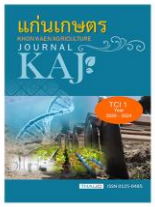
วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj



การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis

Measurement of technical efficiency of cricket farming of farmers in Nam Phong district, Khon Kaen province by Data Envelopment Analysis approach

ปนัดดา อุตรนคร[1] และ หยาดรุ้ง มะวงศ์ไว[1]*

Panatda Utaranakorn[1] and Yardroong Mawongwai[1]*

[1] *สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002*

[1] *Division of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002*

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกรโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วยแบบจำลอง Tobit regression โดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบรายบุคคลจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในพื้นที่อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ในรอบปีการผลิต 2561 จำนวน 47 ราย ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ย เท่ากับ 56.83% ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีจำนวนเกษตรกรมากกว่า 50% ของเกษตรกรทั้งหมด มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำ และตัวแปรประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกรเป็นปัจจัยที่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สำหรับแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพต่ำ คือ 1) เกษตรกรสามารถปฏิบัติตามแนวทางของเกษตรกรต้นแบบที่เหมาะสมกับลักษณะฟาร์มจิ้งหรีดของเกษตรกร และ 2) เกษตรกรควรปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตด้วยการลดปริมาณการใช้แผงไข่ลง

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพทางเทคนิค; จิ้งหรีด; เกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีด; วิธี Data Envelopment Analysis

ABSTRACT: This study aims to evaluate the technical efficiency of cricket farming through Data Envelopment Analysis (DEA), and to identify the determinants of technical efficiency using the Tobit regression approach. Primary data was gathered from individual interviews with 47 cricket farmers within the Nam Phong district of Khon Kaen province. The findings and analyses within this study are based on the cricket productivity data obtained in 2018. The results revealed a mean technical efficiency score of 56.83%, indicating a relatively low level, as more than half of the total cricket farmers displayed technical inefficiency. The determinant of technical efficiency was set as the cricket farmer experiencing a level of significance of 95%. To allow those inefficient farmers to achieve full technical efficiency, two alternative approaches were proposed: 1) the farmers could adopt and follow the techniques of the best-practice farmers (DMU reference), appropriate with their own practices; and 2) the farmers could decrease the number of used egg trays, since most of them had utilized their input with regard to the overall capabilities of the block pen.

Keywords: technical efficiency; cricket; cricket farmers; Data Envelopment Analysis approach

* Corresponding author: thunma@kku.ac.th

Received: date; August 4, 2020 Accepted: date; December 23, 2020 Published: date February 15, 2021

บทนำ

จิ้งหรีด (Cricket) เป็นแมลงกินได้ชนิดหนึ่งจัดเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือก และสามารถขจัดปัญหาด้านความมั่นคงทางด้านอาหาร (Food security) ในอนาคตได้ โดยมากกว่า 100 ประเทศทั่วโลก มีวัฒนธรรมการบริโภคแมลงเป็นอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่จะพบในประเทศแถบทวีปเอเชีย แอฟริกา และอเมริกาใต้ (Antonietta, 2020) จากปริมาณการบริโภคแมลงกินได้ทั้งหมดของโลก จิ้งหรีดเป็นแมลงที่ผู้บริโภคทั่วโลกนิยมรับประทานเป็นอันดับที่ 4 คิดเป็น 13% ของปริมาณการบริโภคแมลงกินได้ทั้งหมด รองจาก แมงกุ๊ดจี่ ดักแด้ และผึ้ง ตามลำดับ (Van Huis et al., 2013) สืบเนื่องจากกฎระเบียบ Novel Food ฉบับใหม่ของสหภาพยุโรป (Regulation (EC) No. 2015/2283) ที่บังคับใช้เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2561 ได้เพิ่มแมลงต่าง ๆ เข้าไปในบัญชีรายชื่อ union list ของอาหารพื้นบ้าน จึงนับได้ว่าเป็นการเปิดโอกาสทางธุรกิจของผู้ประกอบการธุรกิจแมลงของไทยมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะจิ้งหรีดที่มีการเพาะเลี้ยงอย่างต่อเนื่องในประเทศไทย โดยในปี 2556 มีเกษตรกรประมาณ 20,000 ราย ทั่วประเทศไทยให้ความสนใจและตัดสินใจเลือกการเลี้ยงจิ้งหรีดเป็นอาชีพ (Hanboonsong et al., 2013) และในปี 2561 เพิ่มขึ้นเป็น 20,887 ราย ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 12 กิโลกรัม/บ่อ ด้านการส่งออก พบว่า มีปริมาณการส่งออกทั้งหมด 8,150 กิโลกรัม และมูลค่าการส่งออกจิ้งหรีดเท่ากับ 3,438,541 บาท โดยปริมาณการส่งออกส่วนใหญ่ส่งไปยังประเทศฟินแลนด์ รองลงมาคือ สหรัฐอเมริกา และอังกฤษ ตามลำดับ (เมธินี, 2562) จังหวัดที่มีการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดมากที่สุด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครพนม บุรีรัมย์ พิจิตร พิษณุโลก มหาสารคาม ลพบุรี สระแก้ว และสุโขทัย ตามลำดับ มีกำลังการผลิตรวมมากกว่า 1.1 พันตันต่อปี (ไทยแลนด์อินไซต์นิวส์, 2563) เนื่องจากการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดใช้พื้นที่ขนาดเล็กและใช้เงินลงทุนไม่สูงมาก แต่สามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้หลายรอบการผลิตต่อปี โดยสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรประมาณ 150,000 – 350,000 บาท/ปี (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2561)

นอกจากนี้เพื่อการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพของจิ้งหรีดให้ได้มาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) ได้จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices: GAP) สำหรับฟาร์มจิ้งหรีด (มกษ.8202 – 2560) ขึ้น และประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2560 เป็นมาตรฐานฟาร์มจิ้งหรีดฉบับแรกของโลก ในปี 2562 ด้วยความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยยุทธศาสตร์และประสานความร่วมมือเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และกรมปศุสัตว์ ได้สนับสนุนองค์ความรู้ แนวทางปฏิบัติเพื่อการขอรับรองมาตรฐานฟาร์มแก่กลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนทำให้กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดบ้านแสนตอ จังหวัดขอนแก่น ได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์มแบบ GAP เป็นกลุ่มแรกของประเทศไทยและของโลก จำนวน 20 ฟาร์ม จากสมาชิกในโครงการทั้งหมด 47 ฟาร์ม (ขอนแก่นลิงค์, 2563) อย่างไรก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากขาดการสนับสนุนอย่างเพียงพอและต่อเนื่องจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการขาดข้อมูลเกี่ยวกับการค้า และการเผชิญกับปัญหาต้นทุนของปัจจัยการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น (Halloran et al., 2018) โดยเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีดบ้านแสนตอมีต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อรุ่นเท่ากับ 20,076.20 บาท ประกอบด้วยต้นทุนผันแปร คิดเป็น 91.19% ของต้นทุนทั้งหมด ค่าอาหารเป็นปัจจัยการผลิตที่มีสัดส่วนสูงที่สุดถึง 48.93% ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ค่าแผงไข่เป็นสัดส่วนของต้นทุนรองลงมาคิดเป็น 23.73% ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ต้นทุนคงที่เท่ากับ 1,767.78 บาทต่อรุ่น มีต้นทุนเฉลี่ยต่อการผลิตจิ้งหรีดในปริมาณ 1 กิโลกรัม เท่ากับ 57.55 บาท และกำไรส่วนเกินต่อกิโลกรัมจิ้งหรีดที่ผลิตได้เท่ากับ 39.86 บาท (หยาดรุ้ง และปนัดดา, 2563) จากสถานการณ์ดังกล่าวเพื่อให้เกษตรกรสามารถดำเนินธุรกิจการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดได้อย่างต่อเนื่องและเต็มประสิทธิภาพ การหาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถือเป็นประเด็นสำคัญที่จะช่วยเหลือเกษตรกรในการพัฒนาการผลิต และการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้าในยุคปัจจุบันได้ โดยการหาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนั้นสามารถทำได้หลายวิธี อาทิ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน การวิเคราะห์การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ หรือการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น

ในปัจจุบันวิธีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตถูกนำมาประยุกต์ใช้ในในภาคการเกษตรอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถนำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพได้ตรงเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคหรือ

ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร ซึ่งเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ตลอดหลายสิบปีที่ผ่านมามีงานวิจัยที่วิเคราะห์ประสิทธิภาพในด้านการผลิตสัตว์ อาทิ งานวิจัยของวรรธณา (2554) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมของเกษตรในจังหวัดนครปฐม โดยใช้รูปแบบสมการคอบบ์-ดักลาส ทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์แบบสมการถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน ซึ่งพบว่า หากเกษตรกรเพิ่มลูกกุ้งขาวแวนนาไม ปริมาณอาหารกุ้ง จุลินทรีย์ (E.M) และพื้นที่เพาะเลี้ยง ควบคู่กับการลดการใช้แรงงาน พลังงานน้ำมันดีเซล และปัจจัยยาและอาหารเสริมลง จะทำให้ผลผลิตต่อไร่และกำไรของเกษตรกรเพิ่มขึ้น ส่วน Demircan et al. (2010) ได้ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มโคนมในประเทศตุรกี ด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) พบว่า ฟาร์มโคนมมีประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำ เนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตในด้านอาหารข้น อาหารหยาบ แรงงาน และทุนไม่เหมาะสม และฟาร์มสามารถลดการใช้ปัจจัยดังกล่าวลง 15.36%, 24.56%, 26.50% และ 13.58% ตามลำดับ โดยยังคงได้ปริมาณผลผลิตน้ำนมเท่าเดิม ซึ่งจะทำให้การผลิตของฟาร์มมีประสิทธิภาพมากขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกอีกด้วย ขณะที่งานวิจัยของ Kelly et al. (2012) ได้ศึกษาระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มโคนมในประเทศไอร์แลนด์ โดยใช้วิธี DEA ภายใต้ข้อสมมติฐานผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant returns to scale: CRS) และผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (Variable return to scale: VRS) ผลการศึกษา พบว่า ฟาร์มที่มีประสิทธิภาพ คือ ฟาร์มที่ใช้ปัจจัยการผลิตต่อหน่วยต่ำ ปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ต่อตัวและต่อพื้นที่สูง และฟาร์มที่มีคุณภาพน้ำนมสูงกว่าค่ามาตรฐาน นอกจากนั้นแม่โคในฟาร์มที่มีประสิทธิภาพยังมีช่วงระยะเวลาการแทะเล็มหญ้านานกว่าฟาร์มที่ไม่มีประสิทธิภาพ ส่วนงานวิจัยของ Kalangi et al. (2014) ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคระหว่างฟาร์มโคเนื้อที่ผลิตบริเวณที่ราบลุ่มกับบริเวณที่ราบสูงในประเทศอินโดนีเซีย ด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Approach: SFA) ผลการศึกษาพบว่า ฟาร์มโคเนื้อที่เลี้ยงบริเวณที่ราบลุ่มมีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงกว่าบริเวณที่ราบสูง ปัจจัยที่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพ ได้แก่ กำลังแรงงาน ระยะเวลาการศึกษา ส่วนแบ่งรายได้จากโคเนื้อต่อรายได้ครัวเรือนทั้งหมด ปริมาณการขายลูกโคที่อายุต่ำกว่า 1 ปี เพศ การประเมินสุขภาพโค และสถานภาพความเป็นเจ้าของฟาร์ม ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการผลิตของแมลงกินได้และจิ้งหรีดพบเพียงงานวิจัยของ Orinda et al. (2018) ที่วิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดด้วยวิธี SFA พบว่า แรงงาน แผงผ้าฝ้ายและอาหารมีผลต่อระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์ม นอกจากนี้ Orinda et al. (2018) ยังได้เสนอให้มีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรในงานวิจัยครั้งต่อไปอีกด้วย ในส่วนของงานวิจัยประเด็นเรื่องการวัดประสิทธิภาพการผลิตในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในประเทศไทยยังไม่พบว่ามีเอกสารเผยแพร่ ส่วนงานวิจัยด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับจิ้งหรีดจะเป็นงานวิจัยที่วิเคราะห์เกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงจิ้งหรีด ได้แก่ งานวิจัยของหยาดรุ้ง และปนัดดา (2563) และงานวิจัยของณัฐเสฏฐ์ และนภาพร (2562) รวมทั้งการศึกษาการจัดการการผลิตและการตลาดของฟาร์มจิ้งหรีดของประทุมพร และเยาวรัตน์ (2557) เท่านั้น

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อจำหน่ายของเกษตรกรและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยผลการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้ประโยชน์ในการวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจเลี้ยงจิ้งหรีดให้เต็มประสิทธิภาพ และมีศักยภาพในการแข่งขันทางการค้าต่อไปในอนาคต สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตสามารถทำได้หลายวิธีและวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastics Frontiers Approach: SFA) และวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ DEA ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่ไม่จำเป็นต้องมีข้อสมมติของลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่าง (Non-parametric approach) และเป็นวิธีที่สามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิดได้โดยไม่ต้องกำหนดสมมติฐานและรูปแบบสมการการผลิต (สมชาย, 2550) ตลอดจนมีความเหมาะสมกับการวัดประสิทธิภาพการเลี้ยงจิ้งหรีด ซึ่งมีการใช้ปัจจัยการผลิตและให้ผลผลิตหลายชนิด

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรโดยใช้แบบสอบถามแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured) ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และนำไปทดสอบด้วยการสัมภาษณ์เบื้องต้น (Pre- survey) กับกลุ่มเกษตรกร ในเขตพื้นที่ที่ไม่ได้เป็นกลุ่มเดียวกันกับเกษตรกรเป้าหมาย ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในรอบปีการผลิต 2561 เมื่อเดือนสิงหาคม ปี 2562 ประชากรที่ศึกษาครั้งนี้คือกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีดบ้านแสนตอ ต.บัวใหญ่ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น จำนวนทั้งหมด 85 ราย สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยการเลือกเฉพาะเกษตรกรที่เข้าเป็นสมาชิกของโครงการพัฒนาเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือสู่ระบบการผลิตที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย ซึ่งดำเนินโครงการโดยสถาบันวิจัยยุทธศาสตร์และประสานความร่วมมือเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 47 ราย โดยเกษตรกรกลุ่มนี้มีความประสงค์ที่จะพัฒนาปรับปรุงฟาร์มเพื่อให้ได้มาตรฐาน GAP และมีเกษตรกรจำนวน 20 ราย ได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์มแล้วหลังจากเข้าร่วมโครงการ ณ วันที่ทำการสำรวจข้อมูล สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth interview) ด้วยแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลของเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีด การผลิตและต้นทุนการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด และข้อมูลรายได้ทั้งหมดจากการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์ทั้งประสิทธิภาพทางเทคนิคและปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency: TE) ใช้การวิเคราะห์แบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non-parameter approach) ด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (DEA) และเลือกพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented approach) ในการตอบคำถามว่า “ปัจจัยการผลิตสามารถลดลงได้มากเท่าใด โดยไม่เปลี่ยนแปลงจำนวนผลผลิต” (สมชาย, 2550) เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางการควบคุมปัจจัยการผลิตให้มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด (Cost minimization) และได้ผลผลิตตามปริมาณที่ผู้ซื้อต้องการ เนื่องจากการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดนั้นปริมาณผลผลิตของจิ้งหรีดส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับปริมาณการสั่งซื้อของพ่อค้าคนกลางหรือพ่อค้าคนกลางเป็นคนกำหนดปริมาณผลผลิตเป็นหลัก ฉะนั้นการควบคุมต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุด จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถปรับปรุงการเลี้ยงจิ้งหรีดให้ได้เต็มประสิทธิภาพ

ส่วนการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดครั้งนี้อยู่ภายใต้ข้อสมมติของการผลิตที่มีเทคโนโลยีการผลิตและผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (Variable Returns to Scale: VRS) เนื่องจากเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดหรือหน่วยผลิต (Decision Making Unit: DMU) มีการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์และไม่สามารถผลิตได้ในขนาดการผลิตที่เหมาะสม ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคมีสูตรการคำนวณภายใต้ข้อสมมติ VRS (Coelli et al., 2005) ดังนี้

$$\text{Min}_{\theta,\lambda}\ \theta$$

$$\text{subject to:} \quad -y_j + y_j\lambda \geq 0$$

$$\theta x_{ij} - x_{ij}\lambda \geq 0$$

$$N1\ \lambda \leq 1$$

$$\lambda \geq 0$$

โดย θ คือ ค่าประสิทธิภาพของ DMU ที่นำเข้ามาคำนวณ

λ คือ ค่าถ่วงน้ำหนักประสิทธิภาพของ DMU

j คือ ลำดับของหน่วยการผลิต (DMUs) ที่กำลังศึกษา ($j = 1,\ldots, 47$)

y_j คือ ค่าของผลผลิตจิ้งหรีดของหน่วยผลิตที่ j

x_{ij} คือ ค่าของปัจจัยการผลิต i ของหน่วยผลิตที่ j

(X_1=อาหารจิ้งหรีด; X_2=แผงไข่; และ X_3=แรงงาน; โดย $i = 1,2,3$)

N1 คือ ข้อจำกัดค่าความโค้ง (Convexity constraint)

ในส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคได้ใช้การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit regression) เนื่องจากแบบจำลอง Tobit regression สามารถแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรตามที่อยู่ในช่วงที่จำกัด และไม่มีค่าเป็นลบ (Tobin, 1958) ซึ่งเหมาะกับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อตัวแปรตามในการศึกษาครั้งนี้คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) ที่เป็นตัวแปรตามที่มีค่าไม่เป็นลบและอยู่ในช่วงที่กำหนด โดยมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 สำหรับการกำหนดตัวแปรอิสระได้อ้างอิงข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และพิจารณาภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากเก็บรวบรวมในพื้นที่การศึกษาสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านกายภาพของเกษตรกรที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค ได้แก่ ตัวแปรจำนวนปีการศึกษา (Yusuf and Malomo, 2007; Kalangi et al., 2014) ตัวแปรประสบการณ์ด้านการทำเกษตรกรรม (Orinda et al., 2018; Yusuf and Malomo, 2007) และตัวแปรการเข้ารับการอบรมของเกษตรกร นอกจากนี้ยังมีปัจจัยลักษณะทางกายภาพของฟาร์ม ได้แก่ ตัวแปรการรับรองมาตรฐานการผลิตที่ปลอดภัย (GAP) ของฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีด เนื่องจากกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ เป็นกลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาให้ได้รับใบรับรองมาตรฐานการผลิตที่ปลอดภัย (GAP) ของฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีด ทั้งนี้ ณ วันที่ทำการสำรวจข้อมูล มีเกษตรกรจำนวน 20 ราย ได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์มหลังจากเข้าร่วมโครงการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และตัวแปรจำนวนรุ่นการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในรอบหนึ่งปีการผลิต เป็นต้น ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยใช้แบบจำลอง Tobit regression มีสมการคำนวณ (ฌาณินท์ และเยาวเรศ, 2561) ดังนี้

$$TE = a_0 + a_1\ Edu + a_2\ Cri\ Exp + a_3\ Train + a_4\ GAP + a_5\ Cycle + \boldsymbol{\varepsilon}$$

โดย TE คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค

a_0 คือ ค่า Constant term

$a_1, a_2, ..., a_5$ คือ ค่า Coefficient term

$\boldsymbol{\varepsilon}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มที่เป็นอิสระกัน

Edu คือ จำนวนปีการศึกษาของเกษตรกร (ปี)

Cri Exp คือ ประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกร (ปี)

Train คือ จำนวนครั้งในการเข้ารับการอบรมของเกษตรกร

GAP คือ การรับรองมาตรฐานการผลิตที่ปลอดภัย (GAP) ของฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีด โดย 1 = ฟาร์มได้ใบรับรองมาตรฐาน GAP และ 0 = อื่น ๆ

Cycle คือ จำนวนรุ่นการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในรอบหนึ่งปีการผลิต

โดยการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATA ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีด

ผลการศึกษา

1. ลักษณะและค่าสถิติของตัวแปรทั้งหมด

ค่าสถิติของตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วยวิธี DEA ดังแสดงใน **Table 1** พบว่าปริมาณผลผลิตจิ้งหรีดของเกษตรกรเฉลี่ยเท่ากับ 26.90 กิโลกรัม/บ่อ ซึ่งโดยทั่วไปเกษตรกรจะขายจิ้งหรีดในราคาประมาณ 80-90 บาท/กิโลกรัม ในส่วนของปัจจัยการผลิตในการศึกษาครั้งนี้จำแนกออกเป็น 3 ตัวแปร คือ 1) ปริมาณอาหารเลี้ยงจิ้งหรีดเฉลี่ย เท่ากับ 92.33 กิโลกรัม/บ่อ และ 2) จำนวนแผงไข่ที่อยู่ในบ่อเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 433.31 แผง/บ่อ โดยเกษตรกรมีการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในบ่อคอนกรีต (Concrete block pen) ที่มีขนาดบ่อกว้าง 1.5 เมตร x ยาว 3.0 เมตร x สูง 0.6 เมตร และแผงไข่มีขนาดกว้าง 29 เซนติเมตร x ยาว 29.5 เซนติเมตรต่อแผง และ 3) จำนวนชั่วโมงแรงงานที่เริ่มตั้งแต่

การเพาะเลี้ยงจนกระทั่งเก็บผลผลิตจิ้งหรีดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.60 ชั่วโมง/บ่อ ซึ่งแรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน เช่น เจ้าของบ้าน คู่สมรส และบุตรธิดา เป็นต้น

สำหรับค่าสถิติของตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วยแบบจำลอง Tobit regression พบว่า ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกร เท่ากับ 56.83% โดยกลุ่มเกษตรกรมีจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย เท่ากับ 6.76 ปี หรือเทียบเท่าระดับประถมศึกษา ในด้านประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.28 ปี และเกษตรกรได้เข้ารับการอบรมด้านการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเฉลี่ย เท่ากับ 4.74 หรือประมาณ 5 ครั้ง/ปี นอกจากนี้ยังมีฟาร์มจิ้งหรีดของเกษตรกรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตที่ปลอดภัย (GAP) คิดเป็น 44.68% ของเกษตรกรทั้งหมด ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เกษตรกรมากกว่า 50% ของเกษตรกรทั้งหมด ยังคงต้องการปรับปรุงและพัฒนาฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีดให้ได้รับมาตรฐานการผลิตที่ปลอดภัย และในหนึ่งรอบปีการผลิต พบว่า เกษตรกรมีการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเฉลี่ย 6.98 หรือประมาณ 7 รุ่น/ปี ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้หลายรอบตลอดทั้งปี

Table 1 Descriptive statistics of variables used in the DEA and Tobit regression models

Variables	Units	Definitions	Mean (SD)
Inputs and Outputs (DEA model)			
Feed	kilograms		92.33 (8.60)
Egg tray	pieces	Egg trays measuring 29 cm x 29.5 cm, placing in the pen to act as hide-out	433.41 (75.43)
Labor	hours	Number of hours spent working in cricket farm	0.60 (0.01)
Cricket production	kilograms		26.90 (1.82)
Dependents and Independents (Tobit regression model)			
Technical efficiency		Scores of technical efficiency	56.83 (32.25)
Education (Edu)	years	Years of the education	6.76 (1.92)
Cricket farming experience (Cri Exp)	years	Years of cricket farming experience	8.28 (4.49)
Participate in training program (Train)	times	Times of participate in training program	4.74 (5.07)
GAP certification (GAP)	dummy	Dummy: 1 = receiving GAP certification, 0 = otherwise	44.68%
Production cycle of cricket (Cycle)	times	Times of production cycle of cricket	6.98 (2.86)

Source: author's calculation

2. ประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีด

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคดังแสดงผลใน **Table 2** ได้แบ่งเป็นช่วงโดยใช้หลักการแจกแจงช่วงของประสิทธิภาพเป็นเกณฑ์ (ชนิดา และสุรชัย, 2559; ฌาณินท์ และเยาวเรศ, 2561) และมีการจำแนกตามช่วงปีของประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่า ในพื้นที่การศึกษานี้มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีด เท่ากับ 56.83% ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีการดำเนินธุรกิจการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในรูปแบบอุตสาหกรรมในครัวเรือน มีการลงทุนไม่สูงมากและใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นหลัก

กอปรกับส่วนใหญ่ทำการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเป็นอาชีพเสริม จึงส่งผลให้เกิดการจัดการการใช้ปัจจัยการผลิตยังไม่เต็มประสิทธิภาพและเกิดต้นทุนจากการใช้ปัจจัยการผลิตสูง

นอกจากนี้ยังพบว่า มีเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดสูงสุด 100% (Efficiency) คิดเป็น 27.66% ของเกษตรกรทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดตั้งแต่ 5-10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป และมีเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% (Inefficiency) คิดเป็น 72.37% ของเกษตรกรทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดน้อยกว่า 10 ปี ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เกษตรกรกลุ่มนี้ควรศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงจิ้งหรีดเพิ่มเติม และควรแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดจากกลุ่มเกษตรกรที่มีประสบการณ์การเลี้ยงจิ้งหรีดมากกว่า 10 ปีขึ้นไป เพื่อจะช่วยพัฒนาเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่สูงขึ้นและสามารถพัฒนาการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป จากข้อมูลของกลุ่มเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพต่ำ (Inefficiency) สามารถจำแนกเกษตรกรตามแนวทางการปรับลดปัจจัยการผลิตออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มเกษตรกรที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอยู่ระหว่าง 81-99% คิดเป็น 6.38% ของเกษตรกรทั้งหมด นับว่าเป็นกลุ่มเกษตรกรที่สามารถส่งเสริมให้เพิ่มประสิทธิภาพได้ง่ายที่สุด เพราะเกษตรกรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยการลดปัจจัยการผลิตลงเพียง 1-19% โดยที่ปริมาณผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลง 2) กลุ่มเกษตรกรที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอยู่ระหว่าง 61-80% คิดเป็น 2.13% ของเกษตรกรทั้งหมด ซึ่งเกษตรกรกลุ่มนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยการลดปัจจัยการผลิตลงประมาณ 20-39% โดยที่ปริมาณผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลง 3) กลุ่มเกษตรกรที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอยู่ระหว่าง 41-60% คิดเป็น 23.40% ของเกษตรกรทั้งหมด และเกษตรกรกลุ่มนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยการลดปัจจัยการผลิตลง คิดเป็น 40-59% โดยที่ปริมาณผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลง และ 4) กลุ่มเกษตรกรที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคน้อยกว่า 41% คิดเป็น 40.43% ของเกษตรกรทั้งหมด ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงการจัดการการใช้ปัจจัยการผลิต โดยต้องลดปริมาณการใช้ลงถึง 59% เพื่อรักษาระดับปริมาณผลผลิตไม่ให้เปลี่ยนแปลงไป

Table 2 Scores of technical efficiency with classifying by farmers' experience in cricket farming

TE score level	Farmers' experience in cricket farming			Unit	Percentage
	< 5 years	5 -10 years	> 10 years		
1.00	1	7	5	13	27.66
0.81- 0.99	1	2	0	3	6.38
0.61- 0.80	0	1	0	1	2.13
0.41- 0.60	1	7	3	11	23.40
< 0.41	5	12	2	19	40.43
Total	8	29	10	47	100.00
Mean of TE	0.56				
Standard deviation	0.32				
Minimum	0.12				

Source: author's calculation

ส่วนแนวทางในการส่งเสริมเกษตรกรให้เพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคให้เต็มประสิทธิภาพสำหรับเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพต่ำ (Inefficiency) คือ เกษตรกรกลุ่มนี้สามารถเลือกปฏิบัติตามแนวทางของเกษตรกรต้นแบบ (DMU references) หรือเรียกว่า เกษตรกรที่มีการผลิตที่ดีที่สุด (Best practice) ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบกลุ่มเกษตรกรที่นำมาศึกษาทั้งหมด และมีจำนวนเกษตรกรมากกว่า 50% ของเกษตรกรทั้งหมดที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สามารถเพิ่มขนาดการผลิตขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่าการเพิ่มปัจจัยการผลิตได้ เนื่องจากเกษตรกรกลุ่มนี้มีขนาดการผลิตน้อยกว่าระดับการผลิตที่เหมาะสม

(Optimal scale) และมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดที่เพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale: IRS) จึงสามารถปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตลดลง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคได้ดังแสดงผลใน **Table 3**

จากผลการวิเคราะห์ใน **Table 3** พบว่า เกษตรกรสามารถเลือกแนวทางในการจัดการปัจจัยการผลิตได้ตามเกษตรกรต้นแบบ (DMU) ลำดับที่ 4, 5, 34, 36, 37 และลำดับที่ 45 ตามความเหมาะสมกับลักษณะฟาร์มของเกษตรกรในแต่ละราย ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า เกษตรกรมีการจัดการการใช้ปัจจัยการผลิตในด้านอาหารจิ้งหรีดและแรงงานอยู่ในระดับที่เหมาะสม แต่เกษตรกรยังขาดประสิทธิภาพในการจัดการการใส่แผงไข่ลงในบ่อเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด โดยเกษตรกรมีการนำเข้าปัจจัยการผลิตที่มากเกินกว่าระดับการผลิตที่ดีที่สุด ยกตัวอย่างเช่น เกษตรกรลำดับที่ 40 มีการใช้แผงไข่ (Egg tray) ตามค่าปัจจุบันจำนวน 660 แผง/บ่อ และมีจำนวนแผงไข่ที่ใส่มากเกินไป (Input slack) เท่ากับ 232.40 แผง ซึ่งเกษตรกรสามารถปรับปรุงการนำเข้าปัจจัยการผลิตแผงไข่ โดยการลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงเหลือ 427.60 แผง/บ่อ หรือควรปรับปรุงการนำเข้าปัจจัยการผลิตคิดเป็น 35.21% เพื่อให้การผลิตของฟาร์มอยู่ในระดับการผลิตที่ดีที่สุด จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวชี้ให้เห็นได้ว่า เกษตรกรกลุ่มนี้สามารถปรับปรุงการนำเข้าปัจจัยการผลิตได้ โดยการลดปริมาณการใช้แผงไข่ลง ซึ่งแนวทางนี้จะเป็นอีกหนึ่งแนวทางที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดให้แก่เกษตรกรต่อไป

Table 3 The results of DMU references and alternative improvement methods for achieving technical efficiency

DMUs	DMU references	Egg tray			
		Original	Input slack	Improvement	% Improvement
1	DMU 5, 34, 36	185.11	4.67E-07	185.11	0.00%
2	DMU 4, 34, 37, 45	66.67	7.70E-05	66.67	0.00%
7	DMU 4, 36, 37	171.50	6.09E-07	171.50	0.00%
9	DMU 4, 5, 34	200.00	16.99	183.01	8.50%
10	DMU 4, 5, 34	450.00	145.94	304.06	32.43%
15	DMU 4, 5, 34	500.00	102.41	397.59	20.48%
16	DMU 4, 34, 37, 45	740.74	55.07	685.67	7.43%
29	DMU 34, 36, 45	1,083.33	163.41	919.92	15.08%
32	DMU 34, 45	400.00	7.05	392.95	1.76%
35	DMU 34, 36, 45	760.00	110.44	649.56	14.53%
40	DMU 4, 5, 34	660.00	232.40	427.60	35.21%
41	DMU 34, 45	333.33	58.26	275.07	17.48%
42	DMU 34, 36, 45	250.00	33.24	216.76	13.30%
43	DMU 4, 34, 36, 45	482.35	138.67	343.68	28.75%
47	DMU 34, 36, 45	300.00	4.58E-05	300.00	0.00%

Source: author's calculation

3. ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเลี้ยงจิ้งหรีด

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเลี้ยงจิ้งหรีดด้วยแบบจำลอง Tobit regression ดังแสดงผลใน **Table 4** พบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกรในการศึกษาครั้งนี้คือ ตัวแปรประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกร (Cri Exp) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์เป็นบวก ซึ่งชี้ให้เห็นว่า จำนวนปีของประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อระดับประสิทธิภาพของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น มีสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตที่ต้นทุนต่ำที่สุด ณ ปริมาณผลผลิตที่กำหนดไว้

ในส่วนของตัวแปรจำนวนปีการศึกษาของเกษตรกร (Edu) พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีดส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา และไม่ได้ทำการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ประกอบกับการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่เกษตรกรได้รับเมื่อครั้งเริ่มประกอบอาชีพ ดังนั้นจำนวนปีการศึกษาจึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดในพื้นที่การศึกษานี้ สำหรับตัวแปรจำนวนครั้งในการเข้ารับการอบรมของเกษตรกร (Train) พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกันกับตัวแปร Edu อาจเนื่องมาจากเกษตรกรเข้ารับการอบรมจำนวนน้อยครั้งเกินไป จึงยังไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับประสิทธิภาพทางเทคนิค รวมทั้งตัวแปรการรับรองมาตรฐานการผลิตที่ปลอดภัย (GAP) ของฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีดพบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับสองตัวแปรข้างต้น สืบเนื่องจากเกษตรกรเพิ่งได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตในปีแรก และปริมาณผลผลิตระหว่างเกษตรกรที่ได้รับ GAP และเกษตรกรที่ไม่ได้รับ GAP มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จึงยังไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรที่ชัดเจน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าขณะนี้การที่เกษตรกรได้รับ GAP ไม่มีผลโดยตรงต่อปริมาณผลผลิตแต่อาจจะมีความแตกต่างที่ชัดเจนต่อราคารับซื้อในอนาคต เมื่อความต้องการจิ้งหรีดในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารเพื่อการส่งออกเพิ่มสูงขึ้นเกษตรกรที่ได้รับ GAP อาจมีโอกาสทางการค้ามากกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับ GAP และสุดท้ายตัวแปรจำนวนรุ่นการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในรอบปีการผลิต (Cycle) พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดหลายรุ่นต่อปี จึงทำให้ตัวแปรดังกล่าวไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดในครั้งนี้ (**Table 4**)

Table 4 Determinants of technical efficiency by Tobit regression model

Variables	Coefficient	Standard Error	t-ratio
Constant	0.422	0.290	1.12
Education (Edu)	0.007	0.019	0.24
Cricket farming experience (Cri Exp)	0.039	0.019	2.08**
Participate in training program (Train)	0.014	0.014	1.05
GAP certification (GAP)	-0.094	0.124	-0.76
Production cycle of cricket (Cycle)	-0.026	0.022	-1.20
Log-likelihood	-28.36		

Note: ** significant at $P < 0.05$

Source: author's calculation

สรุปและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วยวิธี DEA และการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วยแบบจำลอง Tobit regression ของเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดในพื้นที่อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 47 ราย ในรอบปีการผลิต 2561 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดมีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยเท่ากับ 56.83% ทั้งนี้มีเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุด (Efficiency) หรือมีค่าประสิทธิภาพ 100% คิดเป็น 27.66% ของเกษตรกรทั้งหมด ซึ่งเกษตรกรกลุ่มนี้สามารถจัดให้เป็นเกษตรกรต้นแบบ (DMU references) ในการพัฒนาประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรรายอื่นที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำ (Inefficiency) ได้ และมีเกษตรกรที่จำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคนิคคิดเป็น 72.37% ของเกษตรกรทั้งหมด

นอกจากนี้ผลการศึกษาข้างต้นยังแสดงให้เห็นว่า ประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Orinda et al. (2018) ที่ศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดพบว่า ประสบการณ์ในการเลี้ยงจิ้งหรีดมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพทางเทคนิค และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Yusuf and Malomo (2007) ที่ศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่ในรัฐ Ogun พบว่า เมื่อเกษตรกรมีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้เกษตรกรมีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเลี้ยงไก่ที่เพิ่มขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามจำนวนปีการศึกษาของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีดไม่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Yusuf and Malomo (2007) และ Kalangi et al. (2014)

ส่วนแนวทางการพัฒนาเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น คือ เกษตรกรกลุ่มนี้สามารถศึกษาสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตจากเกษตรกรต้นแบบ (DMU references) พร้อมนำแนวทางและเทคนิคจากเกษตรกรต้นแบบไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะฟาร์มจิ้งหรีดของตนเอง โดยเกษตรกรสามารถลดสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตแผงไข่ต่อบ่อ (Egg tray) ลง และไม่ทำให้จำนวนผลผลิตเปลี่ยนแปลงไป อาทิ เกษตรกรลำดับที่ 40 มีการใช้แผงไข่ (Egg tray) ตามค่าปัจจุบันจำนวน 660 แผง/บ่อ และมีจำนวนแผงไข่ที่ใส่มากเกินไป (Input slack) เท่ากับ 232.40 แผง ซึ่งเกษตรกรสามารถปรับปรุงการนำเข้าปัจจัยการผลิตแผงไข่จากการอ้างอิงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรต้นแบบ (DMU references) โดยการลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงเหลือ 427.60 แผง/บ่อ ทั้งนี้แนวทางดังกล่าวข้างต้นจะช่วยให้เกษตรกรสามารถปรับปรุงการจัดการปัจจัยการผลิต เพื่อให้มีระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดที่เพิ่มสูงขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงสุดในลำดับต่อไป

คำขอบคุณ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือสู่ระบบการผลิตที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย ซึ่งดำเนินโครงการโดยสถาบันวิจัยยุทธศาสตร์และประสานความร่วมมือเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ. รังสรรค์ เนียมสนิท ผู้อำนวยการสถาบันฯ และผศ.ดร.เยาวรัตน์ ศรีวรานันท์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้คำปรึกษาจนการดำเนินวิจัยได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ขอนแก่นลิงค์. 2563. ขอนแก่นพร้อมเป็นเมืองแห่งจิ้งหรีด “อาหารแห่งอนาคต” แหล่งข้อมูล: https://www.khonkaenlink.info/home/news/11508.html?fbclid=IwAR3c0ttJp-cg-64_BQUpeS5dN1oDwdG1L0nSzDXSnk7i7Zmi4TtvcYY5PHI. ค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2563.

ชนิดา วสันต์ และสุรชัย จันทร์จรัส. 2559. ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรการปลูกอ้อยในประเทศไทย. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 11: 1–13.

ฌาณินท์ ภัทรกมลเสน และเยาวเรศ เชาวนพูนผล. 2561. ประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตกระเทียมในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่. แก่นเกษตร. 46: 359–366.

ณัฐเสฏฐ์ สร้อยทองดี และนภาพร นิลาภรณ์กุล. 2562. ต้นทุนและผลตอบแทนในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเชิงพาณิชย์. วารสารวิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มข. 12: 165–186.

ประทุมพร คำภาสุข และเยาวรัตน์ ศรีวรานันท์. 2557. การจัดการการผลิตและการตลาดของฟาร์มจิ้งหรีดในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม. แก่นเกษตร. 42: 547–554.

เมธินี กีรเกียรติ. 2562. จิ้งหรีด. แหล่งข้อมูล: http://www.agriman.doae.go.th/homebee0/insect_situation/98-99Cricket.pdf. ค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2563.

ไทยแลนด์อินไซต์นิวส์. 2563. กรมส่งเสริมการเกษตรส่งเสริมแปลงใหญ่จิ้งหรีด ต่อยอดจำหน่ายออนไลน์ผลักดันสู่ตลาดส่งออก สร้างรายได้ให้เกษตรกรต่อเนื่องทั้งปี. แหล่งข้อมูล: https://thailandinsidenew.com. ค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2563.

วรรธณา กรุยทอง. 2554. การศึกษาประสิทธิภาพของการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม. สารนิพนธ์ เศรษฐศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรจน์, กรุงเทพ.

สมชาย หาญหิรัญ. 2550. แนวคิดการวัดประสิทธิภาพการผลิตทางเศรษฐศาสตร์. แหล่งข้อมูล: http://www.ocsb.go.th/th/cms/detail.php?ID=553&SystemModulekey=country. ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2562.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2561. Novel food อาหารแห่งอนาคต. วารสารเพื่อการเตือนภัยสินค้าเกษตรและอาหาร. 10: 10–11.

หยาดรุ้ง มะวงศ์ไว และปนัดดา อุตรนคร. 2563. ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเชิงพาณิชย์ของเกษตรกรรายย่อย. วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และการสื่อสาร. 15: 11–24.

Antonietta Baiano. 2020. Edible insects: An overview on nutritional characteristics, safety, farming, production technologies, regulatory framework, and socio-economic and ethical implications. Trend in food science & technology. 100: 35–55.

Coeli, T., D.S.P. Rao, C.J. O'Donnell, and G.E. Battese. 2005. An introduction to efficiency and productivity analysis, 2nd edit, Springer, New York.

Demircan, V., T. Binici, and C. R. Zulauf. 2010. Assessing pure technical efficiency of dairy farms in Turkey. Agricultural Economics.–Czech. 56: 141–148.

Halloran, A., R.C. Megido, J. Oloo, T. Weigel, P. Nsevolo, and F. Francis. 2018. Comparative aspects of cricket farming in Thailand, Cambodia, Lao People's Democratic Republic, Democratic Republic of the Congo and Kenya. Journal of Insects as Food and Feed. 4: 101–114.

Kalangi, L.S., Y. Syaukat, S.U. Kuntjoro, and A. Priyanti. 2014. Technical efficiency of beef cattle breeding business in East Java Province. Media Peternakan Journal of Animal Science and Technology. 37: 136–142.

Kelly, E., L. Shalloo, U. Geary, A. Kinsella, and M. Wallace. 2012. Application of data envelopment analysis to measure technical efficiency on sample of Irish dairy farm. Irish journal of agricultural and food research. 51: 63-77.

Orinda, M.A., R.O. Mosi, M.A. Ayieko, F.A. Amimo, and H.Y. Nchimbi. 2018. Technical efficiency of cricket (A. domesticus and G. bimaculatus) Production: A Cobb-Douglas Stochastic Frontier Approach. Journal of Agricultural Economics and Rural Development. 4:520–528.

Hanboonsong, Y., T. Jamjanya, and P.B. Durst. 2013. Six-legged livestock: Edible insect farming, collecting and marketing in Thailand. Food and Agriculture Organization, Regional Office for Asia and the Pacific, RAP publication 2013/03, Bangkok, Thailand.

Tobin, J. 1958. Estimation of relationships for limited dependent variables. Econometrica. 26: 24–36.

Van Huis, J., V. Itterbeeck, H. Klunder, E. Mertens, A. Halloran, G. Muir, and P. Vantomme. 2013. Edible insects: Future Prospects for Food and Feed Security. FAO Forestry Paper 171. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

Yusuf, S.A. and O. Malomo. 2007. Technical efficiency of poultry egg production in Ogun State: A Data Envelopment Analysis (DEA) Approach. International Journal of Poultry Science. 6: 622–629.