

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยีสารสกัดสมุนไพร
ในการเลี้ยงไก่เนื้อ

The Confirmatory Factor Analysis Model of Herbs Extracted Acceptance
in Broiler Farming

พัชรี ผาสุก¹ รณกร กิติพชรเดชาธร^{2*} และณัฐวุฒิ เกตรัตน์²

Padcharee Phasuk¹, Ronnakron Kitipacharadechatron^{2*} and Nattawut Kertrat²

¹สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 11120

²คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

¹School of Economics, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi, Thailand 11120

²Faculty of Economics, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002

*Corresponding author: ronnakron.ki@kkumail.com

Abstract

Received: March 26, 2020

Revised: September 09, 2020

Accepted: November 25, 2020

This research aimed to study the acceptance of herbs extracted in broiler farming by employing the concept of a Technology Acceptance Model (TAM) combined with confirmatory factor analysis model for measuring subjective responses. The survey data was collected from Lopburi, Saraburi, and Kanchanaburi province includes 100 observations among small, medium, and large-scale farm. The result showed that “perceived usefulness” and “perceived ease of use” dimensions have a statistically significant positive effect on the acceptance. Moreover, “effectiveness equivalent to antibiotic” was an outstanding effect in a perceived usefulness dimension, and “cost less than antibiotic” was also outstanding effect in perceived ease of use dimension. Based on the results, researchers would suggest that the corresponding agencies should promote the proper use of herbal extract in the animal production industry not only to reduce chemical residue but also improve exporting standards in the future.

Keywords: technology acceptance, herbs extract, broiler, confirmatory factor analysis model

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เพื่อการเลี้ยงไก่เนื้อ ด้วยการประยุกต์แนวคิดการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) ร่วมกับการวิเคราะห์ตัวชี้วัดด้วยตัวแบบวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากฟาร์มไก่ทั้งขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ ในจังหวัดลพบุรี สระบุรี และกาญจนบุรี จำนวน 100 ตัวอย่าง ด้วยการสุ่มแบบตามสะดวก ผลการศึกษาพบว่า มิติการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี และมีติของการรับรู้ความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี ส่งผลในเชิงบวกต่อการยอมรับเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวชี้วัดที่มีอิทธิพลสูงสุดในมิติการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี คือ การที่สารสกัดสมุนไพรให้ประสิทธิผลเทียบเท่ายาปฏิชีวนะ และการที่สารสกัดสมุนไพรมีต้นทุนที่ต่ำกว่ายาปฏิชีวนะเป็นตัวชี้วัดที่มีอิทธิพลสูงสุดในมิติของการรับรู้ความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี จากผลการวิจัยผู้วิจัยขอเสนอแนะเชิงนโยบายแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องว่า ควรให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมองค์ความรู้ทางด้านสารสกัดสมุนไพรและการนำไปใช้อย่างถูกต้องในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ทุกแขนง ทั้งนี้เพื่อลดการตกค้างของสารเคมีและสร้างมาตรฐานการส่งออกที่ดีในอนาคต

คำสำคัญ: การยอมรับเทคโนโลยี สารสกัดสมุนไพร ไก่เนื้อ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

คำนำ

ผู้ผลิตและผู้บริโภคมีแนวโน้มให้ความสำคัญกับประเด็นสารตกค้างในสินค้าที่บริโภคสูงขึ้นอย่างมาก เนื่องจากผลกระทบที่เกิดขึ้นจะส่งผลโดยตรงต่อปัญหาสุขภาพในอนาคตของผู้บริโภค ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกแขนงได้เพิ่มมาตรการตรวจสอบสินค้าให้เข้มงวดยิ่งขึ้น เพื่อลดการปลอมปนของสาร

ตกค้างในสินค้าเข้าสู่ตลาด ปัญหาดังกล่าวเป็นประเด็นสำคัญต่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าของไทย เนื่องด้วยประเทศไทยมีคู่แข่งในหลายประเทศและมีการส่งออกสินค้าทางการเกษตรไปในกลุ่มประเทศสำคัญๆ หลายแห่ง ดังนั้นหากตรวจพบสารตกค้างในสินค้าส่งออก ย่อมส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นและอาจกระทบถึงระบบเศรษฐกิจได้ สำหรับการศึกษานี้ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในอุตสาหกรรมไก่เนื้อของไทยที่มีส่วนแบ่งการตลาดติดอันดับหนึ่งในสี่ของโลก โดยมีคู่แข่งที่สำคัญ คือ ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป เกาหลีใต้ และสิงคโปร์ อีกทั้งอุตสาหกรรมยังมีแนวโน้มเติบโตสูงขึ้นในทุกปี (Table 1)

การเลี้ยงไก่เนื้อในระดับอุตสาหกรรมมักนิยมใช้รูปแบบการเลี้ยงแบบหนาแน่น (Intensive farming) เพราะต้องการเพิ่มกำลังการผลิต จึงส่งผลให้เกิดโรคได้ง่ายจากภาวะสุขอนามัยที่ไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิต โดยทั่วไปปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ฟาร์มเลี้ยงไก่จะมีวิธีการจัดการในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การคัดแยกเพื่อจำกัดการแพร่ระบาดของโรค การกำจัดทิ้ง และการใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาซึ่งเป็นวิธีที่เห็นผลเร็วที่สุดและนิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน แต่ถ้ามีการใช้ยาปฏิชีวนะติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เกิดเชื้อโรคดื้อยาและเกิดสารตกค้างในเนื้อไก่เกินกว่าค่ามาตรฐานกำหนด ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและการส่งออก จากปัญหาดังกล่าว คณะกรรมการโครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius Commission: CAC) ซึ่งเป็นองค์กรที่ทำหน้าที่ในการออกข้อกำหนดทางด้านมาตรฐานอาหาร และมีเป้าหมายเพื่อการคุ้มครองสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ รับผิดชอบให้ผู้ผลิตสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกนำสารสกัดจากสมุนไพรมาใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะ อาทิ น้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันสาระแหน่ น้ำมันโรสแมรี่ ที่มีคุณสมบัติบรรเทาอาการหวัด ลดการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งมีประสิทธิภาพ เช่น เตีย ยกาน กับ เอนโรฟลอกซาซิน (Enrofloxacin) ด็อกซีไซคลิน (Doxycycline) และอะม็อกซิซิลลิน (Amoxicillin) ที่เป็นยาปฏิชีวนะ (Thajel and Ulaiwi,

2017) อย่างไรก็ตามการใช้สารสกัดสมุนไพรยังคงไม่เป็นที่ยอมรับในฟาร์มเลี้ยงไก่ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านความรู้ของผู้เลี้ยงและระยะเวลาการแสดงผล

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงการยอมรับเทคโนโลยีสารสกัดสมุนไพรของฟาร์มเลี้ยงไก่ เพื่อพัฒนาแนวทางและส่งเสริมสนับสนุนการใช้สมุนไพรเพื่อการเลี้ยงไก่และสัตว์ชนิดอื่นๆ ตลอดจนการยกระดับมาตรฐานการส่งออกของสินค้าเกษตรไทย ในมุมมองการยอมรับเทคโนโลยีในการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าปัจจัยที่ทำการศึกษามักถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก คือ ปัจจัยทางด้านบุคคล

(Personal factors) ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ (Economic factors) และปัจจัยทางด้านสถาบัน (Institutional factors) แต่ยังคงละเลยการศึกษาถึงทัศนคติของบุคคล ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสารสกัดสมุนไพร พร้อมกันนี้ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์องค์ความรู้ทางด้าน การยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ตามแนวคิด Davis (1989) มาพัฒนาเป็นตัวชี้วัดของการใช้เทคโนโลยีในครั้งนี้ โดยแสดงผลผ่านตัวแบบวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อสะท้อนถึงพฤติกรรมเชิงประจักษ์ได้ดียิ่งขึ้น

Table 1 Representing change in Thai's export value (agricultural sector)

Lists	2016	2017	2018	2019
Fresh chicken	6.99	6.41	2.50	2.93
Frozen chicken	22.66	13.24	12.42	10.49
Frozen shrimp	49.56	-1.94	-26.26	-8.90
Frozen squid	1.11	17.19	-9.75	-11.52
Frozen fish fillet	0.28	-14.91	-2.13	-6.15
Fresh fishes	-1.59	11.49	-13.12	-11.75
Dried fishes	14.11	-16.96	-16.77	-17.20
Live fishes	-1.58	0.21	9.66	-1.73
Frozen pork	0.18	12.20	58.71	95.50
Eggs	-38.08	-0.72	131.06	-24.72
Frozen duck	15.69	24.41	7.20	-9.48
Dried squid	3.73	-7.63	32.48	-59.31

Source: Ministry of Commerce (2019)

ทบทวนวรรณกรรม

ผลกระทบจากการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

การยอมรับเทคโนโลยีทางการเกษตรสามารถจำแนกตามลักษณะของผลกระทบต่อเกษตรกรมี 3 ด้าน ได้แก่ การเพิ่มปริมาณและคุณภาพการผลิต ช่วยลดต้นทุนการผลิต พัฒนาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งในแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

1) การเพิ่มปริมาณและคุณภาพการผลิต การยอมรับเทคโนโลยีทางการเกษตรนั้นส่วนมากเป็นไปเพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับเทคโนโลยี คือ การรับรู้คุณลักษณะของเทคโนโลยีใหม่ของเกษตรกร ซึ่งถือเป็นเงื่อนไขสำคัญสำหรับการยอมรับ (Adesina and Baidu-Forson, 1995) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Mwangi and Kariuki (2015)

ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่กำหนดการยอมรับเทคโนโลยีทางการเกษตรแบบใหม่ของเกษตรกรรายย่อยในประเทศกำลังพัฒนา พบว่าการรับรู้ถึงประสิทธิภาพของเทคโนโลยีนั้นส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

2) ช่วยลดต้นทุนการผลิต สำหรับเทคโนโลยีทางการเกษตรที่ส่งผลต่อการลดต้นทุนการผลิต คือ การนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ในขั้นตอนการผลิต อาทิ วิธีการลดอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น เทคโนโลยีปั๊มน้ำ Axial-Flow-Pump (AFP) ปั๊มน้ำสำหรับดูดน้ำมาใช้ทางการเกษตร ให้เกิดประสิทธิภาพในการดูดน้ำที่ดีกว่าแบบเดิม ทำให้ประหยัดการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายในการผลิต (Mottaleb, 2018) นอกจากนี้เทคโนโลยีมีส่วนช่วยในการประหยัดเวลาและแรงงาน (Bonabana-Wabbi, 2002)

3) พัฒนาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรนอกจากให้ผลทางตรงต่อการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตและช่วยลดต้นทุนการผลิตแล้ว ยังส่งผลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปฏิบัติทางการเกษตรที่ยั่งยืน พบว่าปัจจัยทางด้านลักษณะของสิ่งแวดล้อม เช่น คุณภาพน้ำใต้ดิน ส่งผลต่อการยอมรับการทำการเกษตรแบบยั่งยืนของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ (D'souza *et al*, 1993) กล่าวคือ การรับรู้คุณลักษณะด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การปนเปื้อนของน้ำใต้ดินที่มีอยู่ในฟาร์มมีแนวโน้มที่จะเพิ่มโอกาสที่เกษตรกรจะใช้วิธีการผลิตแบบยั่งยืนเพื่อแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนดังกล่าว หากการผลิตเป็นแหล่งที่มาของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำที่ใช้ในครัวเรือน การพัฒนาเทคโนโลยีที่ปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรืออย่างน้อยคือลดความเสียหายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเดิมที่มีอยู่จะส่งผลให้การยอมรับเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น (Adesina and Zinnah, 1993; Mignouna *et al*, 2011) และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเกษตรกรและผู้บริโภคไปสู่การผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

การชี้วัดการรับรู้เชิงอัตวิสัยของเกษตรกร

จากการทบทวนวรรณกรรมเชิงประจักษ์ พบว่าการรับรู้ของเกษตรกรต่อคุณลักษณะของเทคโนโลยีนับเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ของเกษตรกร (Ghimire *et al*, 2015) การกำหนดปัจจัยการรับรู้ที่ผ่านมากำหนดจากคุณลักษณะเทคโนโลยีโดยตรงที่มีผลกระทบต่อเกษตรกร ด้านการเพิ่มปริมาณและคุณภาพการผลิต ช่วยลดต้นทุนการผลิต รวมถึงการพัฒนาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการรับรู้ประโยชน์ต่อตัวเกษตรกรโดยตรงและทางอ้อม ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการกำหนดตัวแปรการรับรู้ประโยชน์เพียงอย่างเดียวยังไม่อาจสามารถบรรยายถึงพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีได้อย่างแท้จริง จึงได้กำหนดตัวแปรการรับรู้ความง่ายในการใช้เทคโนโลยีผนวกเข้าในตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) เพื่อให้สะท้อนผลลัพธ์ที่ถูกต้องและชัดเจนยิ่งขึ้น

ปัจจัยด้านการรับรู้ในงานวิจัยนี้ อยู่บนแนวคิดพื้นฐานของแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) ของ Davis (1989) TAM เป็นตัวแบบที่มีถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีและความพึงพอใจในการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ของผู้ใช้ ซึ่งเห็นได้จากงานตีพิมพ์ระดับนานาชาติจำนวนมากที่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้บนพื้นฐานของแบบจำลอง TAM เช่น ในการใช้ TAM เพื่อวิเคราะห์การยอมรับเทคโนโลยีด้านการเกษตร ได้แก่ การศึกษาการยอมรับการใช้ยาสมุนไพรของผู้บริโภค (Jokar *et al*, 2017) การศึกษาการใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) ในการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรในมณฑลจีหลิน (Jilin) สาธารณรัฐประชาชนจีนซึ่งทำให้ลดการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชลงได้ (Zheng *et al*, 2019) การศึกษาของ Tu *et al*. (2018) ที่ได้วิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อตัดสินใจใช้กระบวนการผลิตข้าวแบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณลุ่มน้ำโขงของเวียดนาม เป็นต้น

สำหรับการศึกษายอมรับเทคโนโลยีทางด้านอื่นๆ ที่มีหลากหลายโดยเฉพาะการยอมรับเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร อาทิ การศึกษายอมรับเทคโนโลยีห้องสมุดแบบดิจิทัลในประเทศกำลังพัฒนา (Park *et al.*, 2009) เช่นเดียวกัน Aubert *et al.* (2012) ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีต่อการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรแม่นยำ (Precision agriculture) และการศึกษายอมรับเทคโนโลยีทางการรักษา ระยะไกลของบุคลากรทางการแพทย์ (Hu *et al.*, 1999) ซึ่งต่างก็ได้ผลลัพธ์ไปในทางเดียวกันว่า TAM สามารถอธิบายถึงพฤติกรรมของผู้ใช้ในการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ได้ ภายใต้แนวคิดของตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี

ดังกล่าว Davis (1989) ได้ออกแบบ TAM ออกเป็น 2 ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อทัศนคติการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี (Perceived Usefulness: PU) และการรับรู้ความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี (Perceived Ease of Use: PEOU) ซึ่งทั้งสองปัจจัยนี้จะมีผลต่อเนื่องไปยังทัศนคติที่นำไปสู่พฤติกรรมการใช้ ผลของการรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน คือ การที่ผู้บริโภคสามารถทำความเข้าใจในขั้นตอนการใช้เทคโนโลยีได้ง่าย และสามารถปฏิบัติออกมาได้อย่างถูกต้อง อันจะนำไปสู่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยแสดงใน Figure 1

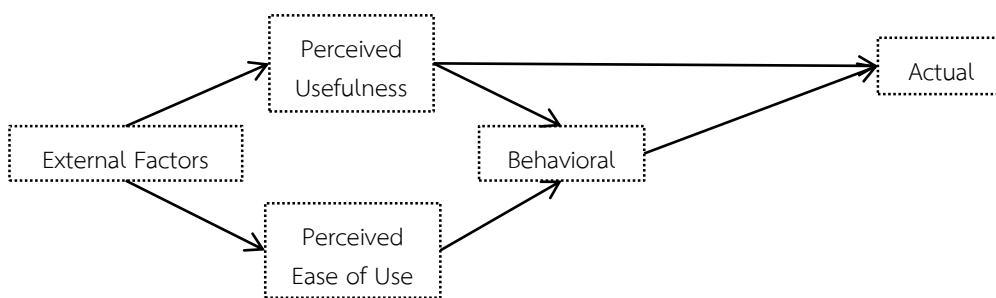


Figure 1 Representing the impact of perception on behavior changing

หลังจากนั้นยังมีการศึกษาต่อเนื่องจากตัวแบบ TAM ของ Davis (1989) ได้แก่ งานที่สำคัญของ Venkatesh *et al.* (2003) ที่ได้ศึกษาตัวแบบของการตัดสินใจยอมรับการใช้เทคโนโลยีโดยพัฒนาจากแบบจำลองการตัดสินใจยอมรับการใช้เทคโนโลยีหลายๆ ในวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 8 รูปแบบ เพื่อให้ได้ตัวแบบรวบยอด (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: UTAUT) ซึ่งตัวแบบที่ได้สามารถอธิบายกลุ่มตัวอย่างได้โดยมีค่า R² ที่ปรับค่าแล้วเท่ากับ 0.69 ในส่วนรายละเอียดของตัวแบบต่างๆ ซึ่งมีตัวแปรที่ใช้อธิบายถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยีใหม่ที่แตกต่างกัน สามารถ

ศึกษาเพิ่มเติมได้จาก Roger (1962); Ajzen (1991); Davis (1989); Davis, *et al.* (1989); Venkatesh, *et al.* (2002) และ Venkatesh *et al.* (2003)

สมมติฐานของการวิจัย

H₀: การรับรู้เกี่ยวกับประโยชน์และความง่ายในการใช้เทคโนโลยีไม่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศบนไพรเพื่อการค้าเลี้ยงไก่เนื้อ

H_a: การรับรู้เกี่ยวกับประโยชน์และความง่ายในการใช้เทคโนโลยีส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศบนไพรเพื่อการค้าเลี้ยงไก่เนื้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศของฟาร์มเลี้ยงไก่ ครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey research) ซึ่งผู้วิจัยมีวิธีการศึกษาดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ ฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อเพื่อการส่งออกขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ในเขตอุตสาหกรรมเกษตรจังหวัดลพบุรี (954 ฟาร์ม) สระบุรี (213 ฟาร์ม) และกาญจนบุรี (737 ฟาร์ม) รวมทั้งสิ้น 1,904 ฟาร์ม ทำการสุ่มแบบตามสะดวก (Convenience sampling) ด้วยการนำส่งจดหมายขอความอนุเคราะห์ข้อมูล โดยกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ตัวอย่าง จากจังหวัดลพบุรี 50 ตัวอย่าง (แบ่งเป็น 7 ฟาร์มเล็ก 32 ฟาร์มกลาง 11 ฟาร์มใหญ่) สระบุรี 14 ตัวอย่าง (แบ่งเป็น 3 ฟาร์มเล็ก 8 ฟาร์มกลาง 3 ฟาร์มใหญ่) และกาญจนบุรี 36 ตัวอย่าง (แบ่งเป็นฟาร์ม 5 ฟาร์มเล็ก 23 ฟาร์มกลาง 8 ฟาร์มใหญ่) ตามลำดับ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรม โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลลักษณะทั่วไปของฟาร์มเลี้ยง ได้แก่ ลักษณะของฟาร์มเลี้ยง กำลังการผลิต กระบวนการจัดจำหน่าย แหล่งจัดจำหน่าย จำนวนรอบการขาย ประสบการณ์ในการเลี้ยงไก่ และโอกาสในการเข้าอบรมเชิงวิชาการ โดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามปลายปิด (Close-ended question) และข้อคำถามปลายเปิด (Open-ended question) ประกอบกับข้อมูลเชิงอัตวิสัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี แบ่งเป็นการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี และการรับรู้ความง่ายในการใช้เทคโนโลยี มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 10 ระดับ (Rating scale) โดยกำหนดให้ 1 หมายถึงไม่เห็นด้วยมากที่สุด และ 10 หมายถึงเห็นด้วยมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของฟาร์มในภาพรวมที่ใช้ในการศึกษา และสถิติเชิงปริมาณด้วยตัวแบบวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในการหาอิทธิพลของการยอมรับเทคโนโลยีเชิงอัตวิสัยในการใช้สารสนเทศของฟาร์มเลี้ยงไก่โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) การสร้างข้อมูลจำเพาะของตัวแบบ (Model specification) คือ การสร้างโครงร่างความสัมพันธ์ของแบบจำลองในแต่ละองค์ประกอบ และในแต่ละองค์ประกอบถูกบรรยายด้วยตัวแปรใดบ้าง

2) การระบุความเป็นไปได้เพียงค่าเดียว (Model identification) คือ ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณเป็นค่าเดียวหรือไม่ เพื่อใช้ในการทดสอบว่าค่าพารามิเตอร์ที่ทราบค่ามากกว่าค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าหรือไม่

3) การประมาณค่าพารามิเตอร์จากตัวแบบ (Parameter estimation) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลดิบที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาใช้ในการประมาณค่า สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้วิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood estimation) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์

4) การทดสอบความสอดคล้อง (Goodness of fit model) คือ การทดสอบความตรงของตัวแบบที่ได้จากการประมาณค่าประกอบไปด้วยค่าสถิติสำคัญได้แก่ Chi-squared, Relative Chi-squared, RMSEA, และ SRMR

5) การปรับดัชนีความสอดคล้อง (Model adjustment) คือ การสร้างเส้นความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรสังเกต ในกรณีนี้ที่แบบจำลองไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ใหม่ จนกระทั่งตัวแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูล

6) การทดสอบค่าความเที่ยง (Model interpretation) คือ การทดสอบค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณว่าสามารถทำนายผลเชิงประจักษ์ได้อย่างแม่นยำหรือไม่ โดยใช้การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของตัวชี้วัดแฝง (Construct reliability: Pc) ที่ได้จากการคำนวณต้องมีค่ามากกว่า 0.6 และค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกต้อง (Average variance exacted: Pv) ที่ได้จากการคำนวณต้องมีค่ามากกว่า 0.5

7) การอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Model interpretation) คือ การนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณมาใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์เชิงประจักษ์ที่เกิดขึ้น

ผลการวิจัย

จากการสำรวจข้อมูลทั้งหมด 100 ตัวอย่าง ได้ข้อมูลที่สามารถสะท้อนลักษณะของฟาร์มเลี้ยงไก่ในภาพรวม โดยส่วนใหญ่ที่ยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่อยู่ในกลุ่มฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งจำหน่ายผลผลิตผ่านบริษัทตัวแทนส่งออก และมีประสบการณ์ในการเลี้ยงไก่เนื้อที่มากกว่า ตลอดจนมีการเข้าร่วมการอบรมทางวิชาการในการผลิตสัตว์อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยในรอบการผลิตอยู่ในช่วงที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ทรัพยากรในการผลิต อาทิ จำนวนแรงงาน ปริมาณไก่ที่เลี้ยงและจำนวนโรงเรือนที่แตกต่างกัน (Table 2)

Table 2 Representing descriptive statistic on farm characteristics

Variables	Farm size		
	Small (n=15)	Medium (n=63)	Large (n=22)
Herbs Adoption			
Adopted (%)	3 (20)	32 (50.79)	17 (77.27)
Non-adopted (%)	12 (80)	31 (49.21)	5 (22.73)
Sale			
Own sale (%)	5 (33.33)	3 (4.76)	1 (4.55)
Via agency (%)	10 (66.67)	60 (95.24)	21 (95.45)
Experience: Year (S.D.)	8.87 (5.28)	10.73 (6.09)	10.18 (4.16)
Total labor: Person (S.D.)	1.93 (0.70)	2.92 (1.48)	9 (3.84)
Yield/Year: Time (S.D.)	4.40 (0.81)	4.32 (0.62)	4.45 (0.49)
Seminar/Year: Time (S.D.)	0.33 (0.49)	0.79 (2.02)	1.09 (0.87)
Chicken: Unit (S.D.)	7,755 (2,656)	28,660 (18,294)	250,593 (133,906)
Chicken house: Unit (S.D.)	1.27 (0.59)	2.29 (1.87)	10.45 (4.12)

Source: Author calculation

ส่วนผลการศึกษาอิทธิพลของการยอมรับเทคโนโลยีเชิงอัติวิสัย ในการใช้สารสกัดสมุนไพรเพื่อการเลี้ยงไก่เนื้อ ด้วยตัวแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผลการศึกษาปรากฏว่าตัวแบบที่ถูกสร้างขึ้นในการ

วิเคราะห์ผลครั้งแรกไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงได้ปรับดัชนีความกลมกลืนของตัวแบบ เพื่อให้สะท้อนถึงอัติวิสัยที่แท้จริงของกลุ่มตัวอย่าง โดยผลลัพธ์ของดัชนีชี้วัดความกลมกลืนแสดงดัง Table 3

Table 3 Representing the model standard criteria

Model standard criteria	Before adjusted		After adjusted	
	Stats	Outcome	Stats	Outcome
Chi-squared	167.055		48.917	
Degree of Freedom	43	Failed	36	Passed
Probability	0.000		0.074	
Relative Chi-squared	3.885	Failed	1.359	Passed
RMSEA	0.170	Failed	0.046	Passed
SRMR	0.063	Failed	0.060	Passed

Source: Author calculation

การปรับค่าความกลมกลืนของตัวแบบข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าข้อมูลเชิงประจักษ์กับค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณมีความแนบสนิทกันโดยสมบูรณ์ ซึ่งสังเกตได้จากค่าไคสแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ประกอบกับค่าสถิติอื่นๆ อาทิ ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-squared) ที่มีค่าไม่เกิน 2 ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation) และค่ารากที่สองของคะแนนมาตรฐานเฉลี่ยกำลังสอง (Standardized Root Mean Squared Residual) ที่มีค่าไม่เกิน 0.05 และ 0.06 ตามลำดับ โดยทุกค่าสถิติเป็นไปตามมาตรฐานการพิจารณาความเหมาะสมทุกประการ

ภายใต้โครงสร้างความสัมพันธ์ที่ถูกสร้างขึ้นจากตัวชี้วัดทั้งหมด 11 ตัว พบค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized loading) อยู่ระหว่าง 0.564-0.922 มีค่าความเที่ยง (R^2) อยู่ระหว่าง 0.318-0.850 โดยตัวชี้วัดทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่าทุกตัวแปร มีน้ำหนักองค์ประกอบที่น่าเชื่อถือและสามารถอธิบายถึงบริบทศึกษาได้อย่างมีความหมาย โดยโครงสร้าง

ความสัมพันธ์นี้มีค่าความเที่ยงของตัวชี้วัดแฝง (Construct reliability: Pc) เท่ากับ 0.960 ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกสกัด (Average variance extracted: Pv) เท่ากับ 0.670 ที่แสดงให้เห็นถึงความแม่นยำในการทำนายของตัวแบบที่ถูกสร้างขึ้น

สำหรับมิติการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี (PU) ที่ถูกสร้างขึ้นจากตัวชี้วัดทั้งหมด 6 ตัว โดยกำหนดให้ตัวชี้วัด “สารสกัดสมุนไพรมีผลต่อการเพิ่มผลิตภาพการผลิต (PU1)” เป็นตัวปรับความแปรปรวนภายในมิติศึกษา พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized loading) อยู่ระหว่าง 0.564–0.922 มีค่าความเที่ยง (R^2) อยู่ระหว่าง 0.318–0.850 โดยตัวชี้วัดที่มีอิทธิพลสูงสุด คือ “สารสกัดสมุนไพรมีประสิทธิภาพเทียบเท่ายาปฏิชีวนะ (PU3)” รองลงมา คือ “สารสกัดสมุนไพรไม่ก่อให้เกิดสารตกค้าง (PU5)” และ “สารสกัดสมุนไพรสามารถแสดงประสิทธิภาพได้ชัดเจน (PU4)” ตามลำดับ ซึ่งมีมิติการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นนี้มีค่าความเที่ยงของตัวชี้วัดแฝง (Construct reliability: Pc) เท่ากับ 0.910 ค่าเฉลี่ยของ

ความแปรปรวนที่ถูกสกัด (Average variance exacted: Pv) เท่ากับ 0.640

ขณะเดียวกันมิติการรับรู้ความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี (PEOU) ถูกสร้างขึ้นจากตัวชี้วัดทั้งหมด 5 ตัว โดยกำหนดให้ตัวชี้วัด “สารสกัดสมุนไพรสามารถเข้าถึงและหาซื้อได้ง่าย (PEOU1)” เป็นตัวปรับความแปรปรวนภายในมิติศึกษา พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized loading) อยู่ระหว่าง 0.741-0.893 มีค่าความเที่ยง (R²) อยู่ระหว่าง 0.550-0.798 โดยตัวชี้วัดที่มีอิทธิพลสูงสุด คือ “สารสกัดสมุนไพรมีต้นทุนที่ถูกกว่ายาปฏิชีวนะ (PEOU3)” รองลงมา คือ “สารสกัดสมุนไพรมีความง่ายในการใช้งาน (PEOU4)” และ “สารสกัดสมุนไพร

สามารถเข้าถึงและหาซื้อได้ง่าย (PEOU1)” ตามลำดับ ซึ่งมีมิติการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นนี้มีค่าความเที่ยงของตัวแปรแฝง (Construct Reliability: Pc) เท่ากับ 0.920 ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกสกัด (Average Variance Exacted: Pv) เท่ากับ 0.670

นอกจากนี้ผลการตรวจสอบสมมติฐานของตัวแบบที่ถูกสร้างขึ้นแสดงให้เห็นว่าการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี (PU) และมิติการรับรู้ความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี (PEOU) ส่งผลเชิงบวกต่อการยอมรับเทคโนโลยีของฟาร์มเลี้ยงไก่ โดยมีค่าน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 0.820 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (Table 4 and Figure 2)

Table 4 Representing confirmatory factor analysis output

CFA : Acceptance model	Standardized loading	Z	S.E.	R ²	P _c	P _v
Perceived Usefulness (PU)						
Increasing productivity (PU1)	0.800	-	-	0.640	0.910	0.640
Prevention of diseases (PU2)	0.696	7.650	0.108	0.485		
Effectiveness equivalent to antibiotic (PU3)	0.922	10.990	0.089	0.850		
Increasing efficiency = (PU4)	0.852	7.970	0.108	0.727		
Non-chemical residue (PU5)	0.906	10.640	0.088	0.820		
Demonstrate the result in short time (PU6)	0.564	5.940	0.118	0.318		
Perceived Ease of Use (PEOU)						
Easy to find (PEOU1)	0.846	-	-	0.716	0.920	0.670
Easy to learn (PEOU2)	0.825	14.600	0.068	0.680		
Cost less than antibiotic (PEOU3)	0.893	11.230	0.091	0.798		
Easy to use (PEOU4)	0.885	9.570	0.114	0.784		
Non-affect the production contract (PEOU5)	0.741	8.540	0.118	0.550		
Overall				0.994	0.960	0.670
Model hypothesis	Standardized loading	Z	S.E.	Rejected - null hypothesis		
“PU ↔ PEOU”	0.820	5.22	0.684			

Source: Author calculation

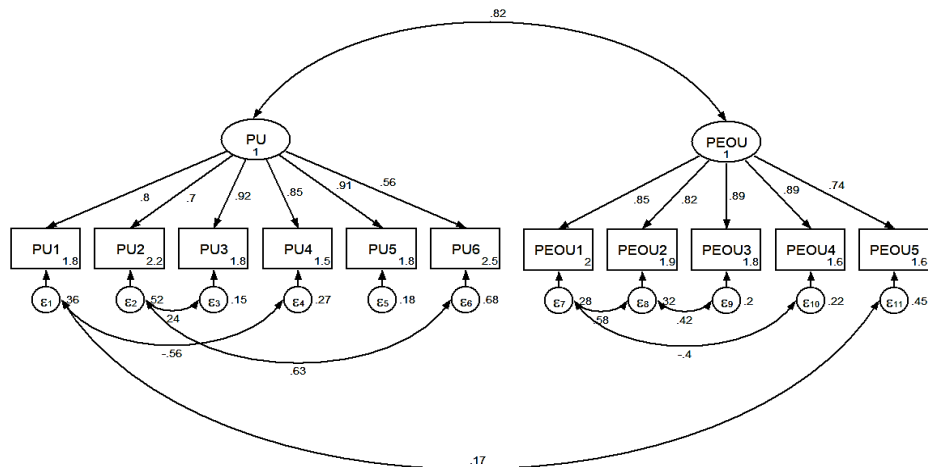


Figure 2 Representing confirmatory factor analysis structure

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาข้างต้นเห็นได้ชัดเจนว่า ภายใต้โครงสร้างความสัมพันธ์ที่ถูกสร้างขึ้น การรับรู้ประโยชน์และการรับรู้ความง่ายในการใช้งานของเทคโนโลยีมีผลต่อการยอมรับการใช้สารสกัดสมุนไพรอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนให้เห็นว่าในการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ของฟาร์มมักมีการคาดหวังผลที่ดีขึ้นทั้งในด้านปริมาณและผลผลิตการผลิตร ต้นทุนการผลิตตลอดจนผลกระทบต่อด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีเดิมที่ใช้อยู่ โดยตัวบ่งชี้ “สารสกัดสมุนไพรมีประสิทธิภาพเทียบเท่ายาปฏิชีวนะ” และ “สารสกัดสมุนไพรมีต้นทุนที่ต่ำกว่ายาปฏิชีวนะ” แสดงอิทธิพลเชิงอติวิสัยสูงสุดจากมิติศึกษา สอดคล้องกับงานของ Mwangi and Kariuki (2015) และ Jokar *et al.* (2017) ที่พบว่าฟาร์มที่ใช้ในการศึกษามีแนวโน้มที่จะยอมรับเทคโนโลยีใหม่มากขึ้นเมื่อรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงผลผลิตการผลิตรไปในทางที่ดียิ่งขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่ง Davis (1989) ได้อภิปรายประเด็นการยอมรับเทคโนโลยีเพิ่มเติมว่า แม้การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้บางครั้งจะเป็นสิ่งที่ยากในการทำความเข้าใจและไม่

สามารถใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ แต่ถ้าเทคโนโลยีใหม่ที่นำมาใช้นั้นทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตเพิ่มขึ้นและฟาร์มมีศักยภาพการผลิตที่ดีขึ้น ฟาร์มก็จำเป็นต้องเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีนั้นโดยไม่คำนึงถึงความยากลำบาก

สรุปผลการวิจัย

การศึกษการยอมรับเทคโนโลยีสารสกัดสมุนไพรเพื่อการเลี้ยงไก่เนื้อ พบว่าตัวแบบวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันที่ถูกสร้างขึ้นตามแนวคิดของ Davis (1989) บ่งชี้ได้ว่ามิติการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี และมิติการรับรู้ความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสารสกัดสมุนไพรในการเลี้ยงไก่เนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยตัวชี้วัดสารสกัดสมุนไพรให้ประสิทธิภาพเทียบเท่ายาปฏิชีวนะแสดงอิทธิพลสูงสุดในมิติการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี และตัวชี้วัดว่าสารสกัดสมุนไพรมีต้นทุนที่ต่ำกว่ายาปฏิชีวนะแสดงอิทธิพลสูงสุดในมิติของการรับรู้ความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี ทั้งนี้ตัวแบบที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อศึกษามีค่าความเที่ยงและความตรงที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการพิจารณาทุกประการ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติข้างต้นผู้วิจัยขอเสนอแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็นต้น ควรให้ความสำคัญในการส่งเสริมองค์ความรู้ทางด้านสารสกัดสมุนไพรและการนำไปใช้อย่างถูกต้องแก่อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อ หรือเปิดโครงการอบรมให้แก่ฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อที่มีความสนใจได้เข้าใจวิธีการใช้สารสกัดสมุนไพรที่ถูกต้อง และสามารถนำสารสกัดสมุนไพรไปทดลองใช้ เพื่อเพิ่มการรับรู้คุณประโยชน์ของเทคโนโลยีและนำไปปรับปรุงโปรแกรมการเลี้ยงไก่เนื้อในอนาคต ตลอดจนลดการตกค้างของสารเคมีและสร้างมาตรฐานที่ดีในการส่งออก และในการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มการศึกษาเชิงลึกถึงจุดอ่อนของการเกษตรแบบพันธะสัญญาว่าหากเกิดการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ที่กะทันหัน (เช่น ทางด้านความต้องการของผู้บริโภค มาตรการสาธารณสุข และเทคโนโลยี) จะส่งผลต่อการปรับตัวในอุตสาหกรรมไก่เนื้ออย่างไร

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยได้รับการช่วยเหลือจากหลายฝ่ายไม่ว่าจะเป็น ผู้ดำเนินการประสานงาน ผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน และความร่วมมือระหว่างองค์กร หากผลใดพึงจะก่อประโยชน์และความดีงามทั้งปวงผู้วิจัยขอมอบแต่บิดามารดา คณาจารย์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง อนึ่งหากมีข้อบกพร่องด้วยประการใดทั้งปวงผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

เอกสารอ้างอิง

- Adesina, A.A. and M.M. Zinnah. 1993. Technology characteristics, farmers' perceptions and adoption decisions: a tobit model application in Sierra Leone. **Agricultural Economics** 9(4): 297-311.
- Adesina, A.A., and J. Baidu-Forson. 1995. Farmers' perceptions and adoption of new agricultural technology: evidence from analysis in Burkina Faso and Guinea, West Africa. **Agricultural Economics** 13(1): 1-9.
- Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Processes** 50(2): 179-211.
- Aubert, B.A., A. Schroeder and J. Grimaudo. 2012. IT as enabler of sustainable farming: an empirical analysis of farmers' adoption decision of precision agriculture technology. **Decision Support Systems** 54(1): 510-520.
- Bonabana-Wabbi, J. 2002. **Assessing Factors Affecting Adoption of Agricultural Technologies: The Case of Integrated Pest Management (IPM) in Kumi District, Eastern Uganda**. Doctoral Dissertation. Virginia Tech. 13 p.

- Davis, F.D. 1989. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly** 13(3): 319-340.
- Davis, F.D., R.P. Bagozzi and P.R. Warshaw. 1989. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. **Management Science** 35(8): 982-1003.
- D'souza, G., D. Cyphers and T. Phipps. 1993. Factors affecting the adoption of sustainable agricultural practices. **Agricultural and Resource Economics Review** 22(2): 159-165.
- Ghimire, R., H. Wen-chi and R.B. Shrestha. 2015. Factors affecting adoption of improved rice varieties among rural farm households in Central Nepal. **Rice Science** 22(1): 35-43.
- Hu, P.J., P.Y.K. Chau, O.R.L. Sheng and K.Y. Tam. 1999. Examining the technology acceptance model using physician acceptance of telemedicine Technology. **Journal of Management Information Systems** 16(2): 91-112.
- Jokar, N.K., S.A. Noorhosseini, M.S. Allahyari and C.A. Damalas. 2017. Consumers' acceptance of medicinal herbs: an application of the technology acceptance model (TAM). **Journal of Ethnopharmacology** 207: 203-210.
- Mignouna, D., V. Manyong, J. Rusike, K. Mutabazi and E. Senkondo. 2011. Determinants of adopting imazapyr-resistant maize technologies and its impact on household income in Western Kenya. **AgBioForum** 14(3): 158-163.
- Ministry of Commerce. 2019. **Export value in agricultural section**. [Online]. Available http://www.ops3.moc.go.th/export/recode_export_rank/report.asp (2 February 2020).
- Mottaleb, K.A. 2018. Perception and adoption of a new agricultural technology: evidence from a developing country. **Technology in Society** 55: 126-135.
- Mwangi, M. and S. Kariuki. 2015. Factors determining adoption of new agricultural technology by smallholder farmers in developing countries. **Journal of Economics and Sustainable Development** 6(5): 208-216.
- Park, N., R. Roman, S. Lee and J.E. Chung. 2009. User acceptance of a digital library system in developing countries: an application of the technology acceptance model. **International Journal of Information Management** 29(3): 196-209.
- Roger, E.M. 1962. **Diffusion of Innovations**. New York: Free Press. 576 p.

- Thajel, F. and A.H. Ulaiwi. 2017. Effect of AROMAX® on performance, local and humoral immunity against vaccination of Newcastle disease in the low management level in broiler chicken. **J. Entomol. Zool. Stud.** 5(5): 1986-1990.
- Tu, V.H., N.D. Can, Y. Takahashi, S.W. Kopp and M. Yabe. 2018. Modelling the factors affecting the adoption of eco-friendly rice production in the Vietnamese Mekong Delta. **Cogent Food & Agriculture** 4(1): 1432538.
- Venkatesh, V., C. Speier and M.G. Morris. 2002. User acceptance enablers in individual decision making about technology: toward an integrated model. **Decision Sciences** 33(2): 297-316.
- Venkatesh, V., M.G. Morris, G.B. Davis, and F.D. Davis. 2003. User Acceptance of Information Technology: toward a unified view. **MIS Quarterly** 27(3): 425-478.
- Zheng, S., Z. Wang and J. Wachenheim Cheryl. 2019. Technology adoption among farmers in Jilin province, China: the case of aerial pesticide application. **China Agricultural Economic Review** 11(1): 206-216.