

การประยุกต์ใช้วิธี AHP ร่วมกับ FSM และ SAW ในการคัดเลือกเกษตรกรผู้ส่งมอบ วัตถุดิบเพื่อจัดทำเกษตรพันธสัญญาในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

Raw Material Supplier Selection in Starch Industry using Application of AHP FSM and SAW

กฤษติวักร ธรรมแสง (Krittiwakorn Thammasaeng)^{1*} ดร.ศุภชัย ปทุมนากุล (Dr.Supachai Pathumnakul)**

(Received: June 7, 2021; Revised: August 31, 2021; Accepted: September 3, 2021)

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อคัดเลือกเกษตรกรในอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลังอย่างเป็นระบบเข้าสู่การจัดทำเกษตรพันธสัญญากับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยใช้โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง 4 แห่งจาก 4 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา ในการคัดเลือกเกษตรกรดังกล่าวได้ประยุกต์ใช้วิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process, AHP) และพิจารณาจากปัจจัยหลัก 4 ประการคือ ปัจจัยหลักด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยหลักด้านกระบวนการผลิต ปัจจัยหลักด้านการให้ความร่วมมือ และปัจจัยหลักด้านการขนส่ง ในปัจจัยหลักแต่ละด้านประกอบด้วยปัจจัยรองอีกหลายปัจจัย จากนั้นใช้วิธีการ Fuzzy Scoring Method (FSM) เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนของเกษตรกรและใช้วิธีการ Simple Additive Weight (SAW) รวมค่าคะแนนจากการวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือกมีความสอดคล้องกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่าระบบการคัดเลือกที่นำเสนอนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในการสถานการณ์จริง

ABSTRACT

The aim of this study is to discover significance criteria of raw materials supplier selection. Therefore, this research study's main objective was to systematically select cassava farmers supplying raw material to cassava starch production plants in four provinces. An Analytic Hierarchy Process (AHP) technique was applied to design multi-level structure. Various decision elements were determined include Product, Process, Delivery and Relationship along with various minor decision elements. Then, the Fuzzy Scoring Method (FSM) was used to compare the score of the farmers. Simple Additive Weighting (SAW) was applied to combine the weight analysis scores for the significance of the factors obtained from the AHP and the scores of the farmers obtained from the FSM to select the qualified farmers to prepare agricultural contracts with the cassava starch factories. The results showed that the selected farmers appeared to be affirmed by the opinion of the factory experts. This could indicate that the proposed selection system could be applied in real-world situations.

คำสำคัญ: การคัดเลือกผู้ส่งมอบวัตถุดิบ การคัดเลือกเกษตรกร การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์

Keywords: Raw material supplier evaluation, Supplier selection problem, Farmers selection

¹Corresponding author: krittiwakorn@gmail.com

*นักศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ไทยเป็นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังเป็นอันดับ 3 ของโลก มีผลผลิตประมาณ 22.2 ล้านตันต่อปี การผลิตแป้งมันสำปะหลังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แป้งมันสำปะหลังดิบ (Native Starch) และแป้งมันสำปะหลังดัดแปร (Modified Starch) ในขณะนี้ประเทศไทยมีโรงงานประกอบอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง จำนวน 69 โรงงาน แบ่งเป็นโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังดิบ 47 โรงงาน โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังดัดแปร 13 โรงงาน และโรงงานผลิตทั้ง 2 ประเภท จำนวน 9 โรงงาน ปัจจุบันพบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมีแนวโน้มจำนวนลดลง ส่งผลต่อจำนวนวัตถุดิบที่เข้าสู่โรงงาน เป็นผลจาก (1) ทิศนคติของเกษตรกรรุ่นสืบทอดเปลี่ยนไป (2) ข้อจำกัดพื้นที่การเพาะปลูก (3) การแข่งขันวัตถุดิบของอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบทดแทนกันได้ (4) การแข่งขันวัตถุดิบของอุตสาหกรรมเดียวกันที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง การวางแผนการผลิตของโรงงานจึงต้องคำนึงถึงการพัฒนาลู่ทาง โดยพบว่าในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังมักจะเป็นรายย่อย จึงควรจัดเกณฑ์การคัดเลือกให้เหมาะสมกับความสามารถของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม [1]

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการคัดเลือกเกษตรกรเข้าสู่กระบวนการจัดทำเกษตรพันธสัญญา ในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมกับเกษตรกร สามารถลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดปัญหาปริมาณและปัญหาคุณภาพวัตถุดิบไม่ตรงกับความต้องการ มีผลตอบแทนที่เหมาะสมเป็นแรงจูงใจแก่เกษตรกร เกษตรกรผู้มีความชำนาญในการผลิตจะสามารถแก้ไขทั้งปัญหาที่สามารถควบคุมได้และปัญหาที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ส่งผลต่อการควบคุมคุณภาพผลผลิตการเกษตร การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเกษตรกรที่มีความชำนาญ เกษตรกรจะได้รับตลาดที่แน่นอน โรงงานจะสามารถจัดหาวัตถุดิบได้เพียงพอต่อความต้องการตลอดทั้งปี และมีต้นทุนในการผลิตที่ลดลง ด้วยการใช้กระบวนการแบบลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์มาช่วยตัดสินใจในประเด็นปัญหาที่มีความซับซ้อนให้มีความง่ายขึ้น โดยนำเสนอการแก้ปัญหาเพื่อจัดหารูปแบบการทำเกษตรพันธสัญญาที่เหมาะสมระหว่างโรงงานกับเกษตรกรจากปัจจัยที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณและตัวแปรเชิงคุณภาพ

ทบทวนวรรณกรรม

เกษตรพันธสัญญา (Contract Farming) คือการทำข้อตกลงระหว่างผู้ประกอบการธุรกิจทางการเกษตร ในฐานะผู้ซื้อ โดยร่วมกับเกษตรกร ในฐานะผู้ผลิต โดยเกษตรกรจะเป็นบุคคลที่เป็นผู้มืออาชีพด้านเกษตรกรรม ในระบบการผลิตผลผลิตหรือบริการทางการเกษตร และส่งมอบสินค้าเกษตรภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เช่น ปัจจัยที่ใช้ในการผลิต เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต คุณภาพผลผลิตที่ได้และราคารับซื้อ เป็นต้น โดยเกษตรพันธสัญญามีอยู่หลายรูปแบบแตกต่างกันไปตามชนิดของสินค้าเกษตรที่ผลิตและคู่สัญญาเป็นสำคัญ [2]

การทำเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันเริ่มปรากฏขึ้นในยุคกรีกโบราณที่ปฏิบัติกันทั่วไปในรูปของการจ่ายค่าเช่าหรือหนี้โดยอัตราส่วนผลผลิตที่แจ้งไว้ในพืชที่ตกลงกัน ในประเทศจีนมีการบันทึกไว้ในช่วงศตวรรษแรกถึงการแบ่งผลผลิตระหว่างคู่สัญญาในหลายๆ รูปแบบ ปลายศตวรรษที่ 19 สหรัฐอเมริกามีการทำเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันในรูปของการจ่ายค่าเช่าที่ดินด้วยพืชผลทางการเกษตรที่ผลิตได้บนที่ดิน กิจกรรมการเกษตรแบบมีพันธผูกพันระหว่างเกษตรกรกับเจ้าของที่ดินนี้จะมีรูปแบบพัฒนามาจากระบบศักดินา เมื่อถึงต้นศตวรรษที่ 20 ระบบการทำข้อตกลงกับเกษตรกรเริ่มมีขึ้นในประเทศอาณานิคมของประเทศในยุโรป เช่น สัญญาปลูกฝ้ายในซูดานที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาเช่าที่ดิน [3]

การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ของอุปสงค์และอุปทานในระบบห่วงโซ่ที่เกิดจากการเปลี่ยนผ่านโครงสร้างทางเศรษฐกิจของโลก ได้ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรที่รวดเร็วของระบบเกษตรพันธสัญญา เพื่อให้อุตสาหกรรมอาหารและเกษตรกรอยู่รอดได้ จำเป็นต้องมีการร่วมมือกันในการบริหารจัดการตลอดทั้งโซ่อุปทาน เกษตรกรจะได้รับประโยชน์จากการขยายตัวของระบบเกษตรพันธสัญญา สินค้าเกษตรจะมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น เกษตรกรจะมีทักษะการบริหารจัดการเกษตรที่ดี มีความพร้อมยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่อยู่เสมอ เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของโลก [4]

Dickson [5] ทำการวิจัยกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ นำเสนอหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบไว้ 23 หลักเกณฑ์ โดยการส่งแบบสอบถามไปยังบริษัทจำนวนประมาณ 300 แห่ง ทั้งสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ที่มีรายชื่ออยู่ในสมาคมผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อแห่งชาติ (National Association of Purchasing Managers) โดยให้ผู้ทำการตอบแบบสอบถามให้ค่าคะแนนแต่ละเกณฑ์ 5 ค่า คือ ค่าสูงที่สุด สูง ปานกลาง ค่าน้อย น้อยที่สุด และให้ข้อสังเกตไว้ว่า หลักเกณฑ์ด้าน “ราคา” ไม่ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการคัดเลือก ผลการวิจัยระบุว่าหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญต่อการพิจารณาผู้ส่งมอบ ได้แก่ ได้แก่ คุณภาพ การจัดส่ง ประวัติการดำเนินงาน และนโยบายการรับประกันสินค้า [6]

Bai และ Sarkis [7] กล่าวว่าไว้ว่า การคัดเลือกผู้ส่งมอบเป็นสิ่งสำคัญต่อการจัดการห่วงโซ่อุปทาน โดยพบว่า หลักเกณฑ์การคัดเลือกมีความหลากหลายและซับซ้อนตามความก้าวหน้าของอุตสาหกรรม งานวิจัยจึงมุ่งเน้นการนำแนวคิดการพัฒนาสู่ความยั่งยืนในการจัดหาผู้ส่งมอบมาเป็นวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยของการพัฒนาสู่ความยั่งยืน ผ่านทฤษฎี Grey และทฤษฎี Rough set จัดทำกรณีศึกษาด้วยการนำเกณฑ์หลักจำนวน 8 เกณฑ์ ได้แก่ ต้นทุน คุณภาพ เวลา ความยืดหยุ่น นวัตกรรม วัฒนธรรม เทคโนโลยี และความสัมพันธ์ร่วมพิจารณา โดยแต่ละเกณฑ์หลักจะมีเกณฑ์ย่อยแตกต่างกันออกไป จากนั้นสร้างทางเลือกการตัดสินใจ โดยอาศัยความสัมพันธ์ของ 3 ปัจจัย มาพิจารณา คือ ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม ใช้ผู้ส่งมอบจำนวน 30 ราย เป็นกลุ่มตัวอย่าง ต่อมา Amindoust [8] ได้ทำการศึกษาแนวคิดเพื่อความยั่งยืนในการเลือกผู้ส่งมอบ โดยนำวิธี Fuzzy logic มาประยุกต์ใช้ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า “Fuzzy inference system”

Veisi H. et. al. [9] ศึกษาและพัฒนาแนวทางจริยธรรมโดยใช้ตัวชี้วัดของการเกษตรแบบยั่งยืน และกำหนดกลยุทธ์และจริยธรรมของการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระบบการเกษตรและอาหารในประเทศอิหร่าน เพื่อเป็นตัวแทนมุมมองของผู้ถือหุ้นทางการเกษตร 57 คน ซึ่งรวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านนิเวศวิทยาและการคัดเลือกแบบจำลองทางจริยธรรมเพื่อการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนที่ประกอบด้วย (1) แบบจำลองการอาศัยผลประโยชน์ (2) แบบจำลองตามสิทธิ และ (3) แบบจำลองที่อาศัยคุณธรรม โดยใช้วิธี AHP ในการวิเคราะห์ ซึ่งมีปัจจัยในการวิเคราะห์ 9 ประการ ได้แก่ (1) ความยืดหยุ่นของระบบการเกษตร (2) นโยบายที่สนับสนุน (3) การพึ่งพาตนเองและความยุติธรรม (4) คุณภาพชีวิต (5) คุณภาพดิน (6) ผลผลิตทางการเกษตร (7) การใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาด (8) ความมั่นคงด้านอาหาร และ (9) คุณภาพการผลิต ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนคือแบบจำลองที่อาศัยคุณธรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

บทความวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาวิธีการคัดเลือกเกษตรกรในระบบ Contract Farming ของอุตสาหกรรมการผลิตแปรรูปมันสำปะหลังอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสมในการคัดเลือกเกษตรกรเข้าสู่กระบวนการจัดทำเกษตรพันธสัญญาในอุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลัง ในการคัดเลือกเกษตรกรดังกล่าวได้ประยุกต์ใช้วิธี กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และวิธีการ Fuzzy Scoring Method (FSM) และ Simple Additive Weight (SAW) มาประเมินค่าคะแนน

ของผู้ส่งมอบวัตถุดิบมันสำปะหลังที่มีคุณลักษณะเหมาะสม เข้าสู่การจัดทำเกษตรพันธสัญญา มันสำปะหลัง ระหว่าง
โรงงานแป้งมันสำปะหลังกับเกษตรกร

พื้นที่ศึกษา

ในการศึกษานี้ได้กำหนดพื้นที่ศึกษา เพื่อพิจารณาคัดเลือกเกษตรกรเข้าสู่กระบวนการจัดทำเกษตรพันธสัญญาในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง เพื่อให้ได้รูปแบบเกษตรพันธสัญญาที่เหมาะสมต่อโรงงานแป้งมันสำปะหลัง โดยคัดเลือกเกษตรกรจากพื้นที่ศึกษาจำนวน 4 โรงงาน จาก 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น จังหวัดมุกดาหาร จังหวัดสกลนคร และจังหวัดอุดรธาธานี

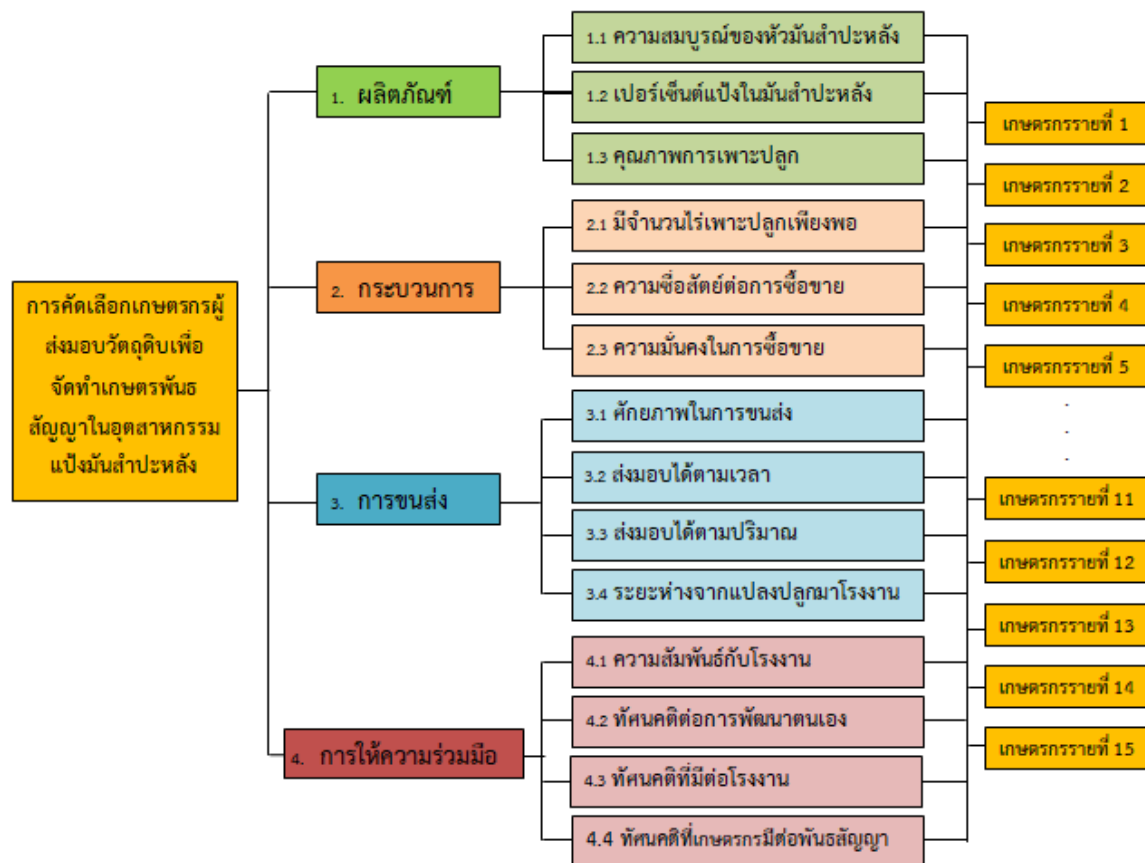
วิธีการวิจัย

ในการศึกษานี้มีวิธีการดำเนินการศึกษาเพื่อความสามารถในการบรรลุวัตถุประสงค์และเป็นไปตามเงื่อนไข และขอบเขตที่กำหนดไว้โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไป ทฤษฎีสำหรับงานวิจัย วิเคราะห์หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของงานวิจัย
2. เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของปัจจัย เพื่อพิจารณานำเสนอเกณฑ์การคัดเลือก
3. พัฒนาแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญในการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกเกษตรกร แบบสอบถามการให้ค่าน้ำหนักของปัจจัย และแบบสอบถามการให้คะแนนของแต่ละปัจจัย
4. วิเคราะห์ปัจจัยที่ควรเลือกใช้ในการคัดเลือกเกษตรกรที่มีคุณลักษณะเหมาะสม
5. จัดอันดับความสามารถของเกษตรกรเพื่อเข้าสู่กระบวนการจัดทำเกษตรพันธสัญญา
6. วิเคราะห์และจัดอันดับความสามารถของเกษตรกร เพื่อคัดเลือกเกษตรกรที่มีคุณลักษณะที่ดีต่อการร่วมกันจัดทำเกษตรพันธสัญญาวิเคราะห์ผลตอบแทนของเกษตรกรพันธสัญญาแต่ละรูปแบบ
7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process, AHP)

AHP ประกอบด้วยโครงสร้างการตัดสินใจ ที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบในลำดับชั้นถัดขึ้นไป [10] โดยในลำดับชั้นล่างสุดของโครงสร้างลำดับชั้นประกอบด้วยทางเลือกการตัดสินใจ ในขั้นตอนนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต้องอาศัย ความรู้ ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญของผู้ตัดสินใจ ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวได้จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญโดยตรง มาสร้างเป็นโครงสร้าง การตัดสินใจตามลำดับชั้น (Hierarchy structure) ดังแสดงในภาพที่ 1 [10]



ภาพที่ 1 โครงสร้างการตัดสินใจโครงสร้างลำดับชั้น เพื่อคัดเลือกเกษตรกรร่วมทำเกษตรพันธสัญญา

การสร้างโครงสร้างลำดับชั้น ขั้นตอนต่อไปเป็นกระบวนการพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญในแต่ละลำดับชั้นของโครงสร้างด้วยการคำนวณ และกำหนดปัจจัยสำหรับการตัดสินใจหลักให้มีความสัมพันธ์กับปัจจัยการตัดสินใจอื่นๆ ที่อยู่ในลำดับถัดไป ด้วยวิธีการให้อัตราส่วน (Ratio scale) ซึ่งเป็นกระบวนการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ภายใต้ปัจจัยในระดับเดียวกันของโครงสร้าง มีอัตราส่วนตั้งแต่ 1 (สำคัญเท่ากัน) ไปถึง 9 (สำคัญสูงสุด) [11] ค่าคะแนนของอัตราส่วนได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ในการศึกษาครั้งนี้คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 คน จาก 4 โรงงาน แบ่งเป็นโรงงานละ 3 คน

จากนั้นเมื่อได้โครงสร้างที่ออกแบบไว้แล้ว วิธีต่อมาของ AHP ซึ่งเป็นหลักการสำคัญ คือ การพิจารณาทางเลือกแต่ละทางเลือก โดยนำทางเลือกมาเปรียบเทียบกัน เทียบลำดับความสำคัญมากน้อยของปัจจัย แต่ละเกณฑ์มีความแตกต่างกันด้วยเหตุผลใด ขั้นตอนนี้ทำได้โดยเปรียบเทียบเป็นคู่ทีละคู่ หรือเรียกว่าการใช้เทคนิคการเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pairwise comparisons) และให้ค่าคะแนนตามความสำคัญโดยอาศัยดุลยพินิจของบุคคลที่เรียกว่าผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญตามวิธีของ Normalized Principle Right Eigen [10] ซึ่งในตารางที่ 1 เป็นตัวอย่างการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแก่ปัจจัยหลัก และตารางที่ 2 เป็นตัวอย่างการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแก่ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักด้านผลิตภัณฑ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 1 คน

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแก่ปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลัก	(1)	(2)	(3)	(4)	ค่าน้ำหนัก
(1) ผลិតภัณฑ์	1	5	7	6	0.639
(2) กระบวนการผลิต	1/5	1	2	4	0.189
(3) การขนส่ง	1/7	1/2	1	3	0.114
(4) การให้ความร่วมมือ	1/6	1/4	1/3	1	0.058

$\lambda_{max} = 4.227$, CI = 0.076 และ CR = 0.084

ตารางที่ 2 เป็นตัวอย่างการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแก่ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักด้านผลิตภัณฑ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 1 คน

ปัจจัยย่อย	(1.1)	(1.2)	(1.3)	ค่าน้ำหนัก
(1.1) ความสมบูรณ์ของหัวมันสำปะหลัง	1	1	3	0.405
(1.2) เปอร์เซนต์แป้งในมันสำปะหลัง	1	1	5	0.481
(1.3) คุณภาพการเพาะปลูก	1/3	1/5	1	0.114

$\lambda_{max} = 3.029$, CI = 0.015 และ CR = 0.028

การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 คน จะมีการนำค่าน้ำหนักความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมารวมกันโดยใช้วิธีการตัดสินใจของกลุ่มได้โดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean Method, GMM) ซึ่งได้ถูกใช้ในการรวมผลการวินิจฉัยที่เป็นลักษณะของกลุ่มข้อมูล [10] ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของกลุ่มในโครงสร้างลำดับชั้นการตัดสินใจ เมื่อรวมค่าน้ำหนักผู้เชี่ยวชาญทุกคนในแต่ละปัจจัยแล้ว จะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยในการคัดเลือกเกษตรกรเข้าสู่กระบวนการจัดทำเกษตรพันธสัญญาในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักความสำคัญกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 คน

ปัจจัยหลัก	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ	ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ
1. ผลิตภัณฑ์	0.340 (1)	1.1 ความสมบูรณ์ของหัวมันสำปะหลัง	0.082 (6)
		1.2 เปอร์เซนต์แป้งในมันสำปะหลัง	0.107 (3)
		1.3 คุณภาพการเพาะปลูก	0.152 (2)
2. กระบวนการผลิต	0.310 (2)	2.1 มีจำนวนไร่เพาะปลูกเพียงพอ	0.094 (5)
		2.2 ความซื่อสัตย์ต่อการซื้อขาย	0.048 (10)
		2.3 ความมั่นคงในการซื้อขายของเกษตรกร	0.169 (1)
3. การขนส่ง	0.105 (4)	3.1 สักยภาพในการขนส่ง	0.008 (14)
		3.2 ส่งมอบได้ตามเวลา	0.033 (11)
		3.3 ส่งมอบได้ตามปริมาณ	0.051 (9)
		3.4 ระยะห่างจากแปลงปลูกมายังโรงงาน	0.013 (13)

ตารางที่ 3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 คน (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	น้ำหนัก ความสำคัญ	ปัจจัยรอง	น้ำหนัก ความสำคัญ
4. การให้ความร่วมมือ	0.244 (3)	4.1 ความสัมพันธ์กับโรงงาน	0.018 (12)
		4.2 ทักษะการดำเนินงานตนเอง	0.061 (8)
		4.3 ทักษะการมีต่อโรงงาน	0.065 (7)
		4.4 ทักษะการมีต่อการทำพันธสัญญา	0.100 (4)
รวม	1.000		1.000

หมายเหตุ: ตัวเลขใน () หมายถึงอันดับของปัจจัยภายใต้ปัจจัยระดับเดียวกัน

ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยจากวิธี Fuzzy Scoring Method (FSM)

เมื่อได้ค่าน้ำหนักความสำคัญจากวิธี AHP แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการกำหนดค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย ในการศึกษาได้ทำการกำหนดค่าคะแนนของปัจจัยด้วยวิธี Fuzzy Scoring Method (FSM) [10] ในการประมาณค่าคะแนนตัวเลขจริง จากตัวเลขฟัซซี่ทั้งด้านซ้ายและขวาของวิธีการหาค่าคะแนนแบบอรรถประโยชน์ (Utility Scoring Method) ในการหาค่าคะแนนรวมสำหรับตัวเลขฟัซซี่แต่ละค่า ดังแสดงในตารางที่ 4 [10]

ตารางที่ 4 การประมาณอรรถประโยชน์รวมสำหรับ 3 ระดับค่าพูด [10]

ตัวเลขฟัซซี่ $M(i)$	ค่าคะแนนอรรถประโยชน์รวม $\mu_r(i)$	ค่าคะแนนอรรถประโยชน์รวมที่ปรับแล้ว
ต่ำ (Low)	0.1667	0.2000
ปานกลาง (Medium)	0.5000	0.6000
สูง (High)	0.8333	1.0000

สำหรับการกำหนดค่าคะแนน (Score) ของแต่ละปัจจัยย่อยที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกเกษตรกรร่วมทำพันธสัญญา โดยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อจำแนกระดับค่าคะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง และสูง โดยประยุกต์ใช้แนวคิดของวิธี FSM ซึ่งการเปลี่ยนข้อมูลที่คลุมเครือ (Fuzzy data) ให้เป็นตัวเลขฟัซซี่ (Fuzzy number) จะสามารถจำแนกได้ว่าเกษตรกรแต่ละคน มีค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยอยู่ในช่วงใด ค่าคะแนนที่จำแนกได้แล้วจะถูกนำมาพิจารณาคัดเลือกเกษตรกรผู้ส่งมอบมันสำปะหลังมีคุณลักษณะเหมาะสมต่อไป

ผลการวิจัย

จากการศึกษาคำนวณน้ำหนักความสำคัญกลุ่มของปัจจัยในตารางที่ 3 โดยวิธี AHP และวิธี FSM หาค่าตัวเลขของค่าคะแนน ต่ำ ปานกลาง สูง ในตารางที่ 4 ขั้นตอนต่อมาคือการรวมค่าน้ำหนักความสำคัญกลุ่มกับค่าคะแนน ด้วยวิธี Simple Additive Weight (SAW) [10] จะทำให้ได้ค่าคะแนนรวม (Composite Score) ของเกษตรกรแต่ละคน โดยจะนำมาจัดอันดับเพื่อพิจารณาคัดเลือกเกษตรกรเข้าสู่กระบวนการจัดทำเกษตรพันธสัญญาในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกเกษตรกรจากโรงงานกรณีศึกษาในจังหวัดมุกดาหาร จำนวน 15 คน มา

เป็นตัวอย่าง เนื่องจากบริษัทดังกล่าวมีนโยบายในการจัดทำเกษตรพันธสัญญาขั้นต่ำ และมีการจัดตั้งฝ่ายส่งเสริมดูแลเกษตรกร โดยผลการจัดลำดับของเกษตรกร จะแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การจัดอันดับเกษตรกรเข้าสู่กระบวนการจัดทำเกษตรพันธสัญญาในอุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลัง

อันดับ	เกษตรกร	ค่าคะแนน	อันดับ	เกษตรกร	ค่าคะแนน
1	เกษตรกรรายที่ 14	0.846	9	เกษตรกรรายที่ 5	0.735
2	เกษตรกรรายที่ 15	0.821	10	เกษตรกรรายที่ 8	0.716
3	เกษตรกรรายที่ 10	0.809	11	เกษตรกรรายที่ 13	0.692
4	เกษตรกรรายที่ 9	0.785	12	เกษตรกรรายที่ 2	0.687
5	เกษตรกรรายที่ 12	0.779	13	เกษตรกรรายที่ 6	0.680
6	เกษตรกรรายที่ 4	0.761	14	เกษตรกรรายที่ 3	0.675
7	เกษตรกรรายที่ 1	0.752	15	เกษตรกรรายที่ 7	0.609
8	เกษตรกรรายที่ 11	0.746			

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการคัดเลือกเกษตรกรเพื่อร่วมทำพันธสัญญาในรูปแบบโปรแกรมสำเร็จรูป Web Application โรงงานสามารถใช้ประกอบการตัดสินใจคัดเลือกเกษตรกรได้โดยสะดวก ผู้วิจัยได้นำข้อมูลเกษตรกรหลักเกณฑ์ ค่าน้ำหนัก และวิธีการให้ค่าคะแนนมาพัฒนาเป็นโปรแกรมต้นแบบ เกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือกจากโปรแกรมสำเร็จรูปมีความสอดคล้องกับเกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือกจากความเห็นของตัวแทนผู้เชี่ยวชาญโรงงานทั้ง 15 อันดับการคัดเลือก แสดงให้เห็นว่าระบบการคัดเลือกที่นำเสนอมีความสอดคล้องกัน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในสถานการณ์จริง

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการคัดเลือกปัจจัยในการเลือกผู้ส่งมอบที่เหมาะสม โดยประยุกต์ใช้วิธีกระบวนการแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องจำนวน 12 คนจาก 4 โรงงาน ในพื้นที่ 4 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ (1) จังหวัดขอนแก่น (2) จังหวัดมุกดาหาร (3) จังหวัดสกลนคร และ (4) จังหวัดอุดรธานี ในการศึกษาประกอบด้วยปัจจัยหลัก 4 ประการคือ (1) ปัจจัยหลักด้านผลิตภัณฑ์ (2) ปัจจัยหลักด้านกระบวนการผลิต (3) ปัจจัยหลักด้านการให้ความร่วมมือ และ (4) ปัจจัยหลักด้านการขนส่ง อีกทั้งภายใต้ปัจจัยหลักแต่ละด้านประกอบด้วยปัจจัยรองที่เกี่ยวข้องอีกหลายปัจจัย ปัจจัยรองที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ (1) ปัจจัยรองด้านความมั่นคงในการซื้อขายของเกษตรกร เนื่องจาก การแปรรูปหัวมันสดเป็นแป้งมันสำปะหลังของโรงงานเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง หากเกษตรกรเพาะปลูกเพื่อส่งมอบให้กับโรงงานอย่างสม่ำเสมอโดยไม่ขายให้รายอื่นเลย จะเป็นการส่งเสริมความต่อเนื่องของสายการผลิต (2) ปัจจัยรองด้านคุณภาพการเพาะปลูก เนื่องจาก การวางแผนการเพาะปลูกมีผลดีต่อการควบคุมคุณภาพหัวมันสำปะหลังให้เป็นไปตามเป้าหมาย เกษตรกรควรมีการวางแผนการเพาะปลูกตลอดฤดูกาลเก็บเกี่ยว มีแผนงานบำรุงรักษา แผนการรดน้ำ พรุนดิน ใส่ปุ๋ย อย่างเพียงพอ มีแผนสำรองกรณีสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง และมีแผนการติดตามผล ทั้งนี้จะช่วยลดความเสี่ยงในการเพาะปลูกลงได้ ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญแบบองค์รวม และ (3) ปัจจัยรองด้านเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลัง เนื่องจาก เชื้อแป้งที่สูงจะส่งผลต่อการ

ผลิตที่มีกำไรสูง สูญเสียน้อย หัวมันสำปะหลังที่มีปริมาณแป้งสูง ปริมาณน้ำจะน้อยและความหนาแน่นของหัวจะมีสูง ในการตรวจสอบหรือวัดปริมาณแป้ง (เชื้อแป้ง) จะใช้วิธีวัดความถ่วงจำเพาะ เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของวัตถุ (Density) ต่อความหนาแน่นของน้ำ ณ อุณหภูมิหนึ่ง จึงถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในลำดับต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kahraman, Cebeci และ Ulikan [12] ที่ได้นำวิธีการบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเครือ (FAHP) มาคัดเลือกผู้ส่งมอบเครื่องสูบน้ำให้กับบริษัทแห่งหนึ่งของประเทศตุรกี พบว่าปัจจัยด้านสภาพคล่องเป็นปัจจัยหลักที่ได้ค่าน้ำหนักมากที่สุด ทั้งนี้ปัจจัยหลักยังประกอบไปด้วยปัจจัยย่อยที่สำคัญอีก 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านการเงิน ปัจจัยด้านการจัดการ และปัจจัยด้านระบบคุณภาพ ถือเป็นกระบวนการภายในที่เกี่ยวข้องกับด้านการผลิต การวางแผนเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าผลการให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

สำหรับการคัดเลือกเกษตรกรผู้ส่งมอบมันสำปะหลังที่มีคุณลักษณะเหมาะสม เข้าสู่การจัดทำเกษตรพันธสัญญา มันสำปะหลัง ระหว่างโรงงานแป้งมันสำปะหลังกับเกษตรกรจำนวน 15 คน โดยการใช้ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ได้จากวิธี AHP และการหาค่าคะแนนจากวิธี FSM ผลปรากฏว่าเกษตรกรที่ได้ค่าคะแนนรวมมากที่สุดคือเกษตรกรรายที่ 14 (0.846) โดยปัจจัยรองที่ส่งผลให้เกษตรกรรายดังกล่าวได้ค่าคะแนนรวมมากที่สุด ส่วนใหญ่จะมีเกณฑ์ค่าคะแนน FSM อยู่ในช่วง “สูง” อาทิเช่น ปัจจัยรองด้านความมั่นคงในการซื้อขายของเกษตรกร (0.169) ปัจจัยรองด้านเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลัง (0.107) และปัจจัยรองด้านทัศนคติที่เกษตรกรมีต่อการทำพันธสัญญา (0.100) ตามลำดับ และเกษตรกรที่มีอันดับรองลงมาคือ เกษตรกรรายที่ 15 (0.821) เกษตรกรรายที่ 10 (0.809) เกษตรกรรายที่ 9 (0.785) เกษตรกรรายที่ 12 (0.779) เกษตรกรรายที่ 4 (0.761) เกษตรกรรายที่ 1 (0.752) เกษตรกรรายที่ 11 (0.746) เกษตรกรรายที่ 5 (0.735) เกษตรกรรายที่ 8 (0.716) เกษตรกรรายที่ 13 (0.692) เกษตรกรรายที่ 2 (0.687) เกษตรกรรายที่ 6 (0.680) เกษตรกรรายที่ 3 (0.675) และ เกษตรกรรายที่ 7 (0.609) ตามลำดับ

การคัดเลือกเกษตรกรผู้ส่งมอบมันสำปะหลังโดยประยุกต์ใช้วิธี AHP ร่วมกับ FSM และ SAW ในครั้งนี้ เป็นเพียงการถ่วงถ่วงเบื้องต้น เพื่อให้ทราบถึงวิธีการคัดเลือกเกษตรกรผู้ส่งมอบมันสำปะหลังที่มีคุณลักษณะเหมาะสม เข้าสู่การจัดทำเกษตรพันธสัญญามันสำปะหลัง ระหว่างโรงงานแป้งมันสำปะหลังกับเกษตรกร โดยใช้ปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้อง ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีปัจจัยอีกหลายประการที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับความร่วมมือด้านข้อมูลและประสบการณ์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง จาก 4 โรงงาน ในพื้นที่ 4 จังหวัด ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ (1) จังหวัดขอนแก่น (2) จังหวัดมุกดาหาร (3) จังหวัดสกลนคร และ (4) จังหวัดอุบลราชธานี และขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย ปทุมนากุล ที่คอยให้คำปรึกษาสำหรับงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Centre for Agricultural Information. Tapioca starch industry. [Online] [Retrieved September 1, 2018]. Available from http://fic.nfi.or.th/foodindustry_monthlySituation_detail.php?smid=1328
2. Kitchaicharoen J, Suebpongsa P. Covenant Farming Guide: Things Farmers Should Know and Careful. Faculty of agriculture Chiang Mai University; 2014, 52.
3. Kirsten J, Sartorius K. Linking agribusiness and small-scale farmers in developing countries: is there a new role for contract farming. Development Southern Africa; 2002, 19(4): 504-529.



4. Prowse M. Contract farming in developing countries: a review. Institute of Development Policy and Management, University of Antwerp; 2012, 41-59.
5. Dickson GW. An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of purchasing*; 1996, 2(1): 5-17.
6. Thiruchelvam S, Tookey JE. Evolving Trends of Supplier Selection Criteria and Methods. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*; 2011, 4: 437-454.
7. Bai C, Sarkis J. Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies. *Int. J. Production Economics* 124; 2010, 252-264.
8. Amindoust A, Ahmed S, Saghafinia A, Bahreininejad A. Sustainable supplier selection: A ranking model based on fuzzy inference system. *Applied Soft Computing* 12; 2012, 1668-1677.
9. Veisi H, Liaghati H, Alipour A. Developing an ethics-based approach to indicators of sustainable agriculture using analytic hierarchy process (AHP). *Ecological Indicators* 60; 2016, 644-654.
10. Klungboonkron P. A decision support tool for the fuzzy multicriteria environmental sensitivity evaluation of urban road networks. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*; 1997, 2(6): 1961-1980.
11. Saaty TL, Vargas, LG. *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*; 2001.
12. Kahraman, Cengiz & Cebeci, Ufuk & Ulukan, Ziya. Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP. *Logistics Information Management*; 2003, 16(6): 382-394