

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตข้าวของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลง  
ใหญ่และเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน  
Comparison of Technical Efficiency of Large-scale Fields Member and  
Non-member in the Upper Northern Region

อารีย์ เชื้อเมืองพาน<sup>1\*</sup> มนตรี สิงหواره<sup>1</sup> และอัศวิน เผ่าอำนวยการวิทย์<sup>2</sup>

Aree Cheamuangphan<sup>1\*</sup> Montri Singhavara<sup>1</sup> and Aussawin Phaoumnuaywit<sup>2</sup>

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตข้าวของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่และเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิก โดยใช้แบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA) ด้วยปัจจัยด้านผลผลิต 1 ตัวแปร และปัจจัยการผลิต 8 ตัวแปร แบ่งระดับประสิทธิภาพออกเป็น 5 ระดับ (น้อยที่สุด – มากที่สุด) ผลการศึกษาพบว่า ผลได้ต่อขนาด (Economy of Scale) ในภาพรวมอยู่ในระยะผลได้ต่อขนาดที่ลดลง โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ไม่ใช่สมาชิกเล็กน้อย ( $0.9213 > 0.9065$ ) ซึ่งเกษตรกรทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพระดับมากที่สุด แต่การปลูกข้าวทั้งสองกลุ่มควรปรับลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต ได้แก่ จำนวนแรงงานคนในการผลิตและเงินลงทุนทางการเกษตร

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ, การผลิต, ข้าว, เกษตรกร, นาแปลงใหญ่

ABSTRACT

The main objective of this study was to analyze the technical efficiency of large-scale rice field member and non-member in the upper northern region. Data Envelopment Analysis (DEA) model was used to analyze production efficiency with 1 variable of production factor and 8 variables of production factors. The level of efficiency was divided by 5 levels (the least – the most). From this study, we found that economy of scale is in the phase of decreasing return to scale. large-scale rice field members have slightly higher than non-member ( $0.9213 > 0.9065$ ), and most of production efficiency has the highest level of efficiency, but by the way rice cultivation in both groups should especially reduce the amount of labor for production and agricultural investment.

**Keywords:** Efficiency, Production, Rice, Farmer, Large size of rice Area

\*Corresponding author: areech@gmaejo.mju.ac.th

<sup>1</sup> คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ (Faculty of Economics, Maejo University, Chiang Mai Province)

<sup>2</sup> ส่วนวางแผนและประเมินผล สำนักงานสรรพากรพื้นที่นครปฐม (Division of Planning and Evaluating, Revenue Office of Nakhonpathom)

## ที่มาและความสำคัญ

ข้าวเป็นธัญพืชอาหารและเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยมาช้านาน มีการเพาะปลูกกันทั่วประเทศ ในปีการเพาะปลูกในปี 2561/62 มีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศรวม 59.98 ล้านไร่ ได้ผลผลิตรวม 25.18 ล้านตันข้าวเปลือก ในขณะที่ปีการเพาะปลูกในปี 2562/63 มีพื้นที่การเพาะปลูก 61.20 ล้านไร่ เพิ่มขึ้น 1.22 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.03 ส่วนผลผลิตรวมเท่ากับ 24.06 ล้านตันข้าวเปลือก ลดลง 1.12 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 4.45 และเป็นที่น่าสังเกตว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ก็ลดลง โดยปีการเพาะปลูก 2561/62 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 420 กิโลกรัม/ไร่ แต่ในปีการเพาะปลูก 2562/63 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 393 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลง 27 กิโลกรัม/ไร่ (Office of Agricultural Economics, 2019) สาเหตุที่ทำให้พื้นที่การเพาะปลูกลดลงน่าจะมาจากปัญหาการขาดทุน เพราะต้นทุนการผลิตมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่ราคาข้าวมีแนวโน้มลดลง เกษตรกรหลายรายหันไปประกอบอาชีพรับจ้างเพราะมีความแน่นอนในเรื่องของรายได้ ทำให้พื้นที่การปลูกข้าวของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง

การประสบปัญหาการขาดทุนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนี้มีสาเหตุดังนี้

1. ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรต่ำ มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสมทำให้ไม่เกิดการประหยัดต่อขนาด ซึ่งพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากเกินไปจนเกินความจำเป็น เช่น เกษตรกรต้องลดการใช้ปุ๋ยเคมี 400.33 บาท/ไร่ สารเคมีไร่ละ 121.05 บาท/ไร่ และเมล็ดพันธุ์ไร่ละ 58.16 บาท/ไร่ ในภาพรวมเกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ถึง 579.54 บาท/ไร่ (Cheamuangphan et al, 2016) สาเหตุที่เกษตรกรใช้ปัจจัยส่วนเกินมาก เพราะเกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยมีพื้นที่เพาะปลูกไม่มากนัก โดยเฉลี่ย 17.94 ไร่/ครัวเรือน และมีครัวเรือนเกษตรกรถึงร้อยละ 97.43 มีพื้นที่น้อยกว่าจำนวน 10 ไร่

2. ผลผลิตไม่มีคุณภาพ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีพื้นที่ปลูกข้าวไม่มากและแต่ละรายก็มีเป้าหมายที่จะให้ได้ผลผลิตสูงสุดโดยไม่ได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพข้าว ผลผลิตที่ได้จึงเป็นข้าวคุณภาพต่ำซึ่งราคาจะต่ำด้วยเช่นกัน ส่งผลทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวประสบผลขาดทุน

ภาคเหนือก็เป็นอีกภาคหนึ่งที่เกษตรกรมีพื้นที่การปลูกข้าวและได้รับผลผลิตมากเป็นอันดับสองรองจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยในปีการเพาะปลูก 2562/63 มีพื้นที่การเพาะปลูกรวมทั้งสิ้น 14.14 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นจากปีการเพาะปลูก 2561/62 จำนวน 0.33 ล้านไร่ ในขณะที่ผลผลิตปีการเพาะปลูก 2561/62 ได้รับผลผลิตรวม 7.85 ล้านตัน ในขณะที่ปีการเพาะปลูก 2562/63 ได้รับผลผลิตมีจำนวน 7.52 ล้านตัน ลดลง 0.33 ล้านตัน (Office of Agricultural Economics, 2019) อย่างไรก็ตามปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือก็เช่นเดียวกับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวภาคอื่นคือ ประสิทธิภาพการผลิตและราคาข้าวเปลือกที่ต่ำ ทำให้เกษตรกรประสบปัญหาการขาดทุน มีภาระหนี้สินเพิ่มขึ้นทุกปีและจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ไม่มีความสามารถในการชำระหนี้สินแห่งเงินกู้ก็เพิ่มสูงขึ้น

เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวทั้งระบบการปลูกข้าว รัฐจึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าว โดยส่งเสริมให้เกษตรกรกรรวมกลุ่มกันทำเกษตรแปลงใหญ่ โดยรัฐมีเป้าหมายดังนี้

1. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตการปลูกข้าว
2. ลดต้นทุนการผลิตโดยยึดหลักการประหยัดต่อขนาด
3. เพิ่มผลผลิตและอำนาจการต่อรอง

แต่ที่ผ่านมการดำเนินงานให้เกษตรกรรวมตัวกันเพื่อทำเกษตรปลูกข้าวแปลงใหญ่ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยปัจจุบันมีเกษตรแปลงใหญ่มีจำนวน 208 แปลง คิดเป็นพื้นที่ 0.17 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.29 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด ด้วยเหตุนี้จึงเป็นประเด็นคำถามว่าประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่มีประสิทธิภาพดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกหรือไม่ หากประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่สูงกว่าเกษตรกรที่

ไม่ใช่สมาชิกจะทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ไม่ใช่สมาชิกสนใจและจะเข้าร่วมโครงการมากขึ้น อันจะส่งผลให้เกิดแนวทางในการพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวของพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเพิ่มมากขึ้นและทำให้เป้าหมายการปฏิรูปการผลิตข้าวของรัฐประสบความสำเร็จ

## วิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดเชียงราย และพะเยา ซึ่งถือเป็นจังหวัดที่มีเพาะปลูกข้าวมากที่สุดสองอันดับแรกของภาคเหนือตอนบน โดยสุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการสุ่มแบบจงใจ (Purposive Sampling) จากฐานข้อมูลทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวของศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดเชียงรายและจังหวัดพะเยา จำนวน 1,200 ราย แบ่งเป็นเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่จำนวน 600 ราย และเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ 600 ราย โดยกระจายกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของเกษตรกรในแต่ละอำเภอ ทั้งนี้เป็นการสำรวจข้อมูลในรอบปีการเพาะปลูก 2562/2563 ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาค่าประสิทธิภาพของการผลิตข้าว (TEF) วิเคราะห์โดยการใช้เทคนิคของ non-parametric ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของ DEA (Coelli *et al.*, 1996) เนื่องจากสามารถวิเคราะห์การใช้ปัจจัยส่วนเกินโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างอื่น มีตัวแปร output คือ ผลผลิตข้าว (กิโลกรัม) สำหรับตัวแปร input ได้แก่ จำนวนที่ดิน เงินลงทุนส่วนตัว เงินกู้ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี มูลค่าสารเคมี มูลค่าทรัพย์สินที่ใช้ลงทุนในการผลิต และจำนวนแรงงาน (Omonona *et al.*, 2010; Bates *et al.*, 2010; Jabbar & Akter, 2008; Saima *et al.*, 2010) ดังแบบจำลองต่อไปนี้

$$\max_{\mu} Z = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \quad (1)$$

$$\text{ข้อจำกัด} \quad \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad (2)$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} = 1 \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} = 1 \quad (4)$$

$$\mu_r, v_j \geq 0 \quad (5)$$

โดยที่  $Z$  คือ คะแนนประสิทธิภาพการผลิตรวมของเกษตรกรทั้งหมด  $Y_{rj}$  คือ ผลผลิตชนิดที่  $r$  ของเกษตรกรรายที่  $j$  และ  $r$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตชนิดที่  $r$  เมื่อ  $r = 1, 2, \dots, s$  ส่วน  $X_{ij}$  คือ ปัจจัยการผลิตชนิดที่  $i$  ของครัวเรือนเกษตรกรที่  $j$  และ  $i$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตชนิดที่  $i$  เมื่อ  $i = 1, 2, \dots, m$  โดยในขั้นตอนนี้ นอกจากจะทราบระดับประสิทธิภาพการผลิตแล้วยังทราบถึงจำนวนปัจจัยการผลิตส่วนเกิน (Input slack) ที่ได้จากแบบจำลองภายใต้เป้าหมายคือ ได้รับผลผลิตเท่าเดิม (Output Oriented)

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรในแต่ละกลุ่ม โดยจะพิจารณาการใช้ปัจจัยการผลิต ปัจจัยส่วนเกิน ผลผลิตส่วนเพิ่ม รวมถึงผลได้ต่อขนาดของการผลิต เพื่อนำมาวิเคราะห์ความเหมาะสมของการใช้ปัจจัยการผลิต และจำแนกตามระดับประสิทธิภาพ 5 ระดับ ได้แก่ ประสิทธิภาพมากที่สุด (0.8001-1.0000 คะแนน) ประสิทธิภาพมาก (0.6001-0.8000 คะแนน) ประสิทธิภาพปานกลาง (0.4001-0.6000 คะแนน) ประสิทธิภาพน้อย (0.2001-0.4000 คะแนน) และประสิทธิภาพน้อยที่สุด (0.0000-0.2000 คะแนน)

## ผลการศึกษา

### ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวระหว่างเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่และเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกจะใช้ตัวแปรด้านผลผลิตจำนวน 1 ตัวแปร คือ ปริมาณผลผลิตข้าว (Y) ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรเบื้องต้นทำให้ทราบว่า เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่มีผลผลิตรวมสูงสุดเท่ากับ 26,400 กิโลกรัม ปริมาณผลผลิตรวมต่ำสุดเท่ากับ 1,000 กิโลกรัม คิดเป็นปริมาณเฉลี่ย 6,188.62 กิโลกรัม ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่มีปริมาณผลผลิตรวมสูงสุด 69,000 กิโลกรัม ปริมาณผลผลิตรวมต่ำสุดเท่ากับ 800 กิโลกรัม คิดเป็นปริมาณเฉลี่ย 6,094.06 กิโลกรัม และใช้ตัวแปรด้านปัจจัยการผลิตจำนวน 8 ตัวแปร ได้แก่ ขนาดที่ดิน ( $X_1$ ) ใช้พื้นที่ปลูกข้าวสูงสุดถึง 115 ไร่ และใช้พื้นที่น้อยที่สุดเท่ากับ 1.75 ไร่ ซึ่งเป็นปริมาณการใช้ของเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ โดยคิดเป็นขนาดพื้นที่เฉลี่ย 11.31 ไร่ เงินลงทุน ( $X_2$ ) มีมูลค่าเงินลงทุนสูงสุดเท่ากับ 327,000 บาท ขณะที่เกษตรกรบางรายไม่มีการใช้เงินลงทุนเริ่มต้น ทำให้มีมูลค่าเงินลงทุนเฉลี่ยเท่ากับ 21,118.50 บาท เงินกู้เพื่อการเกษตร ( $X_3$ ) มีมูลค่าการกู้เงินสูงสุดเท่ากับ 1,000,000 บาท ขณะที่เกษตรกรบางรายไม่มีการกู้เงินมาเพื่อใช้ทำการเกษตร ทำให้มีมูลค่าเงินกู้เฉลี่ยเท่ากับ 19,948.75 บาท มูลค่าทรัพย์สิน ( $X_4$ ) มีมูลค่าสูงสุดเท่ากับ 4,596,400 บาท มูลค่าทรัพย์สินเฉลี่ย เท่ากับ 130,448.63 บาท ปริมาณเมล็ดพันธุ์ข้าว ( $X_5$ ) ใช้ปริมาณสูงสุดถึง 1,600 กิโลกรัม ซึ่งเป็นปริมาณการใช้ของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ ขณะที่ปริมาณการใช้ต่ำที่สุดเท่ากับ 20 กิโลกรัม โดยคิดเป็นปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 120.38 กิโลกรัม ปริมาณปุ๋ยเคมี ( $X_6$ ) มีปริมาณการใช้สูงสุดเท่ากับ 5,250 กิโลกรัม ขณะที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวบางรายไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเลย ทำให้มีปริมาณปุ๋ยเคมีเฉลี่ยเท่ากับ 348.06 กิโลกรัม มูลค่าสารเคมี ( $X_7$ ) มีมูลค่าการใช้สูงสุดเท่ากับ 7,800 บาท ขณะที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวบางรายไม่มีต้นทุนดังกล่าว ทำให้มีมูลค่าสารเคมีเฉลี่ยเท่ากับ 219.05 บาท และจำนวนแรงงาน ( $X_8$ ) มีการใช้แรงงานสูงสุด 51 คน ขณะที่เกษตรกรบางรายได้มีการใช้แรงงานนั้นคือเป็นการจ้างทุกขั้นตอน ทำให้จำนวนแรงงานในการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 9.53 คน (ตารางที่ 1)

### ตารางที่ 1

Variables of technical efficiency analysis

Variables	Maximum	Minimum	Average	S.D.
<b>Output</b>				
Y <sub>1</sub> : Rice yields (Kg.)	69,000.00	800.00	6,141.34	5,812.17
<b>Input</b>				
X <sub>1</sub> : Land (Rai)	115.00	1.75	11.31	9.66
X <sub>2</sub> : Investment (Baht)	327,000.00	0.00	21,118.50	24,914.96
X <sub>3</sub> : Loan for agriculture (Baht)	1,000,000.00	0.00	19,948.75	77,191.89
X <sub>4</sub> : Value Assets (Baht)	4,594,400.00	0.00	130,448.63	330,803.07
X <sub>5</sub> : Seed (Kg.)	1,600.00	20.00	120.38	173.07
X <sub>6</sub> : Chemical Fertilizer (Kg.)	5,250.00	0.00	348.06	434.04
X <sub>7</sub> : Chemical substance (Baht)	7,800.00	0.00	219.05	687.36
X <sub>8</sub> : Labor (Person)	51.00	0.00	9.53	7.52

Source: Calculation

### ประสิทธิภาพการผลิตข้าว

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวระหว่างเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่และไม่ใช้สมาชิก พบว่าการผลิตข้าวของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่มีประสิทธิภาพมากกว่าเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ซึ่งจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพ (TE) ของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่เท่ากับ 0.9213 ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่มีค่าประสิทธิภาพ (TE) เฉลี่ยเท่ากับ 0.9065 โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ของการปลูกข้าวแต่ละกลุ่มมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคืออยู่ในระดับมากและปานกลาง ตามลำดับ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพ (TE) จำนวนเกษตรกรหรือสัดส่วนของเกษตรกรในแต่ละระดับประสิทธิภาพ เกษตรกรทั้งสองกลุ่มมีค่าประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกัน แสดงว่าประสิทธิภาพของเกษตรกรนั้นไม่แตกต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรทั้งสองกลุ่มร่วมกันในภาพรวม ทำให้ทราบว่าเกษตรกรในภาคเหนือตอนบนมีประสิทธิภาพการผลิตในระดับมากที่สุดด้วยค่า TE เฉลี่ยเท่ากับ 0.9139 (ตารางที่ 2)

#### ตารางที่ 2

Level of Efficiency

Efficiency		Average Technical Efficiency		
Level of Score	Meaning	Large-scale Rice Field member	Large-scale Rice Field non-member	Total
0.8001-1.0000	Highest	0.9527	0.9465	0.9497
0.6001-0.8000	High	0.7216	0.7382	0.7303
0.4001-0.6000	Medium	0.5093	0.5291	0.5232
0.2001-0.4000	Low	0.3950	0.2400	0.3175
Total		0.9213	0.9065	0.9139

Source: Calculation

### ปัจจัยส่วนเกินในการผลิต

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต พบว่าเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ควรลดปัจจัยการผลิตส่วนเกินลงจำนวน 405 ราย คิดเป็นร้อยละ 67.50 โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ควรปรับลดปัจจัยส่วนเกิน 2 ปัจจัย และ 3 ปัจจัย มีจำนวน 120 ราย และ 129 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 20.00 และ 21.50 ตามลำดับ ทั้งนี้เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ควรปรับลดปัจจัยมากที่สุดถึง 6 ปัจจัย มีจำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.00 ทำให้เหลือเกษตรกรที่ไม่ต้องปรับลดปัจจัยส่วนเกินเพียง 195 ราย คิดเป็นร้อยละ 32.50

สำหรับเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ส่วนใหญ่ควรปรับลดปัจจัยส่วนเกินจำนวน 2 ปัจจัย และ 3 ปัจจัย เช่นเดียวกับกลุ่มนาแปลงใหญ่ ซึ่งมีเกษตรกรที่ต้องปรับลดจำนวน 186 ราย และ 108 ราย คิดเป็นร้อยละ 31.00 และ 18.00 ตามลำดับ โดยจำนวนปัจจัยส่วนเกินที่ต้องลดมากที่สุดคือจำนวน 5 ปัจจัยเท่านั้น จึงเหลือเกษตรกรที่ไม่ต้องปรับลดปัจจัยการผลิตส่วนเกินเพียง 138 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 23.00 เท่านั้น

ดังนั้นในภาพรวมของเกษตรกรในภาคเหนือตอนบนจะต้องลดปัจจัยการผลิตส่วนเกินลงถึง 5 ปัจจัย และส่วนใหญ่จะต้องลดปัจจัยการผลิตส่วนเกิน 2 ปัจจัย ซึ่งมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 306 ราย คิดเป็นร้อยละ 25.50 รองลงมาคือลดปัจจัยการผลิตส่วนเกิน 3 ปัจจัย จำนวน 237 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.75 ถัดมาคือลดปัจจัยส่วนเกิน 4 ปัจจัย จำนวน 177 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.75 ทำให้มีเกษตรกรที่ไม่ต้องปรับลดปัจจัยการผลิตส่วนเกินจำนวน 333 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.75 (ตารางที่ 3)

### ตารางที่ 3

Number of Input slack

Number of Input slack	Large-scale Rice Field Member		Large-scale Rice Field non-member		Total	
	NO.	%	NO.	%	NO.	%
1 input slack	54	9.00	60	10.00	114	9.50
2 input slack	120	20.00	186	31.00	306	25.50
3 input slack	129	21.50	108	18.00	237	19.75
4 input slack	81	13.50	96	16.00	177	14.75
5 input slack	15	2.50	12	2.00	27	2.25
6 input slack	6	1.00	0	0.00	6	0.50
<b>Farmer need to reduce</b>	<b>405</b>	<b>67.50</b>	<b>462</b>	<b>77.00</b>	<b>867</b>	<b>72.25</b>
<b>Farmer don't to reduce</b>	<b>195</b>	<b>32.50</b>	<b>138</b>	<b>23.00</b>	<b>333</b>	<b>27.75</b>

Source: Calculation

#### การลดปัจจัยส่วนเกินในการผลิต

จากการประเมินระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรด้วยการเปรียบเทียบการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างด้วยกันเองนั้น ทำให้ทราบว่าเกษตรกรควรปรับลดปัจจัยการผลิตลงเพื่อให้ได้รับผลผลิตเท่าเดิม เกษตรกรในแต่ละระดับประสิทธิภาพจึงควรปรับลดขนาดของปัจจัยการผลิต ดังนี้

1) ที่ดิน มีเกษตรกรที่ต้องปรับลดขนาดที่ดินสำหรับการเพาะปลูกลงร้อยละ 18.75 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจำนวน 87 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.50 ควรปรับลดขนาดพื้นที่เพาะปลูกลงเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ไร่ ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมากที่สุดจำนวน 111 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.50 ควรปรับลดปัจจัยส่วนเกินเฉลี่ย 3.50 ไร่

2) เงินลงทุน มีเกษตรกรที่ต้องปรับลดเงินลงทุนลงร้อยละ 36.75 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจำนวน 162 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.00 ควรปรับลดเงินลงทุนลงเฉลี่ยเท่ากับ 5,299.45 บาท กลุ่มที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมาก จำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.50 ต้องปรับลดเงินลงทุนลงเฉลี่ย 13,698.73 บาท ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมากที่สุดจำนวน 219 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.50 ควรปรับลดเงินลงทุนเฉลี่ย 7,171.93 บาท

3) เงินกู้ มีเกษตรกรที่ต้องปรับลดจำนวนเงินกู้ลงร้อยละ 10.00 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจำนวน 72 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.00 ควรปรับลดจำนวนเงินกู้เฉลี่ยเท่ากับ 30,878.44 บาท ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมากที่สุดควรปรับลดเงินกู้เฉลี่ยสูงถึง 175,555.56 บาท รองลงมาคือเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมากที่สุดควรปรับลดเงินกู้เฉลี่ย 19,915.61 บาท

4) มูลค่าทรัพย์สินทางการเกษตร มีเกษตรกรที่ต้องปรับลดทรัพย์สินลงร้อยละ 29.25 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจำนวน 168 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.00 ควรปรับลดทรัพย์สินทางการเกษตรลงเฉลี่ยเท่ากับ 283,153.99 บาท เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพระดับมากที่สุดควรปรับลดปัจจัยการผลิตลงเฉลี่ย 207,173.86 บาท ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมากที่สุดจำนวน 147 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.50 ควรปรับลดทรัพย์สินส่วนเกินลง 141,705.12 บาท

5) ปริมาณเมล็ดพันธุ์ มีเกษตรกรที่ต้องปรับลดปริมาณเมล็ดพันธุ์ร้อยละ 19.50 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจำนวน 111 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.50 ควรปรับลดเมล็ดพันธุ์ลงเฉลี่ยเท่ากับ 107.99 กิโลกรัม เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพระดับมากจำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.50 ควรปรับลดเมล็ดพันธุ์ลงเฉลี่ย 5.94 กิโลกรัม ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมากที่สุดจำนวน 90 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.00 ควรปรับลดเมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 61.73 กิโลกรัม เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพระดับมากจำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.00 ควรปรับลดเมล็ดพันธุ์ลงเฉลี่ย 115.15 กิโลกรัม

6) ปริมาณปุ๋ยเคมี สำหรับการเพาะปลูกของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพระดับมากที่สุดจำนวน 108 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.00 ควรปรับลดเฉลี่ยเท่ากับ 166.60 กิโลกรัม ขณะที่เกษตรกรที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมากจำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.50 ควรปรับลดปริมาณปุ๋ยเคมีเฉลี่ยเพียง 0.50 กิโลกรัม สำหรับเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพการผลิตระดับมากที่สุด จำนวน 81 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.50 ควรปรับลดปริมาณปุ๋ยเคมีเฉลี่ยเท่ากับ 174.32 กิโลกรัม ขณะที่เกษตรกรที่มีประสิทธิภาพระดับมากควรปรับลดปุ๋ยเคมีเฉลี่ยเท่ากับ 217.06 กิโลกรัม โดยภาพรวมเกษตรกรทั้งหมดควรปรับลดปุ๋ยเคมีเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 180.89 บาท

7) ค่าสารเคมี เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่จำนวน 75 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.50 ควรปรับลดต้นทุนการกำจัดวัชพืชที่เป็นสารเคมี โดยเป็นเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพระดับมากที่สุด ซึ่งควรลดต้นทุนค่าสารเคมีเฉลี่ยเท่ากับ 656.43 บาท ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจำนวน 102 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.00 ควรลดค่าสารเคมีเฉลี่ยเท่ากับ 831.31 บาท เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพระดับมาก จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.50 ควรปรับลดค่าสารเคมีเฉลี่ย 554.02 บาท

8) จำนวนแรงงานคนในการผลิต เป็นปัจจัยการผลิตที่มีความจำเป็นจะต้องปรับลดเนื่องจากมีมูลค่าในการปรับลดที่ค่อนข้างสูง โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพในระดับมากควรปรับลดลงมากถึง 12.89 คน รองลงมาคือเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุดควรปรับลดต้นทุนแรงงานเฉลี่ยเท่ากับ 6.61 คน ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ที่มีประสิทธิภาพระดับมากควรปรับลดจำนวนแรงงานการผลิตลงเฉลี่ยเท่ากับ 8.37 คน รองลงมาคือเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพระดับมากที่สุดควรปรับลดเฉลี่ยเท่ากับ 6.21 คน ส่วนเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพระดับปานกลางควรปรับลดเพียง 2.93 คน

#### ผลได้ต่อขนาด (Economy of Scale) ของการผลิต

จากการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวทั้งสองกลุ่ม (Table 4) พบว่าเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่จำนวน 255 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.50 มีการผลิตอยู่ในช่วงของผลได้ต่อขนาดที่ลดลง (DRS) โดยเป็นเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด จำนวน 231 และ 24 ราย ตามลำดับ รองลงมาคือเกษตรกรมีผลได้ต่อขนาดในระยะที่เพิ่มขึ้น (IRS) จำนวน 207 ราย คิดเป็นร้อยละ 34.50 ซึ่งกระจายตัวอยู่ในระดับน้อยจนถึงมากที่สุด ขณะที่เกษตรกรที่มีผลได้ต่อขนาดที่คงที่ (CRS) มีจำนวน 138 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.00 ซึ่งเป็นเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับมากที่สุด

ทำนองเดียวกันเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่จำนวน 279 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.50 มีการผลิตอยู่ในช่วงของผลได้ต่อขนาดที่ลดลง (DRS) โดยเป็นเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด จำนวน 249 และ 30 ราย ตามลำดับ รองลงมาคือเกษตรกรมีผลได้ต่อขนาดในระยะที่เพิ่มขึ้น (IRS) จำนวน 237 ราย คิดเป็นร้อยละ 39.50 ซึ่งกระจายตัวอยู่ในระดับน้อยจนถึงมากที่สุด ขณะที่เกษตรกรที่มีผลได้ต่อขนาดที่คงที่ (CRS) มีจำนวน 84 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.00 ซึ่งเป็นเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับมากที่สุด

จะเห็นได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีการผลิตอยู่ในช่วงของผลได้ต่อขนาดที่ลดลง (DRS) แสดงให้เห็นถึงการใช้ปัจจัยการผลิตส่วนเกินที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือไม่ก่อให้เกิดผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนั่นเอง

#### ตารางที่ 4

Economy of Scale (Unit: Number of farmer)

Level of Efficiency	Large-scale Rice Field member			Large-scale Rice Field non-member			Total		
	CRS	IRS	DRS	CRS	IRS	DRS	CRS	IRS	DRS
Highest	138	162	231	84	180	249	222	342	480
High	0	33	24	0	33	30	0	66	54
Medium	0	9	0	0	21	0	0	30	0
Low	0	3	0	0	3	0	0	6	0
Lowest	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>207</b>	<b>255</b>	<b>84</b>	<b>237</b>	<b>279</b>	<b>222</b>	<b>444</b>	<b>534</b>
<b>Percent</b>	<b>23.00</b>	<b>34.50</b>	<b>42.50</b>	<b>14.00</b>	<b>39.50</b>	<b>46.50</b>	<b>18.50</b>	<b>37.00</b>	<b>44.50</b>

Source: Calculation

#### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

##### วิจารณ์ผลการวิจัย

ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9139 อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Rayasawath (2018) ที่พบว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตเฉลี่ย 0.9167 อยู่ในระดับสูงมาก อีกทั้งยังระบุว่าการลดต้นทุนค่าแรงงาน ลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง จะช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ยิ่งขึ้น สำหรับระดับผลได้ต่อขนาดของการผลิตของเกษตรกรในภาคเหนือตอนบนอยู่ในระยะที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sansri et al. (2014) ที่ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวชาวดอกมะลิ 105 ที่พบว่าประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรมีระดับสูง ได้คะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 0.8018 และผลได้ต่อขนาดของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอยู่ในระยะลดลงเช่นกัน และยังสอดคล้องกับ Tanavang (2014) ที่ระบุว่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตเป็นแบบยืดหยุ่นน้อย นั่นคือการเพิ่มปัจจัยการผลิตร้อยละ 1 ผลผลิตข้าวต่อไร่จะเพิ่มน้อยกว่าร้อยละ 1 ทั้งนี้เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่แม้ว่าการรวมกลุ่มเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่แต่ควรปรับลดขนาดพื้นที่เพาะปลูกเนื่องจากการบริหารจัดการสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่ยังไม่ดีนักและเป็นกลุ่มที่ไม่เข้มแข็งเท่าที่ควร ขณะที่ปริมาณปุ๋ยเคมีและสารเคมีของเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ควรปรับลดมากกว่าเกษตรกรนาแปลงใหญ่เนื่องจากพื้นที่น้อยกว่าทำให้ซื้อปัจจัยการผลิตในราคาที่สูงประกอบกับการใช้ปัจจัยการผลิตตามความเคยชินด้วยการคาดคะเนทำให้ปัจจัยการผลิตเกินความเหมาะสมกับพื้นที่



## สรุปผลการวิจัย

เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ ทำให้จำนวนเกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกต้องปรับลดปัจจัยการผลิตส่วนเกินมากกว่าเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่ แต่เกษตรกรกลุ่มนาแปลงใหญ่ต้องลดปัจจัยการผลิตส่วนเกินสูงสุดถึง 6 ปัจจัย ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิกควรลดปัจจัยส่วนเกินลง 5 ปัจจัย ซึ่งเกษตรกรทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ต้องปรับลดปัจจัยส่วนเกิน 2-3 ปัจจัย สำหรับปัจจัยการผลิตที่ควรปรับลดมากที่สุดคือจำนวนแรงงานคนในการผลิตเนื่องจากการใช้ปริมาณแรงงานที่สูงเกินความจำเป็นทำให้เกิดต้นทุนส่วนเกินขึ้น โดยแรงงานที่ควรปรับลดเฉลี่ยสูงสุดถึง 10.18 คน และปัจจัยด้านจำนวนเงินลงทุนของเกษตรกรควรปรับลดเฉลี่ยสูงสุด 11,284.48 บาท เป็นของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพระดับมาก ส่วนการวิเคราะห์ถึงผลได้ต่อขนาดนั้นแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรในมีผลได้ต่อขนาดที่ลดลง (DRS) ดังนั้น หน่วยงานของภาครัฐ ได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัด ศูนย์วิจัยข้าวจังหวัด ควรส่งเสริมให้เกษตรกรที่เป็นเกษตรกรรายย่อยเข้าร่วมกลุ่มเพื่อเป็นสมาชิกกลุ่มนาแปลงใหญ่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยให้ข้อมูลสนับสนุนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกถึงการใช้จ่ายการผลิต ได้แก่ มีขนาดที่ดิน 11 ไร่ต่อคน ใช้เมล็ดพันธุ์ 29.76 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมี 52.98 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้แรงงานในการผลิตเพียง 4 คน

## กิตติกรรมประกาศ

บทความเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่องประสิทธิภาพการผลิตข้าวแปลงใหญ่ของเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งยังได้รับการสนับสนุนจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จึงทำให้การศึกษาสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จนกระทั่งสามารถทำให้เกิดองค์ความรู้ต่างๆ และนำมาเสนอเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

- Bates, M. B. and Flordeliza A. L.. 2010. Factors Affecting Yield Performance of Banana Farms in Oriental Mindoro, Philippines. *Journal of International Society for Southeast Asian agriculture science*.1: 1-7
- Cheamuangpha, A., Kongtanajaruanun, R. and Phaoumnuaywit, A. 2016. **Effectiveness of Rice Production between Transplanting and Direct Seeded Method for rice in Upper Northern Region.** 52 p. *In* Research Report. Chiang Mai: Maejo University. [in Thai]
- Coelli, T. and G. Battese. 1996. Identification of factors which influence the technical inefficiency of Indian farmers. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 40: 103–28.
- Jabbar, M. A. and Akter, S.. 2008. Market and other factors influencing farm specific production efficiency in pig production in Vietnam. *International Journal of Food and Agribusiness Marketing*. 20: 29-54.
- Office of Agricultural Economics, 2019. **Agricultural use area.** [Online]. Available <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/major%20rice%2061%20dit.pdf> (24 November 2021).
- Omonona, B.T., Egbetokun, O.A., and Akanbi, A.T. 2010. Farmers Resource Use and Technical Efficiency in Cowpea production in Nigeria. *Econ.Anal. Policy*, 40:1-5.

- Rayasawath, C.. 2018. Technical Efficiency Analysis of Rice Production in Nakhon Ratchasima. **NRRU Community Research Journal**. 12 (2): 63 – 70. [in Thai]
- Saima, A., Zakir, H., Maqbool, H.. 2010. Role of Credit on Production Efficiency of Farming Sector in Pakistan. **World Academy of Science, Engineering and Technology**. (66).
- Sansri, B., Srisompun, O., Chitchamnong, S. and Siritrakulsak, P.. 2014. Technical efficiency of Khao Dawk Mali 105 rice production in Roi-Et province. **KHON KAEN AGR. J. 42 SUPPL. 1**: 136-141. [in Thai]
- Tanavang, P., Chaowakul, M., and Nettayanun, S.. 2015. An Efficiency Analysis of Rice Production in the Beneficial Area of the Kwae Noi Bum Roong Dan Dam Using Panel Data crop year 2008, 2010 and 2012. **Journal of Business, Economics and Communications**. 11 (1): 112 – 137. [in Thai]