



การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์เขื่อนแควน้อยบำรุงแดน ด้วยข้อมูล panel data ปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555

An Efficiency Analysis of Rice Production in The Beneficial Area of The Kwa Noi Bum Roong Dan Dam Using Panel Data crop year 2008, 2010 and 2012

พิมพ์ชนก ทนะวัง¹, มาฆะสิริ เชาวกุล², สัมพันธ์ เนตยานันท์³

คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร

Pimchanok Tanavang¹, Makasiri Chaowakul², Sampan Nettayanun³

Faculty of Business, Economics and Communications, Naresuan University

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวในพื้นที่รับประโยชน์เขื่อนแควน้อย ของการผลิตข้าวทั้งการทำนาปีและนาปรัง ปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555 จำนวน 181 ครัวเรือน ตัวอย่างต่อปีของการทำนาปี และอีก 77 ครัวเรือนตัวอย่างต่อปีของการทำนาปรัง ในพื้นที่อำเภอ วัดโบสถ์ อำเภอเมือง และอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก โดยฟังก์ชันการผลิตของการทำนาปีและนาปรัง ประเมิน การด้วยข้อมูล panel data ผ่านวิธี random effect ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณปุ๋ยเคมีต่อไร่ ค่าใช้จ่ายสารเคมี ค่าจ้างเครื่องจักร ค่าจ้างแรงงานคน และค่าน้ำมัน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยที่ค่าความ ยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุกปัจจัยการผลิตเป็นแบบ ยืดหยุ่นน้อย การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ พบว่า มูลค่าของผลผลิตหน่วยสุดท้ายของปริมาณปุ๋ยเคมีทั้งการทำนาปีและนาปรังเท่ากับ 0.0157 และ 0.2391 ตามลำดับ นั้นแสดงว่า การใช้ปัจจัยการผลิตของการทำนาปีและนาปรังมากกว่าระดับที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด

คำสำคัญ 1) เขื่อนแควน้อยบำรุงแดน 2) พื้นที่รับประโยชน์ 3) ประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต 4) ประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ 5) ความยืดหยุ่นของการผลิต

Abstract

The objectives of this study were to analyze the efficiencies of rice production in the beneficial areas of the Kwa Noi dam in both wet and dry seasons, in the crop year 2008, 2010 and 2012 from 181 households per year of wet season and 77 households per year of dry season in Wat Bot, Muang and Wang Thong districts, Phitsanulok. The production functions of wet and dry seasons were estimated by random effect technic. The study showed that the total quantity use of fertilizer per rai, the expenditures per rai of agricultural chemical substances, hired machinery and labor and fuel were all inefficient a shown in the insignificant coefficients at 95% confidence interval of these factors of production. The elasticity of production calculated at the average value was then all inelastic. For economic efficiency, it revealed that the value of marginal product use of fertilizer of wet and dry season were 0.0157 and 0.2391 which indicated that the utilization of this input in the wet and dry season rice was less than the optimal level of maximum profit.

Keywords: 1) Kwa Noi Bum Roong Dan Dam 2) Beneficial area 3) efficiency of inputs used 4) technical efficiency and economic efficiency 5) elasticity of production

¹ นิสิตปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐมหาบัณฑิต (Graduate Student Department of Economics)

Email: pimchanoktanavang@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์ (Associate Professor, Department of Economics)

³ อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารธุรกิจ (Lecturer in Department of Business)



บทนำ (Introduction)

โครงการเขื่อนแควน้อยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ. 2546 โดยมีพื้นที่ชลประทานเท่ากับ 155,166 ไร่ ซึ่งเป็นการดำเนินการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำอเนกประสงค์ขนาดใหญ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อย ประกอบไปด้วยเขื่อนและอ่างเก็บน้ำกันลำนน้ำแควน้อยในพื้นที่หุบเขาในเขตอำเภอวัดโบสถ์ โดยมีจุดประสงค์ที่สำคัญเพื่อให้ความช่วยเหลือและลดผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรและเพื่อเป็นแหล่งน้ำต้นทุนกักเก็บน้ำในช่วงที่มีปริมาณน้ำเกินความจำเป็นและระบายน้ำให้เกษตรกรได้ทำการเกษตรในช่วงนาปรัง หลายหน่วยงานจึงมีเป้าหมายที่จะยกระดับและให้การสนับสนุนการใช้

เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิต เช่น ส่งเสริมให้ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และระบบชลประทานที่ดี เป็นต้น จากการส่งเสริมเหล่านี้ส่งผลทำให้ภาคเหนือตอนล่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดพิษณุโลกมีผลผลิตข้าวต่อต้นในปี 2555 มากเป็นอันดับหนึ่งของภูมิภาคนี้

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดพิษณุโลกที่โดยในปีเพาะปลูก 2556 พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวของจังหวัดพิษณุโลกที่ประมาณการปลูกข้าวจากมากไปน้อยรายอำเภอนั้นพบว่า มีอำเภอพรหมพิราม บางระกำ วังทอง เมือง บางกระทุ่ม เนินมะปราง วัดโบสถ์ นครไทย และชาติตระการ มีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุดเรียงตามลำดับ (ตาราง 1)

ตาราง 1 พื้นที่ปลูกข้าวรายอำเภอของจังหวัดพิษณุโลก ปีเพาะปลูก 2556

ลำดับ	พื้นที่อำเภอ	พื้นที่ปลูกข้าว(ไร่)
1	อำเภอพรหมพิราม	323,225
2	อำเภอบางระกำ	216,060
3	อำเภวียงทอง	189,013
4	อำเภอเมือง	159,323
5	อำเภอบางกระทุ่ม	144,049
6	อำเภอเนินมะปราง	103,263
7	อำเภอวัดโบสถ์	57,000
8	อำเภอนครไทย	37,147
9	อำเภอชาติตระการ	14,008

ที่มา: รายงานการปลูกข้าวตามโครงการรับจำนำข้าวปี 2556

ปัจจัยการผลิตที่สำคัญต่อปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกรที่จำเป็น ได้แก่ ปุ๋ยเคมีทุกสูตร สารเคมีสำหรับกำจัดศัตรูพืช ที่มีทั้งชนิดเม็ด ผง และของเหลว เครื่องจักรกลทางเกษตร แรงงานคน ตลอดจนน้ำมัน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการผลิตข้าว เนื่องจากต้นทุนการผลิตมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลผลิต ซึ่งการผลิตที่ยังมีการใช้ปัจจัยการผลิตไม่มีประสิทธิภาพจะก่อให้เกิดต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น นอกจากนี้ ความแตกต่างของแต่ละพื้นที่นั้นย่อมมีผลผลิตต่อไร่ที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น ตัวแปรหุ่นของอำเภอวัดโบสถ์ในการทำนาปีมีค่าสัมประสิทธิ์มากกว่าการทำนาปรัง นั่นเป็นเพราะว่าการทำคลองส่งน้ำเริ่มดำเนินการในพื้นที่อำเภอ

วัดโบสถ์คาบเกี่ยวกับการทำนาปรัง ทำให้บางพื้นที่ทำนาถูกน้ำท่วมขัง เกิดความเสียหายนั่นเอง ดังนั้นเพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างถูกสัดส่วน จึงจำเป็นต้องทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรในปัจจุบันเสียก่อน และเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการวางแผนนโยบายในการเพิ่มหรือลดปริมาณผลผลิตข้าวในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives)

เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์เขื่อนแควน้อยฯ



ขอบเขตงานวิจัย (Scope of study)

เนื่องจากข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลของพื้นที่รับประโยชน์จากเขื่อนแควน้อย ผู้ศึกษาจึงให้อำเภอเมือง วัตโบสถ์ และวังทอง เป็นตัวแทนในการศึกษา เนื่องจากสามอำเภอดังกล่าวเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญของจังหวัดพิษณุโลก รวมทั้งสิ้น 181 ตัวอย่างต่อปีของนาปี และ 77 ตัวอย่างต่อปีของนาปรัง ในปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ประกอบไปด้วย 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง, อำเภอวัดโบสถ์ และอำเภอวังทอง โดยทำการรวบรวมข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกข้าวนาปีและนาปรังในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 181 ตัวอย่างต่อปีของการทำนาปี และ 77 ตัวอย่างต่อปีของการทำนาปรังในปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555 โดยรวบรวมข้อมูลผ่านแบบสอบถามที่อ้างอิงมาจากรายการงานติดตามและประเมินผลสภาพเศรษฐกิจและสังคมเขื่อนแควน้อยบำรุงแดน โดยการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตข้าวนาปีและนาปรัง ไม่ได้นำเอา cobb-douglas production function มาประมาณการ เนื่องจากค่าของตัวแปรหลายตัวมีค่าเป็นศูนย์ ทำให้ไม่สามารถใช้ฟังก์ชันการผลิต ที่ต้องใช้รูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระในรูปแบบ double logarithm ได้ (มาฆะสิริ เชาวกุล, 2548, หน้า 4-5) เพราะฉะนั้น มีตัวแปรก็คือ ปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ ปริมาณปุ๋ยเคมีต่อไร่ ค่าใช้จ่ายสารเคมีต่อไร่ ค่าใช้จ่ายจ้างเครื่องจักรกลทางเกษตรต่อไร่ ค่าใช้จ่ายจ้างแรงงานต่อไร่ และค่าน้ำมันต่อไร่ เป็นต้น ซึ่งสามารถวิเคราะห์จากรูปแบบฟังก์ชันการผลิตดังนี้

$$\text{farmh} = \beta_{1i} + \beta_2 \text{feric}_{2it} + \beta_3 \text{chemr}_{3it} + \beta_4 \text{mahir}_{4it} + \beta_5 \text{labr}_{5it} + \beta_6 \text{oil}_{6it} + \beta_7 \text{water}_{7it} + \beta_8 \text{Dyear1} + \beta_9 \text{Dyear2} + \beta_{10} \text{Dsuff} + \beta_{11} \text{Darea1} + \beta_{12} \text{Darea2} + u_{it}$$

farmh คือ ผลผลิตข้าวต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

feric คือ ปริมาณปุ๋ยเคมีทุกสูตรต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

chemr คือ ค่าสารเคมีต่อไร่(บาทต่อไร่)

mahir คือ ค่าจ้างเครื่องจักรต่อไร่(บาทต่อไร่)

labr คือ ค่าจ้างแรงงานต่อไร่(บาทต่อไร่)

oil คือ ค่าน้ำมันต่อไร่(บาทต่อไร่)

water คือ จำนวนแหล่งน้ำ (แห่ง)

Dyear คือ ตัวแปรหุ่นแทนปีเพาะปลูก โดยที่
Dyear = 1 หมายถึง ปีเพาะปลูก 2551

Dyear = 0 หมายถึง ปีเพาะปลูกอื่นๆ

และ Dyear = 1 หมายถึง ปีเพาะปลูก 2553

Dyear = 0 หมายถึง ปีเพาะปลูกอื่นๆ

Dsuff คือ ตัวแปรหุ่นแทนความเพียงพอของน้ำ โดยที่
Dsuff = 1 หมายถึง ปริมาณน้ำเพียงพอ

Dsuff = 0 หมายถึง ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ

Darea คือ ตัวแปรหุ่นแทนพื้นที่ที่ศึกษา โดยที่

Darea = 1 หมายถึง อำเภอเมือง

Darea = 0 หมายถึง อำเภออื่นๆ

u_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (error term)

$i = 1, 2, 3, \dots, N$ คือ หน่วยสำรวจ (ตัวอย่าง)

$t = 51, 53, 55$ คือ ปีการเพาะปลูก ได้แก่ ปี 2551, 2553 และ 2555 ตามลำดับ

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Theory)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล panel สามารถแบ่งการประมาณการออกเป็น 2 แบบ คือ 1) random effects และ fixed effects ดังต่อไปนี้

1. วิธีประมาณค่าแบบ random effects

มีวิธีการประมาณการแบบ generalized least squares : GLS พิจารณาได้ดังนี้

$$y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + a_i + u_{it} \quad (1)$$

โดยมีสมมติฐาน คือ $E(u_{it}|X_i) = 0 \quad i = 1, 2, \dots, T$ และ (*unobserved effects*; a_i) ไม่สัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ เนื่องจากแฝงตัวอยู่นอกสมการมีแนวคิดที่ว่าให้อธิบายผลของตัวแปรอิสระ (a_i) เป็นส่วนหนึ่งของ error term (v_{it}) ซึ่งเรียกวิธีการเช่นนี้ว่า **composite error term** ($V_{it} = a_i + u_{it}$) ซึ่ง $a_i + u_{it}$ สามารถรวมกันได้ (Jefferey, 2006, pp. 493-495). Introductory econometrics a modern approach. Canada: Michigan State University) จะได้สมการ regression ใหม่ ดังนี้

$$y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + v_{it} \quad (2)$$

เมื่อ $v_{it} = a_i + u_{it}$



และเนื่องจากว่า v_{it} ผันไปตามข้อมูลทั้งในภาคตัดขวางและในอนุกรมเวลา ซึ่งอิทธิพลของ a_i อยู่ใน composite error term ดังนั้น v_{it} จึงเกิดปัญหา serial correlation ระหว่างช่วงเวลา หากทำการประมาณการด้วยวิธี ordinary least squares; OLS นั้นไม่ consistent ดังนั้น random effects จะใช้การประมาณการวิธี generalized least squares; GLS ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปสมการเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ดังนี้

$$\lambda = 1 - \left[\frac{\sigma_u^2}{(\sigma_u^2 + \sigma_a^2)} \right]^{1/2} \quad (3)$$

เมื่อสมการถูกเปลี่ยนรูป จะได้สมการ ดังนี้

$$\lambda \bar{y}_i = \beta_1 \lambda + \beta_2 (\lambda \bar{X}_{2i}) + \beta_3 (\lambda \bar{X}_{3i}) + (\lambda \bar{V}_i) \quad (4)$$

นำสมการที่ (3) ลบออกจากสมการที่ (4) จะได้สมการสุดท้ายของการประมาณการ random effect ดังนี้

$$y_{it} - \lambda \bar{y}_i = \beta_1 (1 - \lambda) + \beta_2 (X_{2it} - \lambda \bar{X}_{2i}) + (V_{it} - \lambda \bar{V}_i) \quad (5)$$

2. วิธีการประมาณค่าแบบ fixed effects
ด้วยวิธี Fixed effects within group หรือ วิธี Demean เป็นวิธีการกำจัดอิทธิพลของตัวแปร a_i ที่คงที่ไม่แปรผันตามเวลา ที่แฝงตัวอยู่ในแต่ละหน่วยสำรวจ โดยการนำค่าตัวแปรในแต่ละตัวอย่าง มาทำการลบกัน ด้วยวิธีการ นำค่าตัวแปรในแต่ละตัวอย่าง ลบด้วย ค่าเฉลี่ยของตัวแปรในแต่ละตัวอย่างในสมการดังต่อไปนี้ (William and StataCorp. 2013)

$$y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 x_{it} + \beta_3 X_{it} + a_i + u_{it} \quad (1)$$

ดังนั้น สมการค่าเฉลี่ยก็คือ

$$\bar{y}_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 \bar{X}_i + \beta_3 \bar{X}_i + a_i + \bar{u}_i \quad (2)$$

นำสมการที่ (2) ลบด้วยสมการที่ (1) จะได้

$$y_{it} - \bar{y}_i = (\beta_{1i} - \beta_{1i}) + \beta_2 (X_{it} - \bar{X}_i) + \beta_3 (X_{it} - \bar{X}_i) + (a_i - a_i) + (u_{it} - \bar{u}_i) \quad (3)$$

โดยทั่วไป แล้ว จะ เรียก สมการ (3) “de-meaned” และยังคงไม่สามารถประมาณการในสมการนี้ เนื่องจากว่า เมื่อทำการบวกสมการ grand mean เข้าไปรวมกับสมการ de-meaned วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ทำให้ β_1 หรือ ค่า constant ยังอยู่ในสมการ (แต่วิธี dummy และวิธีการ first differencing นั้น เมื่อมีการลบกันระหว่างสมการ จะทำให้ค่า constant ในสมการนั้นจะถูกตัดออกไป) จะใช้วิธีที่เรียกว่า grand mean เข้ามาร่วมกับการประมาณการ เช่นเดียวกันกับวิธี de-meaned จากสมการที่ (3) สามารถเขียนสมการเฉลี่ยของ grand mean (Richard, n.d., pp. 1-29) ดังนี้

$$\bar{y} = \beta_2 \bar{X} + \beta_3 \bar{X} + \bar{a} + \bar{u} \quad (4)$$

นำสมการที่ (4) รวมกับสมการที่ (3) จะได้

$$y_{it} - \bar{y}_i + \bar{y} = \beta (X_{it} - \bar{X}_i + \bar{X}) + (a_i - \bar{a}_i + \bar{a}) + (u_{it} - \bar{u}_i + \bar{u}) \quad (5)$$

จะได้สมการ within group ใหม่ เพื่อ ดังนี้

$$\tilde{y}_{it} = \beta_1 + \beta_2 \tilde{X}_{it} + \beta_3 \tilde{X}_{it} + \tilde{u}_{it} \quad (6)$$

เมื่อ $\tilde{y}_{it}$ คือ ส่วนต่างระหว่างตัวแปรตามกับค่าเฉลี่ยตามช่วงเวลา

$\tilde{X}_{it}$ คือ ส่วนต่างระหว่างตัวแปรอิสระกับค่าเฉลี่ยตามช่วงเวลา

$\tilde{u}_{it}$ คือ ส่วนต่างระหว่าง error term กับค่าเฉลี่ยตามช่วงเวลา

จากการประมาณสมการ panel data นั้น อาจจะไม่จำเป็นต้องทำ unit root เนื่องจากข้อมูลและข้อตกลงของ panel data นั้น ตัวแปรอิสระอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในสมการถดถอยถูกรวมเข้ากับ ความคลาดเคลื่อนที่เป็น error term ผลที่ตามมา คือ เกิดความเชื่อมโยงระหว่าง u กับตัวแปรอิสระ และตัวแปร u อาจสัมพันธ์กันเอง เรียกว่า serial



correlation ดังนั้นการประมาณการยังคงเอนเอียงและความเอนเอียงนั้นก็ไม่หายไปหากแม้จะใช้ขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้นก็ตาม (inconsistency) (มนตรีพิริยะกุล, 2544, หน้า 44)

นำสมการ (6) มาทำการประมาณการแบบ ordinary least squares: OLS ซึ่งเป็นสมการที่มีอิทธิพลของตัวแปร α_i (ความชำนาญ ประสบการณ์) ที่ไม่ผันแปรไปตามเวลา ถูกกำจัดอิทธิพลออกไป เมื่อนำมาประมาณการ จะได้ผลการประมาณค่าไม่เอนเอียง ซึ่งสมการสุดท้ายของการประมาณการด้วย ordinary least squares: OLS ถูกดัดแปลงตัวแปรก่อนที่จะนำมาประมาณการ ทำให้กระบวนการดัดแปลงค่าตัวแปรเปลี่ยนไป

หลักจากการประมาณการด้วยวิธี fixed effects และ random effects แล้ว ผู้ศึกษาจะใช้วิธีการทดสอบ Hausman Test ในการเปรียบเทียบว่าควรใช้การประมาณค่าแบบไหน โดยทำการทดสอบค่า χ^2 ที่ได้จากการประมาณค่า ทั้งสองวิธีการทดสอบ Hausman test เริ่มจากการประมาณค่าแบบ fixed effects ก่อนเสมอและจากนั้น ก็ประมาณค่าแบบ random effects สุดท้ายทำการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าทั้งสองแบบ แล้วนำมาคำนวณค่าสถิติ chi-squared ที่มี degree of freedom อยู่ที่ rank ของเมตริกซ์ $var(\hat{\beta}_{FE}) - var(\hat{\beta}_{RE})$ ออกมาเปรียบเทียบกับค่า ถ้าหากทดสอบว่าค่า χ^2 ไม่มีความแตกต่างกัน ของแต่ละตัวอย่าง นั่นก็แสดงว่าการทดสอบให้ผลการทดสอบว่าค่า χ^2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นก็แสดงว่า ตัวแปร α_i สัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ จึงควรใช้วิธีการประมาณค่าแบบ fixed effects โดยที่ β_{FE} คือ ค่า β ที่ได้จาก fixed effects β_{RE} คือ ค่า β ที่ได้จาก random effects

H_0 : การประมาณการแบบ random effects

H_A : การประมาณแบบ fixed effects

จากการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากการประมาณการด้วยวิธี panel data จะได้สัมประสิทธิ์ที่นำมาซึ่งการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$MPP_x = \frac{\partial y}{\partial x_i}$$

โดยกำหนดให้ $i = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

Marginal (Physical) Product หรือ MPP_{xi} = ผลผลิตเพิ่มเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น 1 หน่วย โดยให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่

ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถนำมาคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นเพื่อหาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับการผลิตข้าวต่อไร่ เป็นอย่างไร ดังสมการการหาค่าความยืดหยุ่น ต่อไปนี้

$$\epsilon_i = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta X_i} = \frac{\partial Q / Q \times 100}{\partial x_i / x_i \times 100} \times \frac{x_i}{Q} = \frac{\partial Q}{\partial x_i} \times \frac{x_i}{Q}$$

ซึ่ง $\frac{\partial Q}{\partial x_i}$ คือ (marginal products; MP)

$$\frac{x_i}{Q} \text{ คือ } \frac{1}{AP}$$

ดังนั้น $E_p = MP \times \frac{1}{AP}$

โดยที่ ϵ_i คือ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตข้าวต่อไร่ ต่อ การใช้ปัจจัยการผลิตตัวที่ i

Q คือ ปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

x_i คือ ปริมาณปัจจัยการผลิตตัวที่ i (บาทต่อไร่/กิโลกรัมต่อไร่)

$\frac{\partial Q}{\partial x_i}$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละตัวในสมการ

จากระดับที่ได้กำไรสูงสุด ไม่ใช่ระดับการผลิตที่สูงสุดเสมอไป ซึ่งระดับการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสมและได้กำไรสูงสุดนั้น จะวัดได้จากประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (ศิริพร เพ็ญกัณ, 2550, หน้า 18)

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$MP_{xi} = \frac{P_{xi}}{P_y}$$

$$P_y MP_{xi} = P_{xi}$$

$$VMP_{xi} = P_{xi} \text{ หรือ } \frac{VMP_{xi}}{P_{xi}} = 1$$



เมื่อกำหนดให้

Value of Marginal Product VMP_{xi}

= มูลค่าผลผลิต เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิต *i* เพิ่มขึ้น 1 หน่วย

P_{xi} = ราคาต่อหน่วยของปัจจัยการผลิตชนิดที่ *i*

P_y = ราคาผลผลิต (ราคาต่อกิโลกรัม)

การใช้ปัจจัยการผลิตให้ได้ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงสุด หรือให้ได้กำไรสูงสุด นั่นคือ ต้องใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น จนกระทั่งมูลค่าผลผลิตเพิ่ม (VMP) เท่ากับราคาปัจจัยการผลิตชนิดนั้น จุดสุดท้ายของการใส่ปัจจัยการผลิตเพิ่มอยู่ที่ Value of Marginal Product :VMP_x เท่ากับราคา *P_{xi}* ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ยกตัวอย่างเช่น production function ของข้าว ferric = 0.0157 (จากการคำนวณหาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ตาราง 7) หมายถึง ถ้าเพิ่มปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีอีก 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นอีก 0.0157 กิโลกรัมต่อไร่ คำถามก็คือ ผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้น 0.0157 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นรายได้ที่เพิ่มขึ้นเท่าไร และปุ๋ยเคมีที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม เป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่งจุดสุดท้ายของการใส่ปุ๋ยเพิ่มอยู่ที่ มูลค่าของผลผลิตที่หน่วยสุดท้ายของปริมาณปุ๋ยเคมีต่อราคาปัจจัยการผลิต (VMP_x=1) นั่นเอง

อย่างไรก็ตาม เมื่อมูลค่าของผลผลิตหน่วยสุดท้าย(VMP_x) น้อยกว่า ราคาปัจจัยการผลิต (*P_x*) แสดงว่า การใช้ปัจจัยการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นมากกว่าระดับที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด และถ้าหาก มูลค่าของผลผลิตหน่วยสุดท้าย(VMP_x) มากกว่า ราคาปัจจัยการผลิต(*P_x*) แสดงว่า การใช้ปัจจัยการใช้ปัจจัยการผลิตน้อยกว่าระดับที่เหมาะสม เพื่อให้ได้กำไรสูงสุดผู้ผลิตจะต้องเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น (ศิริพร เผือกยิ้ม, 2550, หน้า 18-19)

นอกจากผู้ศึกษาจะทบทวนวรรณกรรมด้านแนวคิดและทฤษฎีแล้ว ผู้ศึกษายังทบทวนวรรณกรรมด้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

การทบทวนวรรณกรรมด้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะพบว่า ส่วนใหญ่ผู้ศึกษาจะใช้วิธีการประมาณการแบบ cobb-douglas production function ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ มณีรัตน์ นุ่มนัม (2554, หน้า 21-23) ได้ให้เหตุผลของข้อ

ได้เปรียบไว้หลายประการ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่า เป็นค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการปัจจัยการผลิต เนื่องจากว่าค่าความยืดหยุ่นนี้บอกถึงประสิทธิภาพการผลิต ที่แสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต และค่า standard error ที่ได้จะมีค่าลดลงเนื่องจากต้องเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปของ logarithms ก่อนที่จะทำการคำนวณ นอกจากนี้วิธี cobb-douglas นี้ยังไม่จำเป็นต้องรวมเอาเทอมของผลกระทบร่วม (interaction terms) ไว้ในฟังก์ชันการผลิต ซึ่งจะทำให้สูญเสีย degree of freedom เพียง 1 ตัวแปร เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปอีก 1 ตัวแปร ซึ่งนอกจากจะมีข้อได้เปรียบแล้ว ยังมีข้อจำกัดที่สำคัญหลายประการ เช่น ข้อมูลของปัจจัยการผลิตผันแปรจะมีค่าเท่ากับ 0 ไม่ได้ เมื่อต้องการหาปริมาณการผลิตสมการจะอยู่ในรูปของผลคูณ แต่ในความเป็นจริงแล้วปัจจัยผันแปรบางตัวอย่าง เช่น ตัวแปรค่าใช้จ่ายจ้างแรงงาน ซึ่งมีบางครัวเรือนตัวแปรใช้แรงงานตัวเองแทนการจ้างแรงงาน มีค่าเป็น 0 และนอกจากนี้ยังพบว่า ไม่สามารถนำไปคำนวณหาจุดสูงสุดของการผลิตได้เนื่องจากผู้ศึกษาไม่สามารถรู้ได้ว่าเกษตรกรทำการผลิตในช่วงของการผลิตใด และค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของปัจจัยถูกกำหนดให้คงที่และมีค่าเท่ากับ 1 ดังนั้น จึงทำให้สัดส่วนของค่าใช้จ่ายไม่เปลี่ยนแปลง ถึงแม้ว่าราคาปัจจัยการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ มาฆะสิริ เขาวกุล (2548, หน้า 4-5) ที่ใช้รูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในการประมาณการเนื่องจากค่าของตัวแปรหลายตัวแปรมีค่าเป็นศูนย์ จึงทำให้ไม่สามารถใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ cobb-douglas ที่ต้องอยู่ในรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระในรูป double logarithm ได้นั่นเอง และนอกจากนี้ ผู้ศึกษายังได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ panel data ซึ่งแสดงถึงข้อได้เปรียบดังนี้ ข้อมูล panel data ของ ศิริขวัญ เจริญวิริยะกุล (2551, หน้า 32-33) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยสำรวจ และช่วงเวลา เนื่องจากการผสมระหว่างข้อมูล cross section data และ time series data และนอกจาก ข้อมูล panel data ยังเหมาะกับการศึกษาการกระทำซ้ำของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งทำให้มีจำนวนข้อมูลมากขึ้น มีความหลากหลายมากขึ้น จึงทำให้ลดปัญหา collinearity ระหว่างตัวแปร



และการเพิ่มจำนวน degree of freedom ทำให้การประมาณสมการมีประสิทธิภาพมาก

ผลการศึกษา (Results)

ผลการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์เขื่อนแควน้อยบำรุงแดน ปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555 ดังนี้

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่รับประโยชน์ด้วยวิธี panel data นี้ มีการใช้ปัจจัยการผลิตผันแปรต่างๆ ในการผลิตข้าวของเกษตรกรทั้งการทำนาปีและนาปรัง ได้แก่ 1) ปริมาณปุ๋ยเคมี (กก./ไร่) 2) ค่าใช้จ่ายสารเคมี(บาท/ไร่) 3) ค่าใช้จ่ายจ้างเครื่องจักร (บาท/ไร่) ได้แก่ การเตรียมดิน การปรับหน้าดิน และไถนา เป็นต้น 4) ค่าใช้จ่ายจ้างแรงงาน (บาทต่อไร่) 5) ค่าน้ำมัน (บาทต่อไร่) และ 6) จำนวนแหล่งน้ำที่ใช้ในการทำนา (แห่ง) โดยปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตจะมีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนค่าใช้จ่ายในการใช้ปัจจัยการผลิต มีหน่วยเป็น บาทต่อไร่

จากการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตผันแปรต่อไร่ในแต่ละชนิด ทั้งการทำนาปีและนาปรัง จากตาราง 2 และ 3 ค่าเฉลี่ยของผลผลิตข้าวในการทำนาปีและนาปรัง พบว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวต่อไร่ ค่าใช้จ่ายสารเคมีต่อไร่ ค่าน้ำมันต่อไร่ และ

จำนวนแหล่งน้ำช่วงนาปี มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของการทำนาปรัง ยกเว้น ค่าจ้างเครื่องจักรกลทางการเกษตร และค่าแรงงาน ส่วนแหล่งน้ำในการปลูกข้าวของเกษตรกรนอกจากพึ่งพาน้ำฝนที่ตกตามฤดูแล้ว เกษตรกรยังมีแหล่งน้ำอื่นๆที่ใช้ในการปลูกข้าว ประกอบด้วย คลองชลประทาน บ่อขุด บ่อบาดาล แม่น้ำแควน้อยและแม่น้ำสาขา คลองสูบน้ำไฟฟ้า คลองธรรมชาติ อ่างเก็บน้ำ แม่น้ำวังทอง ประปา เป็นต้น ดังนั้นในการศึกษาจึงใช้ตัวแปรหุ่น (Dummy Variables) แทนความเพียงพอของน้ำ

เมื่อพิจารณาถึงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก็พบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรบางตัวมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย ที่เป็นเช่นนั้นก็เพราะว่า ค่าสูงต่ำหรือ outlier ของการปลูกข้าวทั้งสองฤดูมีการผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตในช่วงที่กว้างมาก ซึ่งเป็นผลที่สืบเนื่องมาจากในแต่ละพื้นที่มีวิธีการปลูกข้าว พฤติกรรมการใช้ปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกันนั่นเอง ด้วยเหตุผลนี้ ในการศึกษาจึงต้องใช้ตัวแปรหุ่น แทนพื้นที่อำเภอที่จะทำการศึกษา ได้แก่ อำเภอเมืองวัดโบสถ์ และวังทอง และเนื่องจากผู้ศึกษาใช้ panel data ในการประมาณการ โดยใช้ข้อมูลปี 2551, 2553 และ 2555 ฉะนั้น การปลูกข้าวในแต่ละปีของเกษตรกรใช้ปัจจัยการผลิตและมีค่าใช้จ่ายต่อการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เท่ากัน ดังนั้น ในการศึกษาจึงให้ตัวแปรหุ่นแทนปีที่ทำการศึกษานั้นเอง

ตาราง 2 นาปี: ค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตผันแปรที่ใช้ต่อไร่ ของเกษตรกรพื้นที่รับประโยชน์

ตัวแปร	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลผลิตข้าว	กิโลกรัมต่อไร่	554.3641	404.8056
ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้	กิโลกรัมต่อไร่	28.1884	17.1496
ค่าใช้จ่ายสารเคมีเกษตร	บาทต่อไร่	52.4620	67.4835
ค่าเครื่องจักรกลทางการเกษตร	บาทต่อไร่	244.1881	152.5819
ค่าจ้างแรงงาน	บาทต่อไร่	37.7067	63.9147
ค่าน้ำมัน	บาทต่อไร่	116.3834	136.7309
จำนวนแหล่งน้ำ	แห่ง	.9244	.6541

ที่มา: จากการคำนวณ



ตาราง 3 นาปรัง: ค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตผันแปรที่ใช้ต่อไร่ ของเกษตรกรพื้นที่รับประโยชน์

ตัวแปร	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลผลิตข้าว	กิโลกรัมต่อไร่	634.3268	275.0191
ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้	กิโลกรัมต่อไร่	13.6049	14.9327
ค่าใช้จ่ายสารเคมีเกษตร	บาทต่อไร่	91.0500	94.6013
ค่าเครื่องจักรกลทางการเกษตร	บาทต่อไร่	229.6147	147.7749
ค่าจ้างแรงงาน	บาทต่อไร่	33.1577	52.8866
ค่าน้ำมัน	บาทต่อไร่	137.4986	181.1889
จำนวนแหล่งน้ำ	แห่ง	1.2465	.7716

ที่มา: จากการคำนวณ

การประมาณการระหว่างผลผลิตต่อไร่ กับการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด

จากตาราง 4 ในการศึกษาจะใช้วิธีการทดสอบ Hausman Specification Test ในการเปรียบเทียบว่าควรใช้การประมาณค่าแบบไหน ระหว่าง Random Effects กับ Fixed Effects โดยทำการทดสอบค่า B ที่ได้จากการประมาณค่า โดยผลการทดสอบให้ค่า Probability เท่ากับ 0.1120 และค่า Chi-Square เท่ากับ 18.12 หมายความว่า สมการการผลิติดังนี้ใช้การประมาณค่าแบบ random effects จะเหมาะสมกว่า fixed effects เนื่องจากตัวแปร α_i เข้ามามีอิทธิพลต่อตัวแปรอิสระในสมการ เช่น ความชำนาญ และประสบการณ์ ที่แฝงอยู่ใน error term จึงส่งผลต่อตัวแปรอิสระอื่นๆในสมการ และนอกจากนี้ผลการประมาณการยังพบว่า ค่า R-square ของการทำนาปี เท่ากับ 0.0331 หรือ ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงผลผลิตต่อไร่ได้ร้อยละ 3.31 ที่เหลืออีกร้อยละ 96.69 อธิบายได้จากตัวแปรอื่นๆที่ไม่ได้นำวิเคราะห์ เช่น ชั่วโมงการทำงาน เทคโนโลยีที่ใช้ในการทำนา ประสบการณ์การทำนา รวมถึงเทคนิคที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการทำนา เป็นต้น

ปัจจัยการผลิตผันแปรที่นำมาประมาณสมการการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ สามารถอธิบาย ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าว นาปี พบว่า ปัจจัยการผลิตผันแปรทุกตัวส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เช่น ถ้าเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่อีก 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวเปลี่ยนแปลงไป 0.7956 กิโลกรัมต่อไร่ ในทิศทาง

เดียวกัน รายละเอียดของผลกระทบของปัจจัยการผลิตแต่ละตัวของทำนาปี ดูได้จากตาราง 4

จากตาราง 5 การพิจารณาการประมาณการปริมาณปุ๋ยเคมีต่อไร่ ค่าสารเคมีต่อไร่ ค่าจ้างเครื่องจักร ค่าจ้างแรงงาน ค่าน้ำมัน และจำนวนแหล่งน้ำ ของการทำนาปรัง พบว่า มีระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.410, 0.61, 0.231 และ 0.976 ตามลำดับ สะท้อนให้เห็นว่า ปัจจัยการผลิตเหล่านี้ไม่ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งสวนทางกับทฤษฎีการผลิต แต่เมื่อพิจารณาการประมาณการปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่ และค่าจ้างเครื่องจักรของ ทำนาปรัง พบว่ามีระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.006 และ 0.016 สะท้อนให้เห็นว่า ปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดนี้มีผลกระทบหรือมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่ของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีการหันมาใช้เทคโนโลยีหรือแรงงานเครื่องจักรแทนการใช้แรงงานคน จึงมีผลทำให้ค่าจ้างเครื่องจักรนั้นเพิ่มสูงขึ้น โดยส่วนมากจะเป็นกิจกรรมการสูบน้ำเข้าไร่นา เป็นหลัก

เมื่อพิจารณาถึงตัวแปรทุนความเพียงพอของแหล่งน้ำพบว่า จำนวนแหล่งน้ำที่ใช้ในการทำนาน้อยกว่านาปรัง (พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์) ถ้าหากใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น ก็ไม่ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่ และเป็นที่น่าสังเกตว่า ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่ของนาปีมากกว่านาปรัง แต่กลับพบว่า ปริมาณการใช้ปุ๋ยนาปรังของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์มีนัยสำคัญ นั่นอาจจะเป็นเพราะว่า เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับนาปรังน้อยเกินไปก็ได้ (ตาราง 5)



ตาราง 4 นาปี: ผลการประมาณการของสมการการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)	z-statistic	ระดับ นัยสำคัญทาง สถิติ
Constant	497.8999	5.57**	0.000
ปริมาณปุ๋ยเคมี	.7956	0.75 ^{NS}	0.455
ค่าใช้จ่ายสารเคมี	.0890	0.34 ^{NS}	0.733
ค่าจ้างเครื่องจักร	-.0503	-0.41 ^{NS}	0.682
ค่าจ้างแรงงาน	-.0567	-0.20 ^{NS}	0.838
ค่าน้ำมัน	.1501	1.10 ^{NS}	0.270
จำนวนแหล่งน้ำ	.6.1346	-0.22 ^{NS}	0.823
ตัวแปรหุ่นแทนปี 2552 ; Dyear1	-171.1061	-1.66 ^{NS}	0.096
ตัวแปรหุ่นแทนปี 2554 ; Dyear2	-38.7078	0.45 ^{NS}	0.652
ตัวแปรหุ่นแทนความพอเพียงของน้ำ ; Dsuff1	-255.8124	-0.62 ^{NS}	0.533
ตัวแปรหุ่นแทนความพอเพียงของน้ำ ; Dsuff2	75.1975	1.08 ^{NS}	0.278
ตัวแปรหุ่นอำเภอวัดโบสถ์; Darea1	185.2442	1.67 ^{NS}	0.095
ตัวแปรหุ่นอำเภอเมือง; Darea2	8.1851	0.09 ^{NS}	0.927
R-square overall = 0.0331 Prob>chi2 = 0.1120			
Hausman fixed random (Prob>chi2) = 1.0000			

หมายเหตุ: ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95, NS หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 5 นาปรัง: ผลการประมาณการของสมการการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์เขื่อนแควน้อย

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)	t- statistics	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
Constant	445.1211	4.92**	0.000
ปริมาณปุ๋ยเคมี	3.3319	2.75**	0.006
ค่าใช้จ่ายสารเคมี	.1639	0.82 ^{NS}	0.410
ค่าจ้างเครื่องจักร	.2929	2.40**	0.016
ค่าจ้างแรงงาน	-.1519	-0.50 ^{NS}	0.611
ค่าน้ำมัน	.1215	1.20 ^{NS}	0.231
จำนวนแหล่งน้ำ	.6746	0.03 ^{NS}	0.976
ตัวแปรหุ่นแทนปี 2552 ; Dyear1	-214.9551	-1.91 ^{NS}	0.056
ตัวแปรหุ่นแทนปี 2554 ; Dyear2	9.7141	0.22 ^{NS}	0.824
ตัวแปรหุ่นแทนความพอเพียงของน้ำ ; Dsuff1	41.9769	0.58 ^{NS}	0.559
ตัวแปรหุ่นอำเภอวัดโบสถ์; Darea1	207.0686	1.76 ^{NS}	0.079
ตัวแปรหุ่นอำเภอเมือง; Darea2	166.2073	1.74 ^{NS}	0.081
R-square Overall = 0.1166 Pro>chi2 = 0.0016			
Hausman test = 1.000 (Random Effects)			

หมายเหตุ: ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95, NS หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา: จากการคำนวณ



การวิเคราะห์ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการ ใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด

ตัวแปรที่นำมาอธิบายประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์เขื่อนแควน้อยปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555 ประกอบไปด้วย ปริมาณปุ๋ยเคมีต่อไร่ ค่าใช้จ่ายสารเคมีเกษตรต่อไร่ ค่าจ้างเครื่องจักรกลทางการเกษตรต่อไร่ ค่าจ้างแรงงานต่อไร่ ค่าน้ำมันต่อไร่ และจำนวนแหล่งน้ำ จากการประมาณการค่าความยืดหยุ่นจะบอกได้ว่า ควรจะแนะนำเกษตรกรให้เพิ่มหรือลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต

เนื่องจากเป็นข้อมูล panel ที่มีลักษณะการเก็บข้อมูลปีเว้นปี และซ้ำในครัวเรือนเดิม และด้วยธรรมชาติของข้อมูล ซึ่งความแตกต่างของแต่ละพื้นที่ย่อมส่งผลทำให้ผลผลิตข้าวที่ได้นั้นแตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ทั้งการทำนาปีและนาปรัง ดังนั้น ในการใช้ dummy variables ในพื้นที่อำเภอเมือง วัดโบสถ์ และวังทองนั้น เพื่อที่จะให้เห็นถึงความแตกต่างในแต่ละพื้นที่นั่นเอง ซึ่งในการอธิบายและในการคำนวณหา ค่าความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ จึงต้องอธิบายในรูปแบบของค่าเฉลี่ยรวมนั่นเอง

1. ค่าความยืดหยุ่นระหว่างผลผลิตข้าวต่อไร่ ต่อปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่

จากการประมาณการ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตข้าวต่อไร่ ต่อปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่ของการทำนาปี เป็นแบบยืดหยุ่นน้อย (inelastic) หรือ มีค่าความยืดหยุ่นน้อยกว่า 1 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า เมื่อมีการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตร้อยละ 1 ผลผลิตต่อไร่ที่ได้จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1 ยกตัวอย่างเช่น ในการทำนาปี เมื่อเกษตรกรเพิ่มปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น (ลดลง) อีก 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวต่อไร่เพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 0.0404 กิโลกรัมต่อไร่ เท่านั้น โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6) เมื่อพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตข้าวต่อไร่ ต่อปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่ของการทำนาปรัง พบว่า ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.0726 หมายความว่า เมื่อเกษตรกรเพิ่มปริมาณการใช้ปุ๋ย 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวต่อไร่เพิ่มขึ้น 0.0726 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสรุป พบว่า เกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ของการทำนาปรังมีการใช้ปุ๋ยเคมีน้อยกว่าเกษตรกรที่ทำนาปี โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่

(ตาราง 5) โดยสรุปแล้ว ค่าความยืดหยุ่นของปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่นั้นมีค่าเท่ากับ 0.0404 และ 0.0726 หรือมีค่าความยืดหยุ่นน้อยกว่า 1 นั้นแสดงว่า เมื่อเพิ่มการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่ 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะได้ผลผลิตน้อยกว่า 1

2. ค่าความยืดหยุ่นระหว่างผลผลิตข้าวต่อไร่ ต่อค่าใช้จ่ายสารเคมีที่เกษตรกรใช้

สารเคมีที่เกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ใช้ประกอบไปด้วย ยาฆ่าหญ้า ยากำจัดศัตรูพืช(แมลง, โรคพืช) และ ฮอร์โมน เป็นต้น จากการประมาณการ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตข้าวต่อไร่ ต่อค่าใช้จ่ายสารเคมีที่เกษตรกรใช้ในการทำนาปีเป็นแบบยืดหยุ่นน้อย สะท้อนให้เห็นว่า มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.0084 ซึ่งก็หมายความว่า เมื่อเกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายด้านสารเคมีเกษตรเพิ่มขึ้น (ลดลง) 1 บาทต่อไร่ จะส่งผลทำให้ผลผลิตข้าวต่อไร่เพิ่มขึ้น (ลดลง) เพียง 0.0084 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6) เมื่อพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของการทำนาปรังพบว่า ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.0239 นั้นก็หมายความว่า เมื่อเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายสารเคมีเพิ่มขึ้น (ลดลง) 1 บาทต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวต่อไร่เพิ่มขึ้น (ลดลง) เป็น 0.0239 กิโลกรัมต่อไร่ จากการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่า ค่าใช้จ่ายสารเคมีของเกษตรกรในการทำนาปรังมากกว่าค่าใช้จ่ายในช่วงนาปีโดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6)

3. ค่าความยืดหยุ่นระหว่างผลผลิตต่อไร่ ต่อค่าจ้างเครื่องจักรกลทางการเกษตร

จากการประมาณการ ค่าความยืดหยุ่นของค่าจ้างเครื่องจักรกลทางการเกษตร พบว่า ในการทำนาปีของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ มีค่าความยืดหยุ่นเป็นลบ เท่ากับ -0.0221 นั้นแสดงว่า ถ้าใช้ค่าจ้างเครื่องจักรกลทางการเกษตรลดลง (เพิ่มขึ้น) 1 บาทต่อกิโลกรัม จะทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ลดลง (เพิ่มขึ้น) เท่ากับ 0.0221 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6) ส่วนค่าความยืดหยุ่นของการทำนาปรัง พบว่า มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.1077 แสดงให้เห็นว่า ถ้าเกษตรกรใช้ค่าจ้างเครื่องจักรกลทางการเกษตรเพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 1 บาทต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 0.1077 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6)



4. ค่าความยืดหยุ่นระหว่างผลผลิตต่อไร่ ต่อค่าจ้างแรงงานต่อไร่

จากการประมาณการ ค่าความยืดหยุ่นของค่าจ้างแรงงาน พบว่า ในการทำนาปีของเกษตรกรในพื้นที่ที่รับประโยชน์ มีค่าความยืดหยุ่นเป็นลบ เท่ากับ 0.0038 สะท้อนให้เห็นว่า ถ้าเกษตรกรใช้ค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น (ลดลง) 1 บาทต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลง (เพิ่มขึ้น) เท่ากับ 0.0038 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6) ส่วนการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของค่าจ้างแรงงานในการทำนาปรัง พบว่า มีค่าความยืดหยุ่นเป็นลบ เท่ากับ -0.0090 สะท้อนให้เห็นว่า ถ้าเกษตรกรใช้ค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น (ลดลง) 1 บาทต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตลดลง (เพิ่มขึ้น) เท่ากับ 0.0090 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6)

5. ค่าความยืดหยุ่นระหว่างผลผลิตต่อไร่ ต่อค่าน้ำมันที่ใช้ต่อไร่

จากการประมาณการ ค่าความยืดหยุ่นของค่าน้ำมันต่อไร่ของเกษตรกรในพื้นที่ที่รับประโยชน์ในการทำนาปี พบว่า มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.0315 สะท้อนให้เห็นว่า ถ้าเกษตรกรใช้ค่าน้ำมันต่อไร่เพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 1 บาทต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 0.0315 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตารางที่ 6) ส่วนค่าความยืดหยุ่นของค่าน้ำมันต่อไร่ของการทำนาปรัง พบว่า มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.0269 สะท้อนให้เห็นว่า ถ้าเกษตรกรใช้ค่าน้ำมันเพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 1 บาทต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตค่าน้ำมันลดลง (เพิ่มขึ้น) เท่ากับ 0.0269 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6)

6. ค่าความยืดหยุ่นระหว่างผลผลิตต่อไร่ ต่อจำนวนแหล่งน้ำที่เกษตรกร

จากการประมาณการ ค่าความยืดหยุ่นของจำนวนแหล่งน้ำที่ใช้ในการทำนาปี มีค่าความยืดหยุ่นมีค่าเป็นลบเท่ากับ -0.0104 สะท้อนให้เห็นว่า ถ้าเกษตรกรใช้ค่าน้ำมันต่อไร่เพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 1 บาทต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตต่อไร่ลดลง (เพิ่มขึ้น)

เท่ากับ 0.0104 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของจำนวนแหล่งน้ำของการทำนาปรัง พบว่า มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.0013 สะท้อนให้เห็นว่า ถ้าเกษตรกรใช้ค่าน้ำมันเพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 1 บาทต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตค่าน้ำมันเพิ่มขึ้น (ลดลง) เท่ากับ 0.0013 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ตาราง 6)

จากการวิเคราะห์ค่าความยืดหยุ่นของการทำนาปีและนาปรัง จะพบว่า มีค่าความยืดหยุ่นในบางปัจจัยการผลิต เช่น ค่าจ้างเครื่องจักร และค่าจ้างแรงงาน มีค่าสัมประสิทธิ์ หรือค่า coefficient มีค่าเป็นลบ ซึ่งให้เห็นว่า ประสิทธิภาพทางเทคนิคนั้นลดลงตามเวลานั่นเอง (Orawan, 2012, pp.101-108) จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรพื้นที่ที่รับประโยชน์ภายใต้การผลิตข้าวอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตต่อรือน้อยมาก ถึงแม้ว่าค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยบางชนิดอยู่ในระดับที่ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตของการทำนาปีและนาปรัง อย่างไรก็ตาม หากเกษตรกรไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ปัจจัยการผลิต ก็จะไม่ส่งผลทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นได้ ทั้งๆที่เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้

จากการประมาณการจะมีบางตัวอย่างที่มีข้อมูลขาดหายไป จึงทำให้ผลการประมาณการและการคำนวณโดยส่วนมากไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การวิเคราะห์ค่าความยืดหยุ่นสามารถวิเคราะห์ทั้งปริมาณและค่าใช้จ่ายได้ แต่มีข้อจำกัดว่า ในการลดหรือเพิ่มค่าใช้จ่ายของปัจจัยการผลิตอาจจะส่งผลทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มหรือลด แต่ก็ยังไม่สามารถบอกถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากว่าในตัวแปรค่าใช้จ่ายมีอิทธิพลของปริมาณและราคารวมอยู่ด้วย และนอกจากนี้ ค่าความยืดหยุ่นยังไม่สามารถบอกถึงประสิทธิภาพจากการผลิตได้ เป็นเพราะว่า หากเพิ่มปัจจัยการผลิต อาจจะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ถ้าราคาของปัจจัยการผลิตนั้นสูงกว่าต้นทุนการผลิต การเพิ่มปัจจัยการผลิตอาจจะยังไม่ส่งผลที่ดีต่อการผลิต



ตาราง 6 ผลการประมาณค่าความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรพื้นที่รับประโยชน์ในการทำนาปีและนาปรัง

ตัวแปร	หน่วย	การทำนาปี	การทำนาปรัง
ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้	กิโลกรัมต่อไร่	0.0404	0.0726
ค่าใช้จ่ายสารเคมีเกษตร	บาทต่อไร่	0.0084	0.0239
ค่าจ้างเครื่องจักร	บาทต่อไร่	-0.0221	0.1077
ค่าจ้างแรงงาน	บาทต่อไร่	-0.0038	-0.0090
ค่าน้ำมัน	บาทต่อไร่	0.0315	0.0269
จำนวนแหล่งน้ำ	แห่ง	-0.0104	0.0013

ที่มา: จากการคำนวณ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการทำนาปีและนาปรัง พบว่า ความแตกต่างระหว่างพื้นที่ของแต่และอำเภอ ทำให้ผลผลิตข้าวต่อไร่ที่แตกต่างกันออกไปอาจจะด้วยวิธีการเก็บเกี่ยว ประสิทธิภาพการทำนาที่แฝงอยู่ในตัวของเกษตรกร จึงทำให้ผลผลิตที่ได้มีความแตกต่างกันทั้งนาปีและนาปรัง ซึ่งเป็นเหตุผลเดียวกับการคำนวณค่าความยืดหยุ่น

ในการประมาณสมการ ปัจจัยการผลิตส่วนมากจะไม่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความยืดหยุ่นน้อยในทุกปัจจัย แต่ปัจจัยการผลิตเหล่านี้จำเป็นต้องนำมาวิเคราะห์ในรูปแบบมูลค่า ที่จะสามารถบอกได้ว่า การใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านี้เกิดความคุ้มค่าหรือไม่ ซึ่งจุดสุดท้ายของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดจะอยู่ที่ $VMP_x = 1$ แต่ถ้าหากว่า $VMP_x < 1$ แสดงว่า มีการใช้ปัจจัยมากเกินกว่าจุดที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด และเมื่อ $VMP_x > 1$ ก็แสดงว่า มีการใช้ปัจจัยการผลิตน้อยกว่าจุดที่จะทำกำไรสูงสุดได้ พิจารณาได้จากปัจจัยทางเศรษฐกิจ ดังนี้ จากเงื่อนไขของกำไรสูงสุด

$$MP_{xi} = \frac{P_{xi}}{P_y}$$

$$P_y \times MP_{xi} = P_{xi}$$

$$VMP_{xi} = P_{xi} \text{ หรือ } \frac{VMP_{xi}}{P_{xi}} = 1$$

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการทำนาปีและนาปรังด้วยข้อมูล Panel Data การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวทั้ง 2 ฤดูการผลิต เป็นการพิจารณาการใช้ปัจจัย

การผลิต ณ ระดับที่ทำให้เกษตรกรได้กำไรสูงสุด ถ้าสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มหน่วยสุดท้ายของผลผลิตข้าวต่อการใช้ปัจจัยการผลิตน้อยกว่า 1 แสดงว่า เกษตรกรควรลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด และถ้าหากสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มหน่วยสุดท้ายของผลผลิตข้าวต่อการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่า 1 แสดงว่า เกษตรกรมีการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากการหาประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตในช่วงต้นนั้น บอกได้เพียงว่า เกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์จะสามารถเพิ่มหรือลดการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นๆ เท่าใด ซึ่งในการพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตจะให้ความสำคัญกับความคุ้มค่าของการใช้ปัจจัยการผลิต โดยค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดนั้น ได้มาจากการประมาณค่าจาก Random Effects ซึ่งผลการศึกษสามารถบอกได้ดังต่อไปนี้ จากตาราง 7 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสำหรับการทำนาปี พบว่า มูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของ ปริมาณปุ๋ยเคมีต่อไร่ ค่าสารเคมีเกษตรต่อไร่ ค่าจ้างเครื่องจักรต่อไร่ ค่าจ้างแรงงานต่อไร่ และค่าน้ำมันต่อไร่ มีค่าผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิต (VMP_x/P_x) หรือประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 0.0157, 0.0890, 0.0503, 0.0567 และ 0.1501 ตามลำดับ ซึ่งพบว่า สัดส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิตของปุ๋ยเคมีต่อไร่ มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า เกษตรกรมีการใช้ปัจจัยการผลิตยังไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด



ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของข้าวนาปีและข้าวนาปรัง

รายการ	ปุ๋ยเคมี (feric)	สารเคมี (chemr)	เครื่องจักร (mahir)	แรงงาน (labr)	น้ำมัน (oil)
1. ค่าเฉลี่ยปัจจัยการผลิต (Xi)ข้าวนาปี	28.1884	52.4620	244.1881	37.7067	116.38
ค่าเฉลี่ยปัจจัยการผลิต (Xi)ข้าวนาปรัง	13.6049	91.0500	229.6147	37.4001	137.4986
2. ผลผลิตเพิ่ม (MPxi)ข้าวนาปี	0.7956	0.0890	0.0503	0.0537	0.1501
ผลผลิตเพิ่ม (MPxi)ข้าวนาปรัง	3.3319	0.1639	0.2929	0.1519	0.1215
3. ราคาขายผลผลิตเฉลี่ย (Py)ข้าวนาปี	8.8787	8.8787	8.8787	838787	8.8787
ราคาขายผลผลิตเฉลี่ย (Py)ข้าวนาปรัง	8.6043	8.6043	8.6043	8.6043	8.6043
4. ราคาปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Pxi)ข้าวนาปี	447.2456	218.5631	288.4165	31.0814	72.6536
ราคาปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Pxi)ข้าวนา ปรัง	119.8809	139.4521	271.0845	37.6642	143.6258
	7.0638	-	-	-	-
5. (VMPxi) ข้าวนาปี	28.6686	-	-	-	-
(VMPxi) ข้าวนาปรัง	0.0157	0.0890	0.0503	0.0567	0.1501
6. VMPxi / Px ข้าวนาปี	0.2391	0.1639	0.2929	0.1519	0.1215
VMPxi / Px ข้าวนาปรัง					

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตาราง 8 เช่นเดียวกับการพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตของการทำนาปรัง พบว่า ปริมาณปุ๋ยเคมีต่อไร่ ค่าสารเคมีเกษตรต่อไร่ ค่าจ้างเครื่องจักรกลต่อไร่ ค่าจ้างแรงงานต่อไร่ และค่าน้ำมันต่อไร่ มีค่าผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิต (VMPx/Px) เท่ากับ 0.2391, 0.1639, 0.2929, 0.1519 และ 0.1215 ซึ่งก็หมายความว่า ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ต่อไร่มีผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิตน้อยกว่า 1 แสดงว่า เกษตรกรใช้ปัจจัยการผลิตยังไม่เกิดประสิทธิภาพและใช้ปัจจัยเกินกว่าที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด เช่นเดียวกับการทำนาปี

สรุปแล้ว การใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ของการทำนาปีและนาปรัง โดยปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่มีค่าผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิต (VMPx/Px) หรือ ประสิทธิภาพการผลิตน้อยกว่า 1 หมายความว่า เมื่อเกษตรกรเพิ่มปริมาณการใช้ปุ๋ยขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตข้าวต่อไร่ที่ได้รับเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1 ซึ่งสะท้อนว่า ในกระบวนการผลิต เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่มากเกินไป ความจำเป็น ดังนั้น เกษตรกรควรลดการใช้ปุ๋ยลงเพื่อที่จะได้กำไรสูงสุดจากการผลิต ทั้งนี้เนื่องจาก

การศึกษานี้สามารถนำมาเป็นพื้นฐานของการทำนโยบายเกี่ยวกับการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว

สรุปผลและอภิปราย (Conclusion and Discussion)

การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์เขื่อนแควน้อยบำรุงแดน ด้วยข้อมูล panel data ปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555 เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวของครัวเรือนตัวอย่าง โดยในการศึกษาได้อาศัยข้อมูลจากโครงการติดตามและประเมินผลสภาพเศรษฐกิจและสังคมโครงการเขื่อนแควน้อยบำรุงแดน ซึ่งในการศึกษาจะเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เป็นแบบ panel data คือ เป็นเก็บรวบรวมปีเว้นปี และซ้ำในครัวเรือนเดิม ในปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555 ประกอบไปด้วย 181 ตัวอย่างต่อปีของการทำนาปี และอีก 77 ตัวอย่างต่อปีของการทำนาปรัง โดยการประมาณการผ่านวิธี Random Effects และ Fixed Effects ที่เป็นส่วนหนึ่งของการประมาณการด้วยข้อมูล Panel Data

จากการศึกษาพบว่า การใช้ปัจจัยการผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ในการทำนาปีมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่านาปรังเกือบทุกประเภท นั้นแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรในพื้นที่รับ



ประโยชน์มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ปัจจัยการผลิต แต่กลับพบว่า ปริมาณปุ๋ยเคมีต่อไร่ของการทำนาปรังมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นอาจเป็นเพราะความแตกต่างของปริมาณการใช้ปุ๋ยในแต่ละครั้ง และประกอบกับโครงการจํานาข้าว จึงเป็นเหตุจูงใจให้เกษตรกรเพิ่มการใส่ปุ๋ยเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากต้องการปริมาณข้าวให้มากที่สุดเพื่อเข้าร่วมโครงการจํานานั่นเอง

สมการการผลิตข้าวของการทำนาปีและนาปรังพบว่า ตัวแปรปัจจัยการผลิตทั้งหมดของการทำนาปรังอธิบายการเปลี่ยนแปลงการผลิตข้าวได้ดีกว่านาปรัง (ค่า R-square) ซึ่งการลดหรือเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตไม่ได้ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ของการทำนาปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือ ถึงแม้ว่าจะใช้ปัจจัยเหล่านี้เพิ่มขึ้นก็ไม่ได้ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวต่อไร่มากนัก สำหรับผลกระทบจากการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่ของการทำนาปรัง พบว่า การลดหรือเพิ่มปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีส่งผลต่อผลกระทบต่อผลผลิตข้าวต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า แหล่งน้ำที่สำคัญที่เกษตรกรใช้ในกิจกรรมทางการเกษตร ประกอบไปด้วย คลองชลประทาน บ่อขุด บ่อบาดาล แม่น้ำแควน้อยและแม่น้ำสาขา คลองสูบน้ำไฟฟ้า คลองธรรมชาติ อ่างเก็บน้ำ แม่น้ำวังทอง ประปา เป็นต้น ดังนั้นในการศึกษาจึงใช้ตัวแปรหุ่น (Dummy Variables) แทนความเพียงพอของน้ำ และสืบเนื่องมาจากในแต่ละพื้นที่มีวิธีการปลูกข้าว พฤติกรรมการใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่างกันนั่นเอง ด้วยเหตุผลนี้ ในการศึกษาจึงต้องใช้ตัวแปรหุ่น แทนพื้นที่อำเภอที่จะทำการศึกษา ได้แก่ อำเภอเมือง วัฒนานคร และวังทอง และเนื่องจากผู้ศึกษาใช้ panel data ในการประมาณการ โดยใช้ข้อมูลปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555 ฉะนั้น การปลูกข้าวในแต่ละปีของเกษตรกรใช้ปัจจัยการผลิตและมีค่าใช้จ่ายต่อการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เท่ากัน ดังนั้น ในการศึกษาจึงให้ตัวแปรหุ่นแทนปีทำการศึกษานั้นเอง

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคจากการหาค่าความยืดหยุ่นของการทำนาปีและนาปรังของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ที่บอกถึงผลกระทบที่มีต่อการผลิตข้าวทุกตัวในสมการทั้งนาปี

และนาปรัง เป็นแบบยืดหยุ่นน้อย ซึ่งหมายความว่า ถ้าเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตอีกร้อยละ 1 ผลผลิตข้าวต่อไร่จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1 ซึ่งผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของการทำนาทั้ง 2 ถูกรับรอง การผลิต ซึ่งให้เห็นว่า การใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวต่อไร่ค่อนข้างน้อย อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่สามารถบอกถึงความคุ้มค่าจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด โดยให้ความสำคัญกับความคุ้มค่าของการใช้ปัจจัยการผลิต

ส่วนราคาปัจจัยการผลิตของปริมาณปุ๋ยเคมีนั้นจะต้องทำให้อยู่ในหน่วยของ บาทต่อไร่ก่อน โดยการศึกษาได้นำเอาค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากสมการการผลิตข้าวมาพิจารณาในด้านของค่าใช้จ่าย แต่เนื่องจากว่า ในตัวแปรค่าใช้จ่ายแต่ละชนิด มีผลของปริมาณและราคารวมอยู่ด้วย จึงไม่สามารถแนะนำการเพิ่มหรือลดปัจจัยการผลิตต่อเกษตรกรได้ ทั้งนี้เกษตรกรยังประสบกับปัญหาเรื่องต้นทุนการผลิต ถึงแม้ว่าผลการศึกษายกได้ว่า การลดปัจจัยการผลิตจะทำให้ได้กำไรสูงสุด แต่ในความเป็นจริงนั้น เมื่อเพิ่มหรือลดการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นส่งผลเพียงเล็กน้อยต่อผลผลิตข้าวต่อไร่

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Suggestions research)

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกร ในพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการเขื่อนแควน้อยบำรุงแดน ด้วยข้อมูล panel data ปีเพาะปลูก 2551, 2553 และ 2555 มีข้อเสนอแนะและข้อจำกัดของการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ผู้ศึกษาได้อ้างอิงข้อมูลจากโครงการติดตามและประเมินผลสภาพเศรษฐกิจและสังคม เขื่อนแควน้อย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ด้วยการคัดเลือกข้อมูล panel ในการประมาณการมีข้อจำกัดในเรื่อง missing values ดังนั้น เพื่อลดผลกระทบจากการเกิด missing values ในการศึกษาค้างต่อไป หากมีการสำรวจหรือสัมภาษณ์ควรจะเก็บข้อมูลและคัดเลือกข้อมูลตัวอย่างเพิ่มมากขึ้น และการศึกษาครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดของพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาจึงทำให้ข้อมูลตัวอย่างมีการจำกัดเช่นกัน



2. การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้นำเอาชั่วโมงการทำงานของแรงงาน มาร่วมวิเคราะห์ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป การวิเคราะห์เนื่องจากผู้ศึกษาได้อ้างอิงข้อมูลจากโครงการติดตามและประเมินผลสภาพเศรษฐกิจและสังคม เชื้อน แควน้อย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำหรับข้อมูลปัจจัยการผลิตบางชนิดนั้น ไม่มีปริมาณการใช้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป อาจจะเก็บข้อมูลที่เป็นปริมาณการใช้ น่าจะเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์

3. เนื่องจากเกษตรกรพื้นที่รับประโยชน์ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวมากกว่าที่กรมการข้าวแนะนำที่ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว กรมการข้าว. (2551). ชื่อเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดี ต้องใช้ประโยชน์จากคุณภาพอย่างคุ้มค่า ซึ่งเกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์ต่อไร่ของนาปีเท่ากับ 24.66 กิโลกรัมต่อไร่ และ 25.76 กิโลกรัมของการทำนาปรัง โดยเกษตรกรใน

พื้นที่รับประโยชน์มีปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าว และค่าใช้จ่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวมากที่สุดทั้งการปลูกข้าวช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรแนะนำให้เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงสุดต่อไป

4. ปัญหาหลักของเกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์คือ ต้นทุนการผลิตข้าว และปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสนใจในเรื่องของการควบคุมและแนะนำแก่เกษตรกร

5. ถึงแม้ว่าการปลูกข้าวในพื้นที่รับประโยชน์จะได้รับน้ำจากเขื่อนแควน้อย แต่ปัจจัยการผลิตข้าว ไม่ว่าจะเป็น ปุ๋ยเคมี สารเคมี ค่าจ้างเครื่องจักร ค่าจ้างแรงงาน ค่าน้ำมัน และจำนวนแหล่งน้ำ นั้นมีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงผลผลิตน้อยมาก ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เกษตรกรในพื้นที่รับประโยชน์ดังกล่าวมีพฤติกรรมการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เปลี่ยนแปลง

บรรณานุกรม (Bibliography)

- มนตรี พิริยะกุล. (2530). panel data analysis วารสารรวมคำแห่ง สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 30 (2), 41-54.
- มณีรัตน์ นุ่มนัม. (2554). การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดสารพิษ และแบบใช้สารเคมี กรณีศึกษา ตำบลหนองโสน อำเภอสว่างม จังหวัดพิจิตร. สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2558, จาก http://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_Doi=10.14457/STOU.the.2011.2
- มาฆะสิริ เขาวกุล และดนัย พาหุยุทธ์. (2548). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวในพื้นที่รับประโยชน์โครงการเขื่อนแควน้อย ปี 2548/2549. ประชุมทางวิชาการนเรศวรวิจัย ครั้งที่ 3. สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2557, จาก http://pikul.lib.ku.ac.th/cgi-bin/oryza.exe?rec_id=006171&database=oryza&search_type=link&table=mona&back_path=/oryza/mona&lang=thai&format_name=TFMON
- ศิริขวัญ เจริญวิริยะกุล. (2551). ผลของการลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มประเทศอาเซียน. สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2558, จาก <http://www.lib.ku.ac.th/KUthesis/2551/SirikwanJAR/SirikwanJARAll.pdf>
- ศิริพร เผือกยิ้ม. (2550). วิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิโดยใช้ปุ๋ยพืชสดในพื้นที่ ตำบลบ้านไผ่ อำเภอราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ปีการเพาะปลูก 2549/50. สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2557, จาก www.ddd.go.th/NewsIndex/28052009/academic-25.ppt
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). ผลผลิตข้าวของประเทศผู้ผลิตข้าวที่สำคัญของโลก. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2557, จาก http://www.oae.go.th/download/download_journal/2558/yearbook57.pdf
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). เนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของข้าวนาปี และนาปรัง. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2557, จาก http://www.oae.go.th/download/download_journal/2558/yearbook57.pdf

Andrew and Paul W.B. (2013). *Principals of agricultural economics*. England: MPG Printgroup.



- Jefferey M.W. (2006). **Introductory econometrics a modern approach**. Canada: Michigan State University.
- Srisompun O. and Isvilanonda S. (February, 2012). Efficiency change in Thailand rice production: Evidence from panel data analysis. **Journal of Development and Agricultural Economics**. 4(4). 101-108.
- William Gould and StataCorp. (2013). **Interpreting the intercept in the fixed-effects model**. Retrieved October 28, 1997, from <http://www.stata.com/support/faqs/statistics/intercept-in-fixed-effects-model/>
- Richard G. (n.d.) **Fixed, between, and random-effects and population-averaged linearmodels**. Retrieved n.d., from www.stata.com/manuals13/xtxtreg.pdf

Translated Thai References

- Makasiri Chaowakul .(2005). **An Analysis of Rice Production Efficiency in the Beneficial Area of The Kwa Noi Dam Project in the year 2005/2006**. Retrieved October 28, 2014, from http://pikul.lib.ku.ac.th/cgi-bin/oryza.exe?rec_id=006171&database=oryza&search_type=link&table=mona&back_path=/oryza/mona&lang=thai&format_name=TFMON
- Maneerat Noomnim. (2011). **An Economic Analysis of Jasmine Rice Production under Chemical-Free and Chemical Rice Cultivation in Nongsano Sub-District, Sam Ngam District, Phichit Province**. Retrieved October 28, 2015, from http://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_DOI=10.14457/STOU.the.2011.2
- Montri Piriyaikul. (1987). **Panel data analysis**. *Ramkhamhaeng research journal sciences and technology*, 30(2), 41-54.
- Office of Agricultural Economics. (2014). **Rice rice producing countries of the world**. Retrieved March 9, 2014, from http://www.oae.go.th/download/download_journal/2558/yearbook57.pdf.
- Office of Agricultural Economics. (2014). **Cultivated area, products and yield per acre of out-of-season rice and out-of-season rice**. Retrieved March 9, 2014, from http://www.oae.go.th/download/download_journal/2558/yearbook57.pdf.
- Sirikwan Jaroenwiriyaikul. (2008). **Effects of Information and Communication Technology Investment on Economic Growth and Electronic Commerce in ASEAN**. Retrieved October 28, 2015, from <http://www.lib.ku.ac.th/KUthesis/2551/SirikwanJAR/SirikwanJARAll.pdf>
- Siriporn Phuakym. (2007). **An Analysis productivity of Jasmine rice using manure in Tambon Ban Phai district Zodiac Stone Mountain Province. Crop year 2549/50**. Retrieved October 28, 2014, from www.udd.go.th/NewsIndex/28052009/academic-25.ppt