

การใช้แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นวิเคราะห์การจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมัน
จากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้ว

Using a Linear Programming Model to Analyze the Allocation of Palm Oil
Transportation from Planted Areas to the Place of Purchase in
Sa Kaeo Province

พิสิษฐ์ บึงบัว¹ และ ญาณิน พัดโสภา²

Pisit Bungbua¹ and Yanin Patsopa²

^{1,2} คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

อีเมล: pisit.bu@gmail.com

วันที่รับบทความ (Received) วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)
17 มิถุนายน 2564 22 สิงหาคม 2564 6 กันยายน 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรงวิเคราะห์การจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้ว เพื่อให้มีต้นทุนการขนส่งผลผลิตโดยรวมน้อยที่สุด พร้อมทั้งเปรียบเทียบการจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้วจากกรณีที่กำหนดให้มีปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นและแหล่งรับซื้อมีความสามารถในการรองรับผลผลิตตามสถานการณ์ที่กำหนด ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์หาคำตอบของปัญหาโดยใช้ฟังก์ชัน Solver ในโปรแกรม Microsoft Excel ผลการวิจัยสามารถระบุการจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อที่ทำให้มีต้นทุนการขนส่งผลผลิตโดยรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 4,541,287 บาท สำหรับการเปรียบเทียบการจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันกรณีที่กำหนดให้มีปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น พบว่า กรณีที่กำหนดให้แหล่งรับซื้อที่ 1 และ 2 รองรับผลผลิตปาล์มน้ำมันได้ 50,000 ตัน และ 70,000 ตัน ตามลำดับ จะทำให้ต้นทุนการขนส่งผลผลิตโดยรวมน้อยที่สุด ซึ่งแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้วิเคราะห์และเปรียบเทียบการจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันภายใต้เงื่อนไขและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

คำสำคัญ: โปรแกรมเชิงเส้น, การจัดการ, การขนส่ง, ปาล์มน้ำมัน

ABSTRACT

This research applies a linear programming model to analyze the allocation of palm oil transportation from planted areas to the place of purchase in Sa Kaeo province. The aim of this research is to find the lowest total cost allocation of palm oil transportation. Along with comparing the allocation of palm oil transportation from the case of increased palm oil production and the place of purchase has the ability to purchase produce according to the given situation. The research used secondary data from relevant sources. Finding problem results using the Solver function in Microsoft Excel. The research results were able to identify the allocation of palm oil transportation from planted areas to the place of purchase that resulted in the lowest total cost of transport equal to 4,541,287 baht. For comparing the allocation of oil palm product transportation, when an increase in palm output was determined, it was found that in the case of purchasing source 1 and 2, it can support the production of palm oil at 50,000 tons and 70,000 tons respectively, which will make the least overall transportation cost. The developed model can be used to analyze and compare the allocation of palm oil transportation under a variety of conditions and situations.

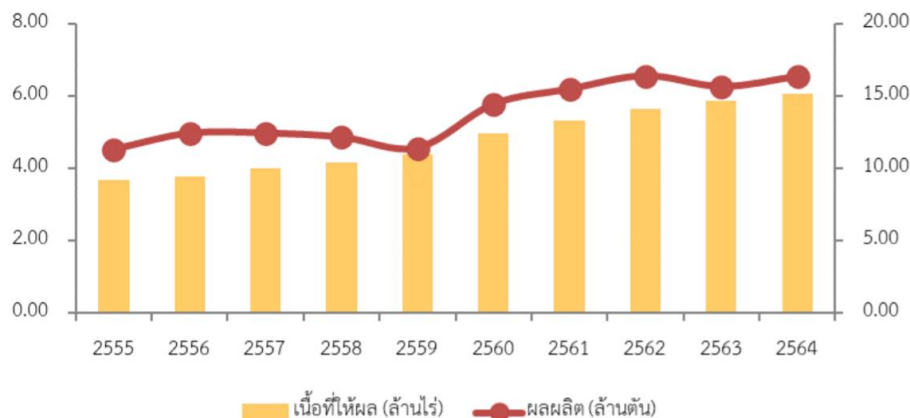
Keywords: Linear programming, Allocation, Transportation, Palm oil

บทนำ

ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชเศรษฐกิจ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกา เป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยสูงกว่าพืชน้ำมันทุกชนิด สามารถนำมาแปรรูปทั้งในรูปแบบของน้ำมันพืชที่ใช้ในการประกอบอาหาร และใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารต่าง ๆ เช่น ขนมขบเคี้ยว บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ครีม และเนยเทียม เป็นส่วนผสมกับน้ำมันดีเซลเพื่อผลิตน้ำมันไบโอดีเซล เป็นพืชพลังงานทดแทนเพิ่มความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศ นอกจากนี้ยังสามารถแปรรูปเป็นสบู่ ผงซักฟอก เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์เคมีภัณฑ์ต่าง ๆ ใบปาล์มสามารถนำมาบดเป็นอาหารสัตว์ กะลาปาล์มเป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิง ทะลายปาล์มใช้เพาะเห็ด ปาล์มน้ำมันจึงถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญและมีบทบาทอย่างมากต่อภาคการเกษตรของไทย ซึ่งภาครัฐกำหนดให้ปาล์มน้ำมันเป็นพืชพลังงานทดแทนของประเทศ โดยภายในปี พ.ศ. 2572 ส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 10 ล้านไร่ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน), 2558)

คณะกรรมการพัฒนาคุณภาพข้อมูลด้านการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ คาดว่าผลผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2564 จะมีประมาณ 16,368,642 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2563

ซึ่งมีประมาณ 15,656,636 ตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.55 เนื่องจากตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 เกษตรกรขยายเนื้อที่ปลูกปาล์มน้ำมันแทนยางพารา เงาะ และลองกอง ดังนั้นในปี พ.ศ. 2564 คาดว่าจะมีเนื้อที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน จำนวน 6,081,584 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2563 ซึ่งมีเนื้อที่ให้ผลผลิตประมาณ 5,876,941 ไร่ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.48 โดยปริมาณเนื้อที่ให้ผลผลิตและปริมาณผลิตปาล์มน้ำมันระหว่างปี พ.ศ. 2555-2564 แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ปริมาณเนื้อที่ให้ผลผลิตและปริมาณผลิตปาล์มน้ำมันระหว่างปี พ.ศ. 2555-2564

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2564)

จังหวัดสระแก้วเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่าปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันของจังหวัดสระแก้วเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2559 มีผลิตปาล์มน้ำมันจำนวน 59,387 ตัน ในปี พ.ศ. 2560 มีจำนวน 68,421 ตัน ในปี พ.ศ. 2561 มีจำนวน 80,108 ตัน และในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวน 84,575 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) คิดเป็นปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 12.62% ซึ่งหากคำนวณด้วยอัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ยในแต่ละปี คาดว่าในปี พ.ศ. 2565 จังหวัดสระแก้วจะมีผลผลิตปาล์มน้ำมันประมาณ 117,307 ตัน ดังนั้นภาครัฐ ผู้ประกอบการ หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจึงควรเตรียมการรองรับผลผลิตปาล์มน้ำมันที่จะมีเพิ่มขึ้น เช่น การเตรียมความพร้อมในการรองรับผลผลิต การจัดสรรการขนส่งผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อให้ต้นทุนของการขนส่งผลผลิตโดยรวมน้อยที่สุด โดยแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นสามารถใช้หาแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อนำไปใช้ตัดสินใจหรือเพื่อวางแผนการดำเนินงานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์การจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้ว ให้มีต้นทุนการขนส่งผลผลิตโดยรวมน้อยที่สุด
2. เพื่อเปรียบเทียบการจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้ว จากการเพิ่มขึ้นของปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดสระแก้ว

จังหวัดสระแก้วเป็นจังหวัดชายแดนด้านตะวันออกของประเทศไทย อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 236 กิโลเมตร จำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2563 มีจำนวน 556,903 คน (สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง, 2564) แบ่งการปกครองออกเป็น 9 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองสระแก้ว อำเภอเขาฉกรรจ์ อำเภอวังน้ำเย็น อำเภอวังสมบูรณ์ อำเภอคลองหาด อำเภอโคกสูง อำเภอวัฒนานคร อำเภออรัญประเทศ และอำเภอตาพระยา โดยมีอาณาเขตทิศเหนือติดกับจังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดนครราชสีมา ทิศตะวันออกติดกับราชอาณาจักรกัมพูชา ทิศใต้ติดกับจังหวัดจันทบุรี ทิศตะวันตกติดกับจังหวัดปราจีนบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทรา แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เขตการปกครองของจังหวัดสระแก้ว

ที่มา: กองพัฒนาแหล่งน้ำ การประปาส่วนภูมิภาค (2555)

จังหวัดสระแก้วมีพื้นที่ ประมาณ 7,195.138 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 4,496,961.25 ไร่ (สำนักงานจังหวัดสระแก้ว, 2563) โดยพื้นที่จำนวนดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่นำไปใช้

ประโยชน์ทางการเกษตร จำนวน 2,317,596 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันจำนวน 41,065 ไร่ รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พื้นที่และปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจำแนกตามอำเภอในจังหวัดสระแก้ว ปี พ.ศ. 2562

อำเภอ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พื้นที่ให้ผลผลิต (ไร่)	ปริมาณผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	ปริมาณผลผลิตรวม (ตัน)
เมืองสระแก้ว	6,436	5,853	2.230	13,052
เขาฉกรรจ์	5,504	5,371	2.236	12,010
คลองหาด	6,175	6,175	2.125	13,122
โคกสูง	250	224	1.633	366
ตาพระยา	540	510	1.974	1,007
วังน้ำเย็น	2,377	2,110	2.165	4,568
วังสมบูรณ์	3,880	3,061	2.556	7,824
วัฒนานคร	12,991	12,991	2.099	27,268
อรัญประเทศ	2,912	2,912	1.840	5,358
รวม	41,065	39,207	2.157	84,575

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2562)

จากตารางที่ 1 พบว่า ในปี พ.ศ. 2562 พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของจังหวัดสระแก้ว มีจำนวน 41,065 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต จำนวน 39,207 ไร่ มีปริมาณผลผลิตรวมทั้งหมด 84,575 ตัน โดยอำเภอที่มีผลผลิตปาล์มน้ำมันมากเป็น 3 อันดับแรก ได้แก่ อำเภอวัฒนานคร อำเภอคลองหาด และอำเภอเมืองสระแก้ว ตามลำดับ

แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น

แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Model) เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อจำลองปัญหาและหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด (Optimization) โดยองค์ประกอบของแบบจำลองจะประกอบด้วย ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables) ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) และเงื่อนไขบังคับ (Constraints) รูปแบบมาตรฐานของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นสามารถเขียนได้ดังนี้ (สุทธิมา ชำนาญเวช, 2556)

Objective function: Maximize (or Minimize) $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$

Subject to: $a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq (=, \geq) b_1$

$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq (=, \geq) b_2$

$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$

$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq (=, \geq) b_m$

$$X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0$$

โดยให้ X_j เป็นตัวแปรที่ต้องตัดสินใจ

C_j เป็นต้นทุนต่อหน่วยของตัวแปรตัวที่ j ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

a_{ij} เป็นอัตราการใช้ทรัพยากรของตัวแปรตัวที่ j ในเงื่อนไขบังคับที่ i

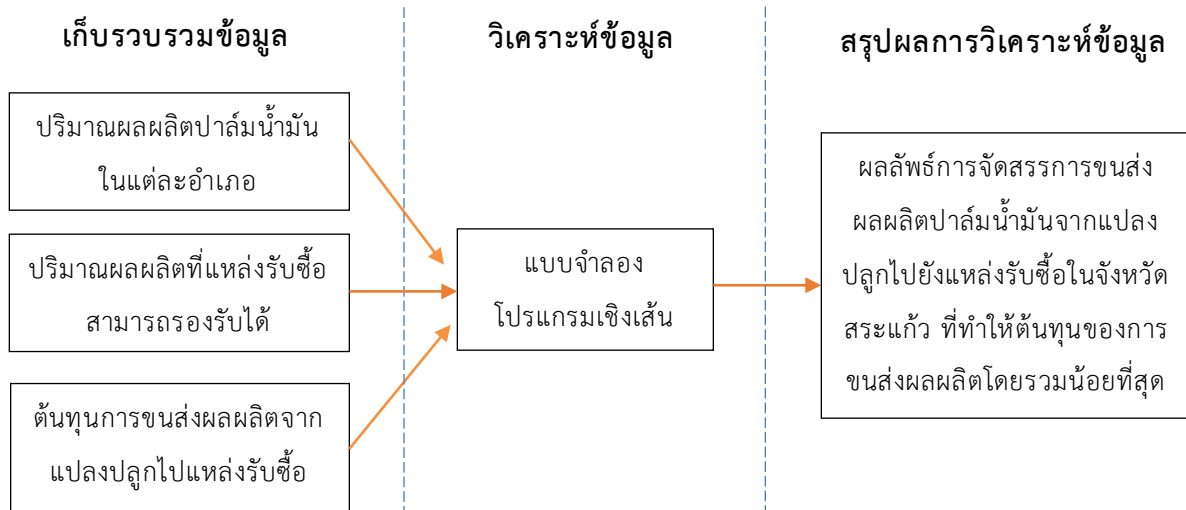
b_i เป็นจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ในเงื่อนไขบังคับที่ i

การหาผลลัพธ์ของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นในกรณีที่มีตัวแปรตัดสินใจเพียง 2 ตัวแปรสามารถหาผลลัพธ์โดยวิธีกราฟ (Graph Method) หากตัวแปรตัดสินใจมีมากกว่า 2 ตัวแปรสามารถใช้วิธีซิมเพล็กซ์ (Simplex Method) ซึ่งใช้พื้นฐานจากวิธีพีชคณิต แต่ถ้าหากตัวแบบของปัญหามีตัวแปรตัดสินใจจำนวนมาก จะนำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการหาผลเฉลย ซึ่งโปรแกรม Microsoft Excel มีฟังก์ชันโซลเวอร์ (Solver) เป็นโปรแกรมย่อย (Add-ins) สามารถหาผลลัพธ์ของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น โดยใน Standard Excel Solver ที่มาพร้อมกับโปรแกรม Microsoft Excel จะสามารถใช้ได้กับจำนวนตัวแปรตัดสินใจไม่เกิน 200 ตัวแปร และ 100 ข้อจำกัด หากปัญหามีขนาดใหญ่กว่านั้นจะต้องใช้โปรแกรม Premium Solver ของบริษัท Frontline Systems โดยโปรแกรม Premium Solver สามารถแก้ปัญหการโปรแกรมเชิงเส้นที่มีตัวแปรได้ถึง 2,000 ตัวแปร และ 1,000 ข้อจำกัด แต่ถ้าปัญหาใหญ่กว่านี้ก็สามารถใช้ Premium Solver Platform ที่สามารถแก้ปัญหการโปรแกรมเชิงเส้นที่มีตัวแปรได้ถึง 8,000 ตัวแปร และ 8,000 ข้อจำกัด (พิศาล สีนวล, 2559)

แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรงได้นำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ของปัญหาอย่างหลากหลาย เช่น ในการศึกษาของ สาวิตรี สาธุ และ สุนาริน จันทะ (2555) ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงหารูปแบบการเลือกแหล่งซื้อน้ำมันสำหรับโรงงานแปรรูปมันเส้นสะอาด จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อให้ต้นทุนการจัดซื้อน้อยที่สุด เพชรรายุทธ แซ่หลี่, วชิระ วิจิตรพงษ์ และ ททัชชนก พวงแย้ม (2560) ประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงในการวางแผนจัดเส้นทางการจัดส่งน้ำดื่มของห้างหุ้นส่วนจำกัด รัศมี 2015 เพื่อหาระยะทางการขนส่งรวมทั้งสิ้นที่สุด พิทยุตม์ คงพ่วง และ สุธาทิพย์ เลิศวิวัฒน์ชัยพร (2561) ได้ประยุกต์โปรแกรมเชิงเส้นตรงเพื่อหาสัดส่วนวัสดุธรรมชาติเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกแก้ว โดยมีเป้าหมายให้ได้ต้นทุนของการผลิตปุ๋ยต่ำที่สุด ฐิติมา วงศ์อินตา, อนิรุทธ์ ชันธสะอาด และ กิตติ เจริญสุข (2561) ใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นตรงวิเคราะห์การบริหารรถขนส่งและเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้าอันตรายประเภทของเหลว เพื่อหาจำนวนรถขนส่งที่เหมาะสมและระยะทางในการจัดส่งที่สิ้นที่สุด สนธิกิจ ลิมนาวาณิช (2562) ได้ใช้แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรงวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าสำหรับรองรับความต้องการของลูกค้าโซนภาคใต้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่ายที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าให้ต้นทุนการขนส่งและค่าใช้จ่ายในการเปิดศูนย์กระจายสินค้าถูกที่สุด Angelelli et al. (2021) ได้ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดเส้นทางการจราจรโดยพิจารณาเวลาเดินทาง

โดยรวมน้อยที่สุด และในงานวิจัยของ Rastegar et al. (2021) ได้นำเสนอแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรงเพื่อหาตำแหน่งคลังสินค้าสำหรับการกระจายวัคซีน COVID-19 ระหว่างการระบาดใหญ่ของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ต้องการรับวัคซีนมากที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) สามารถนำไปประยุกต์ใช้หาผลลัพธ์เพื่อแก้ปัญหาได้หลากหลาย ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงวิเคราะห์หาผลลัพธ์การจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อที่มีอยู่ในจังหวัดสระแก้ว เพื่อให้ต้นทุนการขนส่งโดยรวมน้อยที่สุด พร้อมทั้งวิเคราะห์และเปรียบเทียบการจัดการขนส่งผลผลิตกรณีที่มีปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันมีจำนวนเพิ่มขึ้นเกินความสามารถในการรองรับผลผลิตของแหล่งรับซื้อที่มีอยู่เดิม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Solver ในโปรแกรม Microsoft Excel โดยขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละอำเภอใช้ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (รายละเอียดดังตารางที่ 1) ปริมาณผลผลิตที่แหล่งรับซื้อสามารถรองรับได้ ใช้ข้อมูลการเปรียบเทียบกับขนาดพื้นที่ของลานรับซื้อปาล์มน้ำมันที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสระแก้วซึ่งมี 2 แห่ง ได้แก่ อำเภอวัฒนานคร เป็นแหล่งรับซื้อที่ 1 และอำเภอคลองหาด เป็นแหล่งรับซื้อที่ 2 สามารถรองรับผลผลิตได้ปีละ 30,000 ตัน และ 60,000 ตัน ตามลำดับ สำหรับต้นทุนการขนส่งผลผลิตจากแปลงปลูกไปแหล่งรับซื้อใช้

การคำนวณต้นทุนการขนส่งผลผลิตการเกษตรกิโลเมตรละ 1.72 บาท/ตัน-ก.ม. (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2553) คูณระยะทางระหว่างแปลงปลูกซึ่งกำหนดตำแหน่งจุดกึ่งกลางของแต่ละอำเภอไปยังแหล่งรับซื้อแต่ละแห่งโดยหาระยะทางจาก Google Map (ระยะทางระหว่างตำแหน่ง, 2564) ข้อมูลระยะทางและต้นทุนการขนส่งผลผลิตจากแหล่งเพาะปลูกไปยังแหล่งรับซื้อ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะทางและต้นทุนการขนส่งผลผลิตจากแหล่งเพาะปลูกในแต่ละอำเภอไปยังแหล่งรับซื้อ

แหล่งเพาะปลูกในอำเภอ	แหล่งรับซื้อที่ 1		แหล่งรับซื้อที่ 2	
	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/ตัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/ตัน)
เมืองสระแก้ว	40.20	69.14	60.70	104.40
เขาฉกรรจ์	62.40	107.33	52.70	90.64
คลองหาด	41.30	71.04	5.30	9.12
โคกสูง	42.30	72.76	71.90	123.67
ตาพระยา	65.30	112.32	108.00	185.76
วังน้ำเย็น	60.20	103.54	33.20	57.10
วังสมบูรณ์	74.50	128.14	30.50	52.46
วัฒนานคร	17.90	30.79	61.10	105.09
อรัญประเทศ	37.40	64.33	39.90	68.63
ปริมาณผลผลิตที่รองรับได้ (ตัน)		30,000		60,000

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรงและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชัน Solver ในโปรแกรม Microsoft Excel โดยกำหนดตัวแปรและเขียนแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น ดังนี้

x_{11} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอเมืองสระแก้ว ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{12} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอเมืองสระแก้ว ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

x_{21} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอเขาฉกรรจ์ ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{22} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอเขาฉกรรจ์ ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

x_{31} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอคลองหาด ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{32} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอคลองหาด ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

x_{41} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอโคกสูง ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{42} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอโคกสูง ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

x_{51} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอตาพระยา ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{52} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอตาพระยา ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

x_{61} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอวังน้ำเย็น ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{62} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอวังน้ำเย็น ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

x_{71} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอวังสมบูรณ์ ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{72} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอวังสมบูรณ์ ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

x_{81} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอวัฒนานคร ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{82} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอวัฒนานคร ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

x_{91} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอรัฐประเศ ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 1

x_{92} แทนปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกอำเภอรัฐประเศ ส่งไปขายแหล่งรับซื้อที่ 2

ฟังก์ชันเป้าหมาย (Objective function) ต้องการจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไป
แหล่งรับซื้อเพื่อให้มีต้นทุนโดยรวมน้อยที่สุด

$$\text{Minimize } 69.14x_{11} + 104.40x_{12} + 107.33x_{21} + 90.64x_{22} + \dots + 68.63x_{92} \quad (1)$$

ข้อจำกัด (Constraints)

$$x_{11} + x_{12} = 13,052 \quad (2)$$

$$x_{21} + x_{22} = 12,010 \quad (3)$$

$$x_{31} + x_{32} = 13,112 \quad (4)$$

$$x_{41} + x_{42} = 366 \quad (5)$$

$$x_{51} + x_{52} = 1,007 \quad (6)$$

$$x_{61} + x_{62} = 4,568 \quad (7)$$

$$x_{71} + x_{72} = 7,824 \quad (8)$$

$$x_{81} + x_{82} = 27,268 \quad (9)$$

$$x_{91} + x_{92} = 5,358 \quad (10)$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} + x_{61} + x_{71} + x_{81} + x_{91} \leq 30,000 \quad (11)$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} + x_{62} + x_{72} + x_{82} + x_{92} \leq 60,000 \quad (12)$$

$$x_{11}, x_{12}, x_{21}, x_{22}, x_{31}, x_{32}, x_{41}, x_{42}, x_{51}, x_{52}, x_{61}, x_{62}, x_{71}, x_{72}, x_{81}, x_{82}, x_{91}, x_{92} \geq 0 \quad (13)$$

ข้อจำกัดที่ (2) ถึง (10) เกี่ยวกับปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละอำเภอที่ส่งไปยังแหล่งรับซื้อ
ต้องเท่ากับปริมาณผลผลิตรวมของแต่ละอำเภอนั้น ข้อจำกัดที่ (11) และ (12) เกี่ยวกับความสามารถใน
การรองรับผลผลิตปาล์มน้ำมันของแหล่งรับซื้อที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และข้อจำกัดที่ (13) กำหนดให้ตัว
แปรตัดสินใจทุกตัวต้องไม่เป็นค่าลบ

การกำหนดสถานการณ์การเพิ่มขึ้นของปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน

การผลิตปาล์มน้ำมันของจังหวัดสระแก้ว ในปี พ.ศ. 2562 พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน มีจำนวน 41,065 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต จำนวน 39,207 ไร่ มีปริมาณผลผลิตรวมทั้งหมด 84,575 ตัน โดยมีพื้นที่ปลูกปาล์มที่ยังไม่สามารถเก็บผลผลิต จำนวน 1,858 ไร่ และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2565 จังหวัดสระแก้วจะมีผลผลิตปาล์มน้ำมันประมาณ 117,307 ตัน ซึ่งจะเกินขีดความสามารถในการรองรับผลผลิตของแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้วที่มีอยู่ในปัจจุบันที่สามารถรองรับผลผลิตรวมกันทั้งหมด 90,000 ตัน ดังนั้นจึงกำหนดสถานการณ์ให้แหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้วสามารถรองรับผลผลิตเพิ่มขึ้นรวมกันเป็นปริมาณ 120,000 ตัน และกำหนดสถานการณ์ความสามารถในการรองรับผลผลิตของแหล่งรับซื้อแต่ละแห่งเป็น 3 กรณี ดังนี้ กรณีที่ 1 แหล่งรับซื้อ 1 และ 2 รองรับผลผลิตได้ 45,000 ตัน และ 75,000 ตัน กรณีที่ 2 แหล่งรับซื้อ 1 และ 2 รองรับผลผลิตได้ 50,000 ตัน และ 70,000 ตัน และกรณีที่ 3 แหล่งรับซื้อ 1 และ 2 รองรับผลผลิตได้ 40,000 ตัน และ 80,000 ตัน ตามลำดับ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ปรับปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละอำเภอให้มีผลผลิตรวมเท่ากับปริมาณที่คาดการณ์ในปี 2565 ดังนี้ อำเภอเมืองสระแก้ว 18,729 ตัน อำเภอเขาฉกรรจ์ 16,335 ตัน อำเภอคลองหาด 17,522 ตัน อำเภอโคกสูง 531 ตัน อำเภอดาพระยา 1,404 ตัน อำเภอวังน้ำเย็น 6,678 ตัน อำเภอวังสมบูรณ์ 12,541 ตัน อำเภอวัฒนานคร 36,412 ตัน และอำเภออรัญประเทศ 7,155 ตัน

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์การจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปแหล่งรับซื้อ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปแหล่งรับซื้อ

แหล่งเพาะปลูกในอำเภอ	ปริมาณผลผลิต (ตัน)		ปริมาณผลผลิตรวม (ตัน)
	แหล่งรับซื้อ 1	แหล่งรับซื้อ 2	
เมืองสระแก้ว	1,359	11,693	13,052
เขาฉกรรจ์	0	12,010	12,010
คลองหาด	0	13,122	13,122
โคกสูง	366	0	366
ดาพระยา	1,007	0	1,007
วังน้ำเย็น	0	4,568	4,568
วังสมบูรณ์	0	7,824	7,824
วัฒนานคร	27,268	0	27,268
อรัญประเทศ	0	5,358	5,358
ปริมาณผลผลิตรวม (ตัน)	30,000	54,575	84,575
ต้นทุนการขนส่งรวม (บาท)	4,541,287		

จากตารางที่ 3 ซึ่งเป็นผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรง โดยใช้ฟังก์ชัน Solver ในโปรแกรม Microsoft Excel พบว่า ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 1,359 ตัน อำเภอโคกสูง 366 ตัน อำเภอตาพระยา 1,007 ตัน และอำเภอวัฒนานคร 27,268 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 1 ซึ่งทำให้มีผลผลิตเต็มความสามารถของแหล่งรับซื้อ รวม 30,000 ตัน ในขณะเดียวกัน ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 11,693 ตัน อำเภอเขาฉกรรจ์ 12,010 ตัน อำเภอคลองหาด 13,122 ตัน อำเภอวังน้ำเย็น 4,568 ตัน อำเภอวังสมบูรณ์ 7,824 ตัน และอำเภอรัฐประเทศ 5,358 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 2 ซึ่งทำให้มีผลผลิตของแหล่งรับซื้อ รวม 54,575 ตัน และมีต้นทุนการขนส่งผลผลิตรวม เท่ากับ 4,541,287 บาท

สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลในกรณีที่กำหนดสถานการณ์การเพิ่มขึ้นของปริมาณผลผลิตปาล์ม น้ำมัน รวมทั้งการเพิ่มขีดความสามารถของแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้ว ซึ่งได้กำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละกรณี

แหล่งเพาะปลูกใน อำเภอ	กรณีที่ 1		กรณีที่ 2		กรณีที่ 3	
	ปริมาณผลผลิต (ตัน)		ปริมาณผลผลิต (ตัน)		ปริมาณผลผลิต (ตัน)	
	แหล่งรับซื้อ 1	แหล่งรับซื้อ 2	แหล่งรับซื้อ 1	แหล่งรับซื้อ 2	แหล่งรับซื้อ 1	แหล่งรับซื้อ 2
เมืองสระแก้ว	6,653	12,076	11,653	7,076	1,653	17,076
เขาฉกรรจ์	0	16,335	0	16,335	0	16,335
คลองหาด	0	17,522	0	17,522	0	17,522
โคกสูง	531	0	531	0	531	0
ตาพระยา	1,404	0	1,404	0	1,404	0
วังน้ำเย็น	0	6,678	0	6,678	0	6,678
วังสมบูรณ์	0	12,541	0	12,541	0	12,541
วัฒนานคร	36,412	0	36,412	0	36,412	0
รัฐประเทศ	0	7,155	0	7,155	0	7,155
ผลผลิตรวม (ตัน)	45,000	72,307	50,000	67,307	40,000	77,307
ต้นทุนการขนส่งรวม (บาท)	6,208,848.49		6,032,548.49		6,385,148.49	

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันโดยกำหนดสถานการณ์ให้แหล่งรับซื้อแต่ละกรณีสามารถรองรับผลผลิตรวม 120,000 ตัน และจากการคาดการณ์ปริมาณผลผลิตในปี พ.ศ. 2565 จะมีประมาณ 117,307 ตัน ดังนั้นปริมาณผลผลิตรวมจากการวิเคราะห์ในแต่ละกรณีจึงเท่ากับปริมาณผลผลิตที่คาดการณ์ โดยผลการวิเคราะห์ในกรณีที่ 1 พบว่า ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 6,653 ตัน อำเภอโคกสูง 531 ตัน อำเภอตาพระยา 1,404 ตัน และอำเภอ

วัฒนานคร 36,412 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 1 ซึ่งทำให้มีผลผลิต รวม 45,000 ตัน ในขณะเดียวกัน ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 12,076 ตัน อำเภอเขาฉกรรจ์ 16,335 ตัน อำเภอลองหาด 17,522 ตัน อำเภอวังน้ำเย็น 6,678 ตัน อำเภอวังสมบูรณ์ 12,541 ตัน และอำเภอรัฐประเศ 7,155 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 2 ซึ่งทำให้มีผลผลิตของแหล่งรับซื้อ รวม 72,307 ตัน โดยมีต้นทุนการขนส่งผลผลิตรวม เท่ากับ 6,208,848.49 บาท สำหรับกรณีที่ 2 พบว่า ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 11,653 ตัน อำเภอโคกสูง 531 ตัน อำเภอตาพระยา 1,404 ตัน และอำเภอวัฒนานคร 36,412 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 1 ซึ่งทำให้มีผลผลิต รวม 50,000 ตัน ในขณะเดียวกัน ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 7,076 ตัน อำเภอเขาฉกรรจ์ 16,335 ตัน อำเภอลองหาด 17,522 ตัน อำเภอวังน้ำเย็น 6,678 ตัน อำเภอวังสมบูรณ์ 12,541 ตัน และอำเภอรัฐประเศ 7,155 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 2 ซึ่งทำให้มีผลผลิตของแหล่งรับซื้อ รวม 67,307 ตัน โดยมีต้นทุนการขนส่งผลผลิตรวม เท่ากับ 6,032,548.49 บาท และในกรณีที่ 3 พบว่า ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 1,653 ตัน อำเภอโคกสูง 531 ตัน อำเภอตาพระยา 1,404 ตัน และอำเภอวัฒนานคร 36,412 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 1 ซึ่งทำให้มีผลผลิต รวม 40,000 ตัน ในขณะเดียวกัน ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 17,076 ตัน อำเภอเขาฉกรรจ์ 16,335 ตัน อำเภอลองหาด 17,522 ตัน อำเภอวังน้ำเย็น 6,678 ตัน อำเภอวังสมบูรณ์ 12,541 ตัน และอำเภอรัฐประเศ 7,155 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 2 ซึ่งทำให้มีผลผลิตของแหล่งรับซื้อ รวม 77,307 ตัน โดยมีต้นทุนการขนส่งผลผลิตรวม เท่ากับ 6,385,148.49 บาท สรุปได้ว่า การขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อ ในกรณีที่ 2 มีต้นทุนการขนส่งผลผลิตโดยรวมน้อยที่สุด รองลงมาเป็นกรณีที่ 1 และกรณีที่ 3 ตามลำดับ

อภิปรายผล และสรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์การจัดการจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้ว ให้มีต้นทุนการขนส่งผลผลิตโดยรวมน้อยที่สุด และ 2) เปรียบเทียบการจัดการจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้วจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน สรุปและอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์การจัดการจัดการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้ว พบว่า ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 1,359 ตัน อำเภอโคกสูง 366 ตัน อำเภอตาพระยา 1,007 ตัน และอำเภอวัฒนานคร 27,268 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 1 ในขณะเดียวกัน ควรจัดสรรผลผลิตปาล์มน้ำมันจากอำเภอเมืองสระแก้ว 11,693 ตัน อำเภอเขาฉกรรจ์

12,010 ตัน อำเภอลองหาด 13,122 ตัน อำเภอวังน้ำเย็น 4,568 ตัน อำเภอวังสมบูรณ์ 7,824 ตัน และ อำเภออรัญประเทศ 5,358 ตัน เพื่อส่งผลผลิตไปขายให้แหล่งรับซื้อที่ 2 ซึ่งจะทำให้ต้นทุนโดยรวมของการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้วน้อยที่สุด เท่ากับ 4,541,287 บาท ทั้งนี้การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรง ได้จัดสรรผลผลิตโดยพิจารณาถึงต้นทุนการขนส่งผลผลิตจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อ ซึ่งจะจัดสรรผลผลิตจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อที่อยู่ใกล้จนเต็มความสามารถในการรองรับผลผลิตของแหล่งรับซื้อ จึงจะพิจารณาจัดสรรผลผลิตไปยังแหล่งรับซื้อที่มีระยะทางห่างออกไป เพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งผลผลิตโดยรวมน้อยที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพชรรายุทธ แซ่หลี, วชิระ วิจิตรพงษา และ หทัยชนก พวงแย้ม (2560) ที่วิเคราะห์และวางแผนการจัดเส้นทางจัดส่งน้ำดื่มของห้างหุ้นส่วนจำกัด รัตมี 2015 ให้มีระยะทางการขนส่งรวมที่สั้นที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐิติมา วงศ์อินตา, อนิรุทธ์ ชันธสะอาด และ กิตติ เจริญสุข (2561) ที่วิเคราะห์การบริหารรถขนส่งและเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้าอันตรายประเภทของเหลว เพื่อหาจำนวนรถขนส่งที่เหมาะสมและระยะทางในการจัดส่งที่สั้นที่สุด

2. การเปรียบเทียบการจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อในจังหวัดสระแก้ว จากการเพิ่มขึ้นของปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยได้กำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับความสามารถในการรองรับผลผลิตของแหล่งรับซื้อแต่ละแห่ง 3 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 แหล่งรับซื้อ 1 และ 2 รองรับผลผลิตได้ 45,000 ตัน และ 75,000 ตัน กรณีที่ 2 แหล่งรับซื้อ 1 และ 2 รองรับผลผลิตได้ 50,000 ตัน และ 70,000 ตัน และกรณีที่ 3 แหล่งรับซื้อ 1 และ 2 รองรับผลผลิตได้ 40,000 ตัน และ 80,000 ตัน ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า ต้นทุนการขนส่งผลผลิต กรณีที่ 1 เท่ากับ 6,208,848.49 บาท กรณีที่ 2 เท่ากับ 6,032,548.49 บาท และกรณีที่ 3 เท่ากับ 6,385,148.49 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่ากรณีที่ 2 จะทำให้ต้นทุนการขนส่งผลผลิตน้อยกว่ากรณีที่ 1 และกรณีที่ 3 ตามลำดับ ดังนั้นควรพิจารณาส่งเสริมให้แหล่งรับซื้อที่ 1 มีความสามารถในการรองรับผลผลิตเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผลการวิเคราะห์ทั้ง 3 กรณี จะจัดสรรผลผลิตให้แหล่งรับซื้อที่ 1 จนเต็มความสามารถในการรองรับผลผลิตทุกกรณี ซึ่งผลของการวิเคราะห์ข้อมูลจากการกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สาวิตรี สารุ และ สุนาริน จันทะ (2555) ที่ต้องการหาแหล่งซื้อน้ำมันสำหรับโรงงานแปรรูปมันเส้นสะอาด จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อให้ต้นทุนการจัดซื้อน้อยที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัย สนธิกิจ ลิ้มปนาวานิช (2562) ที่ได้วิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าสำหรับรองรับความต้องการของลูกค้าโซนภาคใต้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่ายที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าให้ต้นทุนการขนส่งและค่าใช้จ่ายในการเปิดศูนย์กระจายสินค้าที่ถูกลงที่สุด

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงวิเคราะห์หาผลลัพธ์การจัดสรรการขนส่งผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกไปยังแหล่งรับซื้อที่มีอยู่ในจังหวัดสระแก้ว เพื่อให้ต้นทุนการขนส่งโดยรวมน้อยที่สุด ซึ่งผลการวิจัยสามารถระบุการจัดสรรการขนส่งผลผลิตตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐผู้ประกอบการ หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการวางแผนเตรียมการรองรับผลผลิตปาล์มน้ำมันที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น รวมถึงพิจารณาแนวทางการจัดสรรการขนส่งผลผลิตอย่างเหมาะสมต่อไป และเนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาข้อมูลปริมาณผลผลิตจากแปลงปลูกและแหล่งรับซื้อผลผลิตปาล์มน้ำมันที่มีในจังหวัดสระแก้วเท่านั้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาปริมาณผลผลิตจากแปลงปลูกรวมทั้งแหล่งรับซื้อที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงของจังหวัดอื่นเพิ่มเติม และสำหรับกรณีที่มีปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นเกินกว่าความสามารถในการรองรับผลผลิตของแหล่งรับซื้อที่มีอยู่ อาจวิเคราะห์หาตำแหน่งทำเลที่ตั้งของแหล่งรับซื้อแห่งใหม่ที่เหมาะสมเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่มีอยู่ในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

- กองพัฒนาแหล่งน้ำ การประปาส่วนภูมิภาค. (2555). รายงานการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำของ กปภ. สาขาในจังหวัดสระแก้ว. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2559, จาก [http://wr.pwa.co.th/_backup/Downloads/รายงานการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำของ กปภ.สาขาในจังหวัดสระแก้ว.pdf](http://wr.pwa.co.th/_backup/Downloads/รายงานการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำของ_กปภ.สาขาในจังหวัดสระแก้ว.pdf)
- ฐิติมา วงศ์อินตา, อนิรุทธ์ ชันธสะอาด และ กิตติ เจริญสุข. (2561). การบริหารรถขนส่งและเส้นทางเดินรถโดยใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น กรณีศึกษารถขนส่งสินค้าอันตรายประเภทของเหลว. *วารสารการขนส่งและโลจิสติกส์*, 11(1), 99-116.
- พิทยุต์ม์ คงพ่วง และ สุธาทิพย์ เลิศวิวัฒน์ชัยพร. (2561). การประยุกต์โปรแกรมเชิงเส้นตรงเพื่อหาสัดส่วนวัสดุธรรมชาติเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกแก้ว. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, 7(3), 27-33.
- พิศาล สีนวล. (2559). การใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์สำหรับแก้ปัญหาจัดสรรทรัพยากรเพื่อลดเวลาในการวางแผนการผลิต. (การค้นคว้าอิสระปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).
- เพชรายุทธ แซ่หลี่, วชิระ วิจิตรพงษา และ หทัยชนก พวงแย้ม. (2560). การจัดเส้นทางขนส่งน้ำดื่มโดยใช้การโปรแกรมเชิงเส้น กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด รัศมี 2015. *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี*, 10(1), 48-59.
- ระยะทางระหว่างตำแหน่ง. (2564). [แผนที่ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2564, จาก <https://www.google.com/maps>.

- สนธิกิจ ลิ้มปนาวาณิช. (2562). *การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าสำหรับโซนภาคใต้ กรณีศึกษา บริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง*. (สารนิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).
- สาวิตรี สาธุ และ สุณาริน จันทะ. (2555). *การหารูปแบบการเลือกแหล่งซื้อน้ำมันสำหรับใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปมันเส้นสะอาด จ.ฉะเชิงเทรา*. สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2564, จาก <http://www.dms.eng.su.ac.th/filebox/FileData/OR007.pdf>
- สำนักงานจังหวัดสระแก้ว. (2563). *ข้อมูลทั่วไปจังหวัดสระแก้ว*. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2559, จาก <http://www.sakaeo.go.th/websakaeo/content/general>.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2553). *โครงการศึกษาวิเคราะห์ระบบโครงสร้างต้นทุนการขนส่งและระบบ Logistics*. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม.
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). (2558). *ผลงานวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยมุ่งเป้าตอบสนองความต้องการพัฒนาประเทศโดยเร่งด่วน*. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2559, จาก <https://www.arda.or.th/ebook/file/palm58.pdf>.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2562). *เนื้อที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร รายจังหวัด ปี พ.ศ. 2562*. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2564, จาก <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/socio/LandUtilization2562.pdf>.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2564). *ปาล์มน้ำมัน ปี 2564*. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2564, จาก http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/forecastdata/files/forecast/situation/8S_PL.pdf.
- สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง. (2564). *จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2563*. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2564, จาก https://stat.bora.dopa.go.th/stat/pk/pk_63.pdf.
- สุทธิมา ชำนาญเวช. (2556). *การวิเคราะห์เชิงปริมาณ*. กรุงเทพฯ : บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด.
- Angelelli, E., Morandi, V., Savelsbergh, M., and Speranza, M. G. (2021). System optimal routing of traffic flows with user constraints using linear programming. *European Journal of Operational Research*. 293(2021), 863–879.
- Rastegar, M., Tavana, M., Meraj, Afshin. and Mina, H. (2021). An inventory-location optimization model for equitable influenza vaccine distribution in developing countries during the COVID-19 pandemic. *Vaccine*. 39(2021), 495–504.