ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร)

ปริญญา

วิศวกรรมเกษตร	วิศวกรรมเกษตร
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอ ในจังหวัดนครปฐม

Efficiency Improvement of Collection and Distribution Centers for Pomelo in Pathom Nakhon Province

นามผู้วิจัย นายรัฐพล สมสิบ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(รองศาสตราจารย์สมยศ เชิญอักษร, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(รองศาสตราจารย์ประเทือง อุษาบริสุทธิ์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภรต กุญชร ณ อยุธยา, M.Eng.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอ ในจังหวัดนครปฐม

Efficiency Improvement of Collection and Distribution Centers for Pomelo in Nakhon Pathom Province

โดย

นายรัฐพล สมสิบ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร)
พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รัฐพล สมสิบ 2556: การปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร) สาขาวิศวกรรมเกษตร ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สมยศ เชิญอักษร, Ph.D. 124 หน้า

จังหวัดนครปฐมถือได้ว่าเป็นแหล่งเพาะปลูกส้มโอที่สำคัญจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันตก ซึ่งถ้ามีการศึกษาเกี่ยวกับศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอนั้น อาจช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอแต่ละรายลงได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบของการรวบรวมและกระจายส้มโอจังหวัดนครปฐม และเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวม และการกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม ของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการค้าส้มโอ พบว่า รูปแบบของการรวบรวมและกระจายส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศจะทำการรับส้มโอจากจังหวัดนครปฐม และจังหวัดอื่น ๆ มาจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งพันธุ์ส้มโอที่จำหน่ายประกอบไปด้วยพันธุ์ทองดี ขาวน้ำผึ้ง ขาวแป้น และขาวใหญ่ และในส่วนของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออกจะรับส้มโอจากจังหวัดนครปฐมมาทำการเคลือบผิว และบรรจุลงกล่อง จากนั้นทำการขนส่งส้มโอไปยังท่าเรือแหลมฉบัง เพื่อส่งไปยังผู้บริโภค ซึ่งพันธุ์ส้มโอที่ส่งออกไปยังต่างประเทศจะประกอบไปด้วยพันธุ์ทองดี และขาวน้ำผึ้ง

จากการใช้ Gravity Location Model เป็นแบบจำลองเพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศและผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก พบว่า เมื่อตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอที่บริเวณ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอลดลงจากเดิม 1,364.24 บาท/เดือน คิดเป็น 6.21 เปอร์เซ็นต์ หรือ ลดลง 9,044.13 บาท/ปี คิดเป็น 1.81 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากต้นทุนค่าขนส่งมีความแตกต่างกันน้อยมาก จึงแสดงให้เห็นว่าตำแหน่งผู้ประกอบการค้าส้มโอเดิมนั้นยังเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมอยู่ และไม่มีความจำเป็นต้องย้ายไปยังศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอในตำแหน่งที่เหมาะสม

จากการใช้ Hub and Spoke Model เป็นแบบจำลองเพื่อหาจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้าของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ พบว่า กรณีมีจุดรวบรวมส้มโอจำนวน 6 จุด ต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 4,618.04 บาท/เดือน คิดเป็น 21.02 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก พบว่า กรณีมีจุดรวบรวมส้มโอจำนวน 2 จุด และจุดกระจายส้มโอจำนวน 1 จุด ต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 33,523.91 บาท/ปี คิดเป็น 6.72 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากทุนค่าขนส่งกรณีมีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอจะสูงกว่ากรณีไม่มีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอ จึงแสดงให้เห็นว่าไม่มีความจำเป็นต้องตั้งจุดรวบรวมและกระจายส้มโอในตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้จากแบบจำลอง

_____ _____ _____/_____/_____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Ratthapol Somsib 2013: Efficiency Improvement of Collection and Distribution Centers for Pomelo in Nakhon Pathom Province. Master of Engineering (Agricultural Engineering) Major Field: Agricultural Engineering, Department of Agricultural Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Somyot Chirnaksorn, Ph.D. 124 pages.

Nakhon Pathom is regarded as one of the most Pomeloes planting area in the western region. In this study, the collection and distribution of pomeloes may reduce the cost of transportation by individual trader. Therefore, this research is to study the form of the collection and distribution of pomeloes in Nakhon Pathom and to improve the efficiency of collection and distribution of local trader and exporter in Nakhon Pathom.

The data analysis from the interviews of pomelo traders found that the form of distribution included receiving pomeloes from Nakorn Pathom and the other provinces to sell to consumers. The sold domestic varieties of pomeloes comprised of Tong Dee, Khao Num pung, Khao Yai and Khao Phan. The exporters get the pomeloes from Nakorn Pathom for coating and box packing. Then, they were transported to Leamchabang ports and were sent to consumers. The exported pomeloes were only Tong Dee and Khao Num pung.

Gravity Location Model was used to find the appropriated position of pomelo local traders and exporters. It was found that if the collection and distribution center of pomeloes was located on Songkanong at Sampran in Nakorn Pathom, the transportation costs decreased 1,364.24 Baht/month (6.21 percent/month) or 9,044.13 Baht/year (1.81 percent/year). Since the transportation cost was not significantly different, it showed that the old position of the pomelo trader was suitable and was not necessary to move to the new appropriated collection and distribution position.

Hub and Spoke Model was used to find the appropriate quantity and location of collection points and distribution points of pomelo local traders. The transportation costs of six appropriated pomeloes collection points were increased 4,618.04 Baht/month or 21.2 percent. The Model was also applied for pomelo exporters. It was found that for two pomelo collection points and one distribution point, the transportation cost was increased 33,523.91 Baht/year or 6.72 percent. Since the transportation costs with the collection and distribution points were higher than the without ones, it was not necessary to set up any collection points and distribution points of pomelo at various locations as defined by the model.

_____ _____ ____/____/____

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยและจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมยศ เชิญอักษร ประธานกรรมการที่ปรึกษาเป็นอย่างสูง ที่ได้ให้คำปรึกษาในการเรียนการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประเทือง อุษาบริสุทธิ์ กรรมการร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา และช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนทุนในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ บิดา มารดา คณาจารย์ทุกท่าน และเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจชี้แนะ และสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้

รัฐพล สมสิบ

พฤษภาคม 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	36
อุปกรณ์	36
วิธีการ	37
ผลและวิจารณ์	43
สรุปและข้อเสนอแนะ	65
สรุป	65
ข้อเสนอแนะ	67
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	68
ภาคผนวก	71
ภาคผนวก ก ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจผู้ประกอบการค้าส้มโอ	72
ภาคผนวก ข รายละเอียดการสร้างแบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน	81
ภาคผนวก ค แบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน	89
ภาคผนวก ง ภาพผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐม	114
ภาคผนวก จ แบบสอบถามผู้ประกอบการค้าส้มโอ ในจังหวัดนครปฐม	118
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	124

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกส้มโอสด ปี 2543 – 2552	6
2	การจัดแบ่งเกรดของส้มโอตามน้ำหนัก	7
3	สถิติการปลูกส้มโอในจังหวัดนครปฐม ปี 2548 – 2552	11
4	ตำแหน่งที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอ	43
5	แหล่งที่มาของส้มโอ	44
6	แหล่งที่นำส้มโอไปส่ง	45
7	ปริมาณส้มโอในแต่ละพันธุ์ที่รับจากแหล่งที่มา	45
8	ปริมาณส้มโอในแต่ละพันธุ์ที่ทำการส่งออก	46
9	รูปแบบการสั่งซื้อส้มโอจากแหล่งที่มา	47
10	รูปแบบการจำหน่ายและส่งออกส้มโอ	47
11	รูปแบบการขนส่งจากแหล่งที่มาไปส้มโอยังผู้ประกอบการค้าส้มโอ	48
12	รูปแบบการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ	48
13	ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอ	49
14	ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ	49
15	ตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุมของแต่ละจุดรวบรวมส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ	60
16	ตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุมของแต่ละจุดรวบรวมส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก	62
17	ตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุมของแต่ละจุดกระจายส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก	63

ตารางผนวกที่

ก1	ข้อมูลการขนส่งส้มโอของผู้ค้าปลีก	73
ก2	ข้อมูลปริมาณส้มโอของผู้ค้าปลีก	75
ก3	ข้อมูลราคารับซื้อและราคาจำหน่ายส้มโอของผู้ค้าปลีก	77
ก4	ข้อมูลปริมาณส้มโอและการขนส่งจากแหล่งที่มา มายัง โล้ง	79
ก5	ข้อมูลปริมาณส้มโอและการขนส่งจากโล้ง ไปยัง ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ	80
ก6	ข้อมูลราคารับซื้อ และราคาจำหน่ายส้มโอของโล้ง	80
ข7	แหล่งที่มาของส้มโอ	82
ข8	สถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก)	83
ข9	สถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)	83
ข10	แหล่งที่นำส้มโอไปส่ง	83

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

ข11	ข้อมูลที่ใช้ในการหาอัตราค่าขนส่ง (รถกระบะและรถกระแบบมีคอก)	86
ข12	ข้อมูลที่ใช้ในการหาอัตราค่าขนส่ง (รถตู้คอนเทนเนอร์ 40 ฟุต)	88
ค13	คำอธิบายค่าและสูตรในการคำนวณหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งหาต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุด	91
ค14	คำอธิบายค่าต่าง ๆ ที่ป้อนลงใน Solver Parameters แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม	92
ค15	ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ณ ตำแหน่งเดิม คำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean	94
ค16	ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean	97
ค17	ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ณ ตำแหน่งเดิม คำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean	98
ค18	ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean	100
ค19	ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ณ ตำแหน่งเดิม คำนวณจากระยะทางจริง	101
ค20	ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คำนวณจากระยะทางจริง	104
ค21	ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ณ ตำแหน่งเดิม คำนวณจากระยะทางจริง	105
ค22	ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คำนวณจากระยะทางจริง	107
ค23	คำอธิบายค่าและสูตรในการกำหนดระยะทางที่ครอบคลุมตำแหน่งต่าง ๆ	110
ค24	คำอธิบายค่าและสูตรของการหาจำนวน Hub ที่ครอบคลุม และจำนวน Hub ทั้งหมด	112
ค25	คำอธิบายค่าต่าง ๆ ที่ป้อนลงใน Solver Parameters ของแบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า	113

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1	วิถีการตลาดของส้มโอ	7
2	องค์ประกอบโดยรวมของการจัดการโซ่อุปทาน	13
3	โครงข่ายของห่วงโซ่อุปทาน	14
4	กระบวนการโลจิสติกส์	16
5	โครงสร้างต้นทุนโลจิสติกส์	21
6	สถานที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าในพื้นที่ระดับต่าง ๆ ของสังคมไทย	26
7	การประหยัดในการผลิตสินค้าจากการมีศูนย์กระจายสินค้า	27
8	กรอบแนวทางในการศึกษา	37
9	พื้นที่ในการสำรวจผู้ประกอบการค้าส้มโอ	38
10	ราคารับซื้อส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ลูก)	50
11	ราคารับซื้อส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (กิโลกรัม)	51
12	ราคาส้มโอจากแหล่งที่มาของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก	51
13	ราคาจำหน่ายส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ	52
14	ราคาส้มโอส่งออกของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก	53
15	การใช้แบบจำลองคำนวณหาต้นทุนค่าขนส่ง	54
16	ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอของผู้ค้าปลีกและโล้ง (ระยะทางแบบ Euclidean)	55
17	ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอของผู้ค้าปลีก (ระยะทางจริง)	56
18	ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอของโล้ง (ระยะทางจริง)	57
19	การใช้แบบจำลองคำนวณหาจำนวน และที่ตั้งจุดรวบรวมและกระจายสินค้า	58
20	จุดรวบรวมส้มโอก่อนเข้ามาจำหน่ายที่ร้านค้าปลีก	59
21	จุดรวบรวมส้มโอก่อนเข้ามาโล้งส้มโอ	62
22	จุดกระจายส้มโอหลังออกจากโล้ง	63

ภาพผนวกที่

ข1	การแปลงพิกัดภูมิศาสตร์เป็นพิกัดกริด UTM	84
ข2	การหาระยะทางระหว่างจุดโคออร์ดิเนตแบบ Euclidean	85
ข3	ตัวอย่างการหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งโดยใช้โปรแกรม Google Map	86
ค4	การหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งส้มโอแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม	90
ค5	การหาต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุดแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม	91

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่ **หน้า**

ค6	Solver Parameters ของแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม	92
ค7	ต้นทุนค่าขนส่งรวม และตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ที่ Solver ได้	93
ค8	ระยะในการ Solve หา ตำแหน่ง Hub and Spoke (ผู้ค้าปลีก)	108
ค9	ระยะในการ Solve หา ตำแหน่ง Hub and Spoke (โล้ง)	109
ค10	การกำหนดระยะทางที่ครอบคลุมตำแหน่งต่าง ๆ	110
ค11	การหาจำนวน Hub ที่ครอบคลุมในแต่ละตำแหน่ง	111
ค12	การหาจำนวน Hub ทั้งหมดที่ Solver หาค่าได้	111
ค13	Solver Parameters ของแบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า	112
ค14	ผลรวมของจำนวน Hub ที่ Solver ได้	113
ง15	ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก)	115
ง16	ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)	115
ง17	รถกระบะที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ	116
ง18	รถกระบะแบบตีคอกที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ	116
ง19	ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต ที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ	117

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอ ในจังหวัดนครปฐม

Efficiency Improvement of Collection and Distribution Centers for Pomelo in Nakhon Pathom Province

คำนำ

ส้มโอนับได้ว่าเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออกของประเทศไทย เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีเปลือกหนาจึงมีความทนทานสูงสามารถเก็บรักษาได้นาน ยังคงรสชาติเดิมไม่เปลี่ยนแปลง มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีรสชาติดีเป็นที่นิยม มีรสหวานหรือหวานอมเปรี้ยว ด้วยคุณสมบัติของส้มโอดังกล่าวจึงทำให้ปริมาณการส่งออกของส้มโอมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลกรมศุลกากร ปี 2552 พบว่า ปริมาณการส่งออก เท่ากับ 11,149 ตัน คิดเป็นมูลค่าการส่งออก เท่ากับ 115,380 พันบาท

จังหวัดนครปฐมถือได้ว่าเป็นแหล่งเพาะปลูกส้มโอที่สำคัญจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันตก ส้มโอนครปฐมซึ่งปลูกในอำเภอนครชัยศรี อำเภอสามพราน และอำเภอพุทธมณฑล จะเรียกกันว่า ส้มโอนครชัยศรี เป็นผลไม้ที่กรมทรัพย์สินทางปัญญาออกสิทธิบัตร “ผลไม้บ่งชี้ทางภูมิศาสตร์” โดยส้มโอนครชัยศรีที่นิยมปลูก และนิยมบริโภค มีอยู่ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ขาวพวง ส้มโอพันธุ์ขาวแป้น และส้มโอพันธุ์ขาวหอม จากข้อมูลสำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม ปี 2552 พบว่า จังหวัดนครปฐมมีพื้นที่เพาะปลูกส้มโอทั้งสิ้น 6,418 ไร่ มีผลผลิตรวมทั้งสิ้น 6,431.40 ตัน คิดเป็นมูลค่า 189.7 ล้านบาท

การพัฒนาศักยภาพ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจในภาวะปัจจุบันมีการกล่าวถึง การจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทานกันอย่างแพร่หลาย โดยการจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทานมีบทบาทในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในโลกธุรกิจที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงเพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าด้วยต้นทุนที่เหมาะสม

การจัดการห่วงโซ่อุปทานทั้งกระบวนการอันประกอบด้วย ซัพพลายเออร์ การจัดซื้อจัดจ้าง การขนส่ง การบริหารวัตถุดิบ การผลิต การกระจายและจัดเก็บสินค้า การขนส่ง และนำส่งลูกค้าเป็นกระบวนการสุดท้าย โดยแต่ละกระบวนการมีความสำคัญและต้องมีการบูรณาการทุก ๆ กระบวนการให้มีความเหมาะสม(สาธิต, 2548)

การกระจายสินค้ามีความสำคัญอย่างมากในระบบการค้าปัจจุบัน หากระบบการกระจายสินค้ามีประสิทธิภาพ และประหยัดค่าใช้จ่าย ย่อมทำให้ผู้ผลิตนั้นสามารถลดต้นทุนของสินค้าลงได้ ก่อให้เกิดการได้เปรียบในตลาดการค้าได้ ระบบการกระจายสินค้าที่มีประสิทธิภาพ และประหยัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่าใช้จ่ายได้นั้น ต้องประกอบด้วย การมีตำแหน่งของศูนย์กระจายสินค้า การจัดสรรทรัพยากรให้กับลูกค้าที่เหมาะสม ระบบการบริหารศูนย์กระจายสินค้า เป็นต้น(สุปรียา, 2547)

เมื่อศึกษาถึงความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้าซึ่งทำหน้าที่รับสินค้าจากผู้ผลิตแต่ละรายมาเก็บในคลังสินค้าของตน และทำการจัดส่งให้แก่ผู้ค้าปลีก ทำให้เกิดการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้ค้าปลีกแต่ละราย

ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผล สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันเพื่อนำไปสู่การเจริญเติบโตที่ยั่งยืนต่อไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบของการรวบรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม

2. เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวม และการกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจเอกสาร

ส้มโอ

ส้มโอจัดเป็นไม้ผลที่มีศักยภาพในการส่งออกชนิดหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี มีรสหวานหรือหวานอมเปรี้ยว มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ อีกทั้งส้มโอเป็นผลไม้ที่มีเปลือกหนา ทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานโดยไม่เสียคุณภาพ ทนทานต่อการกระทบกระเทือนระหว่างขนส่งได้ในระยะทางไกล โดยเฉพาะการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ ดังนั้นจึงเป็นผลไม้อีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเพื่อการส่งออก(พงษ์นาถ และคณะ, 2553)

ส้มโอสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย แต่มีชื่อเสียงมากอยู่ที่จังหวัดนครปฐม โดยเฉพาะอำเภอนครชัยศรี และสามพราน สามารถปลูกส้มโอที่มีรสชาติดีมาก เป็นที่รู้จักของคนทั่วไป และสามารถกล่าวได้ว่าส้มโอจากจังหวัดนครปฐมมีรสชาติดีที่สุดในประเทศไทย แต่ปัจจุบันพื้นที่การผลิตส้มโอได้กระจายไปทั่วทุกภาคของประเทศโดยเฉพาะในเขตพื้นที่ภาคตะวันตก และภาคกลาง เช่น สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง สระบุรี นนทบุรี ปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา โดยพันธุ์ที่ได้รับความนิยมและเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ ได้แก่ พันธุ์ทองดี และขาวน้ำผึ้ง

ลักษณะพฤกษศาสตร์ของส้มโอ

ส้มโอที่ชื่อสามัญว่า pummelo, shaddock ซึ่งเป็นชื่อที่แผลงมาจากชื่อส้มโอในภาษาดัชท์ว่า “pummelose” ประเทศในแถบหมู่เกาะอินเดียตะวันตกนิยมเรียกส้มโอว่า shaddock ตามชื่อของ Captain Thormas Shaddock ซึ่งเป็นผู้ว่าราชการของเกาะโซเมอร์ ระหว่างปี ค.ศ. 1637 - 1641 และเป็นผู้นำพันธุ์ส้มโอเข้าไปปลูกยังหมู่เกาะอินเดียตะวันตก ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Citrus grandis* Obs. เป็นพืชในตระกูลส้ม Rutaceae มีลักษณะส่วนต่าง ๆ คือ(วิเศษ, 2544)

ลำต้น ส้มโอเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีความสูงประมาณ 6 - 10 เมตร แต่ถ้าปลูกในที่เหมาะสม และมีอายุมาก อาจสูงถึง 15 เมตร ทรงต้นโปร่ง ลำต้นใหญ่ กิ่งใหญ่ กิ่งก้านสาขาที่แตกจะห้อยลงเป็นทรงพุ่มสวยงาม บางครั้งมีหนามตามลำต้น ยิ่งถ้าปลูกด้วยเมล็ดจะมีหนามแข็งยาว 1 - 5 เซนติเมตร สามารถปลูกเป็นไม้ประดับได้

ใบ ส้มโอมีใบเป็นรูปไข่หรือรูปโล่ ยาว 4 - 5 นิ้ว กว้าง 2 - 12 เซนติเมตร แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกเรียกตัวใบ ตอนก้านใบเรียกหูใบ สีของใบด้านบนเขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างเป็นสีเขียวอ่อนมีขนอ่อนนุ่มปกคลุม ริมใบเรียบหรือหลักเล็กน้อย เส้นใบนูนเด่นชัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดอก ดอกของส้มโอออกตอนปลายกิ่ง เกิดบริเวณซอกใบ ลักษณะเป็นช่อ จัดเป็นชนิดดอกเดี่ยว แต่ละช่อมีจำนวน 2 - 10 ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกค่อนข้างใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 - 7 เซนติเมตร ส่วนประกอบดอกมีชั้นกลีบเรียงอยู่นอกสุดจำนวน 4 - 5 กลีบ ในลักษณะเชื่อมติดกัน ถัดเข้าไปเป็นชั้นของกลีบดอก มีจำนวน 4 - 5 กลีบ ต่อเข้าไปเป็นชั้นเกสรตัวผู้เชื่อมติดกันเป็นกลุ่ม ๆ ประมาณ 4 - 5 กลุ่ม รวมจำนวนเกสรตัวผู้ประมาณ 20 - 25 อัน และชั้นในสุดเป็นเกสรตัวเมีย เป็นที่อยู่ของรังไข่ซึ่งมี 11 - 16 ช่อง เมื่อดอกบานมีกลิ่นหอม ในฤดูที่ออกดอกมากที่สุดอยู่ในระหว่างกลางเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และอีกครั้งหนึ่งระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน ระยะจากผลิดอกถึงดอกบานใช้เวลา 25 - 30 วัน และจากดอกบานถึงผลแก่ประมาณ 180 - 210 วัน

ผล มีขนาดปานกลางถึงใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 - 18 เซนติเมตร สูง 14 - 18 เซนติเมตร ทรงผลมีหลายแบบ เช่น กลมมน กลมแป้น กลมสูงมีจุกคล้ายผลสาลี่ สีผลขณะที่ยังอ่อนมีสีเขียว พอแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลือง และเป็นสีทอง มีต่อมน้ำมันตามผิว เปลือกหนา 2 - 2.5 เซนติเมตร สีเปลือกด้านในเป็นสีขาวหรือสีชมพูตามชนิดของพันธุ์ เนื้อมีลักษณะเป็นเส้นอวบยาวรัดรวมตัวกันเรียกว่า กุ้ง ซึ่งภายในประกอบด้วยน้ำมีรสหวานอมเปรี้ยว หรือเปรี้ยว ภายในผลแบ่งออกเป็นช่องหรือกลีบ 12 - 14 กลีบ ตรงกลางมีแกนแข็ง แต่บางผลไม่มี เป็นโพรงกลวงกลางผล ปริมาณผลในต้นหนึ่ง ๆ มีตั้งแต่ 40 - 50 ผลต่อต้น

เมล็ด ส้มโอมีเมล็ดค่อนข้างใหญ่ แบน เปลือกย่น ร่องเมล็ดลึก มีสีขาวอมเหลือง อยู่รวมกันตรงกลางผลรอบ ๆ แกนบางผลไม่มีเมล็ดหรือเมล็ดลีบ หนึ่งเมล็ดสามารถเพาะได้ต้นกล้า 1 ต้น จำนวนเมล็ดในแต่ละผลจะแตกต่างตามพันธุ์

การตลาดของส้มโอ

ส้มโอถือเป็นไม้ผลเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย และเป็นที่นิยมบริโภคของคนทั่วไป นอกจากนี้ยังส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ สามารถนำเงินเข้าประเทศได้ปีละหลายสิบล้านบาท ดังตารางที่ 1 ตลาดส้มโอนั้นมีทั้งตลาดภายในประเทศ และตลาดต่างประเทศ โดยตลาดภายในประเทศ ได้แก่ ตลาดท้องถิ่นในจังหวัดต่าง ๆ และตลาดขายส่งสี่มุมเมือง ส่วนตลาดต่างประเทศได้แก่ ประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ อเมริกา แคนาดา และในยุโรป ฮ่องกง สิงคโปร์ ก็มีการนำเข้าส้มโอจากไทยมาก ปัจจุบันตลาดต่างประเทศเริ่มขยายไปทางตะวันออกกลาง เช่น บาร์เรน ซาอุดิอาระเบีย คูเวต โอมาน และยังเริ่มมีการขยายตลาดไปยังประเทศญี่ปุ่น และประเทศจีน สำหรับตลาดฮ่องกงยังมีความต้องการส้มโอในปริมาณที่มากเนื่องจากส้มโอไทยมีรสชาติดี การส่งออกส่วนใหญ่จะส่งออกในระหว่างเดือนกันยายนถึงตุลาคม ส้มโอที่ส่งออก และเป็นที่นิยมของตลาดต่างประเทศ คือ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และพันธุ์ทองดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกส้มโอสด ปี 2543 – 2552

ปี	ปริมาณการส่งออก (ตัน)	มูลค่าการส่งออก (พันบาท)
2543	6,209	100,410
2544	6,574	101,531
2545	7,518	101,388
2546	7,607	114,125
2547	7,313	102,039
2548	6,293	99,673
2549	9,387	132,905
2550	10,050	119,208
2551	11,217	109,218
2552	11,149	115,380

ที่มา: กรมศุลกากร (2553)

ตลาดภายในประเทศ การตลาดภายในประเทศเกษตรกรเจ้าของสวนส้มโอมีแนวทางในการจำหน่ายออกสู่ตลาด 2 ลักษณะ คือ จำหน่ายเป็นผล และจำหน่ายเป็นน้ำหนัก(สมคิด, 2548)

1. จำหน่ายเป็นผล เป็นวิธีการดั้งเดิมที่ปฏิบัติกันมานานโดยกำหนดจากขนาดผลด้วยวิธีการวัดรอบวงจากส่วนกลางของผลบริเวณที่ป่องมากที่สุด มีหน่วยเป็น นิ้ว การจัดแบ่งขนาดของผลผลิตสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขนาด ดังนี้

ส้มโอหนึ่ง มีขนาดเส้นรอบผลมากกว่า 16 นิ้ว
ส้มโอสอง มีขนาดเส้นรอบผล 15 - 16 นิ้ว
ส้มโอสาม มีขนาดเส้นรอบผล 14 - 15 นิ้ว
ส้มโอเล็ก มีขนาดเส้นรอบผลต่ำกว่า 14 นิ้ว

การจัดขนาดของส้มแต่ละพันธุ์จะแตกต่างกันไปบ้าง เนื่องจากลักษณะ และขนาดที่แตกต่างกันไป ส่วนข้อเสียของการจำหน่ายด้วยวิธีนี้ คือ พ่อค้าคนกลางสามารถเอาเปรียบผู้บริโภคได้ง่าย โดยการขายส้มโอเกรดต่ำในราคาของส้มโอเกรดสูง ซึ่งผู้บริโภคเองไม่ทราบ

2. จำหน่ายเป็นน้ำหนัก เป็นวิธีที่เหมาะสม และนิยมในปัจจุบัน เป็นวิธีที่เริ่มใช้จากเกษตรกรเจ้าของสวนที่ได้ทำการปฏิบัติดูแลบำรุงรักษาต้นส้มโออย่างดี ต้นส้มที่ปลูกเป็นส้มพันธุ์ดี ผลผลิตมีคุณภาพดี จึงได้มีการจำหน่ายโดยกำหนดน้ำหนักเป็นกิโลกรัมต่อผล น้ำหนักของแต่ละผลจะเป็นตัวกำหนดราคาอีกทอดหนึ่ง จึงเป็นที่นิยมมากกว่าจำหน่ายเป็นผล ทั้งนี้เพราะประหยัดเวลา และ

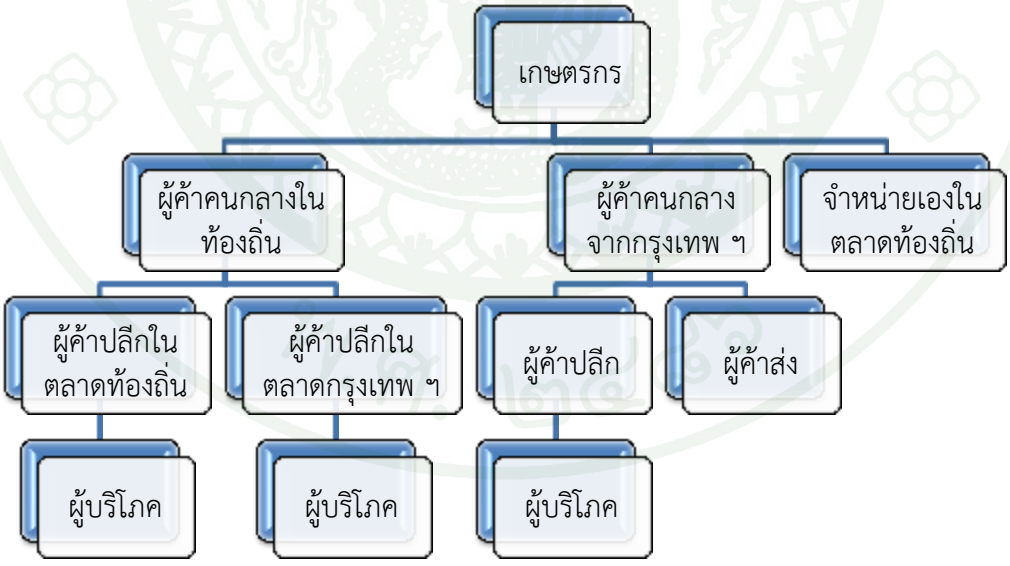
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คล่องตัว ไม่ต้องเสียเวลาในการคัดขนาด ให้ความยุติธรรมทั้งผู้ผลิต และผู้บริโภคในด้านราคาที่จำหน่าย โดยการจัดแบ่งเกรดของส้มโอจะสามารถแบ่งได้ 7 เกรด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดแบ่งเกรดของส้มโอตามน้ำหนัก

เกรด	น้ำหนัก (กรัม)
A	น้อยกว่า 700
B	700 - 899
C	900 - 1,099
D	1,100 - 1,299
E	1,300 - 1,499
F	1,500 - 1,700
G	มากกว่า 1,700

การจำหน่ายส้มโอโดยวิธีชั่งน้ำหนักนี้ มีวิธีการกระจายผลผลิตส้มโอไปสู่ผู้บริโภคได้ 2 ทาง คือ เกษตรกรเจ้าของสวนจำหน่ายเองโดยตรงให้กับผู้บริโภค และพ่อค้าคนกลางรับซื้อส้มโอจากเจ้าของสวนแล้วส่งขายให้ผู้บริโภคเป็นทอด ๆ ไป แต่ในวิถีการตลาดแล้วส่วนใหญ่จากสวนจะจำหน่ายให้แก่พ่อค้าคนกลางในท้องถิ่นมากกว่าพ่อค้าคนกลางในกรุงเทพ ฯ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วิถีการตลาดของส้มโอ

ที่มา: สมคิด (2548)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตลาดต่างประเทศ โดยพันธุ์ส้มโอที่นิยมส่งออกมากที่สุด คือ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ขาวทองดี และขาวหอม ซึ่งส้มโอทั้งสามพันธุ์จะมีราคาสูง และสามารถจำหน่ายได้ตลอดทั้งปี โดยขนาดส้มโอที่ส่งออกมีขนาดตั้งแต่ 16 - 18 นิ้ว วิธีการในการคัดเลือกขนาดของส้มโอทำได้โดย ใช้ลวดขดเป็นวงกลมขนาดต่าง ๆ สวมลงไปที่ผลส้มโอ วัดส่วนที่กว้างที่สุดของผล วิธีนี้จะทำให้การคัดเลือกทำได้ถี่ถ้วน และรวดเร็วกว่าการใช้สายตาวัด

ตลาดส้มโอที่สำคัญในต่างประเทศ ได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย แคนาดา ฝรั่งเศส อังกฤษ อเมริกา และปัจจุบันตลาดต่างประเทศเริ่มขยายไปทางตะวันออกกลาง เช่น บาร์เรน ซาอุดิอาระเบีย คูเวต โอมาน เป็นต้น

การส่งออกส้มโอของไทยนั้นยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และน่าจะเป็นผลไม้ที่มีอนาคตสดใส เพราะเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศมากขึ้น นอกจากนั้นส้มโอมีคุณสมบัติที่ดีกว่าผลไม้ชนิดอื่นหลายประการ โดยเฉพาะด้านการส่งออก กล่าวคือ

1. มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนาน สามารถเก็บไว้ได้นานประมาณ 3 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน โดยคุณภาพยังเหมือนเดิม อีกทั้งยังทำให้รสชาติดีขึ้นด้วย

2. สามารถขนส่งได้ไกลกว่าผลไม้ชนิดอื่น เนื่องจากมีเปลือกหนาสามารถป้องกันการกระทบกระเทือนได้ดี

พันธุ์ส้มโอในประเทศไทย และแหล่งปลูก

พันธุ์ส้มโอในประเทศไทยมีอยู่หลายพันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์จะมีถิ่นกำเนิด และแหล่งปลูกที่แตกต่างกันหรือบางพันธุ์อาจจะมีแหล่งปลูกเดียวกัน พันธุ์ส้มโอเหล่านี้จะให้ผลผลิตที่มีคุณภาพเมื่อปลูกในแหล่งที่เหมาะสม พันธุ์ส้มโอที่นิยมปลูกในประเทศไทยมี ดังนี้

พันธุ์ทองดี มีแหล่งปลูกในภาคกลาง จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี แต่ปัจจุบันได้มีการขยายพื้นที่ปลูกไปยังอีกหลายพื้นที่ เช่น ปราจีนบุรี นครนายก เชียงราย ชัยภูมิ นครศรีธรรมราช และชุมพร เป็นต้น พันธุ์ทองดีเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนมกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคมถึงกันยายนของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนมิถุนายน เก็บผลผลิตเดือนมีนาคมถึงเมษายน ผลกลมแป้นหัวมีจีบเล็กน้อยขนาด ปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 14 - 16 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีชมพู เนื้อกุ้งฉ่ำสีชมพูอ่อนรสหวานจัด นิยมบริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง มีแหล่งปลูกเช่นเดียวกับพันธุ์ขาวทองดี ปลูกมากที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนธันวาคมถึงมกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคมถึงกันยายนของทุกปี ผลกลมค่อนข้างสูง ขนาดปานกลางเส้นผ่าศูนย์กลางของผล 17

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว และเนื้อกุ้งเป็นสีน้ำผึ้ง รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย ให้ผลดก ราคาใกล้เคียงกับพันธุ์ขาวทองดี

พันธุ์ขาวแตงกวา มีแหล่งปลูกอยู่ทางภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดชัยนาท นครสวรรค์ และอุทัยธานี เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนกุมภาพันธ์ เก็บผลผลิตเดือนกันยายนของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนสิงหาคม เก็บผลผลิตเดือนมีนาคม ผลกลมแป้น ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 14 - 16 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกุ้งสีขาวอมเหลือง รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย มีราคาสูง

พันธุ์ขาวพวง มีแหล่งปลูกในภาคกลาง จังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และปราจีนบุรี แต่ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกลดลง จนเกือบหมดไปจากพื้นที่ภาคกลางแล้วอาจจะพบบ้างเพียงเล็กน้อย เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปี หลังปลูก ออกดอก และเก็บผลผลิตช่วงเดียวกับพันธุ์ทองดี ผลกลมสูง เล็กน้อย หัวจุกสูงมีจีบ ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบและเนื้อกุ้งขาวอมเหลือง รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย นิยมใช้ในเทศกาลไหว้พระจันทร์ และส่งไปขายต่างประเทศ ราคาค่อนข้างดี

พันธุ์ท่าข่อย มีแหล่งปลูกในภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิจิตร และพิษณุโลก เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคมถึงกันยายนของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนมิถุนายน ให้ผลผลิตเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ผลกลมสูง หัวมีจีบเล็กน้อย ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 15 - 18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีชมพู เนื้อกุ้งสีชมพูอ่อนฉ่ำน้ำรสหวานอมเปรี้ยว มีเมล็ดน้อยหรือเมล็ดลีบ บางผลไม่มีเมล็ด ราคาดีปานกลาง

พันธุ์ขาวใหญ่ มีแหล่งปลูกอยู่จังหวัดสมุทรสงคราม เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนธันวาคมถึงมกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคมถึงกันยายน ผลกลมสูงขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณประมาณ 14 - 18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกุ้งสีขาวอมเหลือง รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย

พันธุ์ขาวหอม มีแหล่งปลูกเช่นเดียวกับพันธุ์ขาวทองดี ปลูกมากที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนธันวาคมถึงมกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคมถึงกันยายนของทุกปี ผลกลม ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 12 - 16 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกุ้งสีขาวอมเหลือง รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย นิยมบริโภคมาก

พันธุ์ขาวแป้น แหล่งปลูกเช่นเดียวกับพันธุ์ขาวพวง เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกและเก็บผลผลิตในช่วงเดียวกับพันธุ์ขาวทองดี ผลกลมแป้น หัวไม่มีจุก แต่มีจีบเล็กน้อยขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 12 - 15 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบและเนื้อกุ้งสีขาว รสหวานอมเปรี้ยว ให้ผลผลิตสูง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พันธุ์หอมหาดใหญ่ ปลูกมากที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปี หลังปลูก ออกดอกเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคมเก็บผลผลิตเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ผลกลมสูง เล็กน้อย ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 15 เซนติเมตรเยื่อหุ้มกลีบสีขาวอมชมพูอ่อน เนื้อสีทับทิมหรือชมพูเข้มถึงสีแดง รสหวานอมเปรี้ยว เนื้อกุ้งฉ่ำน้ำแต่แห้ง ราคาดี ส่งออกประเทศสิงคโปร์ และมาเลเซีย

พันธุ์ทับทิมสยาม เป็นส้มโอสายพันธุ์ที่มีเนื้อสีแดงเหมือนทับทิม รสชาติหวานอมเปรี้ยวถึงหวานมาก เนื้อนิ่ม เปลือกผลบาง หัวยกคล้ายส้มจุก ปลูกได้ผลดีในเขตบ้านแสงวิมาน อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเดิมเป็นสายพันธุ์จากจังหวัดปัตตานี แต่กินไม่ได้ รสชาติไม่อร่อยแต่เมื่อนำมาปลูกในเขต อำเภอปากพนัง กลับมีรสชาติดี และมีชื่อเสียง อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 6 - 7 เดือนครึ่งหรือไม่เกิน 8 เดือน หากเก็บเร็วหรือช้าเกินไปจะทำให้เนื้อส้มโอเป็นข้าวสาร ทานไม่ได้ และรสชาติไม่อร่อย

พันธุ์กรุ่น หรือชาวบ้านเรียกส้มกรุ่น รู้จักกันมากแถวอำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท มีทรงผลสูงขนาดกลางถึงใหญ่ รสเปรี้ยวอมหวาน ฉ่ำน้ำ มีจำนวนกลีบเนื้อกุ้ง 12 - 13 กลีบ

พันธุ์ชมพูศรีราชา แพร่หลายในอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี มีผลโต เปลือกบาง เนื้อสีชมพู หวานกรอบ เมล็ดน้อยหรืออาจจะไม่มีเมล็ด

พันธุ์ทับทิม ปลูกพื้นที่เดิมแถบจังหวัดนนทบุรี ปัจจุบันไม่พบในพื้นที่จังหวัดนนทบุรีแล้วแต่ยังพบมากแถบจังหวัดปราจีนบุรี และสระแก้ว โดยเป็นชาวสวนที่ย้ายจากแถบภาคกลางไปทำสวนส้มโอบริเวณจังหวัดปราจีนบุรี และสระแก้วแล้วนำพันธุ์ไปขยาย ผลสีเขียวอมเหลือง รสเนื้อค่อนข้างเปรี้ยว นิยมใช้เป็นเครื่องเคียงในการจัดเลี้ยง จัดจานผลไม้สีสวย ถูกใจชาวต่างประเทศ กุ้งสีชมพูทับทิม

พันธุ์ปัตตาเวีย เป็นส้มโอที่รู้จักทางภาคใต้นานกว่า 50 ปี โดยเฉพาะจังหวัดชุมพร สงขลา สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ลักษณะกลมแป้น กุ้งเล็กเนื้อแข็ง รสจืด

นอกจากนั้นยังมีพันธุ์อื่น ๆ อีกที่ปัจจุบันอาจจะหาได้ยากมากหรือแถบจะหมดไปแล้ว เช่น พันธุ์ขาวพ้อม พันธุ์มรกต พันธุ์ขาวจีบ พันธุ์ขาวแก้ว พันธุ์บางขุนนนท์ เป็นต้น

โดยในจังหวัดนครปฐมนั้นมีพื้นที่เพาะปลูกส้มโอกระจายอยู่มากบริเวณลุ่มแม่น้ำท่าจีน ซึ่งพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอนครชัยศรี และสามพราน ดังตารางที่ 3 ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นที่ที่ผลิตส้มโอได้มีคุณภาพดีที่สุดของประเทศไทย จนส้มโอนครชัยศรีได้รับการจดทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดนครปฐม โดยพันธุ์ที่นิยมปลูกมากในจังหวัดนครปฐมได้แก่ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และพันธุ์ทองดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 3 สถิติการปลูกส้มโอในจังหวัดนครปฐม ปี 2548 – 2552

ปี	ข้อมูล	อำเภอ							รวม	มูลค่า (ล้านบาท)
		เมือง	บางเลน	กำแพงแสน	นครชัยศรี	สามพราน	ดอนตูม	พุทธมณฑล		
2548	พื้นที่ปลูก (ไร่)	185	94	-	1,751	4,764	-	242	7,036	377.28
	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	-	-	-	227	225	-	5	457	
	พื้นที่ปลูกให้ผล (ไร่)	185	94	-	1,524	4,539	-	237	6,579	
	ผลผลิต (ตัน)	592	153	-	1,910	8,774	-	339	11,768	
2549	พื้นที่ปลูก (ไร่)	-	85	-	1,433	5,041	-	242	6,801	219.36
	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	-	43	-	-	221	-	-	264	
	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	-	42	-	1,433	4,820	-	242	6,537	
	ผลผลิต (ตัน)	-	76	-	2,579	8,696	-	432	11,783	
2550	พื้นที่ปลูก (ไร่)	-	-	-	1,660	4,077	-	242	5,979	252.86
	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	-	-	-	1,660	4,077	-	242	5,979	
	ผลผลิต (ตัน)	-	-	-	3,735	4,994	-	302	9,031	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

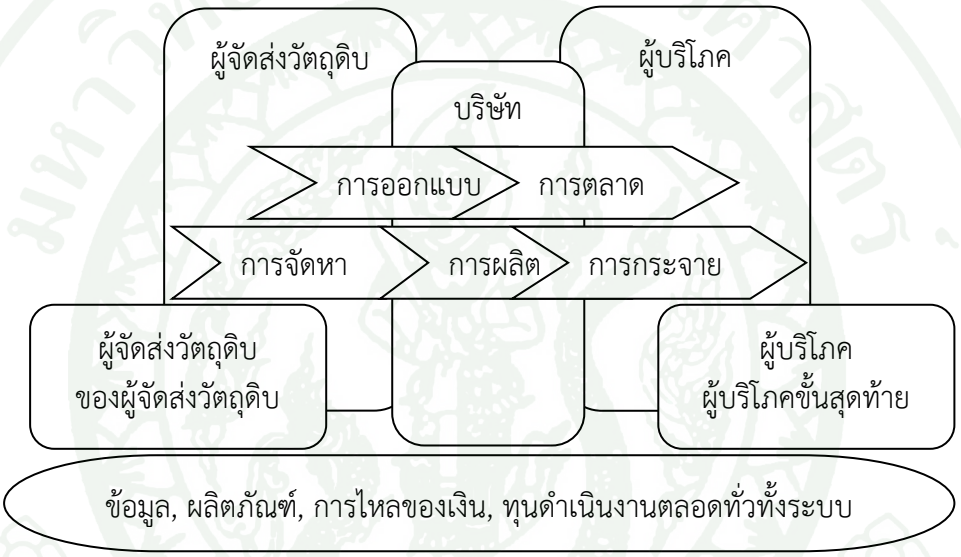
ปี	ข้อมูล	อำเภอ							รวม	มูลค่า (ล้านบาท)
		เมือง	บางเลน	กำแพงแสน	นครชัยศรี	สามพราน	ดอนตูม	พุทธมณฑล		
2551	พื้นที่ปลูก (ไร่)	75	5	-	910	3,333	-	193.75	4,516.75	208.32
	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	70	-	-	884	3,313	-	193.75	4,460.75	
	ผลผลิต (ตัน)	280	-	-	1,891	4,818.80	-	193	7,183.60	
2552	พื้นที่ปลูก (ไร่)	75	-	-	858	5,346	-	139	6,418	189.7
	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	70	-	-	858	3,706	-	139	4,773	
	ผลผลิต (ตัน)	140	-	-	1,296.40	4,818	-	177	6,431.40	

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม (2553)

การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)

คำนิยาม

การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) มีผู้ให้คำนิยามไว้มากมาย อาทิเช่น นิยามของ The Internal Center for Competitive Excellence กล่าวว่า การจัดการโซ่อุปทาน คือ การประสานรวมกระบวนการทางธุรกิจที่ครอบคลุมจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ ผ่านระบบธุรกิจอุตสาหกรรม ไปสู่ผู้บริโภค ซึ่งการส่งผ่านผลิตภัณฑ์การบริการ และข้อมูลสารสนเทศควบคู่กันไปด้วย อันเป็นการสร้างคุณภาพในตัวผลิตภัณฑ์ และนำเสนอสิ่งเหล่านี้สู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย(วิทยา, 2546) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ประกอบโดยรวมของการจัดการโซ่อุปทาน

ที่มา: วิทยา (2546)

การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management; SCM) คือ การออกแบบการวางแผน ปฏิบัติการควบคุมติดตามกิจกรรมในโซ่อุปทานโดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างคุณค่าในการแข่งขัน และยกระดับงานสากล การปรับโซ่อุปทานให้สอดคลองกับอุปสงค์ และการวัดการปฏิบัติงาน (สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน, 2546)

ห่วงโซ่อุปทาน หรือ Supply Chain ประกอบด้วยทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรง และทางอ้อมในการเติมเต็มความต้องการของลูกค้า ห่วงโซ่อุปทานไม่ได้ประกอบเพียงแค่ผู้ผลิต (Manufacturer) และผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (Suppliers) แต่ยังรวมถึงผู้ขนส่ง (Transporters) คลังสินค้า (Warehouses) ร้านค้าปลีก (Retailers) และลูกค้า (Customers)(Chopra and Meindl, 2007)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

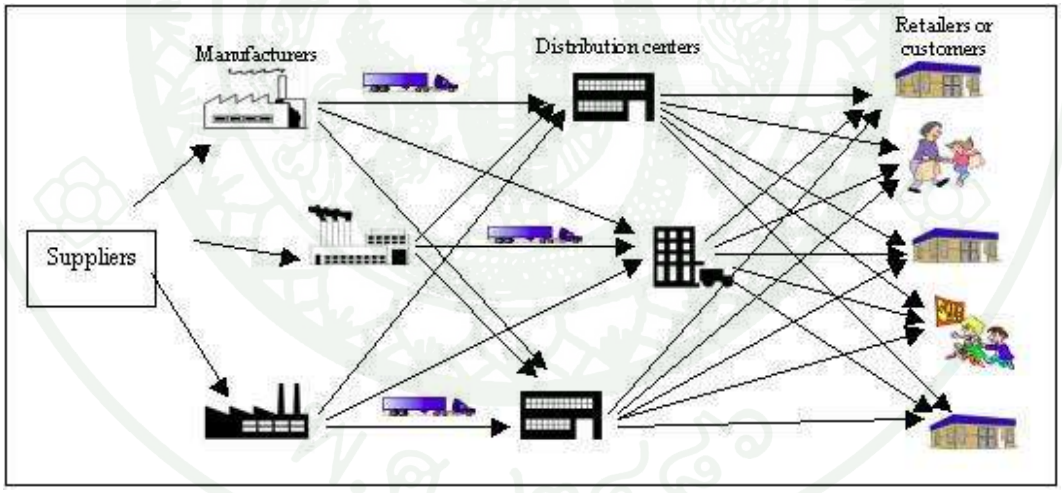
ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) หมายถึง การเชื่อมต่อของหน่วยหรือจุดต่าง ๆ ในการผลิตสินค้าหรือบริการที่เริ่มต้นจากวัตถุดิบไปยังจุดสุดท้ายคือลูกค้า ดังภาพที่ 3 โดยทั่วไปแล้วห่วงโซ่อุปทานประกอบด้วยจุดที่สำคัญ คือ(วิทยา, 2545)

1. ผู้ส่งมอบ (Suppliers) หมายถึง ผู้ที่ส่งวัตถุดิบให้กับโรงงานหรือหน่วยงานบริการ

2. โรงงานผู้ผลิต (Manufactures) หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่แปรสภาพวัตถุดิบที่ได้รับจากผู้ส่งมอบให้มีคุณค่าสูงขึ้น

3. ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution centers) หมายถึง จุดที่ทำหน้าที่ในการกระจายสินค้าไปให้ถึงมือผู้บริโภคหรือลูกค้าที่ศูนย์กระจายสินค้าหนึ่ง ๆ อาจจะมีสินค้าที่มาจากหลายโรงงานการผลิต เช่น ศูนย์กระจายสินค้าของซุปเปอร์มาร์เก็ตต่าง ๆ จะมีสินค้ามาจากโรงงานที่ต่าง ๆ กัน

4. ร้านค้าย่อย และลูกค้าหรือผู้บริโภค (Retailers or customers) หมายถึง จุดปลายทางของห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งเป็นจุดที่สินค้าหรือบริการต่างๆ จะต้องถูกใช้จนหมดมูลค่า และโดยที่ไม่มีการเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าหรือบริการนั้น ๆ



ภาพที่ 3 โครงข่ายของห่วงโซ่อุปทาน

กิจกรรมหลักในห่วงโซ่อุปทาน

1. การจัดหา (Procurement) เป็นการจัดหาวัตถุดิบหรือวัสดุที่ป้อนเข้าไปยังจุดต่าง ๆ ในสายของห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพ และต้นทุนการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. การขนส่ง (Transportation) เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าของสินค้าในแง่การเคลื่อนย้ายสถานที่ ซึ่งหากการขนส่งไม่ดี สินค้าที่ได้รับความเสียหายระหว่างทางจะส่งผลต่อต้นทุนการผลิตโดยตรง

3. การจัดเก็บ (Warehousing) เป็นกิจกรรมที่มิได้เพิ่มคุณค่าให้กับตัวสินค้า แต่เป็นกิจกรรมเพื่อการรองรับกับความต้องการของลูกค้าที่ไม่คงที่ รวมทั้งประโยชน์ในด้านของการประหยัดเมื่อมีการผลิตจำนวนมากในแต่ละครั้งหรือผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีปริมาณวัตถุดิบที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับฤดูกาล และสภาพลม ฟ้า อากาศ

4. การกระจายสินค้า (Distribution) เป็นกิจกรรมที่ช่วยกระจายสินค้าจากจุดจัดเก็บส่งต่อไปยังร้านค้าปลีกหรือซุปเปอร์มาร์เก็ต

กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสายของห่วงโซ่อุปทานถือว่าเป็นค่าใช้จ่าย หากมีการบริหารและจัดการให้กิจกรรมเหล่านี้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ก็ย่อมจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำลงด้วย นั้นก็หมายถึงต้นทุนในการผลิตก็จะลดลงด้วย ฉะนั้น หากมีการบูรณาการหน่วยงานต่าง ๆ ในสายของห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้กิจกรรมดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ย่อมจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่มุ่งไปสู่ความสำเร็จ(ปวีณา, 2548)

ระบบโลจิสติกส์ (Logistics System)

โลจิสติกส์มีต้นกำเนิดมาจากแผนการจัดส่งอาวุธ และอาหารในการส่งกำลัง บำรุงกองกำลังของกองทัพทหารสหรัฐในสงครามโลก ในปัจจุบันได้แปรเปลี่ยนมาสู่ระบบธุรกิจ โดยมีความหมายถึงระบบการบริหารที่เกี่ยวข้องกับช่องทางการจำหน่าย การเคลื่อนย้าย และการจัดเก็บวัตถุดิบสินค้าระหว่างการผลิต สินค้าสำเร็จรูป และข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้อง จากจุดเริ่มต้นผ่านขั้นตอนการผลิตและการกระจายสินค้าจนถึงลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล โดยลูกค้าเกิดความพึงพอใจ เป้าหมายของระบบโลจิสติกส์ คือ การบริหารจัดการข้อมูล คน เครื่องจักร สินค้าเพื่อการจัดส่งสินค้าไปยังสถานที่ที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม และมีค่าใช้จ่ายที่ประหยัดที่สุด(สมบูรณ์, 2548) ดังภาพที่ 4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 4 กระบวนการโลจิสติกส์

ที่มา: สมบูรณ์ (2548)

ความหมายของโลจิสติกส์

Council of Logistics Management ซึ่งนิยามว่า การบริหารจัดการโลจิสติกส์ เป็นกระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน การดำเนินการ และการควบคุมการทำงานขององค์กร รวมทั้งการบริหารจัดการข้อมูล และธุรกรรมทางการเงินที่เกี่ยวข้อง ให้เกิดการเคลื่อนย้ายการจัดเก็บ การรวบรวม การกระจายสินค้า วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ และการบริการ ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด โดยคำนึงถึงความต้องการ และความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550)

Logistix Partners Oy, Helsinki, FI, 1996 กล่าวว่า Logistics (นิยามทางธุรกิจ) หมายถึงโครงสร้างของการวางแผนทางธุรกิจ สำหรับการบริหารจัดการกับวัตถุดิบ การบริการการไหลของข้อมูล และเงินลงทุน ซึ่งรวมถึงข้อมูลที่มีความซับซ้อน การติดต่อสื่อสาร และกระบวนการควบคุม ให้ตรงกับความต้องการในสภาวะแวดล้อมทางธุรกิจปัจจุบัน(วิทยา, 2546)

กิจกรรมต่าง ๆ ของระบบโลจิสติกส์

ในปัจจุบันสภาวะการแข่งขันทั้งในระดับภายในประเทศและต่างประเทศมีความรุนแรงมากขึ้น ทำให้ผู้ประกอบกิจการต้องทำธุรกิจใหม่ ๆ เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันเหนือคู่แข่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการส่งออก ซึ่งมีทบบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ธุรกิจนี้ต้องแข่งขันกับทั้งบริษัทภายในประเทศ และบริษัทข้ามชาติ ซึ่งผู้ประกอบการต้องสร้างศักยภาพในการแข่งขันที่สูงเหนือบริษัทคู่แข่งเหล่านั้น โดยพยายามสร้างศักยภาพในการแข่งขัน อาจมาจากกิจกรรมหลาย ๆ กิจกรรม กิจกรรมหนึ่ง คือ การเพิ่มประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในการจัดการโลจิสติกส์ ซึ่งกิจกรรมโลจิสติกส์มิได้มีเพียงกิจกรรมการขนส่ง และการกระจายสินค้าเท่านั้น ยังมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ทั้งสิ้น 13 กิจกรรม ดังนี้

1. การบริการลูกค้า (Customer Service) คือ กิจกรรมที่ต้องติดต่อหรือประสานงานโดยตรงกับลูกค้า เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า ภายใต้ระดับการให้บริการ และต้นทุนของการบริการที่เหมาะสม

2. การพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Demand Forecasting) เป็นกิจกรรมที่มีการพิจารณาถึงความต้องการในผลิตภัณฑ์หรือบริการในอนาคตของลูกค้าซึ่งจะมีการเชื่อมโยงข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์กร

3. การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญ เนื่องจากปริมาณสินค้าคงคลังที่องค์กรมีอยู่นั้นจะกระทบถึงสภาวะการเงิน การจัดหาวัสดุให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า รวมทั้งการวางแผนในการผลิต ดังนั้น ในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่ดีองค์กรควรคำนึงถึงสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ เพื่อที่จะสามารถลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการจัดการสินค้าคงคลัง

4. การสื่อสารในงานด้านโลจิสติกส์ (Logistics Communications) เป็นกิจกรรมที่มีส่วนสนับสนุนงานด้านโลจิสติกส์ และความสำเร็จขององค์กร โดยการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพนั้นจะช่วยให้มีการตัดสินใจ และการดำเนินงานที่รวดเร็ว ลดปัญหาความล่าช้าระหว่างแผนก ซึ่งทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็ว

5. กระบวนการเกี่ยวกับการจัดการวัสดุต่าง ๆ (Material Handling) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนย้ายหรือการไหลของวัตถุดิบ วัสดุที่อยู่ระหว่างการผลิต และผลิตภัณฑ์สุดท้ายภายในโรงงานหรือคลังสินค้า เพื่อลดขั้นตอนในการเคลื่อนย้าย ลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อที่จะช่วยลดต้นทุนในกิจกรรมนี้

6. บรรจุภัณฑ์ และการบรรจุ (Packaging) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ และการบรรจุ โดยบรรจุภัณฑ์ มีบทบาทใน 2 มุมมอง คือ

6.1 มุมมองทางด้านการตลาด ที่มุ่งเน้นให้มีรูปแบบที่ดึงดูดลูกค้า

6.2 มุมมองทางด้านโลจิสติกส์ คือ ให้มีบทบาทในการปกป้องผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดความเสียหายจากการจัดเก็บ และขนส่ง และสามารถช่วยให้การจัดเก็บ และเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์เป็นไปได้สะดวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. การจัดเตรียมอะไหล่ และงานบริการหลังการขาย (Part and Service Support) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมหลังการขาย การซ่อมแซม และบริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ได้ขายไป เช่น การมีอะไหล่ทดแทนในขณะที่ลูกค้าต้องการได้ การให้คำแนะนำการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์ กิจกรรมนี้มีส่วนในการเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า และจะส่งผลถึงการตัดสินใจซื้อสินค้าในอนาคต เป็นการสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าในระยะยาวอีกด้วย

8. การเลือกที่ตั้งโรงงาน และคลังสินค้า (Plant and Warehouse Site Selection) เป็นกิจกรรมที่มีส่วนสำคัญทั้งในการพิจารณาการสร้างหรือเช่าคลังสินค้าหรือโรงงาน ช่วยให้ระดับการตอบสนองต่อลูกค้าสูงขึ้น การคัดเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมยังช่วยประหยัดต้นทุนในการเคลื่อนย้ายวัสดุหรือผลิตภัณฑ์

9. การจัดซื้อ/จัดหา (Procurement) กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่มีการใช้จ่ายถึง 40 - 60 เปอร์เซ็นต์ ของรายได้ของบริษัท โดยเป็นกิจกรรมที่ทำให้ได้ซึ่งวัสดุหรือบริการเพื่อให้กระบวนการผลิตของบริษัทยังคงมีประสิทธิภาพ

10. กระบวนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Order Processing) เป็นกิจกรรมที่เป็นจุดเริ่มของกระบวนการด้านโลจิสติกส์ และการปฏิบัติงานที่รวดเร็วเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า แบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อย ดังนี้

10.1 ส่วนการปฏิบัติงาน ได้แก่ งานด้านการรับคำสั่งซื้อเข้ามาในระบบ การจัดตารางการส่งสินค้า และการทำใบกำกับสินค้า

10.2 ส่วนการติดต่อสื่อสาร ได้แก่ การปรับเปลี่ยน/แก้ไขคำสั่งซื้อ การสอบถามสถานะของคำสั่งซื้อ การสอบกลับ และเร่งงานที่เร่งด่วน

10.3 ส่วนการให้เครดิต และการเรียกเก็บค่าสินค้า ซึ่งทำหน้าที่ในการตรวจสอบเครดิตที่ให้ไว้ การเรียกเก็บ และรวบรวมสินค้า

11. การจัดการคลังสินค้า และการจัดเก็บ (Warehouse and Storage) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการจัดการจัดเก็บพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บหรือดูแลสินค้าคงคลัง การออกแบบแผนผังของสิ่งอำนวยความสะดวกในคลังสินค้า ทั้งนี้ ปัจจุบันการจัดการคลังสินค้าเป็นกิจกรรมที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ตัวสินค้าได้อีกทางหนึ่ง

12. กระบวนการโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse logistics) เป็นกิจกรรมที่ดูแลหรือจัดการกับสินค้าที่ถูกส่งกลับคืนมายังบริษัท ครอบคลุมถึงการกำจัดวัสดุที่เป็นเศษเหลือจากกระบวนการผลิต การกระจายสินค้าหรือการบรรจุ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

13. กิจกรรมการขนส่ง (Traffic and Transportation) เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ การเลือกวิธีในการขนส่งสินค้า หรือการขนส่งหลายรูปแบบ นอกจากนี้ยังครอบคลุมในส่วนของการเลือกเส้นทางขนส่ง โดยกิจกรรมนี้เป็นส่วนประกอบหลักในกระบวนการโลจิสติกส์ ในการเคลื่อนย้ายสินค้าจากแหล่งกำเนิดสู่จุดที่มีการบริโภค รวมทั้งการนำสินค้ากลับคืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ, 2548)

ต้นทุนระบบโลจิสติกส์ (Logistics Cost)

จากข้อมูลต้นทุนระบบโลจิสติกส์ (Logistics Cost) ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถนำมาแสดงสมการซึ่งจากแนวคิดของ(Douglas, 1975) ได้จัดกลุ่มต้นทุนโลจิสติกส์ออกเป็น 6 กิจกรรมหลัก ๆ ดังภาพที่ 5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ต้นทุนการให้บริการลูกค้า (Customer Service Cost) ปัจจัยสำคัญในการกำหนดระดับการให้บริการลูกค้าที่สำคัญประกอบด้วย ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการขายทั้งที่เป็นปัจจุบัน และอนาคต เพราะความไม่พอใจของลูกค้าต่อการให้บริการขององค์กรเงินที่จ่ายไปเพื่อสนับสนุนการบริการแก่ลูกค้า ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการทำให้คำสั่งซื้อสมบูรณ์การจัดหาอะไหล่ และการให้บริการสนับสนุนอื่น ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าส่งคืนซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ

2. ต้นทุนค่าขนส่ง (Transportation Cost) กิจกรรมสนับสนุนการขนส่งที่ทำให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งสามารถพิจารณาได้หลายทางขึ้นอยู่กับหน่วยในการวิเคราะห์ และต้นทุนสามารถแบ่งได้ตามประเภทลูกค้าผลิตภัณฑ์ช่องทางการจัดจำหน่าย เช่น ต้นทุนขนส่งขาเข้ากับขาออกซึ่งต้นทุนเหล่านี้แปรผันตามปริมาณการขนส่งน้ำหนัก ระยะทาง จุดต้นทาง และจุดปลายทาง นอกจากนี้ต้นทุน และบริการยังผันแปรตามวิธีการ และรูปแบบการขนส่งอีกด้วย

3. ต้นทุนคลังสินค้า (Warehousing Cost) เกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในคลังสินค้า และการจัดเก็บสินค้าการเลือกสถานที่ตั้งโรงงาน และคลังสินค้าซึ่งต้นทุนเหล่านี้ผันแปรตามจำนวน และสถานที่ตั้งของคลังสินค้า

4. ต้นทุนการสั่งซื้อและข้อมูลการสั่งซื้อ (Order processing and information Cost) ต้นทุนการสั่งซื้อ ได้แก่ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสั่งซื้อการกระจายการติดต่อสื่อสาร และการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าซึ่งต้นทุนเหล่านี้มีความสำคัญต่อการยกระดับการให้บริการลูกค้า และการควบคุมต้นทุนโลจิสติกส์ส่วนต้นทุนข้อมูลการสั่งซื้อ ได้แก่ การส่งคำสั่งซื้อการบันทึกคำสั่งซื้อการประมวลคำสั่งซื้อ และต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับทั้งภายในและภายนอก เช่น การแจ้งข้อมูลเรื่องการขนส่งแก่ผู้ขนส่งและลูกค้ารวมทั้งปริมาณสินค้าที่มีอยู่ เป็นต้น ปัจจุบันทั้งผู้ส่งสินค้า และผู้ขนส่งสินค้าต่าง ๆ ให้ความสนใจลงทุนในระบบสารสนเทศ เช่น EDI เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. ต้นทุนการจัดซื้อ (Lot Quantity Cost) จะขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่จัดหา และทำการผลิต ซึ่งต้นทุนนี้ ได้แก่ การจัดซื้อ และการผลิต ซึ่งแปรผันตามการเปลี่ยนแปลงในปริมาณสินค้าหรือความถี่ในการสั่งซื้อ

6. ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost) กิจกรรมที่ทำให้ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังเพิ่มสูงขึ้น ได้แก่ การควบคุมสินค้าคงคลังการบรรจุภัณฑ์ การซ่อมแซมและการทำลายสินค้าที่มีความชำรุด ซึ่งโดยทั่วไปแล้วต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ได้แก่ ต้นทุนเงินทุน (Capital cost) ต้นทุนค่าเสียโอกาสต้นทุนในการดูแลสินค้าต้นทุนพื้นที่จัดเก็บสินค้า และต้นทุนความเสี่ยงจากการจัดเก็บสินค้า

ดังนั้น ต้นทุนระบบโลจิสติกส์มีสมการดังนี้

$$L = C + T + W + O + Q + I \quad (1)$$

โดยที่ L = ต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistics Cost)

C = ต้นทุนการให้บริการลูกค้า (Customer Service Cost)

T = ต้นทุนค่าขนส่ง (Transportation Cost)

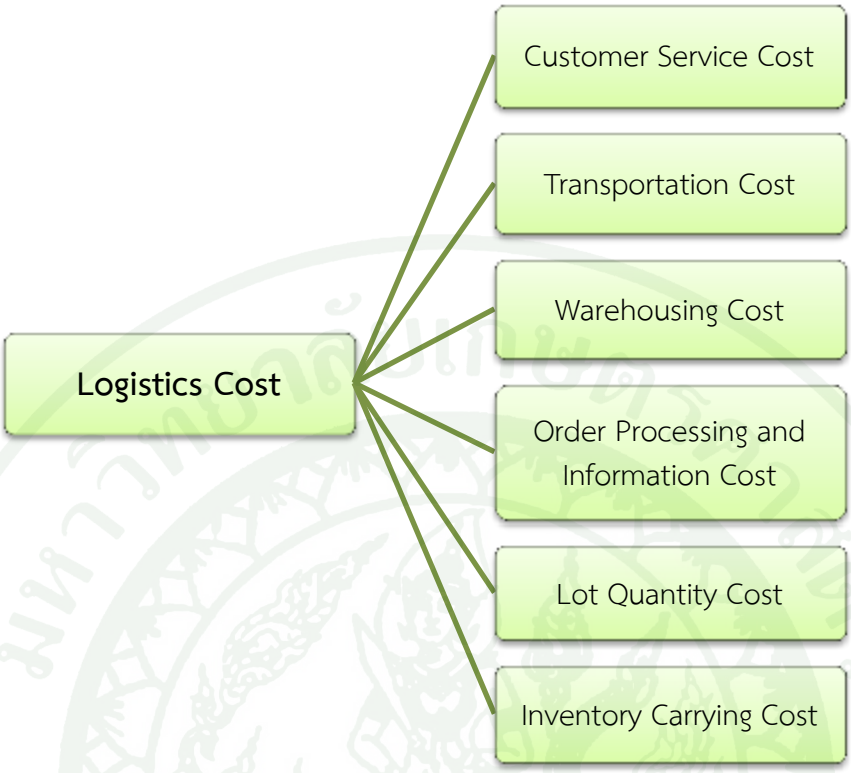
W = ต้นทุนคลังสินค้า (Warehousing Cost)

O = ต้นทุนการสั่งซื้อและข้อมูลการสั่งซื้อ (Order Processing and Information Cost)

Q = ต้นทุนการจัดซื้อ (Lot Quantity Cost)

I = ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 5 โครงสร้างต้นทุนโลจิสติกส์

ต้นทุนโลจิสติกส์ของสินค้าผักและผลไม้

ต้นทุนที่เกิดในกระบวนการโลจิสติกส์ของสินค้าผักและผลไม้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ต้นทุนการจัดหา และต้นทุนการจัดส่ง ต้นทุนการจัดหา คือ ต้นทุนของโลจิสติกส์ขาเข้า (Inbound Logistics) โดยเริ่มคิดตั้งแต่สวนถึง สถานที่ของผู้ประกอบการ หากผู้ประกอบการเป็นผู้ส่งออก สถานที่ คือ โรงบรรจุที่ทำการรวบรวม และบรรจุสินค้าเพื่อการส่งออกหากผู้ประกอบการเป็นร้านค้าปลีกสมัยใหม่ จะใช้ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center) เป็นสถานที่สำหรับรวบรวมสินค้า และสุดท้าย หากผู้ประกอบการเป็นร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม จะใช้ตลาดกลางค้าส่งเป็นสถานที่รวบรวมสินค้า(นิกร และคณะ, 2552)

สำหรับต้นทุนการจัดส่ง ซึ่งจัดเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistics) เริ่มคิดตั้งแต่สถานที่ที่รวบรวมสินค้าไปจนถึงสถานที่ของผู้ซื้อ ในกรณีที่ผู้ประกอบการเป็นผู้ส่งออก ต้นทุนส่วนนี้คือ ต้นทุนที่คิดตั้งแต่หน้าโรงบรรจุไปถึงคลังสินค้าที่ประเทศปลายทาง ในกรณีผู้ประกอบการเป็นร้านค้าปลีกสมัยใหม่ ต้นทุนการจัดส่งคิดตั้งแต่หน้าศูนย์กระจายสินค้าไปถึงสาขาของร้านค้าปลีก และในกรณีที่ผู้ประกอบการเป็นร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม คิดต้นทุนการจัดส่งตั้งแต่หน้าตลาดกลางค้าส่งถึงร้านค้าปลีก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การแบ่งประเภทต้นทุน ใช้หลักการแบ่งต้นทุนตามฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing) เพื่อที่จะประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมในกระบวนการโลจิสติกส์ โดยแบ่งต้นทุนโลจิสติกส์ออกเป็น 7 กลุ่ม คือ

1. ต้นทุนการติดต่อสื่อสาร (Communication Cost) แบ่งเป็นต้นทุน การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และต้นทุนการออกคำสั่งซื้อไปยังชาวสวนหรือผู้รวบรวมหรือผู้ค้าส่ง เพื่อให้จัดส่งสินค้ามาตามเวลาที่กำหนดในปริมาณที่ต้องการ

2. ต้นทุนการคัดเกรด (Sorting Cost) การคัดเกรดผักและผลไม้อาศัยแรงงานที่มีประสบการณ์เป็นปัจจัยสำคัญ ต้นทุนการคัดเกรดจึงคิดตามค่าจ้างแรงงานที่จ่ายไปสำหรับการสั่งซื้อสินค้าแต่ละเที่ยว

3. ต้นทุนการบรรจุ (Packing Cost) ประกอบด้วยค่าจ้างแรงงานในการทำความสะอาด การบรรจุ และการยกขนเข้าตู้ และบรรจุภัณฑ์รวมทั้งวัสดุที่ต้องใช้ในการบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ กระดาษขาว สายรัด ถาดโฟม ฟิล์มเคลือบ ฉลาก เป็นต้น

4. ต้นทุนการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Assurance Cost) ผักและผลไม้จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ สถานที่ที่ทำการตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ โรงบรรจุหรือศูนย์กระจายสินค้าต้นทุนการตรวจสอบคุณภาพประกอบด้วย ต้นทุนการตรวจสารตกค้าง การตรวจโรคพืช การตรวจสุขอนามัย และการตรวจความอ่อนแก่ของผักและผลไม้

5. ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Cost) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งในส่วนของขาเข้า และขาออก (Inbound and Outbound logistics) ได้แก่ ค่าน้ำมันรถ ค่าจ้างแรงงานในการขนส่ง ค่ารถหัวลากในกรณีที่ส่งออกเป็นตู้คอนเทนเนอร์ ค่าระวางเรือ ค่าระวางเครื่องบิน และสุดท้ายคือค่าจ้างตัวแทนจัดการขนส่ง ซึ่งจะประสานงานในการจัดหารถหัวลาก การผ่านพิธีศุลกากร และการเตรียมเอกสารการส่งออกที่เกี่ยวข้อง

6. ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) คือ ต้นทุนทางการเงินที่สัมพันธ์กับระยะเวลาในการจัดส่ง เนื่องจากผู้ส่งออกจำนวนมากจำหน่ายในระบบขายฝาก ยิ่งผู้ส่งออกใช้เวลาในการจัดเตรียมสินค้า และการขนส่งนานมากเท่าใด ก็จะมีต้นทุนส่วนนี้เพิ่มมากขึ้น ต้นทุนค่าเสียโอกาสคิดจากดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นตั้งแต่วันที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าไปจนถึงเวลาที่ส่งสินค้าถึงคลังสินค้าที่ประเทศปลายทางหรือถึงสาขาร้านค้าปลีก ต้นทุนค่าเสียโอกาสจะลดลงถ้าเวลาที่ใช้ในกระบวนการโลจิสติกส์สั้นลง

7. ต้นทุนของเสีย (Waste Cost) คือ ต้นทุนที่คิดจากมูลค่าผักและผลไม้ที่ต้องคัดทิ้งไปในระหว่างการรับซื้อ และมูลค่าผักและผลไม้ที่ช้ำ เน่าเสีย ไม่ได้คุณภาพหรือเกรดตามต้องการ เมื่อส่งถึงปลายทางต้นทุนของเสียจะลดลงถ้ามีการเพิ่มคุณภาพเข้าไปในกระบวนการโลจิสติกส์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center: DC)

ความหมายของศูนย์กระจายสินค้า

ศูนย์กระจายสินค้า หมายถึง การกระจายสินค้า และการบริการไปยังผู้บริโภค ศูนย์กระจายสินค้าเป็นแนวคิดที่มีความหมายกว้างกว่าคลังสินค้า ซึ่งไม่ใช่แค่การมีสินค้าอยู่ในมือท่านั้น หากแต่เป็นการบริหารจัดการสินค้า และการกระจายสินค้า โดยอาศัยแนวคิดของห่วงโซ่อุปทาน การที่มีศูนย์กระจายสินค้าจะส่งผลต่อการลดต้นทุนในการขนส่งสินค้า และบริการลงในภาพรวม(เชาวลิต, 2552)

ศูนย์กระจายสินค้า ความหมายตามพจนานุกรมโลจิสติกส์ ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า เป็นคลังสินค้าของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งรวมไปถึงสถานที่ที่รวมสินค้าของการค้าส่ง และการค้าปลีก นอกจากนี้แล้วยังหมายรวมถึง สถานที่อำนวยความสะดวกที่ซึ่งกิจการใช้ในการให้ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย และการไหลของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน ส่วนประกอบ และสินค้าสำเร็จรูป(ฝ่ายวิจัย คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์, 2547)

ดังนั้น ศูนย์กระจายสินค้า จึงเป็นรูปแบบหนึ่งของคลังสินค้า ที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิต และผู้ค้าปลีก โดยทำหน้าที่ในการให้บริการขนส่ง รวบรวม จัดเก็บ จัดเตรียมสินค้า และกระจายสินค้า หรือหน้าที่อื่น ๆ ในด้านการบริการจากผู้ผลิตไปยังผู้ค้า เช่น ให้บริการด้านโลจิสติกส์ตั้งแต่การขนส่งพื้นฐาน การรับสินค้า การบรรจุหีบห่อ และบริการพิเศษอื่น ๆ ตามต้องการ โดยรวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยทำให้ลดต้นทุน และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิจกรรมของของศูนย์กระจายสินค้า

ประกอบด้วยการดำเนินงานในกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ คลังสินค้า (Warehousing) การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control) และการขนส่ง (Transportation)

โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กระจายสินค้า เป็นการรวบรวมสินค้าจากผู้ผลิต นำเข้ามาจัดเก็บในคลังสินค้าอย่างเป็นระบบเพื่อง่ายต่อการตรวจนับ และหยิบใช้ เมื่อได้รับคำสั่งจากผู้ค้าปลีก ศูนย์กระจายสินค้า จะทำการเลือกหยิบสินค้าตามคำสั่งนั้น ๆ และทำการจัดเตรียมหรือบรรจุสินค้าให้เหมาะสมแก่การขนส่งให้ถือมือของผู้ค้าปลีกอย่างปลอดภัยรวดเร็ว จะเห็นได้ว่าศูนย์กระจายสินค้าที่ดีนั้น สินค้าจะมีช่วงระยะเวลาอยู่ในศูนย์กระจายสินค้าไม่นานนัก เนื่องจากความมีประสิทธิภาพของศูนย์กระจายสินค้าขึ้นอยู่กับการบริการลูกค้าให้ได้มาก ดังนั้นจึงต้องมีความถี่ในการขนถ่ายสินค้าผ่านศูนย์กระจายสินค้าสูง ความมีประสิทธิภาพของการจัดการศูนย์กระจายสินค้า จะมุ่งเน้นถึงอัตราเร็ว และความสะดวกในการเคลื่อนไหลของสินค้าเป็นสำคัญ และยังต้องมุ่งเน้นไปที่ความเป็นระเบียบ การเข้าถึงพื้นที่จัดเก็บได้อย่างสะดวก และค้นหาได้ง่ายของคลังสินค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้า

ในอดีตการเชื่อมโยงกันระหว่างผู้ผลิต และผู้ค้าปลีกทำการติดต่อกันโดยตรง แต่ในปัจจุบัน ศูนย์กระจายสินค้าได้เข้ามาทำหน้าที่รับสินค้าจากผู้ผลิตแต่ละรายมาเก็บในคลังสินค้าของตน และทำการจัดส่งให้แก่ผู้ค้าปลีก ทำให้เกิดการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้ค้าปลีกแต่ละราย ผู้ผลิตสามารถขนส่งมาที่ศูนย์กระจายสินค้าเพียงที่เดียว จากนั้นศูนย์กระจายสินค้าจะทำการกระจายสินค้าสู่ผู้ค้าปลีกต่อไป ค่าใช้จ่ายในสินค้าคงคลังก็ลดลง ต้นทุนที่ลดลงทั้งหมดนี้ส่งผลให้ผู้ค้าปลีกสามารถลดราคาสินค้าให้แก่ผู้บริโภคได้อีกด้วย

กระบวนการทำงานในศูนย์กระจายสินค้า

ศูนย์กระจายสินค้า ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดจัดเก็บและกระจายสินค้าเท่านั้น มีกระบวนการหลัก 4 อย่างด้วยกัน คือ

1. การรับของ (Receiving) เริ่มตั้งแต่การรับของเข้าคลังสินค้าจากรถขนส่ง จากนั้นต้องมีการพักสินค้าเพื่อจำแนก คัดแยก และตรวจนับ การคืนของ พร้อมทั้งกำหนดสถานที่ในการจัดเก็บ

2. การจัดเก็บ (Storing) ในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยการวางแผนการจัดเก็บที่ดี โดยต้องคำนึงถึงเวลาที่ทำการเบิกจ่ายในภายหลังว่าจะต้องหาได้ รวดเร็ว และเลือกหยิบได้แม่นยำ

3. การเบิกจ่าย หรือการเลือกหยิบ (Picking) ขั้นตอนนี้จะเป็นช่วงที่กินเวลาส่วนใหญ่ที่สุดของการทำงานในคลังสินค้า ซึ่งขึ้นอยู่กับระบบการจัดเก็บว่าจัดทำไว้ดีเพียงใด

4. การจัดส่ง (Shipping) เป็นขั้นตอนการนำสินค้าที่เบิกจ่ายมากองรวมกัน เพื่อเตรียมการจัดส่งมีการตรวจนับ เช็คยอดกับเอกสารส่งของ จัดสินค้าสำหรับรถแต่ละเที่ยว

ประเภทของศูนย์กระจายสินค้า

ประเภทของศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center) มีการแยกประเภทของประเภทของศูนย์กระจายสินค้าออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แยกตามขนาดรัศมีการให้บริการ และแยกตามประเภทของสินค้า มีรายละเอียดในแต่ละประเภท ดังนี้(เชาวลิต, 2552)

1. ประเภทของศูนย์กระจายสินค้าแยกตามขนาดรัศมีการให้บริการ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ National Distribution Center, Regional Distribution Center และ Local Distribution Center

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ศูนย์กระจายสินค้าแยกตามประเภทของสินค้าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ศูนย์กระจายสินค้าอุปโภคบริโภค และศูนย์กระจายสินค้าวัตถุดิบอุตสาหกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างศูนย์กระจายสินค้ากับเมือง

ศูนย์กระจายสินค้ากลายเป็น Function หนึ่งของเมืองใหญ่ระดับภูมิภาคที่จำทำให้เมืองนั้น ๆ มีศักยภาพสูงขึ้น และจะต้องตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เป็นเมืองศูนย์กลางที่มีบทบาทด้านใดด้านหนึ่งเป็นสำคัญ เช่น เมืองท่องเที่ยว เมืองอุตสาหกรรม เมืองศูนย์กลางการส่งออก เมืองศูนย์กลางการคมนาคม เมืองศูนย์กลางการค้า และการบริการ เมืองทหาร เมืองเหมืองแร่ เป็นต้น ซึ่งเมืองที่มีบทบาทดังกล่าวโดยธรรมชาติแล้วจะมีความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐานอยู่มากกว่าเมืองที่มีบทบาทด้อยกว่า จึงส่งผลให้เมืองที่มีศักยภาพสูงดังกล่าวกลายเป็นพื้นที่เป้าหมายที่จะถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้า โดยมีองค์ประกอบของการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า ดังนี้

1. มีทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม ได้แก่ การเป็นพื้นที่ศูนย์กลางในด้านต่าง ๆ และมีประชากรที่มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะสร้างแรงดึงดูดความต้องการในด้านการให้บริการต่าง ๆ เป็นต้น

2. มีเครือข่ายการคมนาคมขนส่งครบวงจร ได้แก่ ระบบเส้นทางที่สมบูรณ์แบบทุกชนิดเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบที่สะดวกต่อการบริหารจัดการ และระบบการขนส่งเคลื่อนย้ายสินค้าแต่ละชนิดที่มีความพร้อมในทุกรูปแบบการให้บริการ

จากภาพที่ 6 จะแสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ทั้ง 7 ระดับ มีความสำคัญแตกต่างกัน จึงส่งผลต่อการเกิดของกิจกรรมการแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างกันที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าร้านค้าริมน้ำนั้นหายไปจากสังคมไทยในปัจจุบันแล้ว และในระดับภูมิภาคนั้น จะมีกิจกรรมการค้าเกือบทุกรูปแบบรวมอยู่ ขณะเดียวกันจะเห็นว่า ตลาด (Market place) จะปรากฏตัวอยู่ในทุกระดับของชุมชนเช่นกัน แต่คุณภาพในเชิงปริมาณที่แตกต่างกันแล้วแต่ความหนาแน่นของพลเมือง ส่วนศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center) นั้นจะปรากฏอยู่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพที่อยู่ในระดับภูมิภาคเท่านั้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การแลกเปลี่ยนสินค้าในสังคมไทย / ระดับของพื้นที่ทางกายภาพ	ร้านค้าริมน้ำ	Market place	Shop Store	Discounts store	Warehouse	Distribution Centre
1. ระดับย่าน(ละแวก)	Non	มีอยู่	Non	Non	Non	Non
2. ระดับชุมชน(หมู่บ้าน)	Non	มีอยู่	Non	Non	Non	Non
3. ระดับตำบล	Non	มีอยู่	Non	Non	Non	Non
4. ระดับเมือง	Non	มีอยู่	มีอยู่	Non	Non	Non
5. ระดับอำเภอ	Non	มีอยู่	มีอยู่	มีอยู่	Non	Non
6. ระดับจังหวัด	Non	มีอยู่	มีอยู่	มีอยู่	มีอยู่	Non
7. ระดับภูมิภาค	Non	มีอยู่	มีอยู่	มีอยู่	มีอยู่	มีอยู่

ภาพที่ 6 สถานที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าในพื้นที่ระดับต่าง ๆ ของสังคมไทย

ที่มา: เชาวลิต (2552)

ประโยชน์ของการจัดการศูนย์กระจายสินค้า

การจัดการนี้สามารถใช้งานได้ทั้งในด้านการเป็นแหล่งอุปทาน (Physical Supply) และการกระจายสินค้า (Physical Distribution) จึงมีประโยชน์ดังนี้(คำนาย, 2553)

1. สนับสนุนการผลิต (Manufacturing Support) โดยศูนย์กระจายสินค้าจะทำหน้าที่ในการรวบรวมวัตถุดิบในการผลิต ชิ้นส่วน และส่วนประกอบต่าง ๆ จากผู้ขายปัจจัยการผลิตเพื่อส่งป้อนให้กับโรงงานเพื่อผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปต่อไป

2. เป็นสถานที่ผสมผลิตภัณฑ์ (Products Mixing) ในกรณีที่มีการผลิตสินค้าจากโรงงานหลายแห่งโดยอยู่ในรูปของศูนย์กระจายสินค้ากลาง (Center Warehouse) จะทำหน้าที่รวบรวบสินค้าสำเร็จรูปจากโรงงานต่าง ๆ ไว้ในที่เดียวกัน เพื่อส่งมอบให้ลูกค้าตามต้องการ ขึ้นอยู่กับลูกค้าแต่ละรายว่าต้องการสินค้าจากโรงงานใดบ้าง

3. เป็นสถานที่รวบรวมสินค้า (Products Consolidation) ในกรณีที่ลูกค้าต้องการซื้อสินค้าจำนวนมากจากโรงงานหลายแห่ง ศูนย์กระจายสินค้าจะช่วยรวบรวมสินค้าจากหลายแห่งเพื่อจัดเป็นขนส่งขนาดใหญ่หรือทำให้เต็มเที่ยว ซึ่งช่วยประหยัดค่าขนส่ง

4. เป็นสถานที่ใช้ในการแบ่งแยกสินค้าให้มีขนาดเล็กลง (Break Bulk) ในกรณีที่ การขนส่งจากผู้ผลิตมีหีบห่อหรือพาเลทขนาดใหญ่ศูนย์กระจายสินค้าจะเป็นแหล่งที่ช่วยในการแบ่งแยกสินค้าให้มีขนาดเล็กลงเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้ารายย่อยต่อไป

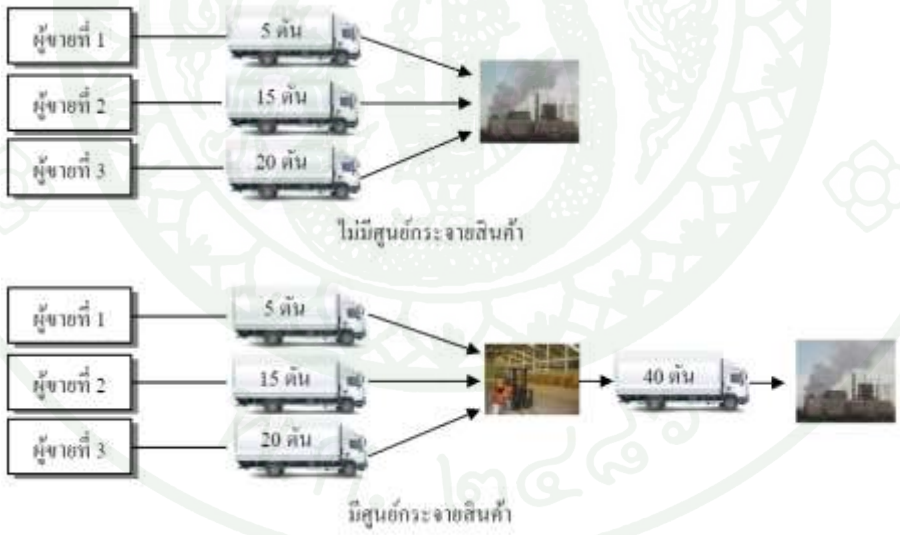
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความสำคัญเชิงกลยุทธ์ของศูนย์กระจายสินค้า

1. ช่วยประหยัดต้นทุนการผลิต การผลิตสินค้าแต่ละชนิดจำนวนมากจะช่วยประหยัดต้นทุนการผลิต คือ ต้นทุนต่อหน่วยสินค้าจะต่ำการผลิตสินค้าจำนวนมากย่อมต้องใช้วัตถุดิบปริมาณมาก จึงมีความจำเป็นต้องใช้ศูนย์กระจายสินค้าเพื่อเก็บวัตถุดิบ และสินค้าที่ผลิตเสร็จ

2. ช่วยป้องกันสินค้าขาดแคลน การมีวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตหรือมีสินค้าไว้เพื่อขายจำนวนมากย่อมเป็นสิ่งจำเป็นในกรณีที่สินค้าในท้องตลาดเกิดการขาดแคลนอันเนื่องมากจากการนัดหยุดงานของกรรมกร การเสียหายในระหว่างขนส่งหรือผู้ขายกักตุนสินค้าไว้ กิจการจะไม่เดือดร้อนหรือมีปัญหาว่าวัตถุดิบ หรือสินค้ามีไม่เพียงพอ การมีศูนย์กระจายสินค้าเก็บรักษาวัตถุดิบหรือสินค้าไว้จะเป็นการช่วยป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว

3. ช่วยประหยัดค่าขนส่ง ศูนย์กระจายสินค้าประหยัดค่าขนส่งทั้งที่เกิดจากการซื้อวัตถุดิบจากผู้ขาย และการขายสินค้าสำเร็จรูปให้แก่ผู้ซื้อ ในด้านของการซื้อวัตถุดิบจากผู้ขาย วัตถุดิบที่สั่งซื้อจากผู้ขายหลาย ๆ รายจะถูกส่งมารวมกัน ที่ศูนย์กระจายสินค้าทำให้เสียค่าขนส่งน้อยกว่ากรณีที่ผู้ขายทุก ๆ รายขนส่งสินค้าไปยังโรงงานของผู้ซื้อเอง ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การประหยัดในการผลิตสินค้าจากการมีศูนย์กระจายสินค้า

ที่มา: คำนาย (2553)

4. ช่วยสนับสนุนนโยบายการให้บริการลูกค้าของกิจการ การที่มีศูนย์กระจายสินค้าหลายแห่งจะช่วยสนับสนุนนโยบายการให้บริการลูกค้าอย่างรวดเร็วของกิจการ เพราะสามารถส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าที่อยู่ของลูกค้าไปให้ลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว และไม่เสียเวลา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. เพื่อลดรอบเวลาของแต่ละกิจกรรม (Lead Time) การมีศูนย์กระจายสินค้าจำทำให้การเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างผู้ผลิต ผู้ประกอบการ กับลูกค้าสามารถใช้เวลาในการจัดการในอาคาร และการขนส่งสั้นลง งานขนส่งไม่ซ้ำซ้อน สามารถสนับสนุนระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time system) จากผู้ขายวัตถุดิบ และลูกค้า

เป้าหมายของศูนย์กระจายสินค้า

1. ลดระยะทางในการปฏิบัติการในการเคลื่อนย้ายให้มากที่สุด

2. การใช้พื้นที่ และปริมาตรในการจัดเก็บให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. สร้างความมั่นใจว่าแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ สาธารณูปโภคต่าง ๆ มีเพียงพอ และสอดคล้องกับระดับของธุรกิจที่ได้วางแผนไว้

4. สร้างความพอใจในการทำงานในแต่ละวันแก่ผู้เกี่ยวข้องในการเคลื่อนย้ายสินค้าทั้งการรับเข้าและการจ่ายออก โดยใช้ปริมาณจากการสั่งซื้อ และความต้องการในการจัดส่งให้แก่ลูกค้าเป็นเกณฑ์

5. สามารถวางแผนได้อย่างต่อเนื่อง ควบคุม และรักษาระดับการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการบริการภายใต้ต้นทุนที่เกิดประสิทธิผลคุ้มค่าในการลงทุนตามขนาดธุรกิจที่กำหนด

ตลาดกลางสินค้าเกษตร

ความหมายและความสำคัญของตลาดกลางสินค้าเกษตร

ตลาดกลางสินค้าเกษตร คือ สถานที่นัดพบเพื่อการซื้อขายสินค้าเกษตรที่มีผู้ซื้อ และผู้ขายจำนวนมากเข้ามาทำการซื้อขายโดยตรง ด้วยวิธีการตกลงราคาหรือประมูลราคากันอย่างเปิดเผย ภายใต้ราคาที่เป็นธรรมด้วยการบริการ และสิ่งอำนวยความสะดวก อาทิ คลังเก็บรักษาสินค้าอุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด และคัดเกรดสินค้าที่ได้มาตรฐาน รวมถึงบริการด้านข้อมูลข่าวสารทางการตลาดเพื่อประกอบการซื้อขาย ภายใต้หลักการที่ว่า “ตลาดกลางสินค้าเกษตร” มิติใหม่ในการส่งเสริมเกษตรไทยให้มีช่องทางในการซื้อขายสินค้าเกษตรอย่างเป็นระบบ และลดปัญหาสินค้าราคาตกต่ำในอนาคต (กรมการค้าภายใน, 2551)

บทบาทหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ตลาดกลาง จะต้องจัดให้มีอุปกรณ์มาตรฐาน และเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวก เพื่อให้บริการโดยจัดเก็บค่าบริการตามอัตราที่กรมการค้าภายในกำหนดสำหรับผู้ซื้อก็จะทำให้สะดวกซื้อ ด้วยปริมาณสินค้าเกษตรที่หลากหลายสามารถเปรียบเทียบราคา และคุณภาพได้ ได้รับข้อมูลข่าวสารทางการตลาดที่ตรงกับสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน ได้รับบริการรับฝาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สินค้าเพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น เช่น การลดความชื้นหรือขอใช้บริการลานตากของตลาดกลางสินค้าเกษตร ตลาดกลางสินค้าเกษตรช่วย ภาครัฐ เกื้อหนุนเกษตรกร และผู้ซื้อได้โดย ช่วยให้มีสถานที่รองรับผลิตผลทางการเกษตรที่ได้มาตรฐาน ทั้งทางด้านคุณภาพ และราคาสินค้า ภาครัฐสามารถเก็บข้อข่าวสารการตลาดมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติเพื่อป้องกันปัญหาสินค้าเกษตรล้นตลาด จนทำให้ราคาตกต่ำ และเป็นกลไกทางการตลาดอย่างหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงสินค้าเกษตรไทยว่าอนาคตจะไปในทิศทางใด

ตลาดกลางสินค้าเกษตรยังให้สิทธิประโยชน์ที่เกษตรกรหรือผู้ขายมีแต่ได้ไม่มีเสียเพราะตลาดกลางสินค้าเกษตรจะเป็นศูนย์กลางการซื้อขายสินค้าที่แน่นอน สะดวกต่อการกำหนดระยะเวลาในการขนส่งสินค้า เพื่อลดปัญหาความเสียหายของสินค้าระหว่างการเดินทาง เกษตรกรหรือผู้ขายสามารถจำหน่ายสินค้าเกษตรได้ในราคาที่เป็นธรรม ไม่ถูกกดราคา จากผู้ซื้อ และได้รับเงินจากการขายทันทีเมื่อมีการตกลงซื้อสินค้า ภายในตลาดกลางสินค้าเกษตร เกษตรกรหรือผู้ขายสามารถฝากผลผลิตไว้ที่ตลาดกลางได้เพื่อรอราคาขายที่ดีกว่า ตลาดกลาง มีบริการเครื่องชั่ง ตวง วัด ที่ได้มาตรฐานเพื่อป้องกันผลประโยชน์ทั้งของผู้ซื้อและผู้ขาย และเพื่อให้เกษตรกรหรือผู้ขายมีข้อได้เปรียบในการขายสินค้าเกษตร ทางตลาดกลางจึงอำนวยความสะดวกด้วยแหล่งข้อมูลข่าวสารราคาสินค้าเกษตรทั่วประเทศ ไว้ให้บริการอย่างครบครัน

บทบาทของกรมการค้าภายในต่อการพัฒนาตลาดกลางสินค้าเกษตร

กรมการค้าภายในได้ส่งเสริมให้เอกชนจัดตั้งตลาดกลางสินค้าเกษตร ตามนโยบายของรัฐบาลและตามแผนพัฒนาการพาณิชย์ของกระทรวงพาณิชย์ ที่เน้นให้ความสำคัญในการพัฒนาภาคการเกษตร ตลอดจนการปฏิบัติตามรัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบันที่บัญญัติไว้ในมาตรา 84 ว่า “รัฐต้องรักษาผลประโยชน์ของเกษตรกรในการผลิต และการตลาดสินค้าเกษตร ให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุด รวมทั้งส่งเสริมการรวมตัวของเกษตรกรเพื่อวางแผนการเกษตร และรักษาผลประโยชน์ร่วมกันของเกษตรกร” ปัจจุบันตลาดกลางสินค้าเกษตรในประเทศไทยมีประมาณ 88 แห่ง แต่ไม่ได้หมายความว่าจะได้รับการยอมรับทุกแห่ง หรือมีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่เป็นเลิศ มีบางแห่งเท่านั้นที่มีการพัฒนาอย่างจริงจัง ข้อมูลจากกรมการค้าภายใน โดยกองส่งเสริม และพัฒนาระบบตลาดทำให้ทราบว่า 3 อันดับแรกของตลาดกลางผักและผลไม้ที่ได้รับเลือกให้เป็นตลาดกลางต้นแบบ คือ

1. ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดปทุมธานี
2. ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดราชบุรี
3. ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดนครราชสีมา

ตลาดกลางสินค้าเกษตร ที่ได้รับการรับรองจากกรมการค้าภายใน มี ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.	ภาคเหนือ	39	แห่ง
	ตลาดกลางข้าวและพืชไร่	37	แห่ง
	ตลาดกลางผักและผลไม้	2	แห่ง
2.	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	19	แห่ง
	ตลาดกลางข้าวและพืชไร่	15	แห่ง
	ตลาดกลางผักและผลไม้	4	แห่ง
3.	ภาคกลาง	27	แห่ง
	ตลาดกลางข้าวและพืชไร่	19	แห่ง
	ตลาดกลางผักและผลไม้	6	แห่ง
	ตลาดกลางสัตว์น้ำ	2	แห่ง
4.	ภาคตะวันออก	1	แห่ง
	ตลาดกลางผักและผลไม้	1	แห่ง
5.	ภาคใต้	2	แห่ง
	ตลาดกลางผักและผลไม้	2	แห่ง

สำหรับผลการคัดเลือกในปี 2549 กรมการค้าภายใน ได้คัดเลือกตลาดกลางสินค้าเกษตรในความส่งเสริมที่มีศักยภาพให้เป็นตลาดกลางต้นแบบ เพื่อเป็นแบบอย่างในการพัฒนาตลาดกลางให้แก่ตลาดกลางทั่วไป จำนวน 9 แห่ง ได้แก่

1. ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดปทุมธานี
2. ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดราชบุรี
3. ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดนครราชสีมา
4. ตลาดกลางสัตว์น้ำจังหวัดสมุทรสาคร
5. ตลาดกลางสัตว์น้ำจังหวัดสมุทรสงคราม
6. ตลาดกลางข้าวและพืชไร่ จังหวัดสุพรรณบุรี
7. ตลาดกลางข้าวและพืชไร่จังหวัดอุดรธานี
8. ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดปทุมธานี
9. ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดนครศรีธรรมราช (ตลาดรวมพืชผลหัวอิฐ)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน

แบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Model) เป็นสิ่งที่ช่วยแสดงพฤติกรรมของระบบ การสร้างแบบจำลองห่วงโซ่อุปทานสามารถสร้างได้หลากหลายรูปแบบ โดยในแต่ละรูปแบบจะแตกต่างกัน การเลือกนำไปใช้ก็ควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน แบบจำลองสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์(นิกร และคณะ, 2552)

1. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Model)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะช่วยในการหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimum Solution) ซึ่งวัตถุประสงค์ในแต่ละงานจะแตกต่างกันไป เช่น ต้นทุนรวมที่น้อยที่สุด ผลกำไรที่มากที่สุด หรือยอดขายที่มากที่สุด เป็นต้น แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ยังคงมีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน เนื่องจากในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่พิจารณาให้สถานการณ์ต่าง ๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา (Static) และตัวแปรในระบบมีลักษณะคงที่ (Certainly) เช่น ความต้องการสินค้าในปริมาณคงที่ ระยะเวลาในการผลิตคงที่ หรือระยะเวลาในการขนส่งคงที่ เป็นต้น ซึ่งทำให้ตัวแบบที่ได้มาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น ดังนั้น จึงมีการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ขึ้นมารองรับปัญหาดังกล่าว แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ที่สร้างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปมีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง เมื่อข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงไปก็สามารถปรับเปลี่ยนตัวเลขให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับความเป็นจริง ณ ช่วงเวลานั้น ๆ ได้

การจำลองแบบ (Simulation) หมายถึง การสร้างเลียนแบบหรือการจำลองแบบในระบบ (System) ที่มีความสนใจ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะใช้ตัวแบบจำลองนั้นในการอธิบายถึงผลลัพธ์ (Output) จากระบบ และใช้ข้อมูล (Data) ที่ได้จากตัวแบบในการประมาณการของคุณลักษณะ (Characteristics) ที่สนใจ

2. แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation Model)

แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เป็นแบบจำลองเครือข่ายโลจิสติกส์ที่สร้างขึ้นมาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ตัวแบบที่สร้างขึ้นมาสามารถเป็นตัวแทนของระบบที่เกิดขึ้นตามสถานการณ์จริงได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในการจัดการด้านการตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Dynamic) และอาจมีความไม่แน่นอน (Uncertainly) เกิดขึ้นได้ในตัวแปรที่มีผลต่อการตัดสินใจ ทำให้การสร้างแบบจำลองโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยให้เข้าใจถึงพฤติกรรมของสิ่งที่สนใจได้

โดยแบบจำลองที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบจำลองที่ใช้ประกอบประเด็นการศึกษา 2 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นที่ 1 คือ การหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมต่อการเป็นศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จังหวัดนครปฐม และในส่วนประเด็นที่ 2 คือ การหางจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม

1. แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model)

แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) เป็นแบบจำลองที่แสดงพิกัดหรือทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการก่อตั้งตลาดหรือสิ่งก่อสร้างใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตลาด (Facility) โดยทำเลที่ตั้งนั้นจะต้องเป็นจุดที่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด

2. แบบจำลองจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model)

แบบจำลองจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model) เป็นแบบจำลองที่แสดงถึงจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมสินค้าจากกลุ่มผู้ขายก่อนนำสินค้าเข้าไปขายภายในตลาด และจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดกระจายสินค้าที่มีกลุ่มผู้ซื้อเข้าไปซื้อสินค้าออกมาจากตลาด และนำมากระจายต่อไปยังแหล่งต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด ภายใต้จำนวนจุดรวบรวมและกระจายสินค้าที่น้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรกช (2549) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ถึงตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์รวบรวม และกระจายสินค้าเพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุดโดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งให้มีการใช้รถไฟในการขนส่งสินค้า ในการศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกสินค้าที่เป็นผลผลิตหลักของภูมิภาค ได้แก่ สินค้าข้าว น้ำตาล ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ที่มีจุดต้นทางในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับจุดปลายทางที่ท่าเรือกรุงเทพ และท่าเรือแหลมฉบัง สำหรับการวิเคราะห์ได้ใช้วิธีกำหนดการเชิงเส้นในการหาที่ตั้งของศูนย์รวบรวม และกระจายสินค้าที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำสุด โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนแรกเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสภาพปัจจุบันที่ใช้รถบรรทุกขนส่งจากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทาง ขั้นตอนที่สองเป็นการคัดเลือกตำแหน่งของศูนย์รวบรวม และกระจายสินค้าที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำสุด และมีการใช้รถไฟขนส่งจากศูนย์ไปยังจุดปลายทาง ขั้นตอนที่สามเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นระหว่างสภาพปัจจุบันที่ใช้รถบรรทุกในการขนส่ง และรูปแบบการขนส่งที่นำสินค้ามารวมกันที่ศูนย์ร่วมกับการใช้รถไฟ ผลการศึกษาพบว่า การขนส่งโดยรถบรรทุกมีค่าใช้จ่าย 17,613.67 ล้านบาท ส่วนรูปแบบการขนส่งโดยนำสินค้ามารวมกันก่อนส่งผ่านศูนย์รวบรวม และกระจายสินค้าที่ตั้งในจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดนครราชสีมา มีค่าใช้จ่ายรวม 12,945.73 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ ร้อยละ 26.50 และสามารถประหยัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ 285.49 ล้านลิตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชัยมงคล (2554) ได้ทำการเกี่ยวกับการจัดการโซ่อุปทานมะพร้าวน้ำหอมโดยประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงแบบจำนวนเต็มผสม พบว่าปัญหาการจัดการโซ่อุปทาน และโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นกับมะพร้าวน้ำหอมในจังหวัดสมุทรสาคร สามารถแบ่งออกเป็น 2 ด้านหลัก คือ มะพร้าวน้ำหอมที่ใช้ในการแปรรูปไม่เพียงพอกับอุปสงค์ของลูกค้าจากต่างประเทศสั่งซื้อ ทำให้ต้องมีการสั่งซื้อจากพ่อค้าคนกลางซึ่งมีราคาสูง และอีกด้านหนึ่ง คือ การเลือกใช้ยานพาหนะในการขนส่งมะพร้าวน้ำหอมซึ่งมีให้เลือกใช้ถึง 3 ขนาด นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงความสัมพันธ์ด้านเวลาให้ผลิตภัณฑ์ส่งถึงลูกค้าตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นาการจัดการโซ่อุปทานมาใช้ในการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ การผลิตและแปรรูป ให้สอดคล้องกับเวลา และอุปสงค์ของลูกค้า โดยสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่การวางแผนการเก็บเกี่ยวมะพร้าวน้ำหอม ตลอดจนการเลือกใช้ยานพาหนะให้เหมาะสมกับการขนส่ง ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากโปรแกรม CPLEX แสดงให้เห็นว่าสามารถลดต้นทุนการดำเนินการรวมได้ถึง 14.03 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนก่อนการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ดวงพรรณ และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาศักยภาพของตลาดปฐมมงคลต่อการรวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรในภาคกลาง เพื่อศึกษา และสำรวจระบบโลจิสติกส์ ซึ่งรวมถึงปริมาณการหมุนเวียนของสินค้าเกษตร และจำนวนลูกค้าที่เกี่ยวข้องในระบบ เส้นทางการรวบรวม และกระจายสินค้าของตลาดนครปฐม โดยเริ่มจากการสำรวจกลุ่มตัวแทนข้อมูลด้านปริมาณสินค้าทางการเกษตรในตลาดปฐมมงคล ซึ่งมีปริมาณคิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ของสินค้าทางการเกษตรทั้งหมดภายในตลาด ข้อมูลด้านปริมาณของสินค้าดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลือกชนิดของสินค้าทางการเกษตรที่จะนำไปประเมินศักยภาพของตลาดปฐมมงคล โดยตัวแทนของผักและผลไม้ที่ทำการศึกษา ได้แก่ แตงโม องุ่น แก้วมังกร มะม่วง และมะพร้าว ส่วนการหาตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการเป็นจุดรวบรวมสินค้าทางการเกษตรในภาคกลางตอนล่าง ปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณหาตำแหน่งที่เหมาะสม (Center of Gravity) คือ ชนิดและปริมาณของสินค้าเกษตร จากการคำนวณพบว่า ตำแหน่งพื้นที่ที่วิเคราะห์ได้ คือ บริเวณพิกัด (13.65043, 99.93799) บริเวณตำบลวัดแก้ว อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ซึ่งจากตำแหน่งพื้นที่จริงเป็นบริเวณที่เป็นป่ารก และมีการคมนาคมที่ไม่สะดวก ลักษณะพื้นที่ตามพิกัดดังกล่าวจึงไม่เหมาะสมต่อการเป็นจุดรวบรวมสินค้าทางการเกษตร แต่หากพิจารณาบริเวณที่ใกล้เคียงพบว่า ตลาดปฐมมงคล ที่ตั้งอยู่ จังหวัดนครปฐม เป็นตลาดที่อยู่ใกล้พิกัดที่คำนวณได้ อีกทั้งตลาดปฐมมงคลยังเป็นตลาดกลางสินค้าเกษตรที่ตั้งอยู่ใกล้กรุงเทพ ฯ และเขตปริมณฑล อีกทั้งยังมีการคมนาคมที่สะดวก จึงสรุปได้ว่า ตลาดปฐมมงคลนั้นเหมาะสมต่อการเป็นศูนย์รวบรวมสินค้าเกษตรในภาคกลางตอนล่าง

นิกร และคณะ (2552) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานของตลาดรวมพืชผลหัวอิฐ จังหวัดนครศรีธรรมราช และสร้างแบบจำลองห่วงโซ่อุปทานของตลาดรวมทั้งจัดทำกลยุทธ์สำหรับตลาดต่อการปรับตัวเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรในภาคใต้ การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัจจุบัน ของตลาดรวมพืชผลหัวอิฐ โดยครอบคลุมการสำรวจกลุ่มผู้ซื้อหรือผู้มาใช้บริการ ผู้ขาย เกษตรกรที่ปลูกพืชผล และส่งให้ตลาด ปริมาณสินค้าหมุนเวียนในตลาด ทั้งปริมาณสินค้าไหลเข้า และปริมาณสินค้าไหลออก โครงสร้างพื้นฐานเส้นทาง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การขนส่งจากแหล่งวัตถุดิบถึงแหล่งบริโภค และข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์ โดยวิธีการสัมภาษณ์ที่ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ ซึ่งระบุตัวชี้วัดตามประเด็นการศึกษา 5 ประเด็นหลัก คือ (1) การเป็นศูนย์กลางการจัดชั้นคุณภาพสินค้าเกษตร (2) การรวมกลุ่มเพื่อเข้ามาดำเนินการซื้อขายผลผลิตในตลาด (3) โครงสร้างพื้นฐาน (4) การส่งออกไปยังประเทศสิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซียและตะวันออกกลาง และ (5) ต้นทุนโลจิสติกส์ จากนั้นนำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์เบื้องต้นประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการประชุมระดมสมอง และข้อมูลยุทธศาสตร์จังหวัดนครศรีธรรมราชมาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนหนึ่งจะใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการสร้างแบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน โดยแบบจำลองห่วงโซ่อุปทานที่สร้างขึ้นจะถูกนำมาใช้ในการวัดสมรรถนะต่อการเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตร และใช้ประกอบการจัดทำกลยุทธ์

สกุลกาญจน์ และคณะ (2553) งานวิจัยชิ้นนี้ได้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งของผู้รวบรวมสับปะรด ในขั้นต้นได้ทำการแบ่งกลุ่มเกษตรกร (Clustering) โดยใช้หลักการเทคนิคการประยุกต์ร่วมกันระหว่างโครงข่ายประสาทเทียมแบบจัดเรียงตัวเองที่มีความเป็นสัดส่วนกัน (Proportional Self - Organizing Map) และ K - mean เพื่อให้เกษตรกรที่มีพื้นที่อยู่ใกล้เคียงกันมีการรวมกลุ่มกันในแต่ละท้องถิ่น โยภายในแต่ละกลุ่มจะมีระยะทางขนส่งรวมมีค่าต่ำที่สุด ขั้นตอนถัดไปจะเป็นการนำเทคนิคการประยุกต์วิธีการ Center of Gravity Model เพื่อคำนวณหาพื้นที่ที่เหมาะสม และมีศักยภาพในการตั้งผู้รวบรวมสับปะรด จากนั้นนำเทคนิคและหลักการของ Saving Algorithm มาใช้ในการวางแผนเส้นทางการเก็บรวบรวมสับปะรดจากแต่ละฟาร์ม จากงานวิจัยพบว่า สามารถลดจำนวนผู้รวบรวมสับปะรดจากเดิม 65 แห่ง เหลือเพียง 41 แห่ง คิดเป็น 36.92 เปอร์เซ็นต์ ในการเดินทางไปรวบรวมสับปะรดจากเกษตรกรแต่ละรายที่อยู่ในพื้นที่โซนของตนเอง ผู้รวบรวมจะเลือกใช้เส้นทางการเดินรถที่เหมาะสมที่สุด โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ และเพิ่มศักยภาพโดยรวมของโซ่อุปทานสับปะรดกระป๋องในประเทศไทย

Nozick and Turnquist (2001) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผู้ประกอบการผลิตรถยนต์ซึ่งมีสินค้าทั้งหมด 700 ผลิตภัณฑ์ จำหน่ายในทวีปอเมริกาโดยที่ 200 ผลิตภัณฑ์ มียอดขายเฉลี่ย 8,000 หน่วยต่อปี, 225 ผลิตภัณฑ์ มียอดขายเฉลี่ย 6,000 หน่วยต่อปี และ 275 ผลิตภัณฑ์ มียอดขายเฉลี่ย 4,000 หน่วยต่อปี รวมมียอดขายทั้งสิ้น 4,050,000 หน่วยต่อปี เพื่อที่จะหาตำแหน่งของศูนย์กระจายสินค้า (Distribution center) ในเชิงบูรณาการระหว่างต้นทุนการคลังสินค้า ต้นทุนสินค้าคงคลัง ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการให้บริการลูกค้า ซึ่งวิธีการศึกษาได้รวมเอาแนวความคิดของทฤษฎีแถวคอย การวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งด้วยกำหนดการเชิงส้นแบบศูนย์ - หนึ่ง (Zero-One Linear Programming) และการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายวัตถุประสงค์ (Multi Objectives Decision Marking) มาประยุกต์รวมเข้าด้วยกัน

Das and Tyagi (1997) ได้ทำการวิเคราะห์ระดับการรวมศูนย์ และกระจายศูนย์ที่เหมาะสมด้วยวิธี Optimization โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง แบบอนุกรมหลายสมการ (Series Liner Functions) วัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาระดับความเหมาะสมของการรวมศูนย์กลางในเชิงปริมาณสวนทางกัน (Trade Off) ระหว่างต้นทุนสินค้าคงคลัง (Inventory Cost) กับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Cost) ที่ให้ต้นทุนทั้งระบบรวมต่ำที่สุด (Minimized System Cost) โดยศึกษารูปแบบของศูนย์กระจายสินค้าจากพฤติกรรมของการขนส่งและสินค้าคงคลัง ที่เป็นไปได้ทั้งหมด 5 รูปแบบ หลังจากนั้นนำข้อมูลทุติยภูมิของศูนย์กระจายสินค้า 3 แห่ง และลูกค้า 8 รายในสหรัฐอเมริกา มาจากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ด้วยวิธี Optimization ผลการวิจัย การรวมศูนย์กระจายสินค้าไว้จุดเดียวกันเหมาะสำหรับศูนย์กระจายสินค้าที่ลูกค้ามารับเอง ศูนย์กระจายสินค้าที่เป็นเพียงทางผ่าน นั้นมีแนวโน้มที่จะกระจายศูนย์กลางคลังสินค้าดีกว่าการรวมศูนย์ เนื่องจากลูกค้าไปรับสินค้าในจุดที่เห็นว่าประหยัดที่สุด คลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้าต้องรักษาระดับสินค้าคงคลัง และการเติมเต็มที่รวดเร็ว อาจใช้ระดับการรวมศูนย์กลางบางส่วน โดยพิจารณาปัจจัยสำคัญที่ค่าขนส่ง ถ้าค่าขนส่งสูงกว่าปกติ ควรใช้ระดับการกระจายศูนย์กลางคลังสินค้าที่สูงขึ้นจะทำให้ประหยัดต้นทุนกว่า แต่ต้องการยกระดับการให้บริการลูกค้าให้สูงขึ้น ควรใช้ระดับการรวมศูนย์กลางสินค้าที่สูงขึ้น จะทำให้ต้นทุนรวมต่ำลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย

1. แบบสอบถามผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐม

2. พาหนะในการเดินทาง

3. คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Computer Hardware) และคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ (Computer Software) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

หน่วยประมวลผลกลาง Intel(R) Core(TM) i - 5 CPU 2.50 GHz
หน่วยความจำ 8.0 GB
ความจุ Hard disk drive 640 GB

3.2 คอมพิวเตอร์ซอฟแวร์

ซอฟแวร์ที่ใช้ในงานวิจัย คือ โปรแกรมช่วยในการคำนวณ (Microsoft EXCEL 2007)

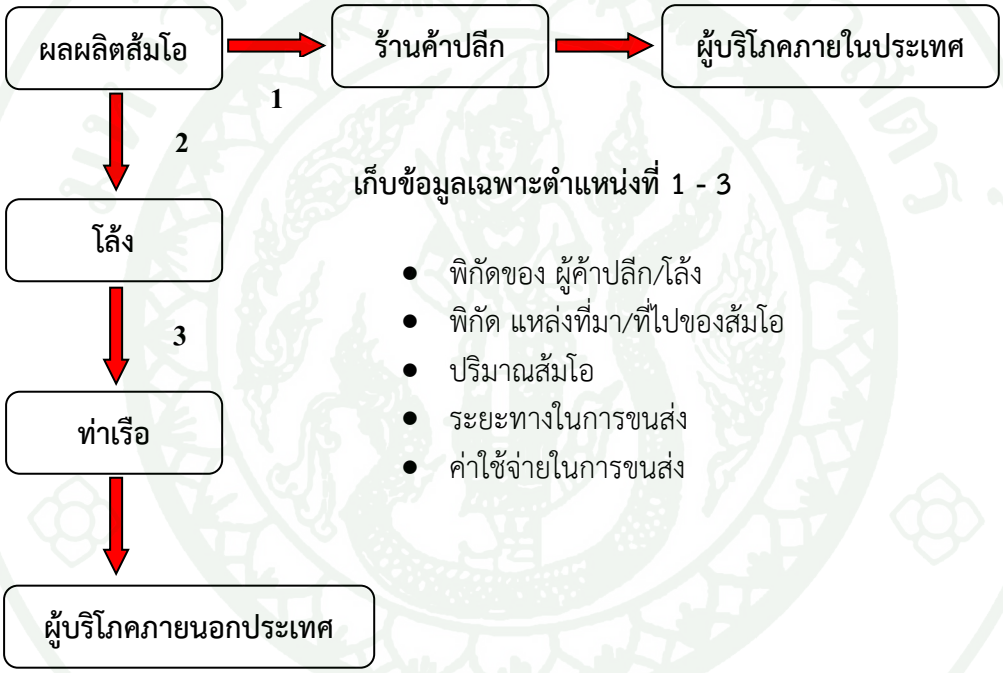
ซอฟแวร์ระบบปฏิบัติการ (Operating System Software) ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ ระบบปฏิบัติการ Windows 7 Ultimate

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิธีการ

กรอบแนวทางการศึกษา

งานวิจัยนี้เลือกทำการศึกษารูปแบบของการรวบรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม โดยโซ่อุปทานของส้มโอนั้นจะเริ่มทำการศึกษาตั้งแต่ส้มโอหลังการเก็บเกี่ยวจนถึง ผู้บริโภค และทำการแบ่งกลุ่มผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐม ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ดังภาพที่ 8 โดยช่วงเวลาที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2554



ภาพที่ 8 กรอบแนวทางในการศึกษา

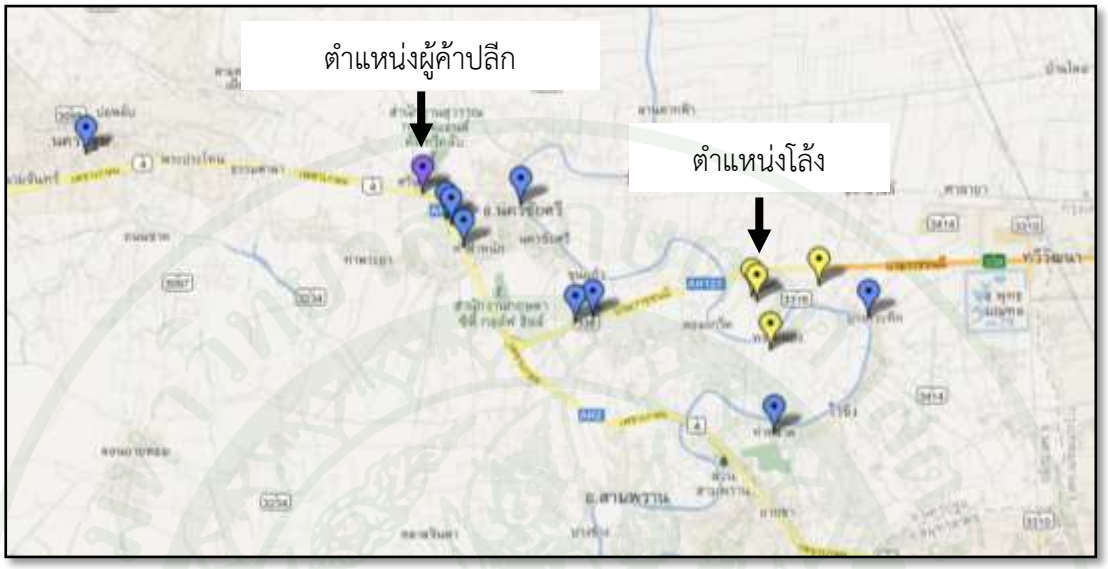
พื้นที่ทำการศึกษา

สถานที่สัมภาษณ์ผู้ประกอบการค้าส้มโอจะอยู่ภายในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ดังภาพที่ 9 โดยแบ่งพื้นที่ในการสำรวจข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

สถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ได้แก่ ตลาดปฐมมงคล บริเวณหน้าวัดไร่ขิง ตลาดท่านา ตลาดดอนหวาย บริเวณริมถนนเพชรเกษม และบริเวณหน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ได้แก่ บริเวณตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม



ภาพที่ 9 พื้นที่ในการสำรวจผู้ประกอบการค้าส้มโอ

การกำหนดขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในจังหวัดนครปฐม ได้แก่ ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม โดยจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (Depth Interview)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาการที่จะนำเอาข้อมูลดิบที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาใช้ ซึ่งต้องทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นก่อน ข้อมูลที่จำเป็นต้องเก็บรวบรวมเพื่อใช้ในการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอ ในจังหวัดนครปฐม โดยจำแนกข้อมูลเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐม โดยทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ส่วนแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง คือ ข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ส่วนที่สอง คือ ข้อมูลแหล่งที่มาของส้มโอและต้นทุนในการขนส่ง และส่วนที่สาม คือ ข้อมูลการจำหน่ายส้มโอและต้นทุนในการขนส่งส้มโอ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการค้าส้มโอ

ซึ่งประกอบด้วย ประเภทผู้ประกอบการค้าส้มโอ ชื่อร้านหรือชื่อเจ้าของร้าน และสถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแหล่งที่มาของส้มโอและต้นทุนในการขนส่ง

ซึ่งประกอบด้วย พันธุ์ส้มโอที่รับซื้อ รูปแบบการซื้อส้มโอจากเกษตรกร ราคา และปริมาณการสั่งซื้อส้มโอ จำนวนเที่ยวในการขนส่งแต่ละเดือน แหล่งที่มาของส้มโอ ระยะทางที่ใช้ในการขนส่ง รูปแบบการขนส่งส้มโอเพื่อนำมาจำหน่าย ลักษณะของรถ และปริมาณที่สามารถบรรทุกได้สูงสุดต่อเที่ยว และค่าใช้จ่ายในการขนส่งส้มโอ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการจำหน่ายส้มโอ และต้นทุนในการขนส่ง

ข้อมูลในส่วนที่ 3 นี้จะทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก เป็นผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ ประกอบด้วย รูปแบบในการจำหน่าย ปริมาณส้มโอที่วางจำหน่าย ราคาส้มโอที่จำหน่าย และปริมาณของส้มโอที่จำหน่ายได้ต่อวัน กลุ่มสอง เป็นผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก ประกอบด้วย ปริมาณส้มโอที่นำไปส่งในแต่ละครั้ง จำนวนเที่ยวในการขนส่งแต่ละเดือนแหล่งที่นำส้มโอไปส่ง ระยะทางที่ใช้ในการขนส่ง รูปแบบการขนส่งส้มโอ ลักษณะของรถ และปริมาณที่สามารถบรรทุกได้สูงสุดต่อเที่ยว และค่าใช้จ่ายในการขนส่งส้มโอ

2. การเก็บข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การตลาดส้มโอ และข้อมูลที่เกี่ยวกับศูนย์รวบรวมและการกระจายส้มโอ โดยทำการรวบรวมจากเอกสาร บทความ งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสถิติต่าง ๆ ที่ส่วนราชการและเอกชนรวบรวมไว้ เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการส่งออก กรมศุลกากร และสำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม เป็นต้น

การสร้างแบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน

1. แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model)

แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) เป็นแบบจำลองที่แสดงพิกัดหรือทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการก่อตั้งตลาดหรือสิ่งก่อสร้างใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตลาด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(Facility) โดยทำเลที่ตั้งนั้นจะต้องเป็นจุดที่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำสุด แบบจำลองดังกล่าวมีเป้าหมายหลักดังสมการที่ (2) และมีข้อจำกัดหรือเงื่อนไขของแบบจำลอง ดังสมการที่ (3) - (4)

สมการเป้าหมาย

$$\text{Min } TC = \sum_{n=1}^{k} d_n \ D_n F_n \tag{2}$$

สมการที่ (2) หมายถึง ต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด

โดยที่

TC คือ ต้นทุนค่าขนส่งรวม
d_n คือ ระยะทางที่ใช้ในการขนส่งสินค้าจากแหล่งที่มา - ที่ไปของสินค้า
D_n คือ ปริมาณสินค้าที่ขนส่งสินค้าจากแหล่งที่มา - ที่ไปของสินค้า
F_n คือ อัตราค่าขนส่งต่อหน่วยระยะทาง และหน่วยปริมาณสินค้า

ผลที่ได้รับจากแบบจำลอง

$$x = \frac{\sum_{n=1}^{k} \frac{D_n F_n x_n}{d_n}}{\sum_{n=1}^{k} \frac{D_n F_n}{d_n}} \tag{3}$$

$$y = \frac{\sum_{n=1}^{k} \frac{D_n F_n y_n}{d_n}}{\sum_{n=1}^{k} \frac{D_n F_n}{d_n}} \tag{4}$$

สมการที่ (3) และ (4) หมายถึง พิกัดที่เหมาะสมซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด

โดยที่

x, y คือ พิกัดที่เหมาะสมซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด
x_n, y_n คือ พิกัด หรือ ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของแหล่งที่มา - ที่ไปของสินค้า
n คือ แหล่งที่มา - ที่ไปของสินค้ามีค่าตั้งแต่ 1 ไปจนถึง k
d_n คือ ระยะทางที่ใช้ในการขนส่งสินค้า หาได้จากสมการที่ (5)

$$d_n = \sqrt{\left(x-x_n\right)^2 + \left(y-y_n\right)^2} \tag{5}$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การสร้างแบบจำลองเริ่มต้นจากการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ประกอบการสร้างแบบจำลองลงในโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ซึ่งประกอบด้วย พิกัด x, y ของแหล่งที่มาที่ไปของสินค้า ระยะทางที่ใช้ในการขนส่งสินค้าในหน่วยกิโลเมตร ปริมาณสินค้าที่ขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทางในหน่วยลูก และอัตราค่าขนส่งในหน่วยบาทต่อลูก-กิโลเมตร

จากนั้นระบุสมการเป้าหมาย และสมการเงื่อนไขทั้งหมดลงในฟังก์ชัน Solver ของโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 โดยโปรแกรมจะทำการหาคำตอบของสมการภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนด

เมื่อได้ผลลัพธ์ที่ต้องการจากแบบจำลอง จึงนำผลที่ได้ คือ ต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด ทำการเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 กรณี คือ กรณีแรก คิดจากตำแหน่งผู้ประกอบการค้าส้มโอ ตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งทำเลที่ตั้งปัจจุบัน กรณีที่สอง คือ คิดจากตำแหน่งผู้ประกอบการค้าส้มโอ ตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม

2. แบบจำลองจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model)

แบบจำลองจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model) เป็นแบบจำลองที่มุ่งเน้นพิจารณาเงื่อนไขของระยะทาง และจะให้ความสำคัญกับต้นทุนค่าขนส่งเป็นหลัก แต่ยังขาดความสมบูรณ์ในเรื่องของการนำต้นทุนคงที่ในการก่อตั้งจุดรวบรวมและกระจายสินค้าเข้ามาพิจารณา

แบบจำลองจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวม และกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model) แบ่งได้ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่หนึ่ง คือ แบบจำลองที่แสดงถึงจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นรวบรวมสินค้าจากกลุ่มผู้ขายก่อนนำสินค้าเข้าไปขายภายในตลาด ส่วนที่สอง คือ แบบจำลองที่แสดงถึงจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดกระจายสินค้าที่มีกลุ่มผู้ซื้อเข้าไปซื้อสินค้าออกมาจากตลาดและนำมากระจายต่อไปยังแหล่งต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำสุดภายใต้จำนวนจุดรวบรวมและกระจายสินค้าที่น้อยที่สุด

โดยสมการเป้าหมายสามารถแสดงได้ดังสมการที่ (6) และมีข้อจำกัดหรือเงื่อนไขของแบบจำลองดังสมการที่ (7) - (8)

สมการเป้าหมาย

$$\min \sum_{j=1}^{n} H_j \qquad (6)$$

สมการที่ (6) หมายถึง สมการแสดงจุดรวบรวมและกระจายสินค้าที่น้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} A_{ij} H_j \geq 1 \quad (7)$$

สมการที่ (7) หมายถึง สมการแสดง แหล่งที่มา - ที่ไปของสินค้าจะต้องมีการส่งสินค้าจะต้องมีการส่งสินค้าไปยังจุดรวบรวมและกระจายสินค้าอย่างน้อย 1 จุด

โดยที่

$$H_j \in \{1,0\} \quad (8)$$

เมื่อ

H_j = จำนวนจุดรวบรวมและกระจายสินค้า ถ้าเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้าให้แสดงค่าเป็น 1 ถ้าไม่เป็นแสดงค่าเป็น 0

A_{ij} = ระยะห่างจากอำเภอต้นทางไปยังปลายทางน้อยกว่าหรือเท่ากับรัศมีหรือขอบเขตการให้บริการของจุดรวบรวมและกระจายสินค้า ซึ่งกำหนดระยะทางที่ครอบคลุมตำแหน่งต่าง ๆ โดยพื้นที่ในเขตจังหวัดนครปฐมให้มีค่าเป็น 15 กิโลเมตร และพื้นที่อื่น ๆ ให้มีค่าเป็น 50 กิโลเมตร แสดงค่าเป็น 1 แต่ถ้ามากกว่าให้แสดงค่าเป็น 0 โดยในแต่ละอำเภอที่เป็นแหล่งที่มาและที่ไปของสินค้าจะต้องมีจุดรวบรวมและกระจายสินค้าอย่างน้อย 1 จุด

i = อำเภอที่เป็นต้นทางของแหล่งที่มาและที่ไปของสินค้ามีค่าตั้งแต่ 1 ไปจนถึง m
j = อำเภอที่เป็นปลายทางของแหล่งที่มาและที่ไปของสินค้ามีค่าตั้งแต่ 1 ไปจนถึง n

การสร้างแบบจำลองเริ่มต้นจากการบันทึกข้อมูลนำเข้าต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบการสร้างแบบจำลองลงในโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ซึ่งประกอบด้วย แหล่งที่มาที่ไปของสินค้า และระยะของแหล่งที่มาที่ไปของสินค้าในทุกเส้นทางในหน่วยกิโลเมตร โดยอ้างอิงระยะทางที่หาได้จาก Google Map

จากนั้นระบุสมการเป้าหมาย และสมการเงื่อนไขทั้งหมดลงในโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 โดยใช้ฟังก์ชัน Solver ซึ่งโปรแกรมจะทำการหาคำตอบของสมการภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนด

เมื่อได้ผลลัพธ์ที่ต้องการจากแบบจำลอง จึงนำผลที่ได้ คือ จำนวน และที่ตั้งที่เหมาะสมของจุดรวบรวมและกระจายสินค้าของผู้ประกอบการค้าส้มโอ จากนั้นนำมาทำการเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งระหว่าง 2 กรณี คือ กรณีแรก คือ คิดจากการไม่มีจุดรวบรวมและกระจายสินค้า และกรณีที่สอง คือ คิดจากการมีจุดรวบรวมและกระจายสินค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลและวิจารณ์

1. การศึกษาข้อมูลของผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐม

1.1 ตำแหน่งที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจบริเวณตำแหน่งที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ทั้ง 37 ราย พบว่า บริเวณที่ตั้งร้านจำหน่ายส้มโอ ตั้งอยู่ที่บริเวณริมถนนเพชรเกษม 62.16 เปอร์เซ็นต์ บริเวณหน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง 13.51 เปอร์เซ็นต์ ตลาดดอนหวาย และบริเวณหน้าวัดไร่ขิง 8.11 เปอร์เซ็นต์ ตลาดท่านา 5.41 เปอร์เซ็นต์ และที่ตลาดปฐมมงคล 2.70 เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่งที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ทั้ง 4 ราย พบว่า ตำแหน่งที่ตั้งทั้งหมดอยู่ที่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตำแหน่งที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอ

ตำแหน่งที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอ	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์
ตลาดปฐมมงคล	1	2.70	-	-
หน้าวัดไร่ขิง	3	8.11	-	-
ตลาดท่านา	2	5.41	-	-
ตลาดดอนหวาย	3	8.11	-	-
ริมถนนเพชรเกษม	23	62.16	-	-
หน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง	5	13.51	-	-
อื่น ๆ				
- อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม	-	-	4	100.00
รวม	37	100.00	4	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.2 แหล่งที่มาของส้มโอ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแหล่งที่มาของส้มโอในส่วนผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) พบว่า ปริมาณส้มโอที่มีการจำหน่ายในจังหวัดนครปฐมจำนวน 82,300 ลูกต่อเดือน ซึ่งเป็นส้มโอของจังหวัดนครปฐมทั้งหมด 71,600 ลูกต่อเดือน คิดเป็น 87.00 เปอร์เซ็นต์ โดยเป็นส้มโอที่มาจากอำเภอสามพราน (ตำบลบางเตย ทรงคนอง ยายชา ไร่ขิง หอมเกร็ด และ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าตลาด) จำนวน 46,300 ลูกต่อเดือน คิดเป็น 56.26 เปอร์เซ็นต์ เป็นส้มโอที่มาจากอำเภอนครชัยศรี (ตำบลไทยาวาส ศีรษะทอง นครชัยศรี ขุนแก้ว และห้วยพลู) จำนวน 25,300 ลูกต่อเดือน คิดเป็น 30.74 เปอร์เซ็นต์ และเป็นส้มโอของจังหวัดอื่น ๆ เช่น จังหวัดสมุทรสงคราม ราชบุรี ปราจีนบุรีหรือไปรับที่ตลาดไท อีกจำนวน 10,700 ลูกต่อเดือน คิดเป็น 13.00 เปอร์เซ็นต์

แหล่งที่มาของส้มโอในส่วนของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า ปริมาณส้มโอที่รับจากจากสวนทั้งหมด 594,600 ลูก/ปี ซึ่งเป็นส้มโอที่มาจากอำเภอสามพราน (ตำบลบางเตย ทรงคนอง ไร่ขิง หอมเกร็ด และท่าตลาด) จำนวน 470,820 ลูก/ปี คิดเป็น 79.18 เปอร์เซ็นต์ และเป็นส้มโอที่มาจากอำเภอนครชัยศรี (ตำบลไทยาวาส และห้วยพลู) จำนวน 123,780 ลูก/ปี คิดเป็น 20.82 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แหล่งที่มาของส้มโอ

แหล่งที่มาของส้มโอ	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ลูก/เดือน)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ลูก/ปี)	เปอร์เซ็นต์
อ.สามพราน จ.นครปฐม	46,300	56.26	470,820	79.18
อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	25,300	30.74	123,780	20.82
จังหวัดอื่น ๆ	10,700	13.00	-	-
รวม	82,300	100.00	594,600	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.3 แหล่งที่นำส้มโอไปส่ง

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแหล่งที่นำส้มโอไปส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) พบว่า ในส่วนของผู้ค้าปลีกนั้นจะไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการนำส้มโอไปส่งยังสถานที่ต่าง ๆ เนื่องจากจะเน้นการจำหน่ายส้มโอให้แก่ผู้บริโภคภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่

แหล่งที่นำส้มโอไปส่งในส่วนของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า แหล่งที่นำส้มโอไปไปส่ง คือ ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ จังหวัดชลบุรี แบ่งเป็นส้มโอพันธุ์ทองดี 20 ตู้ต่อปี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง 28 ตู้ต่อปี รวมทั้งสิ้น 48 ตู้ต่อปี คิดเป็นส้มโอจำนวน 580,000 ลูกต่อปี ดังตารางที่ 6

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 แหล่งที่นำส้มโอไปส่ง

แหล่งที่นำส้มโอไปส่ง	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ลูก/เดือน)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ลูก/ปี)	เปอร์เซ็นต์
ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ จ.ชลบุรี	-	-	580,000	100.00
รวม	-	-	580,000	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.4 ปริมาณส้มโอในแต่ละพันธุ์ที่รับจากแหล่งที่มา

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจปริมาณส้มโอในแต่ละพันธุ์ที่รับจากแหล่งที่มาของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) พบว่า ประกอบด้วยส้มโอ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง จำนวน 54,400 ลูกต่อเดือน คิดเป็น 66.10 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ทองดี จำนวน 25,100 ลูกต่อเดือน คิดเป็น 30.50 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ขาวแป้น จำนวน 1,600 ลูกต่อเดือน คิดเป็น 1.94 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ขาวใหญ่ จำนวน 1,200 ลูกต่อเดือน คิดเป็น 1.46 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณส้มโอในแต่ละพันธุ์ที่รับจากแหล่งที่มาของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า ประกอบด้วย ส้มโอพันธุ์ทองดี จำนวน 307,800 ลูกต่อปี คิดเป็น 51.77 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง จำนวน 286,800 ลูกต่อปี คิดเป็น 48.23 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ปริมาณส้มโอในแต่ละพันธุ์ที่รับจากแหล่งที่มา

ปริมาณส้มโอแต่ละพันธุ์	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ลูก/เดือน)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ลูก/ปี)	เปอร์เซ็นต์
ทองดี	25,100	30.50	307,800	51.77
ขาวน้ำผึ้ง	54,400	66.10	286,800	48.23
ขาวแป้น	1,600	1.94	-	-
ขาวใหญ่	1,200	1.46	-	-
รวม	82,300	100.00	594,600	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.5 ปริมาณส้มโอในแต่ละพันธุ์ที่ทำการส่งออก

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจปริมาณส้มโอที่ทำการส่งออกของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) พบว่า ในส่วนของผู้ค้าปลีกนั้นจะไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณส้มโอที่ทำการส่งออก เนื่องจากจะเน้นการจำหน่ายส้มโอให้แก่ผู้บริโภคภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่

ปริมาณส้มโอที่ทำการส่งออกของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า พันธุ์ส้มโอที่ทำการส่งออกประกอบด้วย พันธุ์ทองดีทั้งหมด 20 ตู้ต่อปี จำนวน 300,000 ลูกต่อปี คิดเป็น 51.72 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ขาวน้ำผึ้งทั้งหมด 28 ตู้ต่อปี จำนวน 280,000 ลูกต่อปี คิดเป็น 48.28 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ปริมาณส้มโอในแต่ละพันธุ์ที่ทำการส่งออก

ปริมาณส้มโอแต่ละพันธุ์	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ลูก/เดือน)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ลูก/ปี)	เปอร์เซ็นต์
ทองดี	-	-	300,000	51.72
ขาวน้ำผึ้ง	-	-	280,000	48.28
รวม	-	-	580,000	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.6 รูปแบบการสั่งซื้อส้มโอจากแหล่งที่มา

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจรูปแบบการสั่งซื้อส้มโอจากแหล่งที่มาของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) พบว่า เป็นการสั่งซื้อแบบเป็นลูก คิดเป็น 78.38 เปอร์เซ็นต์ และเป็นการสั่งซื้อแบบเป็นกิโลกรัม คิดเป็น 21.62 เปอร์เซ็นต์

รูปแบบการสั่งซื้อส้มโอจากแหล่งที่มาของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า รูปแบบการสั่งซื้อส้มโอจะทำการสั่งซื้อส้มโอแบบเป็นลูกทั้งหมด ดังตารางที่ 9

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 9 รูปแบบการสั่งซื้อส้มโอจากแหล่งที่มา

รูปแบบการสั่งซื้อส้มโอ	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์
ลูก	29	78.38	4	100.00
กิโลกรัม	8	21.62	-	-
รวม	37	100.00	4	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.7 รูปแบบการจำหน่ายและส่งออกส้มโอ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจรูปแบบการจำหน่าย และส่งออกส้มโอ พบว่า ทั้งผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) มีรูปแบบการจำหน่าย และส่งออกส้มโอแบบเป็นลูกทั้งหมด ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 รูปแบบการจำหน่ายและส่งออกส้มโอ

รูปแบบการจำหน่ายและส่งออก	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์
ลูก	37	100.00	4	100.00
รวม	37	100.00	4	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.8 รูปแบบการขนส่งส้มโอจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจรูปแบบในการขนส่งส้มโอจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) พบว่า ส่วนใหญ่ชาวสวนจะนำส้มโอมาส่งให้ คิดเป็น 64.86 เปอร์เซ็นต์ ไปรับจากเกษตรกรเอง คิดเป็น 27.03 เปอร์เซ็นต์ และพ่อค้าคนกลางนำมาส่ง คิดเป็น 8.11 เปอร์เซ็นต์

รูปแบบในการขนส่งส้มโอจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า ส้มโอทั้งหมดชาวสวนจะนำส้มโอมาส่งให้ยังผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออกเอง ดังตารางที่ 11

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 11 รูปแบบการขนส่งจากแหล่งที่มาไปส้มโอยังผู้ประกอบการค้าส้มโอ

รูปแบบการขนส่งส้มโอ	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์
ไปรับจากสวนเอง	10	27.03	-	-
ชาวสวนนำมาส่ง	24	64.86	4	100.00
พ่อค้าคนกลางนำมาส่ง	3	8.11	-	-
รวม	37	100.00	4	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.9 รูปแบบการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจของรูปแบบการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ พบว่า ในส่วนของผู้ค้าปลีกนั้นจะไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่งส้มโอไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ เนื่องจากจะเน้นการจำหน่ายส้มโอให้แก่ผู้บริโภคภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่

รูปแบบการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ พบว่า รูปแบบการขนส่งส้มโอทั้งหมดนั้นผู้ประกอบการค้าส้มโอจะใช้การจ้างบริษัทในการขนส่งส้มโอไปยังท่าเรือแหลมฉบัง ฯ จังหวัดชลบุรีทั้งหมด ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 รูปแบบการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ

รูปแบบการขนส่งส้มโอ	ผู้ค้าปลีกส้มโอ		โล้งส้มโอ	
	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์
จ้างบริษัทขนส่ง	-	-	4	100.00
รวม	-	-	4	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.10 ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจลักษณะของรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) พบว่า ลักษณะของรถที่ใช้ในการขนส่งเป็นรถกระบะธรรมดา คิดเป็น 54.05 เปอร์เซ็นต์ และเป็นรถกระบะมีคอก คิดเป็น 45.95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ลักษณะของรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า ลักษณะของรถที่ใช้ในการขนส่งนั้นมีทั้งเป็นแบบรถกระบะธรรมดา และแบบรถกระบะมีคอก แต่เนื่องจากผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออกไม่สามารถระบุข้อมูลได้แน่ชัดจึงไม่สามารถหาค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอ

ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์
รถกระบะ	20	54.05	-	-
รถกระบะ มีคอก	17	45.95	-	-
รวม	37	100.00	-	-

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

1.11 ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอจากผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ พบว่า ในส่วนของผู้ค้าปลีกนั้นจะไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ เนื่องจากจะเน้นการจำหน่ายส้มโอให้แก่ผู้บริโภคภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่

ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ พบว่า ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมดนั้นผู้ประกอบการค้าส้มโอจะใช้รถบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ ตู้เย็น ขนาด 40 ฟุต ในการขนส่งส้มโอไปยังท่าเรือแหลมฉบัง ฯ จังหวัดชลบุรี ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอไปยังแหล่งที่ไปของส้มโอ

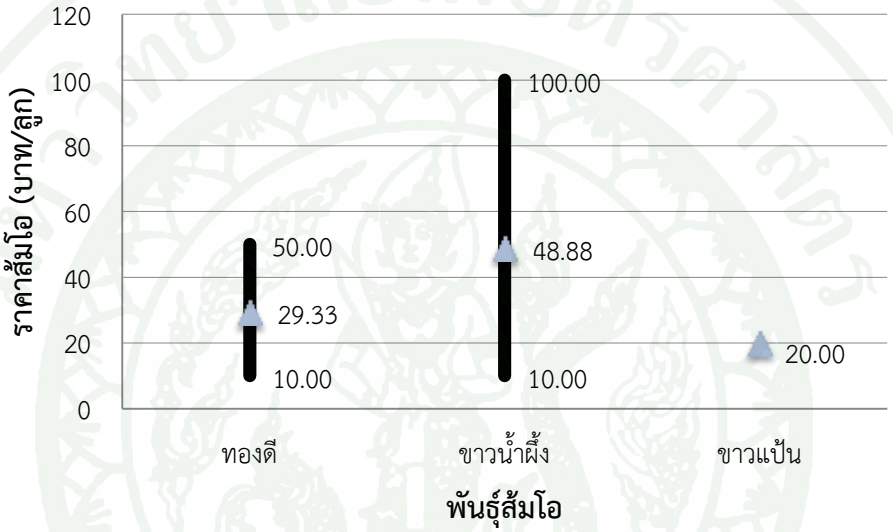
ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ	ผู้ค้าปลีก		โล้ง	
	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (ราย)	เปอร์เซ็นต์
รถบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ ตู้เย็น ขนาด 40 ฟุต	-	-	4	100.00
รวม	-	-	4	100.00

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.12 ราคารับซื้อส้มโอจากแหล่งที่มา

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจราคาซื้อส้มโอจากแหล่งที่มาของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) กรณีการสั่งซื้อแบบเป็นลูก พบว่า ส้มโอพันธุ์ทองดีราคาสูงสุดเท่ากับ 50.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 10.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 29.33 บาทต่อลูก ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งราคาสูงสุดเท่ากับ 100.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 10.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 48.88 บาทต่อลูก และส้มโอพันธุ์ขาวแป้นราคาเฉลี่ยเท่ากับ 20.00 บาทต่อลูก ดังภาพที่ 10

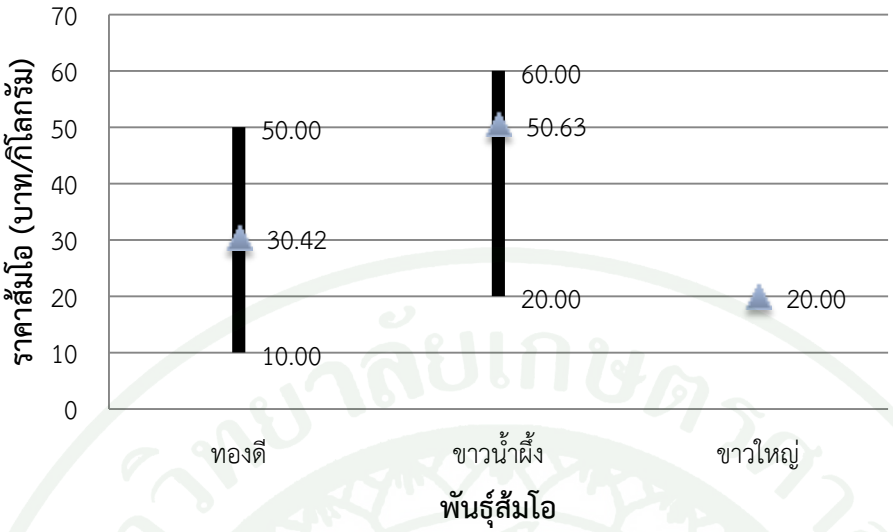


ภาพที่ 10 ราคารับซื้อส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ลูก)

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

กรณีสั่งซื้อแบบเป็นกิโลกรัม พบว่า ส้มโอพันธุ์ทองดีราคาสูงสุดเท่ากับ 50.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาต่ำสุดเท่ากับ 10.00 บาทต่อกิโลกรัม และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 30.42 บาทต่อกิโลกรัม ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งราคาสูงสุดเท่ากับ 60.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาต่ำสุดเท่ากับ 20.00 บาทต่อกิโลกรัม และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 50.63 บาทต่อกิโลกรัม และส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ราคาเฉลี่ยเท่ากับ 20.00 บาทต่อกิโลกรัม ดังภาพที่ 11

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 11 ราคารับซื้อส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (กิโลกรัม)

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจราคาซื้อส้มโอจากแหล่งที่มาของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า ส้มโอพันธุ์ทองดีราคาสูงสุดเท่ากับ 45.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 30.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 39.13 บาทต่อลูก และส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งราคาสูงสุดเท่ากับ 65.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 50.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 57.50 บาทต่อลูก ดังภาพที่ 12

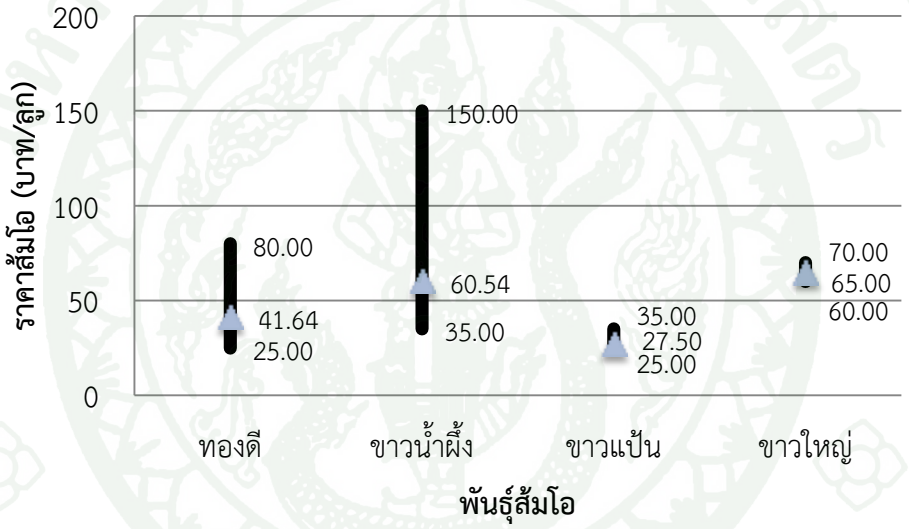
ภาพที่ 12 ราคาส้มโอจากแหล่งที่มาของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.13 ราคาจำหน่าย และส่งออกส้มโอ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจราคาจำหน่ายส้มโอให้แก่ผู้บริโภคของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) พบว่า ส้มโอพันธุ์ทองดีราคาจำหน่ายสูงสุดเท่ากับ 80.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 25.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 41.64 บาทต่อลูก ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ราคาจำหน่ายสูงสุดเท่ากับ 150.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 35.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 60.54 บาทต่อลูก ส้มโอพันธุ์ขาวแป้นราคาจำหน่ายสูงสุดเท่ากับ 35.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 25.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 27.50 บาทต่อลูก และส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ ราคาจำหน่ายสูงสุดเท่ากับ 70.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 60 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 65.00 บาทต่อลูก ดังภาพที่ 13

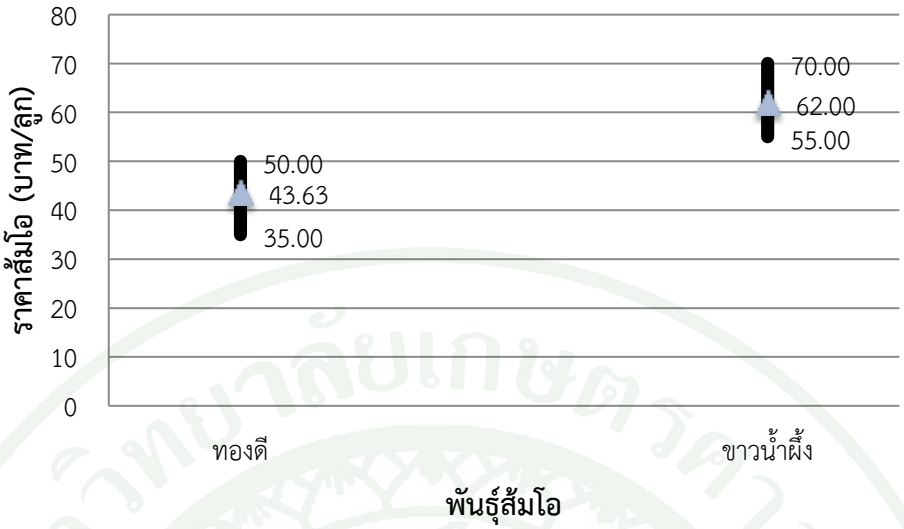


ภาพที่ 13 ราคาจำหน่ายส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจราคาส้มโอส่งออกของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า ส้มโอพันธุ์ทองดีราคาสูงสุดเท่ากับ 50.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 35.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 43.63 บาทต่อลูก และส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งราคาสูงสุดเท่ากับ 70.00 บาทต่อลูก ราคาต่ำสุดเท่ากับ 55.00 บาทต่อลูก และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 62.00 บาทต่อลูก ดังภาพที่ 14

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 14 ราคาส้มโอส่งออกของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก

หมายเหตุ ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2554

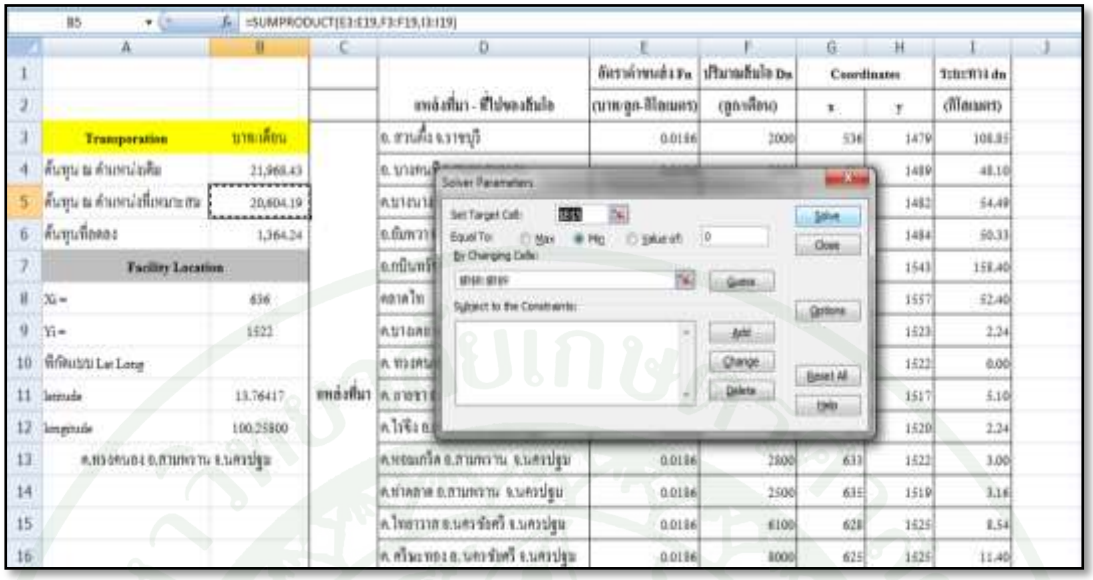
2. แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Center Location Model)

แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) เป็นแบบจำลองที่แสดงพิกัดหรือทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการก่อตั้งตลาดหรือสิ่งก่อสร้างใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตลาด โดยทำเลที่ตั้งนั้นจะต้องเป็นจุดที่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำสุด

จากการรวบรวมข้อมูลของผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐม ซึ่งประกอบด้วย พิกัดของแหล่งที่มา - ที่ไปมาของส้มโอ ระยะทางที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ (กิโลเมตร) ปริมาณของส้มโอที่จำหน่าย และส่งออก (ลูกต่อเดือนหรือลูกต่อปี) และอัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาทต่อลูก-กิโลเมตร) ของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และข้อมูลของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)

จากนั้นดำเนินการสร้างแบบจำลองหาเพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2007 เป็นเครื่องมือประกอบการสร้างแบบจำลอง ดังภาพที่ 15

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 15 การใช้แบบจำลองคำนวณหาต้นทุนค่าขนส่ง

2.1 ระยะทางแบบ Euclidean

2.1.1 ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก)

ผลการดำเนินการสร้างแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) พบว่า จากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอ คือ บริเวณพิกัด Latitude 13.76417 N และ Longitude 100.25800 E บริเวณ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม โดยต้นทุนค่าขนส่งที่เกิดขึ้นเมื่อศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ 20,604.19 บาท/เดือน ในขณะที่ถ้าตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งของร้านค้าปลีกเดิมจะมีต้นทุนค่าขนส่งเป็น 21,968.43 บาท/เดือน และจากการวิเคราะห์ด้านต้นทุนค่าขนส่งส้มโอ พบว่า กรณีผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ ตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมต้นทุนค่าขนส่งรวมลดลง 1,364.24 บาท/เดือน คิดเป็น 6.21 เปอร์เซ็นต์

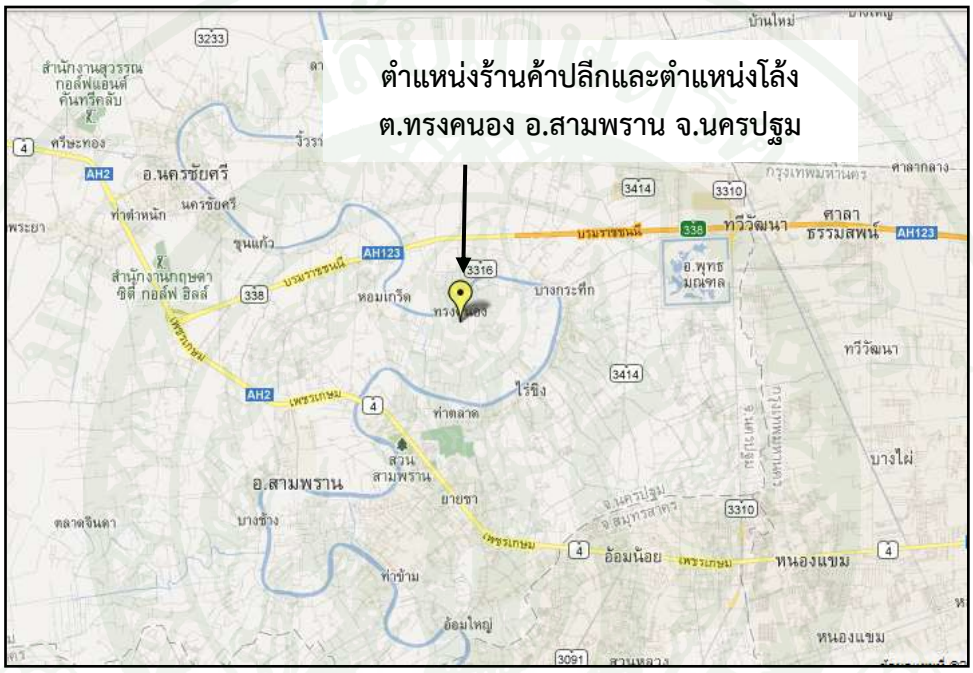
2.1.2 ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)

ผลการดำเนินการสร้างแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) พบว่า จากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอ คือ บริเวณพิกัด Latitude 13.76417 N และ Longitude 100.25800 E บริเวณ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จังหวัดนครปฐม โดยต้นทุนค่าขนส่งที่เกิดขึ้นเมื่อศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ 489,462.22 บาท/ปี ในขณะที่ถ้าตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งเดิมจะมีต้นทุนค่าขนส่งเป็น 498,506.35 บาท/ปี และจากการวิเคราะห์ด้านต้นทุนค่าขนส่งส้มโอ พบว่า กรณี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก ตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมต้นทุนค่าขนส่งรวมลดลง 9,044.13 บาท/ปี คิดเป็น 1.81 เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐมของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) คือ บริเวณ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอของผู้ค้าปลีกและโล้ง (ระยะทางแบบ Euclidean)

ผลที่ได้จากแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) ทำให้ทราบถึงทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการจัดตั้งศูนย์รวมรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม ซึ่งทำให้เกิดค่าขนส่งรวมทั้งระบบต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการเลือกทำเลที่ตั้งจะต้องมีการพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากเรื่องต้นทุนค่าขนส่ง เช่น การคมนาคม ความสะดวกของผู้ประกอบการ ต้นทุนเกี่ยวกับค่าที่ดินและต้นทุนการก่อสร้าง เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ถึงสภาพพื้นที่จริงของตำแหน่งที่เหมาะสมในการตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอ พบว่า ตำแหน่งที่เหมาะสมนั้นพื้นที่ไม่ติดกับสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดนครปฐม และไม่ติดถนนเส้นหลักจึงทำให้การคมนาคมไม่ค่อยสะดวก อีกทั้งเมื่อวิเคราะห์ถึงต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณระยะทางแบบ Euclidean ซึ่งจะเห็นได้ว่าความแตกต่างของต้นทุนค่าขนส่งระหว่างตำแหน่งเดิมของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) กับตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ต้นทุนค่าขนส่งที่คำนวณจากระยะทางแบบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

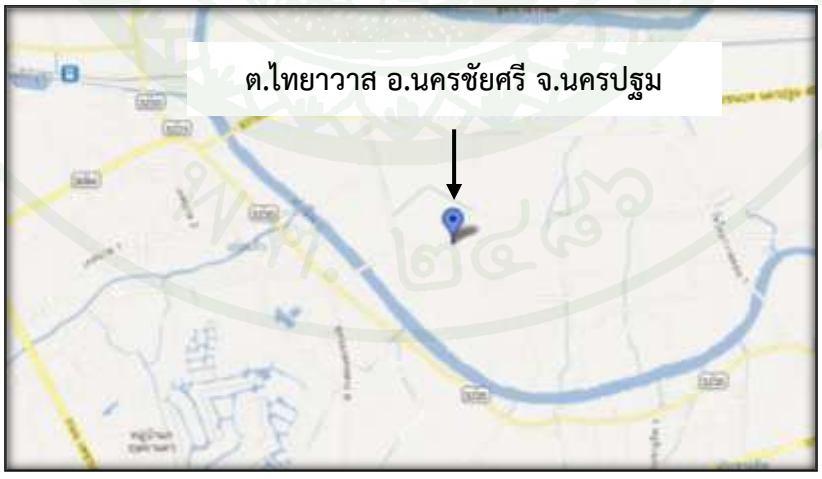
Euclidean มีความแตกต่างกันน้อยมาก คือ ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอลดลง 6.21 เปอร์เซ็นต์ และลดลง 1.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตำแหน่งผู้ประกอบการค้าส้มโอเดิมนั้นยังเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมอยู่ และไม่มีความจำเป็นต้องย้ายไปยังศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในตำแหน่งที่เหมาะสม

2.2 ระยะทางจริงหาได้จาก Google Map

2.2.1 ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก)

ผลการดำเนินการสร้างแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) พบว่า จากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอ คือ บริเวณพิกัด Latitude 13.79391 N และ Longitude 100.20468 E บริเวณ ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม โดยต้นทุนค่าขนส่งที่เกิดขึ้นเมื่อศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ 33,940.16 บาท/เดือน ในขณะที่ถ้าตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งของร้านค้าปลีกเดิมจะมีต้นทุนค่าขนส่งเป็น 34,789.42 บาท/เดือน และจากการวิเคราะห์ด้านต้นทุนค่าขนส่งส้มโอ พบว่า กรณีผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ ตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมต้นทุนค่าขนส่งรวมลดลง 549.26 บาท/เดือน คิดเป็น 1.59 เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐมของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ คือ บริเวณ ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ดังภาพที่ 17



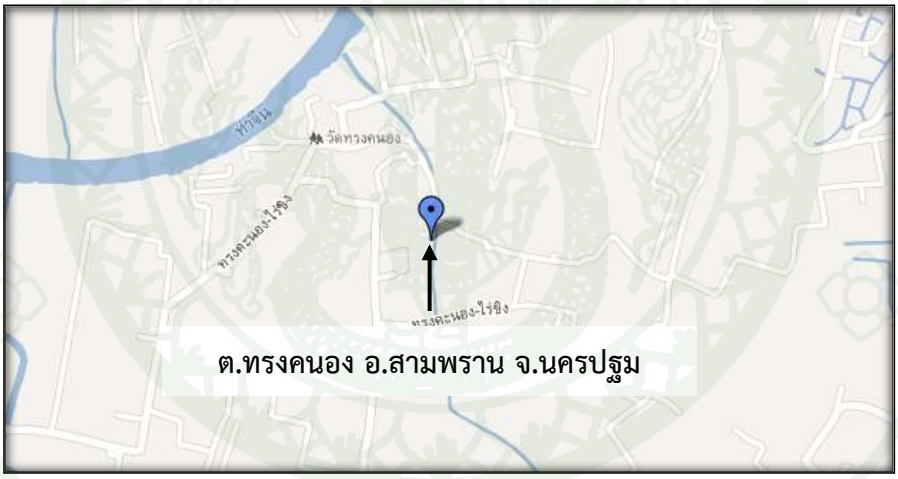
ภาพที่ 17 ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอของผู้ค้าปลีก (ระยะทางจริง)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2.2 ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)

ผลการดำเนินการสร้างแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) พบว่า จากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอ คือ บริเวณพิกัด Latitude 13.76379 N และ Longitude 100.26196 E บริเวณ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จังหวัดนครปฐม โดยต้นทุนค่าขนส่งที่เกิดขึ้นเมื่อศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ 757,197.59 บาท/ปี ในขณะที่ถ้าตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งเดิมจะมีต้นทุนค่าขนส่งเป็น 788,308.22 บาท/ปี และจากการวิเคราะห์ด้านต้นทุนค่าขนส่งส้มโอ พบว่า กรณีผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก ตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมต้นทุนค่าขนส่งรวมลดลง 31,110.63 บาท/ปี คิดเป็น 3.95 เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐมของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก คือ บริเวณ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายส้มโอของโล้ง (ระยะทางจริง)

ผลที่ได้จากแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) ทำให้ทราบถึงทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการจัดตั้งศูนย์รวมรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม ซึ่งทำให้เกิดค่าขนส่งรวมทั้งระบบต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการเลือกทำเลที่ตั้งจะต้องมีการพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากเรื่องต้นทุนค่าขนส่ง เช่น การคมนาคม ความสะดวกของผู้ประกอบการ ต้นทุนเกี่ยวกับค่าที่ดินและต้นทุนการก่อสร้าง เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ถึงสภาพพื้นที่จริงของตำแหน่งที่เหมาะสมในการตั้งศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอ พบว่า ตำแหน่งที่เหมาะสมนั้นพื้นที่ไม่ติดกับสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดนครปฐม และไม่ติดถนนเส้นหลักจึงทำให้การคมนาคมไม่ค่อยสะดวก อีกทั้งเมื่อวิเคราะห์ถึงต้นทุนค่า

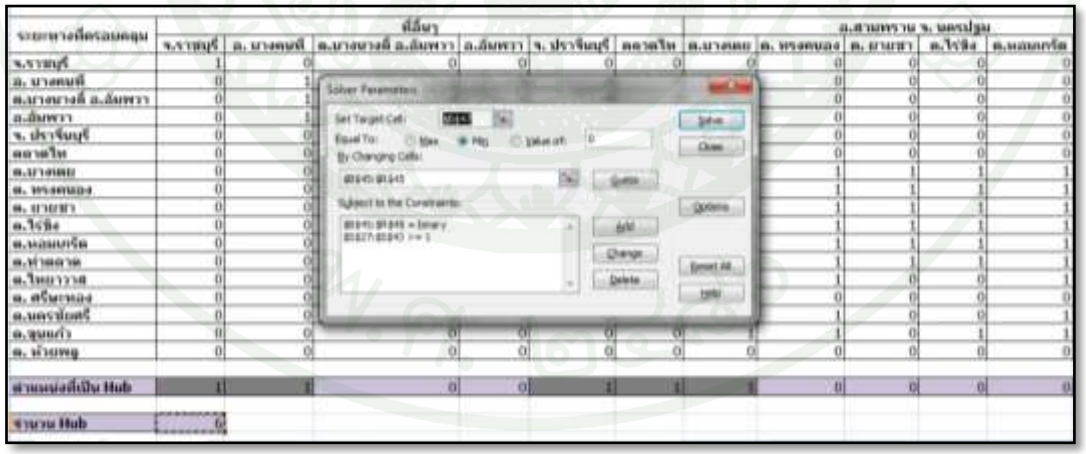
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขนส่งจากการคำนวณระยะทางจริงหาได้จาก Google Map ซึ่งจะเห็นได้ว่าความแตกต่างของต้นทุนค่าขนส่งระหว่างตำแหน่งเดิมของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) กับตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณระยะทางจริง มีความแตกต่างกันน้อยมาก คือ ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอลดลง 1.59 เปอร์เซ็นต์ และลดลง 3.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตำแหน่งผู้ประกอบการค้าส้มโอเดิมนั้นยังเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมอยู่ และไม่มีความจำเป็นต้องย้ายไปยังศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในตำแหน่งที่เหมาะสม

3. แบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model)

แบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้าเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมของจุดรวบรวมและกระจายสินค้าที่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งรวมทั้งระบบต่ำที่สุด

สร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2007 โดยข้อมูลประกอบด้วยแหล่งที่มา - ที่ไปของส้มโอ และระยะทางของแหล่งแหล่งที่มา - ที่ไปของส้มโอในทุกเส้นทาง (กิโลเมตร) โดยทำการหาระยะทางจากโปรแกรม Google Map จากนั้นทำการกำหนดสมการหลัก สมการรอง และกำหนดเซลล์ที่จะแสดงผล ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 การใช้แบบจำลองคำนวณหาจำนวน และที่ตั้งจุดรวบรวมและกระจายสินค้า

จากการสร้างแบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model) ของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) โดยใช้เกณฑ์พิจารณา คือ กำหนดระยะทางที่ครอบคลุมตำแหน่งต่าง ๆ โดยพื้นที่ในเขตจังหวัดนครปฐมให้มีค่าเป็น 15 กิโลเมตร และพื้นที่อื่น ๆ ให้มีค่าเป็น 50 กิโลเมตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

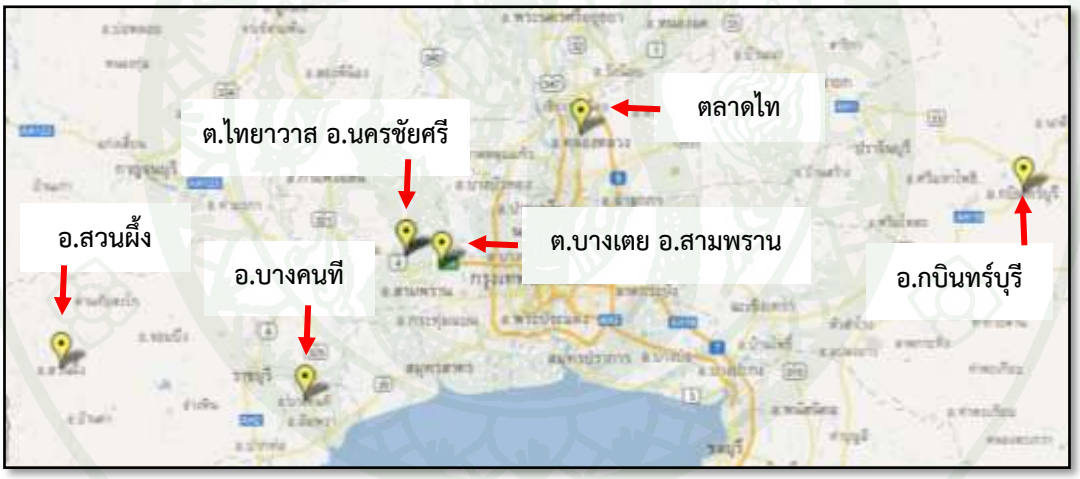
ผลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model) คือ จำนวน และแหล่งที่เหมาะสมของจุดรวบรวมและกระจายส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)

3.1 ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก)

ผลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model) คือ จำนวน และตำแหน่งของจุดรวบรวมส้มโอ

จุดรวบรวมส้มโอ

ผลการดำเนินการสร้างแบบจำลอง สามารถแสดงจำนวนของจุดรวบรวมส้มโอที่เหมาะสม พบว่า จำนวนที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมส้มโอ คือ 6 จุด โดยมีที่ตั้งดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 จุดรวบรวมส้มโอก่อนเข้ามาจำหน่ายที่ร้านค้าปลีก

โดยจุดรวบรวมส้มโอทั้ง 6 จุด มีตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุม ดังตารางที่ 15

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 15 ตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุมของแต่ละจุดรวบรวมส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ

ที่ตั้งของจุดรวบรวมส้มโอ	พื้นที่ครอบคลุม
อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี
อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี
ตลาดไท	ตลาดไท
อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม	อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม ต.บางนางลี่ อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม
ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ยายชา อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.นครชัยศรี อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม
ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ต.ศรีษะทอง อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ต.นครชัยศรี อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ต.ห้วยพลู อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม

3.1.1 ระยะทางแบบ Euclidean

จากการเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณโดยใช้ระยะทางแบบ Euclidean กรณีมีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอ พบว่า ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศต้นทุนค่าขนส่งส้มโอเมื่อมีจุดรวบรวมส้มโอทั้งหมดจำนวน 6 จุด คือ 26,586.47 บาท/เดือน ในขณะที่กรณีไม่มีจุดรวบรวมส้มโอต้นทุนค่าขนส่ง คือ 21,968.43 บาท/เดือน จะเห็นได้ว่ากรณีมีจุดรวบรวมส้มโอต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 4,618.04 บาท/เดือน คิดเป็น 21.02 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.1.2 ระยะทางจริงหาได้จาก Google Map

จากการเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณโดยใช้ระยะทางจริงหาได้จาก Google Map กรณีมีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอ พบว่า พบว่า ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอเมื่อมีจุดรวบรวมส้มโอทั้งหมดจำนวน 6 จุด คือ 44,562.07 บาท/เดือน ในขณะที่กรณีไม่มีจุดรวบรวมส้มโอต้นทุนค่าขนส่ง คือ 31,887.28 บาท/เดือน จะเห็นได้ว่ากรณีมีจุดรวบรวมส้มโอต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 12,674.79 บาท/เดือน คิดเป็น 39.75 เปอร์เซ็นต์

ซึ่งจาการเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณโดยใช้ระยะทางแบบ Euclidean และระยะทางจริงหาได้จาก Google Map พบว่า ต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอนั้นยังเป็นรถคันเดิม และปริมาณในการขนส่งส้มโอต่อเที่ยวเท่าเดิม ซึ่งทำให้กรณีที่มีจุดรวบรวมส้มโอมีต้นทุนค่าขนส่งที่สูงกว่ากรณีที่ไม่มีจุดรวบรวมส้มโอ เนื่องจากกรณีที่ไม่มีจุดรวบรวมส้มโอจะทำการขนส่งจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) โดยตรงซึ่งไม่จำเป็นต้องเสียค่าขนส่งจากการมีจุดรวบรวมส้มโอที่กำหนดไว้จากแบบจำลอง แต่ถ้าหากมีการเปลี่ยนชนิดรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอเพื่อเพิ่มปริมาณในการขนส่งส้มโอแต่ละเที่ยวก็อาจเป็นแนวทางที่ทำให้ต้นทุนในการขนส่งส้มโอนั้นมีแนวโน้มที่จะลดลงจากเดิมได้

3.2 ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)

ผลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองจำนวน และแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model) แบ่งได้ 2 ส่วน คือ จำนวน และตำแหน่งของจุดรวบรวมและกระจายส้มโอ

จุดรวบรวมส้มโอ

ผลการดำเนินการสร้างแบบจำลอง สามารถแสดงจำนวนของจุดรวบรวมส้มโอที่เหมาะสม พบว่า จำนวนที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมส้มโอ คือ 2 จุด โดยมีที่ตั้งดังภาพที่ 21

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 21 จุดรวบรวมส้มโอก่อนเข้ามาโล้ง

โดยจุดรวบรวมส้มโอทั้ง 2 จุด มีตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุม ดังตารางที่ 16

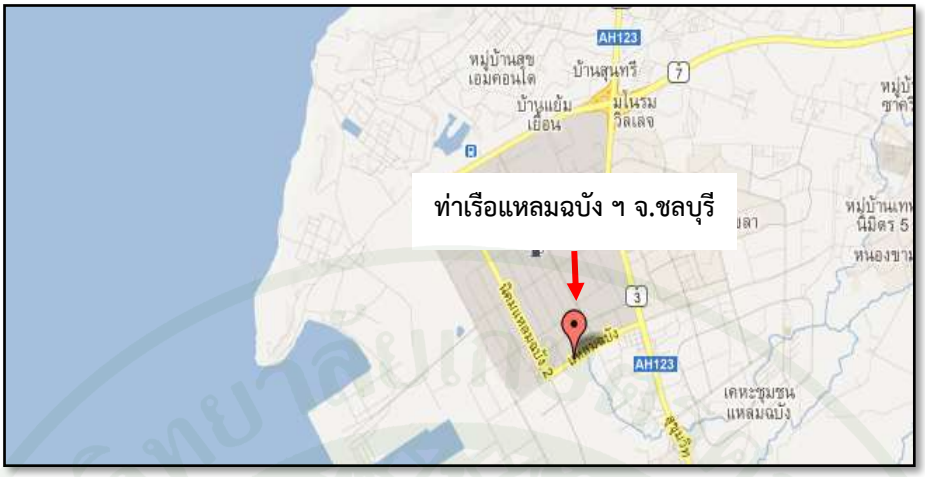
ตารางที่ 16 ตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุมของแต่ละจุดรวบรวมส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก

ที่ตั้งของจุดรวบรวมส้มโอ	พื้นที่ครอบคลุม
ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม
ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ต.ห้วยพลู อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม

จุดกระจายส้มโอ

ผลการดำเนินการสร้างแบบจำลอง สามารถแสดงจำนวนของจุดกระจายส้มโอที่เหมาะสม พบว่า จำนวนที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดกระจาย คือ 1 จุด โดยมีที่ตั้งดังภาพที่ 22

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 22 จุดกระจายส้มโอหลังออกจากโล้ง

โดยจุดกระจายส้มโอมีตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุม ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ตำแหน่งที่ตั้ง และตำแหน่งพื้นที่ที่ครอบคลุมของแต่ละจุดกระจายส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก

ที่ตั้งของจุดกระจายส้มโอ	พื้นที่ครอบคลุม
ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ จ.ชลบุรี	ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ จ.ชลบุรี

3.2.1 ระยะทางแบบ Euclidean

จากการเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณโดยใช้ระยะทางแบบ Euclidean พบว่า ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอเมื่อมีจุดรวบรวมส้มโอจำนวน 2 จุด และจุดกระจายส้มโอจำนวน 1 จุด คือ 532,030.26 บาท/ปี ส่วนในขณะที่กรณีไม่มีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอต้นทุนค่าขนส่ง คือ 498,506.35 บาท/ปี จะเห็นได้ว่ากรณีมีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 33,523.91 บาท/ปี คิดเป็น 6.72 เปอร์เซ็นต์

3.2.2 ระยะทางจริงหาได้จาก Google Map

จากการเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณโดยใช้ระยะทางจริงหาได้จาก Google Map พบว่า ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอเมื่อมีจุดรวบรวมส้มโอจำนวน 2 จุด และจุดกระจายส้มโอจำนวน 1 จุด คือ 832,582.56 บาท/ปี ส่วนในขณะที่กรณีไม่มีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอต้นทุนค่าขนส่ง คือ 788,308.22 บาท/ปี จะเห็นได้ว่ากรณีมี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดรวบรวมและกระจายส้มโอต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 44,274.34 บาท/ปี คิดเป็น 5.62 เปอร์เซ็นต์

ซึ่งจาการเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณโดยใช้ระยะทางแบบ Euclidean และระยะทางจริงหาได้จาก Google Map พบว่า ต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอนั้นยังเป็นรถคันเดิม และปริมาณในการขนส่งส้มโอต่อเที่ยวเท่าเดิม ซึ่งทำให้กรณีที่มีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอมีต้นทุนค่าขนส่งที่สูงกว่ากรณีที่ไม่มีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอ เนื่องจากกรณีที่ไม่มีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอนั้นจะทำการขนส่งส้มโอจากแหล่งที่มาไปยังผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) และจากผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออกไปยังท่าเรือแหลมฉบัง ฯ เพื่อรอส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยไม่ต้องผ่านจุดรวบรวมและกระจายส้มโอที่กำหนดไว้จากแบบจำลอง แต่ถ้าหากมีการเปลี่ยนชนิดรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอเพื่อเพิ่มปริมาณในการขนส่งส้มโอแต่ละเที่ยวก็อาจเป็นแนวทางที่ทำให้ต้นทุนในการขนส่งส้มโอนั้นมีแนวโน้มที่จะลดลงจากเดิมได้

ดังนั้น จากการวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งจากการคำนวณโดยใช้ระยะทางแบบ Euclidean และระยะทางจริงหาได้จาก Google Map พบว่า ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) เพิ่มขึ้นจากเดิม 21.02 เปอร์เซ็นต์ และ 39.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในส่วนของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 6.72 เปอร์เซ็นต์ และ 5.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไม่มีความจำเป็นต้องตั้งจุดรวบรวมและกระจายส้มโอในตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้จากแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ผลจากการศึกษารูปแบบของการรวบรวมและกระจายส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐมสามารถแบ่งประเภทของผู้ประกอบการค้าส้มโอออกเป็น 2 ประเภท คือ ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ร้านค้าปลีก) และผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)

1.1 ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ร้านค้าปลีก) จะทำการรับส้มโอจากจังหวัดนครปฐม และจังหวัดอื่น ๆ มานำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค โดยจะใช้รถกระบะ และรถกระบะมีคอกในการขนส่งส้มโอจากแหล่งที่มามายังผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ พันธุ์ส้มโอที่จำหน่ายประกอบไปด้วยพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ทองดี ขาวแป้น และขาวใหญ่

1.2 ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) จะรับส้มโอจากจังหวัดนครปฐมมาทำการเคลือบผิวส้มโอ และบรรจุลงกล่อง โดยจะใช้รถกระบะ และรถกระบะมีคอกในการขนส่งส้มโอจากแหล่งที่มามายังผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก และใช้รถตู้คอนเทนเนอร์ ตู้เย็นขนาด 40 ฟุต ในการขนส่งจากผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออกไปยังท่าเรือแหลมฉบัง ฯ พันธุ์ส้มโอที่ส่งออกไปยังต่างประเทศประกอบไปด้วยพันธุ์ทองดี และขาวน้ำผึ้ง

2. ผลจากการศึกษาเพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวมและการกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐมสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) และแบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวม/กระจายสินค้า (Hub and Spoke Model)

2.1 แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) สามารถแบ่งประเภทของผู้ประกอบการค้าส้มโอออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1.1 ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ร้านค้าปลีก) เมื่อคำนวณโดยใช้ระยะทางแบบ Euclidean พบว่า เมื่อทำการย้ายมาตั้งที่ศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอลดลงจากเดิม 1,364.24 บาท/เดือน คิดเป็น 6.21 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อคำนวณระยะทางจริง พบว่า เมื่อทำการย้ายมาตั้งที่ศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอลดลงจากเดิม 549.26 บาท/เดือน คิดเป็น 1.59 เปอร์เซ็นต์

2.1.2 ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) เมื่อคำนวณโดยใช้ระยะทางแบบ Euclidean พบว่า เมื่อทำการย้ายมาตั้งที่ศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอลดลงจากเดิม 9,044.13

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บาท/ปี คิดเป็น 1.81 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อคำนวณระยะทางจริง พบว่า เมื่อทำการย้ายมาตั้งที่ศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอลดลงจากเดิม 31,110.63 บาท/ปี คิดเป็น 3.95 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศและผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออกมีความแตกต่างกันน้อยมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตำแหน่งผู้ประกอบการค้าส้มโอเดิมนั้นยังเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมอยู่ และไม่มีความจำเป็นต้องย้ายไปยังศูนย์รวบรวม และกระจายส้มโอในตำแหน่งที่เหมาะสม

2.2 แบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า (Hub and Spoke Model) สามารถแบ่งประเภทของผู้ประกอบการค้าส้มโอออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.2.1 ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ร้านค้าปลีก) พบว่า กรณีมีจุดรวบรวมส้มโอจำนวน 6 จุด ต้นทุนค่าขนส่งเมื่อคำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean เพิ่มขึ้นจากเดิม 4,618.04 บาท/เดือน คิดเป็น 21.02 เปอร์เซ็นต์ และต้นทุนค่าขนส่งเมื่อคำนวณระยะทางจริงเพิ่มขึ้นจากเดิม 12,674.79 บาท/เดือน คิดเป็น 39.75 เปอร์เซ็นต์

2.2.2 ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) พบว่า กรณีมีจุดรวบรวมส้มโอจำนวน 2 จุด และจุดกระจายส้มโอจำนวน 1 จุด ต้นทุนค่าขนส่งเมื่อคำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean เพิ่มขึ้นจากเดิม 33,523.91 บาท/ปี คิดเป็น 6.72 เปอร์เซ็นต์ และต้นทุนค่าขนส่งเมื่อคำนวณระยะทางจริง เพิ่มขึ้นจากเดิม 44,274.34 บาท/ปี คิดเป็น 5.62 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งส้มโอของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศและผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก จากกรณีที่มีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอแสดงให้เห็นว่าต้นทุนค่าขนส้มโอสูงกว่ากรณีที่ไม่มีจุดรวบรวมและกระจายส้มโอ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไม่มีความจำเป็นต้องตั้งจุดรวบรวมและกระจายส้มโอในตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้จากแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. แบบจำลองที่ใช้ในการเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวม และการกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม ทั้ง 2 แบบจำลองนั้นจะทำการมุ่งเน้นพิจารณาเงื่อนไขของระยะทาง และให้ความสำคัญกับต้นทุนค่าขนส่งเป็นหลัก แต่ยังขาดการพิจารณาในเรื่องต้นทุนคงที่ในการจัดตั้งศูนย์รวมรวม และกระจายส้มโอ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรกช ภูบานเช้า. 2549. **การวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเพื่อการส่งออกสินค้าเกษตร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

กรมการค้าภายใน. 2551. **ตลาดกลางสินค้าเกษตร**. กระทรวงพาณิชย์, นนทบุรี.

กรมศุลกากร. 2553. **ปริมาณและมูลค่าการส่งออกส้มโอ**. แหล่งที่มา: http://www.customs.go.th, 10 มิถุนายน 2553.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. 2553. **คลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า.** บริษัท โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ.

ชัยมงคล ลิ้มเพียรชอบ. 2554. **รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาการจัดการโซ่อุปทาน และโลจิสติสก์ของมะพร้าวน้ำหอม ในจังหวัดสมุทรสาคร**. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เชาวลิต สิมสวย. 2552. **ศูนย์กระจายสินค้า นวัตกรรมของเมืองปัจจุบัน**. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงพรรณ กริชชาญชัย, ชัยวัฒน์ จุ้ยเจริญ, รุ่งนภา รัตนจันทร์ และ ณัฐชา ปั่นโพชา. 2552. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การศึกษาศักยภาพของตลาดปฐมมงคลต่อการเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรในภาคกลาง**. คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.

นิกร ศิริวงศ์ไพศาล, เสกสรร สุธรรมนนท์, สมบูรณ์ เจริญจิระตระกูล และ พัลลภัช เพ็ญจำรัส. 2552. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การศึกษาศักยภาพของตลาดหัวอิฐต่อการเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรในภาคใต้**. คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พงษ์นาถ นาถวรานันต์, สุมาลี สิกเสน และ อนัญญา ทองสิมา. 2553. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ การพัฒนาการเชื่อมโยงองค์ความรู้การผลิตส้มโอสู่เกษตรกร จังหวัดนครปฐม**. คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

ปวีณา เชาวลิตวงศ์. 2548. **นิยามธุรกิจ ห่วงโซ่อุปทาน การบริหารการผลิต การจัดการงานผลิตและบริการ**. แหล่งที่มา: http://www.ismed.or.th, 14 กรกฎาคม 2553.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฝ่ายวิจัย คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์. 2547. **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาและออกแบบการจัดตั้งศูนย์กระจายและส่งออกแบบเบ็ดเสร็จ ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา**, มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์

วิทยา สุหฤทดำรง. 2545. **การจัดการโซ่อุปทาน**. เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, กรุงเทพฯ.

วิทยา สุหฤทดำรง. 2546. **โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน.** บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.

วิเศษ อัครวิทยากุล. 2544. **การปลูกส้มโอ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ เกษตรสาส์น, กรุงเทพฯ.

สกุลกาญจน์ ปิติวัชรวิชญ์ และ ดวงพรรณ ศฤงคารินทร์. 2553. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งผู้รวบรวม และจัดเส้นทางการขนส่งสับปะรดของอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง. **การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการ ด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 10.**

สมคิด เทียมรัศมี. 2548. **การปลูกส้มโอ**. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สมบูรณ์ เนียมกล่ำ. 2548. **เอกสารแนะนำ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์,** มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

สาธิต พะเนียงทอง. 2548. **การจัดการโซ่อุปทานเชิงกลยุทธ์.** บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.

สุปรียา อุดมชัย. 2547. **วิธีการหาตำแหน่งและสินค้าคงคลังสำหรับศูนย์กระจายสินค้า.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม. 2553. **สถิติการปลูกส้มโอในจังหวัดนครปฐม.** แหล่งที่มา: http://www.nakhonpathom.doae.go.th, 10 มิถุนายน 2553.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2548. พัฒนาระบบโลจิสติกส์ของไทย**. เอกสารประกอบแผนแม่บทการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย.** แหล่งที่มา: http://www.nesdb.go.th, 3 สิงหาคม 2553.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2550. **แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย พ.ศ. 2550 – 2554.** แหล่งข้อมูล http://www.nesdb.go.th, 3 สิงหาคม 2553.

สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน (สพส). 2546. **กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม**, กรุงเทพฯ.

Chopra, S. and Meindl., P. 2007. **Supply chain management (3rd ed.).** New Jersey: Prentice Hall.

Chandrasekhar Das and Rajesh Tyagi. 1997. Role of Inventory And Transportation Costs In Determining The Optimal Degree of Centralization. **Logistics and Transportation Research.**

Douglas, M. Lambert. 1975. **The Development of Inventory Costing Methodology: A Study of The Cost Associated with Holding Inventory**. National Council of Physical, Chicago.

Nozick, L.K., Turnquist, M.A. 2001. Inventory, transportation, service quality and the location of distribution centers. **European Journal of Operational Research.**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจผู้ประกอบการค้าส้มโอ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก1 ข้อมูลการขนส่งส้มโอของผู้ค้าปลีก

ร้านที่	สถานที่สำรวจ	แหล่งที่มาของส้มโอ	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ค่าน้ำมัน (บาท/เที่ยว)	รูปแบบการขนส่ง	รถที่ใช้ในการขนส่ง	ปริมาณบรรทุกสูงสุด (ลูก/เที่ยว)
1	ตลาดปฐมมงคล	อ. สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	100	600	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	1,300
2	หน้าวัดไร่ขิง	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	10	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	800
3	หน้าวัดไร่ขิง	ต. ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	10	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	800
4	หน้าวัดไร่ขิง	ต. ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	10	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	600
5	ตลาดท่านา	ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	5	50	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	800
6	ตลาดท่านา	ต. ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	15	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	1,500
7	ตลาดดอนหวาย	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	5	50	ไปรับเอง	รถกระบะ	700
8	ตลาดดอนหวาย	ต. ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	10	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	700
9	ตลาดดอนหวาย	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	5	50	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	500
10	ริมถนนเพชรเกษม ราหู	ต.บางนางลี่ อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	80	500	ไปรับเอง	รถกระบะ มีคอก	1,500
11	ริมถนนเพชรเกษม ราหู	ต.ศรีษะทอง อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	5	50	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	2,000
12	ริมถนนเพชรเกษม เข้านครชัยศรี	ต.ยายชา อ.สามพราน จ.นครปฐม	25	150	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	1,300
13	ริมถนนเพชรเกษม เข้านครชัยศรี	อ. บางคนที จ.สมุทรสงคราม	70	500	ไปรับเอง	รถกระบะ มีคอก	1,300
14	ริมถนนเพชรเกษม เข้านครชัยศรี	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	25	150	ไปรับเอง	รถกระบะ	600
15	ริมถนนเพชรเกษม เข้านครชัยศรี	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	25	150	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	1,500
16	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	20	150	คนกลางนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	1,500
17	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม	10	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	500
18	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	15	100	ไปรับเอง	รถกระบะ	500
19	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	15	100	ไปรับเอง	รถกระบะ	500
20	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.นครชัยศรี อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	5	50	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	700

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

ร้านที่	สถานที่สำรวจ	แหล่งที่มาของส้มโอ	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ค่าน้ำมัน (บาท/เที่ยว)	รูปแบบการขนส่ง	รถที่ใช้ในการขนส่ง	ปริมาณบรรทุกสูงสุด (ลูก/เที่ยว)
21	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	5	50	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	800
22	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	20	150	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	800
23	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ตลาดไท	80	500	ไปรับเอง	รถกระบะ มีคอก	1,300
24	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	20	150	ไปรับเอง	รถกระบะ	500
25	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	10	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	500
26	ริมถนนเพชรเกษม บรมฯ	อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	200	1,200	คนกลางนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	1,800
27	ริมถนนเพชรเกษม Lotus	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	15	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	700
28	ริมถนนเพชรเกษม Lotus	ต.ห้วยพลู อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	15	150	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	1,500
29	ริมถนนเพชรเกษม เข้านครปฐม	ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	5	50	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	600
30	ริมถนนเพชรเกษม เข้านครปฐม	อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	70	500	คนกลางนำมาส่ง	รถกระบะ มีคอก	1,500
31	ริมถนนเพชรเกษม เข้านครปฐม	ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม	15	150	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	500
32	ริมถนนเพชรเกษม เข้านครปฐม	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	15	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	600
33	หน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง	ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	15	100	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	500
34	หน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง	ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม	20	150	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	600
35	หน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง	ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม	20	150	ชาวสวนนำมาส่ง	รถกระบะ	500
36	หน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง	ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	5	50	ไปรับเอง	รถกระบะ	600
37	หน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง	ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	10	100	ไปรับเอง	รถกระบะ	500

ตารางผนวกที่ ก2 ข้อมูลปริมาณส้มโอของผู้ค้าปลีก

ร้านที่	ปริมาณ (ลูก/เที่ยว)	จำนวนเที่ยว (เที่ยว/เดือน)	ปริมาณจำหน่าย (ลูก/เดือน)	พันธุ์ที่จำหน่าย (ลูก/เดือน)				ปริมาณจำหน่าย (ลูก/วัน)							
				ทองดี	ขาวน้ำผึ้ง	ขาวแป้น	ขาวใหญ่	ทองดี		ขาวน้ำผึ้ง		ขาวแป้น		ขาวใหญ่	
								ปกติ	หยุด	ปกติ	หยุด	ปกติ	หยุด	ปกติ	หยุด
1	500	4	2,000	N/A	2,000	N/A	N/A	N/A		50	80	N/A		N/A	
2	600	4	2,400	800	800	800	N/A	20	40	20	40	20	30	N/A	
3	600	4	2,400	800	800	800	N/A	20	30	20	50	20	30	N/A	
4	400	4	1,600	800	800	N/A	N/A	20	40	20	40	N/A		N/A	
5	500	4	2,000	400	1,600	N/A	N/A	10	20	50	70	N/A		N/A	
6	1500	4	6,000	2,000	4,000	N/A	N/A	50	70	100	150	N/A		N/A	
7	400	8	3,200	800	2,400	N/A	N/A	20	40	70	100	N/A		N/A	
8	450	6	2,700	900	1,800	N/A	N/A	30	30	50	80	N/A		N/A	
9	200	4	800	400	400	N/A	N/A	10	20	10	20	N/A		N/A	
10	500	4	2,000	N/A	800	N/A	1,200	N/A		20	40	N/A		30	50
11	2000	4	8,000	2,000	6,000	N/A	N/A	40	80	100	180	N/A		N/A	
12	800	4	3,200	N/A	3,200	N/A	N/A	N/A		80	150	N/A		N/A	
13	500	4	2,000	N/A	2,000	N/A	N/A	N/A		50	80	N/A		N/A	
14	600	4	2,400	1,200	1,200	N/A	N/A	30		50	30	N/A		N/A	
15	900	3	2,700	1,200	1,500	N/A	N/A	30		70	40	N/A		N/A	
16	800	3	2,400	900	1,500	N/A	N/A	20	40	30	100	N/A		N/A	
17	300	4	1,200	600	600	N/A	N/A	10	40	10	40	N/A		N/A	
18	300	4	1,200	400	800	N/A	N/A	10	20	20	40	N/A		N/A	
19	400	3	1,200	300	900	N/A	N/A	10	10	20	50	N/A		N/A	
20	500	4	2,000	800	1,200	N/A	N/A	15	30	30	50	N/A		N/A	

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

ร้านที่	ปริมาณ (ลูก/เที่ยว)	จำนวนเที่ยว (เที่ยว/เดือน)	ปริมาณจำหน่าย (ลูก/เดือน)	พันธุ์ที่จำหน่าย (ลูก/เดือน)				ปริมาณจำหน่าย (ลูก/วัน)							
				ทองดี	ขาวน้ำผึ้ง	ขาวแป้น	ขาวใหญ่	ทองดี		ขาวน้ำผึ้ง		ขาวแป้น		ขาวใหญ่	
								ปกติ	หยุด	ปกติ	หยุด	ปกติ	หยุด	ปกติ	หยุด
21	500	4	2,000	800	1,200	N/A	N/A	20	30	30	50	N/A		N/A	
22	500	4	2,000	1,000	1,000	N/A	N/A	20	40	30	50	N/A		N/A	
23	500	4	2,000	800	1,200	N/A	N/A	20	40	30	60	N/A		N/A	
24	400	4	1,600	800	800	N/A	N/A	15	30	20	40	N/A		N/A	
25	400	4	1,600	1,200	400	N/A	N/A	20	50	10	20	N/A		N/A	
26	300	4	1,200	400	800	N/A	N/A	10	20	20	50	N/A		N/A	
27	500	4	2,000	N/A	2,000	N/A	N/A	N/A		40	70	N/A		N/A	
28	700	8	5,600	800	4,800	N/A	N/A	15	20	100	150	N/A		15	
29	400	4	1,600	400	1,200	N/A	N/A	10	20	30	60	N/A		10	
30	500	3	1,500	600	900	N/A	N/A	10	30	20	40	N/A		10	
31	400	4	1,600	800	800	N/A	N/A	10	50	15	50	N/A		N/A	
32	400	4	1,600	800	800	N/A	N/A	10	50	15	50	N/A		N/A	
33	400	4	1,600	400	1,200	N/A	N/A	10	20	30	70	N/A		N/A	
34	400	4	1,600	800	800	N/A	N/A	10	40	20	40	N/A		N/A	
35	300	3	900	300	600	N/A	N/A	10	10	15	25	N/A		N/A	
36	400	4	1,600	600	1,000	N/A	N/A	15	20	20	40	N/A		N/A	
37	300	3	900	300	600	N/A	N/A	10	10	10	30	N/A		N/A	

หมายเหตุ N/A คือ ไม่มีข้อมูลในส่วนนี้

ตารางผนวกที่ ก3 ข้อมูลราคารับซื้อและราคาจำหน่ายส้มโอของผู้ค้าปลีก

ร้านที่	รูปแบบการซื้อส้มโอ	ราคารับซื้อส้มโอจากแหล่งที่มา (บาท/ลูก, บาท/กิโลกรัม)								รูปแบบการจำหน่ายส้มโอ	ราคาจำหน่ายส้มโอให้แก่ผู้บริโภค (บาท/ลูก)							
		ทองดี		ขาวน้ำผึ้ง		ขาวแป้น		ขาวใหญ่			ทองดี		ขาวน้ำผึ้ง		ขาวแป้น		ขาวใหญ่	
		ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด		ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
1	ลูก	N/A		30	50	N/A		N/A		ลูก	N/A		40	60	N/A		N/A	
2	ลูก	25	35	N/A	60	N/A	20	N/A		ลูก	35	40	60	70	N/A	25	N/A	
3	ลูก	N/A	25	35	60	N/A	20	N/A		ลูก	25	35	50	70	25	35	N/A	
4	ลูก	25	35	35	50	N/A		N/A		ลูก	25	50	50	60	N/A		N/A	
5	ลูก	25	35	50	60	N/A		N/A		ลูก	25	35	70	90	N/A		N/A	
6	ลูก	35	50	35	100	N/A		N/A		ลูก	35	80	35	150	N/A		N/A	
7	ลูก	25	35	50	60	N/A		N/A		ลูก	35	50	60	80	N/A		N/A	
8	ลูก	25	35	N/A	60	N/A		N/A		ลูก	35	50	60	80	N/A		N/A	
9	ลูก	28	30	N/A	50	N/A		N/A		ลูก	35	50	60	80	N/A		N/A	
10	กิโลกรัม	N/A		N/A	20	N/A		N/A	20	ลูก	N/A		35	50	N/A		60	70
11	ลูก	10	20	10	30	N/A		N/A		ลูก	35	75	N/A	50	N/A		N/A	
12	ลูก	N/A		45	50	N/A		N/A		ลูก	N/A		50	60	N/A		N/A	
13	กิโลกรัม	N/A		N/A	25	N/A		N/A		ลูก	N/A		35	90	N/A		N/A	
14	กิโลกรัม	25	50	25	50	N/A		N/A		ลูก	35	50	35	70	N/A		N/A	
15	กิโลกรัม	25	40	25	40	N/A		N/A		ลูก	25	60	35	70	N/A		N/A	
16	ลูก	N/A	20	30	60	N/A		N/A		ลูก	N/A	35	35	75	N/A		N/A	
17	ลูก	25	45	30	65	N/A		N/A		ลูก	35	50	35	75	N/A		N/A	
18	กิโลกรัม	25	30	30	60	N/A		N/A		ลูก	25	35	35	70	N/A		N/A	
19	ลูก	15	50	45	70	N/A		N/A		ลูก	25	60	50	75	N/A		N/A	
20	ลูก	N/A	35	50	60	N/A		N/A		ลูก	35	50	N/A	70	N/A		N/A	

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

ร้านที่	รูปแบบการซื้อส้มโอ	ราคารับซื้อส้มโอจากแหล่งที่มา (บาท/ลูก, บาท/กิโลกรัม)								รูปแบบการจำหน่ายส้มโอ	ราคาจำหน่ายส้มโอให้แก่ผู้บริโภค (บาท/ลูก)							
		ทองดี		ขาวน้ำผึ้ง		ขาวแป้น		ขาวใหญ่			ทองดี		ขาวน้ำผึ้ง		ขาวแป้น		ขาวใหญ่	
		ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด		ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
21	ลูก	N/A	35	35	60	N/A		N/A		ลูก	35	70	35	75	N/A		N/A	
22	ลูก	10	40	25	45	N/A		N/A		ลูก	25	70	35	70	N/A		N/A	
23	ลูก	20	30	40	60	N/A		N/A		ลูก	35	50	35	100	N/A		N/A	
24	ลูก	15	30	20	50	N/A		N/A		ลูก	35	50	35	50	N/A		N/A	
25	ลูก	20	40	25	50	N/A		N/A		ลูก	25	50	25	60	N/A		N/A	
26	กิโลกรัม	30	40	30	40	N/A		N/A		ลูก	35	50	35	50	N/A		N/A	
27	ลูก	N/A		40	60	N/A		N/A		ลูก	N/A		70	80	N/A		N/A	
28	กิโลกรัม	N/A	20	N/A	20	N/A		N/A		ลูก	30	70	30	70	N/A		N/A	
29	กิโลกรัม	N/A	30	N/A	30	N/A		N/A		ลูก	25	35	35	70	N/A		N/A	
30	ลูก	12	25	20	60	N/A		N/A		ลูก	N/A	35	50	65	N/A		N/A	
31	ลูก	N/A	30	35	55	N/A		N/A		ลูก	40	50	50	75	N/A		N/A	
32	ลูก	N/A	40	40	50	N/A		N/A		ลูก	35	50	35	75	N/A		N/A	
33	ลูก	25	30	N/A	65	N/A		N/A		ลูก	35	50	70	80	N/A		N/A	
34	ลูก	N/A	30	N/A	60	N/A		N/A		ลูก	35	50	50	80	N/A		N/A	
35	ลูก	25	45	N/A	60	N/A		N/A		ลูก	35	50	70	80	N/A		N/A	
36	ลูก	15	30	20	60	N/A		N/A		ลูก	35	50	60	100	N/A		N/A	
37	ลูก	25	50	35	80	N/A		N/A		ลูก	35	50	35	100	N/A		N/A	

หมายเหตุ N/A คือ ไม่มีข้อมูลในส่วนนี้

ตารางผนวกที่ ก4 ข้อมูลปริมาณส้มโอ และการขนส่งจากแหล่งที่มา มายัง โล้ง

ตำแหน่งที่	สถานที่สำรวจ	แหล่งที่มาของส้มโอ	รถที่ใช้ในการขนส่ง	ระยะทาง Google Map (กิโลเมตร)	ค่าน้ำมัน (บาท/เที่ยว)	ปริมาณส้มโอ (ลูก/ปี)	
						ทองดี	ขาวน้ำผึ้ง
1	อ.สามพราน จ.นครปฐม	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	รถกระบะ, รถกระบะตีคอก	10.3	100	23,625	25,200
		ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม		0.45	50	31,500	33,600
		ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม		3.4	50	7,875	8,400
		ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม		7	100	15,750	16,800
2	อ.สามพราน จ.นครปฐม	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	รถกระบะ, รถกระบะตีคอก	3	50	18,900	0
		ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม		10.4	100	12,600	0
3	อ.สามพราน จ.นครปฐม	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	รถกระบะ, รถกระบะตีคอก	3.2	50	18,180	18,180
		ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม		10.1	100	54,540	54,540
		ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม		7.3	100	18,180	18,180
		ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม		6.3	100	18,180	18,180
		ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม		9.6	100	18,180	18,180
		ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม		9.7	100	36,360	36,360
		ต.ห้วยพลู อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม		16.4	150	18,180	18,180
4	อ.สามพราน จ.นครปฐม	ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	รถกระบะ, รถกระบะตีคอก	1.3	50	3,150	4,200
		ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม		9.6	100	6,300	8,400
		ต.ห้วยพลู อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม		18.8	150	6,300	8,400

ตารางผนวกที่ ก5 ข้อมูลปริมาณส้มโอ และการขนส่งจากโล้ง ไปยัง ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ

ตำแหน่งที่	แหล่งที่นำส้มโอไปส่ง	ระยะทาง Google Map (กิโลเมตร)	ค่าขนส่ง (บาท/เที่ยว)	รถที่ใช้ในการขนส่ง	ปริมาณขนส่ง (ลูก/ตู้)		จำนวนส้มโอที่ส่งออก (ตู้/ปี)		ปริมาณส้มโอที่ส่งออก (ลูก/ปี)	
					ทองดี	ขาวน้ำผึ้ง	ทองดี	ขาวน้ำผึ้ง	ทองดี	ขาวน้ำผึ้ง
1	ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ	165	15,000	40 ft RF Container	15,000	10,000	5	8	75,000	80,000
2	ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ	159	15,000	40 ft RF Container	15,000	10,000	2	0	30,000	0
3	ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ	159	15,000	40 ft RF Container	15,000	10,000	12	18	180,000	180,000
4	ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ	161	15,000	40 ft RF Container	15,000	10,000	1	2	15,000	20,000

ตารางผนวกที่ ก6 ข้อมูลราคารับซื้อ และราคาจำหน่ายส้มโอของโล้ง

ตำแหน่ง	ราคาส้มโอจากสวน				ราคาส้มโอหลังจากเคลือบ และบรรจุลงกล่อง			
	ทองดี		ขาวน้ำผึ้ง		ทองดี		ขาวน้ำผึ้ง	
	ขนาดส้มโอ (นิ้ว)	ราคา (บาท/ลูก)	ขนาดส้มโอ (นิ้ว)	ราคา (บาท/ลูก)	ขนาดส้มโอ (นิ้ว)	ราคา (บาท/ลูก)	ขนาดส้มโอ (นิ้ว)	ราคา (บาท/ลูก)
1	17	30 - 40	17	50 - 55	17	35 - 45	17	55 - 60
2	> 17	35 - 38	> 17	60	> 17	39 - 42	> 17	64
3	17	45	19	65	17	50	19	70
4	17	40	19	50 - 55	17	44	19	54 - 59

ภาคผนวก ข

รายละเอียดการสร้างแบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายละเอียดการสร้างแบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน

กำหนดพิกัดตำแหน่ง

กำหนดพิกัด Latitude และ Longitude ของแหล่งที่มาของส้มโอ, สถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีกส้มโอ), สถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้งส้มโอ) และแหล่งที่นำส้มโอไปส่งดังตารางผนวกที่ ข7 ถึง ตารางผนวกที่ 10

ตารางผนวกที่ ข7 แหล่งที่มาของส้มโอ

แหล่งที่มาของส้มโอ	Longitude (E)	Latitude (N)	X	Y
อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	99.33956	13.54335	536	1479
อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม	99.94133	13.46973	601	1489
ต.บางนางลี่ อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	99.91473	13.40953	599	1482
อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	99.95752	13.42541	603	1484
อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	101.71178	13.94707	793	1543
ตลาดไท	100.62128	14.08130	675	1557
ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.27758	13.77536	638	1523
ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.25885	13.76544	636	1522
ต.ยายชา อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.25760	13.72008	635	1517
ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.27631	13.74653	637	1520
ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.23700	13.76844	633	1522
ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.25731	13.74149	635	1519
ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	100.19012	13.80316	628	1525
ต.ศรีษะทอง อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	100.16042	13.80862	625	1525
ต.นครชัยศรี อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	100.19354	13.79307	629	1525
ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	100.20538	13.78385	630	1524
ต.ห้วยพลู อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	100.22160	13.87879	631	1534

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ข8 สถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก)

สถานที่ตั้งผู้ค้าปลีกส้มโอ	Longitude (E)	Latitude (N)	X	Y
ตลาดปฐมมงคล	100.06694	13.81623	615	1527
หน้าวัดไร่ขิง	100.25726	13.74099	635	1519
ตลาดท่านา	100.18697	13.80233	628	1526
ตลาดดอนหวาย	100.28328	13.77196	638	1522
ริมถนนเพชรเกษม วัดราหู	100.15988	13.80540	625	1526
ริมถนนเพชรเกษม ทางเข้านครชัยศรี	100.16789	13.79696	626	1525
ริมถนนเพชรเกษม บรมราชชนนี	100.20213	13.77021	629	1522
ริมถนนเพชรเกษม LOTUS	100.17115	13.79084	626	1524
ริมถนนเพชรเกษม เข้านครปฐม	100.16656	13.79848	626	1525
พิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง	100.20706	13.77186	630	1522

ตารางผนวกที่ ข9 สถานที่ตั้งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)

สถานที่ตั้งโล้งส้มโอ	Longitude (E)	Latitude (N)	X	Y
อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.25594	13.76330	635	1521
อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.25237	13.77647	635	1523
อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.25079	13.77767	635	1523
อ.สามพราน จ.นครปฐม	100.26945	13.78056	637	1523

ตารางผนวกที่ ข10 แหล่งที่นำส้มโอไปส่ง (เฉพาะผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก)

แหล่งที่นำส้มโอไปส่ง	Longitude (E)	Latitude (N)	X	Y
ท่าเรือแหลมฉบังฯ จ.ชลบุรี	100.91102	13.07678	707	1446

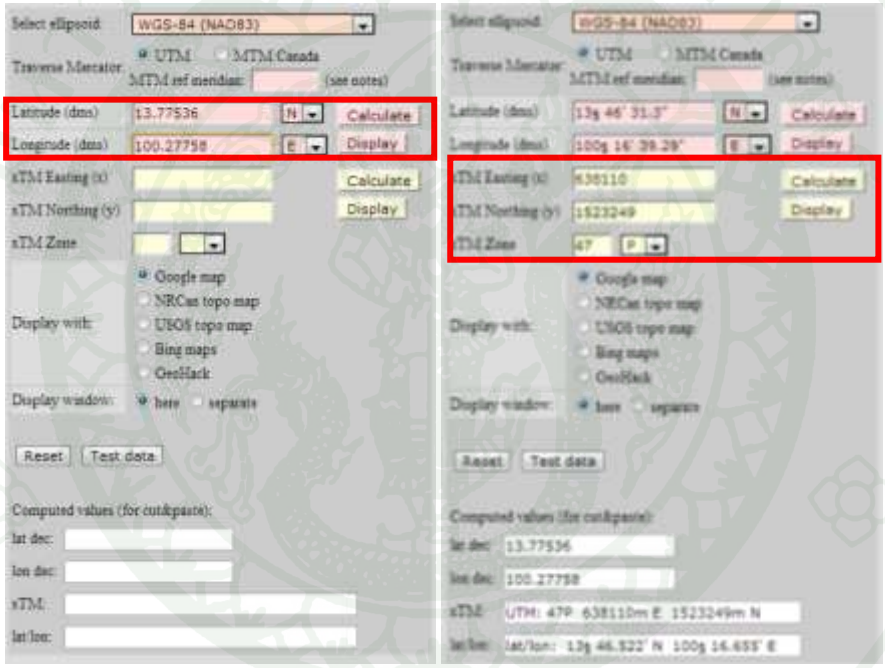
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การแปลงพิกัดภูมิศาสตร์เป็นพิกัดกริด UTM

1. เข้าไปที่เว็บไซต์ http://leware.net/geo/utmgoogle.htm

2. ระบุพิกัด Latitude และ Longitude ที่ต้องการแปลงเป็นพิกัดกริด UTM เช่น ตำบลบางเตย อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม พิกัด Latitude 13.77536N Longitude 100.27758E ดังภาพผนวกที่ ข1(ก)

3. จะได้พิกัดกริด UTM ของตำบลบางเตย อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม คือ X = 638 และ Y = 1523 ดังภาพผนวกที่ ข1(ข)



(ก) ระบุพิกัดตำแหน่งที่ต้องการแปลง (ข) พิกัดกริด UTM ของตำแหน่งที่ต้องการ

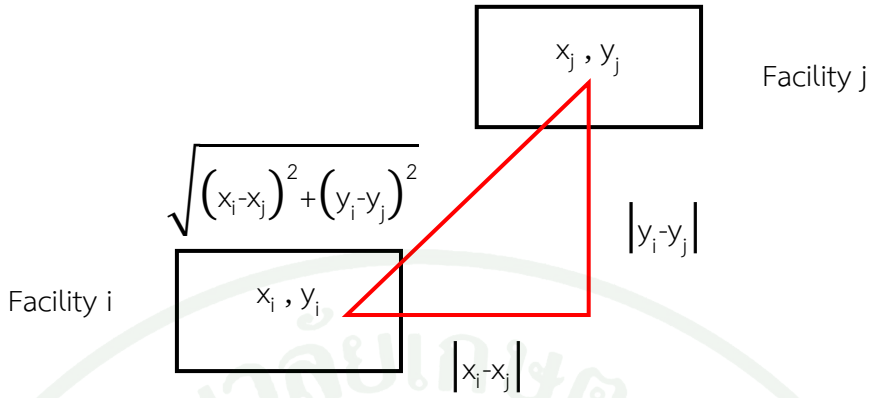
ภาพผนวกที่ ข1 การแปลงพิกัดภูมิศาสตร์เป็นพิกัดกริด UTM

การหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ

1. การคำนวณระยะทางจากการเดินทางระหว่างจุดโคออร์ดิเนต

Euclidean เป็นการวัดการเดินทางจากศูนย์กลางของจุดหนึ่งมาที่ศูนย์กลางของอีกจุดหนึ่งแบบเส้นตรงโดยตรง ลักษณะดังภาพผนวกที่ ข2(สุปรียา, 2547)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ ข2 การหาระยะทางระหว่างจุดโคออร์ดิเนตแบบ Euclidean

ที่มา : สุปรียา (2547)

ซึ่ง

x_i เป็นตำแหน่งในแนวแกน x ที่จุดศูนย์กลางของสถานที่ i

y_i เป็นตำแหน่งในแนวแกน y ที่จุดศูนย์กลางของสถานที่ i

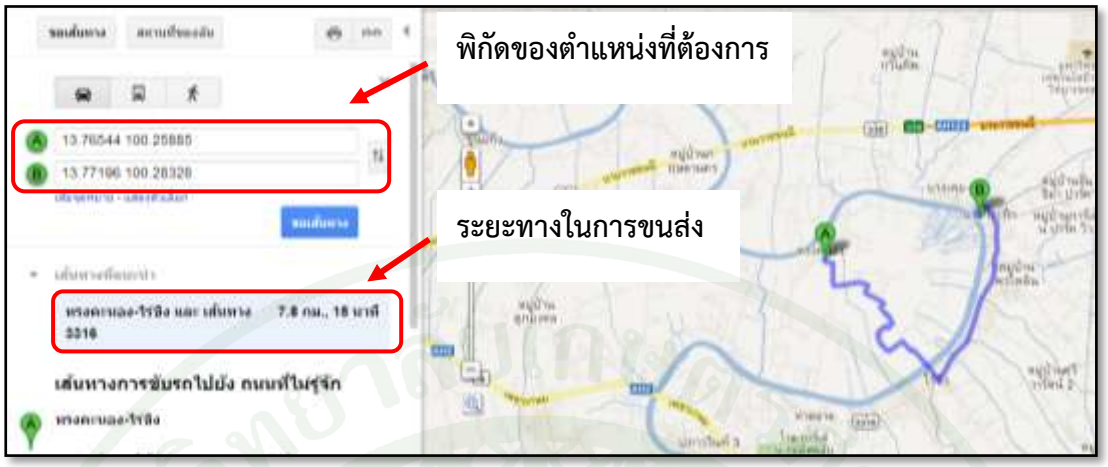
d_{ij} เป็นระยะทางระหว่างจุดศูนย์กลางของสถานที่หนึ่ง (i) กับอีกสถานที่หนึ่ง (j)

ซึ่งระยะทางระหว่างจุดสองจุดนี้มีค่าเท่ากับ $d_{ij}=\left[(x_i-x_j)^2+(y_i-y_j)^2\right]^{0.5}$ โดยจุดเด่นของการหาระยะทางระหว่างจุดสองจุดด้วยวิธีนี้ คือ วิธีนี้จะได้ระยะที่สั้นที่สุดระหว่างจุดสองจุด ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากวิธีหนึ่ง ถ้าระยะทางระหว่างจุดสองจุดนี้มีค่าเท่ากับ $d_{ij}=(x_i-x_j)^2+(y_i-y_j)^2$ จะเรียกว่า Squared - Euclidean

2. การคำนวณระยะทางโดยใช้โปรแกรม Google Map

ทำการหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ โดยใช้โปรแกรม Google Map โดยกำหนดพิกัดของตำแหน่งที่ต้องการ คือ พิกัดของจุดเริ่มต้น และพิกัดของจุดปลายทาง เมื่อโปรแกรม Google Map ทำการหาเส้นทางจะแสดงผลการหาออกมาเป็นระยะทางที่ใช้สำหรับการขนส่งจริง ดังภาพผนวกที่ ข3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ ข3 ตัวอย่างการหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งโดยใช้โปรแกรม Google Map

การหาอัตราค่าขนส่งส้มโอ

การกำหนดอัตราค่าขนส่งส้มโอในแต่ละตำแหน่งโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสำรวจผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐม พบว่า รถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอประกอบด้วย รถกระบะ รถกระบะแบบมีคอก และขนส่งโดยใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต จากนั้นทำการหาอัตราค่าขนส่งเฉลี่ย ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท) ระยะทางในการขนส่ง (กิโลเมตร) และปริมาณในการขนส่งส้มโอต่อเที่ยว (ลูก/เที่ยว) ดังตารางผนวกที่ ข11 และ ข12

ตารางผนวกที่ ข11 ข้อมูลที่ใช้ในการหาอัตราค่าขนส่ง (รถกระบะและรถกระแบบมีคอก)

ร้านที่	รถที่ใช้ในการขนส่ง	ค่าขนส่ง (บาท)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปริมาณ (ลูก/เที่ยว)	อัตราค่าขนส่ง (บาท/ลูก-กิโลเมตร)
1	รถกระบะ มีคอก	600	100	500	0.0120
2	รถกระบะ มีคอก	100	10	600	0.0167
3	รถกระบะ มีคอก	100	10	600	0.0167
4	รถกระบะ	100	10	400	0.0250
5	รถกระบะ มีคอก	50	5	500	0.0200
6	รถกระบะ มีคอก	100	15	1,500	0.0044
7	รถกระบะ	50	5	400	0.0250
8	รถกระบะ	100	10	450	0.0222
9	รถกระบะ	50	5	200	0.0500
10	รถกระบะ มีคอก	500	80	500	0.0125
11	รถกระบะ มีคอก	50	5	2,000	0.0050
12	รถกระบะ มีคอก	150	25	800	0.0075
13	รถกระบะ มีคอก	500	70	500	0.0143

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

ร้านที่	รถที่ใช้ในการขนส่ง	ค่าขนส่ง (บาท)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปริมาณ (ลูก/เที่ยว)	อัตราค่าขนส่ง (บาท/ลูก-กิโลเมตร)
14	รถกระบะ	150	25	600	0.0100
15	รถกระบะ มีคอก	150	25	900	0.0067
16	รถกระบะ มีคอก	150	20	800	0.0094
17	รถกระบะ	100	10	300	0.0333
18	รถกระบะ	100	15	300	0.0222
19	รถกระบะ	100	15	400	0.0167
20	รถกระบะ	50	5	500	0.0200
21	รถกระบะ มีคอก	50	5	500	0.0200
22	รถกระบะ มีคอก	150	20	500	0.0150
23	รถกระบะ มีคอก	500	80	500	0.0125
24	รถกระบะ	150	20	400	0.0188
25	รถกระบะ	100	10	400	0.0250
26	รถกระบะ มีคอก	1,200	200	300	0.0200
27	รถกระบะ	100	15	500	0.0133
28	รถกระบะ มีคอก	150	15	700	0.0143
29	รถกระบะ	50	5	400	0.0250
30	รถกระบะ มีคอก	500	70	500	0.0143
31	รถกระบะ	150	15	400	0.0250
32	รถกระบะ	100	15	400	0.0167
33	รถกระบะ	100	15	400	0.0167
34	รถกระบะ	150	20	400	0.0188
35	รถกระบะ	150	20	300	0.0250
36	รถกระบะ	50	5	400	0.0250
37	รถกระบะ	100	10	300	0.0333
อัตราค่าขนส่งเฉลี่ยของรถกระบะธรรมดา และรถกระบะมีคอก					**0.0186**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ข12 ข้อมูลที่ใช้ในการหาอัตราค่าขนส่ง (รถตู้คอนเทนเนอร์ 40 ฟุต)

ตำแหน่ง	รถที่ใช้ในการขนส่ง	พันธุ์ส้มโอ	ค่าขนส่ง (บาท)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปริมาณ (ลูก/เที่ยว)	อัตราค่าขนส่ง (บาท/ลูก-กิโลเมตร)
1	40 ft RF Container	ทองดี	15,000	165	15,000	0.0061
		ขาวน้ำผึ้ง	15,000	165	10,000	0.0091
2	40 ft RF Container	ทองดี	15,000	159	15,000	0.0063
3	40 ft RF Container	ทองดี	15,000	159	15,000	0.0063
		ขาวน้ำผึ้ง	15,000	159	10,000	0.0094
4	40 ft RF Container	ทองดี	15,000	161	15,000	0.0062
		ขาวน้ำผึ้ง	15,000	161	10,000	0.0093
อัตราค่าขนส่งเฉลี่ยของรถตู้คอนเทนเนอร์ 40 ฟุต						**0.0075**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ค

แบบจำลองห่วงโซ่อุปทาน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตัวอย่างวิธีการหาคำตอบด้วย Solver ของแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม

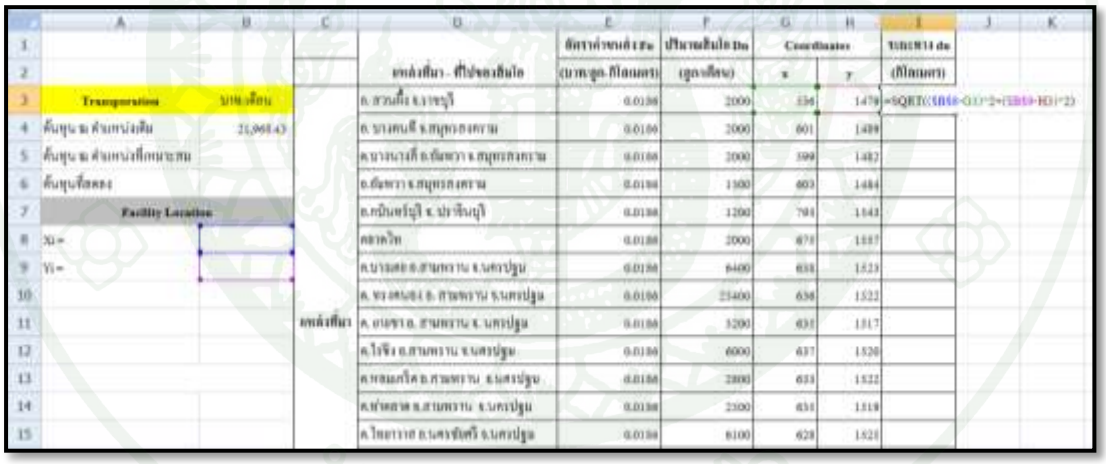
1. กรอกข้อมูลที่ใช้ในการหาคำตอบของแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม โดยประกอบด้วย

1.1 ปริมาณส้มโอที่ขนส่ง (ลูก/เดือน หรือ ลูก/ปี) เซลล์ F3 ถึง F19

1.2 อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/ลูก-กิโลเมตร) เซลล์ E3 ถึง E19

1.3 พิกัดแกน X (Longitude) เซลล์ G3 ถึง G19
และพิกัดแกน Y (Latitude) เซลล์ H3 ถึง H19

1.4 ระยะทางที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ (กิโลเมตร) เซลล์ I3 ถึง I19 (โดยระยะทางหาได้จากสมการ $d_n=\sqrt{\left(x_i-x_j\right)^2+\left(y_i-y_j\right)^2}$) ดังภาพผนวกที่ ค4



ภาพผนวกที่ ค4 การหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งส้มโอแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม

2. กำหนดสมการเป้าหมายของแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คือ หาต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุดคำนวณได้จากสมการ Min TC= $\sum_{n=1}^{k} d_n \ D_n F_n$ ดังภาพผนวกที่ ค5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1					อัตราค่าขนส่ง F_n	ปริมาณส้มโอ D_n	Coordinates		ระยะทาง d_n
2				แหล่งที่มา - ที่ตั้งของส้มโอ	(บาท/ลูก-กิโลเมตร)	(ลูก/เดือน)	x	y	(กิโลเมตร)
3	Transporation	บาท/เดือน		อ. สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	0.0186	2000	536	1479	1573.13
4	ต้นทุน ณ ตำแหน่งต้น	21,968.43		อ. บางคนที จ.สมุทรสงคราม	0.0186	2000	601	1489	1605.72
5	ต้นทุน ณ ตำแหน่งที่เหมาะสม	=SUMPRODUCT(E3:E19,F3:F19,I3:I19)			0.0186	2000	599	1482	1598.48
6	ต้นทุนที่ทดลอง			อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	0.0186	1500	603	1484	1601.83
7	Facility Location			อ.กบินทร์บุรี จ. ปราจีนบุรี	0.0186	1200	793	1543	1734.85
8	Xi =			คลาดไทย	0.0186	2000	671	1517	1697.02
9	Yi =			ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	0.0186	6400	638	1523	1651.23
10				ต. ทรงคนอง อ. สามพราน จ.นครปฐม	0.0186	25400	636	1522	1649.54
11			แหล่งที่มา	ต. อ้อมใหญ่ อ. สามพราน จ. นครปฐม	0.0186	3200	635	1517	1644.54
12				ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	0.0186	6000	637	1520	1648.08
13				ต.กระทุ่มโค้ง อ.สามพราน จ.นครปฐม	0.0186	2800	633	1522	1648.38
14				ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม	0.0186	2500	635	1519	1646.39
15				ต.ไทยาวาส อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม	0.0186	6100	628	1525	1649.24

ภาพผนวกที่ ค5 การหาต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุดแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม

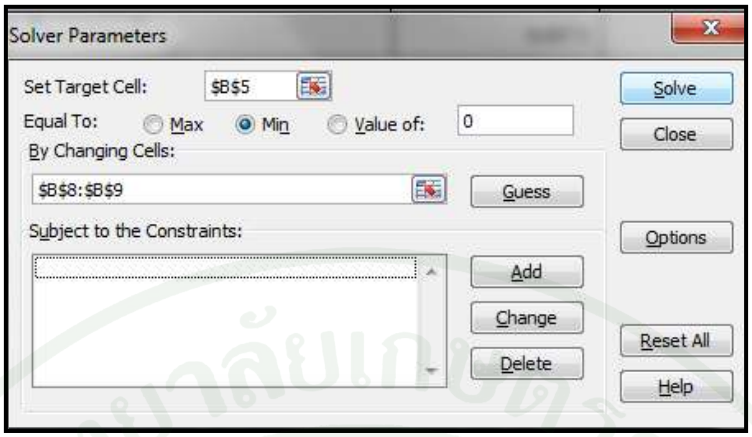
คำอธิบายค่าและสูตรในการคำนวณหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ และหาต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุด แสดงในตารางผนวกที่ ค13

ตารางผนวกที่ ค13 คำอธิบายค่าและสูตรในการคำนวณหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งหาต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุด

ตำแหน่ง	สูตร	คำอธิบาย
I3	= SQRT(($B$8-G3)^2+($B$9-H3)^2)	การหาระยะทางที่ใช้ในการขนส่งโดยหาได้จากสมการ $d_n=\sqrt{(x_i-x_j)^2+(y_i-y_j)^2}$
I4:I19	Copy เซลล์ I3	คำอธิบายเหมือน I3
B5	=SUMPRODUCT(E3:E19,F3:F19,I3:I19)	การหาต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุด หาได้จากสมการ Min TC= $\sum_{n=1}^{k} d_n \ D_n F_n$

3. ระบุสมการเป้าหมาย และสมการเงื่อนไขทั้งหมดลงในโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 โดยใช้ฟังก์ชัน Solver ดังภาพผนวกที่ ค6

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ ค6 Solver Parameters ของแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม

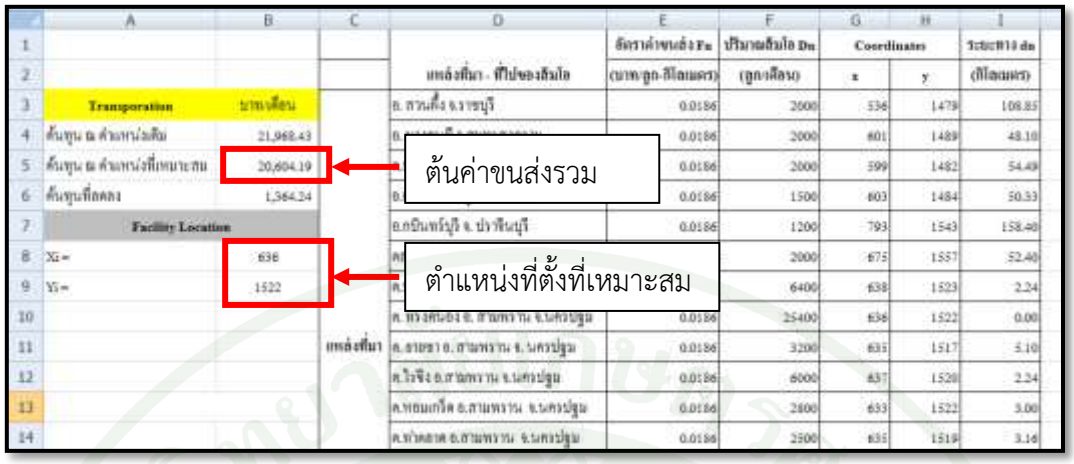
คำอธิบายค่าต่าง ๆ ในการใช้งาน Solver ในการหาคำตอบที่ดีที่สุด แสดงในตารางผนวกที่ ค14

ตารางผนวกที่ ค14 คำอธิบายค่าต่าง ๆ ที่ป้อนลงใน Solver Parameters แบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งทีเหมาะสม

Solver Parameters	คำที่ป้อนเข้าในคำสั่ง	คำอธิบาย
Set Target Cell	$B$5	ต้นทุนค่าขนส่งรวมที่ต้องการหา
Equal To	Min	ต้องการให้มีต้นทุนค่าขนส่งรวมที่ต่ำที่สุด
By Changing Cell	$B$8:$B$9	ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการจัดตั้งศูนย์รวมรวม และกระจายส้มโอ ซึ่งทำให้เกิดค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด
Subject to the Constraints	-	-

5. คลิกปุ่ม Solver โปรแกรมจะทำการคำนวณออกมา ซึ่งผลที่ได้จากแบบจำลองตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (Gravity Location Model) ทำให้ทราบถึงทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการจัดตั้งศูนย์รวมรวม และกระจายส้มโอในจังหวัดนครปฐม ซึ่งทำให้เกิดค่าขนส่งรวมทั้งระบบต่ำที่สุด ดังภาพผนวกที่ ค7

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ ค7 ต้นทุนค่าขนส่งรวม และตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ที่ Solver ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ค15 ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ณ ตำแหน่งเดิม คำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มาของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ (ลูก/เดือน)	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/ลูก-กิโลเมตร)	ระยะทาง Euclidean (กิโลเมตร)
	x_i	y_i	x_j	y_j			
1	615	1527	536	1479	2,000	0.0186	92.44
2	635	1519	638	1523	2,400	0.0186	5.00
3	635	1519	636	1522	2,400	0.0186	3.16
4	635	1519	636	1522	1,600	0.0186	3.16
5	628	1526	628	1525	2,000	0.0186	1.00
6	628	1526	636	1522	6,000	0.0186	8.94
7	638	1522	638	1523	3,200	0.0186	1.00
8	638	1522	636	1522	2,700	0.0186	2.00
9	638	1522	638	1523	800	0.0186	1.00
10	625	1526	599	1482	2,000	0.0186	51.11
11	625	1526	625	1525	8,000	0.0186	1.00
12	626	1525	635	1517	3,200	0.0186	12.04
13	626	1525	601	1489	2,000	0.0186	43.83
14	626	1525	636	1522	2,400	0.0186	10.44

ตารางผนวกที่ ค15 (ต่อ)

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มาของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ (ลูก/เดือน)	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/ลูก-กิโลเมตร)	ระยะทาง Euclidean (กิโลเมตร)
	x_i	y_i	x_j	y_j			
15	626	1525	636	1522	2,700	0.0186	10.44
16	629	1522	637	1520	2,400	0.0186	8.25
17	629	1522	633	1522	1,200	0.0186	4.00
18	629	1522	636	1522	1,200	0.0186	7.00
19	629	1522	636	1522	1,200	0.0186	7.00
20	629	1522	629	1525	2,000	0.0186	3.00
21	629	1522	630	1524	2,000	0.0186	2.24
22	629	1522	637	1520	2,000	0.0186	8.25
23	629	1522	675	1557	2,000	0.0186	57.80
24	629	1522	637	1520	1,600	0.0186	8.25
25	629	1522	628	1525	1,600	0.0186	3.16
26	629	1522	793	1543	1,200	0.0186	165.34
27	626	1524	636	1522	2,000	0.0186	10.20
28	626	1524	631	1534	5,600	0.0186	11.18

ตารางผนวกที่ ค15 (ต่อ)

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มาของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ (ลูก/เดือน)	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/ลูก-กิโลเมตร)	ระยะทาง Euclidean (กิโลเมตร)
	x_i	y_i	x_j	y_j			
29	626	1525	628	1525	1,600	0.0186	2.00
30	626	1525	603	1484	1,500	0.0186	47.01
31	626	1525	633	1522	1,600	0.0186	7.62
32	626	1525	636	1522	1,600	0.0186	10.44
33	630	1522	636	1522	1,600	0.0186	6.00
34	630	1522	635	1519	1,600	0.0186	5.83
35	630	1522	635	1519	900	0.0186	5.83
36	630	1522	630	1524	1,600	0.0186	2.00
37	630	1522	628	1525	900	0.0186	3.61
					ต้นทุนค่าขนส่ง ณ ตำแหน่งเดิม (บาท/เดือน)		**21,968.43**

ตารางผนวกที่ ค16 ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean

แหล่งที่มาของส้มโอ	พิกัดแหล่งที่มา		พิกัดที่เหมาะสม		ปริมาณส้มโอ	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย	ระยะทาง Euclidean
	x_i	y_i	x_j	y_j	(ลูก/เดือน)	(บาท/ลูก-กิโลเมตร)	(กิโลเมตร)
อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	536	1479			2,000	0.0186	108.85
อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม	601	1489			2,000	0.0186	48.10
ต.บางนางลี่ อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	599	1482			2,000	0.0186	54.48
อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	603	1484			1,500	0.0186	50.32
อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	793	1543			1,200	0.0186	158.40
ตลาดไท	675	1557			2,000	0.0186	52.41
ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	638	1523			6,400	0.0186	2.24
ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	636	1522			25,400	0.0186	0.01
ต.ยายชา อ.สามพราน จ.นครปฐม	635	1517	636	1522	3,200	0.0186	5.10
ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	637	1520	(ต.ทรงคนอง อ.สามพราน		6,000	0.0186	2.24
ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม	633	1522	จ.นครปฐม)		2,800	0.0186	3.00
ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม	635	1519			2,500	0.0186	3.16
ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	628	1525			6,100	0.0186	8.54
ต.ศรีษะทอง อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	625	1525			8,000	0.0186	11.40
ต.นครชัยศรี อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	629	1525			2,000	0.0186	7.62
ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	630	1524			3,600	0.0186	6.32
ต.ห้วยพลู อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	631	1534			5,600	0.0186	13.00
					ต้นทุนค่าขนส่ง ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (บาท/เดือน)		**20,604.19**

ตารางผนวกที่ ค17 ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ณ ตำแหน่งเดิม คำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มา - ที่ไปของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย	ระยะทาง Euclidean
	x_i	y_i	x_j	y_j	(ลูก/ปี)	(บาท/ลูก-กิโลเมตร)	(กิโลเมตร)
1	635	1521	638	1523	48,825	0.0186	3.61
			636	1522	65,100	0.0186	1.41
			633	1522	16,275	0.0186	2.24
			635	1519	32,550	0.0186	2.00
			707	1446	155,000	0.0075	103.97
2	635	1523	638	1523	36,360	0.0186	3.00
			636	1522	109,080	0.0186	1.41
			637	1520	36,360	0.0186	3.61
			633	1522	36,360	0.0186	2.24
			635	1519	36,360	0.0186	4.00
			628	1526	72,720	0.0186	7.62
			631	1534	36,360	0.0186	11.70
			707	1446	360,000	0.0075	105.42

ตารางผนวกที่ ค17 (ต่อ)

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มา - ที่ไปของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย	ระยะทาง Euclidean
	x_i	y_i	x_j	y_j	(ลูก/ปี)	(บาท/ลูก-กิโลเมตร)	(กิโลเมตร)
3	635	1523	638	1523	18,900	0.0186	3.00
			636	1522	12,600	0.0186	1.41
			707	1446	30,000	0.0075	105.42
4	637	1523	638	1523	7,350	0.0186	1.00
			636	1522	14,700	0.0186	1.41
			631	1534	14,700	0.0186	12.53
			707	1446	35,000	0.0075	104.06
					ต้นทุนค่าขนส่ง ณ ตำแหน่งเดิม (บาท/เดือน)		**498,506.35**

ตารางผนวกที่ ค18 ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คำนวณจากระยะทางแบบ Euclidean

แหล่งที่มาของส้มโอ	พิกัดแหล่งที่มา - ที่ไป		พิกัดตำแหน่งที่เหมาะสม		ปริมาณส้มโอ	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย	ระยะทาง Euclidean
	x_i	y_i	x_j	y_j	(ลูก/ปี)	(บาท/ลูก-กิโลเมตร)	(กิโลเมตร)
ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	638	1523			111,435	0.0186	2.235
ต. ทรงคนอง อ. สามพราน จ.นครปฐม	636	1522			201,480	0.0186	0.004
ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	637	1520			36,360	0.0186	2.232
ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม	633	1522	636	1,522	52,635	0.0186	3.003
ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม	635	1519	(ต.ทรงคนอง อ.สามพราน		68,910	0.0186	3.160
ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	628	1525	จ.นครปฐม)		72,720	0.0186	8.548
ต. ห้วยพลู อ. นครชัยศรี จ.นครปฐม	631	1534			51,060	0.0186	13.004
ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ จ.ชลบุรี	707	1446			580,000	0.0075	104.001
					ต้นทุนค่าขนส่ง ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (บาท/เดือน)		**489,462.22**

ตารางผนวกที่ ค19 ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ณ ตำแหน่งเดิม คำนวณจากระยะทางจริง

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มาของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ (ลูก/เดือน)	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/ลูก-กิโลเมตร)	ระยะทางจริง Google Map (กิโลเมตร)
	x_i	y_i	x_j	y_j			
1	13.81623	100.06694	13.54335	99.33956	2,000	0.0186	110
2	13.74099	100.25726	13.77536	100.27758	2,400	0.0186	6.4
3	13.74099	100.25726	13.76544	100.25885	2,400	0.0186	6.5
4	13.74099	100.25726	13.76544	100.25885	1,600	0.0186	6.5
5	13.80233	100.18697	13.80316	100.19012	2,000	0.0186	0.45
6	13.80233	100.18697	13.76544	100.25885	6,000	0.0186	13.6
7	13.77196	100.28328	13.77536	100.27758	3,200	0.0186	0.85
8	13.77196	100.28328	13.76544	100.25885	2,700	0.0186	7.8
9	13.77196	100.28328	13.77536	100.27758	800	0.0186	0.85
10	13.80540	100.15988	13.40953	99.91473	2,000	0.0186	88.4
11	13.80540	100.15988	13.80862	100.16042	8,000	0.0186	0.8
12	13.79696	100.16789	13.72008	100.25760	3,200	0.0186	20.4
13	13.79696	100.16789	13.46973	99.94133	2,000	0.0186	85.3
14	13.79696	100.16789	13.76544	100.25885	2,400	0.0186	20.5

ตารางผนวกที่ ค19 (ต่อ)

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มาของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ (ลูก/เดือน)	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/ลูก-กิโลเมตร)	ระยะทางจริง Google Map (กิโลเมตร)
	x_i	y_i	x_j	y_j			
15	13.79696	100.16789	13.76544	100.25885	2,700	0.0186	20.5
16	13.77021	100.20213	13.74653	100.27631	2,400	0.0186	17.1
17	13.77021	100.20213	13.76844	100.23700	1,200	0.0186	9.3
18	13.77021	100.20213	13.76544	100.25885	1,200	0.0186	13.2
19	13.77021	100.20213	13.76544	100.25885	1,200	0.0186	13.2
20	13.77021	100.20213	13.79307	100.19354	2,000	0.0186	3.5
21	13.77021	100.20213	13.78385	100.20538	2,000	0.0186	4.5
22	13.77021	100.20213	13.74653	100.27631	2,000	0.0186	17.1
23	13.77021	100.20213	14.08130	100.62128	2,000	0.0186	82.8
24	13.77021	100.20213	13.74653	100.27631	1,600	0.0186	17.1
25	13.77021	100.20213	13.80316	100.19012	1,600	0.0186	8.0
26	13.77021	100.20213	13.94707	101.71178	1,200	0.0186	219.0
27	13.79084	100.17115	13.76544	100.25885	2,000	0.0186	16.8
28	13.79084	100.17115	13.87879	100.22160	5,600	0.0186	13.4

ตารางผนวกที่ ค19 (ต่อ)

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มาของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ (ลูก/เดือน)	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/ลูก-กิโลเมตร)	ระยะทางจริง Google Map (กิโลเมตร)
	x_i	y_i	x_j	y_j			
29	13.79848	100.16656	13.80316	100.19012	1,600	0.0186	3.1
30	13.79848	100.16656	13.42541	99.95752	1,500	0.0186	81.4
31	13.79848	100.16656	13.76844	100.23700	1,600	0.0186	11.8
32	13.79848	100.16656	13.76544	100.25885	1,600	0.0186	15.7
33	13.77186	100.20706	13.76544	100.25885	1,600	0.0186	13.7
34	13.77186	100.20706	13.74149	100.25731	1,600	0.0186	17.9
35	13.77186	100.20706	13.74149	100.25731	900	0.0186	17.9
36	13.77186	100.20706	13.78385	100.20538	1,600	0.0186	5.0
37	13.77186	100.20706	13.80316	100.19012	900	0.0186	5.9
					ต้นทุนค่าขนส่ง ณ ตำแหน่งเดิม (บาท/เดือน)		**34,489.42**

ตารางผนวกที่ ค20 ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก) ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คำนวณจากระยะทางจริง

แหล่งที่มาของส้มโอ	พิกัดแหล่งที่มา		พิกัดที่เหมาะสม		ปริมาณส้มโอ (ลูก/เดือน)	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/ลูก-กิโลเมตร)	ระยะทางจริง (กิโลเมตร)
	x_i	y_i	x_j	y_j			
อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	13.54335	99.33956			2,000	0.0186	118.0
อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม	13.46973	99.94133			2,000	0.0186	75.8
ต.บางนางลี่ อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	13.40953	99.91473			2,000	0.0186	85.1
อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม	13.42541	99.95752			1,500	0.0186	74.9
อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	13.94707	101.71178			1,200	0.0186	197.0
ตลาดไท	14.08130	100.62128			2,000	0.0186	75.7
ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.77536	100.27758			6,400	0.0186	12.5
ต.ทรงคนอง อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.76544	100.25885			25,400	0.0186	11.9
ต.ยายชา อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.72008	100.25760	13.79391	100.20468	3,200	0.0186	19.5
ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.74653	100.27631	(ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี		6,000	0.0186	16.6
ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.76844	100.23700	จ.นครปฐม)		2,800	0.0186	8.7
ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.74149	100.25731			2,500	0.0186	18.9
ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	13.80316	100.19012			6,100	0.0186	2.4
ต.ศรีษะทอง อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	13.80862	100.16042			8,000	0.0186	6.2
ต.นครชัยศรี อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	13.79307	100.19354			2,000	0.0186	1.5
ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	13.78385	100.20538			3,600	0.0186	2.4
ต.ห้วยพลู อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	13.87879	100.22160			5,600	0.0186	13.4
					ต้นทุนค่าขนส่ง ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (บาท/เดือน)		**33,940.16**

ตารางผนวกที่ ค21 ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ณ ตำแหน่งเดิม คำนวณจากระยะทางจริง

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มา - ที่ไปของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย	ระยะทางจริง Google
	x_i	y_i	x_j	y_j	(ลูก/ปี)	(บาท/ลูก-กิโลเมตร)	Map (กิโลเมตร)
1	13.76330	100.25594	13.77536	100.27758	48,825	0.0186	10.3
			13.76544	100.25885	65,100	0.0186	0.45
			13.76844	100.23700	16,275	0.0186	3.4
			13.74149	100.25731	32,550	0.0186	7.0
			13.07678	100.91102	155,000	0.0075	165.0
2	13.77767	100.25079	13.77536	100.27758	36,360	0.0186	3.2
			13.76544	100.25885	109,080	0.0186	10.1
			13.74653	100.27631	36,360	0.0186	7.3
			13.76844	100.23700	36,360	0.0186	6.3
			13.74149	100.25731	36,360	0.0186	9.6
			13.80316	100.19012	72,720	0.0186	9.7
			13.87879	100.22160	36,360	0.0186	16.4
			13.07678	100.91102	360,000	0.0075	159.0

ตารางผนวกที่ ค21 (ต่อ)

ตำแหน่ง	พิกัดผู้ประกอบการค้าส้มโอ		พิกัดแหล่งที่มา - ที่ไปของส้มโอ		ปริมาณส้มโอ	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย	ระยะทางจริง Google
	x_i	y_i	x_j	y_j	(ลูก/ปี)	(บาท/ลูก-กิโลเมตร)	Map (กิโลเมตร)
3	13.77647	100.25237	13.77536	100.27758	18,900	0.0186	3.0
			13.76544	100.25885	12,600	0.0186	10.4
			13.07678	100.91102	30,000	0.0075	159.0
4	13.78056	100.26945	13.77536	100.27758	7,350	0.0186	1.3
			13.76544	100.25885	14,700	0.0186	9.6
			13.87879	100.22160	14,700	0.0186	18.8
			13.07678	100.91102	35,000	0.0075	161.0
					ต้นทุนค่าขนส่ง ณ ตำแหน่งเดิม (บาท/ปี)		**788,308.22**

ตารางผนวกที่ ค22 ต้นทุนค่าขนส่งของผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง) ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คำนวณจากระยะทางจริง

แหล่งที่มาของส้มโอ	พิกัดแหล่งที่มา - ที่ไป		พิกัดตำแหน่งที่เหมาะสม		ปริมาณส้มโอ	อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย	ระยะทางจริง
	x_i	y_i	x_j	y_j	(ลูก/ปี)	(บาท/ลูก-กิโลเมตร)	(กิโลเมตร)
ต.บางเตย อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.77536	100.27758			111,435	0.0186	4.3
ต. ทรงคนอง อ. สามพราน จ.นครปฐม	13.76544	100.25885			201,480	0.0186	0.9
ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.74653	100.27631			36,360	0.0186	6.0
ต.หอมเกร็ด อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.76844	100.23700	13.76379	100.26196	52,635	0.0186	4.5
ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.74149	100.25731	(ต.ทรงคนอง อ.สามพราน		68,910	0.0186	4.2
ต.ไทยาวาส อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	13.80316	100.19012	จ.นครปฐม)		72,720	0.0186	12.5
ต. ห้วยพลู อ. นครชัยศรี จ.นครปฐม	13.87879	100.22160			51,060	0.0186	23.7
ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ จ.ชลบุรี	13.07678	100.91102			580,000	0.0075	159.0
					ต้นทุนค่าขนส่ง ณ ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม (บาท/ปี)		**757,197.59**

ระยะทาง (กิโลเมตร)	จ.ราชบุรี	อ.บางคนที	ต.บางนางลี่ อ.อัมพวา	อ.อัมพวา	จ.ปราจีนบุรี	ตลาดไท	ต.บางเตย	ต.ทรงคนอง	ต.ยายชา	ต.ไร่ขิง	ต.หอมเกร็ด	ต.ท่าตลาด	ต.ไทยาวาส	ต.ศรีษะทอง	ต.นครชัย	ต.ขุนแก้ว	ต.ห้วยพลู
จ.ราชบุรี	0	78.8	83.1	97.5	323	195	129	128	127	129	125	126	116	112	116	118	129
อ.บางคนที	78.8	0	18.5	5.7	243	138	85.3	70.7	69.8	71.4	76	68.7	63.4	65.2	64	68.7	79.6
ต.บางนางลี่ อ.อัมพวา	83.1	18.5	0	8.5	245	140	87.3	83.5	79.4	79.4	91	82.5	74.3	82.2	74.9	79.6	90.5
อ.อัมพวา	97.5	5.7	8.5	0	236	130	73.3	74.4	73.5	75.1	79.7	72.4	67	68.8	67.7	72.4	83.3
จ.ปราจีนบุรี	323	243	245	236	0	157	195	202	204	195	198	198	209	211	204	202	208
ตลาดไท	195	138	140	130	157	0	66.4	73.9	76.8	67.1	70	69.4	80.6	82.4	75.5	73.8	75.1
ต.บางเตย	129	85.3	87.3	73.3	195	66.4	0	8.2	13.6	4.1	6.9	6.4	17.4	19.2	12.3	10.7	19.5
ต.ทรงคนอง	128	70.7	83.5	74.4	202	73.9	8.2	0	9.4	4.2	3.8	6.5	13.9	19.5	12.1	10.5	20.8
ต.ยายชา	127	69.8	79.4	73.5	204	76.8	13.6	9.4	0	5.7	12.8	5.3	17.7	19.5	18.4	16.6	30.9
ต.ไร่ขิง	129	71.4	79.4	75.1	195	67.1	4.1	4.2	5.7	0	7.5	2.3	18.6	20.4	19.3	14.8	23.6
ต.หอมเกร็ด	125	76	91	79.7	198	70	6.9	3.8	12.8	7.5	0	8.9	10.1	15.6	8.3	6.7	16.9
ต.ท่าตลาด	126	68.7	82.5	72.4	198	69.4	6.4	6.5	5.3	2.3	8.9	0	16.5	18.3	17.2	15.4	29.8
ต.ไทยาวาส	116	63.4	74.3	67	209	80.6	17.4	13.9	17.7	18.6	10.1	16.5	0	4	1.8	3.4	14.1
ต.ศรีษะทอง	112	65.2	82.2	68.8	211	82.4	19.2	19.5	19.5	20.4	15.6	18.3	4	0	5.6	7.3	15.5
ต.นครชัยศรี	116	64	74.9	37.7	204	75.5	12.3	12.1	18.4	19.3	8.3	17.2	1.8	5.6	0	1.6	15.3
ต.ขุนแก้ว	118	68.7	79.6	72.4	202	73.8	10.7	10.5	16.6	14.8	6.7	15.4	3.4	7.3	1.6	0	16.9
ต.ห้วยพลู	129	79.6	90.5	83.3	208	75.1	19.5	20.8	30.9	23.6	16.9	29.8	14.1	15.5	15.3	16.9	0

ภาพผนวกที่ ค8 ระยะในการ Solve หา ตำแหน่ง Hub and Spoke (ผู้ค้าปลีก)

หมายเหตุ ระยะทางอ้างอิงจาก Google Map

ระยะทาง (กิโลเมตร)	ต.บางเตย	ต.ทรงคนอง	ต.ไร่ขิง	ต.หอมเกร็ด	ต.ท่าตลาด	ต.ไทยาวาส	ห้วยพลู	ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ
ต.บางเตย	0	8.2	4.1	6.9	6.4	17.4	19.5	162
ต.ทรงคนอง	8.2	0	4.2	3.8	6.5	13.9	20.8	166
ต.ไร่ขิง	4.1	4.2	0	7.5	2.3	18.6	23.6	158
ต.หอมเกร็ด	6.9	3.8	7.5	0	8.9	10.1	16.9	162
ต.ท่าตลาด	6.4	6.5	2.3	8.9	0	16.5	29.8	161
ต.ไทยาวาส	17.4	13.9	18.6	10.1	16.5	0	14.1	165
ต.ห้วยพลู	19.5	20.8	23.6	16.9	29.8	14.1	0	170
ท่าเรือแหลมฉบัง ฯ	162	166	158	162	161	165	170	0

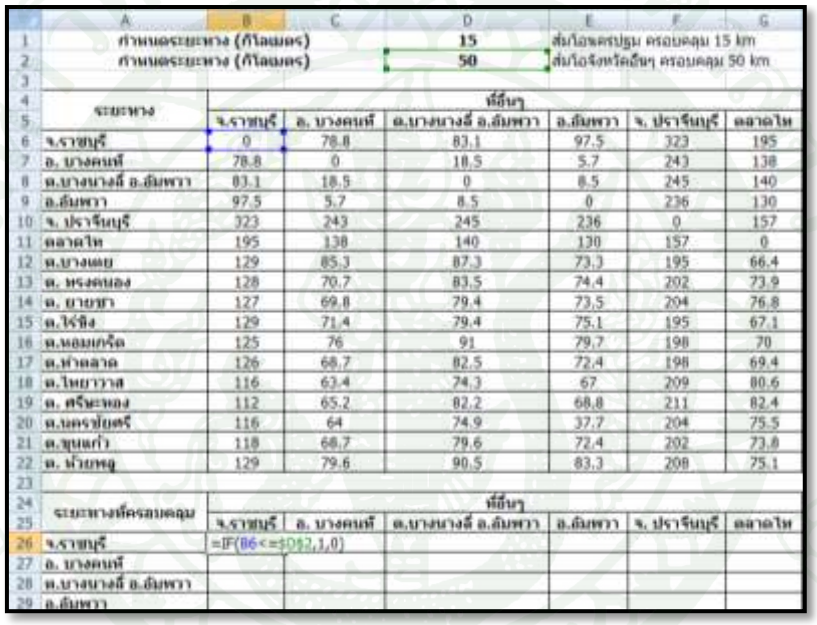
ภาพผนวกที่ ค9 ระยะในการ Solve หา ตำแหน่ง Hub and Spoke (โล้ง)

หมายเหตุ ระยะทางอ้างอิงจาก Google Map

ตัวอย่างวิธีการหาคำตอบด้วย Solver ของแบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า

1. กรอกข้อมูลระยะทางระหว่างแหล่งที่มา - ที่ไปต่าง ๆ (ภาพผนวกที่ ค8 - ค9) ในโปรแกรม Microsoft Excel 2007

2. กำหนดโดยใช้เกณฑ์พิจารณา คือ กำหนดระยะทางที่ครอบคลุมตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้ พื้นที่ในเขตจังหวัดนครปฐมให้มีค่าเป็น 15 กิโลเมตร และพื้นที่อื่น ๆ ให้มีค่าเป็น 50 กิโลเมตร ดังภาพผนวกที่ ค10



	A	B	C	D	E	F	G
1	กำหนดระยะทาง (กิโลเมตร)			15	ส่มใอ่ยครปฐม ครอบคลุม 15 km		
2	กำหนดระยะทาง (กิโลเมตร)			50	ส่มใอจังหวัดอื่นๆ ครอบคลุม 50 km		
3							
4	ระยะทาง	พื้อื่นๆ					
5		จ.ราชบุรี	อ. บางคนที	อ.บางนางลี่ อ.อัมพวา	อ.อัมพวา	จ. ปราจีนบุรี	ตลาดไท
6	จ.ราชบุรี	0	78.8	83.1	97.5	323	195
7	อ. บางคนที	78.8	0	18.5	5.7	243	138
8	อ.บางนางลี่ อ.อัมพวา	83.1	18.5	0	8.5	245	140
9	อ.อัมพวา	97.5	5.7	8.5	0	236	130
10	จ. ปราจีนบุรี	323	243	245	236	0	157
11	ตลาดไท	195	138	140	130	157	0
12	อ.บางแพ	129	85.3	87.3	73.3	195	66.4
13	อ. ทรงคนอง	128	70.7	83.5	74.4	202	73.9
14	อ. ยายชา	127	69.8	79.4	73.5	204	76.8
15	อ.ไร่ขิง	129	71.4	79.4	75.1	195	67.1
16	อ.ดอนเจดีย์	125	76	91	79.7	198	70
17	อ.ท่าตลาด	126	68.7	82.5	72.4	198	69.4
18	อ.ไทยาวาส	116	63.4	74.3	67	209	80.6
19	อ. ศรีนะคอง	112	65.2	82.2	68.8	211	82.4
20	อ.นครชัยศรี	116	64	74.9	37.7	204	75.5
21	อ.สุนแก้ว	118	68.7	79.6	72.4	202	73.8
22	อ. ม่วยหมู	129	79.6	90.5	83.3	208	75.1
23							
24	ระยะทางที่ครอบคลุม	พื้อื่นๆ					
25		จ.ราชบุรี	อ. บางคนที	อ.บางนางลี่ อ.อัมพวา	อ.อัมพวา	จ. ปราจีนบุรี	ตลาดไท
26	จ.ราชบุรี	=IF(B6<=$D$2,1,0)					
27	อ. บางคนที						
28	อ.บางนางลี่ อ.อัมพวา						
29	อ.อัมพวา						

ภาพผนวกที่ ค10 การกำหนดระยะทางที่ครอบคลุมตำแหน่งต่าง ๆ

คำอธิบายค่าและสูตรในการกำหนดระยะทางที่ครอบคลุมตำแหน่งต่าง ๆ แสดงในตารางผนวกที่ ค23

ตารางผนวกที่ ค23 คำอธิบายค่าและสูตรในการกำหนดระยะทางที่ครอบคลุมตำแหน่งต่าง ๆ

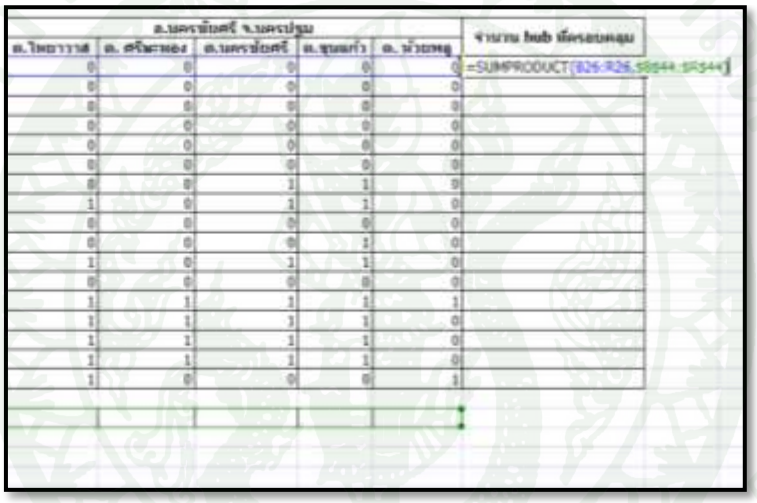
ตำแหน่ง	สูตร	คำอธิบาย
B26	=IF(B6<=$D$2,1,0)	เป็นการหาว่า ถ้าระยะทางในเซลล์ B6 น้อยกว่า D2 ซึ่งก็คือ ระยะทาง 50 กิโลเมตร ก็ให้แสดงค่าอยู่ในขอบเขตเป็นค่า 1 หรือ ถ้ามากกว่า ก็ให้แสดงเป็น 0
B26:G42	Copy เซลล์ B26	คำอธิบายเหมือน B26

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

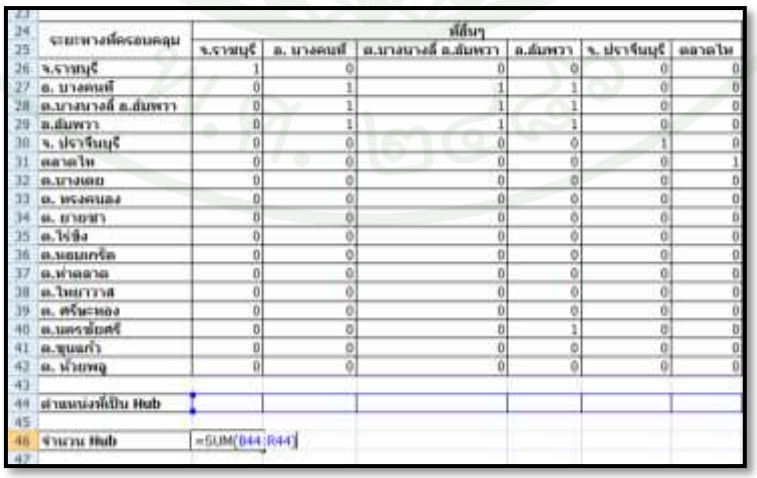
ตารางผนวกที่ ค23 (ต่อ)

H26	=IF(H6<=$D$1,1,0)	เป็นการหาว่า ถ้าระยะทางในเซลล์ H6 น้อยกว่า D1 ซึ่งก็คือระยะทาง 15 กิโลเมตร ก็ให้แสดงค่าอยู่ในขอบเขตเป็นค่า 1 หรือถ้ามากกว่า ก็ให้แสดงเป็น 0
H26:R42	Copy เซลล์ H26	คำอธิบายเหมือน H26

3. หาจำนวน Hub ที่ครอบคลุมในแต่ละตำแหน่ง โดยในแต่ตำแหน่งนั้นจะต้องมี Hub รองรับอย่างน้อย 1 Hub ดังภาพผนวกที่ ค11 และหาจำนวน Hub ทั้งหมดที่ Solver หาค่าได้ ดังภาพผนวกที่ ค12



ภาพผนวกที่ ค11 การหาจำนวน Hub ที่ครอบคลุมในแต่ละตำแหน่ง



ภาพผนวกที่ ค12 การหาจำนวน Hub ทั้งหมดที่ Solver หาค่าได้

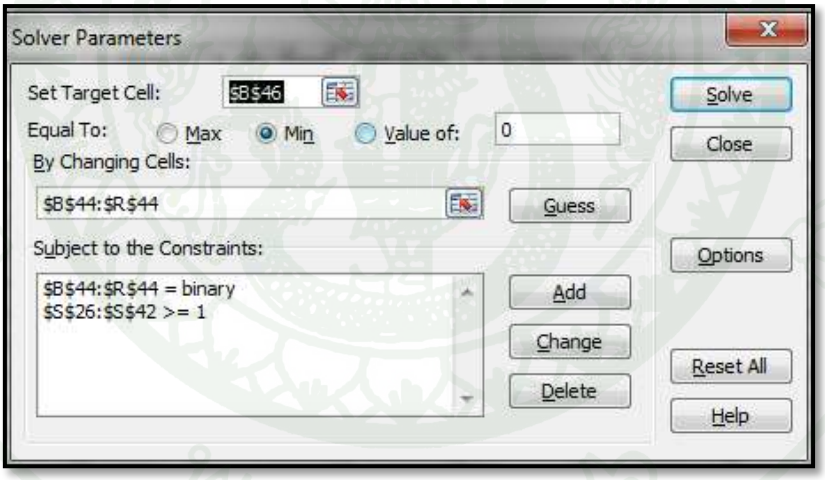
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำอธิบายค่าและสูตรของการหาจำนวน Hub ที่ครอบคลุมในแต่ละตำแหน่ง และหาจำนวน Hub ทั้งหมดที่ Solver หาค่าได้ แสดงในตารางผนวกที่ ค24

ตารางผนวกที่ ค24 คำอธิบายค่าและสูตรของการหาจำนวน Hub ที่ครอบคลุม และจำนวน Hub ทั้งหมด

ตำแหน่ง	สูตร	คำอธิบาย
S26	=SUMPRODUCT (B26:R26,$B$44:$R$44)	เป็นการกำหนดว่าในแต่ละตำแหน่งนั้นมี Hub ไว้ครอบคลุมจำนวนเท่าใด (ในแต่ตำแหน่งจะต้องมี Hub รองรับอย่างน้อย 1 Hub)
S27:S42	Copy เซลล์ S26	คำอธิบายเหมือน S26
B46	=SUM(B44:R44)	เป็นผลรวมของจำนวน Hub ทั้งหมดที่ Solver หาค่าได้

4. ระบุสมการเป้าหมาย และสมการเงื่อนไขทั้งหมดลงในโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 โดยใช้ฟังก์ชัน Solver ดังภาพผนวกที่ ค13



ภาพผนวกที่ ค13 Solver Parameters ของแบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า

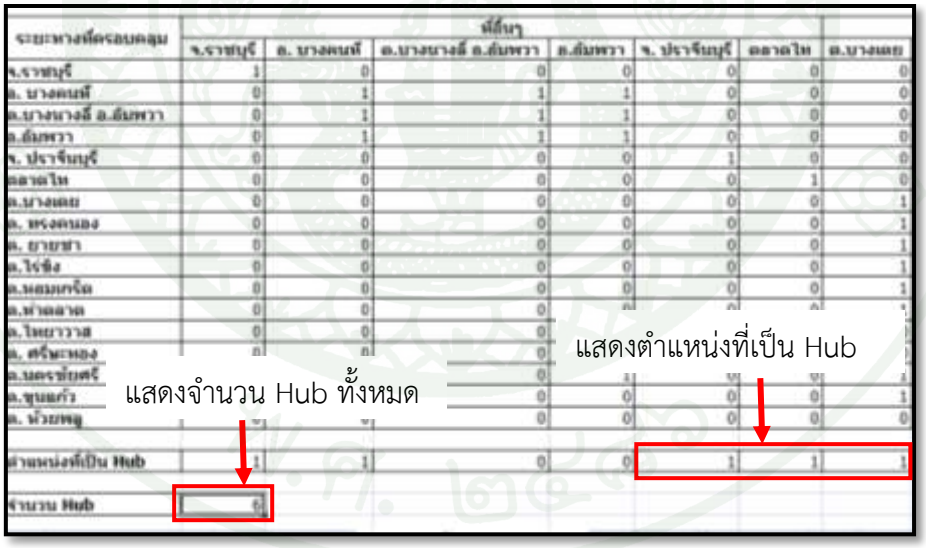
คำอธิบายค่าต่าง ๆ ในการใช้งาน Solver ในการหาคำตอบที่ดีที่สุด แสดงในตารางผนวกที่ ค25

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ค25 คำอธิบายค่าต่าง ๆ ที่ป้อนลงใน Solver Parameters ของแบบจำลองจำนวนและแหล่งที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้า

Solver Parameters	คำที่ป้อนเข้าในคำสั่ง	คำอธิบาย
Set Target Cell	$B$46	จำนวน Hub ทั้งหมดที่ต้องการหาจำนวน
Equal To	Min	ต้องการให้มี Hub จำนวนน้อยที่สุด
By Changing Cell	$B$44:$R$44	ต้องการอยากทราบว่าต้องใช้ตำแหน่งใดเป็น Hub
Subject to the Constraints	$B$44:$R$44 = Binary	ให้เป็น 0 หรือ 1 โดยถ้าเป็น 1 ก็คือตำแหน่งนั้นเป็น Hub หรือ ถ้าเป็น 0 ก็คือไม่ได้เป็น Hub
	$S$26:$S$42 >= 1	กำหนดว่าในแต่ละตำแหน่งนั้นต้องมีตำแหน่งที่จะเป็น Hub

5. คลิกปุ่ม Solver โปรแกรมจะทำการหาคำตอบของสมการภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนด ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ คือ จำนวน และที่ตั้งที่เหมาะสมของจุดรวบรวมและกระจายสินค้าของผู้ประกอบการค้าส้มโอ ดังภาพผนวกที่ ค14



ภาพผนวกที่ ค14 ผลรวมของจำนวน Hub ที่ Solver ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ง

ภาพผู้ประกอบการค้าส้มโอ ในจังหวัดนครปฐม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ ง15 ผู้ประกอบการค้าส้มโอภายในประเทศ (ผู้ค้าปลีก)

ภาพผนวกที่ ง16 ผู้ประกอบการค้าส้มโอเพื่อการส่งออก (โล้ง)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ ง17 รถกระบะที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ

ภาพผนวกที่ ง18 รถกระบะแบบตีคอกที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ ง19 ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต ที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามผู้ประกอบการค้าส้มโอในจังหวัดนครปฐม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบสอบถามผู้ประกอบการค้าส้มโอ ในจังหวัดนครปฐม

ในการเก็บข้อมูล แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการค้าส้มโอ
ส่วนที่ 2 ข้อมูลแหล่งที่มาของส้มโอ และต้นทุนในการขนส่ง
ส่วนที่ 3 ข้อมูลการจำหน่ายส้มโอ และต้นทุนในการขนส่ง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการค้าส้มโอ

1. ประเภทของผู้ประกอบการค้าส้มโอ
   [ ] ผู้ค้าปลีก (เพื่อจำหน่ายภายในประเทศ)
   [ ] โล้ง (เพื่อส่งออกยังต่างประเทศ)
   [ ] อื่นๆ.....
2. ชื่อร้าน/ชื่อเจ้าของร้าน/ชื่อแผง.....
   ชื่อ.....นามสกุล.....
   เบอร์โทรศัพท์.....
3. สถานที่ตั้งของร้านจำหน่ายส้มโอ
   [ ] ตลาดปฐมมงคล [ ] หน้าวัดไร่ขิง
   [ ] ตลาดท่านา [ ] ตลาดดอนหวาย
   [ ] ริมถนนเพชรเกษม [ ] หน้าพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง
   [ ] อื่นๆ.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแหล่งที่มาของส้มโอและต้นทุนในการขนส่ง

1. พันธุ์ที่รับซื้อจากเกษตรกร
   [ ] พันธุ์ทองดี [ ] พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง
   [ ] พันธุ์ขาวแป้น [ ] พันธุ์ขาวใหญ่
   [ ] อื่นๆ.....
2. รูปแบบของการซื้อส้มโอจากเกษตรกร
   [ ] ลูก [ ] กิโลกรัม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ราคาของส้มโอที่ท่านรับซื้อมาจากเกษตรกร

พันธุ์ทองดี ราคาตั้งแต่ ..... บาท
พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ราคาตั้งแต่ ..... บาท
พันธุ์ขาวใหญ่ ราคาตั้งแต่ ..... บาท
พันธุ์ขาวแป้น ราคาตั้งแต่ ..... บาท
อื่นๆ..... ราคาตั้งแต่ ..... บาท

4. ปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง

พันธุ์ทองดี ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)
พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)
พันธุ์ขาวใหญ่ ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)
พันธุ์ขาวแป้น ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)
อื่นๆ..... ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)

5. จำนวนเที่ยวในการขนส่งส้มโอในแต่ละเดือน

จำนวน ..... เที่ยวต่อเดือน

6. แหล่งที่ท่านไปรับซื้อส้มโอจากเกษตรกร

สถานที่ ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
ระยะทาง [ ] 5 กิโลเมตร [ ] 10 กิโลเมตร [ ] 15 กิโลเมตร
[ ] 20 กิโลเมตร [ ] 25 กิโลเมตร [ ] 30 กิโลเมตร
[ ] มากกว่า 30 กิโลเมตร ระบุ ..... กิโลเมตร

สถานที่ ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
ระยะทาง [ ] 5 กิโลเมตร [ ] 10 กิโลเมตร [ ] 15 กิโลเมตร
[ ] 20 กิโลเมตร [ ] 25 กิโลเมตร [ ] 30 กิโลเมตร
[ ] มากกว่า 30 กิโลเมตร ระบุ ..... กิโลเมตร

สถานที่ ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
ระยะทาง [ ] 5 กิโลเมตร [ ] 10 กิโลเมตร [ ] 15 กิโลเมตร
[ ] 20 กิโลเมตร [ ] 25 กิโลเมตร [ ] 30 กิโลเมตร
[ ] มากกว่า 30 กิโลเมตร ระบุ ..... กิโลเมตร

สถานที่ ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
ระยะทาง [ ] 5 กิโลเมตร [ ] 10 กิโลเมตร [ ] 15 กิโลเมตร
[ ] 20 กิโลเมตร [ ] 25 กิโลเมตร [ ] 30 กิโลเมตร
[ ] มากกว่า 30 กิโลเมตร ระบุ ..... กิโลเมตร

7. รูปแบบการขนส่งส้มโอเพื่อนำมาจำหน่าย

[ ] ไปรับเองจากสวน [ ] ชาวสวนนำมาส่ง
[ ] อื่นๆ.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

9. ลักษณะของรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ และปริมาณที่สามารถบรรจุได้สูงสุดต่อเที่ยว

[ ] รถกระบะ .....ลูก / กก. [ ] รถกระบะ(ตีคอก) .....ลูก / กก.

[ ] รถบรรทุก 6 ล้อ .....ลูก / กก. [ ] รถห้องเย็น .....ลูก / กก.

[ ] อื่นๆ..... .....ลูก / กก.

10. ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งส้มโอในแต่ละครั้ง (บาทต่อเที่ยว)

[ ] 50 บาทต่อเที่ยว [ ] 100 บาทต่อเที่ยว

[ ] 150 บาทต่อเที่ยว [ ] 200บาทต่อเที่ยว

[ ] 250 บาทต่อเที่ยว [ ] 300 บาทต่อเที่ยว

[ ] มากกว่า 500 บาทต่อเที่ยว ระบุ ..... บาทต่อเที่ยว

<u>ส่วนที่ 3 ข้อมูลการจำหน่ายส้มโอและต้นทุนในการขนส่ง</u>

1. รูปแบบของการจำหน่ายหรือการส่งออกส้มโอ

[ ] ลูก [ ] กิโลกรัม

(กรณีผู้ค้าปลีกส้มโอ ตอบข้อ 2 - 3)

2. ราคาของส้มโอที่จำหน่ายให้ผู้บริโภค

พันธุ์ทองดี	ราคาตั้งแต่	บาท
พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง	ราคาตั้งแต่	บาท
พันธุ์ขาวใหญ่	ราคาตั้งแต่	บาท
พันธุ์ขาวแป้น	ราคาตั้งแต่	บาท
พันธุ์อื่นๆ.....	ราคาตั้งแต่	บาท

3. ปริมาณการขายส้มโอต่อวัน

	วันปกติ	**วันหยุด**
พันธุ์ทองดี	.....	.....ลูก / กก.
พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง	.....	.....ลูก / กก.
พันธุ์ขาวใหญ่	.....	.....ลูก / กก.
พันธุ์ขาวแป้น	.....	.....ลูก / กก.
พันธุ์อื่นๆ.....	.....	.....ลูก / กก.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(กรณีเป็นโล้งส้มโอ ตอบข้อ 4 - 9)

4. ปริมาณของส้มโอที่มีการนำไปส่งในแต่ละครั้ง

พันธุ์ทองดี ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)
พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)
พันธุ์ขาวใหญ่ ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)
พันธุ์ขาวแป้น ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)
อื่นๆ..... ปริมาณ ..... (ลูกต่อเที่ยว หรือ กิโลกรัมต่อเที่ยว)

5. จำนวนเที่ยวในการขนส่งส้มโอในแต่ละเดือน

จำนวน ..... เที่ยวต่อเดือน

6. แหล่งที่นำส้มโอไปส่งให้กับลูกค้า

สถานที่ ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
ระยะทาง [ ] 5 กิโลเมตร [ ] 10 กิโลเมตร [ ] 15 กิโลเมตร
[ ] 20 กิโลเมตร [ ] 25 กิโลเมตร [ ] 30 กิโลเมตร
[ ] มากกว่า 30 กิโลเมตร ระบุ ..... กิโลเมตร

สถานที่ ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
ระยะทาง [ ] 5 กิโลเมตร [ ] 10 กิโลเมตร [ ] 15 กิโลเมตร
[ ] 20 กิโลเมตร [ ] 25 กิโลเมตร [ ] 30 กิโลเมตร
[ ] มากกว่า 30 กิโลเมตร ระบุ ..... กิโลเมตร

สถานที่ ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
ระยะทาง [ ] 5 กิโลเมตร [ ] 10 กิโลเมตร [ ] 15 กิโลเมตร
[ ] 20 กิโลเมตร [ ] 25 กิโลเมตร [ ] 30 กิโลเมตร
[ ] มากกว่า 30 กิโลเมตร ระบุ ..... กิโลเมตร

สถานที่ ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
ระยะทาง [ ] 5 กิโลเมตร [ ] 10 กิโลเมตร [ ] 15 กิโลเมตร
[ ] 20 กิโลเมตร [ ] 25 กิโลเมตร [ ] 30 กิโลเมตร
[ ] มากกว่า 30 กิโลเมตร ระบุ ..... กิโลเมตร

7. รูปแบบการขนส่งส้มโอ

[ ] ไปส่งส้มโอด้วยตัวเอง [ ] ลูกค้ามารับเอง
[ ] อื่นๆ.....

8. ลักษณะของรถที่ใช้ในการขนส่งส้มโอ และปริมาณที่สามารถบรรจุได้สูงสุดต่อเที่ยว

[ ] รถกระบะ .....ลูก / กก. [ ] รถกระบะ(ตีคอก) .....ลูก / กก.
[ ] รถบรรทุก 6 ล้อ .....ลูก / กก. [ ] รถห้องเย็น ..... ลูก / กก.
[ ] อื่น ๆ..... .....ลูก / กก.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

9. ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งส้มโอในแต่ละครั้ง (บาทต่อเที่ยว)

[ ] 50 บาทต่อเที่ยว [ ] 100 บาทต่อเที่ยว

[ ] 150 บาทต่อเที่ยว [ ] 200 บาทต่อเที่ยว

[ ] 250 บาทต่อเที่ยว [ ] 300 บาทต่อเที่ยว

[ ] มากกว่า 500 บาทต่อเที่ยว ระบุ ..... บาทต่อเที่ยว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นายรัฐพล สมสิบ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 3 สิงหาคม 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดราชบุรี
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรกลวิธาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ตะวันออก
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นิสิตปริญญาโท
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ	โลจิสติกส์ (Logistic)
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการทำวิจัยที่ได้รับ	ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์