (เป็นทำเลที่ตั้งที่ถูกคัดเลือกมาก่อนเบื้องต้น หรือเป็นตำแหน่งใด ๆ บนพื้นระนาบ)
- รูปแบบการให้บริการลูกค้า (ลูกค้าสามารถรับบริการได้จากแหล่งให้บริการแห่งเดียวหรือหลายแห่ง)
- ความหลากหลายของประเภทสินค้าที่สถานที่ให้บริการจะสามารถให้บริการได้

แนวทางในการแก้ปัญหาคือการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการที่เหมาะสม ที่เป็นที่นิยมก็คือ การแก้ปัญหาคด้วยเทคนิคการวิจัย ดำเนินงาน โดยวิธีนี้จะจำลองปัญหาและเงื่อนไข ในการตัดสินใจใน สถานการณ์จริงให้อยู่ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ จากนั้นใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์แก้สมการเพื่อหาคำตอบ ให้กับปัญหาจริงต่อไป เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการตั้งสถานที่ให้บริการและเงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ ที่แต่ละองค์กรนำมาพิจารณาในการตัดสินใจ เลือก

ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการไม่เหมือนกัน จึงทำให้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ของปัญหามีความหลากหลายและวิธีการในการ แก้ปัญหานั้นแตกต่างกันออกไป

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยหลักที่มีผลอย่างมาก ต่อแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และวิธีการแก้ปัญหาคือ วัตถุประสงค์ในการตั้งสถานที่ให้บริการ สภาพการณ์ในการตัดสินใจ (ภายใต้ ความแน่นอน ความเสี่ยง หรือความ ไม่แน่นอนของข้อมูลนำเข้า) และจำนวนสถานที่ให้บริการที่พิจารณา โดยหากใช้ปัจจัยดังกล่าวจะ พบว่าการเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานที่รับซื้อมีวิธีการ 3 ประเภท (จันทร์ศิริ สิงห์เดือน, 2554) ได้แก่

- 1) Minisum Facility Location Problems คือ ปัญหาระยะทางรวมน้อยที่สุด เป็นปัญหาการเลือก

ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการจำนวน P แห่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม (ซึ่งหมายรวมถึงระยะทาง หรือ เวลาในการขนส่ง ซึ่งอาจมีการถ่วงน้ำหนักตามความต้องการของ ลูกค้าหรือไม่ก็ได้) ระหว่างสถานที่ให้บริการกับลูกค้าทุกคนมีค่าน้อยที่สุด มีรูปแบบทั่วไปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

$$\text{Minimize} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m w_i d_{ij} y_{ij} \quad (2.1)$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_{j=1}^m x_j = P \quad (2.2)$$

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} = 1 \quad \forall_i \quad (2.3)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i y_{ij} \leq s_j x_j \quad \forall_j \quad (2.4)$$

$$x_j \in \{0,1\} \quad \forall_j \quad (2.5)$$

$$y_{ij} \in \{0,1\} \quad \forall_i, \forall_j \quad (2.6)$$

โดยสามารถแสดงรายละเอียดภายในแบบจำลองได้ดังนี้

ดัชนี (Indexes)

i	ลูกค้าตำแหน่งที่ i โดยที่ $i = 1, \dots, m$
j	สถานที่ให้บริการตำแหน่งที่ j โดยที่ $j = 1, \dots, n$

พารามิเตอร์ (Parameters)

w_i	เป็นปริมาณสินค้าหรือบริการของลูกค้า ที่ตำแหน่งที่ i
d_{ij}	เป็นระยะทางระหว่างลูกค้าที่อยู่ตำแหน่งที่ i กับสถานที่ให้บริการที่อยู่ตำแหน่งที่ j
s_j	เป็นขีดความสามารถในการให้บริการ ของสถานที่ให้บริการที่อยู่ตำแหน่งที่ j

ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables)

x_j	มีค่าเท่ากับ 1 ถ้าเลือกตั้งสถานที่ให้บริการที่ตำแหน่ง j มีค่าเท่ากับ 0 ถ้าไม่ใช่
y_{ij}	มีค่าเท่ากับ 1 ถ้าลูกค้าตำแหน่งที่ i รับบริการจากสถานที่ให้บริการที่ตำแหน่งที่ j มีค่าเท่ากับ 0 ถ้าไม่ใช่

สมการเป้าหมาย (1) เป็นการหาค่า ระยะทางรวมระหว่างลูกค้าและสถานที่ให้ บริการ
สมการข้อ จำกัด (2) เป็นข้อจำกัดในการ เลือกจำนวนตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งให้บริการให้ เท่ากับ
จำนวนแหล่งให้ บริการที่กำหนด (P แห่ง) สมการข้อจำกัด (3) รับประกันว่าลูกค้าทุกคนจะได้รับ
การให้บริการจากแหล่งให้ บริการ สมการข้อจำกัด (4) แสดงถึงว่าลูกค้าที่ตำแหน่ง i จะ รับบริการ
จากสถานที่ให้บริการที่ตำแหน่ง j ได้ก็ต่อเมื่อตำแหน่งที่ j มีสถานที่ให้บริการตั้งอยู่ และสถานที่
ให้บริการจะให้บริการได้ไม่เกินขีด ความสามารถในการให้บริการที่มีอยู่ ถ้าหาก สถานที่ให้บริการ
ที่พิจารณานั้นไม่มีข้อจำกัด ด้านขีดความสามารถในการให้ บริการจะแทนสมการนี้ด้วยสมการ
 $Y_{ij} \leq X_j; \forall i, \forall j$ Owen and Daskin (1998) ส่วนสมการที่ (5)-(6) แสดงข้อจำกัดเชิงตัวเลขของตัว
แปรในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งและการจัดสรรบริการ

หากพิจารณาดำเนินการที่ตั้งเป็นพิภค ใด ๆ บนพื้นระนาบ (Weber (1929)) ปัญหานี้เป็นที่
รู้จักกันในชื่อ ปัญหาเวเบอร์ (Weber Problems) โดยระยะทางระหว่างสถานที่ให้บริการกับลูกค้า

(d_{ij}) จะถูกพิจารณาเป็นฟังก์ชันของระยะทางระหว่างพิกัดบนระนาบ ซึ่งมีอยู่ 3 รูปแบบด้วยกันคือ แบบเส้นตรง (Rectilinear) แบบ ยูคลิด (Euclidean) และ แบบยูคลิดยกกำลังสอง (Squared Euclidean)

การเลือกใช้ฟังก์ชันระยะทางจะเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของปัญหาจริง เช่น หากพิจารณาสถานที่ตั้งของเครื่องจักรตัวใหม่ ระยะทางระหว่างเครื่องจักรไปยังสถานีงานที่รับชิ้นส่วน (ลูกค้า) ก็มักจะถูกพิจารณาเป็นแบบเส้นตรง เนื่องจากการขนย้ายมักเดินตามเส้นรอบพื้นที่ที่จัดวางเครื่องจักร เป็นต้น และ ฟังก์ชันระยะทางนี้เองที่ทำให้รูปแบบฟังก์ชันวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ดังนั้นวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด สำหรับปัญหาประเภทนี้จะใช้วิธีการเฉพาะ สำหรับประเภทของฟังก์ชันเป้าหมายที่จัดรูปได้ หรือใช้คุณสมบัติพิเศษเฉพาะตัวของฟังก์ชันนั้นๆ เช่น ในกรณีที่ฟังก์ชันของระยะทางเป็น แบบเส้นตรง สามารถใช้ตัวแปรเสริม (Auxiliary Variable) ในการแปลงสมการเป้าหมายที่ติด ค่าสัมบูรณ์ให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันเชิงเส้นที่เป็นอิสระต่อกัน (Francis (1974)) เป็นต้น งานวิจัยที่นำเสนอการหาคำตอบที่ดีที่สุดสำหรับฟังก์ชันระยะทางอื่นๆอย่างละเอียด ได้แก่ Sherali and Tuncbilek (1992), Singhtaun and Charnsethikul (2010) และ Holmberga, Ronnqvistb and Yuan (1999)

หากพิจารณาดำเนินที่ตั้งเป็นจุดที่ถูก คัดเลือกมาเบื้องต้น (ซึ่งมีจำนวนมากกว่า P จุด) ที่จะเป็นตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการ จำนวน P แห่ง ระยะทาง (d_{ij}) จะสามารถกำหนด ค่าได้จากระยะทางจริงซึ่งเป็นค่าคงที่ (ไม่ใช่ฟังก์ชัน) ปัญหานี้รู้จักกันในชื่อ ปัญหา p-Median ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดย Hakimi (1964) ได้พิจารณาในกรณีที่สถานที่ให้บริการไม่มี ข้อจำกัดด้านขีดความสามารถในการให้บริการ เนื่องจากระยะทางที่พิจารณาเป็นค่าคงที่ทำให้ปัญหาระยะทางรวมน้อยที่สุด (p-median) เป็นปัญหาคำหนดการเชิงจำนวนเต็ม (Integer Programming Problem) ดังนั้นวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดก็คือวิธีการแตกกิ่งและจำกัดขอบเขต (Branch-and-Bound Algorithm) ที่พัฒนาวิธีการหาขอบเขตบนและขอบเขตล่างของปัญหาย่อยด้วยการผ่อนปรนปัญหาแบบลากรางเจียน (Lagrangian Relaxation) หรือการแปลงเป็นปัญหาคู่ควบ (Dual Formulation) และ วิธีการแตกกิ่งและพิจารณาค่าตัวแปร (Branchand-Price) โดยมีผู้ที่ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวนี้ ได้แก่ Koskosidis and Powell (1974), Diaz and Fernandez (2002) และ Ceselli (2003)

Revelle and Eiselt (2005) ได้ระบุว่าปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งจะมีลักษณะเฉพาะอยู่ 4 ประการด้วยกันคือ (1) ตำแหน่งที่ตั้งของลูกค้าที่มีที่ตั้งแน่นอนอยู่แล้วที่ใดที่หนึ่ง หรืออยู่บน

เส้นทางขนส่ง (2) ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่ต้องการ (3) ตำแหน่งที่ตั้งของทั้งลูกค้าและโรงงานที่ต้องการ และ (4) ค่าระยะทางหรือเวลาในการเดินทางระหว่างโรงงานกับที่ตั้งลูกค้า

Osaman and Christofides (2001) กล่าวว่า CPMP เป็นปัญหาการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าแบบพิเศษโดยที่ Capacitated P-median problem (CPMP) เป็นปัญหา p-Median แต่มีการให้ความสำคัญในเรื่องความสามารถในการส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าที่มีจำกัด และลูกค้ามีความต้องการที่ จำกัดเช่นกัน

1) Maximal Covering Problem คือ ปัญหาครอบคลุมความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด เป็นการเลือกตำแหน่งที่ตั้งให้กับสถานที่ให้บริการ เพื่อให้ครอบคลุมความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด ซึ่งมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$\text{Maximize} \quad \sum_{i=1}^n w_i z_i \quad (2.7)$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_{j \in N_i} x_j \geq z_i \quad \forall i \quad (2.8)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = P \quad (2.9)$$

$$x_j \in \{0,1\} \quad \forall j \quad (2.10)$$

$$z_i \in \{0,1\} \quad \forall i \quad (2.11)$$

โดยมีตัวแปรตัดสินใจเพิ่มเติม คือ

$$z_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าความต้องการของลูกค้าที่ตำแหน่งที่ } i \text{ ถูกครอบคลุม} \\ 0 & \text{ถ้าไม่ใช่} \end{cases}$$

สมการที่ (7) เป็นการครอบคลุมความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด โดยมีสมการข้อ จำกัด (8) รับประกัน ว่าลูกค้าที่ถูกครอบคลุม จะได้รับการให้บริการจากสถานที่ให้บริการ ที่ตั้งอยู่ภายในระยะทางที่กำหนด สมการข้อ จำกัด (9) แสดงถึงข้อจำกัดของจำนวนของ ตำแหน่งที่ตั้งที่จะถูกเลือกจะมีจำนวนเท่ากับ P แห่งเท่านั้น และสมการ (10-11) เป็นข้อจำกัด เชิงตัวเลข

ในอดีตถึงปัจจุบันได้มีการวิจัยด้านปัญหากำหนดสถานที่ตั้งที่ครอบคลุมสูงสุดอย่างแพร่หลายโดยเริ่มศึกษาจากแบบจำลองของ Church and ReVelle (1974) ได้พัฒนาวิธีการหาคำตอบสำหรับแบบจำลองการเลือกสถานที่ตั้งที่ครอบคลุมสูงสุด แบบจำลองนี้ครอบคลุมปริมาณความต้องการมากที่สุด ภายใต้การให้บริการในระยะ ทางที่ยอมรับได้ และข้อจำกัดจำนวนของแหล่งที่ตั้งใหม่ โดยทำให้ปัญหาเป็นกำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming Problems) และเมื่อแก้ปัญห ด้วยวิธีการสำหรับปัญหากำหนดการเชิงเส้นแล้วพบว่ากว่า 80% ของปัญหาจะให้คำตอบที่ดีที่สุดเป็นจำนวนเต็ม แต่หากคำตอบยังไม่เป็นจำนวนเต็มก็จะใช้เทคนิคการตรวจสอบค่าจำนวนเต็ม (Method of Inspection) ทำให้ตัวแปรเหล่านั้น เป็นจำนวนเต็ม ซึ่งวิธีนี้ให้คำตอบที่ดีที่สุดได้รวดเร็วว่าการ ใช้วิธีการแตกกิ่งและจำกัดขอบเขตมาก

White and Case (1974) พิจารณาให้น้ำหนักของทุกตำแหน่งความต้องการเท่ากัน

Klastorin (1979) แสดงให้เห็นว่าปัญหาครอบคลุมความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด (MCLP) สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบของปัญหาการมอบหมายทั่วไป (GAP) ได้, และหาจำนวน โหนดความต้องการของลูกค้าได้มากที่สุดที่สามารถครอบคลุมได้

Daskin (1995) ได้นำเสนอแบบจำลองครอบคลุมความต้องการของลูกค้าทุกคนด้วยต้นทุน น้อยที่สุด (Set Covering) ซึ่งเป็นหนึ่งในปัญหาครอบคลุมความต้องการของลูกค้า (Covering Problem)

Serra and ReVelle (1999) ในบทความนี้ได้พิจารณาแบบจำลองสถานที่ตั้งและการตั้งราคา สำหรับบริษัทค้าปลีกที่ ต้องการเข้าสู่พื้นที่การตลาดที่มีบริษัทคู่แข่งดำเนินธุรกิจอยู่แล้วและมี หลากหลายสาขา โดยต้องการที่จะเข้าไปหาทำเลที่ตั้งและกำหนดราคาที่เหมาะสมเพื่อให้ ผลตอบแทนที่สูงสุด ซึ่งมีการแข่งขันเกิดขึ้นระหว่างบริษัทคู่แข่ง ในปัญหานี้ได้ใช้วิธีการการค้นหา คำตอบแบบทาบ (Tabu Search) เพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Solution)

Plastria (2001) ได้อธิบายภาพรวมของการวิจัยแบบจำลองและวรรณกรรมเกี่ยวกับแนวทาง ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาในการค้นหาสถานที่ใหม่อย่างน้อยหนึ่งแห่งในสภาพแวดล้อมที่มี แข่งการจัดตั้งโรงงานเกิดขึ้น ในกรณีที่ถูกค้ามีผลในการแข่งขันในการเลือกที่ตั้งนี้ด้วย

Plastria and Vanhaverbeke (2009) ในบทความนี้ได้ขยายจากแบบจำลองการครอบคลุม สูงสุด ในสภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขันโดยมีตัวแปรตัดสินใจด้านราคาเข้ามา เรากำหนดรูปแบบ การเพิ่มรายได้และเสนอวิธีการสองวิธีในการแก้ปัญหา ทั้งในส่วนของการแข่งขันการเลือกที่ตั้ง และการกำหนดราคา ทั้งนี้เพื่อให้เกิดรายได้หรือผลตอบแทนที่สูงสุด

2) Minimax Facility Location Problems คือ ปัญหาระยะทางไกลที่น้อยที่สุด เป็นการ

เลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมให้กับสถานที่ให้บริการ เพื่อให้ลูกค้าที่อยู่ไกลที่สุดได้อยู่ใกล้สถานที่ให้บริการมากที่สุด โดยทั่วไปจะเรียกปัญหานี้ว่า ปัญหา p-Center ซึ่งมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$\text{Minimize } D \quad (2.12)$$

$$\text{Subject to } \sum_{j=1}^n x_j = p \quad (2.13)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (2.14)$$

$$y_{ij} \leq x_j \quad \forall i, j \quad (2.15)$$

$$D \geq \sum_{j=1}^n d_{ij} y_{ij} \quad \forall i \quad (2.16)$$

$$x_j \in \{0,1\} \quad \forall j \quad (2.17)$$

$$y_{ij} \in [0,1] \quad \forall i, j \quad (2.18)$$

โดยกำหนดตัวแปรตัดสินใจเพิ่ม คือ D เป็นระยะทางที่ไกลที่สุดระหว่างลูกค้ากับสถานที่ให้บริการที่อยู่ไกลที่สุด ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ในสมการ (12) เป็นการทำให้ระยะทางที่ไกลที่สุดมีค่าน้อยที่สุด สมการ (13) – (15) แสดงเงื่อนไขเดียวกันกับสมการ (2) – (4) ในกรณีที่ไม่มีข้อจำกัดด้านขีดความสามารถในการให้บริการของสถานที่ให้บริการ สมการ (16) เป็นการจำกัดระยะทางที่ไกลที่สุดของลูกค้าและสมการ (17) – (18) เป็นข้อจำกัดเชิงตัวเลข

ปัญหานี้มักพบในกรณีที่ต้องการประกันความเสี่ยงในการเข้าถึงสถานที่ให้บริการของลูกค้าที่อยู่ห่างไกลจากสถานที่ให้บริการมากที่สุด ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน ซึ่งจะไม่เหมือนกับกรณีที่พิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการโดยทั่วไป เช่น คลังสินค้า ศูนย์การค้า เป็นต้น เหมือนในปัญหา p-Median และแม้จะมีเป้าหมายที่คล้ายคลึงกับปัญหาประเภท Covering Problem แต่กลับพิจารณาในมุมมองตรงกันข้าม คือ แทนที่จะกำหนดระยะครอบคลุมที่ยอมรับได้

เพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งและจำนวนของสถานที่ให้บริการหรือจำนวนลูกค้าที่ถูกครอบคลุมความต้องการ กลับเป็นการกำหนดจำนวนสถานที่ให้บริการมา เพื่อหา ตำแหน่งที่ตั้งที่จะทำให้ระยะครอบคลุมของลูกค้าที่อยู่ห่างไกลจากสถานที่ให้บริการที่ใกล้ที่สุดมีค่าต่ำที่สุด สำหรับวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดสำหรับปัญหาประเภทนี้ที่อยู่ในรูปแบบทั่วไปยังมีจำนวนน้อยมาก วิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดส่วนใหญ่จะเป็นวิธีการหาคำตอบสำหรับปัญหาเฉพาะซึ่งเกิดจากการกำหนดสมมติฐานเพิ่มเติม

Jaeger and Goldberg (1994) ได้พัฒนาวิธีเครือข่ายแบบต้นไม้ (Tree Networks) ในการแก้ปัญหาย่อย (Sub-problem) ของปัญหา p-Center ภายได้สมมติฐานที่ว่าสถานที่ให้บริการแต่ละแห่งสามารถตั้งอยู่บน ตำแหน่งเดียวกันได้และลูกค้าแต่ละคนมีความต้องการสินค้าเท่ากัน ซึ่งต่อมา Ilhan and Pinar (2001) ได้พัฒนาวิธีการที่สามารถใช้ได้กับปัญหา p-Center ทั่วไปที่ไม่มีข้อจำกัดด้านขีดความสามารถในการให้บริการแต่เนื่องจากยังไม่สอดคล้องกับปัญหาจริงที่สถานที่ให้บริการมักจะมีขีดความสามารถในการให้บริการจำกัด Ozsoy and Pinar (2006) จึงได้ ปรับปรุงวิธีการของ Ilhan and Pinar โดย นำเสนอการจัดรูปแบบปัญหาย่อยซึ่งเป็นปัญหา Set-Covering ขึ้นมาใหม่แล้วแก้ด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปแทน ซึ่งก็ให้คำตอบที่ดีที่สุดออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งต่อมา Sambola et al. (2010) ได้เสนอปัญหาเสริม (Auxiliary Problems) และใช้เทคนิค Lagrangian Dual เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแก้ปัญหา ซึ่งผลการคำนวณพบว่าวิธีการนี้ให้คำตอบที่ดีที่สุดได้เร็วกว่าวิธีการของ Ozsoy and Pinar (2006) มาก

2.3 แบบจำลองการแข่งขันราคา

แบบจำลองเบอร์ทรัดต์ (Bertrand Model) เป็นแบบจำลองการแข่งขันราคาระดับพื้นฐานที่มีสมมติฐานว่าคู่แข่งจะจำหน่ายสินค้าในราคารองที่ และหากธุรกิจหน่วยใดหน่วยหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้า ธุรกิจที่เป็นคู่แข่งก็จะเปลี่ยนแปลงสินค้าไปในทิศทางเดียวกันด้วย แบบจำลองเบอร์ทรัดต์นั้นคู่แข่งจะเลือกกำหนดราคาที่ทำให้ธุรกิจของตนได้กำไรสูงสุด

Hotelling (1929) ได้อธิบายแบบจำลองการแข่งขันราคาเชิงพื้นที่ โดยลักษณะการแข่งขันมี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกผู้แข่งขันจะเลือกตำแหน่งที่ตั้งของบริษัท และเลือกกำหนดราคาในขั้นตอนที่สอง เงื่อนไขแบบจำลองการแข่งขันนั้นพิจารณาผู้แข่งขันจำนวน 2 ราย และจำหน่ายสินค้าชนิดเดียวกัน แต่แตกต่างกันสำหรับผู้บริโภคในแง่ของตำแหน่งที่ตั้งบริษัทแตกต่างกัน ลักษณะของตลาดที่ใช้ในการแข่งขันเป็นตลาดเชิงเส้นตรงหรือแบบหนึ่งมิติ (One dimension) ผู้บริโภคกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอตามแนวของตลาดเส้นตรง และเลือกซื้อสินค้าจากบริษัทที่มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า โดยพิจารณาจากราคาสินค้าและค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหน่วยสินค้า ซึ่งลักษณะ

สมการของค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเส้นตรง (Linear transportation cost) ดังนั้นผู้แข่งขันจะเลือกตำแหน่งที่ตั้งและกำหนดราคาสินค้า โดยพิจารณาจากระยะทางและค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหน่วยสินค้าของผู้บริโภคเป็นหลัก ผลการศึกษาสมดุลยภาพแนชของสถานที่ตั้ง (Nash Equilibrium of Location) และดุลยภาพแนชของราคา (Nash Equilibrium of Price) ต่อมา D' Aspremont et al. (1979) ได้ขยายการศึกษาแบบจำลองโฮเทลลิง (Hotelling) โดยการพิจารณาสมการค่าใช้จ่ายในการขนส่งเป็นรูปแบบการขนส่งแบบกำลังสอง (Quadratic transportation cost) เพื่อใช้ในการตรวจสอบฟังก์ชันอุปสงค์ (Demand function) และฟังก์ชันกำไร (Profit function) วิธีการแก้ปัญหานั้นพิจารณาการหาสมดุลในทุกๆจุดที่เป็นไปได้ตามแนวตลาดเชิงเส้นตรง ผลการศึกษาแสดงตำแหน่งที่ตั้งสมดุลสำหรับบริษัททั้ง 2 ราย จากหลักการแตกต่างสูงสุด (The principle maximum differentiation) นอกจากนี้ Anderson (1988) ได้ศึกษาฟังก์ชันค่าใช้จ่ายในการขนส่งทั้งสองแบบ คือแบบสมการเชิงเส้น และแบบสมการกำลังสอง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าในกรณีศึกษาตำแหน่งที่ตั้งสมการคงที่ (Fixed symmetric location) นั้นในบางกรณีก็ไม่เกินราคาสมดุล และไม่มีสมดุลของตำแหน่งที่ตั้งและราคา ในลักษณะเกมการแข่งขันแบบสองขั้นตอน

Brenner (2001) ได้ขยายการศึกษาจากแบบจำลองโฮเทลลิง โดยพิจารณาผู้แข่งขันตั้งแต่ 2 ราย ไปจนถึงผู้แข่งขันจำนวน 9 ราย ลักษณะของตลาดเป็นเชิงเส้น และมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งเป็นรูปแบบขนส่งกำลังสอง ผู้แข่งขันจะเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดในทุกจุดของตลาดเชิงเส้นตรง ลักษณะเกมแบบนี้เรียกว่า Subgame perfect equilibrium ผลการศึกษานำเสนอราคาแบบ U-shaped และตำแหน่งที่ตั้งอยู่บริเวณทั้งด้านในของเส้นตรง และมุมสองข้างของเส้นตรง นอกจากนี้ Braid (2003) ได้ศึกษากรณีผู้แข่งขันจำนวนหลายรายเพิ่มเติม โดยพิจารณาร้านค้าที่มีขนาดแตกต่างกัน คือ ร้านค้าขนาดใหญ่ และร้านค้าขนาดเล็ก การศึกษามีการพิจารณาพฤติกรรมของผู้บริโภค พฤติกรรมการตั้งราคาของร้านค้า และคำนวณหาดุลยภาพแนชของราคา ผลการศึกษพบว่าร้านค้าที่มีขนาดใหญ่จะตั้งราคาสูงกว่าร้านค้าขนาดเล็ก

Hurter and Lederer (1985) ศึกษาการแข่งขันราคาเชิงพื้นที่บนพื้นที่ระนาบ (Plane) ลักษณะของเกมมีการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของบริษัทในขั้นตอนแรก และเลือกราคาส่งมอบสินค้า (Delivery price) ในขั้นตอนที่สอง มีการพิจารณาฟังก์ชันการผลิต (Production function) และค่าใช้จ่ายในการขนส่ง งานวิจัยนี้เสนอแนวคิดสมดุลสถานที่ตั้งและการส่งมอบสินค้าที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด ผลการศึกษาพบว่าถ้าบริษัทมีการลดค่าใช้จ่ายทางสังคม (Social price) จะเกิดสมดุลที่ตั้งทั้งสองบริษัท ต่อมา Lederer et al. (1986) นำเสนอการตำแหน่งที่ตั้งโดยพิจารณาทางเลือกทางสังคม (social way) กล่าวคือมีการลดค่าใช้จ่ายในการส่งมอบสินค้าให้กับผู้บริโภคอีกด้วย

Lederer (1990) ศึกษาการแข่งขันสำหรับผู้แข่งขันจำนวน 2 ราย บนพื้นที่การศึกษาแบบเครือข่าย (Network) เงื่อนไขการผลิตสินค้าและชนิดสินค้าของผู้แข่งขันทั้ง 2 ราย มีลักษณะเหมือนกัน ลูกค้าอาศัยอยู่บนเครือข่ายเดียวกันและบริโภคสินค้าที่ให้ราคาต่ำสุด ลักษณะการแข่งขันมีการเลือกตำแหน่งที่ตั้งและเทคโนโลยีการผลิต (Production technology) ของบริษัทในขั้นตอนแรก และเลือกราคาส่งมอบสินค้าในขั้นตอนที่สอง ผลการศึกษาแสดงคุณภาพแนวของสถานที่ตั้งบริษัท เทคโนโลยีการผลิต และราคาส่งมอบสินค้า ต่อมา Lederer et al. (1994) ได้ศึกษาการแข่งขันราคาและการผลิตสำหรับผู้แข่งขันจำนวนหลายราย โดยมุ่งเน้นกำไรสูงสุดจากการกำหนดราคาส่งมอบสินค้าเชิงพื้นที่ ผู้แข่งขันทั้งหมดมีการผลิตสินค้าเหมือนกัน ค่าใช้จ่ายในการขนส่งพิจารณาจากปริมาณและความต้องการของลูกค้า และลูกค้าเลือกซื้อสินค้าจากผู้แข่งที่เสนอราคาส่งมอบสินค้าต่ำสุด งานวิจัยนี้นำเสนอแนวคิดออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) รูปแบบทฤษฎีเกม (Game-theoretic model) สำหรับพิสูจน์การดำรงอยู่ของราคาส่งมอบสินค้าและการผลิต 2) รูปแบบการตั้งราคาเชิงพื้นที่ (Spatial pricing) แสดงการกำหนดราคาส่งมอบสินค้าเชิงพื้นที่ โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า 3) สถานะสมดุล แสดงการเลือกราคาส่งมอบสินค้า และตำแหน่งที่ตั้งเป็นแรงจูงใจให้กับลูกค้า

Serra and Reville (1999) ศึกษาแบบจำลองการแข่งขันราคาเชิงพื้นที่ระหว่างบริษัทค้าปลีก 2 ราย ลักษณะการแข่งขัน คือ บริษัทค้าปลีกรายใหม่ต้องการเข้าสู่ตลาดโดยการเลือกตำแหน่งที่ตั้งให้ได้มากที่สุดและราคาที่เหมาะสมที่สุด (Optimal uniform mill price and locations) เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ซึ่งในตลาดที่ต้องการเข้านั้นมีบริษัทค้าปลีกที่ดำเนินการค้าในฐานะผู้ผูกขาด (Monopoly) และมีร้านค้าปลีกอาศัยอยู่ในตลาดจำนวนหลายราย งานวิจัยนี้มีการกำหนดรูปแบบแบบจำลองการแข่งขันที่เรียกว่า The Maximum Capture Problem with Price (PMAXCAP) ต่อมา Plastria and Vanhaverbeke (2008) นำเสนอแบบจำลองการครอบคลุมความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด (Maximal covering model) โดยมีการพิจารณาคำตอบจากการวิเคราะห์คุณสมบัติของปัญหาด้วยวิธี Full enumeration solution และ Intelligent enumeration solution และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง (Exact solution algorithm)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งด้วยวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด

ทิพวัลย์ ตันกสิกิจ (2013) งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการออกแบบการกระจายสินค้าการขนส่งขาออกของธุรกิจงานดาวเทียม เนื่องจากในปัจจุบันช่องทางการจำหน่ายสินค้าจำหน่ายผ่านตัวแทนจำหน่ายที่กระจายตามจังหวัดต่างๆ โดยมีโรงงานผลิตอยู่ที่จังหวัดสุพรรณบุรีและมีศูนย์กระจายสินค้าอยู่ตามภูมิภาคต่างๆรวมทั้งสิ้น 4 แห่ง

คือบริเวณภาคเหนือ , บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, บริเวณภาคกลางและบริเวณภาคใต้ ซึ่งในปัจจุบันปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าเพิ่มขึ้นและเนื่องจากความจำกัดของพื้นที่ในการจัดเก็บทำให้ต้องมีการขนส่งหลายรอบ ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงขึ้นด้วย

อริวัฒน์ และ เปรมพร (2018) ศึกษาการเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้าโดยที่ต้นทุนค่าขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังลูกค้าต่ำที่สุด โดยสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า มีรูปแบบการกระจายสินค้าคือ สินค้าจะถูกส่งจากโรงงานที่ผลิตถึงลูกค้าโดยตรงและมีข้อกำหนดว่าปริมาณที่ลูกค้าสั่งจะต้องเต็มคันเท่านั้น โดยค้นหาแต่ละโรงงานคือต้นทุนเดิมที่ใช้ในการรองรับความต้องการของลูกค้ามาตั้งแต่เริ่มขนส่ง โดยใช้อำเภอเมืองของทั้ง 14 จังหวัดในภาคใต้เป็นตัวแปรตัดสินใจ ทำการประมวลผลข้อมูลด้วย Excel Solver ผลการวิจัยสรุปว่าควรตั้งคลังสินค้าที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีค่าขนส่งสุทธิก่อนการวิจัยเท่ากับ 241,687,361 บาท และค่าขนส่งสุทธิหลังการวิจัย เท่ากับ 167,489,011 บาท ซึ่งคิดเป็นค่าขนส่งลดลง 30.70% จึงต้องการที่จะสร้างศูนย์กระจายสินค้าเพิ่มขึ้นทางผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์สำหรับการขนส่ง เพื่อวิเคราะห์หาที่และจำนวนของศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสม และเพื่อลดต้นทุนที่เกิดขึ้นลง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ พรีเมียมเอ็กเซลโซลเวอร์ (Premium Excel Solver) จากการทดลองพบว่าการแก้ปัญหาการเลือกที่ตั้งโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถหา สถานที่ตั้งเพิ่มที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดซึ่งประกอบด้วยต้นทุนการเดินทางและต้นทุนในการสร้างสถานที่ผลที่ได้ คือ ภาคเหนือ ศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่คือเชียงราย มีต้นทุนอยู่ที่ 636,706 บาท, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่คือนครพนมและยโสธร มีต้นทุนอยู่ที่ 549,580 และ 614,580 บาท , ภาคใต้ ศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่คือนครศรีธรรมราช และสงขลา มีต้นทุนอยู่ที่ 589,000 และ 554,600 บาท และ ภาคกลางศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่คือ พิษณุโลก ชลบุรีและตาก มีต้นทุนอยู่ที่ 459,900 และ 578,000 และ 620,000 บาท

Kim et al. (2011) ศึกษาการออกแบบเครือข่ายกระบวนการผลิตชีวมวลสำหรับผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพโดยใช้แบบจำลองโปรแกรมจำนวนเต็มเชิงเส้นแบบผสม (MILP) วิเคราะห์หาค่าที่ดีที่สุดของจำนวนสถานที่ตั้ง ขนาดของโรงงานแปลงสภาพเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ และปริมาณของสารชีวมวล รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่จะขนส่งระหว่างสถานที่ตั้งที่เลือก โดยพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการออกแบบระบบการแปลงสภาพเชื้อเพลิงแบบกระจายการผลิตและแบบรวมศูนย์การผลิต แบบจำลองมีวัตถุประสงค์เพื่อให้กำไรโดยรวมสูงสุด การทดสอบแบบจำลองทำโดยใช้โปรแกรม GAMS ประมวลผลหาคำตอบ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลจำนวนวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ความต้องการและสถานที่ตั้งของตลาด สถานที่ตั้งและขนาดของโรงงานแปรรูปแต่ละประเภทที่คัดเลือก

ไว้ ค่าใช้จ่ายในการผลิต และต้นทุนการขนส่งวัตถุดิบ จากการประมวลผลพบว่า ที่ความต้องการของตลาด 100% การกระจายระบบการผลิตให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าแบบรวมศูนย์การผลิต เนื่องจากมีต้นทุนการขนส่งทั้งหมด ต้นทุนการผลิต และค่าก่อสร้างโรงงานสูงกว่าการกระจายระบบการผลิต ในขณะที่รายได้ของทั้ง 2 ระบบมีค่าใกล้เคียงกัน

Pelegrín, Blas, et al. (2012) ได้ศึกษาปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการแห่งใหม่ 1 แห่ง สำหรับการขยายเครือข่ายที่ต้องมีการแข่งขันเพื่อความต้องการในตลาด กับคู่แข่งทางการตลาดทั้งหมด โดยการตั้งราคาส่งมอบ (Delivered pricing) แบบจำลองการเลือกที่ตั้งเครือข่ายแห่งใหม่สร้างขึ้นเพื่อแสวงหา กำไรสูงสุด โดยสมมติว่ามีการกำหนดราคาคุณภาพไว้ในแต่ละตลาด และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการตั้งสถานที่ให้บริการแห่งใหม่นี้มีผลต่อฟังก์ชันวัตถุประสงค์ด้วย ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงกำไรของห่วงโซ่ที่เกิดจากการขยายที่ตั้งสถานที่ให้บริการแห่งใหม่ ในแต่ละจุดให้บริการจะมีค่าใช้จ่ายในการส่งมอบเกิดขึ้นด้วย และใช้แบบจำลองโปรแกรมจำนวนเต็มเชิงเส้นแบบผสม (MILP) วิเคราะห์หาค่าที่ดีที่สุดของจำนวนสถานที่ตั้ง

Dantrakul and Likasiri (2012) ได้นำเสนออัลกอริทึมที่ครอบคลุมความต้องการของลูกค้าสูงสุด ด้วยวิธีการแก้ปัญหาศูนย์กลาง (p-Center) เป็นการเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานที่ให้บริการ P แห่ง เพื่อให้ลูกค้าที่อยู่ใกล้ที่สุดได้อยู่ใกล้สถานที่ให้บริการมากที่สุด โดยพิจารณาทั้งในกรณีที่มีข้อจำกัดและไม่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร อีกทั้งความต้องการของลูกค้า และความสามารถในการให้บริการของสถานที่ให้บริการ จะถูกนำมาคำนวณในสมการแบบจำลองด้วย และการคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง ก็คือวิธีการแตกกิ่งและจำกัด ขอบเขต (Branch and Bound Algorithm) เพื่อเปรียบเทียบขอบเขตของคำตอบที่ดีที่สุด

Khamjan et al. (2013) ในงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงปัญหาการเลือกที่ตั้งลานรับซื้ออ้อยในประเทศไทย ลานรับซื้อคือสถานที่รวบรวมอ้อยจากเกษตรกรและจะถูกส่งไปยังโรงงานน้ำตาลต่อไป ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งของลานรับซื้อ นั้นมีผลให้เกิดการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงในอุตสาหกรรมน้ำตาล แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และอัลกอริทึม ฮิวริสติก จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อกำหนดกำลังการผลิตที่เหมาะสมของลานรับซื้อที่มีอยู่ และกำลังการผลิตของลานรับซื้อใหม่ ในการจัดสรรอ้อยสดของแต่ละลานรับซื้อ แบบจำลองมีฟังก์ชันวัตถุประสงค์คือ การลดต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงต้นทุนการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และค่าใช้จ่ายของการสูญเสียผลผลิตอ้อยถ้าหากอ้อยไม่ได้เก็บเกี่ยวในเวลาที่เหมาะสม โดยแบบจำลองนี้จะถูกนำไปใช้กับกรณีศึกษาในอุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย

Dantrakul and Likasiri (2014) ได้ศึกษาปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ต้นทุนในการก่อสร้างสถานที่ให้บริการและค่าใช้จ่ายในการขนส่งมีค่าน้อย

ที่สุดโดยพิจารณาจากจำนวนสถานที่ให้บริการที่ถูกเลือก ซึ่งมี 3 วิธีการในการแก้ปัญหาได้แก่ A คือ วิธีการพิจารณาดำเนินทุนที่เกิดขึ้น (Setup cost method), B คือ p-Median พิจารณาค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวมที่เกิดขึ้นระหว่างสถานที่ให้บริการกับลูกค้ามีค่าน้อยที่สุด และ C คือ p-Center พิจารณาเลือกที่ตั้งสถานที่ให้บริการเพื่อลูกค้าที่อยู่ไกลที่สุดได้อยู่ใกล้สถานที่ให้บริการมากที่สุด โดยใช้ข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่าง 100 ชุด พิจารณาเส้นทางระบบการขนส่งในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดอื่นๆอีก 5 จังหวัดในภาคเหนือ ผลที่จากแบบจำลองแสดงให้เห็นว่า วิธี A แก้ปัญหาได้ดีในกรณีที่มีต้นทุนในการก่อสร้างสูง ในขณะที่วิธี B แก้ปัญหาได้ดีในกรณีที่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง และในกรณีที่มีต้นทุนเท่ากัน ทั้ง 3 วิธีการจะให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกัน

Sayyady et al. (2015) ได้ศึกษาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งเพื่อให้บรรลุตาม 2 วัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน วัตถุประสงค์แรกคือ คือปัญหาที่เราเลือกตำแหน่งของสถานที่ให้บริการจำนวน p แห่งภายในจำนวนลูกค้า n แห่ง รวมไปถึงการตัดสินใจว่าสถานที่ให้บริการที่ถูกเลือกจะส่งสินค้าให้กับลูกค้าคนใดบ้าง โดยให้ระยะทางการขนส่งของรวมจากทุกศูนย์กระจายสินค้าให้กับลูกค้าทุกคนสั้นที่สุด วัตถุประสงค์ที่สองคือ การเพิ่มระยะทางน้อยที่สุดระหว่างสถานที่ให้บริการที่ถูกเลือกให้มากที่สุด โดยปัญหาที่ทำการศึกษาคือจะเป็นปัญหาแบบหลายวัตถุประสงค์โดยที่คำตอบแต่ละคำตอบนั้นเป็นคำตอบที่ดีที่สุดของปัญหาและไม่มีคำตอบอื่นครอบงำ (Dominate) เลยหรือที่เรียกว่า พารетоเฟรอนต์ (Pareto front) และหาคำตอบโดยใช้โปรแกรมเลขจำนวนเต็ม (Integer Programming Problem)

อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน ต่อเนื่องกัน ในส่วนแรกเป็นการเลือกสถานที่ตั้งตามพื้นที่เหมาะสม เป็นปัญหาการเลือกที่ตั้งแบบระยะทางรวมน้อยที่สุด (p-Median) โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีโปรแกรมจำนวนเต็มแบบผสม (MIP) สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์หาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลองด้วยโปรแกรม GAMS 24.7.4 ในส่วนที่สองทำการกำหนดราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังด้วยแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง คือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในงานวิจัยของ สลิลทิพย์ (2558) โดยสร้างโปรแกรมคำนวณใน Visual Basic for Application (VBA) เพื่อคำนวณราคารับซื้อของผู้รับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่เหมาะสม

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานศึกษา ซึ่งจะอธิบายของขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เพื่อให้ได้ผลการศึกษาตรงตามวัตถุประสงค์ในการศึกษาที่ได้ตั้งไว้และสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป โดยการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนที่ต่อเนื่องกัน คือ สร้างแบบจำลองการเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมให้แก่ผู้ประกอบการลานรับซื้อ และสร้างโปรแกรม) คำนวณราคาจุดดุลยภาพสำหรับกำหนดราคารับซื้อของผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่เหมาะสม

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

รายละเอียดของขั้นตอนต่างๆที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งด้วยวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด
2. รวบรวมข้อมูลต่างๆ ข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา เพื่อนำมาใช้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์
3. กำหนดวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย คือ การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมและคำนวณราคารับซื้อสำหรับผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่เหมาะสม
4. สร้างแบบจำลองการเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมให้แก่ผู้ประกอบการ
5. หาผลลัพธ์ของปัญหาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป GAMS 24.7.4
6. เขียนโปรแกรม Visual Basic for Application (VBA) สำหรับใช้ในการคำนวณราคารับซื้อสำหรับผู้รับซื้อมันสำปะหลังที่เหมาะสม จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในงานวิจัยของ สลิลทิพย์ (2558)
7. วิเคราะห์และสรุปผล
8. จัดทำเล่มวิทยานิพนธ์

3.2 การสร้างแบบจำลองการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม

3.2.1 สมมติฐานในการสร้างแบบจำลองการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม

1) การระบุพื้นที่จัดตั้งลานรับซื้อ

กำหนดพื้นที่ตั้งลานรับซื้อ j (โดยที่ $j = 1, \dots, n$) และจำนวน h ของตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่ต้องการจะเปิด พร้อมระบุความจุมันสำปะหลังสูงสุด s_{mx} และต่ำสุด s_{mn} ที่ลานรับซื้อสามารถรับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรได้ และกำหนดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง i (โดยที่ $i = 1, \dots, m$) โดยแต่ละพื้นที่ที่มีปริมาณมันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง q_i กำหนดระยะทาง d_{ij} ระหว่างพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง i ไปยังลานรับซื้อ j ซึ่งการนำมันสำปะหลังไปขายให้กับลานรับซื้อจะมีต้นทุนขนส่ง t_i ของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และกำหนดระยะทางไกลที่สุด md ที่เกษตรกรจะนำมันสำปะหลังไปขายจากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i ไปยังลานรับซื้อ j เกษตรกรนำมันสำปะหลังไปขายโดยใช้รถบรรทุกในการขนส่งซึ่งจะมีข้อจำกัดความจุมันสำปะหลังสดของรถบรรทุก cap และจำนวนเที่ยวรถในการขนส่ง w_{ij} จากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i ไปยังลานรับซื้อ j

2) การระบุปัจจัยที่นำมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง

- ข้อมูลปริมาณมันสำปะหลังสดที่ผลิตได้ในแต่ละพื้นที่ที่สนใจศึกษา โดยรวบรวม จำนวนพื้นที่การเพาะปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร ผลผลิตทั้งหมดในแต่ละพื้นที่โดยเฉลี่ยต่อปี
- ข้อมูลระยะทาง (กิโลเมตร) ระหว่างพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ
- ต้นทุนค่าขนส่งของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ (บาทต่อตัน-กิโลเมตร)
- กำหนดความสามารถในการให้บริการ หรือความสามารถในการรับปริมาณมันสำปะหลังสด (จำนวนตัน) ของลานรับซื้อ

3.2.2 ตัวแปรและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ดัชนี (Indexes)

$\frac{Index}{j}$	ลานรับซื้อตำแหน่งที่ $\frac{j}{j \text{ โดย } j = 1, \dots, n}$
$\frac{Index}{i}$	พื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังตำแหน่งที่ $\frac{i}{i \text{ โดย } i = 1, \dots, m}$

พารามิเตอร์ (Parameters)

h	จำนวนของตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่จะถูกเลือกจะมีจำนวนจำกัดเท่ากับ h แห่งเท่านั้น
s_{mx}	ความจุมันสำปะหลังสูงสุดของลานรับซื้อ
s_{mn}	ความจุมันสำปะหลังต่ำสุดของลานรับซื้อ
q_i	ปริมาณมันสำปะหลังของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง (ตัน)
d_{ij}	ระยะทาง(กิโลเมตร)ระหว่างพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง (ตัน) ลานรับซื้อ
t_i	ต้นทุนขนส่งของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง (ต่อตัน)
t_i	ระยะทาง (กิโลเมตร) ที่ไกลที่สุดจากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง (ตัน) ไปยัง
md	ความจุมันสำปะหลังของรถบรรทุกพ่วง (ตัน)
cc	ความจุที่บรรจุในกองสขของมันสำปะหลังสดจากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง
w_{ij}	จำนวนการขนส่ง (ตัน) ไปยัง ลานรับซื้อ j

ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables)

x_j	มีค่าเท่ากับ 1 ถ้าเลือกตั้งลานรับซื้อที่ตำแหน่ง j มีค่าเท่ากับ 0 ถ้าไม่ใช่
y_{ij}	มีค่าเท่ากับ 1 ถ้าเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง (ตัน) ในสำปะหลังไปขายให้กับ ลานรับซื้อ j มีค่าเท่ากับ 0 ถ้าไม่ใช่
z_{ij}	มีค่าเท่ากับ 1 ถ้ามีการใช้เส้นทางจากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง (ตัน) ไปยัง ลานรับซื้อ j มีค่าเท่ากับ 0 ถ้าไม่ใช่

แบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถเลือกสถานที่ตั้งที่เหมาะสม และมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม (ซึ่งหมายถึงระยะทางที่มีการถ่วงน้ำหนักตามปริมาณมันสำปะหลังสดในแต่ละพื้นที่) ระหว่างลานรับซื้อกับพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง มีค่าน้อยที่สุด โดยมีรายละเอียดภายใต้แบบจำลอง p-Median ดังต่อไปนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function)

$$\text{Minimize} \quad \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t^i q^i d^{ij} y^{ij} \quad (3.1)$$

ฟังก์ชันข้อจำกัด (Constraint Function)

$$\sum_{j=1}^n x_j = h \quad (3.2)$$

$$z_{ij} \leq x_j \quad \forall i, j \quad (3.3)$$

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (3.4)$$

$$\sum_{j=1}^n y^{ij} = 1 \quad \forall i \quad (3.5)$$

$$\sum_{i=1}^m q^i y^{ij} \leq smx x_j \quad \forall j \quad (3.6)$$

$$\sum_{i=1}^m q^i y^{ij} \geq smn x_j \quad \forall j \quad (3.7)$$

$$z_{ij} d_{ij} \leq md \quad \forall i, j \quad (3.8)$$

$$x_j = 1 \quad \forall j \quad (3.9)$$

$$x_j \in \{0,1\} \quad \forall j \quad (3.10)$$

$$y^{ij} \in \{0,1\} \quad \forall i, j \quad (3.11)$$

$$z_{ij} \in \{0,1\} \quad \forall i, j \quad (3.12)$$

วัตถุประสงค์ของแบบจำลอง คือ เพื่อเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากระยะทางระหว่างพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังกับลานรับซื้อที่มีค่าน้อยที่สุด ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง (1) คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมันสำปะหลังรวม (หมายถึงระยะทางซึ่งมีการถ่วงน้ำหนักตามปริมาณมันสำปะหลังของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่) ระหว่างพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังกับลานรับซื้อที่มีค่าน้อยที่สุด

ทั้งนี้ ผลลัพธ์ของค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ได้รับจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เป็นผลมาจากการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งและจำนวนของลานรับซื้อที่เหมาะสม ตามฟังก์ชันข้อจำกัดดังต่อไปนี้

ฟังก์ชันข้อจำกัด (2) เป็นข้อจำกัดในการเลือกจำนวนตำแหน่งที่ตั้งของลานรับซื้อ ซึ่งแสดงผลรวมของลานรับซื้อจากตัวแปรตัดสินใจ โดยจำนวนของลานรับซื้อจะเท่ากับจำนวนลานรับซื้อที่ผู้ทำการวิจัยกำหนด เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนและตำแหน่งของลานรับซื้อที่เหมาะสม ฟังก์ชันข้อจำกัด (3) รับประกันว่า ลานรับซื้อจะถูกเปิดให้บริการและเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังนำมันสำปะหลังไปส่งขายให้ลานรับซื้อนั้นๆ ได้ ก็ต่อเมื่อเส้นทางในการขนส่งนั้นถูกใช้ ฟังก์ชันข้อจำกัด (4) รับประกันว่าจะมีการใช้เส้นทางจากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังไปยังลานรับซื้อ ฟังก์ชันข้อจำกัด (5) รับประกันว่าเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังทุกพื้นที่ที่จะส่งมันสำปะหลังไปขายให้กับลานรับซื้อ ฟังก์ชันข้อจำกัด (6) แสดงถึงว่าเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ที่จะส่งมันสำปะหลังไปขายให้กับลานรับซื้อได้ก็ต่อเมื่อลานรับซื้อนั้นถูกเลือกให้เปิดบริการ และสามารถรับซื้อมันสำปะหลังได้ไม่เกินความจุสูงสุดของลานรับซื้อ ฟังก์ชันข้อจำกัด (7) แสดงถึงว่าเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ที่จะส่งมันสำปะหลังไปขายให้กับลานรับซื้อได้ก็ต่อเมื่อลานรับซื้อนั้นถูกเลือกให้เปิดบริการ และรับซื้อมันสำปะหลังได้ไม่น้อยกว่าความจุต่ำสุดของลานรับซื้อ ฟังก์ชันข้อจำกัด (8) รับประกันว่าระยะทางไกลที่สุดจากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังไปยังลานรับซื้ออยู่ภายในระยะทางที่กำหนด (9) เป็นข้อจำกัดในการบังคับให้ลานรับซื้อใดๆ เปิดให้บริการตามผู้ทำการวิจัย ฟังก์ชันข้อจำกัด (10), (11) และ (12) แสดงข้อจำกัดเชิงตัวเลขของตัวแปรตัดสินใจ

3.2.3 การหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์หาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลองการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์หาผลค่าใช้จ่ายในการขนส่งมันสำปะหลังรวมน้อยที่สุด ทำการทดสอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป GAMS 24.7.4 ขณะที่การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการทดสอบ จะทำการสร้างฐานข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง และลานรับซื้อในโปรแกรม Microsoft Excel 2013 ทำการทดสอบในคอมพิวเตอร์ด้วยประสิทธิภาพ CPU Intel Core i5 ขนาด 2.30 กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz) ด้วย RAM ขนาด 4.00 กิกะไบต์ (GB)

3.3 การสร้างแบบจำลองการแข่งขันราคาซื้อขายน้ำมันสำหรับผู้ประกอบการ ลานรับซื้อจำนวน 2 ราย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์วิธีการคำนวณราคาซื้อขายน้ำมันสำหรับผู้ประกอบการ
การแข่งขันราคาซื้อขายน้ำมันสำหรับผู้ประกอบการมาเขียนในโปรแกรม Visual Basic for Application (VBA)
ซึ่งมีรายละเอียด คือ

3.3.1 สมมติฐานในการสร้างแบบจำลองการแข่งขันราคาซื้อขายน้ำมันสำหรับ ผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย

- 1) พิจารณาผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย คือ ลานรับซื้อใหม่ที่ถูกละเลือก
ในส่วนที่ 3.2 และผู้ประกอบการลานรับซื้อคู่แข่งในพื้นที่
- 2) พิจารณาเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังจำนวน n ราย
- 3) กำหนดสถานที่ตั้งของลานรับซื้อ และพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง
- 4) กำหนดสถานที่ตั้งของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ที่มีความ
แตกต่างกัน
- 5) กำหนดระยะทาง (กิโลเมตร) ระหว่างพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังและ
ลานรับซื้อ
- 6) กำหนดปริมาณมันสำปะหลัง (ตัน) ของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง
- 7) ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ แบ่งออกเป็น ต้นทุนการ
ผลิต (บาทต่อตัน) และต้นทุนขนส่ง (บาทต่อตัน-กิโลเมตร)
- 8) ต้นทุนรวมของสถานประกอบการลานรับซื้อคือ ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)
และต้นทุนขนส่ง (บาทต่อตัน)
- 9) ปริมาณมันสำปะหลังรวม (ตัน) ของผู้ประกอบการลานรับซื้อได้จากปริมาณ
มันสำปะหลังของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ที่มาจำหน่ายให้กับผู้ประกอบการ
ลานรับซื้ออื่นๆ
- 10) กำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลังของผู้ประกอบการลานรับซื้อ
ทั้ง 2 รายเท่ากัน และกำหนดให้หน่วยเป็นบาทต่อตันมันสำปะหลังสด
- 11) ผู้ประกอบการลานรับซื้อต้องรับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรผู้ปลูกมัน
สำปะหลังให้ได้มากที่สุดภายใต้สถานการณ์การแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายมันสำปะหลังกับ
ผู้ประกอบการลานรับซื้อคู่แข่ง
- 12) ผู้ประกอบการลานรับซื้อทั้ง 2 ราย แข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายมันสำปะหลัง
เพื่อให้ได้ปริมาณมันสำปะหลังสดมากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้ราคาซื้อขายคุณภาพ และ

$$\begin{aligned} \text{กำไรของผู้ประกอบการ (บาท)} &= [\text{ราคาขายผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)} \times \\ &\text{จำนวนมันสำปะหลังทั้งหมด (ตัน)}] - [\text{ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)} \times \text{จำนวนมันสำปะหลังทั้งหมด} \\ &\text{(ตัน)}] - [\text{ราคาต้นทุนมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)} \times \text{จำนวนมันสำปะหลังทั้งหมด (ตัน)}] \text{ หรือ} \\ \pi_{m,j} &= s_j Q_j - c_j Q_j - P_t Q_j \end{aligned}$$

กำไรสูงสุดโดยกำไรของผู้ประกอบการลานรับซื้อคำนวณจาก

- 13) การเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลัง พิจารณาจากราคาของผู้ประกอบการลานรับซื้อคู่แข่ง
- 14) การเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลัง พิจารณาจากกำไรสูงสุดของเกษตรกรแต่ละพื้นที่
- 15) เกษตรกรแต่ละพื้นที่เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการลานรับซื้อที่ทำให้ได้กำไรสูงสุดและกำไรของเกษตรกรคำนวณจาก

$$\begin{aligned} \text{กำไรของเกษตรกร (บาท)} &= [\text{ราคารับซื้อมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)} \times \text{จำนวนมัน} \\ &\text{สำปะหลังที่จำหน่าย (ตัน)}] - [\text{ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)} \times \text{จำนวนมัน} \\ &\text{สำปะหลังที่จำหน่าย (ตัน)}] - [\text{ต้นทุนการขนส่งมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน-กิโลเมตร)} \times \\ &\text{ระยะทางระหว่างพื้นที่เกษตรกรไปยังลานรับซื้อ (กิโลเมตร)} \times \text{จำนวนมันสำปะหลังที่} \\ &\text{จำหน่าย (ตัน)}] \text{ หรือ } \pi_{i,j} = P_o q_i - c_i q_i - t_i d_{i,j} q_i \text{ โดยที่ } i \in I \text{ และ } j \in J \end{aligned}$$

- 16) กำหนดให้ผู้ประกอบการลานรับซื้อที่เริ่มเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังคนแรกเป็นผู้นำ และผู้ประกอบการที่เพิ่มราคาคนที่สองเป็นผู้ตาม

- 17) ลักษณะการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังของผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย จะหยุดเมื่อผู้ประกอบการแต่ละรายเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังได้รับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรพื้นที่เดิมและทำให้กำไรลดลง

3.3.2 ตัวแปรแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลาน มันจำนวน 2 ราย

j	สถานประกอบการลานรับซื้อ
J	เซตของสถานประกอบการลานรับซื้อ
i	พื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง
I	เซตของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง
c_i	ต้นทุนการผลิตของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i (บาทต่อตัน)
t_i	ต้นทุนขนส่งของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i (บาทต่อตัน-กิโลเมตร)
q_i	ปริมาณมันสำปะหลังของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i (ตัน)
d_{ij}	ระยะทาง (กิโลเมตร) ระหว่างพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i และสถานประกอบการลานรับซื้อ j
$F\pi_{i,j}^t$	กำไรของพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i ที่จำหน่ายมันสำปะหลังให้กับสถานประกอบการลานรับซื้อ j
s_j	ราคาขายผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลังของสถานประกอบการลานรับซื้อ j
c_j	ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน) ของสถานประกอบการลานรับซื้อ j
Q_j	ปริมาณมันสำปะหลังรวม (ตัน) ของสถานประกอบการลานรับซื้อ j
P_j^t	ราคารับซื้อมันสำปะหลังของสถานประกอบการลานรับซื้อ j
P_j^u	ราคารับซื้อมันสำปะหลังสูงสุดของสถานประกอบการลานรับซื้อ j
cp_k	ค่าน้อยสุดที่ใช้สำหรับเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลัง (Minimum Switch Price)
$\pi_{m,j}^t$	กำไรของสถานประกอบการลานรับซื้อ j
โดยที่	$J = \{A, B\}$ $I = \{1, 2, \dots, n\}$

3.3.3 วิธีการหาคำตอบ (Solution methodology)

วิธีการหาคำตอบแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง สำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย มีขั้นตอนวิธี (Algorithm) แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) คือ ขั้นตอนการเลือกตัดสินใจในการจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการลานรับซื้อของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ โดยตัดสินใจจากกำไรสูงสุด และการคำนวณค่าน้อยสุดที่ใช้สำหรับเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังของผู้ประกอบการลานรับซื้อ (Minimum Switch Price)

2) ขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) คือ ขั้นตอนการเพิ่มราคารับซื้อมัน

ลำปะหลังของผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 1 ราย มีราคาซื้อคงที่ ขั้นตอนนี้จะสิ้นสุดการทำงานเมื่อเพิ่มราคาซื้อน้ำมันลำปะหลังแล้ว ได้รับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังพื้นที่เดิม และทำให้กำไรลดลง ซึ่งทั้ง 2 ขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage)

1. กำหนด $t = 0$
2. คำนวณราคาซื้อน้ำมันลำปะหลังสูงสุดของผู้ประกอบการลานรับซื้อ j คือ $P_j^u = s_j - c_j$ สำหรับ $j \in J$
3. กำหนดราคาซื้อน้ำมันลำปะหลังเริ่มต้นของผู้ประกอบการลานรับซื้อ โดยกำหนดที่ราคาตลาด และมีค่าเท่ากันทั้งสองราย คือ $P_j^0 < P_j^u$ และ $P_{j'}^0 < P_{j'}^u$ สำหรับ $j \in J$
4. เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ i เลือกตัดสินใจจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการลานรับซื้อ j โดยพิจารณาจากกำไรสูงสุดที่ได้รับ และคำนวณกำไรจาก $F\pi_{i,j}^t = P_j^0 q_i - c_i q_i - t_i d_{i,j} q_i$ โดยที่ $i \in I$ และ $j \in J$
5. สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ $i \in I$
 - ถ้า $F\pi_{i,j}^t > F\pi_{i,j'}^t$ พื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการลานรับซื้อ j และเก็บเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังพื้นที่ i ในเซต X
 - ถ้า $F\pi_{i,j}^t < F\pi_{i,j'}^t$ พื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง i ไม่จำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการลานรับซื้อ j และเก็บเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังพื้นที่ i ในเซต Y
6. สำหรับพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ไม่ได้จำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการลานรับซื้อ j แต่ละพื้นที่ k โดยที่ $k \in Y$ นำมาคำนวณค่าน้อยสุดที่ใช้สำหรับเพิ่มราคาซื้อน้ำมันลำปะหลัง (cp_k) เพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังพื้นที่ i จำหน่ายมันสำปะหลังให้กับสถานประกอบการลานรับซื้อ j แทนผู้ประกอบการลานรับซื้อคู่แข่ง j' โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

- กรณีผู้ประกอบการลานรับซื้อเป็นผู้นำ จำนวนจาก

$$cp_k = \frac{|F\pi_{i,j}^0 - F\pi_{i,j'}^0|}{q_i}$$

- กรณีผู้ประกอบการลานรับซื้อเป็นผู้นำ จำนวนจาก

$$cp_k = \frac{|F\pi_{i,j}^0 - F\pi_{i,j}^{t+1}|}{q_i}$$

7. จบการทำงาน

ขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage)

8. กำหนด $t = t + 1$

9. สำหรับแต่ละค่า ที่ $m \in Y$

9.1 เพิ่มพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ m ในเขต X

9.2 คำนวณปริมาณมันสำปะหลังรวมของผู้ประกอบการลานรับซื้อ

คือ $Q_j = \sum_{i \in X} q_i$

9.3 คำนวณราคารับซื้อมันสำปะหลังของผู้ประกอบการลานรับซื้อ j คือ

$P_j^t = P_j^{t+1} + cp_m + \epsilon$ โดยที่ ϵ คือ ค่าน้อยที่สุด (Small Value) มีค่าเท่ากับ 0.01

9.4 คำนวณกำไรของผู้ประกอบการลานรับซื้อ j หลังจากการรวมพื้นที่

เกษตรกรรมพื้นที่ m ในเขต X ดังนี้ $\pi_{m,j}^t = s_j Q_j - c_j Q_j - P_j^t Q_j$ โดยที่ $j \in J$

9.5 จบขั้นตอนการทำงานที่ 9

10. เลือกเกษตรกรรมพื้นที่ $m \in Y$ ที่ทำให้ผู้ประกอบการลานรับซื้อได้กำไรสูงสุด ($\pi_{m,j}^t$) จากขั้นตอนการทำงานที่ 9 จากนั้นรวมเกษตรกรรมพื้นที่ m ที่เลือกในเขต X และตัดเกษตรกรรมพื้นที่นั้นออกจากเขต Y ด้วย

11. สำหรับ $n \in Y$ ถ้าค่า Minimum Switch Price $cp_m > cp_n$ เกษตรกรรมพื้นที่ n จะอยู่ในเขต X และตัดเกษตรกรรมพื้นที่นั้นออกจากเขต Y ด้วย

12. ย้อนกลับไปขั้นตอนการทำงานที่ 8

13. ถ้ากำไรปัจจุบันของผู้ประกอบการลานรับซื้อ j น้อยกว่ากำไรก่อนหน้านี้ คือ

$\pi_j^{t+1} < \pi_j^t$ หรือพื้นที่เกษตรกรรมในเขต $Y \in \emptyset$

14. จบการทำงาน

หลังจากจบการทำงานรอบที่ 1 ทำการเปลี่ยนผู้ประกอบการลานรับซื้อ j เป็นผู้ประกอบการลานรับซื้อคู่แข่ง โดยทำตามขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ซึ่งขั้นตอนการหาคำตอบจะทำต่อเนื่องจนกว่าผู้ประกอบการลานรับซื้อ j ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพ

ในส่วนของการหาคำตอบของแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อสำหรับผู้ประกอบการ
ลานรับซื้อจำนวน 2 ราย มีข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณจำนวนมาก และมีลักษณะการคำนวณที่มี
ขั้นตอนการวนซ้ำหลายรอบ ผู้วิจัยจึงได้นำขั้นตอนที่ใช้ในการคำนวณมาเป็นเขียนคำสั่งใน
โปรแกรม Visual Basic for Application (VBA) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลด
ระยะเวลาในการหาคำตอบในการแข่งขันราคานี้ด้วย



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นการวิเคราะห์ผลแบบจำลองการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมมี 8 กรณีศึกษาหลัก 14 กรณีศึกษาย่อย ได้แก่ กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อ 1 2 และ 3 ลานรับซื้อ และกรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อ 1 2 3 4 และ 5 ลานรับซื้อ โดยแต่ละกรณีจะมีการคัดเลือก 2 แบบ คือ แบบขยายจากลานรับซื้อเดิม และแบบเลือกลานรับซื้อใหม่

ส่วนที่สอง คำนวณราคาคูณภาพเพื่อกำหนดราคารับซื้อมันสำปะหลังด้วยแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย โดยนำผลจากการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อแต่ละแห่งมาวิเคราะห์แข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลัง กับลานรับซื้อคู่แข่งที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง โดยจะทำการคำนวณที่ละคู่จนครบทุกลานรับซื้อที่ถูกเลือก กำหนดให้ผู้ประกอบการมีต้นทุนรวมเท่ากัน และเกษตรกรมีต้นทุนเท่ากัน คือ 1) กำหนดให้ผู้ประกอบการ A และ B มีต้นทุนรวม [ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)+ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อ ตัน)] เท่ากัน 2) กำหนดให้เกษตรกรในกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ และพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ มีต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน) และต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน-กิโลเมตร) เท่ากัน 3) กำหนดระยะทางระหว่างเกษตรกรแต่ละพื้นที่ไปยังสถานประกอบการ A และ B ตามระยะทางจริงโดยอ้างอิงจาก Google Maps 4) กำหนดปริมาณมันสำปะหลัง (ตัน) ของเกษตรกรโดยรวมปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังเป็นรายอำเภอ 5) กำหนดราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน) เท่ากัน ของผู้ประกอบการ A และ B เท่ากัน และ 6) กำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน) ผู้ประกอบการ A และ B เท่ากัน

4.1 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 1 ลาน

1) กำหนดพื้นที่ตั้งลานรับซื้อและจำนวนของตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่ต้องการจะเปิดพร้อมระบุความจุมันสำปะหลังสูงสุดและต่ำสุด ที่ลานรับซื้อสามารถรับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรได้ 2) กำหนดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง โดยพิจารณาพื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตเป็นรายอำเภอ 3) กำหนดระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังไปยังลานรับซื้อตามระยะทาง

จริงโดยอ้างอิงจาก Google Maps 4) กำหนดต้นทุนขนส่งมันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่นำมันสำปะหลังไปขายให้แก่ลานรับซื้อ 5) กำหนดระยะทางไกลที่สุดที่เกษตรกรจะนำมันสำปะหลังไปขายจากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังไปยังลานรับซื้อ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงในตารางที่ 4.1

ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.1 พบว่าพื้นที่ตำบลขามทะเลสอเหมาะสมที่สุด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 32 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 6,420,910 ตัน และมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม 845,029,998 บาท

ตารางที่ 4.2 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 1 ลาน
กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

จำนวนที่ตั้ง ลานรับซื้อ	สถานที่ตั้งลาน รับซื้อที่ เหมาะสม	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ค่าใช้จ่ายใน การขนส่ง รวม (บาท)
1	ต.ขามทะเลสอ	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14, 15,16,17,18,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31,32	6,420,910	845,029,998

จากตารางที่ 4.2 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, และ 32 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ สวณวงษ์อุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ แสดงในตารางที่ 4.3 และ 4.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ตั้งลานรับซื้อ (กิโลเมตร)									
			ต.หนอง หัวแรด	ต.ขาม ทะเล สอ	ต.ด่าน ขุนทด	ต.โนน เมือง	ต.ดง ใหญ่	ต.จัน อัด	ต.ท่าช้าง	ต.หนอง บัวสะอาด	ต.ขาม สมบูรณ์	ต.ลาดบัว ขาว
1	ครบุรี	881,122	69	85	129	144	156	106	100	173	146	95
2	ด่านขุนทด	719,645	120	45	8	58	132	62	102	93	94	45
3	เสิงสาง	744,531	71	115	163	173	143	123	111	202	162	128
4	หนองบุญมาก	750,719	13	72	120	107	109	80	53	136	99	85
5	สีคิ้ว	438,727	96	62	58	104	159	95	104	139	136	15
6	สูงเนิน	296,297	66	27	60	99	125	60	69	128	101	25
7	ปากช่อง	318,741	117	83	85	139	181	116	125	174	157	45
8	จักราช	261,143	48	85	129	93	69	69	41	109	74	121
9	โชคชัย	228,586	23	52	100	110	114	60	57	139	99	65
10	เทพารักษ์	195,183	139	79	42	93	168	98	138	128	129	64
11	ปักธงชัย	168,012	46	50	93	107	133	69	78	136	109	58
12	ขามทะเลสอ	176,311	87	24	29	64	110	40	80	93	86	59
13	พระทองคำ	151,089	112	64	39	18	103	39	79	53	54	76

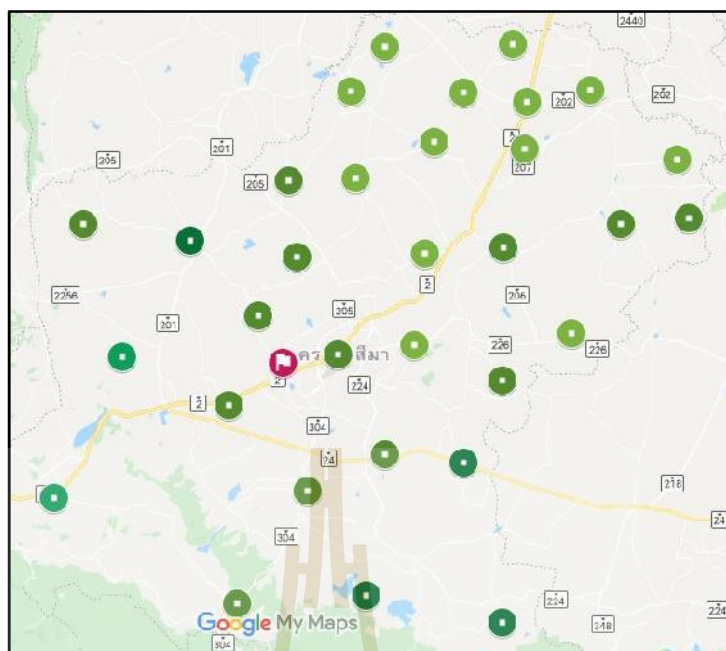
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่ (ต่อ)

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ตั้งลานรับซื้อ (กิโลเมตร)									
			ต.หนอง หัวแรด	ต.ขาม ทะเลสอ	ต.ด่าน ขุนทด	ต.โนน เมือง	ต.คงใหญ่	ต.จัน อัด	ต.ท่า ช้าง	ต.หนอง บัว สะอาด	ต.ขาม สมบูรณ์	ต.ลาดบัว ขาว
14	พิมาย	147,039	81	74	100	63	32	57	41	63	28	112
15	เมือง นครราชสีมา	134,431	53	23	63	66	92	28	35	95	68	53
16	ลำทะเมนชัย	141,500	139	141	166	129	50	124	105	101	94	179
17	ชุมพวง	126,900	126	114	139	103	23	96	78	89	67	151
18	วังน้ำเขียว	149,100	80	83	127	141	167	103	112	170	143	92
19	โนนไทย	102,235	97	44	49	46	94	24	64	75	68	80
20	ห้วยแถลง	64,919	70	95	139	102	61	79	51	101	66	125
21	เฉลิมพระเกียรติ	63,881	41	49	93	67	69	33	13	96	59	79
22	คง	39,028	116	89	90	27	65	64	78	23	15	121
23	ขามสะแกแสง	29,980	116	68	76	14	86	43	69	43	36	108
24	บ้านเหลื่อม	27,528	139	91	78	29	91	66	92	30	41	114
25	แก้งสนามนาง	19,529	150	102	88	40	90	77	103	16	52	125
26	บัวลาย	14,567	139	120	126	77	69	103	101	33	52	158

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่ (ต่อ)

	พื้นที่ เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ตั้งลานรับซื้อ (กิโลเมตร)									
			ต.หนอง หัวแรด	ต.ขาม ทะเลสอ	ต.ด่านขุน ทด	ต.โนน เมือง	ต.คง ใหญ่	ต.จันอ้อ	ต.ท่าช้าง	ต.หนอง บัว สะอาด	ต.ขาม สมบูรณ์	ต.ลาดบัว ขาว
27	โนนสูง	13,224	78	59	77	43	58	22	44	72	34	97
28	บัวใหญ่	8,593	128	109	112	47	57	92	90	17	27	147
29	ประทาย	3,843	142	123	148	87	53	103	101	55	52	158
30	โนนแดง	2,298	112	94	119	61	34	77	75	40	26	132
31	เมืองยาง	1,311	141	139	165	69	50	84	82	32	33	139
32	สีดา	898	120	101	124	108	49	122	104	80	72	177





รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำหรับเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
ขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B ขามทะเลสอ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	72	85	881,122	980	6.63
2	78	45	719,645	980	6.63
3	93	115	744,531	980	6.63
4	50	72	750,719	980	6.63
5	98	62	438,727	980	6.63
6	45	27	296,297	980	6.63
7	102	83	318,741	980	6.63
8	66	85	261,143	980	6.63
9	30	52	228,586	980	6.63
10	111	79	195,183	980	6.63
11	51	50	168,012	980	6.63
12	56	24	176,311	980	6.63
13	64	64	151,089	980	6.63
14	66	74	147,039	980	6.63
15	12	23	134,431	980	6.63
16	130	141	141,500	980	6.63
17	103	114	126,900	980	6.63
18	84	83	149,100	980	6.63
19	49	44	102,235	980	6.63
20	75	95	64,919	980	6.63
21	29	49	63,881	980	6.63
22	92	89	39,028	980	6.63
23	68	68	29,980	980	6.63
24	91	91	27,528	980	6.63
25	102	102	19,529	980	6.63

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
ขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B ขามทะเลสอ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
26	115	120	14,567	980	6.63
27	54	59	13,224	980	6.63
28	104	109	8,593	980	6.63
29	118	123	3,843	980	6.63
30	89	94	2,298	980	6.63
31	128	139	1,311	980	6.63
32	97	101	898	980	6.63
รวม			6,420,910		

ตารางที่ 4.5 ผลลัพธ์ที่ราคาซื้อขายมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B
กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะ
ปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
B ขามทะเล สอ	2,5,6,7,10,11,12, 18,19,22	2,603,279	2,000.00	4,685,902,200
A สงวนวงษ์	1,3,4,8,9,13,14,15, 16,17,20,21,23,24, 25,26,27,28,29,30, 31,32	3,817,631	2,000.00	6,871,735,800

ตารางที่ 4.5 แสดงผลลัพธ์ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาทต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 18, 19 และ 2 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 4,685,902,200 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 และ 32 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 6,871,735,800 บาท

ตารางที่ 4.6 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอพื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณนํ้า สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ นํ้าสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32	6,420,910	2,145.87	11,004,155,542
2	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32	6,420,910	2,384.56	9,216,123,942
3	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32	6,420,910	2,530.43	8,534,930,016

ตารางที่ 4.6 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอพื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประ กอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณน้ น น้ำมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ น้ น น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อ ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
4	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32	6,420,910	2,769.12	6,746,899,984
5	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32	6,420,910	2,914.99	6,065,704,490
6	A	1,3,4, 8,9,14,15,16,17,20,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 2,5,6,7,10,11,12,13,18,19,22,23,24,25,26,27,28,29,30,32)	3,546,082	2,861.96	3,326,366,797
7	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32	6,420,910	3,007.83	5,469,588,209

ตารางที่ 4.6 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอพื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประ กอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณน้ น น้ำมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ น้ น น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
8	A	1,3,4, 8,9,14,15,16, 17,20,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 2,5, 6,7,10,11,12,13,18, 19,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,32)	3,546,082	2,954.80	2,997,148,232
9	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32	6,420,910	3,100.67	4,873,470,360
10	A	1,3,4, 8,9,14,15,16, 17,20,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 2,5, 6,7,10,11,12,13,18, 19,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,32)	3,546,082	3,047.64	2,667,930,560
11	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32	6,420,910	3,193.51	4,277,354,079

ตารางที่ 4.6 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 1 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลขามทะเลสอพื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประ กอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ น น้ำมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อ ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
12	A	1,3,4, 8,9,14,15,16, 17,20,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 2,5, 6,7,10,11,12,13,18, 19,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,32)	3,546,082	3,140.48	2,338,711,969
13	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32	6,420,910	3,286.35	3,298,100,542
14	A	1,3,4, 8,9,14,15,16, 17,20,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 2,5, 6,7,10,11,12,13,18, 19,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,32)	3,546,082	3,233.32	2,009,493,404

4.2 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน

4.2.1 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม

กรณีเลือก 2 ลานรับซื้อ ขยายจากลานรับซื้อเดิม โดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 1 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 พบว่า พื้นที่ตำบลหนองหัวแรดเหมาะสมที่สุด ซึ่งต้องการได้รับปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มจากเกษตรกรจำนวน 12 พื้นที่ ได้แก่เกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 20, 21, และ 31 รวมปริมาณมันสำปะหลังทั้งหมด 3,546,082 ตัน ที่ลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอยังไม่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ สวทว. อุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรดแสดงในตารางที่ 4.7 และ 4.8 ตามลำดับ

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.9 และ 4.10 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 32 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	72	69	881,122	980	6.63
3	93	71	744,531	980	6.63
4	50	13	750,719	980	6.63
8	66	48	261,143	980	6.63
9	30	23	228,586	980	6.63
14	66	81	147,039	980	6.63
15	12	53	134,431	980	6.63
16	130	139	141,500	980	6.63
17	103	126	126,900	980	6.63
20	75	70	64,919	980	6.63
21	29	41	63,881	980	6.63
31	128	141	1,311	980	6.63
รวม			3,546,082		

ตารางที่ 4.9 ผลลัพธ์ที่ราคาซื้อขายมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบล หนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง เริ่มต้น (บาท/ ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
A สงวนวงษ์	14,15,16,17,21,31	615,062	2,000.00	1,107,111,600
B หนองหัว แรด	1,3,4,8,9,20	2,931,020	2,000.00	5,275,836,000

ตารางที่ 4.10 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
7	B	1,3,4,8,9,16,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14, 15,17,21,31)	3,072,520	3,200.10	1,843,204,946
8	A	1,3,4,8,9,14,15,16, 17,20,21,31	3,546,082	3,445.42	1,610,027,261
9	B	1,3,4,8,9,16,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14, 15,17,21,31)	3,072,520	3,505.10	906,086,346
10	A	1,9,14,15,16,17,20, 21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8)	1,789,689	3,551.52	444,701,741
11	B	1,3,4,8,9,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14, 15,16,17,21,31)	2,931,020	3,531.64	786,568,473
12	A	1,9,14,15,16,17,20, 21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8)	1,789,689	3,578.06	397,203,765
13	B	1,3,4,8,9,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14, 15,16,17,21,31)	2,931,020	3,558.18	708,779,082

ตารางที่ 4.10 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
14	A	1,9,14,15,16,17,20, 21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8)	1,789,689	3,604.60	349,705,349
15	B	1,3,4,8,9,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14, 15,16,17,21,31)	2,931,020	3,584.72	630,989,697
16	A	1,14,15,16,17,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,9,20)	1,496,184	3,604.62	292,324,472
17	B	1,3,4,8,9,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14, 15,16,17,21,31)	2,931,020	3,584.74	630,931,022
18	A	1,14,15,16,17,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,9,20)	1,496,184	3,604.64	292,294,521
19	B	1,3,4,8,9,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14, 15,16,17,21,31)	2,931,020	3,584.76	630,873,060
20	A	1,14,15,16,17,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,9,20)	1,496,184	3,604.66	292,264,567

จากตารางที่ 4.10 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมเลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 15 และ 17 เกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 8, 9 และ 20 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,584.72 และ 3,584.74 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 17 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 15 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 15 คือ 3,584.72 บาท ต่อตัน ได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังทั้งหมด 2,931,020 ตัน มีกำไร 630,989,697 บาท

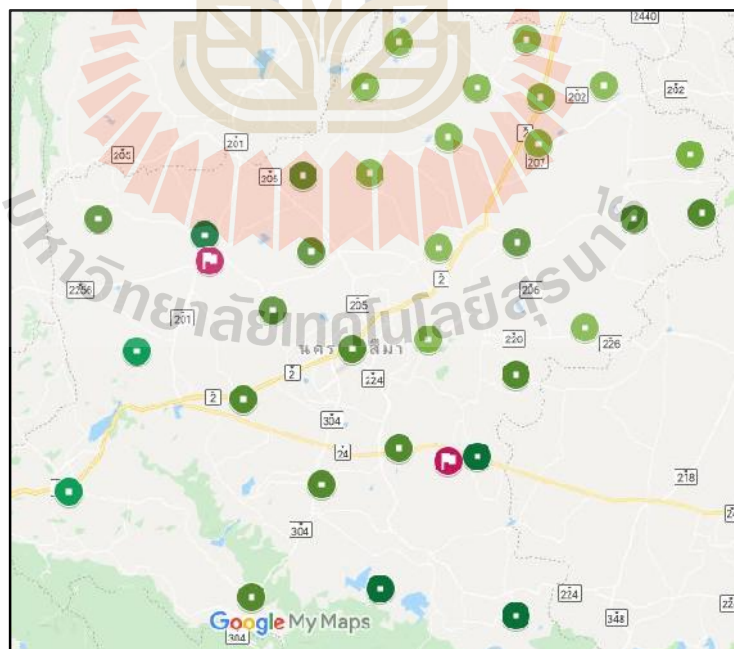
4.8.2 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่

กรณีเลือกพื้นที่ที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.2 พบว่าพื้นที่ตำบลหนองหัวแรต ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 16 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 3,702,221 ตัน และพื้นที่ ตำบลด่านขุนทด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 16 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 2,718,689 ตัน และมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม 607,689,954 บาท

ตารางที่ 4.11 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

จำนวน ที่ตั้งลาน รับซื้อ	สถานที่ที่ตั้งลาน รับซื้อที่ เหมาะสม	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ค่าใช้จ่ายในการ ขนส่งรวม (บาท)
2	ต.หนองหัวแรต	1,3,4,8,9,14,15,16,17,18,20, 21,29,30,31,32	3,702,221	607,689,954
	ต.ด่านขุนทด	2,5,6,7,10,11,12,13,19,22,23, 24,25,26,27,28	2,718,689	

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคาซื้อน้ำมันสำหรับเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000



ตารางที่ 4.13 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่
ตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป หนองหัวแรต	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	72	69	881,122	980	6.63
3	93	71	744,531	980	6.63
4	50	13	750,719	980	6.63
8	66	48	261,143	980	6.63
9	30	23	228,586	980	6.63
14	66	81	147,039	980	6.63
15	12	53	134,431	980	6.63
16	130	139	141,500	980	6.63
17	103	126	126,900	980	6.63
18	84	80	149,100	980	6.63
20	75	70	64,919	980	6.63
21	29	41	63,881	980	6.63
29	118	142	3,843	980	6.63
30	89	112	2,298	980	6.63
31	128	141	1,311	980	6.63
32	97	120	898	980	6.63
รวม			3,702,221		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับ
ผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2
ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดัง
ตารางที่ 4.14 และ 4.15 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14 ผลลัพธ์ที่ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B หนองหัวแรต	1,3,4,8,9,18,20	3,080,120	2,000.00	5,427,361,800
A สวงวนวงษ์	14,15,16,17,21,29,30,31,32	622,101	2,000.00	1,236,636,000

จากตารางที่ 4.14 แสดงผลลัพธ์ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 1,3,4,8,9,18 และ 20 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 5,427,361,800 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 14,15,16,17,21,29,30,31 และ 32 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 1,236,636,000 บาท

ตารางที่ 4.15 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	1,3,4,8,9,14,16,17,18,20,21, 30,31,32 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,29)	3,563,947	2,152.50	5,871,602,662
2	A	1,3,4,8,9,14,15,16,17,18,20,21,29,30,31,32	3,702,221	2,397.82	5,559,366,061

ตารางที่ 4.15 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
3	B	1,3,4,8,9,14,16,17, 18,20,21, 30,31,32 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,29)	3,563,947	2,550.32	4,453,790,794
4	A	1,3,4,8,9,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 31,32	3,702,221	2,795.64	4,086,548,250
5	B	1,3,4,8,9,14,16,18, 20,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,17,29,30,32)	3,433,851	2,895.10	3,107,292,097
6	A	1,3,4,8,9,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 31,32	3,702,221	3,140.42	2,810,096,442
7	B	1,3,4,8,9,16,18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,17,21,29,30, 31,32)	3,221,620	3,200.10	1,932,650,046
8	A	1,3,4,8,9,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 31,32	3,702,221	3,445.42	1,680,844,920
9	B	1,3,4,8,9,16,18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,17,21,29,30, 31,32)	3,221,620	3,505.10	950,055,946

ตารางที่ 4.15 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
10	A	1,9,14,15,16,17, 18,20,21,29,30,31, 32 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 3, 4,8)	1,945,828	3,551.52	483,499,144
11	B	1,3,4,8,9,18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32)	3,080,120	3,531.64	826,580,947
12	A	1,9,14,15,16,17, 18,20,21,29,30,31, 32 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 3, 4,8)	1,945,828	3,578.06	431,857,271
13	B	1,3,4,8,9,18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32)	3,080,120	3,558.18	744,834,436
14	A	1,9,14,15,16,17, 18,20,21,29,30,31, 32 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 3, 4,8)	1,945,828	3,604.60	380,214,920
15	B	1,3,4,8,9,18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32)	3,080,120	3,584.72	663,087,930

ตารางที่ 4.15 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
16	A	1,9,14,15,16,17, 18,20,21,29,30,31,3 2 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3, 4,8)	1,945,828	3,631.14	328,572,577

จากตารางที่ 4.15 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรตพบว่า เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 11 และ 13 เกษตรกรพื้นที่ 1,3,4,8,9,18 และ 20 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,531.64 และ 3,558.18 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 13 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 11 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 11 คือ 3,531.64 บาทต่อตัน ได้กำไร 3,704,356,579 บาท

จากตารางที่ 4.11 พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, และ 28 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ จุดพหุคูณการเกษตร และ B คือ ลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด แสดงในตารางที่ 4.16 และ 4.17 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่
ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A จุดพวง การเกษตร	ระยะทาง (กม.) ไป B ด่านขุนทด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
2	39	8	719,645	980	6.63
5	86	58	438,727	980	6.63
6	87	60	296,297	980	6.63
7	121	85	318,741	980	6.63
10	72	42	195,183	980	6.63
11	97	93	168,012	980	6.63
12	54	29	176,311	980	6.63
13	10	39	151,089	980	6.63
19	35	49	102,235	980	6.63
22	55	90	39,028	980	6.63
23	42	76	29,980	980	6.63
24	48	78	27,528	980	6.63
25	59	88	19,529	980	6.63
26	96	126	14,567	980	6.63
27	56	77	13,224	980	6.63
28	74	112	8,593	980	6.63
รวม			2,718,689		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับ
ผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2
ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดัง
ตารางที่ 4.18 และ 4.19 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.18 ผลลัพธ์ที่ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
A จตุพงษ์การเกษตร	13,19,22,23,24,25,26,27,28	405,773	2,000.00	730,391,400
B ด่านขุนทด	2,5,6,7,10,11,12	2,312,916	2,000.00	4,163,248,800

จากตารางที่ 4.18 แสดงผลลัพธ์ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 13,19,22,23,24,25,26,27 และ 28 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 730,391,400 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 2,5,6,7,10,11 และ 12 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 4,163,248,800 บาท

ตารางที่ 4.19 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	A	2,5,6,7,10,11,12,13,19,22,23,24,25,26,27,28	2,718,689	2,238.69	4,334,840,866
2	B	2,5,6,7,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11,13,19,22,23,24,25,26,27,28)	2,144,904	2,072.95	3,704,356,579

ตารางที่ 4.19 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ค่าบลดำนขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของ สถาน ประกอบการ (บาท)
3	A	2,5,6,7,10,11,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28	2,718,689	2,311.64	4,136,512,626
4	B	2,5,6,7,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11, 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	2,144,904	2,145.90	3,547,885,937
5	A	2,5,6,7,10,11,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28	2,718,689	2,384.59	3,938,184,396
6	B	2,5,6,7,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11, 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	2,144,904	2,218.85	3,391,414,771
7	A	2,5,6,7,10,11,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28	2,718,689	2,457.54	3,739,855,502
8	B	2,5,6,7,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11, 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	2,144,904	2,291.80	3,234,944,129
9	A	2,5,6,7,10,11,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28	2,718,689	2,530.51	3,541,472,846

ตารางที่ 4.19 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ คำนวณต้นทุนต่อพื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
10	B	2,5,6,7,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11, 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	2,144,904	2,364.77	3,078,430,563
11	A	2,5,6,7,10,11,12,13,1 9,22,23,24,25,26, 27,28	2,718,689	2,603.46	3,343,144,616
12	B	2,5,6,7,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11, 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	2,144,904	2,437.72	2,921,959,904

จากตารางที่ 4.19 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อคำนวณต้นทุนต่อพื้นที่ 2, 5, 6, 7, และ 10 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,072.95 และ 2,145.90 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 4 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 2 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 2 คือ 2,072.95 บาทต่อตัน ได้กำไร 3,704,356,579 บาท

4.3 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน

4.3.1 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม

กรณีเลือกพื้นที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม โดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 2 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ และตำบลหนองหัวแรด ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 พบว่า พื้นที่ตำบลด่านขุนทด ซึ่งต้องการได้รับปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มจากเกษตรกรจำนวน 6 พื้นที่ ได้แก่เกษตรกรพื้นที่ 14, 15, 16, 17, 21, และ 31 รวมปริมาณมันสำปะหลังทั้งหมด 615,062 ตัน ที่ลานรับซื้อยังไม่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ จุดพวงศักรเกษตร และ B คือ ลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด แสดงในตารางที่ 4.20 และ 4.21 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.20 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.22 และ 4.23ตามลำดับ

ตารางที่ 4.21 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม
เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง
จำนวน 32 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สวงวนงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B ด่านขุนทด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
14	66	100	147,039	980	6.63
15	12	63	134,431	980	6.63
16	130	166	141,500	980	6.63
17	103	139	126,900	980	6.63
21	29	93	63,881	980	6.63
31	128	165	1,311	980	6.63
รวม			615,062		

ตารางที่ 4.22 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B
กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบล
ด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง เริ่มต้น (บาท/ ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
A สวงวนงษ์	14,15,16,17,21,31	615,062	2,000.00	1,107,111,600
B ด่านขุนทด	-	-	2,000.00	-

จากตารางที่ 4.22 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาทต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 14,15,16,17,21 และ 31 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 1,107,111,600 บาท และไม่มีเกษตรกรพื้นที่ใดเลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B ไม่มีกำไร

ตารางที่ 4.23 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	14,15,16,17,21,31	615,062	2,424.33	846,737,404
2	A	14,15,16,17,21,31	615,062	2,198.92	984,763,467
3	B	14,15,16,17,21,31	615,062	2,623.25	723,774,209
4	A	14,15,16,17,21,31	615,062	2,397.84	862,415,334
5	B	14,15,16,17,21,31	615,062	2,822.17	601,426,075
6	A	14,15,16,17,21,31	615,062	2,596.76	740,067,201
7	B	14,15,16,17,21,31	615,062	3,021.09	479,077,942
8	A	14,15,16,17,21,31	615,062	2,795.68	617,719,068
9	B	14,15,16,17,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 21)	551,181	3,133.82	367,185,759
10	A	14,15,16,17,21,31	615,062	2,908.41	548,383,129
11	B	14,15,16,17,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 21)	551,181	3,246.55	30,5051,170
12	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,021.14	487,202,881
13	B	14,15,16,17,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 21)	551,181	3,359.28	242,916,546
14	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,133.87	417,866,959
15	B	14,15,16,17,21,31 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 21)	551,181	3,472.01	180,781,856
16	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,246.60	348,531,027
17	B	14,16,17 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 15,21,31)	415,439	3,485.29	130,742,764
18	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,259.88	340,362,988

ตารางที่ 4.23 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
19	B	14,16,17 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 15,21,31)	415,439	3,498.57	125,225,823
20	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,273.16	332,194,945
21	B	14,16,17,31 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 15,21)	416,750	3,518.48	117323399
22	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,293.07	319,949,112
23	B	14,16,17,31 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 15,21)	416,750	3,538.39	109025944
24	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,312.98	307,703,288
25	B	14,16,17 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 15,21,31)	415,439	3,551.67	103,165,972
26	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,326.26	299,535,245
27	B	14,16,17 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 15,21,31)	415,439	3,564.95	97,648,929
28	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,339.54	291,367,203
29	B	14,16,17 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 15,21,31)	415,439	3,584.86	89,377,546
30	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,359.45	279,121,218
31	B	14,16,17 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 15,21,31)	415,439	3,604.77	81,106,156
32	A	14,15,16,17,21,31	615,062	3,379.36	266,875,392

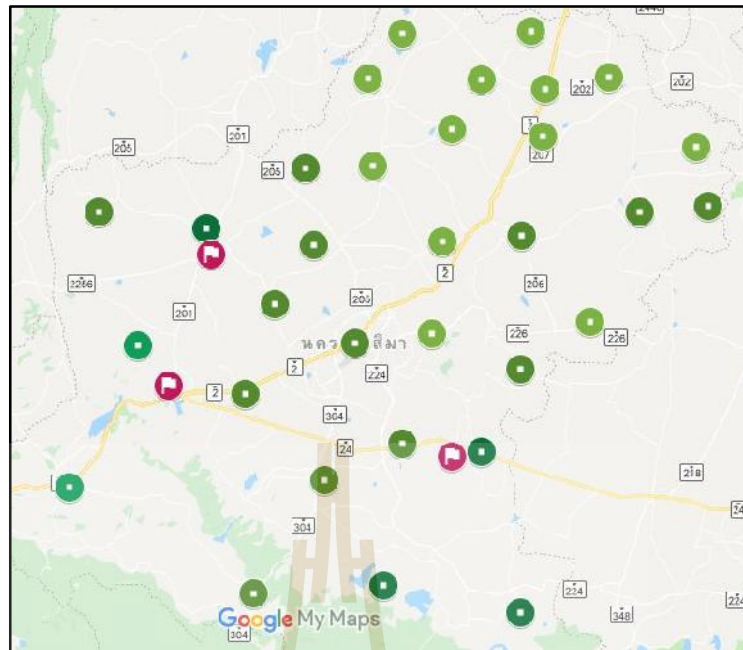
จากตารางที่ 4.23 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมเลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 25 และ 27 เกษตรกรพื้นที่ 14,16 และ 17 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,551.67 และ 3,564.65 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 27 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 25 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 25 คือ 3,551.67 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังทั้งหมด 415,439 ตัน มีกำไร 103,165,972 บาท

4.3.2 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่

กรณีเลือกพื้นที่ที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.24 และรูปที่ 4.3 พบว่าพื้นที่ ตำบลหนองหัวแรด ได้รับน้ำมันสำปะหลังจากเกษตรกร 16 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 3,868,922 ตัน พื้นที่ตำบลด่านขุนทด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 12 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 1,496,912 ตัน และพื้นที่ตำบลลาดบัวขาว ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 4 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 1,055,076 ตัน โดยมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม 532,111,701 บาท

ตารางที่ 4.24 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 3 ลาน
กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

จำนวน ที่ตั้งลาน รับซื้อ	สถานที่ที่ตั้งลาน รับซื้อที่เหมาะสม	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ค่าใช้จ่ายใน การขนส่งรวม (บาท)
3	ต.หนองหัวแรด	1,3,4,8,9,11,14,15,16,17,18,20,21,29,30,32	3,868,922	532,111,701
	ต.ด่านขุนทด	2,10,12,13,19,22,23,24,25, 26,27,28	1,496,912	
	ต.ลาดบัวขาว	5,6,7,31	1,055,076	



รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำหรับผลิต (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.26 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
หนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรต	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	72	69	881,122	980	6.63
3	93	71	744,531	980	6.63
4	50	13	750,719	980	6.63
8	66	48	261,143	980	6.63
9	30	23	228,586	980	6.63
11	51	46	168,012	980	6.63
14	66	81	147,039	980	6.63
15	12	53	134,431	980	6.63
16	130	139	141,500	980	6.63
17	103	126	126,900	980	6.63
18	84	80	149,100	980	6.63
20	75	70	64,919	980	6.63
21	29	41	63,881	980	6.63
29	118	142	3,843	980	6.63
30	89	112	2,298	980	6.63
32	97	120	898	980	6.63
รวม			3,868,922		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับ
ผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2
ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดัง
ตารางที่ 4.27 และ 4.28 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.27 ผลลัพธ์ที่ราคาปรับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินถาวรรับซื้อ 3 ลาน เลือกถาวรรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาปรับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B หนองหัวแรด	1,3,4,8,9,11,18,20	3,248,132	2,000.00	5,846,637,600
A สวงวนวงษ์	14,15,16,17,21,29,30,32	620,790	2,000.00	1,117,422,000

จากตารางที่ 4.27 แสดงผลลัพธ์ราคาปรับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 1,3,4,8,9,11,18 และ 20 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 5,846,637,600 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 14,15,16,17,21,29,30 และ 32 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 1,117,422,000 บาท

ตารางที่ 4.28 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาปรับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินถาวรรับซื้อ 3 ลาน เลือกถาวรรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาปรับซื้อน้ำมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	1,3,4,8,9,11,14,16,17,18,20,21,30,32 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,29)	3,730,648	2,152.50	6,146,242,560
2	A	1,3,4,8,9,11,14,15,16,17,18,20,21,29,30,32	3,868,922	2,397.82	5,809,689,281

ตารางที่ 4.28 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่ (ต่อ)

รอบ ที่ เข้า	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
3	B	1,3,4,8,9,11,14,16, 17,18,20,21,30,32 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,29)	3,730,648	2,550.32	4,662,113,583
4	A	1,3,4,8,9,11,14,15, 16,17,18,20,21,29, 30,32	3,868,922	2,795.64	4,270,554,467
5	B	1,3,4,8,9,11,14,16, 18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,17,21,29,30,32)	3,536,671	2,855.32	3,202,117,876
6	A	1,3,4,8,9,11,14,15, 16,17,18,20,21,29, 30,32	3,868,922	3,100.64	3,090,533,316
7	B	1,3,4,8,9,11,16,18, 20 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ14,15,17,21,29, 30,32)	3,536,671	3,160.32	2,168,280,116
8	A	1,3,4,8,9,11,14,15, 16,17,18,20,21,29, 30,32	3,868,922	3,405.64	1,910,512,106

ตารางที่ 4.28 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันลำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
9	B	1,3,4,8,9,11,16,18, 20 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 14,15,17,21,29, 30,32)	3,536,671	3,465.32	1,134,442,356
10	A	1,9,11,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 32 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3, 4,8)	2,112,529	3,511.74	608,957,457
11	B	1,3,4,8,9,11,18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21, 29,30,32,	3,248,132	3,491.86	1,000,879,430
12	A	1,9,11,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 32 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 3, 4,8)	2,112,529	3,538.28	552,890,855
13	B	1,3,4,8,9,11,18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21, 29,30,32,	3,248,132	3,518.40	914,673,874
14	A	1,9,11,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 32 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 3, 4,8)	2,112,529	3,564.82	496,824,780

ตารางที่ 4.28 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
15	B	1,3,4,8,9,11,18,20 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21, 29,30,32,	3,248,132	3,544.94	828,468,323
16	A	1,9,11,14,15,16, 17,18,20,21,29,30 ,32 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 3, 4,8)	2,112,529	3,591.36	440,758,170

จากตารางที่ 4.28 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรดพบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 11 และ 13 เกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 8, 9, 11, 18, และ 20 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,491.86 และ 3,518.40 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 13 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 11 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 11 คือ 3,491.86 บาทต่อตัน ได้กำไร 1,000,879,430 บาท

จากตารางที่ 4.24 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 2, 10, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, และ 28 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ จุดพยางค์การเกษตร และ B คือ ลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด แสดงในตารางที่ 4.29 และ 4.30 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.29 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ
ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.30 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
ขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A จุดพวง การเกษตร	ระยะทาง (กม.) ไป B ด่านขุนทด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
2	39	8	719,645	980	6.63
10	72	42	195,183	980	6.63
12	54	29	176,311	980	6.63
13	10	39	151,089	980	6.63
19	35	49	102,235	980	6.63
22	55	90	39,028	980	6.63
23	42	76	29,980	980	6.63
24	48	78	27,528	980	6.63
25	59	88	19,529	980	6.63
26	96	126	14,567	980	6.63
27	56	77	13,224	980	6.63
28	74	112	8,593	980	6.63
รวม			1,496,912		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับ
ผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2

ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.31 และ 4.32 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.31 ผลลัพธ์ที่ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด้านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
A จตุพงษ์การเกษตร	13,19,22,23,24,25,26,27,28	405,773	2,000.00	730,391,400
B ด้านขุนทด	2,10,12	1,091,139	2,000.00	1,964,050,200

จากตารางที่ 4.31 แสดงผลลัพธ์ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อต้น ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 13,19,22,23,24,25,26,27 และ 28 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 730,391,400 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 2,10 และ 12 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 1,964,050,200 บาท

ตารางที่ 4.32 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด้านขุนทด พบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 2 และ 4 เกษตรกรพื้นที่ 2, 10, และ 12 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคาซื้อขาย 2,039.80 และ 2,079.60 บาทต่อต้น ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 4 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 2 คือ 2,039.80 บาทต่อต้น ได้กำไร 1,920,622,821 บาท

ตารางที่ 4.32 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27,28	1,496,912	2,205.54	2,386,766,308
2	B	2,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	1,091,139	2,039.80	1,920,622,821
3	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27,28	1,496,912	2,245.34	2,327,189,210
4	B	2,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	1,091,139	2,079.60	1,877,195,443
5	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27,28	1,496,912	2,285.14	2,267,612,112
6	B	2,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	1,091,139	2,119.40	1,833,768,324
7	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27,28	1,496,912	2,324.94	2,208,035,015
8	B	2,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	1,091,139	2,159.20	1,790,340,939

ตารางที่ 4.32 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
9	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27,28	1,496,912	2,364.74	2,148,457,917
10	B	2,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	1,091,139	2,199.00	1,746,913,553
11	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27,28	1,496,912	2,404.54	2,088,880,820
12	B	2,10,12 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 13,19,22,23,24,25, 26,27,28)	1,091,139	2,238.80	1,703,486,160

จากตารางที่ 4.24 พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 5, 6, 7, และ 31 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ พรชัยพืชผล และ B คือ ลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว แสดงในตารางที่ 4.33 และ 4.34 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.33 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 ไร่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.34 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A พรชัยพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ลาดบัวขาว	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
5	17	15	438,727	980	6.63
6	60	25	296,297	980	6.63
7	85	45	318,741	980	6.63
31	192	139	1,311	980	6.63
รวม			1,055,076		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.35 และ 4.36 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.35 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกร ที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
A พรชัยพืชผล	-	-	2,000.00	-
B ลาดบัวขาว	5,6,7,31	1,055,076	2,000.00	1,899,136,800

จากตารางที่ 4.35 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 ไม่มีเกษตรกรพื้นที่ใดเลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A ไม่มีกำไร และเกษตรกรพื้นที่ 5, 6, 7, และ 31 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 1,899,136,800 บาท

ตารางที่ 4.36 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	A	5,6,7,31	1,055,076	2,351.40	1,528,383,094
2	B	5,6,7,31	1,055,076	2,338.15	1,542,362,851
3	A	5,6,7,31	1,055,076	2,689.55	1,262,546,250
4	B	5,6,7,31	1,055,076	2,676.30	1,185,588,901
5	A	5,6,7 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 31)	1,053,765	2,941.51	904,646,650
6	B	5,6,7,31	1,055,076	2,928.26	919,751,952
7	A	5,6,7 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 31)	1,053,765	3,193.47	639,140,062
8	B	5,6,7,31	1,055,076	3,180.22	653,915,003
9	A	5,6,7 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 31)	1,053,765	3,445.43	373,633,474
10	B	5,6,7,31	1,055,076	3,432.18	388,078,054
11	A	5 (พื้นที่ที่ได้ไม่ รับ 6,7,31)	438,727	3,445.45	155,550,688
12	B	5,6,7,31	1,055,076	3,432.20	388,056,952
13	A	5 (พื้นที่ที่ได้ไม่ รับ 6,7,31)	438,727	3,445.47	155,541,905
11	A	5 (พื้นที่ที่ได้ไม่ รับ 6,7,31)	438,727	3,445.45	155,550,688
14	B	5,6,7,31	1,055,076	3,432.22	388,035,851
15	A	5 (พื้นที่ที่ได้ไม่ รับ 6,7,31)	438,727	3,445.49	155,533,121
16	B	5,6,7,31	1,055,076	3,432.24	388,014,749

จากตารางที่ 4.36 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 12 และ 14 เกษตรกรพื้นที่ 5, 6, 7, และ 31 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,432.20 และ 3,432.22 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 4 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 12 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 12 คือ 3,432.20 บาทต่อตัน ได้กำไร 388,056,952 บาท

4.4 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 1 ลาน

1) กำหนดพื้นที่ที่ตั้งลานรับซื้อและจำนวนของตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่ต้องการจะเปิดพร้อมระบุความจุ้นน้ำมันสำปะหลังสูงสุดและต่ำสุด ที่ลานรับซื้อสามารถรับซื้อน้ำมันสำปะหลังจากเกษตรกรได้ 2) กำหนดพื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลัง โดยพิจารณาพื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตเป็นรายอำเภอ 3) กำหนดระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังไปยังลานรับซื้อตามระยะทางจริงโดยอ้างอิงจาก Google Maps 4) กำหนดต้นทุนขนส่งน้ำมันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกน้ำมันสำปะหลังที่น้ำมันสำปะหลังไปขายให้แก่ลานรับซื้อ 5) กำหนดระยะทางไกลที่สุดที่เกษตรกรจะนำน้ำมันสำปะหลังไปขายจากพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกน้ำมันสำปะหลังไปยังลานรับซื้อ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงในตารางที่ 4.37

ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.38 และรูปที่ 4.4 พบว่าพื้นที่ตำบลขามทะเลสอเหมาะสมที่สุด ได้รับน้ำมันสำปะหลังจากเกษตรกร 50 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 8,748,062 ตัน และมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม 1,178,238,661 บาท

ตารางที่ 4.38 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, และ 50 ข้อมูลการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ โซคียันยางอุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ แสดงในตารางที่ 4.39 และ 4.40 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.37 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ตั้งลานรับซื้อ (กิโลเมตร)									
			ต.หนอง หัวแรต	ต.ขาม ทะเลสอ	ต.ด่าน ขุนทด	ต.โนน เมือง	ต.ดง ใหญ่	ต.จันอัด	ต.ท่าช้าง	ต.หนอง บัวสะอาด	ต.ขาม สมบูรณ์	ต.ลาด บัวขาว
1	ครบุรี	881,122	69	85	129	144	156	106	100	173	146	95
2	ด่านขุนทด	719,645	120	45	8	58	132	62	102	93	94	45
3	เสิงสาง	744,531	71	115	163	173	143	123	111	202	162	128
4	หนองบุญมาก	750,719	13	72	120	107	109	80	53	136	99	85
5	สีคิ้ว	438,727	96	62	58	104	159	95	104	139	136	15
6	สูงเนิน	296,297	66	27	60	99	125	60	69	128	101	25
7	ปากช่อง	318,741	117	83	85	139	181	116	125	174	157	45
8	จักราช	261,143	48	85	129	93	69	69	41	109	74	121
9	โชคชัย	228,586	23	52	100	110	114	60	57	139	99	65
10	เทพารักษ์	195,183	139	79	42	93	168	98	138	128	129	64
11	ปักธงชัย	168,012	46	50	93	107	133	69	78	136	109	58
12	ขามทะเลสอ	176,311	87	24	29	64	110	40	80	93	86	59
13	พระทองคำ	151,089	112	64	39	18	103	39	79	53	54	76

ตารางที่ 4.37 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่ (ต่อ)

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ตั้งลานรับซื้อ (กิโลเมตร)									
			ต.หนอง หัวแรด	ต.ขาม ทะเลสอ	ต.ด่าน ขุนทด	ต.โนน เมือง	ต.คง ใหญ่	ต.จันอัด	ต.ท่าช้าง	ต.หนอง บัวสะอาด	ต.ขาม สมบูรณ์	ต.ลาด บัวขาว
14	พิมาย	147,039	81	74	100	63	32	57	41	63	28	112
15	เมือง นครราชสีมา	134,431	53	23	63	66	92	28	35	95	68	53
16	ลำทะเมนชัย	141,500	139	141	166	129	50	124	105	101	94	179
17	ชุมพวง	126,900	126	114	139	103	23	96	78	89	67	151
18	วังน้ำเขียว	149,100	80	83	127	141	167	103	112	170	143	92
19	โนนไทย	102,235	97	44	49	46	94	24	64	75	68	80
20	ห้วยแถลง	64,919	70	95	139	102	61	79	51	101	66	125
21	เฉลิมพระเกียรติ	63,881	41	49	93	67	69	33	13	96	59	79
22	คง	39,028	116	89	90	27	65	64	78	23	15	121
23	ขามสะแกแสง	29,980	116	68	76	14	86	43	69	43	36	108
24	บ้านเหลื่อม	27,528	139	91	78	29	91	66	92	30	41	114
25	แก้งสนามนาง	19,529	150	102	88	40	90	77	103	16	52	125
26	บัวลาย	14,567	139	120	126	77	69	103	101	33	52	158

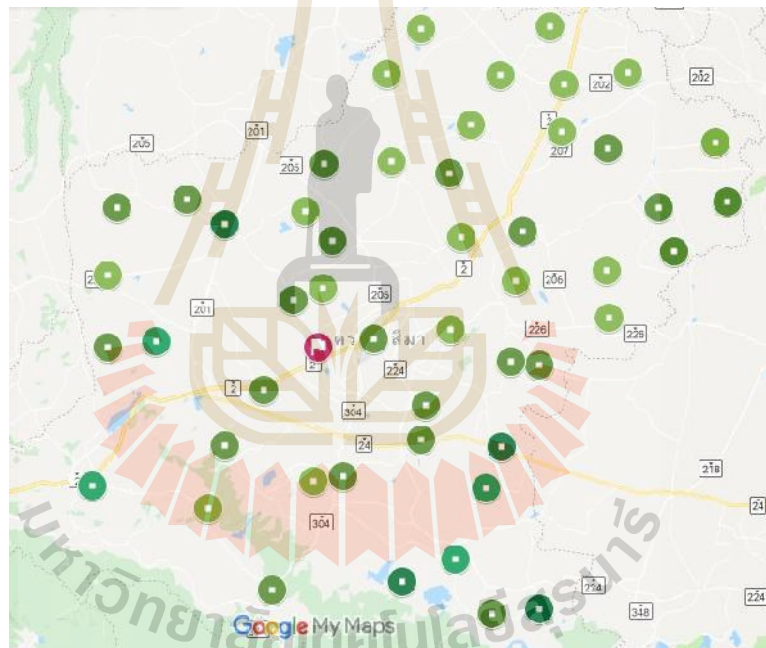
ตารางที่ 4.37 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่ (ต่อ)

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ตั้งลานรับซื้อ (กิโลเมตร)									
			ต.หนอง หัวแรด	ต.ขาม ทะเลสอ	ต.ด่าน ขุนทด	ต.โนน เมือง	ต.คง ใหญ่	ต.จัน อ็ด	ต.ท่า ช้าง	ต.หนอง บัวสะอาด	ต.ขาม สมบูรณ์	ต.ลาด บัวขาว
27	โนนสูง	13,224	78	59	77	43	58	22	44	72	34	97
28	บัวใหญ่	8,593	128	109	112	47	57	92	90	17	27	147
29	ประทาย	3,843	142	123	148	87	53	103	101	55	52	158
30	โนนแดง	2,298	112	94	119	61	34	77	75	40	26	132
31	เมืองยาง	1,311	141	139	165	69	50	84	82	32	33	139
32	สีดา	898	120	101	124	108	49	122	104	80	72	177
33	ต.มะเกลือเก่า	160,269	75	49	67	122	147	82	106	156	123	33
34	ต.พันชนะ	230,100	133	59	30	71	146	76	116	106	107	58
35	ต.ละลมใหม่ พัฒนา	106,020	41	50	110	95	93	49	35	124	88	76
36	ต.เจดีย์	374,944	58	84	131	142	147	92	89	171	131	97
37	ต.หนองหญ้าขาว	219,500	110	77	53	108	174	109	118	143	150	29
38	ต.โนนสมบูรณ์	295,785	76	102	149	160	153	110	107	189	149	115
39	ต.ศรีละกอ	108,837	33	81	139	89	78	65	15	104	69	105

ตารางที่ 4.37 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และพื้นที่ที่สนใจจะตั้งลานรับซื้อ 10 พื้นที่ (ต่อ)

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ตั้งลานรับซื้อ (กิโลเมตร)									
			ต.หนอง หัวแรด	ต.ขาม ทะเลสอ	ต.ด่าน ขุนทด	ต.โนน เมือง	ต.คง ใหญ่	ต.จัน อ็ด	ต.ท่า ช้าง	ต.หนอง บัว สะอาด	ต.ขาม สมบูรณ์	ต.ลาด บัวขาว
40	ต.หนองไม้ไผ่	352,046	16	83	129	117	119	90	63	146	109	96
41	ต.ระเริง	10,700	86	73	91	146	171	106	121	180	147	57
42	ต.ห้วยบง	23,385	118	76	34	89	162	92	126	123	124	43
43	ต.ชุม อ.ปักธงชัย	12,785	52	56	98	114	140	75	83	143	116	65
44	ต.พลสงคราม	106,402	96	72	77	28	68	47	56	57	18	115
45	ต.หลุ่งตะเคียน	17,298	82	110	128	91	28	90	63	95	60	145
46	ต.คงใหญ่ อ.พิมาย	99,614	108	103	121	71	23	83	70	60	35	138
47	ต.ตลาดไทร	101,691	113	125	143	106	36	105	84	99	75	160
48	ต.พันดุง	31,174	81	21	36	57	103	33	62	86	79	72
49	ต.พังเทียม	23,939	112	66	39	33	108	39	79	68	69	67
50	ต.หนองระเวียง อ.พิมาย	52,663	56	71	95	71	45	55	26	85	50	101

จำนวน ที่ตั้งลาน รับซื้อ	สถานที่ตั้งลาน รับซื้อที่ เหมาะสม	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ค่าใช้จ่ายใน การขนส่งรวม (บาท)
1	ต.ขามทะเลสอ	1,3,4,5,6,7,8,9,14,15,16,17, 18,20,21,26,27,29,30,31,32,33 ,35,36,37,38,40,41,43,45,46,4 7,48,50	8,748,062	1,178,238,661



ตารางที่ 4.39 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อ
ตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.40 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
ทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัย	ระยะทาง (กม.) ไป B ขามทะเลสอ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	93	85	881,122	980	6.63
2	38	45	719,645	980	6.63
3	123	115	744,531	980	6.63
4	80	72	750,719	980	6.63
5	69	62	438,727	980	6.63
6	33	27	296,297	980	6.63
7	90	83	318,741	980	6.63
8	93	85	261,143	980	6.63
9	60	52	228,586	980	6.63
10	4	79	195,183	980	6.63
11	5	50	168,012	980	6.63
12	16	24	176,311	980	6.63
13	61	64	151,089	980	6.63
14	76	74	147,039	980	6.63
15	31	23	134,431	980	6.63
16	150	141	141,500	980	6.63

ตารางที่ 4.40 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัยขยง	ระยะทาง (กม.) ไป B ขามทะเลสอ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
17	123	114	126,900	980	6.63
18	91	83	149,100	980	6.63
19	37	44	102,235	980	6.63
20	103	95	64,919	980	6.63
21	57	49	63,881	980	6.63
22	87	89	39,028	980	6.63
23	65	68	29,980	980	6.63
24	89	91	27,528	980	6.63
25	100	102	19,529	980	6.63
26	129	120	14,567	980	6.63
27	65	59	13,224	980	6.63
28	107	109	8,593	980	6.63
29	129	123	3,843	980	6.63
30	103	94	2,298	980	6.63
31	149	139	1,311	980	6.63
32	111	101	898	980	6.63
33	57	49	160,269	980	6.63
34	52	59	230,100	980	6.63
35	58	50	106,020	980	6.63
36	92	84	374,944	980	6.63
37	84	77	219,500	980	6.63
38	110	102	295,785	980	6.63
39	88	81	108,837	980	6.63
40	90	83	352,046	980	6.63
41	80	73	10,700	980	6.63

ตารางที่ 4.40 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัย	ระยะทาง (กม.) ไป B ขามทะเลสอ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
42	69	76	23,385	980	6.63
43	63	56	12,785	980	6.63
44	70	72	106,402	980	6.63
45	116	110	17,298	980	6.63
46	109	103	99,614	980	6.63
47	131	125	101,691	980	6.63
48	29	21	31,174	980	6.63
49	59	66	23,939	980	6.63
50	79	71	52,663	980	6.63
รวม			8,748,062		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.41 และ 4.42 ตามลำดับตารางที่ 4.41 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาทต่อตันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, และ 50 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 11,912,878,800 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 2, 10, 11, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 34, 39, 42, 44, และ 49 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 3,833,632,800 บาท

ตารางที่ 4.41 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B ขามทะเลสอ	1,3,4,5,6,7,8,9,14,15,16,17,18,20,21,26,27,29,30,31,32,33,35,36,37,38,40,41,43,45,46,47,48,50	6,618,266	2,000.00	11,912,878,800
A ไชยอินทร์	2,10,11,12,13,19,22,23,24,25,28,34,39,42,44,49	2,129,796	2,000.00	3,833,632,800

ตารางที่ 4.42 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 21 และ 23 เกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, และ 50 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,001.34 และ 3,027.88 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 23 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 21 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 21 คือ 3,001.34 บาทต่อตัน ได้กำไร 5,255,232,923 บาท

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 12,13,14,15,16,17, 18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27,28,29, 30,31,32,33,34,35, 36,37,38,39,40,41, 42,43,44,45,46,47, 48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้ 10,11)	8,384,867	2,053.05	14,647,943,365
2	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21, 22,23,24,25,26,27, 28,29,30,33,34,35, 36,37,38,39,40,41, 42,43,44,45,46,47, 48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	2,112.73	14,756,614,914

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณ น้ำมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับ ซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
3	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10,11)	8,384,867	2,165.78	13,702,717,504
4	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	2,225.46	13,770,693,874
5	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10,11)	8,384,867	2,278.51	12,757,491,611

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับ ซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
6	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	2,338.19	12,784,775,237
7	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10,11)	8,384,867	2,391.24	11,812,265,718
8	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	2,450.92	11,798,854,198

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ นํ้า สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับ ซื้อน้ นํ้า สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
9	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10,11)	8,384,867	2,503.97	10,867,039,825
10	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	2,563.65	10,812,935,562
11	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10,11)	8,384,867	2,616.70	9,921,813,932

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับ ซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
12	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	2,676.38	9,827,014,523
13	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10,11)	8,384,867	2,729.43	8,976,588,039
14	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	2,789.11	8,841,095,886

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับ ซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
15	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10,11)	8,384,867	2,842.16	8,031,360,098
16	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50	8,748,062	2,908.47	7,799,164,461
17	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10,11)	8,384,867	2,961.52	7,030,543,520

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบ ที่ เข้า	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณ น้ำมัน สำปะหลัง ที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับ ซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของ สถาน ประกอบการ (บาท)
18	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, 19,20,21,22,23,24,25, 26,27,28,29,30,33,34, 35,36,37,38,39,40,41, 42,43,44,45,46,47,48, 49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	3,021.20	6,811,270,094
19	B	1,3,4,5,6,7,8,9,15,16, 17,18,20,21,26,27,29, 30,31,32,33,35,36,37, 38,39,40,41,43,45,46, 47,48,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 2,10,11,12,13,14,19, 22,23,24,25,28,34,42, 44,49)	6,580,064	2,981.43	5,386,242,347
20	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, 19,20,21,22,23,24,25, 26,27,28,29,30,33,34, 35,36,37,38,39,40,41, 42,43,44,45,46,47,48, 49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,32)	8,745,853	3,041.11	6,637,140,947

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับ ซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
21	B	1,3,4,5,6,7,8,9,15,16, 17,18,20,21,26,27,29, 30,31,32,33,35,36,37, 38,39,40,41,43,45,46, 47,48,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 2,10,11,12,13,14, 19,22,23,24,25,28,34, 42,44,49)	6,580,064	3,001.34	5,255,232,923
22	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,1 2,13,14,15,16,17,18, 19,20,21,22,23,24,25, 26,27,28,29,30,31,32, 33,34,35,36,37,38,39, 40,41,42,43,44,45,46, 47,48,49,50	8,748,062	3,067.65	6,464,642,103
23	B	1,3,4,5,6,7,8,9,15,16, 17,18,20,21,26,27,29, 30,31,32,33,35,36,37, 38,39,40,41,43,45,46, 47,48,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 2,10,11,12,13,14, 19,22,23,24,25,28,34, 42,44,49)	6,580,064	3,027.88	5,080,599,549

ตารางที่ 4.42 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ นํ้า สำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับ ซื้อ นํ้า นํ้า สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
24	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50	8,748,062	3,094.19	6,232,470,332
25	B	1,3,4,5,6,7,8,9,15,16,17,18,20,21,26,27,29,30,31,32,33,35,36,37,38,39,40,41,43,45,46,47,48,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 2,10,11,12,13,14,19,22,23,24,25,28,34,42,44,49)	6,580,064	3,054.42	4,905,964,256
26	A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50	8,748,062	3,120.73	6,000,296,359

4.5 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน

4.5.1 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม

กรณีเลือก 2 ลานรับซื้อ ขยายจากลานรับซื้อเดิม โดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 1 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 พบว่า พื้นที่ตำบลหนองหัวแรตเหมาะสมที่สุด ซึ่งต้องการได้รับปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มจากเกษตรกรจำนวน 16 พื้นที่ ได้แก่เกษตรกรพื้นที่ 2, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 34, 42, 44, และ 49 รวมปริมาณมันสำปะหลังทั้งหมด 2,167,998 ตัน ที่ลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอยังไม่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ ไซกีนียงอุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรตแสดงในตารางที่ 4.43 และ 4.44 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.43 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.45 และ 4.46 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.44 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม
เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัยขยง	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรต	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
2	38	120	719,645	980	6.63
10	4	139	195,183	980	6.63
11	5	46	168,012	980	6.63
12	16	87	176,311	980	6.63
13	61	112	151,089	980	6.63
14	76	81	147,039	980	6.63
19	37	97	102,235	980	6.63
22	87	116	39,028	980	6.63
23	65	116	29,980	980	6.63
24	89	139	27,528	980	6.63
25	100	150	19,529	980	6.63
28	107	128	8,593	980	6.63
34	52	133	230,100	980	6.63
42	69	118	23,385	980	6.63
44	70	96	106,402	980	6.63
49	59	112	23,939	980	6.63
รวม			2,167,998		

ตารางที่ 4.45 แสดงผลลัพธ์ราคาซื้อขายมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาทต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 ไม่มีเกษตรกรพื้นที่ใดเลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B ไม่มีกำไร และเกษตรกรพื้นที่ 2, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 34, 42, 44, และ 49 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 3,902,396,400 บาท

ตารางที่ 4.45 ผลลัพธ์ที่ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B
กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบล
หนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B หนองหัวแรด	-	-	2,000.00	-
A โชคยืนยง	2,10,11,12,13,14, 19,22,23,24,25,28, 34,42, 44,49	2,167,998	2,000.00	3,902,396,400

ตารางที่ 4.46 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B
กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ
ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	2,10,11,12,13,14, 19,22,23,24,25,28,3 4,42, 44,49	2,167,998	2,895.06	2,723,720,853
2	A	2,10,11,12,13,19, 22,23,24,25,34,42, 44,49 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14, 28)	2,012,366	2,722.69	2,167,941,907
3	B	2,11,12,13,14,19, 22,23,24,25,28,34,4 2, 44,49 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 10)	1,972,815	3,266.36	1,052,773,104

ตารางที่ 4.46 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่ เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
4	A	2,10,12,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11,13,14,19,22,23, 24,25,28,42,44,49)	1,321,239	2,795.64	1,326,999,474
5	B	2,11,12,13,14,19, 22,23,24,25,28,34, 42, 44,49 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 10)	1,972,815	3,339.31	908,856,331
6	A	2,10,12,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11,13,14,19,22,23, 24,25,28,42,44,49)	1,321,239	2,868.59	1,230,615,154
7	B	2,11,12,13,14,19, 22,23,24,25,28,34, 42, 44,49 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 10)	1,972,815	3,412.26	764,939,092
8	A	2,10,12,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11,13,14,19,22,23, 24,25,28,42,44,49)	1,321,239	2,941.54	1,134,230,833
9	B	2,11,12,13,14,19, 22,23,24,25,28,34, 42, 44,49 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 10)	1,972,815	3,485.21	621,022,434

ตารางที่ 4.46 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
10	A	2,10,12,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11,13,14,19,22,23, 24,25,28,42,44,49)	1,321,239	3,014.49	1,037,846,447
11	B	2,11,12,13,14,19, 22,23,24,25,28,34, 42, 44,49 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 10)	1,972,815	3,558.16	477,105,580
12	A	2,10,12,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 11,13,14,19,22,23, 24,25,28,42,44,49)	1,321,239	3,087.44	941,462,062

จากตารางที่ 4.46 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมเลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 4 และ 6 เกษตรกรพื้นที่ 11,13,14,19,22,23,24,25,28,42,44 และ 49 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,795.64 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 6 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 4 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 4 คือ 2,795.64 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังทั้งหมด 846,759 ตัน มีกำไร 850,450,869 บาท

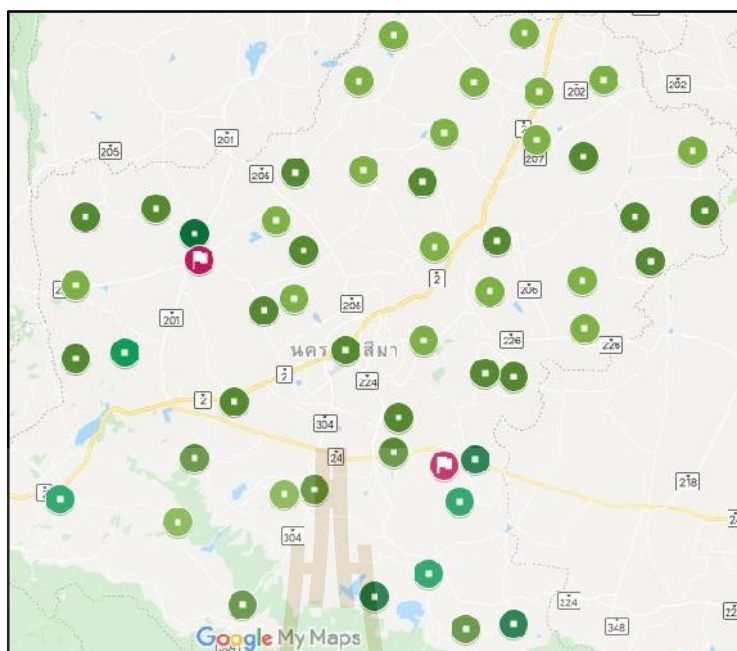
4.5.2 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่

กรณีเลือกพื้นที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.47 และรูปที่ 4.5 พบว่าพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 28 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 5,402,616 ตัน และพื้นที่ตำบลด่านขุนทด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 16 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 3,345,446 ตัน และมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม 835,062,390 บาท

ตารางที่ 4.47 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

จำนวน ที่ตั้งลาน รับซื้อ	สถานที่ตั้งลาน รับซื้อที่ เหมาะสม	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ค่าใช้จ่ายใน การขนส่งรวม (บาท)
2	ต.หนองหัวแรด	1,3,4,8,9,11,14,15,16,17,18, 20,21,29,30,31,32,35,36,38, 39,40,41,43,45,46,47,50	5,402,616	835,062,390
	ต.ด่านขุนทด	2,5,6,7,10,12,13,19,22,23,24, 25,26,27,28,33,34,37,42,44, 48,49	3,345,446	

จากตารางที่ 4.47 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมพื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 1, 3, 4, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, และ 50 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ สวงวนงษ์อุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด แสดงในตารางที่ 4.44 และ 4.45 ตามลำดับ



รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคาซื้อน้ำมันสำหรับเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

พื้นที่ เกษตรกรรม	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรด	ปริมาณน้ำมัน สำหรับ (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	72	69	881,122	980	6.63
3	93	71	744,531	980	6.63

ตารางที่ 4.49 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรต	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
4	50	13	750,719	980	6.63
8	66	48	261,143	980	6.63
9	30	23	228,586	980	6.63
11	51	46	168,012	980	6.63
14	66	81	147,039	980	6.63
15	12	53	134,431	980	6.63
16	130	139	141,500	980	6.63
17	103	126	126,900	980	6.63
18	84	80	149,100	980	6.63
20	75	70	64,919	980	6.63
21	29	41	63,881	980	6.63
29	118	142	3,843	980	6.63
30	89	112	2,298	980	6.63
31	128	141	1,311	980	6.63
32	97	120	898	980	6.63
35	20	41	106,020	980	6.63
36	63	58	374,944	980	6.63
38	81	76	295,785	980	6.63
39	53	33	108,837	980	6.63
40	61	16	352,046	980	6.63
41	95	86	10,700	980	6.63
43	57	52	12,785	980	6.63
45	93	82	17,298	980	6.63
46	98	108	99,614	980	6.63

ตารางที่ 4.49 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
47	114	113	101,691	980	6.63
50	56	56	52,663	980	6.63
รวม			5,402,616		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.50 และ 4.51 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.50 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
B หนองหัว แรด	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47	4,522,218	2,000.00	8,139,992,400
A สงวนวงษ์	14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46,50	880,398	2,000.00	1,584,716,400

จากตารางที่ 4.50 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 1,3,4,8,9,11,18,20,36,38,39,40,41,43,45 และ 47 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 8,139,992,400 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 14,

15, 16, 17, 21, 29, 30, 31, 32, 35, 46, และ 50 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 1,584,716,400 บาท

ตารางที่ 4.51 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ มันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46)	4,574,881	2,000.01	8,234,740,051
2	A	1,3,4,8,9,11,14,15, 16,17,18,20,21,29, 30,31,32,35,36,38, 39,40,41,43,45,46, 47,50	5,402,616	2,298.37	8,399,284,977
3	B	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46)	4,574,881	2,298.38	6,869,732,271
4	A	1,3,4,8,9,11,14,15, 16,17,18,20,21,29, 30,31,32,35,36,38, 39,40,41,43,45,46, 47,50	5,402,616	2,596.74	6,787,307,127

ตารางที่ 4.51 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
5	B	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46)	4,574,881	2,596.75	5,504,725,607
6	A	1,3,4,8,9,11,14,15, 16,17,18,20,21,29, 30,31,32,35,36,38, 39,40,41,43,45,46, 47,50	5,402,616	2,895.11	5,175,327,958
7	B	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46)	4,574,881	2,895.12	4,139,717,827
8	A	1,3,4,8,9,11,14,15, 16,17,18,20,21,29, 30,31,32,35,36,38, 39,41,43,45,46,47, 50 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 40)	5,050,570	3,140.44	3,331,153,369

ตารางที่ 4.51 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าป่าผลัดใบระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกไม้ป่าผลัดใบจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณไม้ ป่าผลัดใบที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อไม้ ป่าผลัดใบ (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
9	B	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46)	4,574,881	3,140.45	3,017,363,031
10	A	1,3,4,8,9,11,14,15, 16,17,18,20,21,29, 30,31,32,35,36,38, 39,41,43,45,46,47, 50 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 40)	5,050,570	3,385.77	2,092,097,870
11	B	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46,50)	4,522,218	3,379.15	1,903,175,379
12	A	1,9,11,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 31,32,35,36,38,43, 46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40,41,45)	3,157,342	3,425.57	1,182,203,861

ตารางที่ 4.51 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าป่าผลัดใบระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกไม้ป่าผลัดใบจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณไม้ ป่าผลัดใบที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อไม้ ป่าผลัดใบ (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
13	B	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46,50)	4,522,218	3,418.95	1,723,190,847
14	A	1,9,11,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 31,32,35,36,38,43, 46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40,41,45)	3,157,342	3,465.37	1,056,541,496
15	B	1,3,4,8,9,11,18,20, 36,38,39,40,41,43, 45,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,15,16,17,21,29, 30,31,32,35,46,50)	4,522,218	3,458.75	1,543,206,350
16	A	1,9,11,14,15,16, 17,18,20,21,29,30, 31,32,35,36,38,43, 46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40,41,45)	3,157,342	3,505.17	930,879,130

จากตารางที่ 4.51 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรตพบว่า เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 11 และ 13 เกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 8, 9, 11, 18, 20, 36, 38, 39, 40, 41, 43, 45, และ 47 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,379.15 และ 3,418.95 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 13 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 11 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 11 คือ 3,379.15 บาทต่อตัน ได้กำไร 1,903,175,379 บาท

จากตารางที่ 4.47 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 2, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 37, 42, 44, 48, และ 49 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ ชัยขยงพืชผล และ B คือ ลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด แสดงในตารางที่ 4.52 และ 4.53 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.52 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.54 และ 4.55 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.53 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A ชัยยงพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ด่านขุนทด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
2	78	120	719,645	980	6.63
5	98	96	438,727	980	6.63
6	45	66	296,297	980	6.63
7	102	117	318,741	980	6.63
10	111	139	195,183	980	6.63
12	56	87	176,311	980	6.63
13	64	112	151,089	980	6.63
19	49	97	102,235	980	6.63
22	92	116	39,028	980	6.63
23	68	116	29,980	980	6.63
24	91	139	27,528	980	6.63
25	102	150	19,529	980	6.63
26	115	139	14,567	980	6.63
27	54	78	13,224	980	6.63
28	104	128	8,593	980	6.63
33	79	75	160,269	980	6.63
34	92	133	230,100	980	6.63
37	96	110	219,500	980	6.63
42	103	118	23,385	980	6.63
44	76	96	106,402	980	6.63
48	46	81	31,174	980	6.63
49	69	112	23,939	980	6.63
รวม			3,345,446		

ตารางที่ 4.54 ผลลัพธ์ที่ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B ด่านขุนทด	2,10,12,13,19,23,24,25,26,27,37,44,48	1,806,367	2,000.00	3,251,460,600
A ชัยยงพืชผล	5,6,7,22,28,33,34,42,49	1,539,079	2,000.00	2,770,342,200

ตารางที่ 4.55 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

รอบที่ วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	2,5,6,7,10,12,13,19,22,23,24,25,26,27,28,33,34,37,42,44,48,49	3,345,446	2,099.46	5,689,064,741
2	A	2,5,6,7,10,12,13,19,22,23,24,25,26,27,28,33,34,37,42,44,48,49	3,345,446	2,159.14	5,578,129,902
3	B	2,5,6,7,10,12,13,19,22,23,24,25,26,27,28,33,34,37,42,44,48,49	3,345,446	2,258.60	5,555,916,347

ตารางที่ 4.55 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
4	A	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,318.28	5,045,735,117
5	B	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,417.74	5,023,521,613
6	A	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,477.42	4,513,341,251
7	B	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,576.88	4,491,127,696
8	A	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,636.56	3,980,947,334
9	B	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,736.02	3,958,732,962

ตารางที่ 4.55 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
10	A	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,795.70	3,448,552,549
11	B	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,895.16	3,426,339,045
12	A	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	2,954.84	2,916,158,632
13	B	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	3,054.30	2,649,960,933
14	A	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 49 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 44,48)	3,207,870	3,087.46	2,285,735,503

ตารางที่ 4.55 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณ น้ำมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
15	B	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 44,48,49	3,345,446	3,186.95	2,206,187,848
16	A	2,5,6,7,10,12,13, 19,22,23,24,25,26, 27,28,33,34,37,42, 49 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 44,48)	3,207,870	3,220.11	1,860,211,861

จากตารางที่ 4.54 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 2,10,12,13,19,23,24,25,26,27,37,44 และ 48 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 3,251,460,600 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 5,6,7,22,28,33, 34,42 และ 49 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 2,770,342,200 บาท

จากตารางที่ 4.55 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทดพบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 13 และ 15 เกษตรกรพื้นที่ 2, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 37, 42, 44, 48, และ 49 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,054.30 และ 3,186.95 บาท ต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 15 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่

13 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 13 คือ 3,054.30 บาทต่อตัน ได้กำไร 2,649,960,993 บาท

4.6 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน

4.6.1 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม

กรณีเลือก 3 ลานรับซื้อ ขยายจากลานรับซื้อเดิม โดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 2 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ และตำบลหนองหัวแรด ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 พบว่า พื้นที่ตำบลด่านขุนทด ซึ่งต้องการได้รับปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มจากเกษตรกรจำนวน 4 พื้นที่ ได้แก่เกษตรกรพื้นที่ 2, 10, 12 และ 34 รวมปริมาณมันสำปะหลังทั้งหมด 1,321,239 ตัน ที่ลานรับซื้อยังไม่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ ไซค์ยืนของอุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด แสดงในตารางที่ 4.56 และ 4.57 ตามลำดับ

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.58 และ 4.59 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.56 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.57 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม
เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัยขยง	ระยะทาง (กม.) ไป B ด่านขุนทด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
2	38	8	719,645	980	6.63
10	4	42	195,183	980	6.63
12	16	29	176,311	980	6.63
34	52	30	230,100	980	6.63
รวม			1,321,239		

ตารางที่ 4.58 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B
กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบล
ด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
B ด่านขุนทด	2,34	949,745	2,000.00	2,866,043,000
A โชคชัยขยง	10,12	371,494	2,000.00	668,689,200

จากตารางที่ 4.58 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท
ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอน
ที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 2 และ 34 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้
ผู้ประกอบการ B มีกำไร 2,866,043,000 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 10 และ 12 เลือกจำหน่ายมัน
สำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 668,689,200 บาท

ตารางที่ 4.59 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	2,10,12,34	1,321,239	2,251.95	2,045,344,034
2	A	2,10,12,34	1,321,239	2,450.86	1,782,536,384
3	B	2,10,12,34	1,321,239	2,702.81	1,449,650,218
4	A	2,10,12,34	1,321,239	2,901.72	1,186,842,569
5	B	2,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10,12)	949,745	2,755.87	991,657,247
6	A	2,10,12,34	1,321,239	2,954.78	1,116,737,628
7	B	2,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10,12)	949,745	2,808.93	941,263,777
8	A	2,10,12,34	1,321,239	3,007.84	1,046,632,686
9	B	2,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10,12)	949,745	2,861.99	890,870,307
10	A	2,10,12,34	1,321,239	3,060.90	976,527,745
11	B	2,34 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10,12)	949,745	2,915.05	840,476,838
12	A	2,10,12,34	1,321,239	3,113.96	906,422,804

จากตารางที่ 4. 59 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมเลือกลานรับซื้อ ตำบลหนองหัวแรด เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 5 และ 7 เกษตรกรพื้นที่ 2 และ 34 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,755.87 และ 2,808.93 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 7 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 5 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่ม

ราคารับซื้อมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 5 คือ 2,755.87 บาท ต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังทั้งหมด 949,745 ตัน มีกำไร 991,657,247 บาท

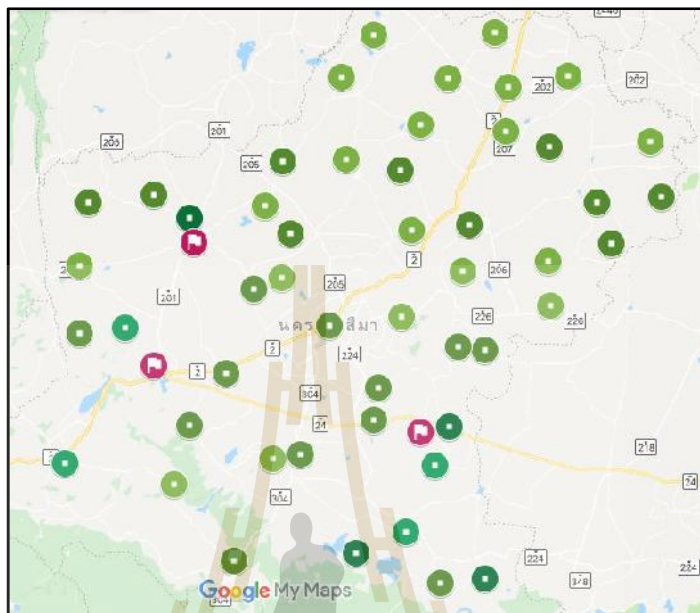
4.6.2 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ ที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่

กรณีเลือกพื้นที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.60 และรูปที่ 4.6 พบว่าพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 21 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 4,712,548 ตัน พื้นที่ตำบลด่านขุนทด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 18 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 2,011,526 ตัน และพื้นที่ตำบลลาดบัวขาว ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 11 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 2,023,988 ตัน โดยมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม 754,525,821 บาท

ตารางที่ 4.60 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 3 ลาน
กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

จำนวน ที่ตั้ง ลานรับ ซื้อ	สถานที่ตั้งลาน รับซื้อที่ เหมาะสม	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ค่าใช้จ่ายในการ ขนส่งรวม (บาท)
3	ต.หนองหัว แรด	1,3,4,8,9,14,16,20,21,29,30, 32,35,36,38,39,40,43,45,47, 50	4,712,548	754,525,821
	ต.ด่านขุนทด	2,10,12,13,19,22,23,24, 25,26,27,28,34,42,44,46,48, 49	2,011,526	
	ต.ลาดบัวขาว	5,6,7,11,15,17,18,31,33, 37,41	2,023,988	

จากตารางที่ 4.60 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 1, 3, 4, 8, 9, 14, 16, 20, 21, 29, 30, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 43, 45, 47, และ 50 ข้อมูลที่ใช้ใน



รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำหรับเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.62 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรต	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	72	69	881,122	980	6.63
3	93	71	744,531	980	6.63
4	50	13	750,719	980	6.63
8	66	48	261,143	980	6.63
9	30	23	228,586	980	6.63
14	66	81	147,039	980	6.63
16	130	139	141,500	980	6.63
20	75	70	64,919	980	6.63
21	29	41	63,881	980	6.63
29	118	142	3,843	980	6.63
30	89	112	2,298	980	6.63
32	97	120	898	980	6.63
35	20	41	106,020	980	6.63
36	63	58	374,944	980	6.63
38	81	76	295,785	980	6.63
39	53	33	108,837	980	6.63
40	61	16	352,046	980	6.63
43	57	52	12,785	980	6.63
45	93	82	17,298	980	6.63
47	114	113	101,691	980	6.63
50	56	56	52,663	980	6.63
รวม			4,712,548		

ตารางที่ 4.63 ผลลัพธ์ที่ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B หนองหัวแรด	1,3,4,8,9,20,36,38,39,40,43,45,47	4,194,406	2,000.00	7,549,930,800
A สวงวนวงษ์	14,16,21,29,30,32,35,50	518,142	2,000.00	932,655,600

จากตารางที่ 4.63 แสดงผลลัพธ์ราคาซื้อขายมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 1,3,4,8,9,20,36,38,39,40,43,45 และ 47 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 7,549,930,800 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 14,16,21,29,30,32,35 และ 50 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 932,655,600 บาท

ตารางที่ 4.64 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อขายมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	1,3,4,8,9,20,36,38,39,40,43,45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,16,21,29,30,32,35)	4,247,069	2,000.01	7,644,681,729

ตารางที่ 4.64 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
2	A	1,3,4,8,9,14,16,20, 21,29,30,32,35,36, 38,39,40,43,45,47, 50	4,712,548	2,298.37	7,326,456,964
3	B	1,3,4,8,9,20,36,38, 39,40,43,45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,16,21,29,30,32, 35)	4,247,069	2,298.38	6,377,483,254
4	A	1,3,4,8,9,14,16,20, 21,29,30,32,35,36, 38,39,40,43,45,47, 50	4,712,548	2,596.74	5,920,374,616
5	B	1,3,4,8,9,20,36,38, 39,40,43,45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,16,21,29,30,32, 35)	4,247,069	2,596.75	5,110,285,815
6	A	1,3,4,8,9,14,16,20, 21,29,30,32,35,36, 38,39,40,43,45,47, 50	4,712,548	2,895.11	4,514,291,117

ตารางที่ 4.64 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าป่าผลัดใบระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 3 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกไม้ป่าผลัดใบจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณไม้ ป่าผลัดใบที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อไม้ ป่าผลัดใบ (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
7	B	1,3,4,8,9,20,36,38, 39,40,43,45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,16,21,29,30,32, 35)	4,247,069	2,895.12	3,843,087,340
8	A	1,3,4,8,9,14,16,20, 21,29,30,32,35,36, 38,39,43,45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 40)	4,360,502	3,140.44	2,876,012,198
9	B	1,3,4,8,9,20,36,38, 39,40,43,45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,16,21,29,30,32, 35)	4,247,069	3,140.45	2,801,154,607
10	A	1,3,4,8,9,14,16,20, 21,29,30,32,35,36, 38,39,43,45,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 40)	4,360,502	3,385.77	1,806,250,967
11	B	1,3,4,8,9,20,36,38, 39,40,43,45,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,16,21,29,30,32, 35,50)	4,194,406	3,379.15	1,765,215,703

ตารางที่ 4.64 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
12	A	1,9,14,16,20,21, 29,30,32,35,36,38, 43,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40,45)	2,477,974	3,425.57	927,828,037
13	B	1,3,4,8,9,20,36,38, 39,40,43,45,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,16,21,29,30,32, 35,50)	4,194,406	3,418.95	1,598,278,108
14	A	1,9,14,16,20,21, 29,30,32,35,36,38, 43,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40,45)	2,477,974	3,465.37	829,204,551
15	B	1,3,4,8,9,20,36,38, 39,40,43,45,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,16,21,29,30,32, 35,50)	4,194,406	3,458.75	1,431,340,544
16	A	1,9,14,16,20,21, 29,30,32,35,36,38, 43,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40,45)	2,477,974	3,505.17	730,581,065

จากตารางที่ 4.64 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรดพบว่า เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 11 และ 13 เกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 8, 9, 20, 36, 38, 39, 40, 43, 45, และ 47 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,379.15 และ 3,418.95 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 13กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 11 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 11 คือ 3,379.15 บาทต่อตัน ได้กำไร 1,765,215,703 บาท

จากตารางที่ 4.60 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 2, 10, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 42, 44, 46, 48, และ 49 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ ชัยยงพืชผล และ B คือ ลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด แสดงในตารางที่ 4.57 และ 4.58 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.65 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.66 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A ชัยยงพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ด่านขุนทด	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
2	11	8	719,645	980	6.63
10	47	42	195,183	980	6.63
12	32	29	176,311	980	6.63

ตารางที่ 4.66 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
คำขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A ชัยยงพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B คำขุนทด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
13	43	39	151,089	980	6.63
19	53	49	102,235	980	6.63
22	88	90	39,028	980	6.63
23	81	76	29,980	980	6.63
24	81	78	27,528	980	6.63
25	92	88	19,529	980	6.63
26	129	126	14,567	980	6.63
27	80	77	13,224	980	6.63
28	107	112	8,593	980	6.63
34	25	30	230,100	980	6.63
42	29	34	23,385	980	6.63
44	86	77	106,402	980	6.63
46	129	121	99,614	980	6.63
48	44	36	31,174	980	6.63
49	34	39	23,939	980	6.63
รวม			2,011,526		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.67 และ 4.68 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.67 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 2, 10, 12, 13, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 44, 46, และ 48 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 3,035,665,800 บาท และเกษตรกร

พื้นที่ 22, 28, 34, 42, และ 49 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 585,081,000 บาท

ตารางที่ 4.67 ผลลัพธ์ที่ราคาับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B ด่านขุนทด	2,10,12,13,19,23,24, 25,26,27,44,46,48	1,686,481	2,000.00	3,035,665,800
A ชัยยงพิชผล	22,28,34,42,49	325,045	2,000.00	585,081,000

ตารางที่ 4.68 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคาับซื้อมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,033.16	3,554,044,587
2	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,092.84	3,447,333,072

ตารางที่ 4.68 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
3	B	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,126.00	3,367,294,344
4	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,185.68	3,260,583,067
5	B	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,218.84	3,287,235,925
6	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,278.52	3,073,832,801
7	B	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,311.68	3,100,485,674
8	A	2,10,12,13,19,22, 23,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,371.36	2,887,083,057

ตารางที่ 4.68 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
9	B	2,10,12,13,19,22,2 3,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,404.52	2,807,044,052
10	A	2,10,12,13,19,22,2 3,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,464.20	2,700,332,791
11	B	2,10,12,13,19,22,2 3,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,497.36	2,620,294,308
12	A	2,10,12,13,19,22,2 3,24,25,26,27, 28,34,42,44,46, 48,49	2,011,526	2,557.04	2,513,582,571

จากตารางที่ 4.68 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 1 และ 3 เกษตรกรพื้นที่ 2, 10, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 42, 44, 46, 48, และ 49 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,033.16 และ 2,126.00 บาทต่อตันตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 3 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 1 ทำให้

ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อมันสำปะหลังที่การวน
ข้าวรอบที่ 1 คือ 2,033.16 บาทต่อตัน 3,554,044,587

จากตารางที่ 4.60 ผลจากการวิเคราะห์หาค่าแห่งที่ด้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่
ได้รับ 5, 6, 7, 11, 15, 17, 18, 31, 33, 37, และ 41 ข้อมูลการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ
การ โดยกำหนดให้ A คือ พรชัยพืชผล และ B คือ ลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว แสดงในตารางที่
4.69 และ 4.70 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.69 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อ
ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.70 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
ลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A พรชัยพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ลาดบัวขาว	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อ ตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
5	17	15	438,727	980	6.63
6	60	25	296,297	980	6.63
7	85	45	318,741	980	6.63
11	93	58	168,012	980	6.63
15	89	53	134,431	980	6.63
17	166	151	126,900	980	6.63
18	127	92	149,100	980	6.63
31	192	139	1,311	980	6.63
33	68	33	160,269	980	6.63
37	31	29	219,500	980	6.63

ตารางที่ 4.70 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A พรชัยพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ลาดบัวขาว	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
41	92	57	10,700	980	6.63
รวม			2,023,988		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.71 และ 4.72 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.71 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกร ที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
A พรชัย พืชผล	-	-	2,000.00	-
B ลาดบัวขาว	5,6,7,11,15,17,18, 31,33,37,41	2,023,988	2,000.00	3,643,178,400

จากตารางที่ 4.71 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 ไม่มีเกษตรกรพื้นที่ใดเลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A ไม่มีกำไร และเกษตรกรพื้นที่ 5, 6, 7, 11, 15, 17, 18, 31, 33, 37, และ 41 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 3,643,178,400 บาท

ตารางที่ 4.72 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าป่าผลัดใบระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 3 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกสินค้าป่าผลัดใบจำนวน 50 ไร่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณ สินค้าป่าผลัดใบที่ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ สินค้าป่าผลัดใบ (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	A	5,6,7,11,15,17, 18,31,33,37,41	2,023,988	2,351.40	2,931,949,017
2	B	5,6,7,11,15,17, 18,31,33,37,41	2,023,988	2,341.15	2,952,694,894
3	A	5,6,7,11,15,17, 18,33,37,41 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31)	2,022,677	2,606.36	2,414,348,174
4	B	5,6,7,11,15,17, 18,31,33,37,41	2,023,988	2,593.11	2,442,730,877
5	A	5,6,7,11,15,17, 18,33,37,41 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31)	2,022,677	2,858.32	1,904,714,477
6	B	5,6,7,11,15,17, 18,31,33,37,41	2,023,988	2,845.07	1,932,766,861
7	A	5,6,7,11,15,17, 18,33,37,41 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31)	2,022,677	3,110.28	1,395,080,780
8	B	5,6,7,11,15,17, 18,31,33,37,41	2,023,988	3,097.03	1,422,8702,844

ตารางที่ 4.72 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าป่าผลัดใบระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 3 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกไม้ป่าผลัดใบจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณไม้ ป่าผลัดใบที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อไม้ ป่าผลัดใบ (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
9	A	5,6,7,11,15,17,18,3 3,37,41 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 31)	2,022,677	3,362.24	885,447,084
10	B	6,7,11,15,18,31, 33,41 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 5,17,37)	1,238,861	3,130.20	829,789,098
11	A	5,6,7,11,15,17,18,3 1,33,37,41	2,023,988	3,481.60	644,437,779
12	B	6,7,11,15,18,31, 33,41 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 5,17,37)	1,238,861	3,249.56	681,918,649
13	A	5,6,7,11,15,17,18,3 1,33,37,41	2,023,988	3,600.96	402,854,572
14	B	6,7,11,15,17,18, 31,33,41 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 5, 37)	1,365,761	3,501.52	407,652,392
15	A	5,17,37 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 5,6,7,11,15,18,31,3 3,41)	785,127	3,600.98	156,255,963
16	B	6,7,11,15,17,18, 31,33,41 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 5, 37)	1,365,761	3,501.54	407,625,055

ตารางที่ 4.72 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณน้ นํ้า สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ นํ้า สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
17	A	5,17,37 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 5,6,7,11,15,18,31,3 3,41)	785,127	3,601.00	156,240,239
18	B	6,7,11,15,17,18, 31,33,41 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 5, 37)	1,365,761	3,501.56	407,597,713
19	A	5,17,37 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 5,6,7,11,15,18,31,3 3,41)	785,127	3,601.02	156,224,527
20	B	6,7,11,15,17,18, 31,33,41 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 5, 37)	1,365,761	3,501.58	407,570,371

จากตารางที่ 4.72 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 3 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พบว่าเมื่อทำการหา คำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 16 และ 18 เกษตรกรพื้นที่ 5, 6, 7, 11, 15, 17, 18, 31, และ 41 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,501.54 และ 3,501.56 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 18 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 16 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 16 คือ 3,501.54 บาทต่อตัน ได้กำไร 407,625,055 บาท

4.7 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 4 ลาน

4.7.1 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 4 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม

กรณีเลือก 4 ลานรับซื้อ ขยายจากลานรับซื้อเดิม โดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 3 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ ตำบลหนองหัวแรต และตำบลด่านขุนทด ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 พบว่าพื้นที่ตำบลคงใหญ่เหมาะสมที่สุด ซึ่งต้องการได้รับปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มจากเกษตรกรจำนวน 2 พื้นที่ ได้แก่เกษตรกรพื้นที่ 10 และ 12 รวมปริมาณมันสำปะหลังทั้งหมด 371,494 ตัน ที่ลานรับซื้อยังไม่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ โซนที่ยังอุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลคงใหญ่ แสดงในตารางที่ 4.73 และ 4.74 ตามลำดับ

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.75 และ 4.76 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.73 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.74 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม
เลือกลานรับซื้อตำบลคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัยขยง	ระยะทาง (กม.) ไป B คงใหญ่	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
10	4	168	195,183	980	6.63
12	16	110	176,311	980	6.63
รวม			371,494		

ตารางที่ 4.75 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B
กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบล
คงใหญ่พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
B คงใหญ่	-	-	2,000.00	-
A โชคชัยขยง	10,12	371,494	2,000.00	668,689,200

จากตารางที่ 4.75 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาทต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 ไม่มีเกษตรกรพื้นที่ใดเลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B ไม่มีกำไร และเกษตรกรพื้นที่ 10 และ 12 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 668,689,200 บาท

ตารางที่ 4.76 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมเลือกลานรับซื้อตำบลคงใหญ่ เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 3 และ 5 เกษตรกรพื้นที่ 12 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,087.35 และ 3,087.37 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 5 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 3 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลัง และ

เลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนชำระรอบที่ 3 คือ 3,087.35 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณน้ำมัน
สำปะหลังทั้งหมด 176,311 ตัน มีกำไร 125,648,034 บาท

ตารางที่ 4.76 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A
และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ
ตำบลคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคาซื้อน้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	10,12	371,494	3,087.33	264,752,629
2	A	10,12	371,494	2,464.12	496,271,405
3	B	12 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10)	176,311	3,087.35	125,648,034
4	A	10,12	371,494	2,464.14	496,263,975
5	B	12 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10)	176,311	3,087.37	125,644,508
6	A	10,12	371,494	2,464.16	496,256,545
7	B	12 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10)	176,311	3,087.39	125,640,982
8	A	10,12	371,494	2,464.18	496,249,115
9	B	12 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10)	176,311	3,087.41	125,637,455
10	A	10,12	371,494	2,464.20	496,241,685
11	B	12 (พื้นที่ที่ไม่ได้ รับ 10)	176,311	3,087.43	125,633,929
12	A	10,12	371,494	2,464.22	496,234,255

4.7.2 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 4 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่

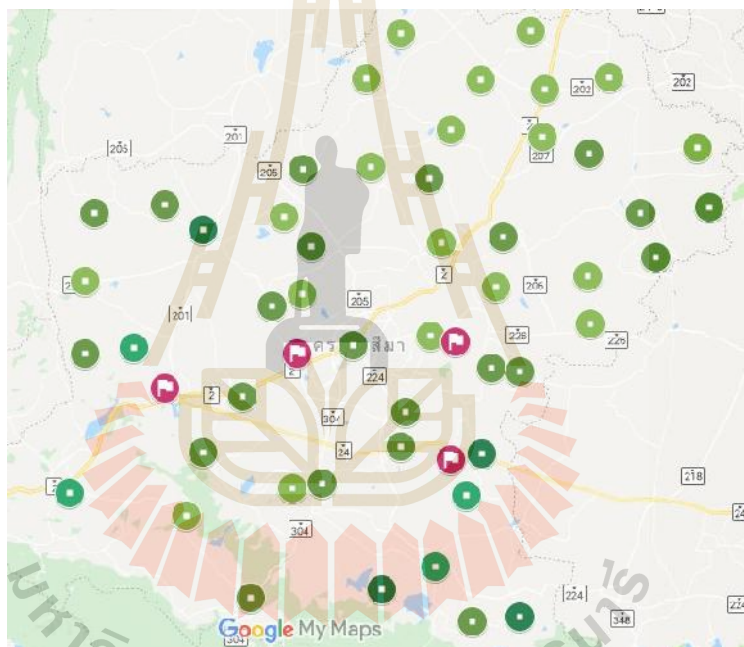
กรณีเลือกพื้นที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 4 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.77 และรูปที่ 4.7 พบว่าพื้นที่ ตำบลหนองหัวแรต ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 7 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 2,631,623 ตัน พื้นที่ตำบลขามทะเลสอ ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 7 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 2,060,485 ตัน พื้นที่ตำบลท่าช้าง ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 26 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 2,011,963 ตัน และพื้นที่ตำบลลาดบัวขาว ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 10 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 2,043,991 ตัน โดยมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม 788,486,837 บาท

ตารางที่ 4.77 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 4 ลาน กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

จำนวน ที่ตั้ง ลานรับ ซื้อ	สถานที่ตั้งลานรับซื้อ ที่เหมาะสม	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ค่าใช้จ่ายใน การขนส่ง รวม (บาท)
4	ต.หนองหัวแรต	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	788,486,837
	ต.ขามทะเลสอ	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	
	ต.ท่าช้าง	8,14,15,16,17,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,35,38,39,44,45,46,47,49,50	2,011,963	
	ต.ลาดบัวขาว	5,6,7,10,13,33,34,37,41,42	2,043,991	

จากตารางที่ 4.77 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 3, 4, 9, 11, 36, 40, และ 43 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ สวณวนงษ์อุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต แสดงในตารางที่ 4.78 และ 4.79 ตามลำดับ

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคาซื้อน้ำมันสำหรับเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.79 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรต	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
3	93	71	744,531	980	6.63
4	50	13	750,719	980	6.63
9	30	23	228,586	980	6.63
11	51	46	168,012	980	6.63
36	63	58	374,944	980	6.63
40	61	16	352,046	980	6.63
43	57	52	12,785	980	6.63
รวม			2,631,623		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.80 และ 4.81 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.80 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกร ที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
A สงวนวงษ์	-	-	2,000.00	-
B หนองหัวแรต	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	2,000.00	4,736,921,400

จากตารางที่ 4.80 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอน

ที่ 5 ไม่มีเกษตรกรพื้นที่ใดเลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A ไม่มีกำไร และเกษตรกรพื้นที่ 3,4,9,11,36,40 และ 43 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 4,736,921,400 บาท

ตารางที่ 4.81 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกร ที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	A	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	2,298.36	4,091,331,652
2	B	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	2,265.22	4,038,962,049
3	A	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	2,563.58	3,393,372,677
4	B	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	2,530.44	3,637,613,320
5	A	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	2,828.80	2,695,413,702
6	B	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	2,795.66	2,939,654,345
7	A	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	3,094.02	1,997,454,727
8	B	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	3,060.88	1,945,085,124
9	A	3,4,9,11,36,40,43	2,631,623	3,359.24	1,299,495,752
10	B	3,4,40, (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 9,11,36,43)	1,847,296	3,213.39	1,083,642,325
11	A	3,4,9,11,36,43 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 40)	2,279,577	3,458.71	777,997,067
12	B	3,4,40, (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 9,11,36,43)	1,847,296	3,312.86	899,891,846

จากตารางที่ 4.81 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 2 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรดพบว่า เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 16 และ 18 เกษตรกรพื้นที่ 3, 4, และ 40 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,412.35 และ 3,412.37 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 18 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 16 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 16 คือ 3,412.35 บาทต่อตัน ได้กำไร 716,104,389 บาท

จากตารางที่ 4.77 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 1, 2, 12, 18, 19, 32, และ 48 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ โขกยืนของอุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ แสดงในตารางที่ 4.82 และ 4.83 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.82 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.83 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
ขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัย	ระยะทาง (กม.) ไป B ขามทะเลสอ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	93	85	881,122	980	6.63
2	38	45	719,645	980	6.63
12	16	24	176,311	980	6.63
18	91	83	149,100	980	6.63
19	37	44	102,235	980	6.63
32	111	101	898	980	6.63
48	29	21	31,174	980	6.63
รวม			2,060,485		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.84 และ 4.85 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.84 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B
กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะ
ปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกร ที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
B ขามทะเลสอ	1,18,32,48	1,062,294	2,000.00	1,912,129,200
A โชคชัย	2,12,19	998,191	2,000.00	1,796,743,800

จากตารางที่ 4.84 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 1,18,32 และ 48 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 1,912,129,200 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 2,12 และ 19 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 1,796,743,800 บาท

ตารางที่ 4.85 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ นสำปะหลังที่ ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ นสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,053.05	3,613,225,286
2	A	1,2,12,18,19,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 32)	2,059,587	2,106.10	3,488,734,301
3	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,159.15	3,394,607,619
4	A	1,2,12,18,19,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 32)	2,059,587	2,212.20	3,270,212,406
5	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,265.25	3,175,990,462

ตารางที่ 4.85 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
6	A	1,2,12,18,19,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 32)	2,059,587	2,318.30	3,051,690,040
7	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,371.35	2,957,372,802
8	A	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,437.66	2,834,402,962
9	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,490.71	2,711,433,594
10	A	1,2,12,18,19,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 32)	2,059,587	2,543.76	2,587,335,635
11	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,596.81	2,492,815,935
12	A	1,2,12,18,19,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 32)	2,059,587	2,649.86	2,368,813,222
13	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,702.91	2,274,198,275
14	A	1,2,12,18,19,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 32)	2,059,587	2,755.96	2,150,291,359
15	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,809.01	2,055,581,118
16	A	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,875.32	1,932,611,278
17	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,928.37	1,809,641,407
18	A	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	2,994.68	1,686,671,567
19	B	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	3,047.73	1,563,702,199
20	A	1,2,12,18,19,32,48	2,060,485	3,100.78	1,440,104,444

จากตารางที่ 4.85 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอพบว่า เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 15 และ 17 เกษตรกรพื้นที่ 1, 2, 12, 18, 19, 32, และ 48 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,809.01 และ 2,928.37 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 17 กำไรของผู้ประกอบการ A มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 15 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 15 คือ 2,809.01 บาทต่อตัน ได้กำไร 2,055,581,118 บาท

จากตารางที่ 4.77 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 8, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 38, 39, 44, 45, 46, 47, 49 และ 50 ข้อมูลที่ใช้การคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ สว.นงษ์อุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลท่าช้าง แสดงในตารางที่ 4.86 และ 4.87 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.86 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.87 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สว.นงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B ท่าช้าง	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
8	66	41	261,143	980	6.63
14	66	41	147,039	980	6.63
15	12	35	134,431	980	6.63

ตารางที่ 4.87 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ดินลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้าง
พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B ท่าช้าง	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
16	130	105	141,500	980	6.63
17	103	78	126,900	980	6.63
20	75	51	64,919	980	6.63
21	29	13	63,881	980	6.63
22	92	78	39,028	980	6.63
23	68	69	29,980	980	6.63
24	91	92	27,528	980	6.63
25	102	103	19,529	980	6.63
26	115	101	14,567	980	6.63
27	54	44	13,224	980	6.63
28	104	90	8,593	980	6.63
29	118	101	3,843	980	6.63
30	89	75	2,298	980	6.63
31	128	82	1,311	980	6.63
35	20	35	106,020	980	6.63
38	81	107	295,785	980	6.63
39	53	15	108,837	980	6.63
44	76	56	106,402	980	6.63
45	93	63	17,298	980	6.63
46	98	70	99,614	980	6.63
47	114	84	101,691	980	6.63
49	69	79	23,939	980	6.63
50	56	26	52,663	980	6.63
รวม			2,011,963		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อเริ่มต้นสำหรับผู้ประกอบการรายรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.88 และ 4.89 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.88 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 4 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B ท่าช้าง	8,14,16,17,20,21,22,26,27,28,29,30,31,39,44,45,46,47,50	1,374,751	2,000.00	2,474,551,800
A สวงวนวงษ์	15,23,24,25,35,38,49	637,212	2,000.00	1,146,981,600

ตารางที่ 4.89 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อเริ่มต้นระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 4 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	8,14,15,16,17,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,35,38,39,44,45,46,47,49,50	2,011,963	2,172.39	3,274,691,098

ตารางที่ 4.89 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบ ที่ วน ซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
2	A	8,14,15,16,17,20,21, 22,23,24,25,26,27, 28,29,30,35,38,39, 44,45,46,47,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31)	2,010,652	2,424.34	2,765,973,741
3	B	8,14,16,17,20,21, 22,26,28,29,30,31, 39,44,45,46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,23,24,25,27,35, 38,49)	1,361,527	2,331.53	1,999,360,945
4	A	8,14,15,16,17,20,21, 22,23,24,25,26,27, 28,29,30,35,38,39, 44,45,46,47,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31)	2,010,652	2,583.48	2,445,998,307
5	B	8,14,16,17,20,21, 22,26,28,29,30,31, 39,44,45,46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,23,24,25,27,35, 38,49)	1,361,527	2,490.67	1,782,687,954

ตารางที่ 4.89 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 4 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบ ที่วน ซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
6	A	8,14,15,16,17,20,21, 22,23,24,25,26,27, 28,29,30,35,38,39, 44,45,46,47,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31)	2,010,652	2,742.62	2,126,023,363
7	B	8,14,16,17,20,21, 22,26,28,29,30,31, 39,44,45,46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,23,24,25,27,35, 38,49)	1,361,527	2,676.33	1,544,766,320
8	A	8,14,15,16,17,20,21, 22,23,24,25,26,27, 28,29,30,35,38,39, 44,45,46,47,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31)	2,010,652	2,928.28	1,752,725,399
9	B	8,14,16,17,20,21, 22,26,28,29,30,31, 39,44,45,46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,23,24,25,27,35, 38,49)	1,361,527	2,835.47	1,313,233,378

ตารางที่ 4.89 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 4 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบ ที่ วน ซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
10	A	8,14,15,16,17,20,21, 22,23,24,25,26,27, 28,29,30,35,38,44, 45,46,47,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,39)	1,901,815	3,034.38	1,456,067,638
11	B	8,14,16,17,20,21, 22,26,28,29,30,31, 39,44,45,46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,23,24,25,27,35, 38,49)	1,361,527	2,941.57	1,168,775,553
12	A	8,14,15,16,17,20,21, 22,23,24,25,26,27, 28,29,30,35,38,44, 45,46,47,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,39)	1,901,815	3,193.52	1,219,420,082
13	B	8,14,16,17,20,21, 22,26,28,29,30,31, 39,44,45,46,47,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 15,23,24,25,27,35, 38,49)	1,361,527	3,100.71	952,101,970

ตารางที่ 4.89 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้าง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ	ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
14	A	8,14,15,16,17,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,35,38,44,45,46,47,49,50 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 31,39)	1,901,815	3,299.62	951,630,246

จากตารางที่ 4.88 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาทต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 8, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 39, 44, 45, 46, 47, และ 50 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 2,474,551,800 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 15, 23, 24, 25, 35, 38, และ 49 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 1,146,981,600 บาท

จากตารางที่ 4.89 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลท่าช้างพบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 9 และ 11 เกษตรกรพื้นที่ 8, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 26, 28, 29, 30, 31, 39, 44, 45, 46, 47, และ 50 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,835.47 และ 2,941.57 บาทต่อตันตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 11 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 9 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 9 คือ 2,835.47 บาทต่อตัน ได้กำไร 1,313,233,378 บาท

จากตารางที่ 4.77 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับ 5, 6, 7, 11, 15, 17, 18, 31, 37, และ 41 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่าง

ผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ พรชัยพืชผล และ B คือ ลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว แสดงในตารางที่ 4.90 และ 4.91 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.90 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.91 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A พรชัยพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ลาดบัวขาว	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
5	17	15	438,727	980	6.63
6	60	25	296,297	980	6.63
7	85	45	318,741	980	6.63
10	54	64	195,183	980	6.63
13	66	76	151,089	980	6.63
33	68	33	160,269	980	6.63
34	48	58	230,100	980	6.63
37	31	29	219,500	980	6.63
41	92	57	10,700	980	6.63
42	32	43	23,385	980	6.63
รวม			2,043,991		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.92 และ 4.93 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.92 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B ลาดบัวขาว	5,6,7,33,37,41	1,444,234	2,000.00	2,599,621,200
A พรชัยพืชผล	10,13,34,42	599,757	2,000.00	1,079,562,600

จากตารางที่ 4.92 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 5, 6, 7, 33, 37, และ 41 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 2,599,621,200 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 10, 13, 34, และ 42 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 1,079,562,600 บาท

ตารางที่ 4.93 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	5,6,7,10,13,33,34,37,41,42	2,043,991	2,072.94	3,543,646,750
2	A	5,6,7,10,13,33,34,37,41,42	2,043,991	2,338.15	3,055,766,627

ตารางที่ 4.93 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
3	B	5,6,7,10,13,33,34,3 7,41,42	2,043,991	2,411.09	2,852,471,362
4	A	5,6,7,10,13,33,34,3 7,41,42	2,043,991	2,676.30	2,364,590,771
5	B	5,6,7,10,13,33,34,3 7,41,42	2,043,991	2,749.24	2,161,295,568
6	A	5,6,7,10,13,33,34,3 7,41,42	2,043,991	3,014.45	1,673,415,414
7	B	5,6,7,10,13,33,34,3 7,41,42	2,043,991	3,087.39	1,470,120,149
8	A	5,6,7,10,13,33,34,3 7,41,42	2,043,991	3,352.60	982,240,119
9	B	5,6,7,10,13,33,34,3 7,41 (พื้นที่ที่ไม่ ได้รับ 42)	2,020,606	3,418.91	770,032,506
10	A	5,6,7,10,13,33,34,3 7,41,42	2,043,991	3,684.12	304,616,120
11	B	6,7,33,41 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 5, 10,13,34,37,42)	786,007	3,452.08	273,467,465
12	A	5,6,10,13,33,34, 37,41,42 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 7)	1,725,250	3,684.14	199,887,262

ตารางที่ 4.93 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณ น้ำมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ น้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
13	B	6,7,33,41 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 5, 10,13,34,37,42)	786,007	3,452.10	273,451,920
14	A	5,6,10,13,33,34, 37,41,42 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 7)	1,725,250	3,684.16	199,852,784
15	B	6,7,33,41 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 5, 10,13,34,37,42)	786,007	3,452.12	273,436,184
16	A	5,6,10,13,33,34, 37,41,42 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 7)	1,725,250	3,684.18	199,818,245

จากตารางที่ 4.93 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 4 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พบว่าเมื่อทำการหา ค่าตอบตามวิธีการหาค่าตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 11 และ 13 เกษตรกรพื้นที่ 6, 7, 33, และ 47 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,452.08 และ 3,452.10 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 13 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 11 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 11 คือ 3,452.08 บาทต่อตัน ได้กำไร 273,476,465 บาท

4.8 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 5 ลาน

4.8.1 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม

กรณีเลือก 5 ลานรับซื้อ ขยายจากลานรับซื้อเดิม โดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 4 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ ตำบลหนองหัวแรด ตำบลค่านขุนทด และตำบลงิ้วใหญ่ ผลจากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 พบว่า พื้นที่ตำบลลาดบัวขาวเหมาะสมที่สุด ซึ่งต้องการได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังเพิ่มจากเกษตรกรจำนวน 1 พื้นที่ ได้แก่ เกษตรกรพื้นที่ 10 มีปริมาณน้ำมันสำปะหลังทั้งหมด 195,183 ตัน ที่ลานรับซื้อยังไม่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ โซนอินชงอุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว แสดงในตารางที่ 4.94 และ 4.95 ตามลำดับ

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.96 และ 4.97 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.94 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.95 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม
เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัยขยง	ระยะทาง (กม.) ไป B ลาดบัวขาว	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
10	4	64	195,183	980	6.63
รวม			195,183		

ตารางที่ 4.96 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B
กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อตำบล
ลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
B ลาดบัวขาว	-	-	2,000.00	-
A โชคชัยขยง	10	195,183	2,000.00	351,329,400

จากตารางที่ 4.96 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท
ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอน
ที่ 5 ไม่มีเกษตรกรพื้นที่ใดเลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ
B ไม่มีกำไร และเกษตรกรพื้นที่ 10 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้
ประกอบการ A มีกำไร 351,329,400 บาท

ตารางที่ 4.97 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A
และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ
ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	10	195,183	2,397.81	273,683,651
2	A	10	195,183	2,000.02	351,325,496

ตารางที่ 4.97 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม เลือกลานรับซื้อ ตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
3	B	10	195,183	2,397.83	273,679,747
4	A	10	195,183	2,000.04	351,321,593
5	B	10	195,183	2,397.85	273,675,843
6	A	10	195,183	2,000.06	351,317,689
7	B	10	195,183	2,397.87	273,671,940
8	A	10	195,183	2,000.08	351,313,785
9	B	10	195,183	2,397.89	273,668,036
10	A	10	195,183	2,000.10	351,309,882
11	B	10	195,183	2,397.91	273,664,132
12	A	10	195,183	2,000.12	351,305,978

จากตารางที่ 4.97 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมเลือกลานรับซื้อ ตำบลลาดบัวขาว เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) พบว่าเมื่อแข่งขันราคากับ A แล้วไม่คุ้มที่จะขยายลานรับซื้อ เนื่องจากเหลือพื้นที่เกษตรกรเพียงพื้นที่เดียว และเมื่อเพิ่มราคารับซื้อ ไปเกษตรกรก็ไม่มาขายมันสำปะหลังให้กับลาน B

5 การวิเคราะห์ผลแบบจำลองกรณีพื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ เลือกสถานที่ ที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 5 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่

กรณีเลือกพื้นที่ที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 5 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ ผลจากการ วิเคราะห์สถานที่ที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การคัดเลือกสถานที่ที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.98 และรูปที่ 4.8 พบว่าพื้นที่ตำบลหนองหัวแรด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 11 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 4,167,614 ตัน พื้นที่ตำบลขามทะเลสอ ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 8 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด

1,087,540 ตัน พื้นที่ตำบลด่านขุนทด ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 6 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 1,343,341 ตัน พื้นที่ตำบลด่านคงใหญ่ ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 20 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 1,001,6301 ตัน และพื้นที่ตำบลลาดบัวขาว ได้รับมันสำปะหลังจากเกษตรกร 5 พื้นที่ ได้มันสำปะหลังทั้งหมด 1,147,937 ตัน โดยมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวม 634,600,152 บาท

ตารางที่ 4.98 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 5 ลาน
กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

จำนวน ที่ตั้ง ลานรับ ซื้อ	สถานที่ตั้งลานรับ ซื้อที่เหมาะสม	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ค่าใช้จ่ายใน การขนส่ง รวม (บาท)
5	ต.หนองหัวแรด	1,3,4,8,9,21,35,36,38,39,40	4,167,614	634,600,152
	ต.ขามทะเลสอ	6,11,12,15,18,19,23,48	1,087,540	
	ต.ด่านขุนทด	2,10,13,34,42,49	1,343,341	
	ต.คงใหญ่	14,16,17,20,22,24,25,26,27,28, 28,29,30,31,32,43,44,45,46, 47,50	1,001,630	
	ต.ลาดบัวขาว	5,7,33,37,41	1,147,937	

จากตารางที่ 4.98 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 1, 3, 4, 8, 9, 21, 35, 36, 38, 39, และ 40 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ สภานวนงษ์อุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด แสดงในตารางที่ 4.99 และ 4.100 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.99 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อ
ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

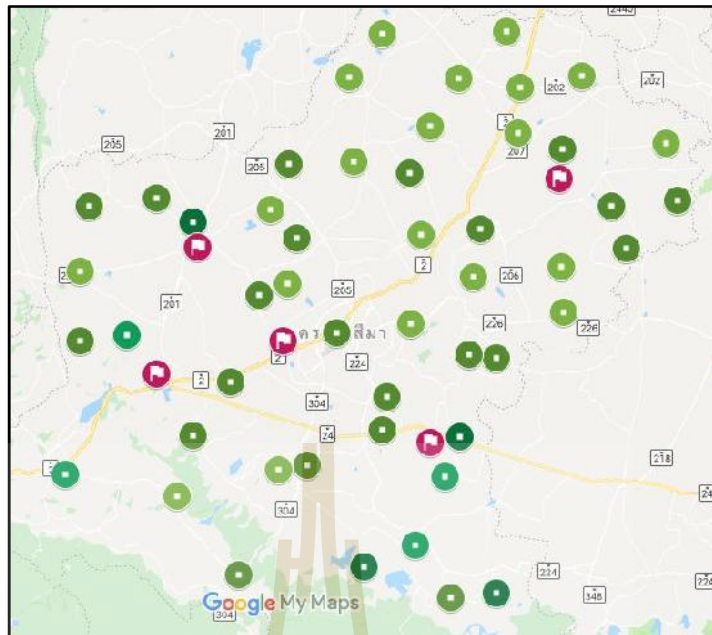
ตารางที่ 4.99 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อ
ตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.100 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนอง
หัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A สงวนวงษ์	ระยะทาง (กม.) ไป B หนองหัวแรด	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
1	72	69	881,122	980	6.63
3	93	71	744,531	980	6.63
4	50	13	750,719	980	6.63
8	66	48	261,143	980	6.63
9	30	23	228,586	980	6.63
21	29	41	63,881	980	6.63
35	20	41	106,020	980	6.63
36	63	58	374,944	980	6.63
38	81	76	295,785	980	6.63
39	53	33	108,837	980	6.63
40	61	16	352,046	980	6.63
รวม			4,167,614		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.101 และ 4.102 ตามลำดับ



สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
A สวงวนวงษ์	21,35	169,901	2,000.00	305,821,800
B หนองหัว แรด	1,3,4,8,9,36,38,39,40	3,997,713	2,000.00	7,195,883,400

40 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 7,195,883,400 บาท

ตารางที่ 4.102 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ดินรับซื้อ 5 ลาน เลือกที่ดินรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	A	1,3,4,8,9,21,35,3 6,38,39,40	4,167,614	2,298.36	6,479,306,143
2	B	1,3,4,8,9,21,36,3 8,39,40 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 35)	4,061,594	2,377.93	5,775,870,553
3	A	1,3,4,8,9,21,35,3 6,38,39,40	4,167,614	2,676.29	4,904,240,069
4	B	1,3,4,8,9,21,36,3 8,39,40 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 35)	4,061,594	2,755.86	4,240,872,610
5	A	1,3,4,8,9,21,35,3 6,38,39,40	4,167,614	3,054.22	3,329,172,977
6	B	1,3,4,8,9,21,36,3 8,39,40 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 35)	4,061,594	3,133.79	2,705,874,667
7	A	1,3,4,8,9,21,35, 36,38,39 (พื้นที่ ที่ไม่ได้รับ 40)	3,815,568	3,379.11	1,605,934,275
8	B	1,3,4,8,9,21,36,3 8,39,40 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 35)	4,061,594	3,458.68	1,386,302,837

ตารางที่ 4.102 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
9	A	1,9,21,35,36,38, (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40)	1,950,338	3,505.10	575,154,817
10	B	1,3,4,8,9,36,38,3 9,40 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 21,35)	3,997,713	3,485.22	1,258,399,705
11	A	1,9,21,35,36,38, (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40)	1,950,338	3,531.64	523,392,766
12	B	1,3,4,8,9,36,38,3 9,40 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 21,35)	3,997,713	3,511.76	1,152,301,229
13	A	1,9,21,35,36,38, (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40)	1,950,338	3,558.18	471,630,708
14	B	1,3,4,8,9,36,38,3 9,40 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 21,35)	3,997,713	3,538.30	1,046,201,762
15	A	1,9,21,35,36,38, (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 3,4,8,39,40)	1,950,338	3,584.72	419,868,673
16	B	1,3,4,8,9,36,38,3 9,40 (พื้นที่ที่ ไม่ได้รับ 21,35)	3,997,713	3,564.84	940,102,303

จากตารางที่ 4.102 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรดพบว่า เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 10 และ 12 เกษตรกรพื้นที่ 1, 3, 4, 8, 9, 36, 38, 39, และ 40 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,482.22 และ 3,511.76 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 12 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 10 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 10 คือ 3,485.22 บาทต่อตัน ได้กำไร 1,258,399,705 บาท

จากตารางที่ 4.98 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 6, 11, 12, 15, 18, 19, 12, และ 48 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ โซคยืนยงอุตสาหกรรม และ B คือ ลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ แสดงในตารางที่ 4.103 และ 4.104 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.103 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.104 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โซคยืนยง	ระยะทาง (กม.) ไป B ขามทะเลสอ	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
6	33	27	296,297	980	6.63
11	5	50	168,012	980	6.63
12	16	24	176,311	980	6.63

ตารางที่ 4.104 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
ขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A โชคชัยขยง	ระยะทาง (กม.) ไป B ขามทะเลสอ	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
15	31	23	134,431	980	6.63
18	91	83	149,100	980	6.63
19	37	44	102,235	980	6.63
23	65	68	29,980	980	6.63
48	29	21	31,174	980	6.63
รวม			1,087,540		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.105 และ 4.106 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.105 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
B ขามทะเลสอ	6,11,15,18,48	779,014	2,000.00	1,402,225,200
A โชคชัยขยง	12,19,23	308,526	2,000.00	555,346,800

จากตารางที่ 4.105 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 6, 11, 15, 18, และ 48 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำ

ให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 1,402,225,200 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 12, 19, และ 23 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 555,346,800 บาท

ตารางที่ 4.106 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,053.05	1,899,878,003
2	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,106.10	1,849,394,339
3	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,159.15	1,885,435,364
4	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,212.20	1,726,796,117
5	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,265.25	1,770,047,533
6	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,318.30	1,618,618,404
7	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,371.35	1,654,659,429
8	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,424.40	1,503,230,304
9	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,477.45	1,539,271,596
10	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,530.50	1,380,632,073
11	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,583.55	1,423,883,494
12	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,636.60	1,272,454,369

ตารางที่ 4.106 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
13	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,689.65	1,308,495,398
14	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,742.70	1,149,856,147
15	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,795.75	1,193,107,559
16	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,848.80	1,041,678,434
17	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,901.85	1,077,719,463
18	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	2,954.90	919,079,946
19	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,007.95	962,331,623
20	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,061.00	803,692,112
21	B	6,11,12,15,18,19,2 3,48	1,087,540	3,114.05	846,943,528
22	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,167.10	695,514,399
23	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,220.15	731,555,424
24	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,273.20	57,2916,177

ตารางที่ 4.106 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าป่าผลัดใบระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกสินค้าป่าผลัดใบจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณสินค้า ป่าผลัดใบที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อสินค้า ป่าผลัดใบ (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
25	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,326.25	616,167,593
26	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,379.30	464,738,464
27	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,432.35	500,779,489
28	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,485.40	349,350,364
29	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,539.45	385,391,656
30	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,591.50	226,752,133
31	B	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,644.55	205,110,028
32	A	6,11,12,15,18,19, 23,48	1,087,540	3,697.60	118,574,429
33	B	6,11,15,18,23,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 12,19)	808,994	3,717.50	66,741,914
34	A	12,19 23 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 6,11,15,18,48)	308,526	3,697.62	31,586,890

ตารางที่ 4.106 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันลำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
35	B	6,11,15,18,23,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 12,19)	808,994	3,717.52	66,725,738
36	A	12,19 23 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 6,11,15,18,48)	308,526	3,697.64	31,580,714
37	B	6,11,15,18,23,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 12,19)	808,994	3,717.54	66,709,731
38	A	12,19 23 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 6,11,15,18,48)	308,526	3,697.66	31,574,540
39	B	6,11,15,18,23,48 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 12,19)	808,994	3,731.56	66,693,536
40	A	12,19 23 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 6,11,15,18,48)	308,526	3,369.68	31,568,364

จากตารางที่ 4.106 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันลำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอพบว่า เมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 33 และ 35 เกษตรกรพื้นที่ 6, 11,15,18,23 และ 48 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 3,717.50 และ 3,717.52 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 35 กำไรของ

ผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 33 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 33 คือ 3,717.50 บาทต่อตัน ได้กำไร 66,741,914 บาท

จากตารางที่ 4.98 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 2, 10, 13, 34, 42, และ 49 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ ชัยขยงพืชผล และ B คือ ลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด แสดงในตารางที่ 4.107 และ 4.108 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.107 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.108 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A ชัยขยงพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ตำบลด่านขุนทด	ปริมาณมันสำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน-กม.)
2	11	8	719,645	980	6.63
10	47	42	195,183	980	6.63
13	43	39	151,089	980	6.63
34	25	30	230,100	980	6.63
42	29	34	23,385	980	6.63
49	34	39	23,939	980	6.63
รวม			1,343,341		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.109 และ 4.110 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.109 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด้านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
B ด้านขุนทด	2,10,13	1,065,917	2,000.00	1,918,650,600
A ชัยยงพิชผล	34,42,49	277,424	2,000.00	499,363,200

จากตารางที่ 4.109 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 2, 10, และ 13 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 1,918,650,600 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 34, 42, และ 49 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 499,363,200 บาท

ตารางที่ 4.110 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด้านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	B	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,033.16	2,373,468,605
2	A	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,066.32	2,346,736,081
3	B	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,099.48	2,355,628,951
4	A	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,132.64	2,257,645,778
5	B	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,165.80	2,266,538,812

ตารางที่ 4.110 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณ น้ำมันสำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อ น้ำมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
6	A	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,198.96	2,168,555,311
7	B	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,232.12	2,106,197,537
8	A	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,265.28	2,079,464,844
9	B	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,298.44	2,088,357,878
10	A	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,331.60	1,990,374,705
11	B	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,364.76	1,928,016,603
12	A	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,397.92	1,901,284,238
13	B	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,431.08	1,910,177,275
14	A	2,10,13,34,42,49	1,343,341	2,464.24	1,812,193,771

จากตารางที่ 4.110 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 1 และ 3 เกษตรกรพื้นที่ 2, 10, 13, 34, 42, และ 49 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,033.16 และ 2,099.48 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 3 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 1 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 1 คือ 2,033.16 บาทต่อตัน ได้กำไร 2,373,468,605 บาท

จากตารางที่ 4.98 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 14, 16, 17, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 43, 44, 45, 46, 47 และ 50 ข้อมูลการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ เจริญภัณฑ์พืชผล และ B คือ ลานรับซื้อตำบลดงใหญ่ แสดงในตารางที่ 4.111 และ 4.112 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.111 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อ
ตำบลคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.112 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
คงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A เจริญภัณฑ์ พืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B คง ใหญ่	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
14	2	32	147,039	980	6.63
16	65	50	141,500	980	6.63
17	37	23	126,900	980	6.63
20	36	61	64,919	980	6.63
22	45	65	39,028	980	6.63
24	71	91	27,528	980	6.63
25	82	90	19,529	980	6.63
26	68	69	14,567	980	6.63
27	29	58	13,224	980	6.63
28	57	57	8,593	980	6.63
29	68	53	3,843	980	6.63
30	42	34	2,298	980	6.63
31	63	50	1,311	980	6.63
32	49	49	898	980	6.63
43	110	140	12,785	980	6.63

ตารางที่ 4.112 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบล
ดงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A เจริญภัณฑ์ พืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ดง ใหญ่	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
44	38	68	106,402	980	6.63
45	31	28	17,298	980	6.63
46	30	23	99,614	980	6.63
47	46	36	101,691	980	6.63
50	20	45	52,663	980	6.63
รวม			1,001,630		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.113 และ 4.114 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.113 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลดงใหญ่พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
B ดงใหญ่	14,20,22,24,25,26, 27,43,44,50	497,684	2,000.00	895,831,200
A เจริญภัณฑ์ พืชผล	16,17,28,29,30,31, 32,45,46,47	503,946	2,000.00	907,102,800

จากตารางที่ 4.113 แสดงผลลัพธ์ราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อต้น ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 เกษตรกรพื้นที่ 14, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 43, 44, และ 50 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 895,831,200 บาท และเกษตรกรพื้นที่ 16, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 45, 46, และ 47 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A มีกำไร 907,102,800 บาท

ตารางที่ 4.114 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบ ที่วน ซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมัน สำปะหลัง (บาทต่อต้น)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
1	B	14,16,17,20,22,24,25, 26,27,28,29,30,31,32, 43,44,45,46,47,50	1,001,630	2,099.46	1,703,311,880
2	A	14,16,17,20,22,24,25, 26,27,28,29,30,31,32, 43,44,45,46,47,50	1,001,630	2,298.37	1,504,077,657
3	B	14,16,17,20,22,24,25, 26,27,28,29,30,31,32, 43,44,45,46,47,50	1,001,630	2,397.83	1,404,455,407
4	A	14,16,17,20,22,24,25, 26,27,28,29,30,31,32, 43,44,45,46,47,50	1,001,630	2,596.74	1,205,221,314
5	B	14,16,17,20,22,24,25, 26,27,28,29,30,31,32, 43,44,45,46,47,50	1,001,630	2,696.20	1,105,599,194

ตารางที่ 4.114 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อสินค้าป่าผลัดใบระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลดงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกสินค้าป่าผลัดใบจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณสินค้า ป่าผลัดใบที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อสินค้า ป่าผลัดใบ (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
6	A	14,16,17,20,22,24, 25,26,27,28,29,30, 31,32,43,44,45,46, 47,50	1,001,630	2,895.11	906,364,970
7	B	14,16,17,20,22,24, 25,26,27,28,29,30, 31,32,43,44,45,46, 47,50	1,001,630	2,994.57	806,742,850
8	A	16,17,29,30,31,45, 46,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,20,22,24,25,26, 27,28,32,43,44,50)	494,455	2,974.69	408,078,656
9	B	14,16,17,20,22,24, 25,26,27,28,29,30, 31,32,43,44,45,46, 47,50	1,001,630	3,074.15	780,159,647
10	A	16,17,29,30,31,45, 46,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,20,22,24,25,26, 27,28,32,43,44,50)	494,455	3,054.27	368,729,978

ตารางที่ 4.114 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลคงใหญ่ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบ การ	พื้นที่เกษตรกรที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
11	B	14,16,17,20,22,24, 25,26,27,28,29,30, 31,32,43,44,45,46, 47,50	1,001,630	3,153.73	647,323,395
12	A	16,17,29,30,31,45, 46,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,20,22,24,25,26, 27,28,32,43,44,50)	494,455	3,133.85	329,381,211
13	B	14,16,17,20,22,24, 25,26,27,28,29,30, 31,32,43,44,45,46, 47,50	1,001,630	3,233.31	567,613,602
14	A	16,17,29,30,31,45, 46,47 (พื้นที่ที่ไม่ได้รับ 14,20,22,24,25,26, 27,28,32,43,44,50)	494,455	3,186.91	292,540,160

จากตารางที่ 4.114 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 8 และ 10 เกษตรกรพื้นที่ 14, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 43, 44, และ 50 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,974.69 และ 3,054.27 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำ

รอบที่ 10 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 8 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 8 คือ 2,974.69 บาทต่อตัน ได้กำไร 418,576,599 บาท

จากตารางที่ 4.98 ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ 5, 7, 33, 37, และ 41 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณราคารับซื้อระหว่างผู้ประกอบการ โดยกำหนดให้ A คือ พรชัยพืชผล และ B คือ ลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว แสดงในตารางที่ 4.115 และ 4.116 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.115 ข้อมูลของสถานประกอบการ กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รายการ	ผู้ประกอบการ A	ผู้ประกอบการ B
1. ราคาขายผลิตภัณฑ์ (บาทต่อตัน)	5,800	5,800
2. ราคารับซื้อมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาทต่อตัน)	2,000	2,000
3. ต้นทุนการผลิต (บาทต่อตัน)	1,700	1,700
4. ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน)	300	300
5. ต้นทุนรวม (บาทต่อตัน)	2,000	2,000

ตารางที่ 4.116 ข้อมูลของเกษตรกร กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

พื้นที่ เกษตรกร	ระยะทาง (กม.) ไป A พรชัยพืชผล	ระยะทาง (กม.) ไป B ลาดบัวขาว	ปริมาณมัน สำปะหลัง (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาทต่อตัน)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท ต่อตัน-กม.)
5	17	15	438,727	980	6.63
7	85	45	318,741	980	6.63
33	68	33	160,269	980	6.63
37	31	29	219,500	980	6.63
41	92	57	10,700	980	6.63
รวม			1,147,937		

การคำนวณราคารับซื้อใช้วิธีการคำนวณการแข่งขันราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย ซึ่งอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.3.3 มีขั้นตอนวิธีแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial stage) และขั้นตอนการวนซ้ำ (Iterative stage) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.117 และ 4.118 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.117 ผลลัพธ์ที่ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากันระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้น (บาท/ตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
A พรชัยพืชผล	-	-	2,000.00	-
B ลาดบัวขาว	5,7,33,37,41	1,147,937	2,000.00	2,066,286,600

จากตารางที่ 4.117 แสดงผลลัพธ์ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังเริ่มต้นเท่ากัน คือ 2,000.00 บาท ต่อตัน ระหว่างผู้ประกอบการ A และ B พบว่าหลังจากวิธีการหาคำตอบขั้นตอนเริ่มต้นในขั้นตอนที่ 5 ไม่มีเกษตรกรพื้นที่ใดเลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ A ทำให้ผู้ประกอบการ A ไม่มีมีกำไร และเกษตรกรพื้นที่ 5, 7, 33, 37, และ 41 เลือกจำหน่ายน้ำมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ทำให้ผู้ประกอบการ B มีกำไร 2,066,286,600 บาท

ตารางที่ 4.118 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาวพื้นที่เพาะปลูกน้ำมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่

รอบที่วนซ้ำ	สถานประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับ	ปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถานประกอบการ (บาท)
1	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,212.17	1,853,172,096
2	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,033.17	2,035,820,445
3	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,245.34	1,815,094,972
4	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,066.34	1,990,132,365
5	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,278.51	1,777,017,849

ตารางที่ 4.118 ผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาวพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 ไร่ (ต่อ)

รอบที่ วนซ้ำ	สถาน ประกอบการ	พื้นที่เกษตรกรรมที่ ได้รับ	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ได้ ทั้งหมด (ตัน)	ราคารับซื้อมัน สำปะหลัง (บาทต่อตัน)	กำไรของสถาน ประกอบการ (บาท)
6	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,099.51	1,959,666,203
7	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,311.68	1,738,940,869
8	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,132.68	1,921,589,218
9	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,344.85	1,700,863,891
10	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,165.85	1,875,901,138
11	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,378.02	1,662,786,627
12	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,199.02	1,845,434,981
13	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,411.19	1,624,709,649
14	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,232.19	1,807,358,001
15	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,444.36	1,586,632,666
16	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,265.36	1,761,669,916
17	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,477.53	1,548,555,405
18	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,298.53	1,731,203,759
19	A	5,7,33,37,41	1,147,937	2,510.70	1,510,478,427
20	B	5,7,33,37,41	1,147,937	2,331.70	1,693,126,779

จากตารางที่ 4.118 แสดงผลลัพธ์ของการแข่งขันเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลังระหว่างผู้ประกอบการ A และ B กรณีเลือกที่ตั้งลานรับซื้อ 5 ลาน เลือกลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว พบว่าเมื่อทำการหาคำตอบตามวิธีการหาคำตอบแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ในการวนซ้ำ (Iteration) รอบที่ 2 และ 4 เกษตรกรพื้นที่ 5, 7, 33, 37, และ 41 เลือกจำหน่ายมันสำปะหลังให้กับผู้ประกอบการ B ที่ราคารับซื้อ 2,033.17 และ 2,066.34 บาทต่อตัน ตามลำดับ แต่การวนซ้ำรอบที่ 4 กำไรของผู้ประกอบการ B มีค่าลดลงจากการวนซ้ำรอบที่ 2 ทำให้ผู้ประกอบการ B หยุดการเพิ่มราคารับซื้อน้ำมันสำปะหลัง และเลือกการรับซื้อน้ำมันสำปะหลังที่การวนซ้ำรอบที่ 2 คือ 2,033.17 บาทต่อตัน ได้กำไร 2,035,820,445 บาท

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้างแบบจำลองการเลือกที่ตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลังด้วย Mix Integer Linear Programming (MIP) และกลยุทธ์การแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกสถานที่ตั้งที่ตั้งลานรับซื้อและกำหนดราคารับซื้อที่เหมาะสม ในการวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ เพื่อเป็นปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจในการเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลัง และนำข้อมูลที่รวบรวมมาใช้สร้างแบบจำลองโปรแกรมจำนวนเต็มแบบผสมสำหรับการวิเคราะห์หาผลค่าใช้จ่ายในการขนส่งมันสำปะหลังรวมน้อยที่สุดระหว่างพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังกับลานรับซื้อ เพื่อเลือกสถานที่ตั้งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม แบบจำลองคำนึงถึงข้อจำกัดในการผลิตต่างๆ ความสามารถในการจัดซื้อหรือความจุห้วงมันสำปะหลังสดในแต่ละท่าเลที่ตั้ง การเลือกจำนวนสถานที่ตั้งที่ตั้งลานรับซื้อ การนำส่งมันสำปะหลังของเกษตรกรไปขายให้แก่ลานรับซื้อ เส้นทางในการขนส่ง และระยะไกลที่สุดจากพื้นที่เกษตรกรไปยังลานรับซื้อ โดยประมวลผลหาคำตอบที่ดีที่สุดด้วยโปรแกรม GAMS 24.7.4 จากนั้นคำนวณราคาคุณภาพเพื่อกำหนดราคารับซื้อมันสำปะหลังด้วยแบบจำลองการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลัง ด้วยโปรแกรม Visual Basic for Application (VBA) ซึ่งผู้วิจัยทำการศึกษาทั้งหมด 8 กรณีศึกษาหลัก 14 กรณีศึกษาย่อย สามารถสรุปผลจากกรณีศึกษาได้ดังนี้

1. กรณีเลือกสถานที่ตั้งที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 1 ลาน พื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ พบว่า พื้นที่ที่ตั้งลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอเหมาะสมที่สุด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,861.96 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 2,874,828 ตัน ได้กำไร 2,544,251,556 บาท

2. กรณีเลือกสถานที่ตั้งที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน พื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่

2.1 กรณีเลือกสถานที่ตั้งที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมโดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 1 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ พบว่า พื้นที่ที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรตเหมาะสมที่สุด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,584.72 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้เพิ่มขึ้นอีก 2,931,020 ตัน ได้กำไร 630,989,697 บาท สรุปคือ สถานที่ตั้งที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม 2 ลานโดยขยายจากลานรับซื้อเดิม

ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 5,805,848 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 3,175,241,253 บาท

2.2 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ พื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ พบว่า พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทดเหมาะสมที่สุด โดยพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรตได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,531.64 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 3,080,120 ตัน ได้กำไร 826,580,947 บาท และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,072.95 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 2,144,904 ตัน ได้กำไร 3,704,356,579 บาท สรุปคือทั้ง 2 ลานรับซื้อได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 5,225,024 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 4,530,937,526 บาท

3. กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน พื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่

3.1 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมโดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 2 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ และพื้นที่ตำบลหนองหัวแรต พบว่าพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทดเหมาะสมที่สุด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,551.67 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้เพิ่มขึ้นอีก 415,439 ตัน ได้กำไร 103,165,972 บาท สรุปคือ สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม 3 ลานโดยขยายจากลานรับซื้อได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 6,221,287 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 3,278,407,225 บาท

3.2 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่พื้นที่เพาะปลูก 32 พื้นที่ พบว่า พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต ลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด และลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาวเหมาะสมที่สุด โดยลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรตได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,491.86 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 3,248,132 ตัน ได้กำไร 1,000,879,430 บาท พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,039.80 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 1,091,139 ตัน ได้กำไร 1,920,622,821 บาท และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,432.20 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 1,055,076 ตัน ได้กำไร 388,056,952 บาท สรุปคือทั้ง 3 ลานรับซื้อได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 5,394,347 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 3,309,559,203 บาท

4. กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 1 ลาน พื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ พบว่า พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอเหมาะสมที่สุด ได้ราคาซื้อน้ำมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพ คือ 3,001.34 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 6,580,064 ตัน ได้กำไร 5,255,232,923 บาท

5. กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน พื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่

5.1 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมโดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 1 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ พบว่า พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรตเหมาะสมที่สุด ได้ราคาซื้อน้ำมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพ คือ 2,795.64 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้เพิ่มขึ้นอีก 846,759 ตัน ได้กำไร 850,450,869 บาท สรุปคือ สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม 2 ลานโดยขยายจากลานรับซื้อเดิมได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 7,426,823 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 6,105,683,792 บาท

5.2 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 2 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ พื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ พบว่า พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรต และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทดเหมาะสมที่สุด โดยพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรตได้ราคาซื้อน้ำมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพ คือ 3,379.15 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 4,522,218 ตัน ได้กำไร 1,903,175,379 บาท และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทดได้ราคาซื้อน้ำมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพ คือ 3,054.30 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 3,345,446 ตัน ได้กำไร 2,649,960,993 บาท สรุปคือทั้ง 2 ลานรับซื้อได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 7,867,664 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 4,553,136,372 บาท

6. กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน พื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่

6.1 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิมโดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 2 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ และพื้นที่ตำบลหนองหัวแรต พบว่าพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทดเหมาะสมที่สุด ได้ราคาซื้อน้ำมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพ คือ 2,755.87 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้เพิ่มขึ้นอีก 949,745 ตัน ได้กำไร 991,657,247 บาท สรุปคือ สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม 3 ลานโดยขยายจากลานรับซื้อเดิมได้รับปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 9,503,164 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 7,299,663,274 บาท

6.2 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 3 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ พื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ พบว่า พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาวเหมาะสมที่สุด โดยพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,379.15 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 4,194,406 ตัน ได้กำไร 1,765,215,703 บาท พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,033.16 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 2,011,526 ตัน ได้กำไร 3,554,044,587 บาท และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,501.54 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 1,365,761 ตัน ได้กำไร 407,625,055 บาท สรุปคือทั้ง 3 ลานรับซื้อได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 7,571,693 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 5,726,885,345 บาท

7. กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 4 ลาน พื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่

7.1 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 4 ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม โดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 3 ลาน คือพื้นที่ตำบลขามทะเลสอ พื้นที่ตำบลหนองหัวแรด และพื้นที่ตำบลด่านขุนทด พบว่าพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลคงใหญ่เหมาะสมที่สุด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,087.35 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้เพิ่มขึ้นอีก 176,311 ตัน ได้กำไร 125,648,034 บาท สรุปคือ สถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม 4 ลานโดยขยายจากลานรับซื้อได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 9,679,475 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ คือ 7,425,311,308 บาท

7.2 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 4 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ พบว่าพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลท่าช้าง และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาวเหมาะสมที่สุด โดยพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรดได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,412.35 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 1,847,296 ตัน ได้กำไร 716,104,389 บาท พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,809.01 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 2,060,485 ตัน ได้กำไร 2,055,581,118 บาท พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลท่าช้าง ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,835.47 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 1,361,527 ตัน ได้กำไร 1,313,233,378 บาท และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,452.08 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 786,007 ตัน ได้

กำไร 273,467,465 บาท สรุปคือทั้ง 4 ลานรับซื้อได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 6,055,315 ตัน และกำไรรวมของสถานประกอบการ 4,358,386,350 บาท

8. กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 5 ลาน พื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่

8.1 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 5 ลาน ลาน ขยายจากลานรับซื้อเดิม โดยกำหนดสถานที่ตั้งตามลานรับซื้อเดิม 4 ลาน พบว่าไม่คุ้มที่จะขยายลานรับซื้อ เนื่องจากเหลือพื้นที่เกษตรกรเพียงพื้นที่เดียว และเมื่อเพิ่มราคารับซื้อไปเกษตรกรก็ไม่มาขายมันสำปะหลังให้กับลานรับซื้อ

8.2 กรณีเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อจำนวน 5 ลาน เลือกลานรับซื้อใหม่ พื้นที่เพาะปลูก 50 พื้นที่ พบว่า พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลดงใหญ่ และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาวเหมาะสมที่สุด โดยพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลหนองหัวแรด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,485.22 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 3,997,713 ตัน ได้กำไร 1,258,399,705 บาท พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลขามทะเลสอ ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 3,717.50 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 808,994 ตัน ได้กำไร 66,741,914 บาท พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลด่านขุนทด ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,033.16 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 1,343,341 ตัน ได้กำไร 2,373,468,605 บาท พื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลดงใหญ่ ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,974.69 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 507,175 ตัน ได้กำไร 418,576,599 บาท และพื้นที่ตั้งลานรับซื้อตำบลลาดบัวขาว ได้ราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดคุณภาพ คือ 2,033.17 บาทต่อตัน ได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้ทั้งหมด 1,147,937 ตัน ได้กำไร 2,035,820,445 บาทสรุปคือทั้ง 5 ลานรับซื้อได้รับปริมาณมันสำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้รวม 7,805,160 ตัน และกำไรทั้งหมดของสถานประกอบการรวม 6,153,007,268 บาท

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสมที่ได้จากแบบจำลองจะตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีผลผลิตมันสำปะหลังสูง และมีระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังกับพื้นที่ตั้งลานรับซื้อน้อยที่สุด นับว่าเป็นแนวทางแนวทางการคัดเลือกที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม โดยที่เกษตรกรสามารถนำมาขายมันสำปะหลังมาขายให้แก่ลานรับซื้อในพื้นที่โดยมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุด และสถานที่ตั้งลานรับซื้อตั้งอยู่ในทำเลที่มีผลผลิตมันสำปะหลังสูงทำให้ผู้ประกอบการได้ปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกรณีศึกษาการเลือกสถานที่ตั้งแบบขยายจากลานรับซื้อเดิมและแบบเลือกลานรับซื้อใหม่ พบว่าการเลือกสถานที่ตั้งแบบขยายจากลานรับซื้อเดิมได้ปริมาณมัน

ลำปะหลังที่เกษตรกรนำมาขายให้มากกว่าแบบเลือกมารับซื้อใหม่ ในส่วนของการแข่งขันราคารับซื้อมันสำปะหลังพบว่า สามารถคำนวณราคารับซื้อมันสำปะหลังที่จุดดุลยภาพได้ทุกกรณี ในการแข่งขันราคาของผู้รับซื้อมันสำปะหลังกับคู่แข่งในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน พบว่าต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อตัน) นั้นหมายถึงปริมาณมันสำปะหลัง และระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรไปยังลานรับซื้อแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ราคารับซื้อมันสำปะหลังเปลี่ยนแปลง

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ทำการกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์และคัดเลือกที่ตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลัง รวมไปถึงข้อจำกัดในการคัดเลือกที่ตั้งที่หลากหลาย และสอดคล้องกับสถานการณ์จริงให้มากที่สุด
2. ประยุกต์ใช้สำหรับสถานประกอบการหรือลานรับซื้อสินค้าเกษตรชนิดอื่นๆ ที่มีลักษณะของธุรกิจคล้ายคลึงกัน
3. ผู้วิจัยเชื่อมั่นว่าแบบจำลองนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจให้แก่ผู้สนใจที่ต้องการลงทุนในธุรกิจลานรับซื้อมันสำปะหลังต่อไป



รายการอ้างอิง

- จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน (2554). การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการด้วยวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด. วิศวกรรมสารมก. ฉบับที่ 78 ปีที่ 24, 2554
- ทิพย์วัลย์ ดันกลกิจ (2556). การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสม กรณีศึกษาโรงงานจันทดาวเทียม, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร
- บริษัท ไลออน จำกัด (2558). โครงการพัฒนาโมเดลเพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเกษตรรองรับ โชนนึ่งเกษตร (ผลิตภัณฑ์: มันสำปะหลัง)
- ผลผลิต [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.tapiocathai.com>
- สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2559). ข้อมูลผู้ประกอบการ อุตสาหกรรมมันสำปะหลังของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.nettathai.org>
- สลิลทิพย์ พุ่มเปี่ยม (2558). การศึกษากลยุทธ์การกำหนดราคาของกระบวนการรับซื้อมันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558). สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.oae.go.th>
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559). สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2558 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.oae.go.th>
- อริวัฒน์ ถิ่นะธรรม และ เปรมพร เขมาวุฒย์. (2561) การเลือกตำแหน่งที่ตั้งคลังสินค้าโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กรณีศึกษาโรงงานผลิตเบียร์, คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Albareda-Sambola, M., Díaz, J. A., & Fernández, E. (2010). **Lagrangian duals and exact solution to the capacitated p-center problem.** European Journal of Operational Research, 201(1), 71-81.

- Ceselli, A. (2003). **Two exact algorithms for the capacitated p-median problem**. Quarterly Journal of the Belgian, French and Italian Operations Research Societies, 1(4), 319-340.
- Church, R., & Velle, C. R. (1974). **The maximal covering location problem**. Papers in regional science, 32(1), 101-118.
- Dantrakul, S., & Likasiri, C. (2012). **A maximal client coverage algorithm for the p-center problem**. Thai Journal of Mathematics, 10(2), 423-432.
- Dantrakul, S., Likasiri, C., & Pongvuthithum, R. (2014). **Applied p-median and p-center algorithms for facility location problems**. Expert Systems with Applications, 41(8), 3596-3604.
- Daskin, M. S. (2011). **Network and discrete location: models, algorithms, and applications**. John Wiley & Sons.
- Diaz, J. A., & Fernández, E. (2002). **A branch-and-price algorithm for the single source capacitated plant location problem**. Journal of the Operational Research Society, 53(7), 728-740.
- Francis, R. L., White, J. A., & McGinnis, L. F. (1974). **Facility layout and location: an analytical approach** (Vol. 31). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hakimi, S. L. (1964). **Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph**. Operations research, 12(3), 450-459.
- Holmberg, K., Rönnqvist, M., & Yuan, D. (1999). **An exact algorithm for the capacitated facility location problems with single sourcing**. European Journal of Operational Research, 113(3), 544-559.
- Ilhan,, T., & Pinar, M. C. (2001). **An efficient exact algorithm for the vertex p-center problem**. Preprint.[Online]. Available: [http://www. ie. bilkent. edu. tr/~ mustafap/pubs](http://www.ie.bilkent.edu.tr/~mustafap/pubs).
- Jaeger, M., & Goldberg, J. (1994). **A polynomial algorithm for the equal capacity p-center problem on trees**. Transportation Science, 28(2), 167-175.
- Khamjan, W., Khamjan, S., & Pathumnakul, S. (2013). **Determination of the locations and capacities of sugar cane loading stations in Thailand**. Computers & Industrial Engineering, 66(4), 663-674.

- Kim, J., Realff, M. J., Lee, J. H., Whittaker, C., & Furtner, L. (2011). **Design of biomass processing network for biofuel production using an MILP model.** *Biomass and bioenergy*, 35(2), 853-871.
- Klastorin, T. D. (1979). **Note—On the Maximal Covering Location Problem and the Generalized Assignment Problem.** *Management Science*, 25(1), 107-112.
- Koskosidis, Y. A., & Powell, W. B. (1992). **Clustering algorithms for consolidation of customer orders into vehicle shipments.** *Transportation Research Part B: Methodological*, 26(5), 365-379.
- Osman, I. H., & Christofides, N. (1994). **Capacitated clustering problems by hybrid simulated annealing and tabu search.** *International Transactions in Operational Research*, 1(3), 317-336.
- Owen, S. H., & Daskin, M. S. (1998). **Strategic facility location: A review.** *European journal of operational research*, 111(3), 423-447.
- Özsoy, F. A., & Pınar, M. Ç. (2006). **An exact algorithm for the capacitated vertex p-center problem.** *Computers & Operations Research*, 33(5), 1420-1436.
- Pelegri n, B., Fernández, P., Pérez, M. D. G., & Hernández, S. C. (2012). **On the location of new facilities for chain expansion under delivered pricing.** *Omega*, 40(2), 149-158.
- Plastria, F. (2001). **Static competitive facility location: an overview of optimisation approaches.** *European Journal of Operational Research*, 129(3), 461-470.
- Plastria, F., & Vanhaverbeke, L. (2009). **Maximal covering location problem with price decision for revenue maximization in a competitive environment.** *OR spectrum*, 31(3), 555-571.
- ReVelle, C. S., & Eiselt, H. A. (2005). **Location analysis: A synthesis and survey.** *European journal of operational research*, 165(1), 1-19.
- Sayyady, F., Tutunchi, G. K., & Fathi, Y. (2015). **P-median and p-dispersion problems: A bi-criteria analysis.** *Computers & Operations Research*, 61, 46-55.
- Serra, D., & ReVelle, C. (1999). **Competitive location and pricing on networks.** *Geographical analysis*, 31(1), 109-129.
- Sherali, H. D., & Tuncbilek, C. H. (1992). **A squared- euclidean distance location- allocation problem.** *Naval Research Logistics (NRL)*, 39(4), 447-469.

- Singhtaun, C., & Charnsethikul, P. (2010). **Comparison of exact algorithms for rectilinear distance single-source capacitated multi-facility Weber problems.** Journal of Computer Science, 6(2), 112.
- Snyder, L. V. (2006). **Facility location under uncertainty: a review.** IIE transactions, 38(7), 547-564
- Weber, A. (1929). **Theory of the Location of Industries.** University of Chicago Press.
- White, J. A., & Case, K.E. (1974). **On covering problems and the central facilities location problem.** Geographical Analysis, 6(3), 281-294.



The logo of Sakon Nakhon Rajabhat University is a large, faint watermark in the background. It features a central figure of a person standing on a pedestal, surrounded by a circular arrangement of Thai script. Above the figure is a stylized, multi-tiered structure resembling a traditional Thai roof or a modern architectural element.

ภาคผนวก ก

ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและผู้ประกอบการ
แปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังที่ใช้ในการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ และผู้ประกอบการแปรรูป
ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังคู่แข่งในพื้นที่

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและ ผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (กิโลเมตร)		
			สงวนวงษ์ อุตสาหกรรม	จตุพงษ์ การเกษตร	พรชัยพืชผล
1	ครบุรี	881,122	72	133	129
2	ด่านขุนทด	719,645	78	39	34
3	เสิงสาง	744,531	93	163	163
4	หนองบุญมาก	750,719	50	120	120
5	สีคิ้ว	438,727	98	86	17
6	สูงเนิน	296,297	45	87	60
7	ปากช่อง	318,741	102	121	85
8	จักราช	261,143	66	108	156
9	โชคชัย	228,586	30	100	100
10	เทพารักษ์	195,183	111	72	54
11	ปักธงชัย	168,012	51	97	93
12	ขามทะเลสอ	176,311	56	54	55
13	พระทองคำ	151,089	64	10	66
14	พิมาย	147,039	66	78	127
15	เมืองนครราชสีมา	134,431	12	56	89
16	ลำทะเมนชัย	141,500	130	145	193
17	ชุมพวง	126,900	103	118	166
18	วังน้ำเขียว	149,100	84	131	127
19	โนนไทย	102,235	49	35	75
20	ห้วยแถลง	64,919	75	118	160
21	เฉลิมพระเกียรติ	63,881	29	72	114
22	คง	39,028	92	55	110
23	ขามสะแกแสง	29,980	68	42	104

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 32 พื้นที่ และผู้ประกอบการแปรรูป
ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังคู่แข่งในพื้นที่ (ต่อ)

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและ ผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (กิโลเมตร)		
			สวนวงษ์ อุตสาหกรรม	จุดพงษ์ การเกษตร	พรชัยพืชผล
24	บ้านเหลื่อม	27,528	91	48	104
25	แก้งสนามนาง	19,529	102	59	115
26	บัวลาย	14,567	115	96	152
27	โนนสูง	13,224	54	56	104
28	กรบุรี	8,593	104	74	130
29	ด่านขุนทด	3,843	118	115	172
30	เสิงสาง	2,298	89	89	146
31	หนองบุญมาก	1,311	128	136	192
32	สีคิ้ว	898	97	95	151



ตารางที่ ก.2 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังคู่แข่งในพื้นที่

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (กิโลเมตร)					
			สงวนวงษ์ อุตสาหกรรม	จตุพงษ์ การเกษตร	พรชัยพืชผล	เจริญภัณฑ์ พืชผล	โชคยืนยง อุตสาหกรรม	ชัยยงพืชผล
1	กรบุรี	881,122	72	133	129	128	93	121
2	ด่านขุนทด	719,645	78	39	34	103	38	11
3	เสิงสาง	744,531	93	163	163	119	123	156
4	หนองบุญมาก	750,719	50	120	120	84	80	113
5	สีคิ้ว	438,727	98	86	17	130	69	43
6	สูงเนิน	296,297	45	87	60	94	33	52
7	ปากช่อง	318,741	102	121	85	152	90	77
8	จักราช	261,143	66	108	156	44	93	148
9	โชคชัย	228,586	30	100	100	86	60	93
10	เทพารักษ์	195,183	111	72	54	139	4	47
11	ปักธงชัย	168,012	51	97	93	104	5	86
12	ขามทะเลสอ	176,311	56	54	55	81	16	32
13	พระทองคำ	151,089	64	10	66	79	61	43
14	พิมาย	147,039	66	78	127	2	76	100

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังคู่แข่งในพื้นที่ (ต่อ)

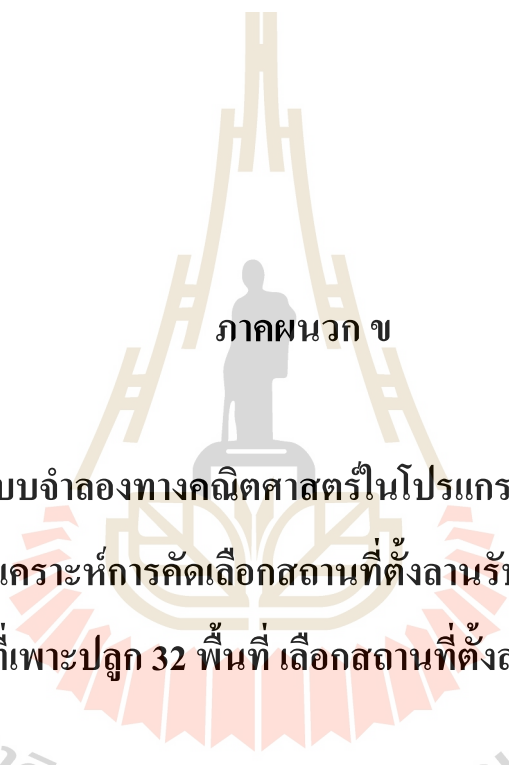
	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (กิโลเมตร)					
			สงวนวงษ์ อุตสาหกรรม	จตุพงษ์ การเกษตร	พรชัย พืชผล	เจริญภัณฑ์ พืชผล	โชคยืนยง อุตสาหกรรม	ชัยยงพืชผล
15	เมืองนครราชสีมา	134,431	12	56	89	62	31	67
16	ลำตะเมนชัย	141,500	130	145	193	65	150	170
17	ชุมพวง	126,900	103	118	166	37	123	143
18	วังน้ำเขียว	149,100	84	131	127	138	91	119
19	โนนไทย	102,235	49	35	75	64	37	53
20	ห้วยแถลง	64,919	75	118	160	36	103	142
21	เฉลิมพระเกียรติ	63,881	29	72	114	41	57	96
22	คง	39,028	92	55	110	45	87	88
23	ขามสะแกแสง	29,980	68	42	104	61	65	81
24	บ้านเหลื่อม	27,528	91	48	104	71	89	81
25	แก้งสนามนาง	19,529	102	59	115	82	100	92
26	บัวลาย	14,567	115	96	152	68	129	129
27	โนนสูง	13,224	54	56	104	29	65	80
28	บัวใหญ่	8,593	104	74	130	57	107	107

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังคู่แข่งในพื้นที่ (ต่อ)

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (กิโลเมตร)					
			สวนวนวษ์ อุตสาหกรรม	จุดพงษ์ การเกษตร	พรชัยพืชผล	เจริญภัณฑ์ พืชผล	โชคยืนยง อุตสาหกรรม	ชัยยง พืชผล
29	ประทาย	3,843	118	115	172	68	129	149
30	โนนแดง	2,298	89	89	146	42	103	123
31	เมืองยาง	1,311	128	136	192	63	149	169
32	สีดา	898	97	95	151	49	111	130
33	ต.มะเกลือเก่า	160,269	79	105	68	117	57	60
34	ต.พันชนะ	230,100	92	55	48	116	52	25
35	ต.ตะลุมไหมพัฒนา	106,020	20	86	111	63	58	103
36	ต.เจดีย์	374,944	63	131	132	118	92	124
37	ต.หนองหญ้าขาว	219,500	96	91	31	145	84	57
38	ต.โนนสมบูรณ์	295,785	81	149	150	128	110	142
39	ต.ศรีละกอ	108,837	53	103	140	53	88	133
40	ต.หนองไม้ไผ่	352,046	61	130	130	94	90	123
41	ต.ระเวิง อ.วังน้ำเขียว	10,700	95	129	92	141	80	84
42	ต.ห้วยบง อ.ด่านขุนทด	23,385	103	72	32	133	69	29

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 50 พื้นที่ และผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังคู่แข่งในพื้นที่ (ต่อ)

	พื้นที่เพาะปลูก	ผลผลิต (ตัน)	ระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (กิโลเมตร)					
			สงวนวนวงษ์ อุตสาหกรรม	จตุพงษ์ การเกษตร	พรชัยพืชผล	เจริญภัณฑ์ พืชผล	โชคยืนยง อุตสาหกรรม	ชัยยงพืชผล
43	ต.ตูม อ.ปทุมราช	12,785	57	103	99	110	63	92
44	ต.พลสงคราม อ.โนนสูง	106,402	76	59	108	38	70	86
45	ต.ห้วยตะเคียน อ.ห้วย แถลง	17,298	93	110	159	31	116	136
46	ต.ดงใหญ่ อ.พิมาย	99,614	98	103	152	30	109	129
47	ต.ตลาดไทร อ.ชุมพวง	101,691	114	125	174	46	131	151
48	ต.พันดุง อ.ขามทะเลสอ	31,174	46	46	67	73	29	44
49	ต.พังเทียม อ.พระทองคำ	23,939	69	17	57	78	59	34
50	ต.หนองระเวียง อ.พิมาย	52,663	56	77	136	20	79	103



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในโปรแกรม GAMS 24.7.4

สำหรับวิเคราะห์การคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม
กรณีพื้นที่เพาะปลูก 32 พันธุ์ เลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อ 1 ลาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการคัดเลือกสถานที่ตั้งลานรับซื้อที่เหมาะสม

set

i / 1*32/

j / 1*10/

;

parameter

Q (i) / 1 881122, 2 719645, 3 744531, 4 750719, 5 438727, 6 296297,
7 318741, 8 261143, 9 228586, 10 195813, 11 168012, 12 176311,
13 151089, 14 147039, 15 134431, 16 141500, 17 126900, 18 149100,
19 102235, 20 64919, 21 63881, 22 39028, 23 29980, 24 27528,
25 19529, 26 14567, 27 13224, 28 8593, 29 3843, 30 2298, 31 1311,
32 898/

;

scalarr

Smx /10000000/

Smn /1000000/

h /1/

cap /10/

c /1.8/

md /200/

;

table

d(i,j)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	69	85	129	144	156	106	100	173	146	95
2	120	45	8	58	132	62	102	93	94	45
3	71	115	163	173	143	123	111	202	162	128
4	13	72	120	107	109	80	53	136	99	85
5	96	62	58	104	159	95	104	139	136	15
6	66	27	60	99	125	60	69	128	101	25
7	117	83	85	139	181	116	125	174	157	45
8	48	85	129	93	69	69	41	109	74	121
9	23	52	100	110	114	60	57	139	99	65
10	139	79	42	93	168	98	138	128	129	64
11	46	50	93	107	133	69	78	136	109	58
12	87	24	29	64	110	40	80	93	86	59
13	112	64	39	18	103	39	79	53	54	76
14	81	74	100	63	32	57	41	63	28	112
15	53	23	63	66	92	28	35	95	68	53
16	139	141	166	129	50	124	105	101	94	179
17	126	114	139	103	23	96	78	89	67	151
18	80	83	127	141	167	103	112	170	143	92

19	97	44	49	46	94	24	64	75	68	80
20	70	95	139	102	61	79	51	101	66	125
21	41	49	93	67	69	33	13	96	59	79
22	116	89	90	27	65	64	78	23	15	121
23	116	68	76	14	86	43	69	43	36	108
24	139	91	78	29	91	66	92	30	41	114
25	150	102	88	40	90	77	103	16	52	125
26	139	120	126	77	69	103	101	33	52	158
27	78	59	77	43	58	22	44	72	34	97
28	128	109	112	47	57	92	90	17	27	147
29	142	123	148	87	53	103	101	55	52	158
30	112	94	119	61	34	77	75	40	26	132
31	141	139	165	69	50	84	82	32	33	139
32	120	101	124	108	49	122	104	80	72	177

;

variable distance;

Positive variable w(i);

Binary variable x(j), y(i,j), z(i,j) ;

equations obj, con1, con2(i,j),con3(i),con4(i),con5(j),con6(j),con7(i,j);

```

obj..      distance =e= sum[i,sum[j,c*Q(i)*d(i,j)*y(i,j)]];

con1..      sum(j,x(j)) =e= h;

con2(i,j)..  z(i,j) =l= x(j);

con3(i)..    sum(j,z(i,j)) =e= 1;

con4(i)..    sum(j,y(i,j)) =e= 1;

con5(j)..    sum(i,Q(i)*y(i,j)) =l= Smx*x(j);

con6(j)..    sum(i,Q(i)*y(i,j)) =g= Smn*x(j);

con7(i,j)..  z(i,j)*d(i,j) =l= md

;

model Mindistance /ALL/;

solve Mindistance using MIP minimizing distance;

```



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างคำสั่งในโปรแกรม Visual Basic for Application (VBA)

สำหรับการคำนวณราคาประกันน้ำมันสำปะหลัง

แบบจำลองการแข่งขันราคาซื้อขายน้ำมันสำปะหลังสำหรับผู้ประกอบการลานรับซื้อจำนวน 2 ราย

Public Ci As Double

Public Ti As Single

Public Cj As Double

Public Sj As Double

Public No_p As Integer

Public Qi() As Double

Public Aj() As Single

Public Bj() As Single

Public pj As Single

Public P0A As Single

Public P0B As Single

Public PAj() As Long

Public PBj() As Long

Public SP() As Single

Public G() As String

Public gg As Long

Public gg1 As Double

Public gg2 As Long

Public SumQA As Double

Public SumQB As Double

Public PNew() As Double

Public QNew() As Double

Public ProfNew() As Double

Public StdProf As Double

Public ResultProfA As Double

Public ResultProfB As Double

Public StdProf1 As Double

Public StdProf2 As Double

Sub RunB()

```

Ci = Sheets("Data").Range("Ci").Value
Ti = Sheets("Data").Range("Ti").Value
Cj = Sheets("Data").Range("_Cj").Value
Sj = Sheets("Data").Range("_Sj").Value
No_p = Sheets("Data").Range("_NoP").Value
pj = Sheets("Data").Range("_BP").Value
P0A = Sheets("Data").Range("_P0A").Value
P0B = Sheets("Data").Range("_P0B").Value
SumQA = 0
SumQB = 0
gg1 = 0
gg2 = 1
h = 0

```

```

ReDim Qi(No_p)
ReDim Aj(No_p)
ReDim Bj(No_p)
ReDim PAj(No_p)
ReDim PBj(No_p)
ReDim G(No_p)
ReDim SP(No_p)
ReDim PNew(No_p)
ReDim QNew(No_p)
ReDim ProfNew(No_p)

```

For i = 1 To No_p

```

Qi(i) = Sheets("Data").Range("_QQ").Offset(i, 0).Value
Aj(i) = Sheets("Data").Range("_QQ").Offset(i, -2).Value
Bj(i) = Sheets("Data").Range("_QQ").Offset(i, -1).Value

```

Next i

For i = 1 To No_p

$$PA_j(i) = ((P0A * Qi(i)) - (Ci * Qi(i)) - (Ti * A_j(i) * Qi(i)))$$

$$PB_j(i) = ((P0B * Qi(i)) - (Ci * Qi(i)) - (Ti * B_j(i) * Qi(i)))$$

$$SP(i) = (Abs(PA_j(i) - PB_j(i))) / Qi(i)$$

If $PA_j(i) \geq PB_j(i)$ Then

$$G(i) = "A"$$

$$SumQA = SumQA + Qi(i)$$

Else

$$G(i) = "B"$$

$$SumQB = SumQB + Qi(i)$$

End If

Next i

$$StdProf = (S_j * SumQB) - (C_j * SumQB) - (P0B * SumQB)$$

$$StdProf1 = StdProf$$

$$gg = 0$$

Do Until $gg2 = 0$ Or $StdProf > StdProf1$

$$h = h + 1$$

$$gg2 = 0$$

$$gg1 = 0$$

$$StdProf = StdProf1$$

$$StdProfBf = StdProf1$$

$$PNewBf = PNew(gg)$$

For i = 1 To No_p

If $G(i) = "A"$ Then

$$gg2 = gg2 + 1$$

```

PNew(i) = P0B + SP(i) + 0.01
QNew(i) = SumQB + Qi(i)
ProfNew(i) = (Sj * QNew(i)) - (Cj * QNew(i)) - (PNew(i) * QNew(i))

If ProfNew(i) > gg1 Then
    gg1 = ProfNew(i)
    gg = i
    StdProf1 = ProfNew(gg)
End If
End If
Next i
If ProfNew(gg) > StdProfBf Then
    G(gg) = "B"
    For i = 1 To No_p
        If PNew(gg) >= PNew(i) Then
            G(i) = "B"
        End If
    Next i
End If
Next i

SumQA = 0
SumQB = 0
ResultProfA = 0
ResultProfB = 0

gg2 = 0
For i = 1 To No_p
    If G(i) = "A" Then
        gg2 = gg2 + 1
        SumQA = SumQA + Qi(i)

```

```

        ResultProfA = (Sj * SumQA) - (Cj * SumQA) - (P0A * SumQA)
    Else
        SumQB = SumQB + Qi(i)
        ResultProfB = (Sj * SumQB) - (Cj * SumQB) - (PNewBf * SumQB)
    End If

Next i

Loop

For i = 1 To No_p
    Sheets("Data").Range("Result").Offset(i, 0).Value = G(i)
    Sheets("Data").Range("Result").Offset(i, 1).Value = PNew(i)
    Sheets("Data").Range("Result").Offset(1, 2).Value = ResultProfA
    Sheets("Data").Range("Result").Offset(1, 3).Value = ResultProfB
    Sheets("Data").Range("Result").Offset(1, 4).Value = SumQA
    Sheets("Data").Range("Result").Offset(1, 5).Value = SumQB
Next i

End Sub

```

ภาคผนวก ง

บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายชื่อบทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา

Pavee Siriruk and Suphaphorn Kanaprom. (2017). **The Expansion Decisions Of Cassava Buying Location With Buying Price Decisions Case Study: Cassava Processing Manufacturers.** 2017 4th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA), Nagoya Institute of Technology, Nagoya, Japan, 21-23 April 2017, pp. 168-172.



The Expansion Decisions of Cassava Buying Location with Buying Price Decisions Case Study: Cassava Processing Manufacturers

Pavee Siriruk, Suphaphorn Kanaprom
School of Industrial Engineering, Institute of Engineering
Suranaree University of Technology, SUT
Nakhon Ratchasima 30000, Thailand
e-mail: pavee@g.sut.ac.th, suphaphorn_hp@hotmail.com

Abstract—This research aims to establish guidelines for selecting position of cassava buying location and assign the appropriate purchase price to cassava purchaser. Nowadays, the quantities of cassava, which facilities obtain, are lower than their production capacity due to high competition among cassava processing manufacturers. Cassava processing factories need to obtain more quantity of raw materials, which are required to expand cassava buying locations to obtain raw materials from other areas where agriculturists have never sold their products to the factory. After the appropriate locations have been established, purchasing prices are calculated in order to compete the price with competitor in such area. The solution methodology is divided into 2 parts such that location selection problem is formulated as Mixed integer linear programming (MIP) model and price competition model is used to calculate the purchasing price. The case study of one firm with two competitors, fifteen possible expansion sites, and fifteen agricultural areas is considered. The results from numerical example indicate that the factory expands 2 cassava buying locations which cover 10 harvesting areas and obtained 45,232 tons of cassava at the purchase price of \$55.66 per ton with optimal profit of \$2,265,758.73.

Keywords—cassava; location expansions; price competitions

I. INTRODUCTION

Cassava is a major economic crop which is very important for Thailand. In 2014, Thailand exported cassava product up to 10.8 million tons which was calculated as export value more than \$3,222.35 million per year. Thailand is the first rank cassava exporter in the world, holding market share of 79.4 percent. The cassava is used for domestic consumption only 35 percent and the rest is exported approximately 65 percent in the form of tapioca chip 6.8 million tons, tapioca flour 4.0 million ton, and other forms (Office of Agricultural Economics, 2014). The values of cassava export in year 2014 increased compared to year 2013 due to increasing in cassava stock from government's cassava market interference scheme and highly demand of cassava from trade partners. The export of cassava relied on price of trade partners.

Since tapioca starch was used in various industries, demand for using tapioca starch was increased. China was the largest importer of cassava products from Thailand because China uses tapioca chip for producing ethanol and using tapioca starch in paper and textile industry [1].

In addition, many institutes have expected the demand of cassava products to increase in Thailand. This will lead to increase in cassava prices due to market mechanism. Therefore, this is an opportunity for entrepreneurs who are interested in investment in cassava production and processing cassava products. Tapioca chips industry (drying bed) is deemed as one of most interesting cassava products as it is easy to process and is not required expensive machines in processing.

In order to obtain raw materials, selection of cassava buying location is an important factor for success because the locations may affect costs, expenses, as well as advantages in business competitions. However, the mistaken decision to select inappropriate purchasing location may result in long term implementation. Thus, the decision of selecting cassava buying location must be done through an analysis.

Selection of manufacturing location is a very crucial issue in operating industrial business and mainly affected the success of an organization. Selecting the correct location will be benefit firms in terms of costs, productions, transportations, quality of raw materials, and business competition.

Facility Location Problem or FLP is defined by the number of locations, size and position of facility location as well as allocation of these facility locations for both internal and external customers of the organization in order to reduce transportation cost, distance or duration on delivery goods and services as much as possible. Almost every types of FLP is classified as NP-hard Problem [2]. Therefore, development of solution is divided into two forms such as development of Heuristic Method which spend less time in calculation but the quality of solution is inferior to an exact algorithm method. Most researches develop the algorithm in the first method while less researchers are interested in developing optimal solution in the latter form due to its mathematic difficulty and complexity. There are still more interesting research titles in development of heuristic method that compares with an exact algorithm method. Therefore, the exact algorithm method is also worth to study. Church and Revelle [3] study Maximal Covering Model which distance is considered as decision variable and position of service location is defined by the distance of maximum service provision. Plastria and Vanhaverbeke [4] later extend Maximal Covering Model in the environment of spatial competition including decision of price. This research

presented exact solution algorithm, from such calculations will present result obtained of 3 experiment cases; small, medium and large experiment case. Plastria [5] displays an overview of researches, models and literatures which are related to the guideline of increase efficiency of Exact Solution Algorithm in finding a new location or more in the environment which has competitive of the exist entrepreneurs. Serra and Reville [6] consider completion model related to location and setting retail price for companies whom require entering to Spatial market as such spatial market has a retail company who is a competitor and operates its Monopoly business with many retails shops. Therefore, the new company, which requires entering to that market, will try to define Optimal uniform mill price and locations in order to increase profit for itself which in defining price will consider from Reaction in price of the competitor also, by defining and using a model which is called The Maximum Capture Problem with Price (PMAxCAP). Hurter and Lederer [7] study pricing in spatial competition by playing two-phase game in 2 competing companies on plane competition area which selection of companies location is in the first phase and selection of lowest delivery price of the companies to their customers or consumers is in the second phase also each company will consider Production function including transportation cost. Lederer and Hurter [8] present the selection of location by considering Social way which is reduction of delivery cost likewise. Lederer and Thisse [9] study the competition of 2 companies located on Network which has production and distribution the same product to customers on the same network. Both companies will make decision regarding location of its company, Production technology and delivery price to customers in the lowest price. Competitive situation is plying two-phase game, selection of location is in the first phase; production technology of the company and selection of price is in the second phase. Lederer [10] studies competition of price and production in many companies which seeking for maximum profit by consideration of spatial delivery price. This research is divided into 3 parts such as 1) Game-theoretic model 2) Demonstration of balance qualification 3) Indicating balance of competition between the company. Another paper of Diakova and Kochetov [11] presented the problem of decision making on the facility location and pricing, and considered the mill pricing strategy. A two level local search heuristic based on the VNS framework is developed for nonlinear problem. In addition, the mathematical models for location and pricing decision under competition have been studied by Fischer [12].

This research aims to establish guidelines for selecting position of cassava buying location and assign the appropriate purchase price to cassava purchaser. The location selection problem is formulated as Mixed integer linear programming (MIP) model. After the appropriate locations have been chosen, purchase price will be calculated in order to compete the price with competitor in such area. The price competition model is used to calculate the purchasing price.

The paper is organized as follows. Section II presents the problem description and formulation. Solution methodology is presented in section III. Section IV presents the computational results, and conclusions are given in Section V.

II. PROBLEM DESCRIPTION

This algorithm is divided in to 2 sections. In the first section, cassava buying location (*set I*) will cover cassava planting areas of agriculturists (*set J*) in order to obtain the maximum quantity of cassava from agriculturists (q_i). The profits of cassava processing manufacturer is calculated from the difference between cassava selling price from Cassava Buying Location (S) and cassava purchasing price from agriculturists (P). The maximum number of cassava buying locations to be established (h) and capacity of each cassava buying location (cap) are also considered.

In the second section, after Cassava Buying Location has been selected, the appropriate purchase price of cassava must be considered. The price competition model is implemented. Cassava processing manufacturers are considered. These firms try to buy cassava as much as possible from agriculturists, living in different areas around them. The locations of firms and agriculturists are fixed. Since the distance from agriculturists to firms are fixed, these manufacturers solely compete based on firms' cassava buying price per ton.

The total costs in producing cassava of agriculturists, living in an area i , consists of costs of cassava production per ton (c_i) and transportation costs per ton (o_i), which are assumed to be equal in all areas. The total revenue of agriculturists, living in an area i , comes from selling cassava to manufacturers. The total cassava production of all agriculturists, who live in an area i , is assumed to be q_i . Agriculturists make decision to sell their cassava based on maximizing profits ($FP_{i,j}^t$) which are directly related to distance to the firm and firm's cassava buying price.

The total cost of cassava processing manufacturers j consists of total production and transportation costs per ton (c_j) and cassava buying price per ton (P_j^t). The revenue comes from selling processed cassava with the price per ton of S_j . The total amount of cassava (tons), which sells to firm j are represented by r_j . The total production and transportation costs per ton and selling price of processed cassava are assumed to be equal to all firms. In competition between two firms, both will try to increase cassava buying price as high as possible in order to draw farmers' interest, while maximizing their profits. The profits of firms are denoted by $\pi_{m,j}^t$. Cassava buying price is very sensitive because it is a mass production. Small increase in buying price means a large amount of money.

III. SOLUTION METHODOLOGY

A. Location Expansion Decisions

Nomenclature and Definition

where the sets and parameters as follow

- i Priority of planting areas of agriculturists at i whereas $i = 1, 2, \dots, N$
- j Priority of Cassava Buying Location which can be established $j = 1, 2, \dots, N$
- P Cassava purchase price from agriculturists (dollar per ton)
- S Cassava sell price from Cassava Buying Location (dollar per ton)
- q_i Quantity of Cassava possessed by agriculturists (ton)
- cap Capacity of Cassava Buying Location (ton)
- h Number of Cassava Buying Location which is allowed by the factory to establish
- $a_{i,j}$ Cassava quantity transported from agriculturists i to Cassava Buying Location j
- and the decision variables are
- $$x_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{If cassava in area } i \text{ purchased by } j \\ 0, & \text{Otherwise} \end{cases}$$
- $$y_j = \begin{cases} 1, & \text{If facility is located} \\ 0, & \text{Otherwise} \end{cases}$$

The location selection problem can be formulated as follows:

$$\text{Maximize} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N S Q_i x_{i,j} - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N P Q_i x_{i,j} \quad (1)$$

Constraints

$$\sum_{j=1}^N y_j = h \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^N x_{i,j} = 1 \quad \forall_i \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^N Q_i x_{i,j} \leq \text{Cap}_j y_j \quad \forall_j \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^N a_{i,j} = \sum_{i=1}^N Q_i x_{i,j} \quad \forall_j \quad (5)$$

The Objective Function (1) seeks to obtain as much raw materials as possible, while maximizing profit of cassava processing manufacturer. Constraint (2) defines the maximum number to establish of cassava buying locations is equal h . Constraint (3) implies that one agriculturist can sell cassava produces to only one cassava buying location. Constraint (4) describes that cassava buying location j cannot purchase raw material of agriculturist i , exceeding its capacity. Constraint (5) prevents agriculturists sell cassava to different purchasing locations.

B. Price Competition

The model of price competition in cassava processing manufacturers has been developed by Siriruk and Pumpean [13]. The model and algorithm in that paper will be deployed here. However, all details of algorithm can be found in [13].

IV. NUMERICAL EXAMPLES

A. Location Expansion Decisions

The case study of one factory, 15 harvesting areas of agriculturists, and 15 cassava buying locations. Cassava quantity of each agriculturist and distance from the planting area to cassava buying location in each area are described in Table I.

TABLE I. DISTANCE AND CASSAVA PRODUCTION IN EACH AREA

Location area	Distance of planting areas (km)															Total Cassava Production (tons)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	10	45.6	70.8	57.1	144	124	83.1	27.6	102	72.6	122	100	59	50.5	131	6,395
2	45.6	10	56.2	23.6	81.5	91.7	43.4	45.7	53.5	87.1	114	92	104	66.8	91.4	2,062
3	70.8	56.2	10	36.3	115	62.1	85.2	48.4	62.9	77	59.8	38.1	111	41.2	130	5,770
4	57.1	23.6	36.3	10	81.9	65.7	50.1	37.3	39.5	78.3	90.1	68.4	100	40.2	94.8	11,450
5	144	81.5	115	81.9	10	91	58.2	125	60.7	158	170	131	188	122	48.7	3,636
6	124	91.7	62.1	65.7	91	10	77.3	104	49.8	133	89.5	45.4	167	97.2	105	1,706
7	83.1	43.4	85.2	50.1	58.2	77.3	10	84.3	37.6	127	139	107	139	91.6	61.1	927
8	27.6	45.7	48.4	37.3	125	104	84.3	10	84	55.1	104	82.6	76.8	33	133	2,417
9	102	53.5	62.9	39.5	60.7	49.8	37.6	84	10	116	122	79.9	146	80	79	2,852
10	72.6	87.1	77	78.3	158	133	127	55.1	116	10	113	113	59.8	45.1	117	4,152
11	122	114	59.8	90.1	170	89.5	139	104	122	113	10	58.6	155	79.9	184	3,692
12	100	92	38.1	68.4	131	45.4	107	82.6	79.9	113	58.6	10	143	73.1	141	6,047
13	59	104	111	100	188	167	139	76.8	146	59.8	155	143	10	88	178	7,756
14	50.5	66.8	41.2	40.2	122	97.2	91.6	33	80	45.1	79.9	73.1	88	10	136	1,622
15	131	91.4	130	94.8	48.7	105	61.1	133	79	117	184	141	178	136	10	2,148

The selling price of cassava from cassava buying location (S_j) is \$139.14 per ton and cassava purchasing price from agriculturists (P) is \$55.66 per tons. Two cassava buying locations are required for expansion and capacity of each cassava buying location (cap) is assumed to be 32,000 tons. The problem is formulated as Mixed integer programming model. The model is developed and solved by GAMS. The results are shown in Table II.

TABLE II. SELECTION OUTCOME OF BUYING LOCATION AND CASSAVA QUANTITY PURCHASED FROM AGRICULTURISTS

Established buying locations	Covering planting areas	Quantity of cassava (ton)
5	2,4,5,6,9,13,15	31,610
11	1,3,7,8,10,11,12,14	31,022
Total		62,632

Results from Table II indicate that two purchasing locations are selected. The established buying location 5 can cover the most planting areas of agriculturists 2,4,5,6,9,13 and 15 with quantity of cassava totally 31,610 tons, while cassava buying location 11 can cover planting areas of agriculturists 1,3,7,8,10,11,12 and 14 with quantity of cassava totally 31,022 tons.

B. Price Competition

It is assumed that each purchasing location has one competitor. Therefore, we denote A as a competitor of purchasing location 5, which is denoted by B . The competitor of purchasing location 11 is denoted by C , where the purchasing location 11 is denoted by D .

Thus, firm A is competes with firm B by increasing cassava buying prices. Total production and transportation costs for each firm (C_j) are \$55.66 per tons, the processed cassava selling price for each firm (S_j) are \$161.41 per tons and the cassava market price is \$55.66 per tons.

Agriculturists' costs of cassava production (c_i) and transportation to a firm in an area i are \$27.27 per tons and \$55.66 per tons, respectively.

TABLE III. DISTANCE AND CASSAVA PRODUCTION IN EACH AREA FOR FIRM A AND FIRM B

Planting Areas	Distance (km)		Quantity of cassava (ton)
	Firm A	Firm B	
2	91.4	81.5	2062
4	94.8	81.9	11450
5	48.7	10	3636
6	105	91	1706
9	79	60.7	2852
13	178	188	7756
15	10	48.7	2148

Table III describes the total cassava production in each area and distance from each area to firms A and B. Two cassava processing manufacturers, firms A and B, and eight cultivated areas, area 2, 4, 5, 6, 9, 13 and 15 are considered in this section.

The algorithm, described in Section III B is deployed. After step e, the results show that agriculturists in areas 13 and 15 sell their products to firm A. The agriculturists in

areas 2, 4, 5, 6, and 9 sell their products to firm B. The profits of firms A and B are \$496,110.60 and \$1,087,295.70. Both firms will take turn increasing their cassava buying prices. The results are shown in Table IV.

TABLE IV. RESULT OF PRICE COMPETITION BETWEEN FIRM A AND FIRM B

Iteration	Firm	Areas Captured	Buying Price (dollar)	Profit (dollar)
1	B	2,4,5,6,9,13,15	57.50	1,548,404.41
2	A	2,4,5,6,9,13,15	64.33	1,467,327.60
3	B	2,4,5,6,9,13,15	66.18	1,274,272.86
4	A	2,4,5,6,9,13,15	73.00	1,193,169.64
5	B	2,4,5,6,9,13,15	74.85	1,000,114.54
6	A	2,4,5,6,9,13,15	81.68	919,037.95
7	B	4,5,6,9,13	80.48	692,485.82
8	A	2,4,5,6,9,13,15	87.30	741,142.26
9	B	4,5,6,9,13	86.10	538,282.86
10	A	2,4,5,6,9,13,15	92.93	515,996.85

From Table IV, iterations 1, 3 and 5 show that firm B has captured the same areas but the total profits are decreased. Thus, firm B should set cassava buying price to \$55.66 per tons and stop increasing the buying price. At this price, Agriculturists in areas 2, 4, 5, 6, and 9 will make a sell to firm B. The same logic applies to firm A. Firm A should set its buying price to \$55.66 per ton and captures areas 13 and 15.

TABLE V. DISTANCE AND CASSAVA PRODUCTION IN EACH AREA FOR FIRM C AND FIRM D

Planting Areas	Distance (km)		Quantity of cassava (ton)
	Firm C	Firm D	
1	135	122	6395
3	111	59.8	5770
7	139	139	927
8	76.8	104	2417
10	59.8	113	4152
11	155	70	3692
12	143	125	6047
14	88	79.9	1622

Table V describes the total cassava production in each area and distance from each area to firms C and D. Two cassava processing manufacturers, firms A and B, and eight cultivated areas, area 1, 3, 7, 8, 10, 11, 12 and 14 are considered in this section.

TABLE VI. RESULTS OF PRICE COMPETITION BETWEEN FIRM C AND FIRM D

Iteration	Firm	Areas Captured	Buying Price (dollar)	Profit (dollar)
1	D	1,3,7,11,12,14	55.66	1,224,891.45
2	C	1,3,7,8,10,12,14	65.11	1,110,819.99
3	D	1,3,7,11,12,14	65.11	993,875.42
4	C	1,3,7,8,10,12,14	74.55	852,624.19
5	D	1,3,11,12,14	73.06	769,099.72
6	C	1,3,7,8,10,12,14	82.51	635,270.60
7	D	1,3,11,12,14	81.01	581,999.05
8	C	1,7,8,10,12,14	84.33	461,752.37
9	D	1,3,11,12,14	82.84	539,011.45
10	C	1,7,8,10,12,14	86.16	422,357.06

After step e, the results show that agriculturists in areas 7, 8 and 10 sell their products to firm C. The agriculturists in areas 1, 3, 11, 12, and 14 sell their products to firm D. The profits of firms C and D are \$375489.20 and \$1178463.03, respectively. Both firms will take turn increasing their cassava buying price. The results are shown in Table VI.

From Table VI, iterations 1 and 3 show that firm D has captured the same areas but the total profits are decreased. Thus, firm D should set cassava buying price to \$55.66 per ton and stop increasing the buying price. At this price, agriculturists in areas 1, 3, 11, 12, and 14 will make a sell to firm D. The same logic applies to firm C. Firm C should set its buying price to \$55.66 per ton and captures areas 7, 8 and 10.

The results indicate that the factory can expand two cassava buying locations. The established buying location 5 can cover the most planting areas of agriculturists 2, 4, 5, 6 and 9 obtained 21,706 tons and location 5 can cover the most planting areas of agriculturists 1, 3, 11, 12 and 14 and obtained 23,526 tons. Thus, the factory covered 10 areas and obtained totally 45,232 tons of cassava produce at the purchase price of \$55.66 per ton and obtaining optimum profit \$2,265,758.73. See Fig. 1 for the depiction of the result problem.

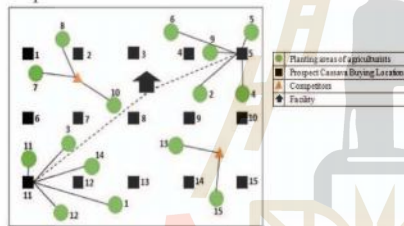


Figure 1. The result problem

V. CONCLUSIONS

The purpose of this research is to select locations of cassava purchasing sites that can obtain as much raw material as possible and setting the appropriate purchasing prices. The location selection problem is formulated as mixed integer programming (MIP) model. After the exact purchasing locations are determined, the algorithm of price

competition is used to obtain purchasing price for each expansion location. The results from case study of 15 harvesting areas and 15 possible cassava buying locations indicated that the factory can expand 2 cassava buying locations which covered 10 areas from a total of 15 agricultural areas and obtained 45,232 tons of cassava produce at the purchase price of \$55.66 per ton and obtaining optimum profit \$2,265,758.73.

REFERENCES

- [1] Office of Agricultural Economics, "Agricultural statistics of Thailand 2014". Available at: URL: http://www.oae.go.th/download/download_journal/2558/yearbook57.pdf. Accessed October 8, 2016
- [2] C. Singthuen, "Facility Locations Selection using Exact Algorithms," *Kasetsart engineering journal*, vol. 78, no. 24, pp. 107-122, 2011.
- [3] R. Church, and C. R. Velle, "The maximal covering location problem," *Papers in regional science*, vol. 32, no. 1, pp. 101-118, 1974.
- [4] F. Plastria, and L. Vanhaverbeke, "Discrete models for competitive location with foresight," *Computers & Operations Research*, vol. 35, no. 3, pp. 683-700, 2008.
- [5] F. Plastria, "Static competitive facility location: an overview of optimisation approaches," *European Journal of Operational Research*, vol. 129, no. 3, pp. 461-470, 2001.
- [6] D. Serra, and C. ReVelle, "Competitive location and pricing on networks," *Geographical analysis*, vol. 31, no. 2, pp. 109-129, 1999.
- [7] A. P. Hurter, and P. J. Lederer, "Spatial duopoly with discriminatory pricing," *Regional Science and Urban Economics*, vol. 15, no. 4, pp. 541-553, 1985.
- [8] P. J. Lederer, and A. P. Hurter Jr, "Competition of firms: discriminatory pricing and location," *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 623-640, 1986.
- [9] P. J. Lederer, and J.-F. Thisse, "Competitive location on networks under delivered pricing," *Operations Research Letters*, vol. 9, no. 3, pp. 147-153, 1990.
- [10] P. J. Lederer, "Competitive delivered pricing and production," *Regional Science and Urban Economics*, vol. 24, no. 2, pp. 229-252, 1994.
- [11] Z. Diakova, and Y. Kochetov, "A double VNS heuristic for the facility location and pricing problem," *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, vol. 39, pp. 29-34, 2012.
- [12] K. Fischer, "Sequential discrete p-facility models for competitive location planning," *Annals of Operations Research*, vol. 111, no. 1-4, pp. 253-270, 2002.
- [13] P. Sirinuk, and S. Pumpeam, "Price Strategy Study of Two Cassava Processing Manufacturers," *Proceeding in The 10th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC)*, February 22-24, 2016, Shibaura Institute of Technology, Japan.

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุภาพร คณะพรหม เกิดเมื่อวันที่ 3 เดือนเมษายน พ.ศ. 2535 ณ จังหวัดลพบุรี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนชัยบาดาลวิทยา ในปี พ.ศ. 2552 และสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ. บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปี พ.ศ. 2556 ในเวลาต่อมาปี พ.ศ. 2557 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในขณะที่ศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา ได้เป็นผู้ช่วยสอนรายวิชา ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต และรายวิชาวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ

ซึ่งผลงานทางวิชาการที่ผู้เขียนได้ทำการวิจัยและได้เผยแพร่ ได้แก่ The Expansion Decisions of Cassava Buying Location and Cassava Buying Prices for Cassava Processing Manufacturers จากงานประชุมสัมมนาทางวิชาการ “The 4th International Conference on Industrial Engineering and Applications ICIEA 2017)” ปี พ.ศ. 2560 ณ นาโกย่า ประเทศญี่ปุ่น

