

บทที่ 2

กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธี Stochastic Production Frontier และ ฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog function และ Cobb – Douglas function

1) การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธี Stochastic Production Frontier (SFA)

การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธี Stochastic Production Frontier เป็นวิธีการคำนวณที่ใช้หลักการทางเศรษฐมิติซึ่งมีวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric) ที่ได้รับความนิยมและใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบันได้แก่วิธีการความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood) วิธีการนี้ถูกนำเสนอในปี 1977 โดย Aigner , Love ; & Schmidt (1977) และ Meeusen ; & Van den Broeck (1977) โดยที่แบบจำลอง Stochastic Production Frontier กำหนดให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Inefficiency) เป็นส่วนประกอบหนึ่งของค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) กล่าวคือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) แบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกคือ Random Error ซึ่งแสดงถึงความผิดพลาดในการวัด (Measurement Error) ความผิดพลาดทางสถิติ (Statistical Noise) และ Random Shock ที่อยู่นอกการควบคุมของหน่วยธุรกิจ เช่น คุณภาพ การเข้าถึงวัตถุดิบ การประท้วงของแรงงาน ด้วยการหยุดงาน ความผิดพลาดในการวัดตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ เป็นต้น ส่วนที่สองคือ ความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Inefficiency) ซึ่งแสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของหน่วยผลิตอันมาจากปัจจัยภายในของหน่วยผลิตนั่นเอง โดยแบบจำลอง Stochastic Production Frontier แสดงดังสมการข้างล่างดังนี้

$$Y_i = f(X_i; \beta) + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, N$$

$$\varepsilon_i = v_i - u_i$$

โดยที่

Y_i	=	ผลผลิตของหน่วยผลิตที่ i
$f(x; \beta)$	=	ฟังก์ชันที่เหมาะสมที่อธิบายเทคโนโลยีการผลิต
X_i	=	เวกเตอร์ขนาด ($1 \times K$) ของปัจจัยการผลิตที่ i
β	=	เวกเตอร์ขนาด ($1 \times K$) ของพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณ

ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term, ε_i) ประกอบด้วย

v_i สมมุติให้เป็น Random Error ที่มีค่ามากกว่า เท่ากับ หรือน้อยกว่าศูนย์และมีการกระจายแบบอิสระและเป็นเอกลักษณ์ Independent and identically distributed (i.i.d) โดยเป็นการกระจายแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 และกระจายอิสระกับ u_i

u_i เป็นตัวแปรสุ่มที่มีค่าไม่เป็นลบ แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Inefficiency) ภายใต้เทคโนโลยีและระดับปัจจัยการผลิตที่กำหนดให้ของหน่วยการผลิตที่ i โดยสมมุติให้มีการกระจายแบบอิสระและเป็นการกระจายแบบ Truncation Distribution ที่ศูนย์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $z_i\delta$ และความแปรปรวนเท่ากับ δ_u^2 เขียนเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$u_i \sim N(z_i\delta, \sigma^2)$$

ค่า u_i จะทำหน้าที่สะท้อนความสามารถในการผลิต u_i ยิ่งสูงหมายความว่าหน่วยผลิตมีความสามารถในการผลิตน้อยลงเพราะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนรวม ε_i มากขึ้นแต่ถ้าค่า u_i ต่ำหมายความว่าหน่วยผลิตมีความสามารถในการผลิตมากขึ้นเท่านั้น ถ้าค่า $u_i = 0$ แสดงถึงหน่วยผลิตจะมีประสิทธิภาพการผลิตมากที่สุด

2) แบบจำลอง The Inefficiency Effects Model

แบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองที่ใช้ประยุกต์ในการศึกษาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวที่ใช้ในการศึกษาเล่มนี้ โดยความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเป็นฟังก์ชันของตัวแปรที่อธิบายลักษณะของหน่วยการผลิต Battese ; & Coelli (1995) ได้มีการกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของสาเหตุการเกิดความไม่มีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

$$u_i = z_i\delta + w_i \quad (2.2)$$

โดยที่

- z_i = เวกเตอร์ขนาด (1×m) ของตัวแปรหรือปัจจัยที่ใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Inefficiency) ของหน่วยการผลิตตามช่วงเวลา
- δ = เวกเตอร์ขนาด (m×1) ของพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณ
- w_i = ค่าความคลาดเคลื่อน โดยให้มีการกระจายแบบอิสระ และเป็นการกระจายแบบ Truncation Distribution ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนเท่ากับ δ_w^2 ดังนั้นเมื่อ u_i ไม่เป็นค่าลบ ฉะนั้น จุดตัดช่วงคือ $-z_i\delta$ หรือเขียนได้ว่า $w_i \geq -z_i\delta$

ในแบบจำลองนี้ความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตของหน่วยการผลิต i สามารถหาได้จาก

$$TE = \exp(-u_i) = \exp(-z_i\delta - w_i) \quad (2.3)$$

หาค่าความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคได้ดังนี้

$$E[\exp(-u_i)|\varepsilon_i = e_i] = \left\{ \frac{\Phi(u_i^*|\sigma^*)}{\Phi(u_i^*|\sigma^*)} \right\} \exp \left[-u_i^* + \frac{1}{2}\sigma^{*2} \right] \quad (2.4)$$

โดยที่

$$u_i^* = \frac{\sigma_v^2 z_i \sigma - \sigma_u^2 e_i}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$$

$$\sigma^{*2} = \frac{\sigma_v^2 \sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2} \quad \text{และ} \quad \Phi(g)$$

แสดงฟังก์ชันการกระจายของการแจกแจงปกติ มาตรฐานของตัวแปรสุ่ม (Standard normal Distribution)

ขอบเขตการผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้จะเกิดขึ้นเมื่อ $u = 0$ ดังนั้น จากสมการที่ (2.1) สามารถหาสมการขอบเขตการผลิตได้ดังนี้

$$Y_F = f(x; \beta) + v \quad (2.5)$$

ดัชนีวัดความมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (TE) สามารถหาได้จากสัดส่วนของผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงกับขอบเขตการผลิต ดังนี้

$$TE = \frac{Y_A}{Y_F} \quad (2.6)$$

โดยที่ Y_A = ผลผลิตที่หาได้จากเส้นพรมแดนเชิงกำหนด

Y_F = ผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงสุ่ม

จากสมการที่ (2.1) , (2.2) และ (2.3) สามารถหาค่า TE ได้ดังนี้

$$TE = \frac{Y_A}{Y_F} = \frac{\exp(f(x;\beta)+v-u)}{\exp(f(x;\beta)+v)} = \exp(-u) \quad (2.7)$$

ทำการ Take Natural Logarithm สมการที่ (2.7) ได้ดังนี้

$$\ln \left(\frac{Y_A}{Y_F} \right) = -u$$

$$\ln(Y_A) - \ln(Y_F) = -u$$

$$\ln(Y_F) = \ln(Y_A) + u$$

โดยที่ $\ln(Y_F) = y_f$, $\ln(Y_A) = y_a$ ดังนั้น

$$y_f = y_a + u \quad (2.8)$$

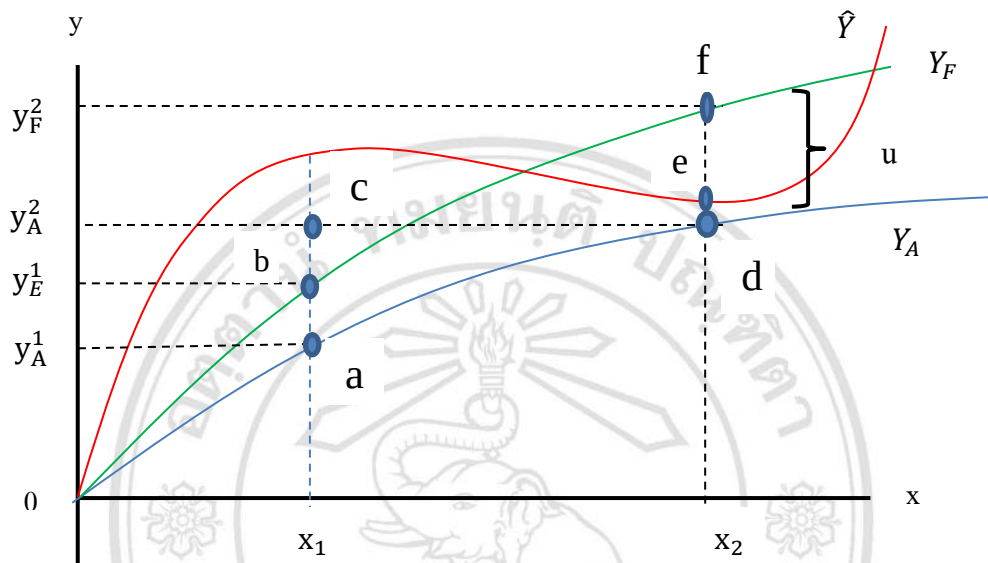
นำสมการที่ (2.1) + (2.8) ได้ดังนี้

$$y_f = f(x; \beta) + v \quad (2.9)$$

ถ้าให้ค่าประมาณของ $f(x; \beta) = \hat{y}$ จะเขียนสมการที่ (2.9) ใหม่ได้ดังนี้

$$y_f = \hat{y} + v \quad (2.10)$$

จากสมการที่ (2.8) และสมการที่ (2.10) นำความสัมพันธ์ของ y_f, y_a และ $\hat{y}$ มาเขียนเป็นกราฟในแบบจำลองที่สมมุติให้มีผลผลิตและปัจจัยการผลิตชนิดเดียวได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 Stochastic Production Frontier (SFA)

จากภาพที่ 2 ที่ระดับปัจจัยการผลิตที่ x_1 พบว่า $v_i > 0$ เพราะว่า $\hat{y} > y_f$ ความไม่มีประสิทธิภาพเทคนิคเท่ากับระยะ ab และที่ระดับปัจจัยการผลิตเท่ากับ x_2 พบว่า $v_i < 0$ เพราะว่า $\hat{y} < y_f$ ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเท่ากับระยะ df

หน่วยการผลิตในอุตสาหกรรมจะผลิตอย่างมีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค ต้องทำการผลิตไปตาม Frontier จากรูปข้างต้นที่จุด a และ d เป็นจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพ ส่วนที่จุด b และ f แสดงถึงจุดที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้หน่วยการผลิตที่ผลิตที่จุด a และ d ไม่มีประสิทธิภาพเพราะว่าเทคโนโลยีสามารถที่จะเพิ่มผลผลิตได้ถึง ณ จุด b และ f ตามลำดับได้โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยการผลิต ซึ่งความมีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคที่จุด a และ d เท่ากับ $x_1 a / x_1 b$ และ $x_2 d / x_2 f$ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิค จะต้องทราบผลผลิตที่ผลิตได้จริงกับผลผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้บนเส้นขอบเขตการผลิต (Frontier) Farrell (1957) ได้นำแนวความคิดดังกล่าวมาใช้อธิบายประสิทธิภาพเชิงเทคนิคโดยการเปรียบเทียบระหว่างผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงกับผลผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้บนเส้นขอบเขตการผลิต ที่ประมาณค่าจากฟังก์ชันขอบเขตการผลิต (Frontier Production Function) ที่แสดงถึงระดับผลผลิตที่หน่วยผลิตสามารถผลิตได้ภายใต้ปัจจัยการผลิตที่กำหนดให้

3) ฟังก์ชันการผลิต

ฟังก์ชันการผลิต (Production function) เป็นการพรรณานาความสัมพันธ์ในเชิงเทคนิค ระหว่างปัจจัยชนิดต่าง ๆ กับผลผลิต นอกจากนี้ฟังก์ชันการผลิตยังรวมไปถึงการแสดงระดับการใช้ เทคโนโลยีของหน่วย หรือ ของระบบเศรษฐกิจทั้งระบบ ทำให้ฟังก์ชันการผลิตสามารถสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพเชิงเทคนิค หรือ วิธีการในการผลิต (Method of production) เพราะวิธีการในการผลิต คือ การผสมผสานของปัจจัยการผลิต ณ ระดับผลผลิตที่ต้องการของแต่ละหน่วยผลิตที่ใช้วิธีการผลิตหรือเทคนิคการผลิตที่แตกต่างกัน และจากนิยามของฟังก์ชันการผลิตข้างต้น สามารถแสดงด้วยความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (2.11)$$

โดยที่

Y = จำนวนผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ = หมายถึงปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆที่ใช้ในการผลิตผลผลิต Y

ฟังก์ชันการผลิตสามารถแสดงอยู่ในรูปของของสมการทางคณิตศาสตร์ได้หลายรูปแบบที่สำคัญได้แก่ ฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog Function และ Cobb - Douglas Function ซึ่งในที่นี้จะอธิบายรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตแบบต่างๆ พอสังเขปดังนี้

3.1) ฟังก์ชันประสิทธิภาพการผลิตในรูปของ Translog Function

(อวีรุทธ์ เล็กสาคร, 2553) การกำหนดสมการการผลิตให้อยู่ในรูป Translog Function โดยมีข้อได้เปรียบกว่าสมการการผลิตรูปแบบอื่น คือ

1. เพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดในเรื่องการกำหนดให้ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตคงที่ ที่มักเจอในข้อสมมุติของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function

2. ปราศจากสมมุติฐานที่ให้ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (returns to scale) มีค่า คงที่ คือ สามารถมีผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น คงที่ หรือ ลดลงก็ได้

โดยฟังก์ชันแรกเริ่มจาก Translog Function หาได้มาจาก Second – Order ของ Taylor Series Expansion สามารถแสดงได้จากฟังก์ชัน $f(x)$ ที่จุด 0 ดังนี้

$$f(x) = \frac{f(x_0)}{0!} + \frac{f'(x-x_0)}{1!} + \frac{f''(x-x_0)^2}{2!} + \dots + \frac{f^q(x-x_0)^q}{q!} + R_q \quad (2.12)$$

$$\text{เมื่อ } f'(x_0) = \frac{df(x)}{dx} \Big|_{x_0}, f''(x_0) = \frac{d^2f(x)}{d^2x} \Big|_{x_0}, \dots$$

q = จำนวนเต็มบวก

R_q = เป็น ส่วนของค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ใน Second Order of Taylor Polynomials มีค่าน้อยมากสามารถยกเว้นจากการคำนวณ

จากสมการที่ (2.12) Second-Order ของ Taylor Series Expansion คือ

$$f(x) = \frac{f(x_0)}{0!} + \frac{f'(x-x_0)}{1!} + \frac{f''(x-x_0)^2}{2!} + R_2 \quad (2.13)$$

ถ้า $(x - x_0)$ มีค่าน้อยเพียงพอ ดังนั้น R_2 จะมีค่าน้อยมาก ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีใน $f(x)$

ในกรณีที่ฟังก์ชันที่ใช้อธิบายประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิต มีการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าหนึ่ง ปัจจัย $f(x_1, x_2, \dots, x_k)$ เมื่อ $x_1 = a_1, x_2 = a_2, \dots, x_k = a_k$ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2, \dots, x_k) &= f(a_1, a_2, \dots, a_k) + f_1x_1 + f_2x_2 + \dots + f_kx_k \\ &+ \frac{1}{2}f_{11}x_1^2 + \frac{1}{2}f_{22}x_2^2 + \dots + \frac{1}{2}f_{kk}x_k^2 \\ &+ f_{12}x_1x_2 + f_{13}x_1x_3 + \dots + f_{k-1,k}x_{k-1}x_k; f_{jp} = f_{pj} \text{ for all } j, p \end{aligned} \quad (2.14)$$

กำหนดให้

$$f(x_1, x_2, \dots, x_k) = \beta_0 = \text{Constant term}$$

$$f_j = \frac{\partial f(x_1, x_2, \dots, x_k)}{\partial x_1} = \beta_j \quad ; j = 1, 2, \dots, k$$

$$\frac{1}{2}f_{jj} = \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f(x_1, x_2, \dots, x_k)}{\partial x_j^2} = \beta_{jj} \quad ; j = 1, 2, \dots, k$$

$$f_{jp} = \frac{\partial^2 f(x_1, x_2, \dots, x_k)}{\partial x_1 \partial x_p} = \beta_{jp} \quad ; j = 1, 2, \dots, k$$

ดังนั้น จากสมการ (2.14) สามารถเขียนได้ใหม่ได้ดังนี้

$$f(x_1, x_2, \dots, x_k) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_kx_k$$

$$+ \beta_{11}x_1^2 + \beta_{22}x_2^2 + \dots + \beta_kx_k^2$$

$$+ \beta_{12}x_1x_2 + \beta_{13}x_1x_3 + \dots + \beta_{k-1,k}x_{k-1}x_k$$

หรือ

$$f(x_1, x_2, \dots, x_k) = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j + \sum_{j \leq k} \sum_{p=1}^k \beta_{jp} x_j x_p \quad (2.15)$$

สมการที่ (2.15) แสดงถึงฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบของ Translog Function และจากสมการดังกล่าวข้างต้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับ การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธี Stochastic Production Frontier ได้ต่อไปดังนี้

จากสมการที่ (2.1) และฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog Function ในสมการที่ (15) ทำให้สามารถสร้างฟังก์ชันการผลิตแบบ Stochastic Production Frontier ได้ดังนี้

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j + \sum_{j \leq p} \sum_{p=1}^k \beta_{jp} x_j x_p \quad (2.16)$$

ในส่วนของสมการที่แสดงการอธิบายความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคตามสมการที่ (2) สามารถกำหนดได้ดังนี้

$$u_i = \delta_0 + \sum_{j=1}^m \delta_j z_{ji} + w_i \quad (2.17)$$

3.2) ฟังก์ชันประสิทธิภาพการผลิตในรูปแบบของ Cobb - Douglas Function

(อวีรุทธ์ เล็กสาคกร, 2553) การกำหนดสมการการผลิตให้อยู่ในรูปแบบ Cobb - Douglas Function โดยมีข้อดีและข้อเสียกว่าสมการการผลิตรูปแบบอื่น คือ

1. สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function สามารถแสดงถึงความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ เพราะค่าสัมประสิทธิ์ที่กะประมาณได้ คือค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการใชปัจจัยการผลิต ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้โดยตรง และเป็นประโยชน์ต่อแนวความคิดที่จะปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะค่าความยืดหยุ่นของการผลิตนี้จะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการใชปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ด้วย

2. เป็นรูปสมการที่สามารถเปลี่ยนเป็นสมการเส้นตรงในรูปแบบ Logarithm ได้ซึ่งสะดวกในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ได้ง่ายและรวดเร็ว

3. ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัยผันแปรอิสระหรือผลรวมของค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยการผลิตทั้งหมด จะแสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (returns to scale) ซึ่งเป็นไปตามข้อสมมุติฐานทางทฤษฎีการผลิตโดยทั่วไปภายใต้ตลาดการแข่งขันที่สมบูรณ์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้ผลิต ในการขยายขนาดการผลิต และค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงการใชปัจจัย หรือต่อความยืดหยุ่นการผลิต ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ด้วย โดยพิจารณาถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (returns to scale)

แต่อย่างไรก็ตามฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb - Douglas Function ก็มีข้อจำกัดในตัวเองคือค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกัน (elasticity of substitution) ของปัจจัยการผลิตจะมีค่าเท่ากับ 1 หรือคงที่และข้อมูลของปัจจัยผันแปร มีค่าเท่ากับศูนย์ไม่ได้ เนื่องจากรูปของสมการอยู่ในรูปของผล

คูณ(Multiplicative) แต่ในความเป็นจริง พบว่ามีปัจจัยผันแปรบางตัวอาจมีค่าเป็นศูนย์ได้รูปแบบของฟังก์ชัน Cobb - Douglass มีลักษณะดังนี้

$$Y = AX_1^{b_1} + X_1^{b_2} + \dots + X_n^{b_n} \quad (2.18)$$

เขียนเป็นสมการในรูปแบบ Natural Logarithms ได้ดังสมการที่ (2.19)

$$\ln Y = \ln A + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + \dots + b_n \ln X_n \quad (2.19)$$

โดยที่กำหนดให้

Y = ตัวแปรตามที่ใช้ในการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต

$X_1, X_2, \dots, X_n$ = ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการผลิตตัวที่ 1 ถึง n

A = ค่าคงที่ที่ได้จากการประมาณค่าสมการ

$b_1, b_2, \dots, b_n$ = ค่าสัมประสิทธิ์ $X_1, X_2, \dots, X_n$ ตามลำดับ

สมการที่ (2.19) แสดงถึงฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบของ Cobb - Douglas Function และจากสมการดังกล่าวข้างต้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธี Stochastic Production Frontier ได้ต่อไป

จากสมการที่ (2.1) และฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb - Douglass ในสมการที่ (2.19) ทำให้สามารถสร้างฟังก์ชันการผลิตแบบ Stochastic Production Frontier ได้ดังนี้

$$\ln Y_i = \ln A + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + \dots + b_n \ln X_n + \varepsilon_i \quad (2.20)$$

ในส่วนของสมการที่แสดงการอธิบายความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคตามสมการที่(2.2) สามารถกำหนดได้ดังนี้

$$u_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \dots + \delta_n Z_n + w_i \quad (2.21)$$

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลันจี้ การผลิตลันจี้

สินีนานู วงศ์เทียนชัย (2543) ได้ทำการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกลันจี้ในพื้นที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงรายโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนที่เกษตรกรจะได้รับจากการลงทุนปลูกลันจี้ โดยทำการศึกษาในพื้นที่เพาะปลูก 2 ขนาด คือขนาดพื้นที่ 1-6 ไร่ และพื้นที่ 7-12 ไร่ ที่มีระยะเวลาในการปลูกไม่น้อยกว่า 7 ปี ใช้วิธีการศึกษาโดยการเก็บข้อมูลจากเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกที่มีความเชื่อมั่น 95% จากตาราง Hendal ในขนาดพื้นที่ 1-6 ไร่ จำนวน 264 ราย จาก 817 ราย ขนาดพื้นที่ 7-12 ไร่ จำนวน 66 ราย จาก 80 ราย จากเกษตรกร 2 กลุ่ม คือ

เกษตรกรชาวไทพื้พื้นที่ราบกับชาวไทภูเขา แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลตอบแทน ระยะเวลาคืนทุน มูลค่าสุทธิและอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง

จากการศึกษาพบว่า การปลูกลิ้นจี่ของชาวไทพื้พื้นที่ราบในขนาดพื้นที่เพาะปลูก 1-6 ไร่ มีระยะเวลาคืนทุนไม่แตกต่างกันมากกับพื้นที่เพาะปลูกขนาด 7-12 ไร่ คือมีระยะเวลาคืนทุน 5 ปี และสำหรับมูลค่าปัจจุบันสุทธิในกรณีอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่กำหนดร้อยละ 3 ร้อยละ 9 ร้อยละ 12 ของพื้นที่ขนาด 1-6 ไร่ เท่ากับ 23,418.96 บาท 14,437.44 บาท และ 11,166.22 บาท ตามลำดับ พื้นที่ขนาด 7-12 ไร่ เท่ากับ 23,452.33 บาท 14,340.92 บาท และ 11,021.90 บาท ตามลำดับ แสดงว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนในพื้นที่ทั้ง 2 ขนาดมีมากกว่าต้นทุนของเงินลงทุนที่จ่ายไปและผลตอบแทนที่แท้จริงที่ได้รับของพื้นที่เพาะปลูกขนาด 1-6 ไร่ มีค่าเท่ากับ 32.32% ซึ่งใกล้เคียงกับพื้นที่เพาะปลูกขนาด 7-12 ไร่ ที่มีค่าเท่ากับ 31.31%

ส่วนการปลูกลิ้นจี่ของเกษตรกรชาวไทภูเขา ในพื้นที่เพาะปลูกทั้ง 2 ขนาด จะใช้เวลาคืนทุนเร็วกว่าเกษตรกรชาวไทพื้พื้นที่ราบ คือ มีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 4 ปี สำหรับมูลค่าปัจจุบันสุทธิในกรณีอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่กำหนดร้อยละ 3 ร้อยละ 9 ร้อยละ 12 ของพื้นที่ขนาด 1-6 ไร่ เท่ากับ 8,675.87 บาท 6,191.59 บาท และ 5,269.43 บาท ตามลำดับ พื้นที่ขนาด 7-12 ไร่ เท่ากับ 9,572.67 บาท 6,881.46 บาท และ 5,879.22 บาท ตามลำดับ แสดงว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนในพื้นที่ทั้ง 2 ขนาดมีมากกว่าต้นทุนของเงินลงทุนที่จ่ายไป และผลตอบแทนที่แท้จริงที่ได้รับของพื้นที่เพาะปลูกขนาด 1-6 ไร่ มีค่าเท่ากับ 133.84% ซึ่งใกล้เคียงกับพื้นที่เพาะปลูกขนาด 7-12 ไร่ ที่มีค่าเท่ากับ 173% เนื่องจากเกษตรกรชาวไทภูเขาไม่มีต้นทุนเรื่องค่าอุปกรณ์ เครื่องมือ ค่าแรงงาน ค่าใช้จ่ายในการบำรุง ดูแลรักษา โดยจะให้ต้นลิ้นจี่เติบโตตามธรรมชาติ แต่ผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำและราคาขายต่ำเช่นกัน

เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ประสบปัญหาในเรื่องของความรู้ทางด้านวิชาการโดยเฉพาะชาวไทภูเขา ปัญหาทางด้านเงินทุน ปัญหาราคาลิ้นจี่ตกต่ำ และจากการที่อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตที่ลดลง แนวทางในการแก้ไขปัญหาคือรัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมโดยการเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิชาการและแนวทางในการแก้ปัญหาให้กับเกษตรกร ควรให้มีการรวมกลุ่มเกษตรกร ควรสนับสนุนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ลิ้นจี่ในรูปแบบต่างๆและการให้การสนับสนุนด้านเงินทุนโดยจัดหาแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำให้กับเกษตรกร เป็นต้น

อัจฉราภรณ์ จารุวัฒนกุล (2555) ได้ทำการศึกษาต้นทุนผลตอบแทนจากการทำลิ้นจี่อบแห้งของกลุ่มแปรรูปผลไม้ของเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่แม่ใจ จำกัด จังหวัดพะเยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการทำลิ้นจี่อบแห้งของกลุ่มแปรรูปผลไม้ของสหกรณ์ผู้ผลิตลิ้นจี่แม่ใจ จำกัด จังหวัดพะเยา โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมแบบสอบถามจากการสัมภาษณ์สมาชิกกลุ่มผู้แปรรูปผลไม้สหกรณ์ผู้ผลิตลิ้นจี่แม่ใจ จำกัด จังหวัดพะเยา จำนวนทั้งหมด 17 ราย

จากการศึกษาพบว่าทางกลุ่มมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนโดยเงินลงทุนในปี 2553 จำนวน 1,160,650 บาท รายได้จากการจำหน่ายสินค้าในปี 2553 มีจำนวน 540,000 บาท ต้นทุนในการแปรรูปสินค้าจำนวน 315,747.80 บาท ประกอบด้วย ต้นทุนทางด้านวัตถุดิบทางตรง 165,547.80 บาท ค่าแรงทางตรง 91,500 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิต 58,700 บาท ค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ 107,600 บาท อายุโครงการลงทุนระยะเวลา 10 ปี โดยมีระยะคืนทุน 6.525 ปี มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 247,828.23 บาท และอัตราผลตอบแทนที่แท้จริงร้อยละ 11.92 บาท

ซึ่งการตัดสินใจลงทุนควรพิจารณาปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องด้วยเช่น การจัดหาเงินทุน ภาวะการแข่งขัน ความต้องการของผู้บริโภค แนวโน้มราคารายจ่ายในการลงทุน แนวโน้มของราคาผลผลิต และการส่งเสริมจากภาครัฐทางด้านแหล่งเงินทุน ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลต่อการตัดสินใจการลงทุน

วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต

เฉลิมเกียรติ ชุติศักดิ์กุลวิบูล (2541) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกรรายย่อยในกรณีศึกษาสมาชิกสหกรณ์โคนมเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณฟังก์ชันการผลิต ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต รวมทั้งการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคและเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดในการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกรรายย่อย ด้วยการใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกจำนวน 65 ราย ในอำเภอสันกำแพง อำเภอสันป่าตอง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอบ้านธิ จังหวัดลำพูน

พบว่าปัจจัยการผลิตมี 4 ชนิดคือ จำนวนอาหารชั้นที่ใช้เฉลี่ยต่อฟาร์มต่อวัน จำนวนอาหารหยาบที่ใช้เฉลี่ยต่อฟาร์มต่อวัน จำนวนแรงงานที่ใช้เฉลี่ยต่อฟาร์มต่อวัน และประสิทธิภาพในการเลี้ยงโคนม ปรากฏว่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทั้ง 4 ชนิดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกรรายย่อยผู้เลี้ยงโคนมได้ร้อยละ 90.396 จากการทดสอบทางสถิติพบว่าจำนวนอาหารชั้นที่ใช้เลี้ยงโคนม จำนวนอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโคนม จำนวนแรงงานที่ใช้เลี้ยงโคนม มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนประสิทธิภาพในการเลี้ยงโคนมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความยืดหยุ่นความยืดหยุ่นของอาหารชั้นที่ใช้เลี้ยงโคนมมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือความยืดหยุ่นของอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโคนม และความยืดหยุ่นของจำนวนแรงงานที่ใช้เลี้ยงโคนม และผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Returns to Scale) โดยมีผลรวมของค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.8923 และมีข้อเสนอแนะว่า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจอย่างเต็มที่ ควรจะใช้ปัจจัยการผลิตอาหารชั้นที่ใช้เลี้ยงโคนมเฉลี่ยต่อฟาร์มต่อวัน และจำนวนอาหารหยาบเฉลี่ยต่อฟาร์มต่อวันให้มากขึ้น ในขนาดเดียวกันควรลดจำนวนแรงงานที่ใช้เลี้ยงโคนมเฉลี่ยต่อฟาร์มต่อวันลง

สุกัลณี เสนานุช (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่องต้นทุนและประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดในจังหวัดลำปาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการผลิต การตลาด และต้นทุนการผลิตและประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียของเกษตรกรในจังหวัดลำปาง ซึ่งเก็บแบบสอบถามโดยวิธีการสัมภาษณ์เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องในเขตตำบลบ้านเสด็จ อำเภอเมือง จังหวัดลำปางจำนวน 150 ราย จากหมู่บ้านที่มีจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดมากห้าอันดับแรกของตำบลบ้านเสด็จ

ผลการศึกษาพบว่าลักษณะทั่วไปเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชายเหตุผลที่เลือกปลูกสับปะรดเป็นอาชีพหลักเพราะมีความชำนาญในอาชีพ มีพื้นที่การเพาะปลูกเฉลี่ย 14.80 ไร่ต่อราย ด้านต้นทุนการผลิต เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 14,561.67 บาทต่อไร่ ต้นทุนด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ในไร่เฉลี่ย 2,238.65 บาทต่อราย ค่าเช่าที่ดินในการปลูกสับปะรดเฉลี่ย 6,660 บาท ค่าเตรียมดินเฉลี่ย 22,200 บาทต่อราย ดอกเบี้ยเงินกู้เพื่อการลงทุนเฉลี่ย 10,100 บาท ค่าจ้างแรงงานในการทำไร่เฉลี่ย 69,320 บาทต่อราย ค่าหน่อพันธุ์เฉลี่ย 36,504.50 บาทต่อราย ค่าปุ๋ยเฉลี่ย 27,663 บาทต่อราย ค่ายาปราบศัตรูพืชเฉลี่ย 15,548 บาทต่อราย ผลผลิตรวมเฉลี่ย 64,665.33 กิโลกรัม ผลผลิตสับปะรดเฉลี่ยต่อไร่ 4,369 กิโลกรัมต่อไร่ และมีต้นทุน 3.33 บาทต่อกิโลกรัม เกษตรกรได้ทำการจำหน่ายสับปะรดให้กับตัวแทนบริษัทหรือผู้รวบรวมของบริษัท (เป็นการจำหน่ายให้กับโรงงานเพื่อแปรรูปโดยการชั่งน้ำหนักและการจำหน่ายให้กับเกษตรกรรายใหญ่หากเป็นสับปะรดโรงงานจะใช้วิธีชั่งน้ำหนักและการจำหน่ายเพื่อการบริโภคสดจะจำหน่ายเป็นหัว

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตพบว่าการผลิตสับปะรดอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Decreasing Returns to Scale) คือ ผลผลิตที่ได้น้อยกว่าการผลิตที่ใช้ การผลิตสับปะรดพบว่าไม่มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Inefficiency) ทั้งนี้อาจเกิดจากลักษณะการผลิตของเกษตรกรมีการลอกเรียนแบบและการจ้างเหมาแรงงานในแหล่งเดียวกันทำให้มีต้นทุนที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) และประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency) พบว่ายังมีประสิทธิภาพต่ำ สรุปเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดในจังหวัดลำปางมีประสิทธิภาพด้านเทคนิคในการผลิตมาก แต่ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตกับประสิทธิภาพทางด้านเศรษฐศาสตร์ต่ำ ซึ่งแสดงว่าการปลูกสับปะรดของเกษตรกรยังสามารถปรับลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงได้อีก

อารีย์ เชื้อเมืองพาน, อารี วิบุรณพงศ์, เยาวเรศ เซาวนพูนผล และ ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพชีวิตของครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ในเขตภาคเหนือตอนบน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพชีวิตครัวเรือนเกษตรกรและเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพชีวิตกับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกร โดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ดัชนีการพัฒนามนุษย์ และแบบจำลอง Order Probit

ผลการศึกษาพบว่าครัวเรือนเกษตรกรร้อยละ 60 มีประสิทธิภาพ การผลิตของครัวเรือนซึ่งประกอบไปด้วยรายได้จากการเกษตรและนอกการเกษตรต่างอยู่ในระดับต่ำกว่า 0.60 อันเนื่องมาจากการผลิตที่ใช้ทรัพยากรแรงงานในขั้น DRS ระดับคุณภาพชีวิตของครัวเรือนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และพบว่าประสิทธิภาพการผลิตและการดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงด้วยการทำบัญชีครัวเรือนช่วยเพิ่มโอกาสในการยกระดับคุณภาพชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญ

แสงอาทิตย์ พันธวงศ์ (2556) ได้ทำการวิจัยศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตกาแฟที่เมืองท่าแดง แขวงเซกอง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการผลิตกาแฟ ตลาดกาแฟ วิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตกาแฟ และวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการผลิตกาแฟ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตกาแฟที่เมืองท่าแดง แขวงเซกอง ประเทศลาว โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ในการประมาณฟังก์ชันพหุคูณเชิงเส้นเพื่อหาค่าความมีประสิทธิภาพของการผลิต ซึ่งเก็บข้อมูลการผลิตกาแฟอาราบิก้าจาก 179 รายในพื้นที่หมู่บ้าน โกงตายน เมืองท่าแดง แขวงเซกอง ปีการผลิต 2553/2554

ผลการวิเคราะห์จากฟังก์ชันการผลิตพบว่า การเพิ่มแรงงานขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตกาแฟเพิ่มขึ้น 0.3995 การเพิ่มปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากเปลือกกาแฟขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตกาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5378 การเพิ่มขนาดหลุมปลูกขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตกาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.78 และถ้าอายุต้นกาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตกาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2862 ส่วนการใช้สารเคมีกำจัดโรคและแมลงไม่มีผลต่อการผลิตกาแฟของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์พบว่า ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกาแฟของเกษตรกรเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.481 ซึ่งมีค่าต่ำสุด 0.0132 และสูงสุด 0.8937 ในกลุ่มผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตกาแฟอยู่ในระดับต่ำ (ต่ำกว่า 0.4) เกษตรกรใช้ปัจจัยการผลิตได้แก่ แรงงานเฉลี่ยเท่ากับ 447.91 man-day ต่อเฮกตาร์ อายุต้นกาแฟ 6.40 ปี ขนาดหลุม 0.0153 เมตร³ ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ 0.0090 ตัน-เฮกตาร์ และได้ผลผลิต 1.61 ตัน-เฮกตาร์ ตามลำดับ ส่วนประสิทธิภาพการผลิตกาแฟมีค่ามากกว่า 0.55 เกษตรกรใช้ปัจจัยการผลิตได้แก่ แรงงานเฉลี่ยเท่ากับ 406.95 man-day ต่อเฮกตาร์ อายุต้นกาแฟเฉลี่ย 5.77 ปี ขนาดหลุม 0.0158 เมตร³ ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ 0.0354 ตัน-เฮกตาร์ และได้ผลผลิต 5.26 ตัน-เฮกตาร์ ตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกาแฟ พบว่า ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10 การที่เกษตรกรมีการศึกษาดำ ทำให้ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกาแฟเพิ่มขึ้น

อุณณา สุธรรม (2556) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตพริกหวานแบบไม่ใช้ดิน อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างและลักษณะทั่วไปของผู้ผลิตพริกหวานแบบไม่ใช้ดิน ต้นทุน ค่าใช้จ่าย รายรับจากการผลิต การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการผลิตพริกหวานแบบไม่ใช้ดิน ซึ่งได้ทำการสำรวจ

และเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิ ใช้แบบสัมภาษณ์สอบถามเก็บข้อมูลจากเกษตรกรปลูกพริกหวานแบบไม่ใช้ดินในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 150 ราย

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการผลิตพริกหวานแบบไม่ใช้ดิน อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค ซึ่งในการเพิ่มจำนวนเมล็ดพันธุ์ การเพิ่มจำนวนปุ๋ยจะทำให้ปริมาณผลผลิตพริกหวานแบบไม่ใช้ดินเพิ่มมากขึ้นด้วย และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจพบว่าจำนวนเมล็ดพันธุ์และจำนวนปุ๋ย มีการใช้ต้นทุนของปัจจัยน้อยกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่ให้กำไรสูงสุด ดังนั้นควรเพิ่มต้นทุนการใช้ปัจจัยของจำนวนเมล็ดพันธุ์ และจำนวนปุ๋ย ลงในการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตและประสิทธิภาพสูงสุด

ตารางที่ 2.1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลื่นจี้ การผลิตลื่นจี้

ผู้วิจัย	ชื่อเรื่องที่ เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษาที่สำคัญ
สินีนานู วงศ์เทียน ชัย (2543)	ต้นทุนและ ผลตอบแทน ของการปลูก ลื่นจี้ในพื้นที่ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย	เพื่อวิเคราะห์ ต้นทุนและ ผลตอบแทนที่ เกษตรกรจะได้รับ จากการลงทุน ปลูกลื่นจี้	ทำการศึกษาโดย การเก็บข้อมูล แบบสอบถาม และนำข้อมูลมา วิเคราะห์ เครื่องมือทาง การเงิน ได้แก่ วิธี ระยะเวลาคืนทุน วิธีมูลค่าปัจจุบัน สุทธิและวิธีอัตรา ผลตอบแทนที่ แท้จริง เทียบ ข้อมูล2กลุ่ม1. เกษตรกรพื้นราบ 2.เกษตรกรชาว ไทยภูเขา	ระยะเวลาคืนทุนกลุ่ม1คือ3ปีกลุ่ม2คือ 4ปี มูลค่าปัจจุบันสุทธิในกรณี ผลตอบแทนขั้นต่ำร้อยละ3ร้อยละ9 ร้อยละ12 กลุ่ม1อยู่ที่23,418บาท 14,437บาทและ11,166บาทตามลำดับ กลุ่ม2อยู่ที่8,675บาท6,191บาทและ 5,269บาทตามลำดับอัตรา ผลตอบแทนที่แท้จริงกลุ่ม1คือ 32.32%และกลุ่ม2คือ133.84%จะเห็น ได้ว่ากลุ่ม2ชาวไทยภูเขาเมื่ออัตรา ผลตอบแทนที่ดีกว่าเนื่องจากไม่มี ต้นทุน เครื่องมือ ค่าแรงงาน ค่าดูแล โดยจะให้ลื่นจี้เติบโตตามธรรมชาติ

ตารางที่ 2.1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลื่นจี การผลิตลื่นจี (ต่อ)

ผู้วิจัย	ชื่อเรื่องที่ เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษาที่สำคัญ
เจริญ ท่าระเบียบ (2555)	ปัจจัยที่สัมพันธ์ กับเกษตรกรที่ เหมาะสมของ เกษตรกรผู้ปลูก ลื่นจี อำเภอฝาง จังหวัด เชียงใหม่	เพื่อศึกษาการการ ปฏิบัติตาม ทางการเกษตรกร ที่ดี ศึกษา ความสัมพันธ์ของ ปัจจัยต่างๆที่มีผล ต่อการปฏิบัติตาม ทางการเกษตรกร ที่ดี และศึกษา ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ ของเกษตรกรผู้ปลูก ลื่นจีในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	วิธีทางสถิติ ค่า ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน และ การทดสอบ สมมติฐานค่า สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน	เกษตรกรผู้ปลูกลื่นจีมีทัศนคติที่ เหมาะสมหรืออยู่ในระดับที่สูง เกษตรกรส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพของเกษตร ดีที่เหมาะสมสำหรับลื่นจีเหมาะสมคิ มาก การทดสอบสมมติฐานพบว่า การ เข้ารับการฝึกอบรมและการติดต่อกับ เจ้าหน้าที่ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติกับการปฏิบัติตาม ระบบการจัดการคุณภาพของ เกษตรกรดีที่เหมาะสม ปัญหาที่พบ คือเกษตรกรมีความไม่มั่นใจใน คำแนะนำ

ตารางที่ 2.1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลิ้นจี่ การผลิตลิ้นจี่ (ต่อ)

ผู้วิจัย	ชื่อเรื่องที่เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษาที่สำคัญ
อัจฉราภรณ์ จารุวัฒนกุล (2555)	ต้นทุนและ ผลตอบแทนจาก การทำการผลิตลิ้นจี่ อบแห้งของกลุ่ม แปรรูปผลไม้ของ สหกรณ์ผู้ผลิตลิ้นจี่ แม่ใจ	เพื่อวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน จากการทำลิ้นจี่ อบแห้งของกลุ่ม แปรรูปผลไม้ของ สหกรณ์ผู้ผลิตลิ้นจี่ แม่ใจ จำกัดจังหวัด พะเยา	เก็บรวบรวม ข้อมูลจากการ สัมภาษณ์โดยมี แบบสอบถามเป็น แนวทางโดยทำ การสัมภาษณ์ สมาชิกกลุ่ม ทั้งหมด17ราย และวิเคราะห์ เครื่องมือทาง การเงิน ได้แก่วิธี ระยะเวลาคืนทุน วิธีมูลค่าปัจจุบัน สุทธิและวิธีอัตรา ผลตอบแทนที่ แท้จริง	เงินลงทุนเริ่มต้นปี2553 จำนวน1,160,650บาทมี รายได้รวมจากการจำหน่าย ลิ้นจี่อบแห้ง540,000บาท มี ต้นทุนการแปรรูปลิ้นจี่ อบแห้งจำนวน315,747.80 บาท (ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง 165,547.8บาท ค่าแรงงาน 91,500บาท ค่าใช้จ่ายในการ ผลิต58,700บาท ค่าใช้จ่ายใน การขายและบริหาร107,600 บาท) อายุโครงการลงทุนมี ระยะเวลา 10 ปี มีระยะเวลา คืนทุน 6.525 ปี มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ 247,828.23 บาท และมี อัตราผลตอบแทนที่แท้จริง ร้อยละ 11.92

จากการศึกษาของ สนิทนาฏ วงศ์เทียนชัย(2543), เจริญ ทำระเบียบ(2555), และอัจฉราภรณ์ จารุวัฒนกุล(2555) เรื่อง ปัจจัยที่สัมพันธ์กับเกษตรกรที่เหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ , เรื่องต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกลิ้นจี่ในพื้นที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย และ เรื่อง ต้นทุนและผลตอบแทนจากการทำการผลิตลิ้นจี่อบแห้งของกลุ่มแปรรูปผลไม้ของสหกรณ์ผู้ผลิตลิ้นจี่แม่ใจ ซึ่งได้มีการศึกษาโดยใช้เครื่องมือทางสถิติเบื้องต้น เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่วิธีระยะเวลาคืนทุน วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิและวิธีอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง พบว่าผลการศึกษาได้มีการแจ้งให้ทราบถึงลักษณะโดยทั่วไปของเกษตรกร ลักษณะที่เหมาะสมของเกษตรกรที่ดี ปัญหา อุปสรรค ต้นทุนการผลิต ระยะเวลาคืนทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และมีอัตราผลตอบแทนที่แท้จริงของโครงการแต่ละโครงการของผู้ผลิตลิ้นจี่ในพื้นที่ของการศึกษา

ตารางที่ 2.2 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต

ผู้วิจัย	ชื่อเรื่องที่เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษาที่สำคัญ
เฉลิมเกียรติ ชูศักดิ์สกุล วิบูล (2541)	การวิเคราะห์ ประสิทธิภาพการ ผลิตน้ำมันดิบของ เกษตรกรรายย่อยใน กรณีศึกษาสหกรณ์ โคนมเขียงใหม่ จำกัด	เพื่อประมาณ ฟังก์ชันการผลิต และผลตอบแทน ต่อขนาดการผลิต รวมถึงการ วิเคราะห์ ประสิทธิภาพทาง เทคนิคและ เศรษฐกิจของ ปัจจัยการผลิตแต่ละ ชนิดในการ ผลิตน้ำมันดิบ	ฟังก์ชันการผลิต แบบ Cobb- Douglas โดย อาศัยข้อมูลจาก การสัมภาษณ์ เกษตรกรราย ย่อย	จำนวนอาหารขึ้น จำนวน อาหารหยาบ จำนวนแรงงานที่ ใช้เลี้ยงและประสิทธิภาพการ เลี้ยง โคนมปัจจัยการผลิตทั้ง4 ชนิดสามารถอธิบายการ เปลี่ยนแปลงของปริมาณ ผลผลิตน้ำมันดิบได้ร้อยละ 90.396จากการทดสอบ นัยสำคัญทางสถิติพบว่าจำนวน อาหารขึ้น จำนวนอาหารหยาบ และจำนวนแรงงานที่ใช้เลี้ยงมี นัยสำคัญทางสถิติส่วน ประสิทธิภาพการเลี้ยงโคนมไม่ มีนัยสำคัญทางสถิติดังนั้นควร ให้อาหารขึ้น อาหารหยาบให้ มากขึ้น
เนตินัย พระไตรยะ (2551)	การศึกษา ประสิทธิภาพการ ผลิตยางพาราใน พื้นที่ ภาคเหนือตอนบน ของประเทศไทย โดยวิธี เส้นพรมแดนการ ผลิตเชิงพื้นที่	เพื่อวิเคราะห์หา แนวขอบเขต พรมแดนเชิงพื้นที่ สู่จากการผลิต ยางพาราและเพื่อ วิเคราะห์หา ประสิทธิภาพการ ผลิตยางพารา รวมถึงการศึกษา ผลกระทบของ ปัจจัยการผลิตต่อ ประสิทธิภาพการ ผลิตยางพาราใน พื้นที่ภาคเหนือ	ฟังก์ชันการผลิต เป็นสมการแบบ Cobb- Douglas และ คำนวณโดย Stochastic Frontier Approach (SFA)	จำนวนเดือนที่กรีดยางในรอบปี ปริมาณการใช้ปุ๋ย และแรงงาน เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ ปริมาณผลผลิต โดยมี ความสัมพันธ์ในทิศทาง เดียวกันกับปริมาณผลผลิต ส่วนการใช้สารเคมีหรือยา ปราบศัตรูพืช และ โรคของต้น ยางพารา มีความสัมพันธ์ในทิศ ทางตรงข้ามกับปริมาณผลผลิต การศึกษาประสิทธิภาพการผลิต ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง มีค่า ประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.94131สวนยางพาราส่วนใหญ่มีระดับประสิทธิภาพใน การผลิตสูงถึงสูงมาก

ตารางที่ 2.2 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต (ต่อ)

ผู้วิจัย	ชื่อเรื่องที่ เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษาที่สำคัญ
เบญจวรรณ จันทร์ชน (2553)	การวิเคราะห์ ประสิทธิภาพ การผลิตและ การตลาดของ ลำไยใน จังหวัด เชียงใหม่	เพื่อศึกษาสภาพ การผลิต การตลาดของ ลำไย การ วิเคราะห์ ฟังก์ชันการผลิต การวิเคราะห์ ประสิทธิภาพ การผลิตและ ปัจจัยที่มีผลต่อ ความไม่มี ประสิทธิภาพ ของการผลิต ลำไยในจังหวัด เชียงใหม่	สมการการผลิต แบบ Cobb- Douglas ประมาณการ โดยใช้ฟังก์ชัน พรมแดนเชิง เส้นสุ่ม	ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิค การผลิตลำไยในจังหวัด เชียงใหม่ของเกษตรกรกลุ่ม ตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ปานกลางมีประสิทธิภาพทาง เทคนิคอยู่ระหว่าง 0.5-0.8 โดยมี ค่าประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 0.901 มีค่าประสิทธิภาพต่ำสุด เท่ากับ 0.4153 และมีค่า ประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.7396 เกษตรกรที่ได้รับ มาตรฐาน GAP และได้รับอบรม เกี่ยวกับการผลิตลำไยจะส่งผล ให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพ การผลิตลดลง
อารีย์ เชื้อเมืองพาน, อารี วิบูลย์พงศ์, เขวเรศ เขาวนพูนผล, และ ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ (2555)	ประสิทธิภาพ การผลิตและ คุณภาพชีวิต ของครัวเรือน เกษตรกรที่ เป็นสมาชิก กลุ่มออม ทรัพย์ในเขต ภาคเหนือ ตอนบน	เพื่อวิเคราะห์ ประสิทธิภาพ การผลิตของ ครัวเรือนเกษตร ที่เป็นกลุ่มออม ทรัพย์ เพื่อ วิเคราะห์ คุณภาพชีวิต ครัวเรือน เกษตรกรและ เพื่อวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ระหว่างคุณภาพ กับ ประสิทธิภาพ การผลิตของ ครัวเรือนเกษตร	Data Envelopment Analysis (DEA) , ดัชนีการ พัฒนามนุษย์ (HDI) ของ UND และ แบบจำลอง Order Probit	พบว่าครัวเรือนเกษตรกรร้อยละ 60 มีประสิทธิภาพ การผลิตของ ครัวเรือนซึ่งประกอบไปด้วย รายได้จากการเกษตรและนอก การเกษตรต่าง ๆ อยู่ในระดับต่ำ กว่า 0.60 อันเนื่องมาจากการ ผลิตที่ใช้ทรัพยากรแรงงานใน ขั้น DRS ระดับคุณภาพชีวิต ของครัวเรือนส่วนใหญ่อยู่ใน ระดับปานกลาง และพบว่า ประสิทธิภาพการผลิตและการ ดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจ พอเพียงด้วยการทำบัญชี ครัวเรือนช่วยเพิ่มโอกาสในการ ยกระดับคุณภาพชีวิต ได้อย่างมี นัยสำคัญ

ตารางที่ 2.2 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต (ต่อ)

ผู้วิจัย	ชื่อเรื่องที่เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษาที่สำคัญ
แสงอาทิตย์ พันธุ์วงศ์ (2556)	การวัด ประสิทธิภาพการ ผลิตกาแฟที่เมืองท่า ตาง แขวงเซกอง สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว	เพื่อศึกษาสภาพ การผลิตและ การตลาดกาแฟ วิเคราะห์ฟังก์ชัน การผลิตกาแฟ วิเคราะห์ ประสิทธิภาพของ การผลิตกาแฟ และวิเคราะห์ ปัจจัยที่มีอิทธิพล ต่อความไม่มี ประสิทธิภาพกา ผลิตกาแฟ	สมการการผลิต แบบ Cobb- Douglas ประมาณการ โดยใช้ฟังก์ชัน พรมแดนเชิง เส้นร่วม	การเพิ่มแรงงานขึ้นร้อยละ 1 จะ ทำให้ผลผลิตกาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3995 การเพิ่มปริมาณปุ๋ย อินทรีย์ที่ได้จากเปลือกกาแฟ ขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิต กาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5378 การ เพิ่มขนาดหลุมปลูกขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตกาแฟเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.78 และถ้าอายุต้น กาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ ผลผลิตกาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2862 ส่วนการใช้สารเคมี กำจัดโรคและแมลงไม่มีผลต่อ การผลิตกาแฟของเกษตรกร กลุ่มตัวอย่าง
อุณณา สุธรรม (2556)	การวิเคราะห์ ประสิทธิภาพการ ผลิตพริกหวานแบบ ไม่ใช้ดินอำเภอแม่ ริมจังหวัดเชียงใหม่	เพื่อศึกษาถึง โครงสร้างและ ลักษณะทั่วไป ของผู้ผลิตพริก หวานแบบไม่ใช้ ดิน ต้นทุน ค่าใช้จ่ายการ วิเคราะห์ ประสิทธิภาพทาง เทคนิคและ ประสิทธิภาพทาง เศรษฐกิจของการ ผลิตพริกหวาน แบบไม่ใช้ดิน อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	ฟังก์ชันการผลิต แบบ Cobb- Douglas โดย อาศัยข้อมูลจาก การสัมภาษณ์ เกษตรกร 150 ราย	ทางด้านประสิทธิภาพทาง เทคนิคพบว่าในการเพิ่มจำนวน เมล็ดพันธุ์และการเพิ่มจำนวนปุ๋ย จะทำให้ปริมาณผลผลิตแบบไม่ ใช้ดินเพิ่มมากขึ้นด้วยและ ทางด้านประสิทธิภาพทาง เศรษฐกิจพบว่าจำนวนเมล็ด พันธุ์และจำนวนปุ๋ยมีการใช้ ต้นทุนของปัจจัยน้อยกว่าระดับ การใช้ปัจจัยที่ให้กำไรสูงสุด ดังนั้นควรเพิ่มต้นทุนการใช้ ปัจจัยของจำนวนเมล็ดพันธุ์ และจำนวนปุ๋ยลงในการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตและ ประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาของ เฉลิเมเกียรติ ชุติศักดิ์สกุลวิบูล (2541) , เนตินัย พระไทรยะ (2551) , เบญจวรรณ จันทร์จีน (2553) , แสงอาทิตย์ พันธวงศ์ (2556) และ อุณณาดา สุธรรม (2556) เรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกรรายย่อยในกรณีศึกษาสหกรณ์โคนมเชียงใหม่ จำกัด , เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตยางพาราในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยโดยวิธีเส้นพรมแดนการผลิตเชิงพื้นที่ , เรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและการตลาดของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ , เรื่อง การวัดประสิทธิภาพการผลิตกาแฟที่เมืองท่าแดง แขวงเชกอง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และเรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตพริกหวานแบบไม่ใช้ดินอำเภอแม่ริมจังหวัดเชียงใหม่ ตามลำดับ ซึ่งมีการศึกษาโดยใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb - Douglas และมีการคำนวณค่าโดย Stochastic Frontier Approach (SFA) พบว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อผลผลิตและค่าความมีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ ปุ๋ย หรือ อาหารที่ให้กับพืชและสัตว์

จากการศึกษาของ อารีย์ เชื้อเมืองพาน, อารี วิบูลย์พงศ์, ยาวเรศ เซาวนพูนผล และทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ (2555) เรื่อง ประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพชีวิตของครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งศึกษาโดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) , ดัชนีการพัฒนามนุษย์ (HDI) ของUND และแบบจำลอง Order Probit พบว่า เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ส่วนใหญ่ร้อยละ 70.43 มีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับปานกลางและเมื่อพิจารณาดัชนีในแต่ละด้านก็พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 95.24 มีความมั่นคงในอาหารอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังพบว่าระดับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรโดยเฉลี่ยมีค่าต่ำมาก เนื่องจากการผลิตของครัวเรือนอยู่ในระยะ DRS หรือมีขนาดประสิทธิภาพต่ำ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่แตกต่างจากผลงานวิจัยโดยทั่วไปเพราะการประกอบอาชีพทั้งในภาคเกษตรและนอกภาคเกษตรร่วมกันทำให้ต้องใช้เวลามาก และเป็นการไม่ประหยัดจากความหลากหลาย (economic of scope) ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนและการทำบัญชีครัวเรือนมีผลต่อการยกระดับคุณภาพชีวิตของครัวเรือน นั้นหมายความว่า ครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพทำให้คุณภาพชีวิตของเกษตรกรดีขึ้น นอกจากนี้การมีวิถีชีวิตเศรษฐกิจพอเพียงด้วยการทำบัญชีครัวเรือนก็ส่งผลต่อระดับคุณภาพชีวิตในที่สุด