บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

ในบทนี้จะเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะประกอบไปด้วยหัวข้อสำคัญ 8 หัวข้อ (หัวข้อที่ 4.1 - หัวข้อ 4.8) หัวข้อที่ 4.1 จะเป็นการอธิบายแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สัญญลักษณ์และความหมายของสัญญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลอง หัวข้อที่ 4.2 จะอธิบายวิธีการคำนวณค่าตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์บางตัวซึ่งไม่สามารถจะหาได้จากการสัมภาษณ์โดยตรง หัวข้อที่ 4.3 เป็นการตรวจสอบข้อสมมุติบางอย่างของวิธีการทางเศรษฐมิติที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งในส่วนนี้จะอธิบายถึงปัญหาการเกิด heteroscedasticity และ multicollinearity และวิธีการตรวจสอบปัญหา 2 ประการดังกล่าวข้างต้นด้วย หัวข้อที่ 4.4 เสนอผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่นกำไรและฟังก์ชั่นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิตผันแปร (ทั้งปัจจัยผันแปรที่เป็นแรงงานจ้างและปัจจัยผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือแรงงานจ้าง) โดยวิธี Restricted Ordinary Least Squares และวิธี Single Equation Ordinary Least Squares หัวข้อที่ 4.5 เป็นการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธีการทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสัมพัทธ์ระหว่างฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดใหญ่ ซึ่งในส่วนนี้จะเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมพัทธ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรและประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรระหว่างฟาร์มเล็กและฟาร์มใหญ่ ในขณะเดียวกันทำการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตของการทำฟาร์มในท้องที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูนด้วย หัวข้อที่ 4.6 แสดงการหาค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยวิธีการทางอ้อม หัวข้อที่ 4.7 แสดงการหาขนาดเนื้อที่เพาะปลูกที่ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยในระยะยาวต่ำสุด หัวข้อที่ 4.8 เป็นการเปรียบเทียบผลสัมพันธ์ของการวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน กับผลสัมพันธ์ของงานวิจัยอื่น ๆ ที่สำคัญบางงานวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1 <u>แบบจำลองในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสัมพัทธ์</u> (relative economic efficiency)

จากสมการ (3.2) และ (3.3) ในบทที่ 3 เราสามารถนำเข้ามาใช้เป็นโมเดลสำหรับการวิเคราะห์ขนาดของฟาร์มและประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจในกรณีศึกษาการปลูกข้าวเหนียวในฤดูนาปี อำเภอแม่ทาได้ โดยที่ปัจจัยผันแปรในระยะสั้นได้แก่ แรงงานจ้าง ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช น้ำมันเชื้อเพลิง และเมล็ดพันธุ์พืชต่อฟาร์ม ปัจจัยคงที่ได้แก่มูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดิน ขนาดของฟาร์มหรือเนื้อที่เพาะปลูก และแรงงานในครอบครัว

จากโมเดลและตัวแปรดังกล่าวข้างต้นเราสามารถเขียนเป็นโมเดลเฉพาะเจาะจงเพื่อการศึกษาและประมาณค่าได้ดังนี้คือ

$$\ln P = \ln\beta_0^* + \beta_1^* D_S + \beta_2^* \ln W + \beta_3^* \ln P_f + \beta_4^* \ln LS + \beta_5^* \ln FC + \beta_6^* \ln AC + e_1 \quad \text{..... (4.1.1)}$$

และมีฟังก์ชั่นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิตผันแปร (variable input demand functions) คือ.-

$$-WL/P = \beta_7^* D_S + \beta_8^* D_L + e_2 \quad \text{..... (4.1.2)}$$

$$-P_f F/P = \beta_9^* D_S + \beta_{10}^* D_L + e_3 \quad \text{..... (4.1.3)}$$

P = กำไรต่อฟาร์ม (หน่วยเป็นบาท)

= (ราคาผลผลิต x ปริมาณผลผลิต) - (ต้นทุนการผลิตที่เกิดจากปัจจัยการผลิตที่ผันแปร)

P_f = ราคาปัจจัยการผลิตผันแปรของปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช น้ำมันเชื้อเพลิง และเมล็ดพันธุ์พืช

D_s = ตัวแปรหุ่น (dummy variable) ของฟาร์มขนาดเล็ก โดย D_s = 1 เมื่อฟาร์มมีขนาดเนื้อที่ 5.3 ไร่ หรือต่ำกว่า และ D_s มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อฟาร์มมีขนาดเนื้อที่มากกว่า 5.3 ไร่ขึ้นไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

D_L = ตัวแปรหุ่น (dummy variable) ของฟาร์มขนาดใหญ่ โดย D_L มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อฟาร์มมีขนาดเนื้อที่มากกว่า 5.3 ไร่ขึ้นไป และ D_L มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อฟาร์มมีขนาดเนื้อที่ 5.3 ไร่ หรือต่ำกว่า

W = อัตราค่าจ้างแรงงานจ้างต่อวัน (หน่วยเป็นบาทต่อวัน)

L = จำนวนแรงงานจ้าง (หน่วยเป็น mandays)

WL = ค่าจ้างแรงงานจ้างทั้งหมดต่อฟาร์ม (หน่วยเป็นบาท)

F = จำนวนปัจจัยการผลิตที่ผันแปร

P_fF = รายจ่ายที่เป็นเงินสดทั้งหมด สำหรับซื้อปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช น้ำมันเชื้อเพลิง และค่าเมล็ดพันธุ์พืชต่อฟาร์ม (หน่วยเป็นบาท)

LS = แรงงานในครอบครัวต่อฟาร์ม (หน่วยเป็น mandays)

FC = มูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดินเฉลี่ยต่อฟาร์มเช่น ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (หน่วยเป็นบาท)

AC = ขนาดของฟาร์มหรือเนื้อที่เพาะปลูก (หน่วยเป็นไร่)

β_0^* .., β_{10}^* = ตัวสัมประสิทธิ์ที่ต้องการหา (coefficients)

e_1 .., e_3 = ค่าความคลาดเคลื่อน (error terms) สำหรับสมการที่ 1-3

Ln = Natural Logarithm

การศึกษาของ Philip Garcia, Steven T. Sonka, and Man Sik Yoo. (1982) ถือว่าแรงงานของเจ้าของฟาร์มหรือแรงงานในครอบครัวเป็นปัจจัยการผลิตที่คงที่ เช่นเดียวกับเครื่องจักรกลการเกษตรและสิ่งปลูกสร้างในฟาร์ม เพราะถ้าพิจารณาในระยะสั้นแล้วเราจะเห็นได้ว่าแรงงานของเจ้าของฟาร์มในระยะสั้นเป็น stock variable ประเภทหนึ่ง ดังนั้นในการศึกษานี้ปัจจัยการผลิตทางด้านแรงงานจึงแบ่งออกเป็นแรงงานจ้าง (เป็นปัจจัยการผลิตผันแปร) และแรงงานของเจ้าของฟาร์มหรือแรงงานในครอบครัวซึ่งไม่ต้องเสียค่าแรงงานในการจ้าง แต่เป็น stock variable ที่แสดงในรูปหน่วยทางกายภาพมีหน่วยเป็น mandays ส่วนการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เลือกขนาดของฟาร์มนั้นในการศึกษานี้จะถือเอาขนาดฟาร์มโดยเฉลี่ยของอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน คือ 5.3 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอแม่ทา, 2527) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของฟาร์ม กล่าวคือ ฟาร์มที่มีเนื้อที่เกินกว่า 5.3 ไร่ ถือเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ ฟาร์มที่มีเนื้อที่ 5.3 ไร่ และต่ำกว่าถือว่าเป็นฟาร์มขนาดเล็ก ทั้งนี้เพราะถ้าฟาร์มที่มีขนาดเกินกว่า 5.3 ไร่ แรงงานภายในฟาร์มที่มีอยู่มีแนวโน้มไม่พอเพียงที่จะใช้ในการผลิตภายในฟาร์ม จึงจำเป็นต้องจ้างแรงงานจากนอกฟาร์มมา เพิ่มให้พอเพียงกับความต้องการใช้แรงงานภายในฟาร์ม

อย่างไรก็ตามฟาร์มทั้งสองขนาดต่างมีการจ้างงานจากนอกฟาร์มมาใช้ในการผลิต โดยเฉพาะในช่วงที่มีความต้องการใช้แรงงานค่อนข้างสูง เช่น ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นต้น จากการสำรวจพบว่า ในกรณีของฟาร์มขนาดเล็กมีการใช้แรงงานจ้างจากนอกฟาร์ม คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 15 ของจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด ส่วนกรณีของฟาร์มขนาดใหญ่นั้นมีการใช้แรงงานจ้างจากนอกฟาร์มคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 55 ของจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด ดังนั้นการผลิตของฟาร์มขนาดเล็กจึงเป็นการจัดการฟาร์มที่ใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นแรงงานหลักในการผลิต ส่วนการผลิตของฟาร์มขนาดใหญ่นั้นเป็นการจัดการฟาร์มที่ใช้แรงงานจ้างจากนอกฟาร์มในสัดส่วนค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับฟาร์มขนาดเล็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการฟาร์มของฟาร์มขนาดใหญ่ที่อาศัยแรงงานจ้างจากนอกฟาร์มในสัดส่วนที่สูงและเด่นชัดมากขึ้น (เมื่อเทียบกับการจัดการฟาร์มของฟาร์มขนาดเล็ก) อาจกล่าวได้ว่าการวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูนนั้น นอกจากจะเป็นการศึกษาถึงขนาดของฟาร์มกับประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการทำฟาร์มในท้องที่ดังกล่าวแล้ว อีกนัยหนึ่งนั้น ยังเป็นการศึกษาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสัมพัทธ์หรือประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจเชิงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของขนาดฟาร์มสองกลุ่มที่อยู่ภายใต้การจัดการฟาร์มที่ต่างกันสองประการดังกล่าวข้างต้นด้วย

ฟังก์ชั่นการผลิตที่อยู่เบื้องหลังฟังก์ชั่นกำไรดังกล่าวข้างต้นนั้นคือ ฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งสามารถเขียนได้ในรูป

$$V = A.L^{\alpha 1}.F^{\alpha 2}.LS^{\beta 1}.FC^{\beta 2}.AC^{\beta 3} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4.1.4)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ = ตัวสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่นการผลิตที่ต้องการหา

A = ค่าคงที่ (constant term)

L = แรงงานจ้าง (หน่วยเป็น mandays)

F = ปริมาณปัจจัยการผลิตตัวแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือแรงงานจ้าง

LS = แรงงานในครอบครัว (หน่วยเป็น mandays)

FC = มูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดินต่อฟาร์ม (หน่วยเป็นบาท)

AC = ขนาดฟาร์ม (หน่วยเป็นไร่)

ตามวิธีการของ Lau and Yotopoulos (1971, 1973) เราสามารถหาค่าสัมประสิทธิ์การผลิตได้จากความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้คือ

$$\beta_0^* = A^{(1-\mu)^{-1}} \cdot (1-\mu) \cdot \alpha_1^{\alpha_1(1-\mu)^{-1}} \cdot \alpha_2^{\alpha_2(1-\mu)^{-1}} \quad \ldots\ldots\ldots (4.1.5)$$

$$\beta_2^* = -\alpha_1/(1-\mu) \quad \ldots\ldots\ldots (4.1.6)$$

$$\beta_3^* = -\alpha_2/(1-\mu) \quad \ldots\ldots\ldots (4.1.7)$$

$$\beta_4^* = \beta_1/(1-\mu) \quad \ldots\ldots\ldots (4.1.8)$$

$$\beta_5^* = \beta_2/(1-\mu) \quad \ldots\ldots\ldots (4.1.9)$$

$$\beta_6^* = \beta_3/(1-\mu) \quad \ldots\ldots\ldots (4.1.10)$$

โดยที่ $\mu = \alpha_1 + \alpha_2 < 1 \quad \ldots\ldots\ldots (4.1.11)$

และ $\alpha_1, \alpha_2 > 0$

จากฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Douglas ที่ได้ เราสามารถหาฟังก์ชั่นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิต (ซึ่งอยู่ในรูปของราคาปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิต) และฟังก์ชั่นต้นทุนในระยะยาวได้ จากฟังก์ชั่นต้นทุนในระยะยาวที่หามาได้นั้นเราสามารถหาปริมาณผลผลิต ณ. จุดที่มีต้นทุนเฉลี่ยระยะยาวต่ำสุดได้ จากนั้นนำเอาปริมาณผลผลิต ณ. จุดที่มีต้นทุนเฉลี่ย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในระยะยาวต่ำสุด ไปแทนค่าในฟังก์ชั่นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิตประเภทที่ดิน (land input demand function) เราก็จะทราบขนาดที่ดินที่ใช้ในการทำฟาร์มที่เหมาะสมได้

4.2 วิธีการคำนวณค่าของตัวแปรบางตัว

ข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจมีค่าของตัวแปรบางตัว เช่น อัตราค่าจ้างแรงงานจ้างต่อวัน ราคาปัจจัยการผลิตฝั่นแปรที่ถ่วงน้ำหนักแล้ว บางครั้งเกษตรกรไม่สามารถจะตอบได้ว่าค่าตัวแปรเหล่านั้นมีค่าเท่าไร และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ขาดหายไปเหล่านั้นมา ในทางปฏิบัติดูจะเป็นการสมเหตุสมผลที่อัตราค่าจ้างของปัจจัยการผลิตที่เป็นแรงงานจ้างในแต่ละหมู่บ้านจะมีลักษณะเหมือนกันโดยเปรียบเทียบ ดังนั้นอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างโดยเฉลี่ยของแต่ละหมู่บ้านจึงถูกนำมาใช้แทนอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างของครัวเรือนในหมู่บ้านนั้น ๆ ที่ไม่สามารถจะทราบได้จากการสอบถามจริง กล่าวคือ

จากจำนวนตัวอย่างที่สำรวจมาทั้งหมด 99 ตัวอย่าง จะประกอบไปด้วยฟาร์มขนาดเล็ก ที่มีขนาดเนื้อที่เท่ากับ 5.3 ไร่ หรือน้อยกว่าจำนวน 79 ตัวอย่าง และฟาร์มขนาดใหญ่ที่มีขนาดเนื้อที่มากกว่า 5.3 ไร่ขึ้นไป จำนวน 20 ตัวอย่าง สำหรับอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างนั้นปรากฏว่ามีอัตราค่าจ้างแรงงานจ้าง จำนวน 28 ตัวอย่าง ที่ขาดหายไป ดังนั้นอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างดังกล่าวจะถูกแทนด้วยอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างเฉลี่ยของหมู่บ้านนั้น ๆ ส่วนราคาปัจจัยการผลิตฝั่นแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือแรงงานจ้างที่ถ่วงน้ำหนักแล้วมีวิธีการคิดดังนี้คือ สมมุติว่าฟาร์มหนึ่งมีการใช้ปัจจัยการผลิตฝั่นแปร 3 ชนิดคือ ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และเมล็ดพันธุ์ โดยมีค่าใช้จ่ายสำหรับซื้อปัจจัยการผลิตฝั่นแปรทั้ง 3 ชนิด เป็นเงิน B_1, B_2, B_3 บาท ตามลำดับ รวมเป็นเงินทั้งสิ้น $B_1 + B_2 + B_3$ บาท ในขณะเดียวกันราคาขายต่อหน่วยของปัจจัยการผลิตฝั่นแปรทั้ง 3 ชนิด คือ R_1, R_2, R_3 ตามลำดับ ดังนั้นราคาปัจจัยการผลิตฝั่นแปรที่ถ่วงน้ำหนักแล้วสามารถหาได้จากสูตรดังนี้คือ

$$\text{ราคาปัจจัยการผลิตฝั่นแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือแรงงานจ้างที่ถ่วงน้ำหนักแล้ว } (P_f) = \begin{matrix} R_1.B_1/(B_1+B_2+B_3) \\ + R_2.B_2/(B_1+B_2+B_3) \\ + R_3.B_3/(B_1+B_2+B_3) \end{matrix}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 การตรวจสอบ heteroscedasticity และ multicollinearity

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงความจำเป็นของการตรวจสอบ วิธีการตรวจสอบและผลการตรวจสอบ heteroscedasticity และ multicollinearity

4.3.1 Heteroscedasticity

ในการใช้ Ordinary Least Square Method นั้น มีข้อสมมุติที่สำคัญอยู่ประการหนึ่งคือ ความแปรปรวน (variances) ของตัวรบกวน (disturbance terms) จะต้องเป็น homoscedasticity นั้นคือความแปรปรวนของตัวรบกวนทุกตัวจะต้องมีค่าคงที่ ($\sigma_i^2 = \sigma^2$; $i = 1, 2, \ldots\ldots, n$; n = จำนวนตัวอย่าง; σ_i^2 = ความแปรปรวนของตัวรบกวนของฟาร์มที่ i)

ในการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional data) ข้อสมมุติดังกล่าวมักไม่ค่อยเป็นจริง นั่นก็คือความแปรปรวนของตัวรบกวนจะไม่เท่ากัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือเกิด heteroscedasticity ขึ้น ผลของการเกิด heteroscedasticity และเรายังคงใช้ Ordinary Least Squares Method อยู่ก็จะทำให้ค่าประมาณการที่ได้มาไม่มี efficiency ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ไม่ต้องการ แม้ว่าจะยังคงเป็น unbiased อยู่ก็ตาม นอกจากนี้แล้ว เมื่อเกิด heteroscedasticity แล้วและยังคงใช้สูตรการคำนวนหาความแปรปรวนของค่าประมาณการสัมประสิทธิ์สูตรเดิม (ที่ปรากฏในโปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์) มักจะทำให้ค่าประมาณการของความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์เหล่านี้มีค่าต่ำไปกว่าความเป็นจริง ซึ่งจะมีผลทำให้ค่า t-ratios สูงไปกว่าความเป็นจริงด้วย ยังผลให้เกิดการสรุปที่ผิดพลาดได้ นอกจากนี้ t-ratios ดังกล่าวยังเป็นค่า t-ratios ที่ไม่ถูกต้องอีกด้วย เพราะฉะนั้นการใช้ตาราง t-student กับค่า t-ratios ที่คำนวณมาโดยวิธีดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นเรื่องที่ไม่น่าจะถูกต้อง ด้วยเหตุผลนี้จึงต้องมีการตรวจสอบข้อสมมุติเกี่ยวกับ homoscedasticity อย่างละเอียด และถ้าหากมี heteroscedastitity เกิดขึ้น เราควรใช้ Estimated Generalized Least Squares มากกว่า Ordinary Least Squares Method (Johnston. 1972, Judge et al., 1980)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัญหา heteroscedasticity มักเกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ข้อมูลที่เป็นข้อมูลภาคตัดขวางที่มีหน่วย (วิเคราะห์) เป็นหน่วยทางเศรษฐศาสตร์จุลภาค เช่น หน่วยธุรกิจ (firms) และครัวเรือน (households) เป็นส่วนใหญ่ (Judge et al., 1980) โดยปกติแล้วในทางเศรษฐศาสตร์การเกษตร มักพบเสมอว่าความแปรปรวนของตัวรบกวน (disturbance terms) หรือความแปรปรวนของตัวแปรตาม (dependent variable) มีความสัมพันธ์กับขนาดเนื้อที่เพาะปลูก ในการศึกษานี้ตัวแปรตามคือกำไรของฟาร์มแต่ละฟาร์ม ส่วนตัวแปรอธิบาย (ในที่นี้เป็นตัวแปรอิสระทั้งหมด) ก็คือ อัตราค่าจ้าง (W) ราคาปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือแรงงานจ้างที่ถ่วงน้ำหนักแล้ว (P_f) จำนวนแรงงานในครอบครัว (LS) มูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดิน (FC) และขนาดของฟาร์มหรือเนื้อที่เพาะปลูก (AC) นั่นเอง

สิ่งที่น่าสงสัยเกี่ยวกับ heteroscedasticity เป็นอย่างยิ่ง ในการศึกษานี้ก็คือ กำไรของแต่ละฟาร์มซึ่งเป็นฟังก์ชั่นของเนื้อที่เพาะปลูก (ขนาดของฟาร์ม) น่าจะถูกอธิบายได้ดีโดยฟาร์มขนาดใหญ่มากกว่าฟาร์มขนาดเล็ก ทั้งนี้เพราะฟาร์มขนาดเล็กอาจจะต้องการเพียงให้ได้ผลผลิตสูงสุด เท่าที่ทรัพยากรทั้งหลายมีอยู่เพื่อให้พอเพียงกับการบริโภคในครัวเรือนเป็นสำคัญ และไม่ได้คำนึงถึงกำไรในทางเศรษฐศาสตร์มากนัก แต่ฟาร์มขนาดใหญ่นั้นจะทำการปลูกข้าวเพื่อการค้า เพราะฉะนั้นจึงมีแนวโน้มที่จะคำนึงถึงการทำกำไรให้ได้สูงสุดมากกว่าฟาร์มขนาดเล็ก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือฟาร์มขนาดเล็กจะต้องการอรรถประโยชน์สูงสุด ส่วนฟาร์มขนาดใหญ่ต้องการกำไรสูงสุด (Amartya Sen. 1964, 1966) ด้วยเหตุดังกล่าวมาข้างต้น จึงทำให้สงสัยว่าน่าจะเกิด heteroscedasticity โดยที่ความแปรปรวนของตัวรบกวนน่าจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของฟาร์ม (AC) สำหรับตัวแปรอธิบายอื่น ๆ นั้น โดยหลักของเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์แล้ว เราไม่ค่อยจะสงสัยว่ามีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของตัวรบกวน ดังนั้นในการศึกษานี้จะเลือกทำการตรวจสอบเป็นบางตัวแปรโดยวิธีการสุ่ม เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายดังปรากฏในตารางที่ 4.1

วิธีทดสอบ heteroscedasticity มีอยู่ด้วยกันหลายวิธีคือ Glejser's test, Bartlett test, Ramsey's Bamset test, Breusch-Pagan test, the likelihood

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ratio test และ Goldfeld-Quandt test (Sriboonchitta S., 1983) ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้วิธีของ Goldfeld-Quandt test ในการทดสอบ เพราะว่าเป็นวิธีการทดสอบที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่ง

วิธีการของ Goldfeld-Quandt test มีขั้นตอนดังนี้คือ

(1) เรียงลำดับของตัวอย่างแต่ละตัวอย่าง ตามขนาดของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรอธิบาย (explanatory variables) ตัวที่ j จากน้อยไปหามากหรือจากมากไปหาน้อยก็ได้

(2) ตัดค่าที่อยู่ตรงกลางออกเท่ากับจำนวน c ตัวอย่าง โดยที่ค่าของ (n-c)/2 จะต้องมีค่ามากกว่า k โดยที่ k คือจำนวนของสัมประสิทธิ์ที่ต้องการหาและ n เท่ากับจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

(3) คำนวณสมการถดถอยโดยวิธี OLS กับจำนวนตัวอย่าง กลุ่มแรกที่มี (n-c)/2 จำนวน และคำนวณสมการถดถอย โดยวิธี OLS กับจำนวนตัวอย่าง กลุ่มหลังที่มี (n-c)/2 จำนวน โดยคำนวณสมการถดถอย ทั้งสองแยกจากกันหรือคำนวณสมการถดถอย คนละครั้ง

(4) ให้ S_1 และ S_2 คือ Residual Sum Squares จากสมการที่แยกกัน 2 สมการ ตามลำดับ (S_1 คือ Residual Sum Squares ของสมการที่มีค่า Residual Sum Squares น้อยกว่า และ S_2 คือ Residual Sum Squares ของสมการที่มีค่า Residual Sum Squares มากกว่า) หลังจากนั้นให้หาค่า R โดยที่

$$R = S_2/S_1$$

(5) นำค่า R ที่ได้ในข้อ 4 ไปเทียบกับค่า F ที่ได้จากการอ่านค่าตาราง F distribution ที่ยั้นความเป็นอิสระ (degress of freedom) เท่ากับ (n-c-2k)/2 และ (n-c-2k)/2 ซึ่งเรียกว่าค่าวิกฤต F (critical F; F_c) และทำการทดสอบภายใต้สมมุติฐานว่า

H_o : Homoscedasticity

H_a : Heteroscedasticity

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ถ้าค่า R มากกว่า F_c เราปฏิเสธ H_o นั่นคือเกิด heteroscedasticity

ถ้าค่า R น้อยกว่า F_c เราไม่สามารถปฏิเสธ H_o นั่นคือสรุปว่าไม่มี heteroscedasticity (Johnston. 1972)

อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของ Goldfeld-Quandt test จะขึ้นอยู่กับค่าของ c ถ้าค่า c ยิ่งมากประสิทธิภาพของวิธีการทดสอบดังกล่าวจะยิ่งมีมากขึ้นในขณะเดียวกันค่า c ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าของขั้นความเป็นอิสระลดลง ซึ่งจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการทดสอบลดลงไป (Judge et al., 1980) ดังนั้นค่าของ c ที่เหมาะสมจริง ๆ นั้นยังเป็นที่สงสัยกันอยู่ว่าควรมีค่าเท่าไรจึงจะดีที่สุด จากการศึกษาทดลองของ Goldfeld-Quandt พบว่าค่าเหมาะสมของ c จะมีค่า = 8 เมื่อ n = 30 และ c = 16 เมื่อ n = 60 อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งสุดท้ายของ Goldfeld-Quandt ในปี 1972 ใช้ค่ากลาง c = 4 เมื่อ n = 30 (Sriboonchitta S., 1983)

ตารางที่ 4.1 แสดงค่า R ที่คำนวณได้สำหรับทดสอบ Homoscedasticity ในสมการ profit function โดย Ordinary Least Squares Method

เรียงตามค่าของ	ค่า R ที่คำนวณได้	ค่าวิกฤติ F(α = .01)
อัตราค่าจ้างแรงงานจ้าง (W)	2.27034 (30.30)	2.38 (30.30)
แรงงานในครอบครัว (LS)	1.09518 (30.30)	2.38 (30.30)
มูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดิน (FC)	1.05688 (30.30)	2.38 (30.30)
ขนาดของเนื้อที่เพาะปลูก (AC)	1.28417 (30.30)	2.38 (30.30)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บคือขั้นความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบ heteroscedasticity ในฟังก์ชั่นกำไร (profit function) กล่าวคือจากจำนวนตัวอย่างที่มีทั้งหมด จำนวน 99 ตัวอย่าง ตามวิธีการของ Goldfeld and Quandt ค่ากลาง c ที่ถูกตัดประมาณ 27 เปอร์เซ็นต์ (Sriboonchitta S., 1983) จะมีจำนวนประมาณ 27 ตัวอย่าง และจากฟังก์ชั่นกำไร (profit function) เราทราบว่ามีตัวสัมประสิทธิ์ที่ต้องการประมาณค่า 6 ตัว (ไม่รวมสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น) ดังนั้นในการทดสอบ k จึงมีค่าเท่ากับ 6 จำนวนตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (หลังจากตัดค่ากลาง c จำนวน 27 ตัวอย่างออกไปแล้ว) เท่ากับ 36 ตัวอย่าง เพราะฉะนั้นจะมีชั้นความเป็นอิสระ (degrees of freedom) ตาม (5) เท่ากับ (99-27-(2 x 6))/2 = 30 และ 30.

จากการคำนวณหาค่าของ R เพื่อทดสอบ heteroscedasticity นั้น ค่าของ R มีค่าต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ผลปรากฏว่าค่า R ที่คำนวณได้ทุกค่ามีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต F (critical F; F_c) ที่ได้จากตารางแสดงว่าปัญหา heteroscedasticity ไม่เป็นปัญหาสำหรับการศึกษาครั้งนี้

4.3.2 Multicollinearity

ปัญหา multicollinearity ที่ควรตระหนักถึงมักจะเกิดขึ้นในกรณีที่ตัวแปรอิสระในสมการ multiple regression มีความสัมพันธ์กันสูง (highly correlated) ซึ่งจะทำให้เราไม่สามารถแยกผลกระทบ (effects) ของตัวแปรอธิบายที่มีความสัมพันธ์กันสูงออกจากกันได้ และเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า การมี multicollinearity นั้น ทำให้ค่า standard errors มีค่าสูง ซึ่งเป็นผลทำให้ t-ratios มีค่าต่ำมาก ในกรณีที่ t-ratios มีค่าสูงพออยู่แล้ว ปัญหา multicollinearity เราก็ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงมากนัก เพราะว่าการแก้ multicollinearity ก็จะมีผลทำให้ค่า t-ratios สูงขึ้นไปอีก ซึ่งก่อนแก้ multicollinearity ค่า t-ratios ก็สูงพออยู่แล้ว เพราะฉะนั้นในกรณีที่ค่า t-ratios สูงพอหรือในกรณีที่ standard errors มีค่าต่ำจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องไปแก้ปัญหา multicollinearity แต่อย่างใด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 แสดงค่า standard errors และค่า t-ratios ที่คำนวณได้สำหรับทดสอบ multicollinearity โดย Restricted Ordinary Least Squares Method

Independent Variables	standard errors	t-ratios
lnW	0.02890	-8.641
lnP_f	0.02620	-1.734
lnLS	0.05468	2.364
lnFC	0.02652	1.228
lnAC	0.06032	13.891

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.2 พบว่า standard errors ของตัวแปรอิสระต่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.0262 ถึง 0.060 ซึ่งนับได้ว่าเป็นค่า standard errors ที่ต่ำพอสมควรในขณะเดียวกันค่า t-ratios ของตัวแปรอิสระก็มีค่าอยู่ระหว่าง 1.228 ถึง 13.891 (โดยไม่คิดเครื่องหมาย) และมีเพียงค่าเดียวเท่านั้นที่ต่ำกว่า 1.734 (โดยไม่คิดเครื่องหมาย) จึงแสดงว่าปัญหา multicollinearity ไม่น่าจะเป็นปัญหารุนแรงสำหรับการศึกษาครั้งนี้

4.4 ผลการประมาณค่า

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ (4.1.1) ถึง (4.1.3) โดยใช้วิธี Restricted Ordinary Least Squares ด้วยการใช้ข้อมูลที่เก็บจากอำเภอแม่ทา ดังได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้นแสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.3 การประมาณค่าร่วมของฟังก์ชั่นกำไร (Profit Function) และฟังก์ชั่นอุปสงค์ (Input Demand Functions) ของปัจจัยการผลิตผันแปร; กรณีศึกษาของอำเภอแม่ทา ในปี พ.ศ. 2527.

Parameters	Estimated Coefficiencts			
	Single Equation OLS	Restricted OLS		
		$\beta_1^* = 0$	$\beta_1^* = 0$	$\beta_1^* = 0$
		$\beta_2^* = \beta_7^* = \beta_8^*$	$\beta_2^* = \beta_7^* = \beta_8^*$	$\beta_2^* = \beta_7^* = \beta_8^*$
			$\beta_3^* = \beta_9^* = \beta_{10}^*$	$\beta_3^* = \beta_9^* = \beta_{10}^*$
				$\beta_4^* + \beta_5^* + \beta_6^* = 1$
	Profit function			
β_0^*	7.80040	7.26896	7.81407	7.80764	7.60155
	(0.68998)	(0.65606)	(0.28837)	(0.28702)	(0.21605)
	(11.3050)	(11.0800)	(27.0980)	(27.2020)	(35.1840)
β_1^*	-0.22557				
	(0.09695)	-	-	-	-
	(-2.3270)				
β_2^*	-0.15783	-0.11440	-0.25105	-0.25125	-0.25015
	(0.15055)	(0.15054)	(0.02904)	(0.028960)	(0.028950)
	(-1.0480)	(-8.6000)	(-8.6450)	(-8.67600)	(-8.64100)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

β_3^*	-0.08104	-0.06793	-0.06219	-0.04453	-0.04538
	(0.05692)	(0.05707)	(0.05670)	(0.02617)	(0.02617)
	(-1.4240)	(-1.1900)	(-1.0970)	(-1.7020)	(-1.7340)
β_4^*	0.08865	0.09934	0.09199	0.09445	0.12955
	(0.0643)	(0.06463)	(0.06410)	(0.06355)	(0.05480)
	(1.3790)	(1.53700)	(1.43500)	(1.48600)	(2.36400)
β_5^*	0.02996	0.02939	0.02905	0.02517	0.03257
	(0.02937)	(0.02959)	(0.02957)	(0.02737)	(0.02652)
	(1.02000)	(0.99300)	(0.98200)	(0.99200)	(1.228000)
β_6^*	0.70902	0.82200	0.82047	0.82079	0.83788
	(0.0788)	(0.06254)	(0.624800)	(0.06230)	(0.06032)
	(8.9970)	(13.1440)	(13.1320)	(13.1740)	(13.8910)
			Hired Labor Demand Function		
β_7^*	-0.23958	-0.23958	-0.25105	-0.25125	-0.25015
	(0.03495)	(0.03522)	(0.02904)	(0.02896)	(0.02895)
	(-6.8540)	(-6.8020)	(-8.6450)	(-8.6760)	(-8.6410)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

β_8^*	-0.29680	-0.29680	-0.25105	-0.25125	-0.25015
	(0.05431)	(0.05472)	(0.02904)	(0.02896)	(0.02895)
	(-5.4650)	(-5.4240)	(-8.6450)	(-8.6760)	(-8.6410)

Variable Input Demand Function

β_9^*	-0.05075	-0.05075	-0.05075	-0.04453	-0.04538
	(0.03495)	(0.03522)	(0.03520)	(0.026170)	(0.026170)
	(-1.4520)	(-1.4410)	(-1.4420)	(-1.70200)	(-1.73400)
β_{10}^*	-0.01311	-0.01311	-0.01311	-0.04453	-0.04538
	(0.05431)	(0.05472)	(0.05469)	(0.026170)	(0.026170)
	(-0.2410)	(-0.2400)	(-0.2400)	(-1.702000)	(-1.73400)
$\beta_4^*+\beta_5^*+\beta_6^*$	0.82763	0.95073	0.94151	0.94041	1.00000
R^2	0.99656	0.99649	0.99647	0.99646	0.98837
$\bar{R}^2$	0.99642	0.99637	0.99637	0.99639	0.98817
F	7521.995	8148.351	10198.338	13670.127	4963.354

ข้อสังเกตุ 1. ตัวเลขในวงเล็บบนคือค่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard errors)

2. ตัวเลขในวงเล็บล่าง คือค่าของ t-ratios

ที่มา จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลการวิเคราะห์เราสามารถจะเขียนฟังก์ชั่นกำไร และฟังก์ชั่นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิตผันแปรได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\ln P = {} & 7.60155 - 0.25015\ln W - 0.04538\ln P_f + 0.12955\ln LS \\ & (0.21605)\quad (0.02895)\quad (0.02617)\quad (0.05480) \\ & (35.18400)\quad (-8.64100)\quad (-1.73400)\quad (2.36400) \\ & + 0.03257\ln FC + 0.83788\ln AC \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4.4.1) \\ & (0.02652)\quad (0.06032) \\ & (1.22800)\quad (13.89100)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{-WL}{P} = {} & -0.25015\, D_S - 0.25015\, D_L \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4.4.2) \\ & (0.02895)\quad (0.02895) \\ & (-8.64100)\quad (-8.64100)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{-P_f.F}{P} = {} & -0.04538\, D_S - 0.04538\, D_L \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4.4.3) \\ & (0.02617)\quad (0.02617) \\ & (-1.73400)\quad (-1.73400)\end{aligned}$$

จากฟังก์ชั่นกำไรที่ได้ ดังแสดงในสมการที่ 4.4.1 มีตัวสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้ของตัวแปรอิสระรวมกับตัวคงที่ (constant term) ทั้งหมด 6 ตัว สัมประสิทธิ์ของตัวแปร 2 ตัว มีค่าไม่แตกต่างไปจากศูนย์ ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.05 คือตัวสัมประสิทธิของ P_f และ FC แต่ถ้าพิจารณาที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ปรากฏว่าตัวสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้ของตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่าไม่เท่ากับศูนย์ ยกเว้นตัวสัมประสิทธิ์ของ FC (มูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดิน : non land capital) แต่เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ของ FC ก็ยังคงถูกต้องตามทฤษฎีและตามความคาดหมาย การที่ตัวแปรอิสระที่เป็น stock variable (FC) ไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ อาจจะสะท้อนให้เห็นว่ามีอุปทานส่วนเกิน (excess supply) เกิดขึ้นในปัจจัยการผลิตชนิดนี้ภายใต้การพิจารณาของเกษตรกรที่ทำฟาร์มในเขตท้องที่อำเภอแม่ทา ทางด้านสัมประสิทธิ์ของขนาดเนื้อที่เพาะปลูกมีค่าเป็นบวก เช่นกัน ซึ่งถูกต้องตามทฤษฎีและตามความคาดหมายและมีนัยสำคัญทางสถิติสูง ซึ่งหมายความว่าถ้าขนาดเนื้อที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น กำไรที่เกิดขึ้นในระยะสั้นจะเพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตามขนาดการเพิ่มขึ้นของเนื้อที่เพาะปลูก สัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นบวกของปัจจัยการผลิตคงที่อีกตัวหนึ่งคือ จำนวนชั่วโมงการทำงานของแรงงานในครอบครัว (LS) แสดงให้เห็นว่ายิ่งใช้ปัจจัยการผลิตคงที่ที่เป็นแรงงานในครอบครัวสูงขึ้นกำไรก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ส่วนสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรที่เป็นอัตราค่าจ้างแรงงานจ้าง (W) และราคาปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้างที่ถ่วงน้ำหนักแล้ว (P_f) นั้น มีค่าเป็นลบ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีและความคาดหมาย แสดงให้เห็นว่าถ้าอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างและราคาปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือแรงงานจ้าง เช่น ราคาปุ๋ย ราคายาฆ่าแมลง และยาปราบศัตรูพืช ราคาเมล็ดพันธุ์พืช และราคาน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น เพิ่มสูงขึ้นจะทำให้กำไรในระยะสั้นลดลง

4.5 <u>การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์</u> (relative efficiency)

ในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ จะทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ด้วยการใช้ F-test ซึ่งวิธีการหาค่าสถิติ F เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานมีขั้นตอนดังนี้คือ (Judge et al., 1980)

1. พิจารณาแบบจำลองที่ไม่ได้ใส่ข้อจำกัด ซึ่งสมมุติให้ Null Hypothesis (H_o) ไม่เป็นจริง นั่นคือคำนวณหาค่า Residual Sum Squares จาก model ที่ใช้ Alternative Hypothesis (H_a) ซึ่งเรียกว่า RSS (Ha)

2. พิจารณาแบบจำลองที่ใส่ข้อจำกัด โดยสมมุติให้ Null Hypothesis (H_o) เป็นจริง แล้วคำนวณหาค่า Residual Sum Squares จาก model ที่ใช้ Null Hypothesis (H_o) ซึ่งเรียกว่า RSS (Ho)

3. หาค่า $F = \dfrac{(RSS(Ho) - RSS(Ha))/J}{RSS(Ha)/(n-k)}$

โดยที่ J = จำนวนข้อจำกัด

n = จำนวน Observations

k = จำนวนสัมประสิทธิ์ที่ต้องการหา (รวมค่าคงที่ด้วย)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. นำค่า F ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต F_c ที่ได้จากตาราง F-distribution ณ. ระดับความเชื่อมั่นระดับหนึ่ง (α)

- ถ้า F มากกว่าค่าวิกฤต F_c ปฏิเสธ Null Hypothesis, H_o
- ถ้า F น้อยกว่าค่าวิกฤต F_c เราไม่สามารถปฏิเสธ Null Hypothesis, H_o ได้

จากวิธีการดังกล่าวข้างต้นเราสามารถหาค่า F ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.4

4.5.1 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 1</u> ให้ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสัมพัทธ์ของฟาร์มขนาดใหญ่เท่ากับฟาร์มขนาดเล็ก (equal relative economic efficiency of small and large farm)

Null Hypothesis $H_o : \beta_1^* = 0$

ปรากฏว่าสมมุติฐานข้อนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะว่า F ที่คำนวณได้ = 5.41315 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.01)}(1,400) = 6.70$ แสดงให้เห็นว่าฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจเท่ากับฟาร์มขนาดใหญ่ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

4.5.2 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 2</u> ให้ประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างสัมพัทธ์ของแรงงานจ้างของฟาร์มเล็กเท่ากับฟาร์มใหญ่ (equal relative price efficiency for hired labor of small and large farm)

Null Hypothesis $H_o : \beta_7^* = \beta_8^*$

ปรากฏว่าสมมุติฐานข้อนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะว่า ที่คำนวณได้ = 0.78492 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.05)}(1,400) = 3.86$ หรือ $F_{(.01)}(1,400) = 6.70$ แสดงให้เห็นว่าฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างสัมพัทธ์ของแรงงานจ้างเท่ากับฟาร์มขนาดใหญ่ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และที่ระดับ 99 เปอร์เซนต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5.3 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 3</u> ให้ประสิทธิภาพทางด้านราคาปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือจากแรงงานจ้างสัมพัทธ์ของฟาร์มเล็กเท่ากับฟาร์มใหญ่ (equal relative price efficiency for variable inputs of small and large farm)

Null Hypothesis H_o; $\beta_9^* = \beta_{10}^*$

ปรากฏว่าสมมุติฐานข้อนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะค่า F ที่คำนวณได้ = 0.33967 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤต F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.05)}(1,400) = 3.86$ หรือ $F_{(.01)}(1,400) = 6.70$ แสดงให้เห็นว่าฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางด้านราคาของปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือจากแรงงานจ้างสัมพัทธ์เท่ากับฟาร์มขนาดใหญ่ทั้งที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

4.5.4 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 4</u> ให้ฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างของแรงงานจ้างสัมบูรณ์ (absolute price efficiency for hired labor of small farm)

Null Hypothesis H_o; $\beta_2^* = \beta_7^*$

ปรากฏว่าสมมุติฐานข้อนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะค่า F ที่คำนวณได้ = 0.27980 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤต F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.05)}(1,400) = 3.86$ หรือ $F_{(.01)}(1,400) = 6.70$ แสดงว่าฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างของแรงงานจ้างสัมบูรณ์ นั่นคือฟาร์มขนาดเล็กทำการผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุดโดยมีมูลค่าผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่เป็นแรงงานจ้าง (value of marginal product of hired labor) เท่ากับ ค่าจ้างของแรงงานจ้าง (wage) ทั้งนี้ด้วยความเชื่อมั่นทั้งระดับ 95 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับ 99 เปอร์เซ็นต์

4.5.5 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 5</u> ให้ฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างของแรงงานจ้างสัมบูรณ์ (absolute price efficiency for hired labor of large farm)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Null Hypothesis H_o; $\beta_2^* = \beta_8^*$

ปรากฏว่าสมมุติฐานข้อนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 0.753933 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤติ F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.05)}(1,400) = 3.86$ หรือ $F_{(.01)}(1,400) = 6.70$ แสดงว่าฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างของแรงงานจ้างสัมบูรณ์ นั่นคือฟาร์มขนาดใหญ่ทำการผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุดโดยมีมูลค่าของผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่เป็นแรงงานจ้าง (value of marginal product of hired labor) เท่ากับอัตราค่าจ้างแรงงานจ้าง (wage) ทั้งนี้ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับ 99 เปอร์เซ็นต์

4.5.6 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 6</u> ให้ฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง (absolute price efficiency for variable inputs of small farm)

Null Hypothesis H_o; $\beta_3^* = \beta_9^*$

ปรากฏว่าสมมุติฐานข้อนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะค่า F ที่คำนวณได้ 0.20579 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤติ F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.05)}(1,400) = 3.86$ หรือ $F_{(.01)}(1,400) = 6.70$ แสดงว่าฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง นั่นคือฟาร์มขนาดเล็กทำการผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุด โดยมีมูลค่าผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายจากการใช้ปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้างเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง ทั้งนี้ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับ 99 เปอร์เซ็นต์

4.5.7 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 7</u> ให้ฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง (absolute price efficiency for variable inputs of large farm)

Null Hypothesis H_o; $\beta_3^* = \beta_{10}^*$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปรากฏว่าสมมุติฐานข้อนี้ไม่สามารถปฏิเสธได้เพราะค่า F ที่คำนวณได้ = 0.74587 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤต F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.05)}(1,400) = 3.86$ หรือ $F_{(.01)}(1,400) = 6.70$ แสดงว่าฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง นั่นคือฟาร์มขนาดใหญ่ทำการผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุด โดยมีมูลค่าผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายจากการใช้ปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง เท่ากับราคาปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง ทั้งนี้ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และที่ระดับ 99 เปอร์เซนต์

4.5.8 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 8</u> ฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างสัมบูรณ์และสัมพัทธ์ ในระดับเดียวกันและพร้อม ๆ กัน (equal absolute price efficiency and equal relative price efficiency for hired labor of small farm and large farm at the same degrees)

Null Hypothesis H_o; $\beta_2^* = \beta_7^* = \beta_8^*$

ปรากฏว่าสมมุติฐานนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะค่า F ที่คำนวณได้ = 1.19731 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤต F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.05)}(2,400) = 3.02$ หรือ $F_{(.01)}(2,400) = 4.66$ แสดงว่าฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างสัมบูรณ์และสัมพัทธ์ ในระดับเดียวกันและพร้อม ๆ กัน ทั้งนี้ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และที่ระดับ 99 เปอร์เซนต์

4.5.9 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 9</u> ฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์และสัมพัทธ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือแรงงานจ้างในระดับเดียวกันและพร้อม ๆ กัน (equal absolute price efficiency and relative price efficiency for variable inputs of small farm and large farm at the same degrees)

Null Hypothesis H_o; $\beta_3^* = \beta_9^* = \beta_{10}^*$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ปรากฏว่าสมมุติฐานนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะค่า F ที่คำนวณได้ = 0.75580 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤต F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.05)}(2,400) = 3.02$ หรือ $F_{(.01)}(2,400) = 4.66$ แสดงว่าทั้งฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดใหญ่ต่างก็มีประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์และสัมพัทธ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง ในระดับเดียวกัน และพร้อม ๆ กันทั้งนี้ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และที่ระดับ 99 เปอร์เซนต์

4.5.10 <u>การทดสอบสมมุติฐานที่ 10</u> ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตมีค่าคงที่ (constant returns to scale)

Null Hypothesis H_o; $\beta_4^* + \beta_5^* + \beta_6^* = 1$

ปรากฏว่าสมมุติฐานนี้ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เพราะค่า F ที่คำนวณได้ = 5.06263 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤต F_c ที่ได้จากตาราง $F_{(.01)}(1,400) = 6.70$ แสดงว่าผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ ทั้งนี้ด้วยระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ส่วนการทดสอบสมมุติฐานที่ 11 และ 12 เป็นการทดสอบสมมุติฐานเพื่อยืนยันการทดสอบสมมุติฐานที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งปรากฏว่าไม่สามารถจะปฏิเสธสมมุติฐานที่ตั้งไว้ได้ (ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฟาร์มทั้งสองขนาดต่างมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมพัทธ์ของปัจจัยแรงงานจ้างกับปัจจัยผันแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากแรงงานจ้างเท่ากัน ส่วนสมมุติฐานที่ 13 เป็นการทดสอบสมมุติฐานเพื่อยืนยันการทดสอบสมมุติฐานที่ 1 ถึงสมมุติฐานที่ 12 ซึ่งปรากฏว่าไม่สามารถจะปฏิเสธสมมุติฐานที่ตั้งไว้ได้ (ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$)

จากการทดสอบสมมุติฐานดังกล่าวข้างต้น (ดังแสดงในตารางที่ 4.4) แสดงว่าฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสัมพัทธ์หรือประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจเชิงเปรียบเทียบ (relative economic efficiency) เท่ากับฟาร์มขนาดใหญ่ โดยฟาร์มทั้งสองขนาดต่างก็มีประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมพัทธ์ (relative price efficiency) ของปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือจากแรงงานจ้างและแรงงานจ้างเท่ากัน ส่วนประสิทธิภาพทางราคาสัมบูรณ์นั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติสำหรับกรณีศึกษาของอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน ในปี พ.ศ. 2527.

Test Number	Tested	Maintained	Computed F-ratios	Critical F_c	
				α=0.05	α=0.01
1.	$\beta_1^* = 0$	$\beta_1^* = 0$	5.413 (1,286)	3.86 (1,400)	6.70 (1,400)
2.	$\beta_7^* = \beta_8^*$	$\beta_7^* = \beta_8^*$	0.785 (1,286)	3.86 (1,400)	6.70 (1,400)
3.	$\beta_9^* = \beta_{10}^*$	$\beta_9^* = \beta_{10}^*$	0.340 (1,286)	3.86 (1,400)	6.70 (1,400)
4.	$\beta_2^* = \beta_7^*$	$\beta_2^* = \beta_7^*$	0.280 (1,286)	3.86 (1,400)	6.70 (1,400)
5.	$\beta_2^* = \beta_8^*$	$\beta_2^* = \beta_8^*$	0.754 (1,286)	3.86 (1,400)	6.70 (1,400)
6	$\beta_3^* = \beta_9^*$	$\beta_3^* = \beta_9^*$	0.206 (1,286)	3.86 (1,400)	6.70 (1,400)
7.	$\beta_3^* = \beta_{10}^*$	$\beta_3^* = \beta_{10}^*$	0.746 (1,286)	3.86 (1,400)	6.70 (1,400)
8.	$\beta_2^*=\beta_7^*=\beta_8^*$	$\beta_2^*=\beta_7^*=\beta_8^*$	1.197 (2,286)	3.02 (2,400)	4.66 (2,400)
9.	$\beta_3^*=\beta_9^*=\beta_{10}^*$	$\beta_3^*=\beta_9^*=\beta_{10}^*$	0.756 (2,286)	3.02 (2,400)	4.66 (2,400)
10.	$\beta_4^*+\beta_5^*+\beta_6^* = 1$	$\beta_4^*+\beta_5^*+\beta_6^* = 1$	5.063 (1,286)	3.86 (1,400)	6.70 (1,400)
11.	$\beta_1^* = 0$ $\beta_7^*= \beta_8^*$	$\beta_1^* = 0$ $\beta_7^*= \beta_8^*$	3.099 (2,286)	3.02 (2,400)	4.66 (2,400)
12.	$\beta_1^* = 0$ $\beta_9^*=\beta_{10}^*$	$\beta_1^* = 0$ $\beta_9^*=\beta_{10}^*$	2.876 (2,286)	3.02 (2,400)	4.66 (2,400)
13.	$\beta_1^* = 0$ $\beta_2^*=\beta_7^*=\beta_8^*$ $\beta_3^*=\beta_9^*=\beta_{10}^*$ $\beta_4^*+\beta_5^*+\beta_6^* = 1$	$\beta_1^* = 0$ $\beta_2^*=\beta_7^*=\beta_8^*$ $\beta_3^*=\beta_9^*=\beta_{10}^*$ $\beta_4^*+\beta_5^*+\beta_6^* = 1$	1.455 (6,286)	2.12 (6,400)	2.85 (6,400)

ข้อสังเกตุ ตัวเลขในวงเล็บคือขั้นความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

ที่มา จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปรากฏว่าฟาร์มทั้งสองขนาดต่างก็ผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุด โดยมีมูลค่าผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ ในขณะเดียวกันการทำฟาร์มในท้องที่อำเภอแม่ทา อยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale) ซึ่งก็เป็นสิ่งที่สอดคล้องกับผลสรุปที่ว่าฟาร์มทั้งสองขนาดต่างมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิลสัมพัทธ์หรือประสิทธิภาพทางเศรษฐกิลเชิงเปรียบเทียบเท่านั้น แสดงให้เห็นว่าการทำฟาร์มในท้องที่อำเภอแม่ทามีการจัดสรรทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม (optimal resource allocative structure)

4.6 การหาค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Douglas

จากฟังก์ชั่นกำไรในสมการที่ 4.4.1 เราสามารถหาค่าสัมประสิทธิ์การผลิตที่อยู่เบื้องหลังฟังก์ชั่นกำไรดังกล่าวออกมาในรูปของฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Doublas (ดังแสดงในสมการ 4.1.4) โดยอาศัยความสัมพันธ์ต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในสมการที่ (4.1.5), (4.1.6) (4.1.7), (4.1.8), (4.1.9), (4.1. 10), และ (4.1.11)

ปรากฏว่าได้ค่า $\alpha_1 = 0.1930861$

$\alpha_2 = 0.0350283$

$\beta_1 = 0.0999977$

$\beta_2 = 0.0251402$

$\beta_3 = 0.6467477$

$A = 0.0000052456$

ดังนั้นฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Douglas ที่อยู่เบื้องหลังฟังก์ชั่นกำไรดังกล่าวข้างต้น (สมการที่ 4.4.1) คือ

$$V = 0.0000052456.L^{0.193}.F^{0.035}.LS^{0.100}.FC^{0.025}.AC^{0.647} \quad .. (4.1.12)$$

ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่นการผลิตที่หาได้จากความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้นได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 การประมาณค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตของฟังก์ชั่นการผลิตข้าวในรูป Cobb-Douglas form โดยวิธีการทางอ้อม จากฟังก์ชั่นกำไร กรณีศึกษาอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน พ.ศ. 2527.

Parameter of	Indirect Estimation			
	1 Restriction	3 Restrictions	5 Restrictions	6 Restrictions
L	0.1399096	0.1825245	0.1983892	0.1930861
F	0.0830775	0.0452149	0.0343655	0.0350283
LS	0.0771884	0.0710402	0.0728903	0.0999977
FC	0.0228364	0.0224341	0.0194245	0.0251402
AC	0.6391970	0.6336166	0.6334326	0.6467477
Sum of Elasticities	0.9622089	0.9548303	0.9540121	1.0000000

ข้อสังเกตุ 1. Restriction ; $\beta_1^* = 0$

2. Restrictions; $\beta_1^* = 0$, $\beta_2^* = \beta_7^* = \beta_8^*$

5. Restrictions; $\beta_1^* = 0$, $\beta_2^* = \beta_7^* = \beta_8^*$, $\beta_3^* = \beta_9^* = \beta_{10}^*$

6. Restrictions; $\beta_1^* = 0$, $\beta_2^* = \beta_7^* = \beta_8^*$, $\beta_3^* = \beta_9^* = \beta_{10}^*$, $\beta_4^* + \beta_5^* + \beta_6^* = 1$

ที่มา จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.7 การหายนาดเนื้อที่เพาะปลูกที่ต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาวต่ำสุด

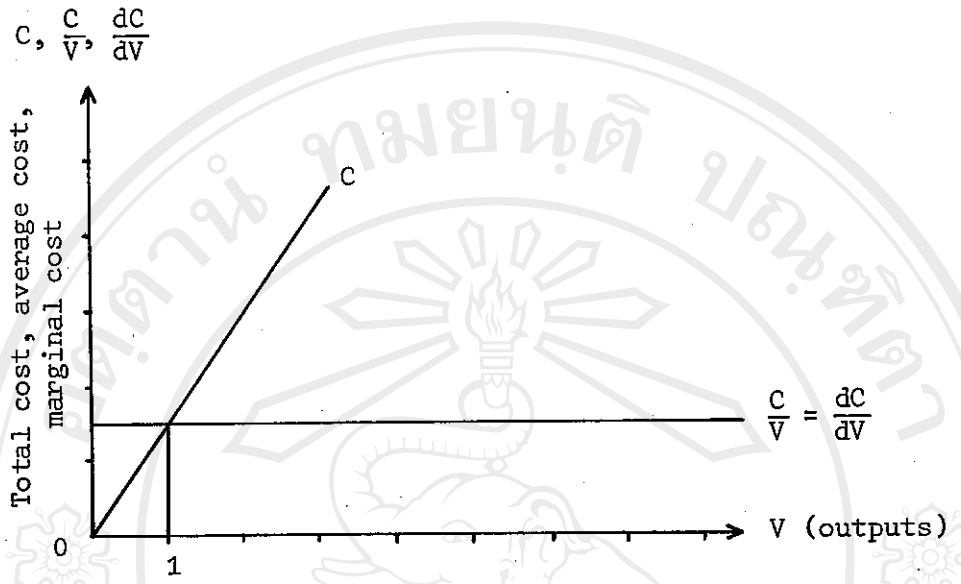
จากฟังก์ชั่นการผลิตที่หามาได้ (ดังแสดงในสมการ 4.1.12) เราสามารถหาฟังก์ชั่นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิต (input demand function) ซึ่งวิธีหนึ่งสามารถจะเขียนอยู่ในรูปของราคาปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตได้ และในขณะเดียวกันเราสามารถหาฟังก์ชั่นต้นทุนในระยะยาว (long-run cost function) ได้ จากฟังก์ชั่นต้นทุนในระยะยาวที่หามาได้นั้น เราสามารถจะหาปริมาณผลผลิต ณ. จุดที่ต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาวต่ำสุดได้ นำเอาปริมาณผลผลิตที่ทำให้เกิดต้นทุนเฉลี่ยต่ำสุดไปแทนค่าในฟังก์ชั่นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิตประเภทที่ดิน (Land input demand function) เราก็จะทราบขนาดของฟาร์มที่ทำให้ต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาวต่ำสุดได้ แต่จากการทดสอบสมมุติฐานที่ 10 (หัวข้อที่ 4.5.10) พบว่าการทำฟาร์มของเกษตรกรในท้องที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน อยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale) ดังนั้นต้นทุนรวมทั้งหมด (total cost) จะเปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนเดียวกันกับปริมาณผลผลิต (outputs) ทำให้ต้นทุนเพิ่ม (marginal cost) และต้นทุนเฉลี่ย (average cost) มีค่าที่คงที่ทุกระดับปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรผลิตได้ (Hans Brems, 1968) ดังแสดงในแผนภาพที่ 4.1

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น เราจึงไม่สามารถจะหาปริมาณผลผลิตที่ทำให้ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยในระยะยาว (long-run average cost) ที่ต่ำสุดได้ ดังนั้นในระยะยาว ฟาร์มทุกขนาดในท้องที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน จึงเป็นขนาดฟาร์มที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (optimal resource allocative structure)

4.8 เปรียบเทียบผลการวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน กับผลงานวิจัยอื่น ๆ ที่สำคัญบางงานวิจัย

ในส่วนนี้จะเปรียบเทียบผลลัพธ์การวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา กับผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยของ Lau and Yotopoulos ในปี ค.ศ. 1973, งานวิจัยของ Surjit S. Sidhu ในปี ค.ศ. 1974, งานวิจัยของ Khan and Maki ในปี ค.ศ. 1979 และงานวิจัยของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



แผนภาพที่ 4.1 แสดงต้นทุนรวม (C), ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย ($\frac{C}{V}$), ต้นทุนเพิ่ม ($\frac{dC}{dV}$) ในกรณีที่เกิดผลตอบแทนต่อขนาดมีค่าคงที่ (constant returns to scale)

ที่มา Hans Brems, 1968, หน้า. 79.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Phillip Garcia, Steven T. Sonka and Man Sik Yoo ในปี ค.ศ. 1982 ซึ่งจะแยกพิจารณาออกเป็น 5 ประการคือ

ประการที่หนึ่ง ในแง่ของเครื่องหมายหน้าตัวสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่ปรากฏในฟังก์ชั่นกำไร ซึ่งจากผลการประมาณค่าตัวสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ (ทั้งปัจจัยการผลิตที่คงที่และปัจจัยการผลิตที่ผันแปร) ปรากฏว่าผลการวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน ให้ค่าเครื่องหมายหน้าตัวสัมประสิทธิ์ที่ต้องการหาทั้งหมด (ในที่นี้คือ $-\beta_2^*$, $-\beta_3^*$, β_4^*, β_5^* และ β_6^*) เป็นไปดังที่คาดหมายไว้ตรงตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ และสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยอื่น ๆ ดังได้กล่าวมาในตอนต้นทุกประการ ยกเว้นผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยของ Phillip Garcia และคณะ (1982) และผลการศึกษาที่ได้จากการวิจัยของ Lau and Yotopoulos (1973) กล่าวคือ ในการวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทานั้น ให้ค่าเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของราคาปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือแรงงานจ้าง (W) มีค่าเป็นลบ ส่วนค่าเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของมูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดิน (FC) มีค่าเป็นบวก ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าในกรณีที่เครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของราคาปัจจัยการผลิตผันแปรที่นอกเหนือแรงงานจ้างที่มีค่าเป็นบวกและค่าเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของมูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดินที่มีค่าเป็นลบ ดังปรากฏตามผลการวิจัยของ Phillip Garcia และคณะ และผลการวิจัยของ Lau and Yotopoulos ซึ่งให้ค่าเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของมูลค่าทุนที่ไม่ใช่ที่ดินที่มีค่าเป็นลบ ทั้งนี้เพราะ Phillip Garcia และคณะ ได้เลือกตัวแปรอิสระที่ถือเป็นปัจจัยการผลิตผันแปรในระยะสั้นไม่ถูกต้อง กล่าวคือแทนที่ Phillip Garcia และคณะ จะใช้ราคาของปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง (เช่นราคาปุ๋ย ราคายาฆ่าแมลง และยาปราบศัตรูพืช ราคาเมล็ดพันธุ์พืช ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง) เป็นตัวแปรอิสระที่อธิบายฟังก์ชั่นกำไรในระยะสั้น Phillip Garcia และคณะ กลับใช้ค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดสำหรับซื้อปัจจัยการผลิตดังกล่าวข้างต้นเป็นตัวแปรอิสระแทนในฟังก์ชั่นกำไร ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Model พื้นฐานของ Lau and Yotopoulos (1971, 1973) จึงถือได้ว่าเป็นข้อผิดพลาดประการหนึ่งของ Phillip Garcia และคณะ และมีผลทำให้ค่าเครื่องหมาย (expected signs) ที่ได้จาก Model ผิดไปจากที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คาดหมายไว้และไม่สอดคล้องกับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนค่าเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของมูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดินที่มีค่าเป็นลบนั้น ทั้งงานวิจัยของ Phillip Garcia และคณะ (1982) และงานวิจัยของ Lau and Yotopoulos (1973) ต่างก็ยอมรับความผิดพลาดดังกล่าวนี้อยู่ ค่าเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระต่าง ๆ ที่ปรากฏในฟังก์ชันกำไรของงานวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น แสดงไว้ในตารางที่ 4.6

ประการที่สอง ในแง่การประมาณค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ผลการประมาณค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดให้ค่าเครื่องหมายเป็นไปดังที่คาดหมายไว้ตรงตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์และสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นทุกประการ ยกเว้นผลที่ได้จากงานวิจัยของ Lau and Yotopoulos (1973) ที่ให้ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตประเภททุนมีค่าเป็นลบ ซึ่ง Lau and Yotopoulos เองก็ยอมรับความผิดพลาดดังกล่าวนี้อยู่ว่ามีสาเหตุมาจากปัญหาในการวัดปัจจัยการผลิตที่เป็นปัจจัยทุน ซึ่งค่าเครื่องหมายความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากงานวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา และงานวิจัยอื่น ๆ ที่สำคัญบางงานวิจัย แสดงไว้ในตารางที่ 4.7

ประการที่สาม ผลการวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Phillip Garcia และคณะ (1982) และผลการศึกษาของ Surjit S. Sidhu (1974) ในประเด็นที่ว่าประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสัมพัทธ์ของฟาร์มขนาดใหญ่เท่ากับฟาร์มขนาดเล็กในขณะเดียวกันฟาร์มทั้งสองขนาดต่างก็มีประสิทธิภาพทางอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างสัมพัทธ์และสัมบูรณ์เท่าเทียมกัน ดังนั้นฟาร์มทั้งสองขนาดต่างทำการผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุด โดยที่มูลค่าผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายเท่ากับอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างพอดี

ประการที่สี่ ผลการวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทาแตกต่างจากผลการศึกษาของ Lau and Yotopoulos (1973) และผลการศึกษาของ Khan and Maki (1979) ในประเด็นที่ว่า Lau and Yotopoulos พบว่าฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสัมพัทธ์สูงกว่าฟาร์มขนาดใหญ่ และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพทางด้านราคาปัจจัยการผลิตผันแปรสัมพัทธ์ปรากฏว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระต่าง ๆ ที่ปรากฏในฟังก์ชั่นกำไรของงานวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน และงานวิจัยอื่น ๆ ที่สำคัญบางงานวิจัย

งานวิจัยของ	ค่าเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่ปรากฏในฟังก์ชั่นกำไร				
	W	P_f	LS	FC	AC
Lau and Yotopoulos (1973)	-1.097	*	*	-0.459	1.459
Surjit S. Sidhu (1974)	-0.271	*	*	0.337	0.663
Khan and Maki (1979)					
- แคว้น Punjab	-0.150	*	*	0.334	0.666
- แคว้น Sind	-0.343	*	*	0.478	0.522
Phillip Garcia et al. (1982)	-0.011	0.109	0.0004	-0.009	0.958
เสถียร ศรีบุญเรือง (2527)	-0.250	-0.045	0.130	0.333	0.838

หมายเหตุ W = อัตราค่าจ้างแรงงานจ้าง

P_f ราคาปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือแรงงานจ้าง ยกเว้นกรณีของ Phillip Garcia ในปี ค.ศ. 1982 ค่าของ P_f จะถูกแทนด้วยค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด สำหรับซื้อปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง

LS = แรงงานในครอบครัว

FC = มูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดินเฉลี่ยต่อฟาร์ม ซึ่งได้แก่ ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเป็นต้น ยกเว้นในกรณีศึกษาของ Khan and Maki (1979) ได้แก่ ค่าพันธุ์พืช (cost of seed) ค่าปุ๋ย (fertilizer) ค่าท่อส่งน้ำ (tubewell water) ค่าจ้างแรงงานสัตว์ และเครื่องจักร (animal and mechanical power) กรณีศึกษาของ Lau and Yotopoulos (1973) ได้แก่ค่าเสียโอกาสของปัจจัยทุนที่คงที่ (interest on fixed capital) กรณีศึกษาของ Surjit S. Sidhu (1974) ได้แก่ ทุนหมุนเวียนที่ใช้ในการผลิตข้าวสาลี (flow of capital services)

AC = ขนาดของฟาร์มหรือเนื้อที่เพาะปลูก

* = ในฟังก์ชั่นกำไรไม่มีตัวแปรอิสระเหล่านี้รวมอยู่ด้วย

ที่มา จากการคิดคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเครื่องหมายความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ของงานวิจัยกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา และงานวิจัยอื่น ๆ ที่สำคัญบางงานวิจัย

งานวิจัยของ	ค่าเครื่องหมายความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตประเภทต่าง ๆ					
	L_W	L	F	LS	FC	AC
Lau and Yotopoulos (1973)	*	0.533	*	*	-0.219	0.696
Surjit S. Sidhu (1974)	*	0.213	*	*	0.265	0.522
Khan and Maki (1979)						
- Punjab	*	0.131	*	*	0.290	0.579
- Sind	*	0.255	*	*	0.389	0.356
เสถียร ศรีบุญเรือง (2527)	0.193	*	0.035	0.100	0.025	0.647

หมายเหตุ L_W = แรงงานจ้าง
LS = แรงงานในครอบครัว
L = แรงงานจ้างบวกแรงงานในครอบครัว (L_W + LS)
FC = มูลค่าของทุนที่ไม่ใช่ที่ดิน
AC = ขนาดของฟาร์มหรือเนื้อที่เพาะปลูก
F = ปัจจัยการผลิตผันแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแรงงานจ้าง
* = ในฟังก์ชั่นการผลิตไม่มีปัจจัยการผลิตประเภทนี้รวมอยู่ด้วย

ที่มา จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฟาร์มทั้งสองขนาดต่างก็มีประสิทธิภาพดังกล่าวเท่าเทียมกัน ดังนั้นความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของฟาร์มทั้งสองขนาดจึงเป็นผลเหตุที่เนื่องมาจากการที่ฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมากกว่าฟาร์มขนาดใหญ่ ส่วนประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรนั้น ปรากฏว่าฟาร์มทั้งสองขนาดต่างก็มีประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรเท่าเทียมกัน โดยฟาร์มทั้งสองขนาดต่างก็ผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุด โดยที่มูลค่าผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตผันแปรพอดี ส่วนงานวิจัยของ Khan and Maki นั้นพบว่าฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจมากกว่าฟาร์มขนาดเล็กทั้งในแคว้น Punjab และแคว้น Sind โดยฟาร์มขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสัมพัทธ์และประสิทธิภาพทางราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปรสูงกว่าฟาร์มขนาดเล็ก เมื่อพิจารณาในแง่ประสิทธิภาพทางด้านราคาสัมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตผันแปร พบว่าฟาร์มขนาดใหญ่ในแคว้น Punjab และแคว้น Sind ต่างก็มีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างสัมบูรณ์เท่าเทียมกัน ซึ่งหมายความว่าฟาร์มขนาดใหญ่ในแคว้นทั้งสองต่างทำการผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุด โดยที่มูลค่าผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายเท่ากับอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างพอดี ส่วนฟาร์มขนาดเล็กมีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างสัมบูรณ์เฉพาะในแคว้น Punjab เท่านั้น ส่วนในแคว้น Sind ฟาร์มขนาดเล็กไม่มีประสิทธิภาพทางด้านอัตราค่าจ้างแรงงานจ้างสัมบูรณ์ ดังนั้นการทำฟาร์มของฟาร์มขนาดเล็กในแคว้น Sind จึงไม่สามารถทำการผลิต ณ. จุดที่ได้กำไรสูงสุดได้ ในกรณีนี้การทำฟาร์มของฟาร์มขนาดเล็กในแคว้นดังกล่าว (แคว้น Sind) ทำการผลิต ณ. จุดที่มูลค่าผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้ายมีค่าน้อยกว่าอัตราค่าจ้างแรงงานจ้าง

ประการที่ห้า ผลการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ในกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Lau and Yotopoulos (1973) และผลการศึกษาของ Phillip Garcia และคณะ (1982) ในประเด็นที่ว่าผลการทดสอบสมมุติฐานของงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นพบว่าการทำฟาร์มของเกษตรกรในพื้นที่ที่ทำการศึกษา อยู่ในระยะที่ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale) ส่วนผลการศึกษาของ Surjit S. Sidhu (1974), และผลการศึกษาของ Khan and Maki (1979) นั้น แตกต่างจากผลการวิจัยในกรณีศึกษาอำเภอแม่ทา ในประเด็นที่ว่า จากการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับผลตอบแทนต่อขนาดคงที่นั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปรากฏว่าการทำฟาร์มของเกษตรกรจากการศึกษาดังกล่าวข้างต้น อยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing returns to scale)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved