

การวางแผนความต้องการวัสดุในการผลิตชาผักเชียงดา กรณีศึกษา ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช
อพ.สธ.คลองไผ่ จังหวัดนครราชสีมา

ศรัณย์ ขันติประเสริฐ* และ ปณัฑพร เรืองเชิงชุม

วิทยาลัยบัณฑิตการการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40002

บทคัดย่อ

ผักเชียงดาจัดเป็นสมุนไพรไทยพื้นบ้าน มีสรรพคุณช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน รวมถึงควบคุมปริมาณไขมันในร่างกายให้สมดุล จึงมีการนำมาแปรรูปเป็นชาผักเชียงดา จากกระบวนการผลิตพบปัญหาการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่มไม่เพียงพอต่อความต้องการลูกค้า จึงนำมาสู่การศึกษาตามวัตถุประสงค์นี้เพื่อศึกษาการวางแผนความต้องการวัสดุชาผักเชียงดา ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อพ.สธ.คลองไผ่ โดยใช้แนวคิด MRP (Material Requirements Planning) มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ทราบปริมาณวัสดุที่ต้องการในการผลิตชาผักเชียงดาได้อย่างแม่นยำขึ้น โดยเริ่มจากศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนกชาสมุนไพรและฝ่ายบริหารงานทั่วไป จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเอกสารทุกข้อมูมิที่รวบรวมได้ ตั้งแต่บันทึกคำสั่งซื้อ บันทึกการขาย รายการคำสั่งซื้อวัสดุ บันทึกการผลิต องค์กรประกอบสินค้า และจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานแผนกชาสมุนไพรเพื่อหาประสิทธิภาพที่เกิดขึ้น หลังจากได้นำระบบ MRP มาใช้ พบว่า ทำให้สามารถกำหนดปริมาณวัสดุสำหรับยอดในการผลิตให้มีความชัดเจนได้ และยังทำให้ได้สินค้าชาผักเชียงดาเพียงพอต่อความต้องการลูกค้าซึ่งส่งผลทำให้เกิดยอดขายที่เพิ่มขึ้น จากปี 2561 ถึงร้อยละ 36.00 จากปีที่แล้ว และผู้บริหารสามารถนำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายส่งเสริมการวางแผนความต้องการวัสดุให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ: การวางแผนความต้องการวัสดุ และ ชาผักเชียงดา

* ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: rpanut@kku.ac.th

**Material Requirements Planning for Chiangda Vegetable Tea Production:
a Case Study in the Plant Genetic Conservation Center of Khlongpai,
Nakhon Ratchasima Province**

Saran Khantiprasert^{*} and Panutpron Ruangchoengchum

*College of Graduate Study in Management, Khon Kaen University, Muang District,
Khon Kaen Province, Postcode 40002, Thailand*

Abstract

Chiangda vegetable is known as a Thai herb whose properties that help regulate blood sugar level in diabetic patients as well as to control body fat balance, and has been processed in the form of Chiangda vegetable tea. The problem of insufficient production of Chiangda vegetable tea that did not meet the consumer demand has led to the objective of this research to plan about the demand of raw material of Chiangda vegetable tea for the Plant Genetics Center, Khlong Phai [Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiation of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG)] by applying MRP (Material Requirements Planning) theory to find more accurate amount of Chiangda vegetable that would be needed for the tea production. Data were collect from herbal tea department and general administration department for studying, followed by analyzing relevant information from the collected secondary documentation, such as: purchase order records, sales records, raw material purchase orders, production records, product components, and participant observation by the staff from herbal tea department in order to find the effectiveness. After the MRP system was introduced, it was found that the material quantity for production volume stipulated clearly. It also makes Chiang da tea products sufficient for customer demand, resulting in increased sales from 2018 to 36.00% from the year on. The executives could therefore propose the promotion policy for effective raw material requirement planning.

Keywords: Material Requirements Planning, Chiangda vegetable tea Production

* Corresponding author: E-mail: rpanut@kku.ac.th

บทนำ

ผักเชียงดาจัดเป็นสมุนไพรไทยพื้นบ้าน มีสรรพคุณช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน รวมถึงควบคุมปริมาณไขมันในร่างกายให้สมดุล ตลอดจนการบรรเทาอาการภูมิแพ้ หืดหอบ ปวดข้อจากโรคเก๊าต์ และสรรพคุณอื่นๆ (Kerddonfage, 2009) จึงมีการนำมาแปรรูปเป็นชาผักเชียงดา จัดเป็นสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ซึ่งในปัจจุบันได้รับความนิยมในการบริโภคมากขึ้น เห็นได้จากข้อมูลปี 2559 ตลาดสมุนไพรทั้งเวชสำอาง อาหารเสริม เครื่องดื่มและสมุนไพรแห้ง สมุนไพรสด ในประเทศไทยมีมูลค่าประมาณ 3.92 หมื่นล้านบาท และคาดว่าจะขยายตัวเป็น 5.69 หมื่นล้านบาท ในปี 2564 ซึ่งถือว่าการขยายตัวมีแนวโน้มที่ดีในเชิงเศรษฐกิจ (Euromonitor International, 2019)

การผลิตชาสมุนไพรในปัจจุบันการวางแผนความต้องการวัสดุถือเป็นส่วนสำคัญในการบริหารจัดการระดับในคลังสินค้า จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ส่วนใหญ่ได้ศึกษาถึงปัญหากระบวนการแปรรูปที่ไม่เพียงพอตามเป้าหมาย ตั้งแต่ประเด็นการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพและความรวดเร็วในกระบวนการ (Scheer, 2012) รวมถึงประเด็นการศึกษากระบวนการเพื่อลดเวลาในกระบวนการแปรรูป เช่น การลดความสูญเปล่า และระยะเวลารอคอยสินค้าในกระบวนการผลิต (Mujtaba *et al.*, 2010) การจัดหาวัตถุดิบที่เหมาะสม และลดระยะเวลารอคอยสินค้าที่มีความเสี่ยงสูง (De Treville *et al.*, 2014) การลดเวลาในการตั้งค่าการผลิต (Deros *et al.*, 2011) การจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผ่านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อลด

เวลาในการขาย (Lan, 2018) การลดเวลาในกระบวนการแปรรูป (Rattanacilai *et al.*, 2012) แต่ส่วนใหญ่ยังไม่ได้ศึกษาถึงการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ โดยการนำแนวคิดการวางแผนความต้องการวัตถุดิบมาศึกษาร่วมกับห่วงโซ่อุปทาน ในกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม ทั้งที่การวางแผนความต้องการวัตถุดิบมีความสำคัญต่อกระบวนการแปรรูปผลผลิตให้ได้เพียงพอตามเป้าหมาย

ชาผักเชียงดาเป็นหนึ่งในสมุนไพรไทยเพื่อสุขภาพ ปัจจุบันได้รับความนิยมและมีความต้องการในการบริโภคมากขึ้น ดังนั้น ผู้ผลิตจึงต้องมีความแม่นยำรวดเร็วในการผลิตมากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการลูกค้าที่การแข่งขันตลาดชาสมุนไพรรุนแรงขึ้น แผนกชาสมุนไพรศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จังหวัดนครราชสีมา เป็นหน่วยงานหนึ่งที่ทำหน้าที่ผลิตชาผักเชียงดา โดยใช้ผักเชียงดาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต โดยมีต้นผักเชียงดา จำนวน 200 ต้น บนเนื้อที่ประมาณ 2 ไร่ ยังไม่มีแผนในการทำระบบการส่งข้อมูลและเตรียมวัตถุดิบผลิตชาผักเชียงดา ทำให้เผชิญปัญหาไม่มีแผนการผลิตส่งผลทำให้สูญเสียโอกาสทางการขายมากถึง 29,300 บาทต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 26.97 ของยอดสั่งซื้อทั้งหมด (Plant Genetic Conservation Project Office, 2018)

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำต้นแบบการผลิตชาผักเชียงดา โดยใช้แนวคิดการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) เป็นเทคนิคการวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อแปลงความต้องการสินค้าที่กำหนดในตารางการผลิตหลักไปสู่ความต้องการส่วนประกอบ ชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบให้มี

ปริมาณที่เพียงพอและทันเวลากับความต้องการลูกค้าในแต่ละช่วงเวลาของการวางแผน การคำนวณความต้องการวัสดุจำเป็นจะต้องวางแผนในอนาคต เพื่อหาว่าต้องใช้วัสดุดิบเท่าไรอะไรบางอย่างในการผลิตชาผักเชียงดา จึงสนใจที่จะศึกษาถึงแผนความต้องการวัสดุ ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม โดยศึกษาจากแผนกชาสมุนไพรของศูนย์อนุรักษ์พันธุ์กรรมพีชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ จังหวัดนครราชสีมา เพื่อให้สามารถแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่มได้เพียงพอตามเป้าหมาย โดยมีกำหนดในเดือนมิถุนายน 2562 ต้องมีแผนมาใช้ในกระบวนการแปรรูปที่จะทำให้แปรรูปได้เพียงพอตามเป้าหมาย และไม่เสียโอกาสทางการขาย ซึ่งคาดว่าจะสามารถแปรรูปได้เพียงพอตามเป้าหมาย และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์กรรมพีช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จังหวัดนครราชสีมา

2. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม และมีประสบการณ์ทำงานกับศูนย์อนุรักษ์พันธุ์กรรมพีชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป รวมจำนวน 20 คน แบ่งเป็นพนักงานแผนกชาสมุนไพร

จำนวน 4 คน พนักงานแผนกผลผลิตการเกษตร จำนวน 10 คน และพนักงานฝ่ายบริหาร จำนวน 6 คน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลปฐมภูมิ

1.1) การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participation observation) และเครื่องบันทึกภาพนิ่ง โดยใช้แบบฟอร์มบันทึกการสังเกตแบบมีส่วนร่วมในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป้าหมายการสังเกต ได้แก่ ชื่อกิจกรรม การกระทำแบบแผน ความหมาย การไหลของข้อมูล และการมีส่วนร่วมระหว่างบุคคล โดยผู้วิจัยเข้าไปสังเกตแบบมีส่วนร่วมจำนวน 3 ครั้ง

1.2) การสนทนากลุ่ม (Focus Group) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาไม่ทันตามเป้าหมาย ด้วยคำถามปลายเปิดในประเด็นของสาเหตุกระบวนการแปรรูปไม่เพียงพอตามเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ทำการสนทนากลุ่มจำนวน 3 ครั้ง ในแต่ละครั้งให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกคน ตอบคำถามเดียวกันหมดพร้อมกัน และในเวลาเดียวกัน

2) ข้อมูลทุติยภูมิ

ทำการได้เก็บและรวบรวมข้อมูลจากข้อมูลเอกสารของแผนกชาสมุนไพร และฝ่ายบริหารทั่วไปของศูนย์อนุรักษ์พันธุ์กรรมพีชฯ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาเป็นชาผักเชียงดาเบื้องต้น ข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับสรรพคุณชาผักเชียงดา งานวิจัยที่การผลิตชาสมุนไพรโครงสร้างองค์กร ประวัติองค์กร และกระบวนการทางธุรกิจ ตั้งแต่กิจกรรมการรับคำสั่งซื้อ กิจกรรมการดูแลต้นผักเชียงดา กิจกรรมการแปรรูป

กิจกรรมส่งมอบผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมการบันทึกข้อมูล ไปจนถึงกิจกรรมการส่งมอบลูกค้า ปัญหากระบวนการแปรรูปไม่ทันตามกำหนด ได้แก่ บันทึกการขายชาผักเชียงดา บันทึกคำสั่งซื้อ บันทึกการเก็บผักเชียงดา และบันทึกการรับเงิน

ผู้วิจัยการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล การตรวจสอบแบบสามเส้า ด้านวิธีรวบรวมข้อมูลที่ต่างกัน (Methodological triangulation) โดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสนทนากลุ่ม โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมนั้นนำไปเปรียบเทียบกับ การสนทนากลุ่มเพื่อยืนยันข้อมูลที่ได้มีความสอดคล้องกัน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม หลังจากผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วม นำกิจกรรมที่ได้จากการสังเกต และจากเก็บรวบรวมกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาไปจัดทำผังกระบวนการธุรกิจ และเพื่อดูความเชื่อมโยงของแต่ละกิจกรรม ในรูปแบบต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ ประยุกต์ใช้ร่วมกับการใช้ผังกระบวนการทางธุรกิจ IDEFO โดยใช้โปรแกรม Endraw Max version 9.3 หลังจากจัดทำผังกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาได้แล้ว ทำการวิเคราะห์จากกล่องกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมว่ามีกิจกรรมใดเกิดความผิดปกติไม่สัมพันธ์กัน จากนั้นจึงนำไปศึกษาสาเหตุของปัญหาต่อไปเพื่อหาทางแก้ไขต่อไป

2) การวิเคราะห์หาสาเหตุกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดา ไม่เพียงพอตามเป้าหมาย นำข้อมูลจากรวบรวมโดยใช้บันทึกการสนทนากลุ่ม โดยมีการให้คะแนนสาเหตุของปัญหา มาสรุปสาเหตุของกระบวนการ

แปรรูปชาผักเชียงดาด้วยแผนภูมิพอลโลเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง โดยนำข้อมูลการลงคะแนนไปสรุปและออกแบบเป็นตารางการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ และผลกระทบ ซึ่งประยุกต์เข้าแนวคิด 4M เพื่อศึกษาต่อว่าสาเหตุของกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาไม่เพียงพอตามเป้าหมายเกิดจากปัจจัยใดมากที่สุดเพื่อใช้เป็นการประกอบการตัดสินใจว่าควรแก้ปัญหาใดก่อน

3) การเสนอแผนความต้องการวัตถุดิบ ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม โดยทำการคำนวณหาการพยากรณ์การขายล่วงหน้า เพื่อให้ทราบทิศทางของยอดการผลิตล่วงหน้า จัดทำตารางการผลิตหลัก โดยมีส่วนประกอบ คือ การพยากรณ์การขายล่วงหน้า สินค้าคงเหลือเริ่มต้น แผนการแปรรูปประจำเดือน และแผนการแปรรูปตามนโยบายผู้บริหาร ซึ่งมีนโยบายในการแปรรูปชาผักเชียงดาประจำปี 2562 ต้องแปรรูปได้ไม่น้อยกว่าปี 2561 เพื่อให้มีโอกาสขายมากขึ้น จัดทำรายการบัญชีวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปคำนวณความต้องการวัตถุดิบตามแนวคิด (MRP) และเสนอการวางแผนความต้องการวัตถุดิบชาผักเชียงดา เพื่อไปปฏิบัติการในเดือนมิถุนายน 2562

ผลการวิจัย

1. กระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดา

ในกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาตั้งแต่ต้นน้ำ ถึงปลายน้ำมีกิจกรรมทั้งหมด 16 กิจกรรม (Table 1)

Table 1 The process of Chiangda vegetable tea production

กิจกรรมต้นน้ำ	ลักษณะการทำงาน
1. กิจกรรมคำสั่งซื้อ	พนักงานแผนกขายจะรวบรวมคำสั่งซื้อจากลูกค้า แล้วบันทึกยอดการสั่งซื้อ จะมีลูกค้าโทรมาสั่งเป็นประจำเพื่อสั่งจองชาสมุนไพรล่วงหน้า กิจกรรมคำสั่งซื้อ ไปสู่ กิจกรรมตรวจเช็คสินค้า การสื่อสารระหว่างลูกค้ากับแผนกขา
2. กิจกรรมตรวจเช็คสินค้า	ตรวจดูสินค้าพร้อมขายกับสินค้าที่กำลังผลิต ว่าจะสามารถมีสินค้าเพียงพอหรือไม่ กิจกรรมคำสั่งซื้อ ไปสู่ กิจกรรมชำระเงิน
3. กิจกรรมนัดชำระเงิน	เมื่อตรวจว่ามีสินค้าเพียงพอจะนัดชำระเงินทางธนาคารหรือเงินสด มีกระบวนการชำระเงินตามรูปแบบที่ฝ่ายบริหารกำหนด ว่าด้วยไม่ควรรับเงินสด กิจกรรมนัดชำระเงิน ไปสู่ กิจกรรมจัดส่งสินค้า
4. กิจกรรมจัดส่งสินค้า	นำไปบันทึกการสั่งการสั่งซื้อ ตรวจสอบสินค้าตามกำหนด ตรวจสอบการชำระเงินเรียบร้อย ยืนยันการส่งสินค้าทางไปรษณีย์หรือรับเอง กิจกรรมจัดส่งสินค้า ไปสู่สิ้นสุดกระบวนการ ลูกค้ากับพนักงานแผนกขา ฝ่ายบริหารตรวจสอบเงิน และบริษัทขนส่งเกี่ยวข้อง
5. กิจกรรมไม่ส่งมอบสินค้า	เมื่อตรวจนับแล้วสินค้าไม่พอเพียง ให้ติดต่อลูกค้า เพื่อถามความต้องการในกรณีมีสินค้าแต่ไม่พอ ต้องการจะรับหรือไม่ถ้ารับให้ดำเนินการตามกิจกรรมนัดชำระเงิน ถ้าไม่ต้องการ สิ้นสุดกระบวนการ และบันทึกการเสียโอกาสขาย เป็นขั้นตอนอธิบายให้ลูกค้าทราบถึงความมีสินค้าไม่เพียงพอตามกำหนด กิจกรรมไม่ส่งมอบ ไปสู่กิจกรรมนัดชำระเงิน และสิ้นสุดกระบวนการ

Table 1 The process of Chiangda vegetable tea production (Cont.)

กิจกรรมต้นน้ำ	ลักษณะการทำงาน
6. กิจกรรมดูแลต้นผักเชียงดา	รดน้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดศัตรูพืช ตามการดูแลแบบเกษตร ระยะที่กำหนด ดูแลผลผลิตทางการเกษตร กิจกรรมดูแลต้นผักเชียงดา ไปสู่กิจกรรมเก็บผักเชียงดา พนักงานแผนกผลผลิตเกษตรกับพนักงานแผนกชาสมุนไพรเชื่อมโยงกัน
7. กิจกรรมสั่งซื้อวัสดุกระดาษเยื่อของฟอล์ย สติกเกอร์	เสนองบประมาณการสั่งซื้อประจำปี ซึ่งจะเสนอต้นเดือนตุลาคมในระยะนั้นจะมีการติดต่อร้านที่จำหน่ายวัสดุเพื่อเสนอ ฝ่ายพัสดุตามระเบียบมหาวิทยาลัย พนักงานแผนกขา ฝ่ายบริหาร
8. กิจกรรมเก็บใบผักเชียงดา	ชั้นเลือกใบผักเชียงดาที่มีขนาด 3-5 นิ้ว ใส่วัดจาก ต้นผักเชียงดา จำนวน 200 ต้น พนักงานเก็บ 3 คนตั้งแต่ 08.00 น.ไม่เกิน10.00 น. สามารถเก็บได้เดือนละครั้งต้นเดือน การเก็บวัตถุดิบ ใบผักเชียงดาที่มีความสมบูรณ์ตามงานวิจัยของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการเก็บใบผักเชียงดาต้องไม่เก็บตอนที่แดดแรง เพราะจะทำให้ชาไม่มีรสขมกิจกรรมเก็บใบผักเชียงดา ไปสู่กิจกรรมคัดแยกและเรียงใบ ผู้ปฏิบัติงานแผนกชาสมุนไพร 4 คน
9. กิจกรรมคัดแยกและจัดเรียง	นำไปมาเรียงซ้อนกันเป็นชั้นประมาณ 10-20 ใบ เพื่อความสะดวกในการหั่นจัดเรียงเพื่อความรวดเร็วในการหั่นใบชากิจกรรมคัดแยกและจัดเรียงไปสู่กิจกรรมหั่นใบชาผู้ปฏิบัติงานแผนกชาสมุนไพร 4 คน
10. กิจกรรมหั่นใบ	เตรียมภาคสำหรับเก็บใบชา เตรียมเรียงแล้วจึงหั่นใบชา เส้นๆขนาดไม่เกิน 0.4-0.5 เซนติเมตร เพื่อให้ใบชามีขนาดเล็กลง ความร้อนเข้าถึงง่าย กิจกรรมหั่นใบ ไปสู่กิจกรรมลวกน้ำร้อน จุ่มน้ำเย็นผู้ปฏิบัติงานแผนกชาสมุนไพร 4 คน

Table 1 The process of Chiangda vegetable tea production (Cont.)

กิจกรรมต้นน้ำ	ลักษณะการทำงาน
11. กิจกรรมลวกน้ำร้อน จุ่มน้ำเย็น	นำใบชาที่หั่นแล้วไปลวกน้ำร้อน 15-20 วินาที แล้วนำไปจุ่มน้ำเย็นแล้วนำไปผึ่งลมให้หมาดๆ เพื่อให้ชาเกิดการเสื่อมเสียของใบชาน้อยลงจากการแปรรูป กิจกรรมลวกน้ำร้อน จุ่มน้ำเย็นไปสู่กิจกรรมนวดและคั่วใบชา ผู้ปฏิบัติงานแผนกชาสมุนไพร 4 คน
12. กิจกรรมนวดและคั่วใบชา	นำใบชาที่ลวกน้ำร้อนจุ่มน้ำเย็นไปทำการคั่วในกระทะไฟอ่อนๆเป็นเวลาประมาณ 45 นาที เป็นขั้นตอนที่จะทำให้ชาที่มีกลิ่นหอม กิจกรรมนวดและคั่วใบชา ไปสู่กิจกรรมอบใบชา แผนกชาสมุนไพร 4 คน
13. กิจกรรมอบใบชา	นำใบชาที่คั่วแล้วไปอบด้วยอุณหภูมิ 80 องศา นาน 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้ใบชาไม่มีความชื้นลดการขึ้นรา กิจกรรมอบใบชาไปสู่กิจกรรมบดใบชา แผนกชาสมุนไพร 4 คน
14. กิจกรรมบดใบชา	ขั้นตอนการบดใบชาให้ละเอียด เพื่อเตรียมบรรจุเพื่อใบชาผ่านน้ำร้อนได้มากขึ้นออกมาเป็นชาพร้อมดื่ม กิจกรรมบดใบชาไปสู่กิจกรรมบรรจุซองกระดาษเยื่อ
15. กิจกรรมบรรจุซองกระดาษเยื่อ	นำใบชาที่บดละเอียดแล้วจำนวน 1.32 กรัม บรรจุซองกระดาษเยื่อ โดยใช้คนบรรจุและสุ่มเฉลี่ย ตรวจสอบชั่งน้ำหนัก วิธีการบรรจุให้คนไขช้อนตักใส่กระดาษเยื่อแล้วสุ่มชั่ง จากนั้นใช้เครื่องเหยียบความร้อนบรรจุกับการใช้เครื่องบรรจุสำเร็จรูป กิจกรรมบรรจุซองกระดาษเยื่อ ไปสู่ กิจกรรมบรรจุซองฟอล์ย
16. กิจกรรมบรรจุซองฟอล์ย	นำซองกระดาษเยื่อที่บรรจุแล้ว จำนวน 20 ของมาบรรจุลงในซองฟอล์ยที่ติดสติ๊กเกอร์หน้า และหลังเรียบร้อยแล้ว กิจกรรมบรรจุซองฟอล์ย ไปสู่ กิจกรรมตรวจเช็คสินค้า

2. ห่วงโซ่อุปทานกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดา

จากศึกษากระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดา แล้วนำไปวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาเป็นชาผักเชียงดา จากกิจกรรมทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ผ่านผังกระบวนการทางธุรกิจ IDEFO ภายใต้ห่วงโซ่อุปทาน พบว่าการไหลของวัตถุดิบ (ผักเชียงดา) ตั้งแต่ส่วนต้นน้ำเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการสั่งซื้อของลูกค้า และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบ เมื่อวิเคราะห์ส่วนกลางน้ำพบว่า เกี่ยวข้องกับกิจกรรมกระบวนการแปรรูปผักเชียงดา เป็นผลิตภัณฑ์ชาผักเชียงดา และส่วนปลายน้ำเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางการขาย และการส่งมอบโดยนำเสนอได้แผนผังกระบวนการทางธุรกิจ IDEFO (Fig. 1)

จากการศึกษาผลการวิเคราะห์ผ่านแผนผังกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดา พบว่า กิจกรรมเก็บใบผักเชียงดาไม่มีแผนความต้องการจำนวนใบผักเชียงดาว่าต้องการจำนวนเท่าไร กิจกรรมนี้จึงทำตามแบบแผนเดิมคือ จากต้นผักเชียงดา จำนวน 200 ต้น ผู้ปฏิบัติงานแผนกชาสมุนไพรจำนวน 4 คน เก็บผักเชียงดาที่ได้ขนาดเพียงเดือนละ 1 วัน โดยใน 1 วัน มีช่วงเวลาเก็บเพียง 2 ชั่วโมง ตั้งแต่ 08.00 น. – 10.00 น. ทำให้ไม่สอดคล้องกับจำนวนการสั่งซื้อ และกิจกรรมการสั่งซื้อก็ไม่ทราบจำนวนลูกค้าล่วงหน้า ทำให้ไม่สามารถวางแผนความต้องการชาผักเชียงดาได้ และไม่ทราบจำนวนผักเชียงดาที่ต้องการ เนื่องจากปัญหาดังกล่าวยังขาดการประสานงานในการแก้ปัญหาเรื่องของการต้องการจำนวนชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานมองไม่เห็นผ่านความเชื่อมโยงของกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาตั้งแต่ต้นน้ำไปถึงปลายน้ำ

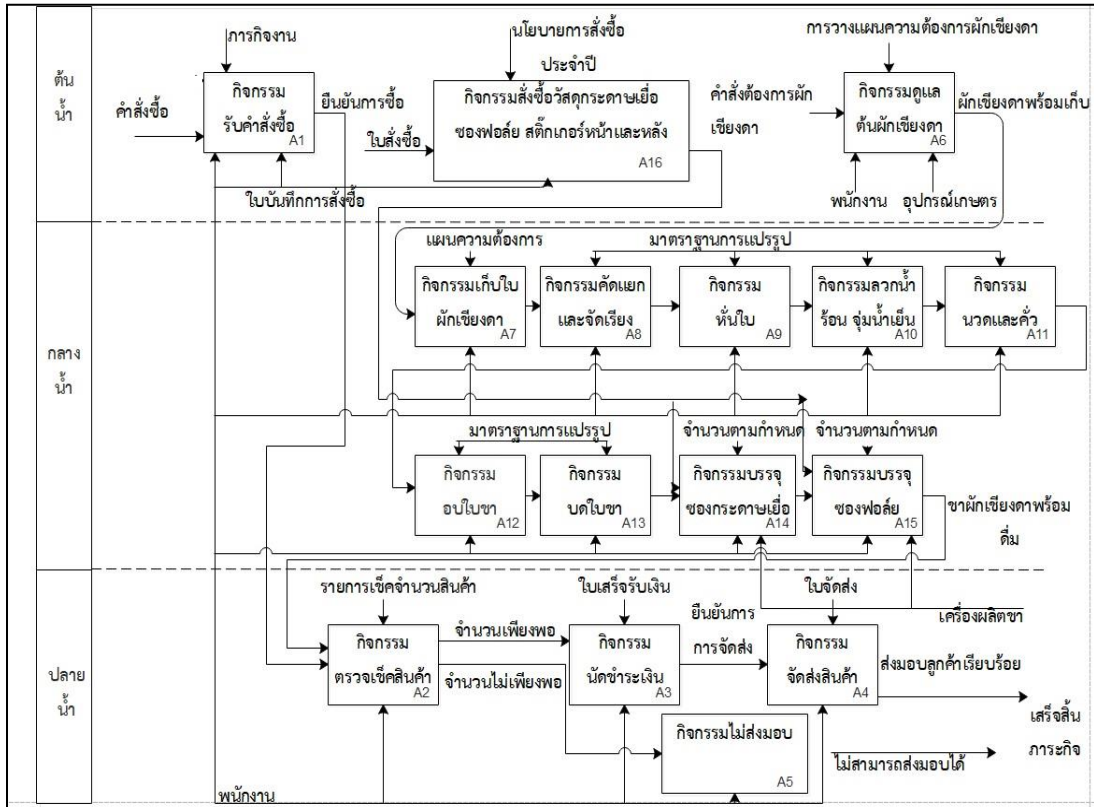


Fig. 1 The flow chart of Chiangda vegetable tea production by IDEF0

3. สาเหตุที่ทำให้กระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม ไม่เพียงพอตามเป้าหมาย

จากปัญหาจำนวนผักเชียงดาไม่เพียงพอตามกำหนด สอดคล้องกับการศึกษาห่วงโซ่อุปทาน ในกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่มที่กระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาไม่เพียงพอเช่นกัน จากข้อมูลข้างต้น สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่มที่แปรรูปไม่เพียงพอต่อความต้องการลูกค้า ผู้ศึกษาจึงได้ทำการเก็บและรวบรวมข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่มจำนวน 3 กลุ่ม จำนวน 20 คน โดยใช้ปัจเจกบุคคลเป็นหน่วยวัดการวิเคราะห์ เพื่อศึกษาสาเหตุที่ทำให้

กระบวนการแปรรูปผักเชียงดาเป็นชาผักเชียงดาพร้อมดื่มไม่เพียงพอ โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนภูมิอพลโล (The Apollo root cause analysis method) พบว่าสาเหตุหลักเกิดจาก จำนวนใบผักเชียงดาไม่เพียงพอต่อการแปรรูปชาผักเชียงดา เนื่องจากเก็บใบผักเชียงดาไม่ทัน แรงงานเก็บไม่เพียงพอ ขาดอุปกรณ์ในการเก็บ ขาดแผนความต้องการวัตถุดิบ ขาดแผนการผลิตหลัก และขาดการพยากรณ์การขายล่วงหน้า ผลจากการวิเคราะห์สาเหตุกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาไม่เพียงพอตามเป้าหมายเกิดจากวัตถุดิบผักเชียงดาไม่พอเพียงมากที่สุด (Fig. 2)

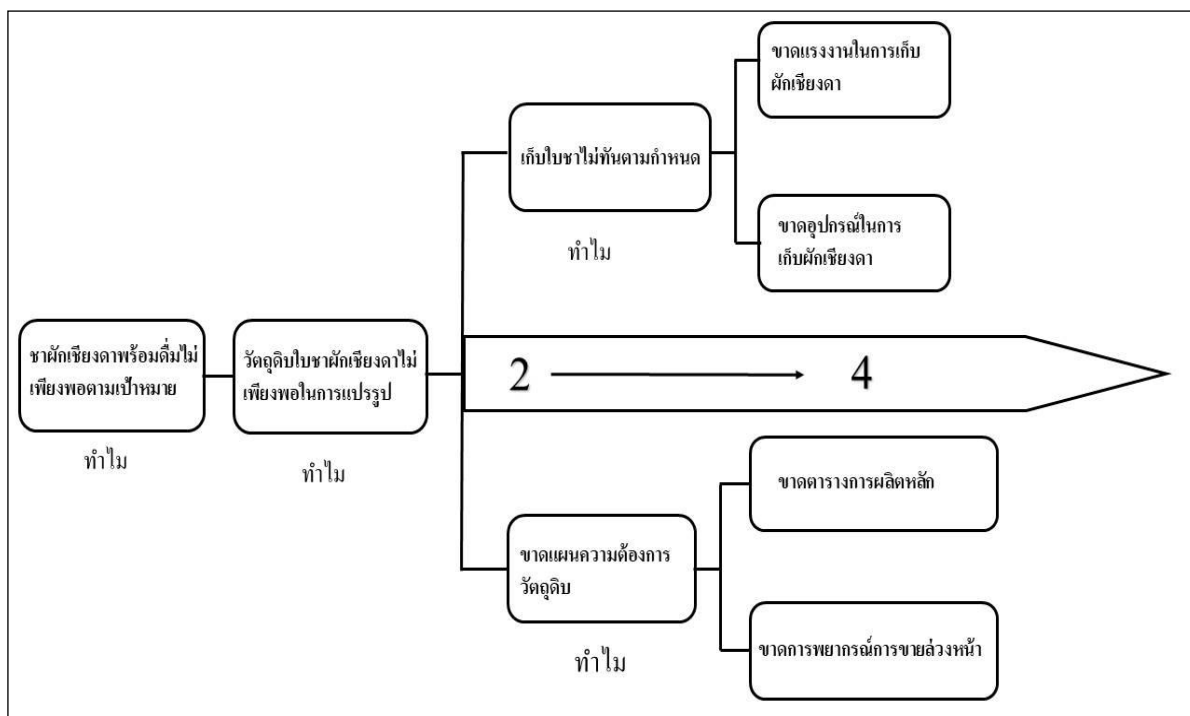


Fig. 2 Data analysis with Apollo charts

เพื่อยืนยันการวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิดแผนภูมิพอลโล ว่าด้วยการจะต้องแก้ปัญหาที่มีผลกระทบมากที่สุด ผู้ศึกษาจึงให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทั้งหมด 3 กลุ่มจำนวน 20 คน ลงคะแนนเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลกระทบด้วยการให้คะแนนแต่ละ

สาเหตุ และเรียงลำดับความสำคัญตามผลกระทบที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ศึกษาใช้ตารางประยุกต์จากแนวคิดแผนภูมิพอลโลร่วมกับ แนวคิด 4M ได้แก่ แรงงาน (MAN) กระบวนการ (METHOD) เครื่องจักรอุปกรณ์ (MACHINE) วัตถุดิบ (MATERIAL) (Table 2)

Table 2 Analyzing of the relationship between cause and effect

สาเหตุ	พนักงานผลิต ชาสมุนไพรร	พนักงานผลิต การเกษตร	พนักงาน ฝ่ายบริหาร	รวม	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม
จำนวน	4 คน	10 คน	6 คน			
ทรัพยากรมนุษย์ (MAN)						
1. ขาดแรงงาน	10	20	20	50	16.67	16.67
วิธีปฏิบัติงาน (METHOD)						
2. เก็บไม่ทัน	10	5	5	20	6.67	23.33
3. ขาดการวางแผนความต้องการ วัตถุดิบ	15	20	20	55	18.33	41.67
4. ขาดการพยากรณ์การขาย	5	5	10	20	6.67	41.67
5. ขาดตารางการผลิตหลัก	5	5	10	20	6.67	55.00
เครื่องจักร (MACHINE)						
6. ขาดอุปกรณ์ในการเก็บผักเชียงดา	5	5	5	15	5.00	60.00
วัสดุหรือวัตถุดิบ (MATERIAL)						
7. ผักเชียงดาไม่พอ	50	40	30	120	40.00	100
รวม	100	100	100	300	100	

4. การเสนอแผนความต้องการวัตถุดิบภายใต้ห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม

จากการวิเคราะห์สาเหตุกระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาไม่เพียงพอตามเป้าหมายเกิดจากวัตถุดิบผักเชียงดาไม่พอเพียงมากที่สุด นำมาวางแผนความต้องการวัตถุดิบ ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาเป็นชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ และผลกระทบ เพื่อนำมาประกอบกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาจนเป็นการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ ในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานของการเสนอการวางแผนความต้องการ

วัตถุดิบ ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาเป็นชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม ดังต่อไปนี้

- 1) ขั้นตอนการคำนวณหาการพยากรณ์การขายล่วงหน้าเพื่อให้ทราบทิศทางของยอดการผลิตล่วงหน้าจึงจะสามารถนำไปสร้างตารางการผลิตหลักได้
- 2) ขั้นตอนการจัดทำตารางการผลิตหลัก มีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้คือ การพยากรณ์การขายล่วงหน้าและนโยบายผู้บริหาร
- 3) ขั้นตอนการจัดทำรายการบัญชีวัสดุสำหรับแปรรูป
- 4) ขั้นตอนการคำนวณความต้องการวัตถุดิบตามแนวคิด (MRP)

5) ขั้นตอนทำเสนอการวางแผนความต้องการวัตถุดิบชาผักเชียงดา เพื่อไปปฏิบัติในเดือนต่อไป

ดังนั้น ผลการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาเป็นชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม ผลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ และผลกระทบข้างต้น ผู้ศึกษาจึงเสนอทางแก้ปัญหาด้วยการวางแผนความต้องการวัตถุดิบภายใต้ห่วงโซ่อุปทาน ในกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาเป็นชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม โดยนำข้อมูลของกิจกรรมคำสั่งซื้อของปี 2561 ที่ผ่านมาเป็นแนวทางในคำนวณของการพยากรณ์การขายชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม ด้วยวิธีการ

หาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight Moving Average) เพื่อใช้ในการพยากรณ์การขายในอนาคต และสามารถนำไปสร้างตารางการผลิตหลัก (MPS) จากนโยบายของผู้บริหารต้องการให้มีสินค้าคงคลัง สำหรับสร้างโอกาสขายจากลูกค้าศึกษาดูงานทั่วไปที่อาจจะเพิ่มขึ้น โดยให้นโยบายการผลิตหลักว่าต้องไม่น้อยกว่าปีที่แล้ว จึงได้เสนอผลการวางแผนความต้องการวัตถุดิบกระบวนการแปรรูปผักเชียงดาเป็นชาผักเชียงดาพร้อมดื่มสามารถทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีแผนการปฏิบัติงานโดยการวางแผนกิจกรรม (Table 3)

Table 3 Action plan for raw material demand planning, Chiangda vegetable tea production in June 2019

กิจกรรม	ดัชนีชี้วัด	เป้าหมาย	งบประมาณ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
สร้างตารางการผลิตหลัก	จำนวนการแปรรูป	200 ท่อ	ไม่มี	1 วัน	หัวหน้าแผนกชาสมุนไพร
เก็บใบผักเชียงดา	จำนวนเก็บใบผักเชียงดา	184,272 กรัม	ไม่มี	1 วัน	พนักงานแผนกชาจำนวน 3 คน
สั่งซื้อของฟอล์ย	จำนวนการสั่งซื้อ	200 ซอง	3,400 บาท	2 วัน	ฝ่ายบริหารทั่วไป
สั่งซื้อกระดาษเยื่อ	จำนวนการสั่งซื้อ	20,000 เซนติเมตร	20,000 บาท	2 วัน	ฝ่ายบริหารทั่วไป
สั่งทำสติ๊กเกอร์ด้านหน้า	จำนวนสั่งทำ	200 อัน	1,000 บาท	2 วัน	ฝ่ายบริหารทั่วไป
สั่งทำสติ๊กเกอร์ด้านหลัง	จำนวนสั่งทำ	200 อัน	1,000 บาท	2 วัน	ฝ่ายบริหารทั่วไป
อบใบชา	ปริมาณใบชา	5,280 กรัม	ไม่มี	1 วัน	พนักงานแผนกชาสมุนไพร
บรรจุซองกระดาษเยื่อ	จำนวนการบรรจุ	4,000 ซอง	ไม่มี	1 วัน	พนักงานแผนกชาสมุนไพร
บรรจุซองฟอล์ย	จำนวนการบรรจุ	200 ท่อ	ไม่มี	1 วัน	พนักงานแผนกชาสมุนไพร
ส่งมอบลูกค้า	จำนวนการขาย	200 ท่อ	ไม่มี	1 วัน	พนักงานแผนกชาสมุนไพรบรรจุ

ผลจากการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ
กระบวนการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่มจนเป็น
แผนปฏิบัติการ และนำปฏิบัติการ พบว่าสามารถแก้

สาเหตุกระบวนการแปรรูปไม่เพียงพอตามกำหนด
(Table 4)

Table 4 The result of using the raw material demand plan solving the insufficient of Chiangda vegetable for tea production

สาเหตุ	ผลจากการใช้แผนความต้องการวัตถุดิบ
1. ขาดการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ	มีการวางแผนความต้องการวัตถุดิบประจำปี 2562 โดยใช้แบบฟอร์มจาก Microsoft Excel Version 2016 ซึ่งประกอบไปด้วยตารางการผลิตหลักและการพยากรณ์การขายล่วงหน้า ซึ่งจะสามารถคำนวณความต้องการวัตถุดิบตามเป้าหมายที่ต้องการได้
2. ขาดตารางการผลิตหลัก	
3. ขาดการพยากรณ์การขาย	
4. ผักเชียงดาไม่พอเพียง	จากผลการปฏิบัติการพบว่าจำนวนผักเชียงดาเพียงพอ เพราะหลังจากมีแผนการเก็บทำให้พนักงานมีเป้าหมายในการเก็บใบชาส่งผลให้จำนวนน้ำหนักใบชาสามารถเป็นได้เพียงพอละทันตามกำหนด
5. เก็บไม่ทัน	จากการปฏิบัติตามแผนงานพบว่า การเก็บผักเชียงดาเพียงเดือนละครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง เก็บได้ทัน จากพนักงาน 4 คนเก็บผักเชียงดานาทีละ 384 กรัม ก็จะได้ 184,272 กรัมใน 2 ชั่วโมง และผลข้างต้นทำให้การขาดแรงงาน และการขาดอุปกรณ์ในการเก็บผักเชียงดาไม่ส่งผลต่อการปฏิบัติงาน
6. ขาดแรงงาน	
7. ขาดอุปกรณ์ในการเก็บผักเชียงดา	

จากแผนปฏิบัติการในเดือนมิถุนายน 2562 มีการแปรรูปชาผักเชียงดาพร้อมดื่มจำนวน 200 ห่อ มียอดการสั่งซื้อ จำนวน 174 ห่อ สามารถแปรรูปได้ทันตามเป้าหมาย ส่งผลทำให้สามารถเพิ่มโอกาสทางการขายได้ จาก 111 เป็น 174 หรือเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 36.00 และส่งผลต่อรายได้ที่เพิ่มขึ้นจาก 5,550 บาท เป็น 8,700 บาท เมื่อเทียบกับยอดขายกับเดือนมิถุนายนปีที่แล้ว และเพิ่มขึ้นจากเดือนพฤษภาคม 2562 ในปีเดียวกันร้อยละ 1.72

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากศึกษาการวางแผนความความต้องการวัตถุดิบในการผลิตชาผักเชียงดาเพื่อจำหน่ายในเดือนมิถุนายน 2562 สามารถเพิ่มยอดขายได้เพราะมีการคำนวณพยากรณ์การขายชาผักเชียงดาพร้อมดื่ม ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักได้ผลคือ 200 ห่อซึ่งมียอดสั่งซื้อจริง 174 ห่อส่งผลทำให้มียอดขายมากขึ้นถึงร้อยละ 36 จากปีที่แล้ว มีผลสอดคล้องกับ Ahumada and Villalobos (2011) ที่ได้นำเสนอรูปแบบการวางแผนสำหรับการผลิต และ

จำหน่ายสินค้าเกษตรสด เกิดจากรูปแบบที่ไม่แน่นอนที่พบในอุตสาหกรรมเกษตร การพัฒนาผลผลิต แผนการเติบโต และการจัดจำหน่ายเกิดจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ และความต้องการลูกค้า จากนั้นจึงสร้างเครื่องมือการวางแผน ผลการทดลองจากแบบจำลองแสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงที่สำคัญคือ การวางแผน ผู้ทดลองใช้แบบจำลองทดลองไปทำการวางแผนจริง ทำให้กำไรที่คาดหวังเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 50 และจากการที่มียอดขายเพิ่มขึ้น แต่ในแผนปฏิบัติการต้นทุนการแปรรูปไม่เพิ่มขึ้น ทำให้สอดคล้องกับ Pantong and Ritvirool (2012) ได้ศึกษาปัญหาการจัดซื้อ และการแปรรูปซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการในอุตสาหกรรมแปรรูปซึ่ง โดยทำการศึกษาปัญหาของโรงงานแห่งหนึ่ง พบว่า ค่าใช้จ่ายโดยรวมที่เกิดขึ้นจากการจัดซื้อวัตถุดิบ และจัดสรรพื้นที่ของกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันมากเกินไป เนื่องจากขาดเครื่องมือช่วยตัดสินใจในการวางแผน ผู้ศึกษาจึงได้สร้างแบบจำลองการวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบให้สอดคล้องกับการแปรรูปผลเฉลยแสดงให้เห็นว่า ค่าใช้จ่ายโดยรวมที่เกิดจากการดำเนินการตามแผนการจัดซื้อวัตถุดิบ และแผนการจัดสรรพื้นที่ที่ได้จากแบบจำลอง ทำให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับดำเนินการในปัจจุบันของโรงงาน ซึ่งจากผลงานข้างต้นเป็นการให้คำแนะนำการวางแผนวัตถุดิบการเกษตรจนทำให้เกิดกำไรและการดำเนินการมีค่าใช้จ่ายลดลง มีความสอดคล้องกับ Sinwattanakasem and Kamsook (2013) ได้ศึกษาที่เกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการบริหารสินค้าคงคลัง โดยทำการปรับปรุงกระบวนการบริหารสินค้าคงคลังแบบใหม่ เน้นการตอบสนองความต้องการของผู้สั่งซื้อ และควบคุมคำสั่งซื้อให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และประยุกต์ใช้แนวคิด MRP มาช่วยคำนวณการวางแผนความต้องการปริมาณวัสดุ ลดการขาดแคลน

ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2563

วัสดุในการแปรรูปประเภทอาหาร เพื่อให้ปริมาณตรงกับความต้องการจริงของลูกค้าในขนาดมากที่สุด

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวางแผนความต้องการวัสดุไปใช้ในการผลิตผักเชียงดาพร้อมดื่มสามารถลดการเสียโอกาสขายจากการผลิตไม่เพียงพอได้โดยอาศัยต้องการพยากรณ์การขายล่วงหน้าแล้วนำไปวางแผนการผลิต

แต่อย่างไรก็ตามการวิจัยดังกล่าวได้พบถึงปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้แผนมีข้อจำกัด โดยผู้วิจัยขอเสนอแนะจากปัญหาที่พบดังนี้ ฤดูในการเก็บเกี่ยวผักเชียงดาที่ส่งผลให้ไม่สามารถเก็บได้ตามจำนวนที่ต้องการผลิตตามตารางการผลิตหลัก และความชำนาญของพนักงานในการเก็บและคัดเลือกใบผักเชียงดาสำหรับผลิตผักเชียงดาที่อาจส่งผลทำให้ไม่ได้คุณภาพ ในการวิจัยครั้งต่อไปเสนอให้ทำการวิจัยแบบเก็บสถิติเป็นฤดูเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันเพื่อการวางแผนความต้องการวัสดุที่แม่นยำยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันติ วัฒนฐานะ รองผู้อำนวยการศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ผู้จัดการสำนักงานอนุรักษ์พันธุกรรมพืช (อพ.สธ. คลองไผ่) ที่ได้อนุญาตให้ทำการวิจัย และเก็บข้อมูลกับบุคคล และพื้นที่แผนกต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปผักเชียงดา ณ ศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืช อพ.สธ.คลองไผ่ จังหวัดนครราชสีมา และขอบคุณพนักงานทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสนทนากลุ่มเป็นอย่างดี

วารสารเกษตรพระวรุณ 135

References

- Ahumada, O. and Villalobos, J.R. 2011. A tactical model for planning the production and distribution of fresh produce. *Ann. Oper. Res.* 190(1): 339-358.
- De Treville, S., Schurhoff, N., Trigeorgis, L. and Avanzi, B. 2014. Optimal sourcing and lead-time reduction under evolutionary demand risk. *Prod. Oper. Manag.* 23(12), 2103-2117.
- Deros, B.M., Mohamad, D., Idris, M.H.M., Rahman, M.N.A., Ghani, J.A., and Ismail, A.R. 2011. Setup time reduction in an automotive battery assembly line. *King Mongkut's University of Technology North Bangkok International J. Appl. Sci. Tech.* 4.2. 5(5): 9-13.
- Euromonitor International. 2019. Herbal/Traditional Products in Thailand. Retrieved March 17, 2019, from <https://www.euromonitor.com/herbal-traditional-products-in-thailand/report>.
- Kerddonfage, J. 2009. 150 types of herbal therapy for diabetes. 2nd ed. Bangkok: Seven Printing. (in Thai)
- Lan, S. 2018. Distribution of processed fruit through E-commerce. *Sakon Nakhon Graduate Studies J.* 15(71): 164-170. (in Thai)
- Mujtaba, S., Feldt, R. and Petersen, K. 2010. Waste and lead time reduction in a software product customization process with value stream maps. 2010 21st Australian software engineering conference. 6-9 April 2010 New Zeland. Auckland: IEEE.
- Pantong, A. and Ritvirool, A. 2012. Purchasing and Resource Allocation Planning in Pickled Ginger Industry Using Mixed-Integer Linear Programming. *J. KMUTNB.* 22(2): 339-348. (in Thai)
- Plant Genetic Conservation Project Office. 2018. Annual record of herbal tea sales in 2018. Nakhon Ratchasima: Plant Genetic Conservation Project Office. (in Thai)
- Rattanacilai, T., Boonseng, K. and Chuchom, S. 2012. Drying time reduction of rubberwood. *KKU Res. J.* 17(4): 505-514. (in Thai).
- Scheer, A.W. 2012. ARIS-business process frameworks. Saarbrücken: Springer Science and Business Media.
- Sinwattanakasem, C. and Kamsook, W. 2013. Industrial Organizational Human Resource Risk Management. The Inventory Management Process Improvement of Raw Materials in Food and Beverage Industry: A Case Study of ABC Company Limited. *Bus. Rev.* 5(1), 117-138. (in Thai)