เทคนิคการเรียงลำดับตามอุดมคติสำหรับการประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัย

TECHNIQUE FOR ORDER OF PREFFERENCE BY SIMIIARITY TO IDEAL SOLUTION FOR THE RISK EVALUETION OF FARMER REQUIREMENT TO GROW SAFETY RICE

ณัฏฐินี ดีแท้*[1] *ปัณณวิช คำรอด*[2]

Natthinee Deetae*[1]**, *Pannawit Khamrot*[2]

[1]*สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*

[1]*Statistics Faculty of Science and Technology Pibulsongkram Rajabhat University.*

[2]*สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาพิษณุโลก*

[2]*Mathematics Faculty of Agricultural Science and Technology Rajamangala University of Technology Lanna Phitsanulok.*

**Corresponding author, e-mail: Natthineed@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความเสี่ยงและประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยโดยเทคนิคการเรียงลำดับตามอุดมคติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในอำเภอเมืองและอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 100 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง จากการประเมินความเสี่ยง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้เกี่ยวกับการปลูกข้าวปลอดภัย ด้านผลกระทบภายในครัวเรือน/วิถีชีวิต ด้านเศรษฐกิจและการตลาด ด้านทรัพยากร/สภาพแวดล้อมในการผลิตด้านต้นทุนการผลิตและด้านการส่งเสริมหรือสนับสนุนผลการวิจัยพบว่า ความต้องการของผู้บริโภคซึ่งอยู่ในด้านเศรษฐกิจและการตลาด มีความเสี่ยงมากที่สุด โดยมีค่าทางเลือกที่เหมาะสมเท่ากับ 0.709 รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนแนวคิดซึ่งอยู่ในด้านผลกระทบภายในครัวเรือน /วิถีชีวิต โดยมีค่าทางเลือกที่เหมาะสมเท่ากับ 0.694 และตลาดรับซื้อข้าวปลอดภัยซึ่งอยู่ในด้านเศรษฐกิจและการตลาด มีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด โดยมีค่าทางเลือกที่เหมาะสมเท่ากับ 0.300

คำสำคัญ: การเรียงลำดับตามอุดมคติ การประเมินความเสี่ยง ข้าวปลอดภัย การถดถอยพหุคูณ

Abstract

The purpose of this research was to study the risk and risk assessment of farmers who want to grow safe rice by the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). The sample of this research was 65 farmers who grow rice safety in muang and phromphiram district phitsanulok province by purposive sampling. The risk is classified into 6 segments, namely knowledge about safe rice cultivation, household impact / lifestyle economic, marketing resources, production environment, cost of production and the promotion/ support found that the risk of farmers wanting to grow rice is safe. The result found that the risk ranking have most risk in household impact / lifestyle economic at 0.709 value, the household / lifestyle impact is to change the concept at 0.694 and, marketing resources have less risk at 0.300.

Keywords: Technique for Order of Prefference by Similarity to Ideal Solution, Evaluation, Safety rice, Muitiple Regression

บทนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และส่งออกไปตลาดโลก โดยภูมิภาคเอเชียมีพื้นที่การปลูกข้าวมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คิดเป็นสัดส่วน 90% ของพื้นที่ปลูกข้าวทั่วโลก และประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการปลูกข้าวเป็นอันดับที่ 6 ของภูมิภาคเอเชียที่มีการผลิตข้าวทั้งสิ้น 20,600,000 ตัน ครองสัดส่วนร้อยละ 3.86 [1] ดังนั้น ประเทศไทยถือเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สำคัญของโลก โดยการผลิตข้าวของประเทศไทยแบ่งเป็นสองฤดู [2] คือ การผลิตข้าวนาปี เป็นการทำนาในฤดูการผลิตเพาะปลูกในฤดูฝนอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก และการผลิตข้าวนาปรังเป็นการผลิตข้าวนอกฤดูกาลผลิตเพาะปลูกในฤดูแล้งอาศัยน้ำจากการชลประธานเป็นหลัก ในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวรวมทั้งประเทศประมาณ 70.905 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีประมาณ 58.982 ล้านไร่ และพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังประมาณ 11.923 ล้านไร่[3] ผลผลิตส่วนใหญ่ของประเทศจึงเป็นผลผลิตของข้าวเปลือกนาปี

สำหรับประเทศไทยมีชื่อเสียงอันดับหนึ่งในฐานะที่เป็นผู้ผลิตข้าวส่งออกทำให้มีรายได้เข้าสู่ประเทศมากขึ้น รวมถึงการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศเอง ซึ่งประเทศไทยยังมีปัญหาในด้านของปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมี และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้ในการปลูกข้าวจากโครงสร้างในการปลูกข้าวของเกษตรกรยังไม่เข้มแข็งพออีกทั้งยังประสบปัญหาในด้านของภัยธรรมชาติ จึงทำให้ผลผลิตตกต่ำ ต้นทุนเพาะปลูกก็มีจำนวนสูงขึ้น และยังส่งผลต่อสุขภาพต่าง ๆ ตามมา แม้ว่าในปัจจุบันจะมีหน่วยงานจากภาครัฐบาลและองค์กรที่ให้ความรู้กับเกษตรกรเกี่ยวกับวิธีการปลูกข้าวแบบปลอดภัยที่ผ่านมาตรฐานการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Practices: GAP) [4] เป็นการปลูกข้าวแนวใหม่โดยยึดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้าวที่ปลอดภัย ไร้สารพิษ รักษาสุขภาพ ถูกสุขลักษณะ ลดปัญหาสารเคมีตกค้างในดิน ลดการเกิดภาวะเสื่อมโทรมของหน้าดินเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ รักษาสมดุลธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตและผู้บริโภคทั้งด้านต้นทุนการผลิตและยังช่วยลดปัญหาการเป็นหนี้สินอีกด้วย

จากสถานการณ์ข้างต้นจะเห็นได้ว่า การปลูกข้าวปลอดภัยมีประโยชน์ทั้งต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ก็ยังใช้วิธีการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีมากกว่าการปลูกข้าวแบบปลอดภัย ข้าวที่ออกสู่ตลาดส่วนมากจึงมาจากการปลูกแบบเกษตรเคมีที่มีสารเจือปนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว ซึ่งอาจจะมีสาเหตุหรือปัญหาในด้าน

ต่าง ๆ ที่ส่งกระทบต่อเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัย แต่ยังไม่สามารถปลูกได้ อาจเนื่องจากการปลูกข้าวปลอดภัยมีกระบวนการหลายขั้นตอนที่ต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาและประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยโดยใช้วิธีการเรียงลำดับตามอุดมคติ (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution : TOPSIS) และการกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลกระทบด้วยวิธีการถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Linear Regression)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยโดยเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงสำรวจและวิเคราะห์เพื่อประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัย ในจังหวัดพิษณุโลก โดยประชากรคือ เกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในจังหวัดพิษณุโลก กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจงที่อำเภอเมืองและอำเภอพรหมพิราม จำนวน 100 คน ในการวิเคราะห์ค่าความตรงเชิงเนื้อหาจะนำแบบสอบถามที่ร่างไว้นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.98 และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือด้วยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาร์ค (Croncach's Alpha Coefficient) ได้ค่าเท่ากับ 0.94 โดยสถิติในการวิเคราะห์ ดังนี้

1) การเรียงลำดับตามอุดมคติด้วยวิธีการถดถอยพหุคูณถ่วงน้ำหนัก (TOPSIS model by multiple regression weighting) [5, 6] เป็นวิธีการเรียงลำดับตามอุดมคติที่กำหนดค่าน้ำหนักด้วยวิธีการถดถอยพหุคูณในการจัดลำดับความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัย ซึ่งเป็นทฤษฎีในการตัดสินใจโดยเรียงความสำคัญจากหลาย ๆ ปัจจัย และเป็นวิธีที่อาศัยเกณฑ์หลาย ๆ เกณฑ์เพื่อหาวิธีแก้ไขหรือทางเลือกจากระยะใกล้ในทางเลือกเชิงบวก และระยะไกลสุดของแนวคิดที่เป็นในเชิงลบ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 สร้างเมตริกค่าของตัวบ่งชี้ (Generate metric value of indicator)

$$X = (x_{ij})_{m\times n} = \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{bmatrix} = [B_1, B_2, \dots, B_n] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

โดยที่

m แทน จำนวนของเกษตรกร

n แทน จำนวนของตัวบ่งชี้

x_{ij} แทน ค่าการประเมินตัวบ่งชี้ที่ j ของเกษตรกรคนที่iเมื่อ $i \in\{1,2,3, \dots, m\}, j \in\{1,2,3, \dots, n\}$

$A_i = (A_1, A_{2,\dots,} A_m)$ แทน คุณลักษณะตัวอย่างของเกษตรกร

$B_j = (B_1, B_{2,\dots,} B_n)^T$ แทน ลักษณะของตัวบ่งชี้

1.2 ข้อมูลการประมวลผลแบบเดียวและแบบไร้มิติ (Data unidirectional and dimensionless processing)

เพื่อหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนในการคำนวณของหน่วยวัดที่มีความแตกต่างกันของตัวบ่งชี้เดียวสำหรับเมตริกค่ากำหนดXโดยการสร้างเมตริกค่ามาตรฐาน Y_{ij}เพื่อลดความซับซ้อนในการคำนวณของโมเดล TOPSIS ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ใช้วิธีเรียงลำดับ (Range Medthod) ดังนี้

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad ; \ i \leq j \leq n \qquad (2)$$

โดยที่

$\min x_{ij}$ แทน ค่าต่ำสุดของดัชนีตัวบ่งชี้ x_{ij} และ $\max x_{ij}$ แทน ค่าสูงสุดของดัชนีตัวบ่งชี้ x_{ij}

1.3 กำหนดน้ำหนักโดยใช้โมเดลการถดถอยพหุคูณ (Multiple regression model)

การคำนวณน้ำหนักของปัจจัยที่มีอิทธิพลด้วยการสร้างโมเดลการวัดการถดถอยพหุคูณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการคำนวณสัมประสิทธิสหสัมพันธ์การถดถอย ซึ่งใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$y = \sum_{t=1}^{l} \beta_t X_t \qquad (3)$$

โดยที่

y แทน ความต้องการในการปลูกข้าวปลอดภัย

X_t แทน ปัจจัยที่มีอิทธิพลทั้ง 6 ด้านได้แก่ ด้านความรู้เกี่ยวกับการปลูกข้าวปลอดภัย ด้านผลกระทบภายในครัวเรือนและวิถีชีวิต ด้านเศรษฐกิจ และการตลาด ด้านทรัพยากรและสภาพแวดล้อมในการผลิต ด้านต้นทุนการผลิตและด้านการส่งเสริมหรือสนับสนุน

β_t แทน สัมประสิทธิสหสัมพันธ์การถดถอยที่ t

l แทน จำนวนของปัจจัยที่มีอิทธิพล

การคำนวณน้ำหนักของตัวบ่งชี้ปัจจัยความสัมพันธ์ ทำได้โดยการสร้างโมเดลการวัดการถดถอยพหุคูณโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติในการคำนวณสัมประสิทธิสหสัมพันธ์การถดถอย ซึ่งใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$y = \sum_{j=1}^{n"} \beta_j X_j \qquad (4)$$

โดยที่

y แทน ความต้องการในการปลูกข้าวปลอดภัย

X_j แทน ปัจจัยที่มีอิทธิพลที่j

β_j แทน สัมประสิทธิสหสัมพันธ์การถดถอยที่ j

$n"$ แทน จำนวนของตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีอิทธิพล

ใช้โมเดลการวัดการถดถอยพหุคูณที่ได้จากสัมประสิทธิการถดถอยและทำการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักทั้งหมดของปัจจัยผลกระทบความสัมพันธ์ ดังนี้

$$w_j = \frac{R_t}{\sum_{t=1}^{l} R_t} \times \frac{r_j}{\sum_{j=1}^{n'} r_t} \qquad (5)$$

โดยที่

w_j แทน น้ำหนักทั้งหมดของปัจจัยที่มีอิทธิพลที่ j

n' แทน จำนวนของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพล

R_t แทน ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของปัจจัยที่มีอิทธิพลที่ t

r_j แทน ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ที่ j

1.4 สร้างเมตริกมาตรฐานถ่วงน้ำหนัก (Construct a weighted standaraized metric

$$V = (V_{ij})_{m' \times n} = \begin{bmatrix} \omega_1 r_{11} & \omega_2 r_{12} \dots & \omega_n r_{1n} \\ \omega_1 r_{21} & \omega_2 r_{22} \dots & \omega_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \omega_1 r_{m'1} & \omega_2 r_{m'2} \dots & \omega_n r_{m'n} \end{bmatrix} \quad (6)$$

โดยที่

V แทน เมตริกมาตรฐานถ่วงน้ำหนัก

ω_j แทน เวกเตอร์น้ำหนักทั้งหมดของปัจจัยที่มีอิทธิพลที่ j

m' แทน จำนวนของเกษตรกร

1.5 หาอุดมคติเชิงบวก (Positive ideal solution) และอุดมคติเชิงลบ (negative ideal solution) ของตัวบ่งชี้

$$V^+ = \{(\max V_{i1}), (\max V_{i2}), \dots, (\max V_{in})\}\,; 1 \le i \le m'' \quad (7)$$
$$V^- = \{(\min V_{i1}), (\min V_{i2}), \dots, (\min V_{in})\}\,; 1 \le i \le m''$$

โดยที่ V^+ แทน อุดมคติเชิงบวก และ V^- แทน อุดมคติเชิงลบ

1.6 คำนวณระยะทางระหว่างทางเลือกจาก V^+ และ V^-(Calculate Euclidean distances to ideal solution and anti-ideal solution) จะได้

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left[v_{ij} - v_j^+\right]^2} \text{ และ } D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left[v_{ij} - v_j^-\right]^2} \text{ โดยที่ } j = 1,2, \dots, n \quad (8)$$

โดยที่ D_i^+ แทน ระยะทางอุดมคติเชิงบวกที่ i และ D_i^- แทน ระยะทางอุดมคติเชิงลบที่ i

1.7 คำนวณความคล้ายคลึงกันของทางเลือก

$$C_i^+ = \frac{D_i^-}{(D_i^+ + D_i^-)} \text{ โดยที่ } i = 1,2, \dots, m \quad (9)$$

โดยที่ C_i^+ แทน ความคล้ายคลึงกันเชิงบวกที่ i

1.8 เรียงลำดับทางเลือก C_i^+

$$max\{C_i\} \text{ โดยที่ } i = 1,2, \dots, m \quad (10)$$

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของเกษตรกรที่ปลูกข้าวปลอดภัยในจังหวัดพิษณุโลก

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	57	57.00
หญิง	43	43.00
รวม	100	100.00

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ข้าวที่ผ่านการรับรองมาตรฐานตามการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี		
ผ่าน	42	42.00
ไม่ผ่าน	58	58.00
รวม	100	100.00
ประสบการณ์ในการปลูกข้าวปลอดภัย		
ยังไม่มีประสบการณ์	30	30.00
น้อยกว่า 1 ปี	5	5.00
1-3 ปี	32	32.00
4-5 ปี	14	14.00
มากกว่า 5 ปี	19	19.00
รวม	100	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ คือ เพศชาย จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 57.00 เกษตรกรที่ปลูกข้าวปลอดภัยส่วนใหญ่ยังไม่ผ่านการรับรองมาตรฐานตามการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 58.00 และมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวปลอดภัยอยู่ในช่วง 1-3 ปี มากที่สุด จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 32.00 รองลงมา คือ ยังไม่มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวปลอดภัย จำนวน 30 คิดเป็นร้อยละ 30.00 และมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวปลอดภัยที่น้อยกว่า 1 ปี น้อยที่สุด จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในจังหวัดพิษณุโลก โดยเทคนิคการเรียงลำดับตามอุดมคติ ตามตารางที่ 2-8 ดังนี้

ตารางที่ 2 การประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านความรู้เกี่ยวกับการปลูกข้าวปลอดภัย

ด้านความรู้เกี่ยวกับการปลูกข้าวปลอดภัย	แสดงผล					ลำดับความเสี่ยง
	Beta (R_t)	Beta (r_t)	D_i^+	D_i^-	C_i^+	
1. ไม่ได้รับการฝึกอบรมในการปลูกข้าวปลอดภัย	-0.050	-0.075	0.065	0.055	0.456	4
2. ไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มทางการเกษตร	-0.050	0.036	0.034	0.022	0.387	5
3. ไม่ได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมในการปลูกข้าวปลอดภัย	-0.050	0.092	0.072	0.080	0.525	3
4. วิธีในการปลูกข้าวปลอดภัยยุ่งยากและซับซ้อน	-0.050	0.544	0.355	0.553	0.609	2
5. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่	-0.050	0.240	0.143	0.229	0.614	1

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านความรู้เกี่ยวกับการปลูกข้าวปลอดภัยที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ ความรู้ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่โดยมีค่าเท่ากับ 0.614 รองลงมา คือ วิธีในการปลูกข้าวปลอดภัยยุ่งยากและซับซ้อน โดยมีค่าเท่ากับ 0.609 และไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มทางการเกษตร มีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.387

ตารางที่ 3 การประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านผลกระทบภายในครัวเรือน/วิถีชีวิต

ด้านผลกระทบภายในครัวเรือน/วิถีชีวิต	แสดงผล					ลำดับความเสี่ยง
	Beta (R_t)	Beta (r_t)	D_i^+	D_i^-	C_i^+	
1. การปรับเปลี่ยนวิธีการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีเป็นข้าวปลอดภัย	-0.072	0.305	0.230	0.467	0.670	2
2. การปลูกข้าวปลอดภัยให้ผลผลิตน้อย	-0.072	0.133	0.159	0.138	0.465	5
3. การปรับเปลี่ยนแนวคิด	-0.072	0.065	0.045	0.103	0.694	1
4. คนในครอบครัวยังมีความเชื่อว่าการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีให้ผลดีกว่าปลูกข้าวปลอดภัย	-0.072	0.012	0.010	0.017	0.630	4
5. สถานที่เก็บรักษาและการเก็บรักษา	-0.072	0.345	0.336	0.667	0.665	3

จากตารางที่ 3 พบว่า ความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านผลกระทบภายในครัวเรือน/วิถีชีวิตที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ การปรับเปลี่ยนแนวคิด โดยมีค่าเท่ากับ 0.694 รองลงมา คือ การปรับเปลี่ยนวิธีการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีเป็นข้าวปลอดภัย โดยมีค่าเท่ากับ 0.670 และการปลูกข้าวปลอดภัยให้ผลผลิตน้อยมีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.465

ตารางที่ 4 การประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านเศรษฐกิจและการตลาด

ด้านเศรษฐกิจและการตลาด	แสดงผล					ลำดับความเสี่ยง
	Beta (R_t)	Beta (r_t)	D_i^+	D_i^-	C_i^+	
1. ความต้องการของผู้บริโภค	-0.057	-0.138	0.076	0.184	0.709	1
2. พื้นที่ในการปลูกอยู่ใกล้กับการคมนาคม	-0.057	0.143	0.146	0.143	0.495	6
3. การยอมรับของผู้บริโภค	-0.057	0.068	0.088	0.040	0.311	8
4. ตลาดรับซื้อข้าวปลอดภัย	-0.057	-0.165	0.230	0.099	0.300	9
5. ราคารับซื้อข้าวปลอดภัย	-0.057	0.098	0.084	0.106	0.560	4

6. ขาดความรู้และข่าวสารด้านการตลาด	-0.057	0.363	0.316	0.369	0.538	5
7. ไม่สามารถนำไปจำนำกับรัฐบาลได้	-0.057	0.234	0.250	0.198	0.443	7
8. ความรู้ในการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการนำเสนอขาย	-0.057	0.021	0.017	0.023	0.568	3
9. การขนส่งผลผลิตข้าว	-0.057	0.164	0.118	0.198	0.628	2

จากตารางที่ 4 พบว่า ความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านเศรษฐกิจและการตลาดที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ ความต้องการของผู้บริโภคโดยมีค่าเท่ากับ 0.709 รองลงมา คือ การขนส่งผลผลิตข้าวโดยมีค่าเท่ากับ 0.628 และตลาดรับซื้อข้าวปลอดภัยมีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.300

ตารางที่ 5 การประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านทรัพยากร/สภาพแวดล้อมในการผลิต

ด้านทรัพยากร/สภาพแวดล้อมในการผลิต	**แสดงผล**					**ลำดับความเสี่ยง**
	Beta (R_t)	Beta (r_t)	D_i^+	D_i^-	C_i^+	
1. โรคและศัตรูพืช	-0.219	-0.174	0.943	0.667	0.414	4
2. คุณภาพดินที่เหมาะสมกับการปูลกข้าวปลอดภัย	-0.219	0.403	1.192	2.559	0.682	1
3. แหล่งน้ำที่เหมาะสมกับการปูลกข้าวปลอดภัย	-0.219	0.012	0.037	0.075	0.667	2
4. สภาวะอากาศที่ไม่แน่นอน	-0.219	0.283	1.010	1.616	0.615	3
5. ขาดเชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูข้าว	-0.219	0.113	0.719	0.008	0.011	5

จากตารางที่ 5 พบว่า ความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านทรัพยากร/สภาพแวดล้อมในการผลิตที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ คุณภาพดินที่เหมาะสมกับการปูลกข้าวปลอดภัย โดยมีค่าเท่ากับ 0.682 รองลงมา คือ แหล่งน้ำที่เหมาะสมกับการปูลกข้าวปลอดภัย โดยมีค่าเท่ากับ 0.667 และขาดเชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูข้าวมีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.011

ตารางที่ 6 การประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านต้นทุนในการผลิต

ด้านต้นทุนการผลิต	แสดงผล					ลำดับความเสี่ยง
	Beta (R_t)	Beta (r_t)	D_i^+	D_i^-	C_i^+	
1. ค่าเช่าที่ดิน	-0.159	-0.020	0.052	0.050	0.487	5
2. ค่าจ้างแรงงาน	-0.159	0.099	0.230	0.267	0.538	4
3. การขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัย	-0.159	-0.050	0.119	0.110	0.482	6
4. ราคาปุ๋ยและราคาเมล็ดพันธุ์ข้าว	-0.159	0.072	0.150	0.180	0.545	3
5. การจัดหาวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำสารอินทรีย์	-0.159	0.251	0.769	0.418	0.352	7
6. ค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์	-0.159	-0.161	0.273	0.453	0.624	2
7. แหล่งจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ดี	-0.159	0.726	1.227	2.216	0.644	1

จากตารางที่ 6 พบว่า ความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านต้นทุนในการผลิตที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ แหล่งจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ดี โดยมีค่าเท่ากับ 0.644 รองลงมา คือ ค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ โดยมีค่าเท่ากับ 0.624 และการจัดหาวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำสารอินทรีย์มีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.352

ตารางที่ 7 การประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านการส่งเสริมหรือสนับสนุน

ด้านการส่งเสริมหรือสนับสนุน	แสดงผล					ลำดับความเสี่ยง
	Beta (R_t)	Beta (r_t)	D_i^+	D_i^-	C_i^+	
1. เมล็ดพันธ์ข้าวสำหรับปลูก	0.131	0.300	0.960	0.468	0.328	7
2. ความต่อเนื่องในการสนับสนุนหรือส่งเสริมของภาครัฐ	0.131	0.038	0.114	0.068	0.371	6
3. การให้ความรู้ที่จำเป็นสำหรับปลูกข้าวปลอดภัย	0.131	0.018	0.050	0.035	0.410	4
4. อุปกรณ์สำหรับเก็บเกี่ยวข้าว	0.131	0.132	0.315	0.303	0.491	2
5. การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์	0.131	0.014	0.039	0.026	0.394	5
6. การได้รับมาตรฐานการปลูก	0.131	-0.105	0.161	0.342	0.679	1
7. เงินทุน/เงินสนับสนุนจากภาครัฐ	0.131	0.357	1.006	0.724	0.419	3

จากตารางที่ 7 พบว่า ความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยในด้านการส่งเสริมหรือสนับสนุนที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ การได้รับมาตรฐานการปลูก โดยมีค่าเท่ากับ 0.679 รองลงมา คือ อุปกรณ์สำหรับเก็บเกี่ยวข้าว โดยมีค่าเท่ากับ 0.491 และเมล็ดพันธ์ข้าวสำหรับปลูกมีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.328

ตารางที่ 8 การประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวปลอดภัยทั้งหมด 6 ด้าน

ด้าน	ความเสี่ยง	แสดงผล					ลำดับความเสี่ยง
		Beta (R_t)	Beta (r_t)	D_i^+	D_i^-	C_i^+	
1. ด้านความรู้เกี่ยวกับการปลูกข้าวปลอดภัย	1.1 ไม่ได้รับการฝึกอบรมในการปลูกข้าวปลอดภัย	-0.05	-0.075	0.054	0.065	0.456	26
	1.2 ไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มทางการเกษตร		0.036	0.021	0.034	0.387	32
	1.3 ไม่ได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมในการปลูกข้าวปลอดภัย		0.092	0.079	0.071	0.525	20
	1.4 วิธีในการปลูกข้าวปลอดภัยยุ่งยากและซับซ้อน		0.544	0.553	0.354	0.609	13
	1.5 ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่		0.240	0.228	0.143	0.614	12
2. ด้านผลกระทบภายในครัวเรือน/วิถีชีวิต	2.1 การปรับเปลี่ยนวิธีการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีเป็นข้าวปลอดภัย	-0.07	0.305	0.467	0.230	0.669	5
	2.2 การปลูกข้าวปลอดภัยให้ผลผลิตน้อย		0.133	0.138	0.158	0.465	25
	2.3 การปรับเปลี่ยนแนวคิด		0.065	0.102	0.045	0.694	2
	2.4 คนในครอบครัวยังมีความเชื่อว่าการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีให้ผลดีกว่าปลูกข้าวปลอดภัย		0.012	0.017	0.010	0.630	8
	2.5 สถานที่เก็บรักษาและการเก็บรักษา		0.345	0.452	0.335	0.574	14
3. ด้านเศรษฐกิจและการตลาด	3.1 ความต้องการของผู้บริโภค	-0.06	-0.138	0.184	0.075	0.709	1
	3.2 พื้นที่ในการปลูกอยู่ใกล้กับการคมนาคม		0.143	0.143	0.146	0.494	21
	3.3 การยอมรับของผู้บริโภค		0.068	0.039	0.088	0.311	36
	3.4 ตลาดรับซื้อข้าวปลอดภัย		-0.165	0.098	0.229	0.300	38
	3.5 ราคารับซื้อข้าวปลอดภัย		0.098	0.106	0.083	0.559	16
	3.6 ขาดความรู้และข่าวสารด้านการตลาด		0.363	0.368	0.316	0.538	18
	3.7 ไม่สามารถนำไปจำนำกับรัฐบาลได้		0.234	0.198	0.249	0.443	27
	3.8 ความรู้ในการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการนำเสนอขาย		0.021	0.022	0.017	0.568	15
	3.9 การขนส่งผลผลิตข้าว		0.164	0.198	0.117	0.627	9

ด้าน	ความเสี่ยง	แสดงผล					ลำดับความเสี่ยง
		Beta (R_t)	Beta (r_t)	D_i^+	D_i^-	C_i^+	
4. ด้านทรัพยากร/สภาพแวดล้อมในการผลิต	4.1 โรคและศัตรูพืช	-0.22	-0.714	0.667	0.942	0.414	29
	4.2 คุณภาพดินที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวปลอดภัย		0.403	2.559	1.192	0.682	3
	4.3 แหล่งน้ำที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวปลอดภัย		0.012	0.074	0.037	0.666	6
	4.4 สภาวะอากาศที่ไม่แน่นอน		0.283	1.615	1.010	0.615	11
	4.5 ขาดเชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูข้าว		0.113	0.324	0.719	0.311	37
5. ด้านต้นทุนการผลิต	5.1 ค่าเช่าที่ดิน	-0.16	-0.020	0.049	0.052	0.487	23
	5.2 ค่าจ้างแรงงาน		0.099	0.267	0.229	0.537	19
	5.3 การขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัย		-0.050	0.110	0.118	0.482	24
	5.4 ราคาปุ๋ยและราคาเมล็ดพันธุ์ข้าว		0.072	0.179	0.149	0.545	17
	5.5 การจัดหาวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำสารอินทรีย์		0.251	0.418	0.769	0.352	34
	5.6 ค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์		-0.161	0.453	0.272	0.624	10
	5.7 แหล่งจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ดี		0.726	2.216	1.227	0.643	7
6. ด้านการส่งเสริมหรือสนับสนุน	6.1 เมล็ดพันธ์ข้าวสำหรับปลูก	0.13	0.300	0.467	0.960	0.327	35
	6.2 ความต่อเนื่องในการสนับสนุนหรือส่งเสริมของภาครัฐ		0.038	0.067	0.114	0.371	33
	6.3 การให้ความรู้ที่จำเป็นสำหรับปลูกข้าวปลอดภัย		0.018	0.034	0.049	0.409	30
	6.4 อุปกรณ์สำหรับเก็บเกี่ยวข้าว		0.132	0.303	0.314	0.490	22
	6.5 การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์		0.014	0.025	0.039	0.394	31
	6.6 การได้รับมาตรฐานการปลูก		-0.105	0.341	0.161	0.679	4
	6.7 เงินทุน/เงินสนับสนุนจากภาครัฐ		0.357	0.724	1.006	0.418	28

จากตารางที่ 8 พบว่า ความต้องการของผู้บริโภคซึ่งอยู่ในด้านเศรษฐกิจและการตลาด มีความเสี่ยงมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.709 รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนแนวคิดซึ่งอยู่ในด้านผลกระทบภายในครัวเรือน /วิถีชีวิต โดยมีค่าเท่ากับ 0.694 และตลาดรับซื้อข้าวปลอดภัยซึ่งอยู่ในด้านเศรษฐกิจและการตลาด มีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.300

สรุปและอภิปรายผล

เทคนิคการเรียงลำดับตามอุดมคติได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่มีลักษณะการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์หลายทางเลือกซึ่ง Wong & Peng [6] ได้ทำการวิเคราะห์การกำหนดมูลค่าของพื้นที่ทะเลที่ใช้ในการขนส่งทางเรือเพื่อจัดลำดับการประเมินภาษีการขนส่งทางเรือ และ Yazdi, M. [7] ได้ศึกษาการจัดลำดับการประเมินความเสี่ยงเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยของบริษัท ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเทคนิคการเรียงลำดับตามอุดมคติไปประยุกต์ใช้เพื่อประเมินความเสี่ยงของเกษตรกรที่ต้องการปลูกข้าวแบบปลอดภัย เพื่อที่จะทราบถึงลำดับของปัญหา และเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาตามลำดับความสำคัญ โดยผลจากการวิจัยพบว่า ความต้องการของผู้บริโภคซึ่งอยู่ในด้านเศรษฐกิจและการตลาดมีความเสี่ยงมากที่สุด เพราะมีจำนวนผู้บริโภคข้าวปลอดภัยน้อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rohmah, D. et al. [8] ได้ศึกษาและอธิบายสภาพห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์และเพื่อหาความเสี่ยงในการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ โดยผลการวิจัยพบว่า ลำดับความสำคัญในห่วงโซ่อุปทานนี้ขึ้นอยู่กับความเสี่ยงของการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้บริโภคเช่นเดียวกัน ความเสี่ยงรองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนแนวคิด ซึ่งอยู่ในด้านผลกระทบภายในครัวเรือน/วิถีชีวิต อาจเนื่องมาจากเกษตรกรยังมีแนวคิดในแบบเดิม ๆ ว่าการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีได้ผลตอบแทนดีกว่าการปลูกข้าวแบบปลอดภัย และยังไม่มั่นใจที่จะปรับเปลี่ยนยอมรับวิธีการใหม่ ๆ เพราะกลัวการขาดทุน และตลาดรับซื้อข้าวปลอดภัย ซึ่งอยู่ในด้านเศรษฐกิจและการตลาด มีความเสี่ยงที่น้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉรา กลิ่นจันทร์ [9] ในการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกข้าวอินทรีย์ พบว่าด้านต้นทุนมีการลงทุนต่ำทำให้ผลตอบแทนทางการเงินของเกษตรกรสูงขึ้น จึงมีความเสี่ยงน้อยในด้านตลาดรับซื้อข้าว และอาจเนื่องมาจากในปัจจุบันทางกระทรวงการเกษตรและสหกรณ์ได้ให้ความสำคัญกับการผลิตข้าวที่มีคุณภาพ ทั้งข้าวอินทรีย์และข้าวปลอดภัย จึงมีการบูรณาการร่วมกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อหาตลาดมารองรับผลผลิตของเกษตรกรมากขึ้น ทำให้มีการรับซื้อข้าวปลอดภัยอยู่หลายที่และเกษตรกรบางรายมีโรงสีสำหรับสีข้าวขายเอง ทำให้เกษตรกรที่ปลูกข้าวปลอดภัยมีแหล่งส่งออกข้าวมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of Agricultural Economics Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2017). *Rice growing areas Around the World***.** Department of Rice. Retrieved September 10, 2018, from http://www.thairiceinfo.go.th/?page=DataL3.ShowData&codeData=A1001.

[2] The Chaipattana Foundation. (2017). *In-Season Rice and Off-Season Rice.* Retrieved September 12, 2018, from http://www.chaipat.or.th/publication/publish-document/tips/40-3.html.

[3] Office of Agricultural Economics Ministry Of Agriculture And Cooperatives. (2017). *All rice cultivation areas in Thailand.* Department of Rice. Retrieved September 10, 2018, from http://www.thairiceinfo.go.th/?page=DataL3.ShowData&codeData=A1005

[4] Department of Agricultural Extension Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2018). *Good Agriculture Practices: GAP*. Bangkok: Bureau of Rice Production Extension: 5-9.

[5] Mao, N. et al. (2018). Comparative studies on using RSM and TOPSIS methods to optimize residential air conditioning systems. *Energy*. 144: 98-109.

[6] Wang, X. and Peng, B. (2015). Determining the value of the port transport waters: Based on improved TOPSIS model by multiple regression weighting**.** *Ocean &Coastal Management*. 107: 37-45.

[7] Yazdi, M. (2018). Risk assessment based on novel intuitionistic fuzzy-hybrid-modified TOPSI approach. *Safety Science.* 110: 438-448.

[8] Rohmah, D. et al. (2015). Risk Measurement of Supply Chain Organic Rice Product using Fuzzy Failure Mode Effect Analysis in MUTOS Seloliman Trawas Mojokerto. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 3: 108-113.

[9] Klinchan A. (2014). *The Study Cost and Returns of Organic Rice Cultivation in Phetchabun*. Business administration Faculty. Phetchabun: Phetchabun Rajabhat University.