

การพยากรณ์และหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับปุ๋ยเคมี : กรณีศึกษา
ร้านปุ๋ยศรีโพธิ์ไทร จ.อุบลราชธานี

Forecasting and Purchasing Appropriate for Chemical Fertilizers
: A Case Study of Puisriphosai Shop, Ubonratchathani

ปานจิต ศรีสวัสดิ์^{1*} รณฤทธิ์ ทามณี² อาคม พันธุ์ศรี³ และพงษ์สิทธิ์ วงศ์บา⁴
หลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
E-mail: panjit.s@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

งานค้นคว้าพิเศษ เรื่องการพยากรณ์และหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม : กรณีศึกษา ร้านศรีโพธิ์ไทร ต.โพธิ์ไทร จ.อุบลราชธานี ซึ่งสถานประกอบการทำธุรกิจค้าปลีกปุ๋ยเคมี มีปัญหาในการจัดซื้อปุ๋ยเคมีที่สั่งซื้อปริมาณมากเกินไป ทำให้ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังสูง ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ดำเนินการปรับปรุงการสั่งซื้อที่เหมาะสม โดยการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี ABC Analysis ทำการแบ่งกลุ่มและคัดเลือกปุ๋ยที่มีความสำคัญที่มีมูลค่าสูงคือกลุ่ม A และทำการพยากรณ์ 2 วิธี คือ 1) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) 3 เดือน และ 5 เดือน และ 2) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing) ที่มีค่าปรับเรียบ 0.1, 0.5 และ 0.9 จากนั้นเลือกใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ในการพิจารณาผลของการพยากรณ์ที่เหมาะสม และทำการวางแผนการสั่งซื้อปุ๋ยเคมีโดยประยุกต์ใช้รูปแบบการสั่งซื้อและจัดส่งร่วมกันสำหรับการวางแผนการสั่งซื้อปุ๋ยเคมี พบว่าสินค้าแต่ละชนิดในกลุ่ม A ควรสั่งซื้อ 6 ครั้งต่อปี และมีขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสมต่อครั้งของแต่ละชนิดดังนี้ 1) ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หัววัว มีขนาดการสั่งซื้อ 2,592 กระสอบ 2) ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หัววัว มีขนาดการสั่งซื้อ 2,934 กระสอบ 3) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กระจาย มีขนาดการสั่งซื้อ 1,713 กระสอบ 4) ปุ๋ยสูตร 15-7-18 สิบล้อ มีขนาดการสั่งซื้อที่ 1,577 กระสอบ 5) ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อีแต่น มีขนาดการสั่งซื้อ 2,260 กระสอบ 6) ปุ๋ยสูตร 18-4-5 แมวเงิน มีขนาดการสั่งซื้อ 1,820 กระสอบ และ 7) ปุ๋ยเคมีสูตร 18-3-3 สิบล้อ มีขนาดการสั่งซื้อ 1,291 กระสอบ ซึ่งการสั่งซื้อปุ๋ยเคมีตามความถี่ในการสั่งซื้อและขนาดการสั่งซื้อดังกล่าวจะทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังลดลงจาก 964,880.88 บาทต่อปี เป็น 177,620.82 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 81.59

คำสำคัญ : ปุ๋ยเคมี การจัดลำดับความสำคัญของสินค้า การพยากรณ์ ขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสม

Abstract

This research is about Forecasting and Purchasing Appropriate for Chemical Fertilizers : A case study of Puisriphosai shop, amphoe Pho Sai, Ubonratchathani province. Chemical fertilizers retail shops order some fertilizer more than necessary, which leads to unnecessarily high expense of inventory management. Thus, the researchers here suggest a reasonable purchase order. First, they prioritize good products by ABC analysis. Good products are divided into groups. Only the most high-priced fertilizers which are from A group are selected. Then, Moving Average (3 months and 5 months) and Exponential Smoothing (0.1,0.5 and 0.9) are used for calculation. Then, the mean absolute percentage error (MAPE) is used as well to analyze the reasonable calculation result. Finally, the chemical fertilizers are ordered by together applying both the fertilizer purchase and delivery plan. It was found that A group products could be purchased 6 times per year. The reasonable economic order quantity (EOQ) per time in group A is as follows: 1) 16-20-0 Huavua = 2,592 bags 2) 16-8-8 Huavua = 2,934 bags 3) 15-15-15 Kratai = 1,713 bags 4) 15-7-18 Siblaw = 1,577 bags 5) 16-8-8 Etan = 2,260 bags 6) 18-4-5 Mawngen = 1,820 bags, and 7) 18-3-3 Siblaw = 1,291 bags. The purchase frequency and quantity mentioned above can reduce the inventory cost from 964,880.88 to 177,620.82 baht per year, accounted for 81.59%.

Keywords : Chemical Fertilizers, ABC Analysis, Forecasting, Economic Order Quantity (EOQ)

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาวะเศรษฐกิจไทยซึ่งสินค้าเกษตรยังมีทิศทางของราคาไม่แน่นอน ไม่สามารถคาดการณ์ได้ชัดเจน มีภัยธรรมชาติที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเกษตรกรอย่างต่อเนื่องประกอบกับราคาของปุ๋ยเองก็มีแนวโน้มที่ไม่แน่นอนอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้กำลังซื้อของผู้บริโภคหรือเกษตรกรอ่อนแอลง ผู้บริโภคชะลอการตัดสินใจซื้อและมีการลดจำนวนการใช้งานลงจากภาวะที่ปัจจัยแวดล้อมทางธุรกิจที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินกิจการมากนัก ทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจค้าปลีกปุ๋ยต้องหันมาปรับแผนการดำเนินกิจการ คือ การจัดการสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อการดำเนินกิจการค้าปลีกปุ๋ย ซึ่งต้นทุนที่ต่ำเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ธุรกิจมีความได้เปรียบในด้านราคา การจัดการสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อการดำเนินกิจการค้าปลีกปุ๋ย หากลูกค้าทำการสั่งซื้อสินค้าแล้วทางร้านค้าไม่มีสินค้าให้บริการลูกค้า จะทำให้ทางร้านค้าเสียโอกาสในการค้าขาย แต่การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปก็จะมีผลเสีย คือ ค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังมากและทำให้เกิดภาวะเงินจม ดังนั้นจึงต้องมีการวิเคราะห์หา

แนวทางที่เหมาะสมที่สุด ร้านกรณีศึกษาเป็นร้านค้าตัวแทนจำหน่ายปุ๋ยเคมี โดยจะทำการขายส่งและขายปลีกให้กับลูกค้าทั่วไป โดยร้านค้าจะดำเนินกิจการทั้งด้านการจัดซื้อ การขายและจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า ดังนั้นการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมจะส่งผลให้สามารถบริการลูกค้าได้ทันทั่วถึง รวมถึงการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าอย่างเหมาะสม หากใช้พื้นที่เกินความจำเป็นอาจทำให้พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าไม่เพียงพอและทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและดูแลรักษาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ใช้เงินลงทุนสูง โดยในส่วนของกำหนดยุทธศาสตร์สั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้งผู้ประกอบการจะใช้ประสบการณ์ความชำนาญและการคาดคะเน โดยปัญหาที่ทางร้านพบก็คือ ควรจะสั่งซื้อประมาณเท่าใด สินค้าบางรายการถูกสั่งซื้อมาเป็นจำนวนมากจนเกินความจำเป็นทำให้ต้นทุนการจัดเก็บสูง

2. ทบทวนวรรณกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์และหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม มีดังนี้

มยุรฉัตร ศรีตาธรรม (2551) ได้ทำการค้นคว้าการประยุกต์ใช้ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง อีกทั้งเป็นการหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับสินค้ากลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิธีการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดและจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง จากการศึกษาครั้งนี้ ได้สินค้ากลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษาทั้งหมด 12 รายการ ซึ่งหลังจากการประยุกต์ใช้วิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) พบว่า กิจการสามารถลดมูลค่าสินค้าคงคลังลงถึง 7,579,502.06 บาท คิดเป็นร้อยละ 49.25 และลดอัตราส่วนสินค้ากลุ่มตัวอย่างต่อยอดขายรวมลงร้อยละ 45 เมื่อทำการวิเคราะห์อัตราส่วนสินค้าก่อนและหลังทำการศึกษาพบว่า อัตราการหมุนสินค้าเร็วขึ้นถึง 40 วัน คิดเป็นร้อยละ 63.49 โดยการลดมูลค่าสินค้าคงคลัง และเพิ่มอัตราการหมุนสินค้าที่เร็วยิ่งขึ้น ส่งผลให้กิจการมีสภาพคล่องมากขึ้นรวมทั้งจากการศึกษาครั้งนี้ ยังพบว่า กิจการสามารถลดพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าลงถึง 105.85 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 55.17 โดยที่กิจการยังรักษาระดับการให้บริการลูกค้าที่ระดับร้อยละ 95 [1]

พิเชฐ พุ่มเกษร และอาจารย์ อุไรโชติ (2557) การศึกษารูปแบบการพยากรณ์ และการจัดการปริมาณวัสดุคงคลังที่เหมาะสม กรณีศึกษา กลุ่มบรรจุภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์และนำเสนอแนวทางการจัดการปริมาณวัสดุคงคลังที่เหมาะสม โดยการศึกษาวัสดุคงคลังประเภทกล่องกระดาษบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดจำนวน 160 รายการ ทำการจัดกลุ่มโดยใช้ทฤษฎี ABC ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A มีจำนวน 22 รายการ กลุ่ม B มีจำนวน 58 รายการ และกลุ่ม C มีจำนวน 80 รายการ ผู้ศึกษาทำการคัดเลือกจำนวน 2 รายการในกลุ่ม A โดยมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ประสบปัญหาขาดสต็อก และการจัดเก็บมากเกินความจำเป็นสูงสุด เพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการปริมาณการจัดเก็บที่เหมาะสมด้วยตัวแบบในการพยากรณ์ 5 วิธี คือ 1) วิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average), 2) วิธีการพยากรณ์แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight Moving Average), 3) วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล

(Simple Exponential Smoothing), 4) วิธีการพยากรณ์แบบวินเทอร์ (Winter's Linear and Seasonal Exponential), 5) วิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนแบบพหุคูณ และแบบพหุคูณ เพื่อทำการเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากค่าความแม่นยำ (MAD, MSE, MAPE) พร้อมพยากรณ์ความต้องการในอนาคต 1 ช่วงเวลา และคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) การกำหนดปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ณ ระดับบริการร้อยละ 80 และ 90 จากการศึกษาพบว่า ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์สามารถลดมูลค่าต้นทุนการจัดเก็บเดิม 23,500 บาท/ปี คิดเป็นร้อยละ 81.38 และ 71.73 ตามลำดับ [2]

ชูเกียรติ โสมณวัฒน์ และคณะ (2558) ได้ศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับร้านปุ๋ยเคมี : กรณีศึกษาร้านสำรวจการเกษตร จัดการสินค้าคงคลังที่ดำเนินการจัดเก็บได้อย่างเหมาะสมจะตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา เพราะถ้าหากร้านค้าปลีกไม่มีสินค้าจะทำให้เสียโอกาสในการขาย ในทางตรงข้ามหากมีสินค้ามากไป เมื่อเวลาผ่านไปทำให้ปุ๋ยเสียคุณภาพ ปัจจุบันร้านกรณีศึกษาสั่งซื้อปุ๋ย 5 ชนิดโดยไม่คำนึงถึงความต้องการ โดยสั่งซื้อจากการใช้ประสบการณ์ดังนั้นผู้ศึกษาจึงทำการพยากรณ์หาความต้องการของลูกค้าในปี พ.ศ. 2558 ด้วยวิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) และวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing) และประยุกต์ใช้ทฤษฎีการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดและเหมาะสม สามารถลดต้นทุนรวมในการเก็บรักษาได้ร้อยละ 37.64 [3]

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

3.1 หาแนวทางในการพยากรณ์และหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสถานประกอบการร้านค้าปลีกปุ๋ยเคมีกรณีศึกษา

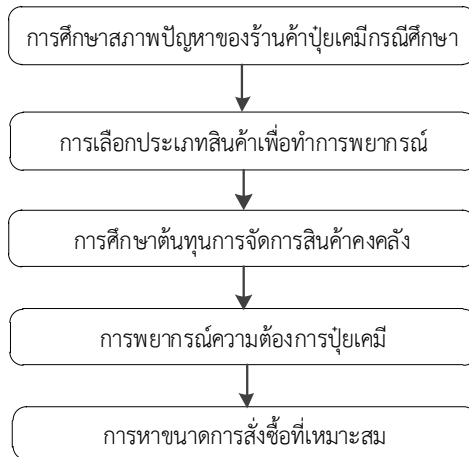
3.2 การศึกษาครั้งนี้ทำให้ผู้ประกอบการได้แนวทางในการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อกำหนดปริมาณการสั่งซื้อของปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง

4. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาและเก็บข้อมูลประเภทของปุ๋ยที่ขาย ณ ร้านกรณีศึกษา โดยทำการศึกษากลุ่มประเภทปุ๋ย ที่ขายในร้านกรณีศึกษาจากวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการลดต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลัง ของร้านศรีโพธิ์ไทร ต.โพธิ์ไทร อ.โพธิ์ไทร จ.อุบลราชธานี โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 ถึงวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2558

5. วิธีดำเนินการ

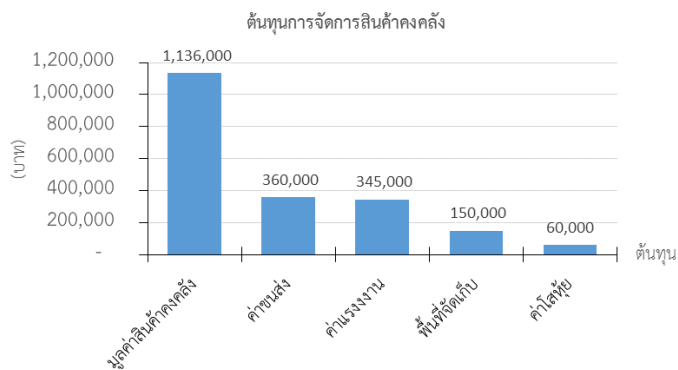
การพยากรณ์และหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับปุ๋ยเคมีของร้านค้าปุ๋ยเคมีกรณีศึกษาผู้ศึกษาได้ดำเนินการประกอบด้วย 5 ขั้นตอน เพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์การศึกษา แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การดำเนินการศึกษา

5.1 สํารวจสภาพปัญหาในกระบวนการผลิต

จากการศึกษาพบว่าร้านศรีโพธิ์ไทร มีรูปแบบการสั่งซื้อสินค้าโดยการอาศัยประสบการณ์ของเจ้าของสถานประกอบการในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อของสินค้าแต่ละรายการในแต่ละรอบการสั่งซื้อ ด้วยการนำเอาข้อมูลยอดขายจากเดือนที่ผ่านมา มาเปรียบเทียบกับคำสั่งซื้อในเดือนปัจจุบันแบบเดือนต่อเดือน ซึ่งการพยากรณ์โดยการคาดการณ์ข้างต้น มีความไม่แน่นอน ทำให้สินค้าบางรายการมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าและสินค้าบางรายการมีมากเกินไป ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลด้านต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 ของร้านค้ากรณีศึกษามีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังตั้งแต่มูลค่าสินค้าคงคลัง ค่าขนส่ง ค่าแรงงาน พื้นที่จัดเก็บ ค่าเสียหาย ค่าขนส่งซึ่งต้นทุนสินค้าคงคลังที่ไม่ได้ขายและค่าขนส่งมีต้นทุนค่อนข้างสูงแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังของร้านค้าปุ๋ยเคมีกรณีศึกษา

จากรูปที่ 2 แสดงต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังของร้านค้าปลีกปุ๋ยเคมีกรณีศึกษา ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 ซึ่งพบว่าต้นทุนด้านมูลค่าสินค้าคงคลัง 1,136,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 55.39 และต้นทุนการขนส่ง 360,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 17.55 ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นความสำคัญในการหาแนวทางการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อของปุ๋ยที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง

5.2 การเลือกประเภทสินค้าเพื่อทำการพยากรณ์

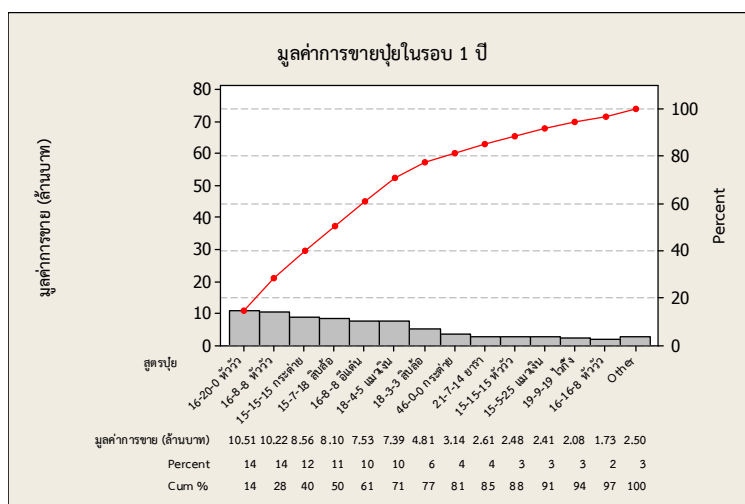
เนื่องจากสินค้าของร้านค้าปลีกปุ๋ยเคมีกรณีศึกษามีหลายรายการ และสินค้าบางรายการมีผลกระทบต่อด้านต้นทุนอย่างมาก ทางผู้ศึกษาจึงได้มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีจัดลำดับสินค้าตามลำดับความสำคัญ (ABC Analysis) มาใช้ในการจัดประเภทของสินค้าโดยพิจารณามูลค่าการขายของสินค้า ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

สินค้าประเภท A จะมีมูลค่ารวมค่อนข้างสูง มีมูลค่ารวมร้อยละ 80 ของมูลค่าทั้งหมด

สินค้าประเภท B จะมีมูลค่ารวมปานกลาง มีมูลค่ารวมร้อยละ 15 ของมูลค่าทั้งหมด

สินค้าประเภท C จะมีมูลค่ารวมค่อนข้างต่ำ มีมูลค่ารวมร้อยละ 5 ของมูลค่าทั้งหมด

สำหรับร้านค้าปลีกปุ๋ยเคมีกรณีศึกษา มีสินค้าปุ๋ยเคมีที่จำแนกตามสูตรปุ๋ยทั้งหมด 15 รายการ ผู้ศึกษาจัดหมวดหมู่ของสินค้าตามลำดับความสำคัญ (ABC Analysis) โดยการพิจารณามูลค่าการขายของสินค้า เพื่อคัดเลือกปุ๋ยเคมีที่จะทำการศึกษาการพยากรณ์ ซึ่งแบ่งกลุ่มประเภทสินค้าออกเป็น 3 ประเภทได้ดังนี้ 1) กลุ่ม A มี 7 ชนิด มีมูลค่ารวมร้อยละ 77.11 2) กลุ่ม B มี 4 ชนิด มีมูลค่ารวมร้อยละ 14.36 3) กลุ่ม C มี 4 ชนิด มีมูลค่ารวมร้อยละ 8.52 จากการจัดลำดับความสำคัญโดยการพิจารณามูลค่าการขายของสินค้า ผู้ศึกษาคัดเลือกสินค้ากลุ่ม A จำนวน 7 ชนิด เพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์ยอดขายเพื่อนำมากำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในลำดับถัดไปทั้งนี้แสดงการจัดกลุ่มปุ๋ยเคมีตามลำดับความสำคัญดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การจัดกลุ่มปุ๋ยเคมีตามลำดับความสำคัญ

จากรูปที่ 3 แสดงการจัดหมวดหมู่ปุ๋ยเคมีตามลำดับความสำคัญโดยการพิจารณาจากมูลค่าการขายสินค้า พบปุ๋ยเคมีกลุ่ม A มีมูลค่ารวมร้อยละ 77.11 มีทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ 1) ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หัววัว 2) ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หัววัว 3) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กระจ่าง 4) ปุ๋ยสูตร 15-7-18 สิบล้อ 5) ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อีแต่น 6) ปุ๋ยสูตร 18-4-5 แมวเงิน 7) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สิบล้อซึ่งจะทำการพยากรณ์ปุ๋ยเคมีทั้ง 7 ชนิดในลำดับถัดไป

5.3 การศึกษาต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง

5.3.1 ต้นทุนการสั่งซื้อ

การสั่งซื้อปุ๋ยเคมี ร้านกรณีศึกษาร้านศรีโพธิ์ไทร มีต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้งคิดเป็น 15,000 บาท มีการจัดส่งจำนวน 1-2 ครั้งต่อเดือน

5.3.2 ต้นทุนการเก็บรักษา

พิจารณาจากปริมาณการขายสินค้าและปริมาณสินค้าคงเหลือในรอบ 1 ปี เพื่อนำมาคำนวณปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย ซึ่งแสดงการคำนวณ ดังสมการที่ 1

$$\text{ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย} = \frac{\text{ปริมาณการขายสินค้า(กระสอบ)} + \text{ปริมาณสินค้าคงเหลือ(กระสอบ)}}{2} \quad (1)$$

$$= \frac{89,768 \text{ กระสอบ} + 1,112 \text{ กระสอบ}}{2} = 45,440 \text{ กระสอบ}$$

$$\text{พื้นที่จัดเก็บ} = \text{ค่าเช่าพื้นที่จัดเก็บต่อเดือน}$$

$$= 15,000 \text{ บาท/เดือน} \times 12 \text{ เดือน}$$

$$= 150,000 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ค่าแรงงาน} = \text{พนักงาน 4 คน ค่าแรง 300 บาท/วัน ทำงาน 24 วัน/เดือน}$$

$$= 4 \times 300 \times 24 = 28,800 \text{ บาท/เดือน} \times 12 \text{ เดือน}$$

$$= 345,600 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ค่าเสียหาย} = \text{ราคาค่าน้ำ/เดือน (บาท)} + \text{ค่าไฟ/เดือน (บาท)} \times 12 \text{ เดือน}$$

$$= (1,000 + 4,000) \times 12 \text{ เดือน}$$

$$= 60,000 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ค่าจัดเก็บสินค้าคงคลัง} = \frac{\text{ค่าพื้นที่จัดเก็บ} + \text{ค่าแรงงาน} + \text{ค่าเสียหาย(บาท)}}{\text{ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย(กระสอบ)}} \quad (2)$$

$$= \frac{150,000 + 345,600 + 60,000}{45,440 \text{ กระสอบ}} = 12.23 \text{ บาท/กระสอบ/ปี}$$

5.4 การพยากรณ์ความต้องการปุ๋ยเคมี

จากการคัดเลือกปุ๋ยเคมีที่จะทำการศึกษาการพยากรณ์โดยการพิจารณามูลค่าการขายของสินค้า ซึ่งคัดเลือกสินค้ากลุ่ม A เพื่อทำการพยากรณ์ จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ 1) ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หัววัว 2) ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หัววัว 3) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กระต่าย 4) ปุ๋ยสูตร 15-7-18 สิบล้อ 5) ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อีแต่น 6) ปุ๋ยสูตร 18-4-5 แมวเงิน 7) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สิบล้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลการขายจากเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 ในการหาความต้องการปุ๋ยเคมีใน 1 ปีถัดไป โดยทำการพยากรณ์ 2 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล จากนั้นทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) เพื่อหาค่าการพยากรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งการคำนวณดังสมการต่อไปนี้ [4]

5.4.1 การพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{ความต้องการในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลา } n}{n} \quad (3)$$

เมื่อ n = จำนวนช่วงเวลาในค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ต้องการ เช่น อาจเป็น 3, 4, 5, หรือ 6 เดือนแล้วแต่ความเหมาะสมของการเคลื่อนที่ของข้อมูล

5.4.2 การพยากรณ์วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (4)$$

กำหนดให้ F_t = ค่าพยากรณ์ใหม่ที่ต้องการ

F_{t-1} = ค่าพยากรณ์ช่วงเวลาที่ผ่านมา

α = ค่าคงที่ปรับเรียบ (Smoothing constant ซึ่ง $0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = ความต้องการที่แท้จริงในช่วงเวลาที่ผ่านมา

5.4.3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE)

$$\text{MAPE} = \frac{\sum |A_t - F_t| / A_t}{n} \times 100 \quad (5)$$

สรุปการหาความต้องการปุ๋ยเคมีใน 1 ปีถัดไป โดยทำการพยากรณ์ 2 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล จากนั้นทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) เพื่อหาค่าการพยากรณ์ที่เหมาะสมสรุปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าพยากรณ์ปุ๋ยเคมี

รายการปุ๋ย	การพยากรณ์แบบ Moving Average				การพยากรณ์แบบ Exponential Smoothing					
	การพยากรณ์ 3 เดือน		การพยากรณ์ 5 เดือน		การพยากรณ์ $\alpha = 0.1$		การพยากรณ์ $\alpha = 0.5$		การพยากรณ์ $\alpha = 0.9$	
สูตรปุ๋ย	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE
16-20-0 หัววัว	14,330.01	10.70	15,482.80	9.40	14,443.43	11.30	15,569.06	11.40	15,755.34	13.20
16-8-8 หัววัว	16,083.33	9.40	17,270.00	11.40	17,242.07	11.90	17,572.4	10.30	17,777.4	10.80
15-15-15 กระจาย	9,416.66	25.30	10,190.00	31.70	10,830.4	26.80	10,392.49	23.00	10,493.5	23.10
15-7-18 สิบล้อ	8,970.01	31.80	9,332.00	33.60	9,164.58	32.20	9,826.22	29.00	10,158.21	29.30
16-8-8 อีแต่น	12,566.65	5.52	13,560.00	4.37	13,393.05	5.32	13,655.64	5.56	13,735.3	6.53
18-4-5 แมวเงิน	10,200.01	21.00	9,900.00	27.00	8,625.36	31.00	10,957.51	22.00	11,829.8	22.30
18-3-3 สิบล้อ	7,183.34	37.20	7,930.00	36.90	8,684.72	37.40	8,126	34.20	8,422.87	39.30

จากตารางที่ 1 สรุปการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับปุ๋ยแต่ละชนิด โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ที่มีค่าน้อย สรุปความต้องการปุ๋ยเคมีในปี พ.ศ. 2559 ได้ดังนี้

- 1) ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หัววัว มีค่าพยากรณ์ = 15,482 กระจาย
- 2) ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หัววัว มีค่าพยากรณ์ = 16,083 กระจาย
- 3) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กระจาย มีค่าพยากรณ์ = 10,392 กระจาย
- 4) ปุ๋ยสูตร 15-7-18 สิบล้อ มีค่าพยากรณ์ = 9,826 กระจาย
- 5) ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อีแต่น มีค่าพยากรณ์ = 13,560 กระจาย
- 6) ปุ๋ยสูตร 18-4-5 แมวเงิน มีค่าพยากรณ์ = 10,200 กระจาย
- 7) ปุ๋ยสูตร 18-3-3 สิบล้อ มีค่าพยากรณ์ = 8,126 กระจาย

5.5 การคำนวณหาขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสม

5.5.1 คำนวณหาความถี่สำหรับการสั่งซื้อและจัดส่งร่วมกัน

นำข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์มาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม โดยประยุกต์รูปแบบการสั่งซื้อและจัดส่งร่วมกันสำหรับสินค้าแต่ละชนิดซึ่งผู้ประกอบการสามารถคำนวณความถี่การสั่งซื้อได้จากสมการที่ 6 [5]

$$n^* = \sqrt{\frac{D_1 C_1 + D_2 C_2 + D_3 C_3 + \dots + D_n C_n}{2S^*}} \quad (6)$$

- เมื่อ
- n^* = ความถี่ในการสั่งซื้อ (ครั้ง/ปี)
 - D = ความต้องการสินค้าต่อปี (กระสอบ/ปี)
 - C = ค่าจัดเก็บสินค้าคงคลัง (บาท/กระสอบ/ปี)
 - S^* = ต้นทุนการสั่งซื้อ 15,000 บาท/ครั้ง

แทนค่าในสมการที่ 6

$$n^* = \sqrt{\frac{[(15,553 \times 12.23) + (17,600 \times 12.23) + (10,392 \times 12.23) + (9,826 \times 12.23) + (13,560 \times 12.23) + (10,916 \times 12.23) + (8,125 \times 12.23)]}{2 \times 15,000}}$$

$$= 5.92 \text{ ครั้ง/ปี}$$

ดังนั้น จำนวนความถี่การสั่งซื้อปุ๋ยเคมีรูปแบบการสั่งซื้อและจัดส่งร่วมกันทั้ง 7 ชนิดที่เหมาะสมคือ 5.92 ครั้ง/ปี หรือ ประมาณ 6 ครั้ง/ปี

5.5.2 คำนวณหาขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสม

เมื่อได้ค่าความถี่ในการสั่งซื้อและจัดส่งร่วมกันสำหรับสินค้าแต่ละชนิดแล้ว นำมาคำนวณหาขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสม ได้จากสมการที่ 7

$$\text{ขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Q}^*) = \frac{D}{n^*} \quad (7)$$

โดยการสั่งซื้อปุ๋ยแต่ละชนิด จะมีขนาดการสั่งซื้อและความถี่ในการสั่งซื้อ สรุปดังตารางที่ 2 ดังนี้

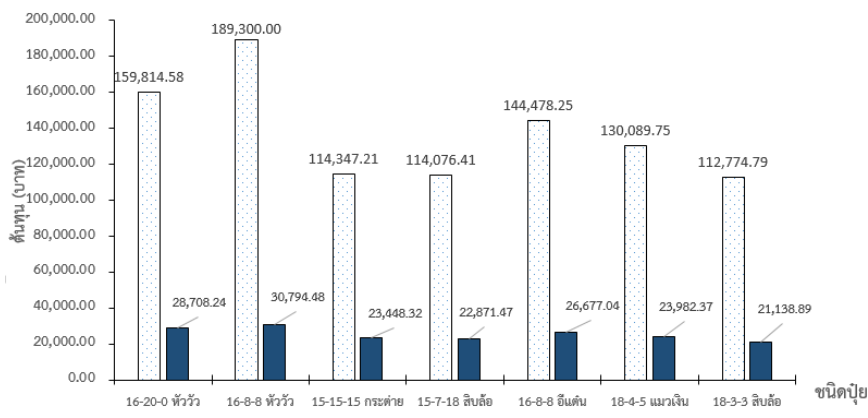
ตารางที่ 2 ขนาดการสั่งซื้อและต้นทุนการสั่งซื้อปุ๋ยเคมี

รายการ	16-20-0 หัววัว	16-8-8 หัววัว	15-15-15 กระต่าย	15-7-18 ลิบลิ้อ	16-8-8 อีแต่น	18-4-5 แมวจีน	18-3-3 ลิบลิ้อ
อุปสงค์ต่อปี (R) : (กระสอบ)	15,482	16,083	10,392	9,826	13,560	10,200	8,126
ความถี่ในการสั่ง (n*) : (ครั้ง/ปี)	6 ครั้ง/ปี						
ขนาดการสั่งซื้อที่ เหมาะสมที่สุด (Q*) : (กระสอบ)	2,592.17	2,933.33	1,732.00	1,637.67	2,260.00	1,819.33	1,354.33
สินค้าคงคลังหมุนเวียน Q/2 : (กระสอบ)	3,081.28	3,140.52	2,524.45	2,454.74	2,883.68	2,501.02	2,232.32
ต้นทุนการจัดเก็บ (H) : (บาท)	15,851.10	17,937.33	10,591.18	10,014.33	13,819.90	11,125.22	8,281.75
ต้นทุนการจัดเก็บรวม : (บาท)	= 15,851.10 + 17,937.33 + 10,591.18 + 10,014.33 + 13,819.90 + 11,125.22 + 8,281.75 = 87,620.82 บาท						
ต้นทุนการสั่งซื้อ (S) : (บาท)	= 15,000 X 6 = 90,000 บาท						
ต้นทุนรวม (TC) : (บาท)	ต้นทุนการจัดเก็บรวม + ต้นทุนการสั่งซื้อ = 177,620.82 บาท						

จากตารางที่ 2 สรุปการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม โดยประยุกต์รูปแบบการสั่งซื้อและจัดส่งร่วมกันสำหรับสำหรับปุ๋ยเคมีทั้ง 7 ชนิด มีความถี่ในการจัดซื้อ 6 ครั้ง/ปีรวมทั้งหมด 14,329 กระสอบ/ครั้ง และมีต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการจัดเก็บรวมทั้งสิ้น 177,620.82 บาท

6. สรุปผล

จากการศึกษาข้อมูลต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังก่อนการปรับปรุง พบว่าสถานประกอบการกรณีศึกษา มีการสั่งซื้อปุ๋ยแบบเป็นอิสระต่อกัน มีต้นทุนรวมคิดเป็น 964,880.88 บาท หลังการดำเนินงานการปรับปรุงมีการสั่งซื้อและจัดส่งรวมกัน ซึ่งมีความถี่ในการสั่งซื้อปุ๋ย 6 ครั้ง/ปี มีต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังและต้นทุนการสั่งซื้อรวมเท่ากับ 177,620.82 บาท ซึ่งหลังการปรับปรุงต้นทุนลดลงถึง 787,260.06 บาท คิดเป็นร้อยละ 81.59 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนก่อนและหลังปรับปรุงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การเปรียบเทียบต้นทุนก่อนและหลังการปรับปรุง

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ในการศึกษางานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์เพียง 2 วิธี คือ 1) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 3 เดือน และ 5 เดือน 2) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล ที่มีค่าปรับเรียบ 0.1, 0.5 และ 0.9 ซึ่งอาจมีวิธีการพยากรณ์อื่นที่มีความถูกต้องและเหมาะสมกว่า

7.2 เนื่องจากการวางแผนการสั่งซื้อของกรณีศึกษานี้ ใช้ความต้องการจากการพยากรณ์ที่เหมาะสมเมื่อนำวางแผนสั่งซื้อจริงอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ แต่สามารถใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจให้แก่ผู้ประกอบการได้

7.3 การปรับปรุงการสั่งซื้อปุ๋ยเคมีรูปแบบการสั่งซื้อและจัดส่งร่วมกันควรพิจารณาข้อจำกัดในการขนส่งเพิ่มเติม เพื่อเป็นเงื่อนไขในการพิจารณารูปแบบการสั่งซื้อ

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] มยุรฉัตร ศรีตาธรรม. การใช้ EOQ Model มาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง : กรณีศึกษา บริษัท แอดเวนเจอร์ไทยจำกัด. [วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี; 2551.
- [2] พิเชฐ พุ่มเกษร และปจารีย์ อุไรโชติ. การศึกษารูปแบบการพยากรณ์ และการจัดการปริมาณวัสดุคงคลังให้เหมาะสม กรณีศึกษากล่องบรรจุภัณฑ์. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมประจำปี พ.ศ.2557; 30-31 ตุลาคม 2557; สมุทรปราการ; 2557. หน้า 209-217.

- [3] ชูเกียรติ โสมณวัฒน์ และคณะ.การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับร้านค้าปลีกปุ๋ยเคมี กรณีศึกษาร้านสำรวจ การเกษตร. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม แห่งชาติ ครั้งที่ 6 ประจำปี พ.ศ.2558; 12พฤษภาคม2558; โรงแรมรามาคาร์เดนส์ กรุงเทพฯ; 2558. หน้า 818-824.
- [4] ไฮเซอร์ เจ. การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ. แปลจาก Operation Management ผู้แปล จินตณัย ไพโรสถนต์, รชฎ ชำบุญ, ชุตติระ ระเบียบ, วีรยา ภัทรอาชาชัย, โสมสกว สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น; 2551.
- [5] ซอฟปรา ชูนิล. การจัดการโซ่อุปทาน. แปลจาก Supply Chain Management ผู้แปล วิทยา สุหฤทดำรง. กรุงเทพฯ : เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า; 2546.