การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์

The Development of Decision Support System for Rice Planning in Maha Sarakham Province by Forecasting Technique

วทัญญู เชาว์พานิช[1] อรนันท์ เชาว์พานิช[2]*
Watunyu Chaopanich[1] Oranan Chaopanich[2*]

[*1]ภาควิชาการจัดการโลจิสติกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม มหาสารคาม 44000
[2]ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์ 46000

Received : 2019-10-29 **Revised** : 2019-11-19 **Accepted** : 2019-12-26

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและหาแบบจำลองการพยากรณ์สำหรับการพยากรณ์ปริมาณผลผลิต พื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวนาปีในจังหวัดมหาสารคาม และ 2) เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ดำเนินการโดยอาศัยกรอบแนวความคิดหลักของการพัฒนา ร่วมกับเทคนิคการพยากรณ์การวิเคราะห์การถดถอย เพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ ในการศึกษาได้ศึกษาจากข้าวนาปี ใช้ข้อมูลรายปี เป็นระยะเวลา 20 เดือน ตั้งแต่ พ.ศ. 2540 - 2559 และตัวแบบพยากรณ์ที่ใช้ได้ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์จากปริมาณการผลิต พื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ โดยมีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 3.62% 4.61% และ 3.62% ตามลำดับ ระบบนี้ทำงานในลักษณะของเว็บแอพพลิเคชั่นและทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การประเมินประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดี ทั้งโดยรวมและรายด้านและทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม ในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม สามารถให้การพยากรณ์กับผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้งานที่ง่าย สะดวกรวดเร็ว สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีความเหมาะสม

คำสำคัญ : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, เทคนิคการพยากรณ์, การวิเคราะห์การถดถอย

Abstract

The purpose of this study was to 1) study and finding rice forecasting model of volume of product, crop area and average of product per rai. 2) develop the Decision Support System for Rice Planning in Maha Sarakham Province by Forecasting Technique. The system operated under the decision support system and regression analysis technique framework in order to gain the decision support system for agricultural planning by forecasting technique and the system user satisfaction. The objective of this study on agricultural products is rice. Data are collected for a period of 20 years from 1997 – 2016 for training and testing models. The result shows the MAPE (Mean Absolute Percent Error) of volume of product, crop area and average of product per rai is equal system was a web-based application and

*อรนันท์ เชาว์พานิช
E-mail address: Orananchaopanich@yahoo.com

operate on the internet. The revealed that the performance of the decision support system was evaluated by 5 experts using a 5-level grading scale. The results revealed that the forecasting system efficiency was at a good level in all and each aspect. These results indicate that the decision support system for rice planning in Maha Sarakham province is efficient, comfortable, and accurate. Also, it is easy to apply appropriately.

Keywords : Decision Support System, Forecasting Technique, Regression Analysis

1. คำนำ

ในระบบเศรษฐกิจการเกษตร ผลผลิตและราคามีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะเกษตรกรที่ใช้ราคาเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเลือกผลิตสินค้า นอกจากนี้ยังเข้ามาช่วยวางแผนการผลิตทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ปญหาความผันผวนของราคา สินค้าเกษตรเปนปจจัยที่มีผลกระทบตอเกษตรกรในภาคการผลิตมาก เพราะเกษตรกรสวนใหญจะใชราคาของผลผลิตในปที่ผ่านมา นำมาวางแผนการผลิต ถาความผันผวนของราคาสูงและการถายทอดราคาถูกบิดเบือน จะทำให้การวางแผนการผลิตผิดพลาด ระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยใช้การพยากรณก็เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ โดยมีวัตถุประสงคเพื่อต้องการลดความเสี่ยงด้านราคาสินค้าเกษตร เพราะการพยากรณเปนการคาดการณสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะทำให้มีโอกาสได้พิจารณาไตรตรองไวกอน ขอมูลที่ใชจะเปนตัวเลขและประสบการณที่เกี่ยวของมาพิจารณารวมกัน ซึ่งความถูกตองแมนยำของค่าพยากรณจะมากหรือนอยขึ้นอยูกับความถูกต้องสมบูรณของข้อมูล ความสามารถและประสบการณของผูพยากรณ ตลอดจนวิธีของการพยากรณที่ได้พยายามพัฒนาหาเทคนิคใหมๆ ทันสมัยเขามาชวยพยากรณ ดังนั้นการพยากรณจึงเปนสิ่งที่จำเปน สำหรับการวางแผน เพราะจะชวยให้ผูบริหารหรือผูวางแผนสามารถทำนายสถานการณที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ [1-3]

จังหวัดมหาสารคาม ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ เมื่อพิจารณาข้อมูลการปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัดมหาสารคาม พบว่า มีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุด รองลงมาคือปลูกอ้อยโรงงาน และปลูกมันสำปะหลัง นั่นแสดงให้เห็นว่า อาชีพส่วนใหญ่ของประชากรในจังหวัดมหาสารคาม ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และมีรายได้จากภาคเกษตรกรรมเป็นหลัก [4]

การวิเคราะห์การถดถอยเป็นหนึ่งในวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตรและใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัย Kandiannan และคณะ ใช้การวิเคราะห์การถดถอยในการพยากรณ์ผลผลิตของขมิ้น ตัวแปรอิสระที่ใช้คือ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความเร็วลม ความชื้น และอัตราการระเหย [5] Freckleton และคณะ พยากรณ์ผลผลิตของหัวบีทจากอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และระยะเวลาในการปลูก [6] และอีกหลายงานวิจัยมีการใช้ตัวแบบการถดถอยในการพยากรณ์ผลผลิตข้าวสาลี โดยศึกษาผลกระทบของปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตข้าวสาลี เช่น การศึกษาผลกระทบของภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ ซึ่งพบว่าตัวแบบที่ใช้ให้ผลการพยากรณ์ที่ดี [7-9]

จากสภาพปัญหาของการวางแผนการผลิต ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตทางการเกษตร ที่ทำงานผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในลักษณะ Web Application เพื่อจะเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการวางแผนการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตร หรือแม้แต่เกษตรกรสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการผลิตได้ด้วยตนเอง โดยที่ระบบจะทำการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต และราคาสินค้าเกษตร โดยใช้ข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์ ซึ่งเทคนิคที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการจัดทำครั้งนี้ผู้วิจัย ได้นำเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis) [10,11] เพื่อใช้เป็นตัวแบบพยากรณ์ จากนั้นจึงนำตัวแบบที่คัดเลือกมาจัดทำเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อจะเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการวางแผนการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่จะใช้ข้อมูลในการเตรียมการ รองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือแม้แต่เกษตรกรสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการผลิตได้ด้วยตนเอง ทำให้มีความสะดวก รวดเร็ว เหมาะสม และทันเหตุการณ์

2. จุดมุ่งหมายของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและหาแบบจำลองการพยากรณ์สำหรับการพยากรณ์ปริมาณผลผลิต พื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวนาปี ในจังหวัดมหาสารคาม

2.2 เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์

3. การดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle) [12-14] โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 *ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ*

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์และขั้นตอนการพยากรณ์

3.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ บุคคลทั่วไปที่ต้องการเข้าใช้เว็บไซด์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์

กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลทั่วไปที่เข้าใช้เว็บไซด์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ ในระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2561 – 31 ธันวาคม 2561 จำนวน 826 คน

3.1.3 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณผลผลิต พื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2540 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559 ซึ่งแหล่งที่มาของข้อมูลได้มาจากสำนักงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม [4] และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในจังหวัดมหาสารคาม และศูนย์สารสนเทศการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.2 *การออกแบบระบบ*

ดำเนินการโดยเขียนอธิบายรูปแบบของผังงาน (Flowchart) ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตทางการเกษตร โดยเทคนิคการพยากรณ์ ออกแบบฐานขอมูล โดยการสรางแบบจำลองข่อมูล ซึ่งแสดงโครงสรางและความสัมพันธระหวาง Entity โดยใชสัญลักษณเปนลักษณะ ER-Diagram ออกแบบส่วนนำเข้า (Input Design) ออกแบบข้อมูลออก (Output Design) ออกแบบจอภาพ (Screen Design) ในส่วนของการพยากรณ์นั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยมาใช้ โดย

3.2.1 ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูล โดยเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณผลผลิต พื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2540 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559

3.2.2 สร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอย จากข้อมูลที่รวบรวมมา [15,16]

3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบความถูกต้องและแม่นยำของการพยากรณ์ กับข้อมูลจริง โดยพิจารณาจากค่าสถิติ คือ ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error, MAPE)

3.2.4 นำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้ มาทำการสร้างเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตทางการเกษตรให้แก่ผู้ใช้งานเป้าหมาย

3.3 *การพัฒนาระบบ*

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจฯ ได้ใช้โปรแกรมภาษา PHP ในการพัฒนาระบบ และใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL ในการจัดการฐานข่อมูล ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาและทดสอบโปรแกรม (debug) ให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการติดตั้งระบบ และจัดเตรียมคูมือการใชงาน

3.4 *การทดสอบระบบ*

ดำเนินการทดสอบระบบ ด่วยเทคนิค Black-Box Testing โดยผู้วิจัยได้นำระบบไปทำการทดสอบ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้าน Function Requirement Test 2) ด้าน Functional Test 3) ด้าน Usability Test และ 4) ด้าน Security Test

3.5 *การประเมินผลระบบ*

หลังจากทำการทดสอบระบบเพื่อหาประสิทธิภาพแล้ว ทำการติดตั้งระบบฯ แล้วให้ผู้ใช้ทั่วไปเข้าใช้ระบบ โดยติดตั้งที่ http://tcstudent.mtc.ac.th//agridss โดยการเก็บข้อมูลในระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2561 – 31 ธันวาคม 2561 เพื่อศึกษาผลของการใช้งานระบบฯ จากนั้นผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามที่นำมาใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจฯ โดยแบบประเมินดังกล่าว แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ด้านการใช้งานและประโยชน์ใช้สอย และ 2) ด้านการออกแบบเพื่อการใช้งาน

4. ผลการวิจัย

4.1 *ผลการศึกษาและหาแบบจำลองการพยากรณ์สำหรับการพยากรณ์ปริมาณผลผลิต พื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวนาปี ในจังหวัดมหาสารคาม*

ผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ คือ การวิเคราะห์การถดถอย มาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งพบว่า

4.1.1 แบบจำลองการพยากรณ์ ในการพยากรณ์ปริมาณการผลิต คือ Y = 17101513.52 + 75020.09X และนำไปใช้ในการคำนวณค่าการพยากรณ์ปริมาณการผลิตเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิตจริง ได้ตังตารางที่ 1 ซึ่งมีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับ 3.62%

ตารางที่ 1 การพยากรณ์ปริมาณผลผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย

ปี พ.ศ.	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่า MAPE (%)
2540	18,476,672	17,176,534	7.04
2541	14,902,423	17,251,554	15.76
2542	17,517,892	17,326,574	1.09
2543	17,302,465	17,401,594	0.57
2544	16,482,663	17,476,614	6.03
2545	18,160,715	17,551,634	3.35
2546	17,728,617	17,626,654	0.58
2547	17,781,883	17,701,674	0.45
2548	18,788,788	17,776,694	5.39
2549	18,448,886	17,851,714	3.24
2550	18,977,871	17,926,735	5.54
2551	17,568,987	18,001,755	2.46
2552	18,657,484	18,076,775	3.11
2553	17,369,875	18,151,795	4.50
2554	17,478,521	18,226,815	4.28
2555	18,694,358	18,301,835	2.10
2556	18,745,691	18,376,855	1.97
2557	17,896,369	18,451,875	3.10
2558	18,235,986	18,526,895	1.60
2559	18,568,344	18,601,915	0.18
MAPE			3.62

4.1.2 แบบจำลองการพยากรณ์ ในการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก คือ Y = 1956062.94 + 9210.29X และนำไปใช้ในการคำนวณค่าการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก เปรียบเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกจริง ได้ดังตารางที่ 2 ซึ่งมีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับ 4.61%

ตารางที่ 2 การพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย

ปี พ.ศ.	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่า MAPE (%)
2540	1,945,781	1,965,273.23	1.00
2541	1,823,654	1,974,483.52	8.27
2542	2,100,457	1,983,693.81	5.56
2543	2,147,835	1,992,904.10	7.21
2544	2,124,754	2,002,114.39	5.77
2545	1,987,637	2,011,324.68	1.19
2546	2,012,574	2,020,534.97	0.40
2547	2,132,729	2,029,745.26	4.83
2548	1,958,772	2,038,955.55	4.09
2549	1,957,918	2,048,165.84	4.61
2550	2,057,195	2,057,376.13	0.01
2551	1,813,923	2,066,586.42	13.93
2552	1,813,712	2,075,796.71	14.45
2553	2,102,396	2,085,007.00	0.83
2554	2,253,259	2,094,217.29	7.06
2555	2,227,749	2,103,427.58	5.58
2556	2,158,657	2,112,637.87	2.13
2557	2,183,398	2,121,848.16	2.82
2558	2,096,233	2,131,058.45	1.66
2559	2,156,786	2,140,268.74	0.77
MAPE			4.61

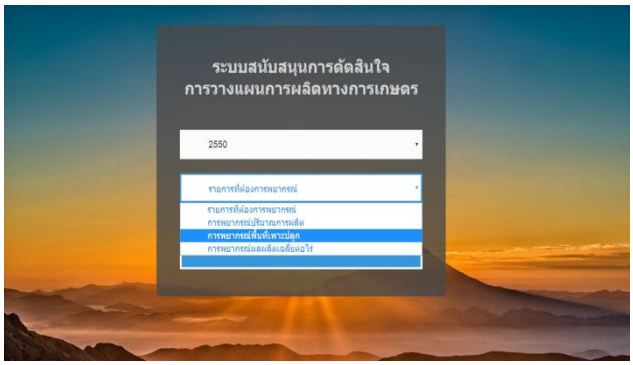
4.1.3 แบบจำลองการพยากรณ์ ในการพยากรณ์ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ คือ Y = 320.98 + 1.49X และนำไปใช้ในการคำนวณค่าการพยากรณ์ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เปรียบเทียบกับผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่จริง ได้ตังตารางที่ 3 ซึ่งมีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับ 2.46%

ตารางที่ 3 การพยากรณ์ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย

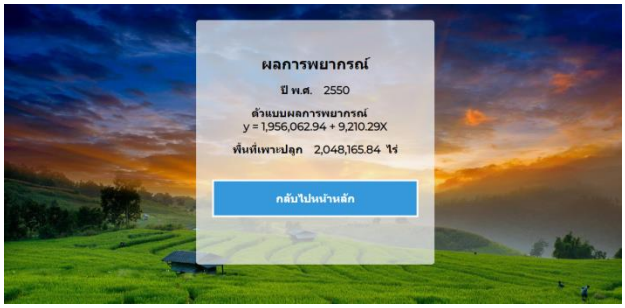
ปี พ.ศ.	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่า MAPE (%)
2540	323	322.47	0.16
2541	290	323.96	11.71
2542	336	325.45	3.14
2543	325	326.94	0.60
2544	330	328.43	0.48
2545	350	329.92	5.74
2546	347	331.41	4.49
2547	345	332.90	3.51
2548	342	334.39	2.23
2549	325	335.88	3.35
2550	331	337.37	1.92
2551	332	338.86	2.07
2552	334	340.35	1.90
2553	335	341.84	2.04
2554	345	343.33	0.48
2555	345	344.82	0.05
2556	351	346.31	1.34
2557	353	347.80	1.47
2558	342	349.29	2.13
2559	352	350.78	0.35
MAPE			2.46

4.1 *ผลการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์*

ผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ คือ การวิเคราะห์การถดถอย มาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ที่สร้างขึ้นตามแนวทางของวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) และเมื่อประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วพบว่า มีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.15, s.d. = 0.54) เมื่อพิจารณาในเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดีทั้ง 4 ด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.94 ถึง 4.24ได้ผลแสดงดังรูปที่ 1 – 2



รูปที่ 1 ภาพหน้าจอของการเลือกปี พ.ศ และประเภทของการพยากรณ์



รูปที่ 2 ภาพหน้าจอแสดงผลการพยากรณ์

และเมื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไป พบว่า ผู้ใช้งานทั่วไปมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์

รายการประเมินระบบ	$\overline{X}$	s.d.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการใช้งานและประโยชน์ใช้สอย	4.25	0.64	มาก
2. ด้านการออกแบบเพื่อการใช้งาน	4.25	0.49	มาก
รวมทุกด้าน	4.25	0.57	มาก

5. บทสรุป

จากการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

จากการศึกษาและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ ผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ คือ การวิเคราะห์การถดถอย มาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งจากตัวแบบพยากรณ์ที่ได้จะให้ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ที่ต่ำมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของพรหมภรณ์ แสงภิทรเนตร [1] และ Griffiths, W.E. and et.al. [9] ที่ใช้การวิเคราะห์การถดถอยมาสร้างตัวแบบในการทำนาย ทำให้ได้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตทางการเกษตร ที่สามารถพยากรณ์ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุด อีกทั้งจากการประเมินความพึงพอใจระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ในครั้งนี้ พบว่า ในแต่ละด้านที่ทำการประเมินผลแสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ตามหลักการของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) [12] รวมถึงระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการผลิตข้าวนาปี จังหวัดมหาสารคาม โดยเทคนิคการพยากรณ์ที่ได้ สามารถพยากรณ์ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมาก สามารถช่วยในการตัดสินใจได้จริง สำหรับข้อเสนอแนะจากการวิจัยนั้น ยังมีเทคนิคในการพยากรณ์ยังมีอีกหลายวิธี ควรนำเทคนิคอื่นมาเปรียบเทียบผล เพื่อหาผลที่ดีที่สุดมาใช้งาน รวมถึงต้องมีการปรับปรุงฐานข้อมูลที่ใช้ในการสร้างตัวแบบอยู่เสมอ เพื่อความถูกต้องแม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

[1] พรหมภรณ์ แสงภิทรเนตร. *“การพยากรณ์ราคาข้าวภายในประเทศ”,* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถิติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2548.

[2] มุกดา แม้นมินทร์. *อนุกรมเวลาและการพยากรณ์.* พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ประกายพรึก. กรุงเทพมหานคร, พ.ศ. 2548.

[3] วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล. *เทคนิคการพยากรณ์*. พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร, พ.ศ. 2539.

[4] สำนักงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม. *รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดมหาสารคาม.* เข้าเมื่อ 25 มีนาคม 2560, จาก http://osthailand.nic.go.th masterplan_areauserfilesfile/Download/Report Analysis Province/รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดมหาสารคาม.pdf, พ.ศ. 2560.

[5] Kandiannan, K., Chandaragiri, K.K., Sankaran, N., Balasubramanian, T.N. and Kailasam, C., *Crop-weather model for turmeric yield forecasting for Coimbatore district, Tamil Nadu, India*, Agric. For. Meteorol. 112: 133-137, 2002.

[6] Freckleton, R.P., Watkinsona, A.R., Webb, D.J. and Thomas, T.H., *Yield of sugar beet in relation to weather and nutrients*, Agric. For. Meteorol. 93: 39-51, 1999.

[7] Qian, B., Jong, R.D., Warren, R., Chipanshi, A. and Hill, H., *Statistical spring wheat yield forecasting for the Canadian Prairie Provinces*, Agric. For. Meteorol. 149: 1022-1031, 2009.

[8] Lee, B.H., Kenkel, P. and Broren, B.W., *Pre-harvest forecasting of county wheat yield and wheat quality using weather information*, Agric. For. Meteorol. 168: 26-35, 2013.

[9] Griffiths, W.E., Newton, L.S. and O’Donnell, C.J., Predictive densities for models with stochastic regressions and inequality constraints: Forecasting local-area wheat yield, *Int. J. Forecast*. 2010, 26: 397-412.

[10] Chatfield, *C. The analysis of time series: An introduction* (2nd ed.). London : Chapman and Hall, 2006.

[11] Jonathan Taylor. *Introduction to Regression and Analysis of Variance Time Series, Regression.* Stanford University, USA, 1995.

[12] อำไพ พรประเสริฐสกุล. วิ*เคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design).* เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิคสและคอมพิวเตอรแหงชาติ, กรุงเทพฯ, พ.ศ. 2543.

[13] กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. *คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ.*กรุงเทพฯ :เคทีพีคอมพ์แอนด์คอนซัลท์. พ.ศ. 2550.

[14] Stair, R.N. *Principle of Information System A Managerial Approach*. 2nd ed. Massachusetts : Boys-Fraser, 1996.

[15] Turban, et al. *Decision Support and Expert Systems : Managerial Perspectives.* (n.p.), Macmillan Publishing Company, 1988.

[16] ธานินทร์ ศิลป์จารุ, "การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS", สำนักพิมพ์เอสอาร์ปรินติ้งแมสโปรดักส์ จำกัด, พ.ศ. 2555.