บทที่ 3
ระเบียบวิธีการศึกษา

การศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและการตลาดของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ จะเป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต ด้วยวิธี Stochastic Production Frontier Analysis โดยอาศัยการวิเคราะห์เส้นพรมแดนการผลิตจากสมการการผลิตแบบ Cobb- Douglas

3.1 ระเบียบวิธีการศึกษา

3.1.1 แบบจำลองในการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่

1) สมการการผลิตลำไย

ในการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยวิธี Stochastic Production Frontier Analysis โดยอาศัยการวิเคราะห์เส้นพรมแดนการผลิตแบบ Cobb- Douglas ดังสมการที่ (3.1)

$$Y = \alpha_0 ATREE^{\alpha_1} FARMSIZE^{\alpha_2} LAB^{\alpha_3} NPK^{\alpha_4} INS^{\alpha_5} PE^{\alpha_6} MANURE^{\alpha_7} KCLO_3^{\alpha_8} e^{\alpha_9 DS} e^{v-u} \quad (3.1)$$

จากสมการที่ (3.1) ใส่ลอการิทึมธรรมชาติ (natural logarithm) เข้าไปในสมการ ทำให้สามารถเขียนสมการในรูปแบบของลอการิทึมได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Ln } Y_i &= \alpha_0 + \alpha_1 \text{lnATREE}_i + \alpha_2 \text{lnFARMSIZE}_i + \alpha_3 \text{lnLAB}_i + \alpha_4 \text{lnNPK}_i + \alpha_5 \text{lnINS}_i \\ &\quad + \alpha_6 \text{lnPE}_i + \alpha_7 \text{lnMANURE}_i + \alpha_8 \text{lnKCLO}_{3i} + \alpha_9 \text{DS} + v_i - u_i \end{aligned} \quad (3.2)$$

โดยที่

Y	คือ ปริมาณผลผลิตลำไย มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
ATREE	คือ อายุของต้นลำไย มีหน่วยเป็น ปี
FARMSIZE	คือ ขนาดของพื้นที่ปลูกลำไยทั้งหมด มีหน่วยเป็น ไร่
LAB	คือ แรงงานที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็น manday (วันทำงาน)
NPK	คือ การใช้ปุ๋ยเคมี มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
INS	คือ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง มีหน่วยเป็น ลิตรต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
PE	คือ การใช้สารเคมีกำจัดโรค มีหน่วยเป็น ลิตรต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Manure	คือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
$KCLO_3$	คือ การใช้สารโพแทสเซียมครอเรต มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
DS	คือ ความพอเพียงของน้ำที่ใช้ในการผลิต DS = 1 พอเพียง DS = 0 ไม่พอเพียง
α_i	คือ ตัวพารามิเตอร์ (เมื่อ i = 0, 1, 2,…, 9)
v	คือ ความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ โดยสมมติให้ $\left[v \sim N(0,\sigma_v^2)\right]$
u	คือ ความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ โดยสมมติให้ $\left[u \sim N(0,\sigma_u^2)\right]$

จากแบบจำลองการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตลำไย ตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลองแต่ละตัวมีอิทธิพลต่อปริมาณการผลิตลำไย ดังนี้

1. อายุของต้นลำไย : **ATREE** (หน่วย : ปี) เกษตรกรในพื้นที่ที่ทำการศึกษาจะมีอายุของต้นลำไยที่ปลูกในแต่ละรายแตกต่างกัน อายุของต้นลำไยมีความสำคัญต่อปริมาณผลผลิตลำไยเป็นอย่างมาก เนื่องจากต้นลำไยที่มีอายุของการเจริญเติบโตเต็มที่จะให้ผลผลิตที่สูงกว่าต้นที่มีอายุน้อยและต้นที่มีอายุแก่มากๆ จากการสำรวจต้นลำไยที่มีอายุประมาณ 4 ปีจะเริ่มให้ผลผลิต นั่นคือถ้าอายุของต้นลำไยมีอายุน้อยจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลำไยน้อย ถ้าอายุของต้นลำไยมากจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลำไยมากตาม แต่อายุของต้นลำไยที่มากที่สุดที่จะให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นน่าจะมีอายุไม่เกิน 30 ปี โดยประมาณ

2. ขนาดของพื้นที่ปลูกลำไยทั้งหมด : **FARMSIZE** (หน่วย : ไร่) ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกลำไยส่งผลต่อปริมาณการผลิตในทางเดียวกัน เนื่องจากถ้าเกษตรกรมีพื้นที่การเพาะปลูกลำไยเป็นจำนวนมากก็จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลำไยมาก ในขณะเดียวกันถ้าพื้นที่การเพาะปลูกลำไยของเกษตรกรน้อยก็จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตน้อยตาม

3. แรงงานที่ใช้ในการผลิต : **LAB** (หน่วย : manday) แรงงานที่ใช้ในการผลิตเป็นแรงงานที่ใช้ในทุกๆกิจกรรมการผลิตลำไยตั้งแต่การปลูก การดูแลรักษา ตลอดจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งเกษตรกรแต่ละรายจะใช้แรงงานในการผลิตที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกิจกรรมในการผลิต ดังนั้น ถ้าเกษตรมีการใช้แรงงานมากจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิตทำให้ได้ปริมาณผลผลิตมากเนื่องจากการดูแลรักษาต้นลำไยให้สมบูรณ์เป็นสิ่งที่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิต ในทางตรงกันข้ามถ้าเกษตรกรมีการใช้แรงงานในการดูแลรักษาลำไยน้อยก็จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลำไยน้อยเช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การใช้ปุ๋ยเคมี : **NPK** (หน่วย : กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด) เนื่องจากลำไยเป็นพืชยืนต้น ดังนั้นลักษณะรอบการผลิตจะยาวนาน ปริมาณความต้องการปุ๋ยก็จะแตกต่างตามช่วงอายุของต้นลำไยและตามความเหมาะสมของต้น ซึ่งจะแตกต่างจากพืชที่ปลูกเป็นรายปี ฉะนั้น การให้ปุ๋ยของเกษตรกรในการศึกษาครั้งนี้ เกษตรกรมีการให้ปุ๋ยลำไยในลักษณะผสมผสานสูตรปุ๋ยหลักที่สำคัญ นั่นคือ การให้ปุ๋ยที่มีปริมาณของ N:P:K ในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น สูตร 15-15-15 หรือ 46-0-0

5. การใช้สารเคมีกำจัดแมลง : **INS** (หน่วย : ลิตรต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด) เนื่องจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของต้นลำไยในการให้ผลผลิตเมื่อไม่มีแมลงรบกวน ถ้ามีการใช้สารกำจัดแมลงมากก็จะทำให้ความสามารถในการให้ผลผลิตมาก ในทางตรงกันข้ามถ้ามีการกำจัดแมลงน้อยส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลำไยน้อย

6. การใช้สารเคมีกำจัดโรค : **PE** (หน่วย : ลิตรต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด) เนื่องจากการเกิดโรคของต้นลำไยส่งผลต่อปริมาณการให้ผลผลิต ถ้ามีการใช้สารเคมีในการกำจัดโรคจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตมาก แต่ถ้าหากมีการกำจัดโรคน้อยจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตน้อยเช่นกัน

7. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ : **MANURE** (หน่วย : กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด) เนื่องจากการให้ปุ๋ยอินทรีย์ในดินแก่ต้นลำไยเป็นสิ่งที่สำคัญ ถ้าหากมีการใช้แต่ปุ๋ยเคมีในการผลิตจะทำให้อินทรียวัตถุในดินลดลงอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้ดินทึบ การระบายน้ำ และการถ่ายเทอากาศไม่ดี จึงจำเป็นต้องรักษาระดับอินทรียวัตถุในดินไว้ ดังนั้น การให้ปุ๋ยอินทรีย์มากในปริมาณที่เหมาะสมแก่ต้นลำไยจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลำไยมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้าไม่มีการให้ปุ๋ยอินทรีย์หรือให้ในปริมาณน้อยจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลำไยน้อยลง

8. การใช้สารโพแทสเซียมครอเรต : **$KCLO_3$** (หน่วย : กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด) การใช้สารโพแทสเซียมครอเรต ($KCLO_3$) มีคุณสมบัติชักนำให้ลำไยออกดอกได้โดยไม่ต้องพึ่งพาอากาศหนาวเย็นทำให้ได้ผลผลิตในปริมาณที่มาก ดังนั้นการใช้สารโพแทสเซียมครอเรต ($KCLO_3$) ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน

9. ความพอเพียงของน้ำที่ใช้ในการผลิต : **DS** เกษตรกรบางรายอาจไม่ประสบปัญหาการใช้น้ำในการผลิตลำไย แต่บางรายอาจมีปัญหาในเรื่องนี้ ตัวแปรนี้จะเป็นตัวแบ่งกลุ่มระหว่างเกษตรกรที่มีปัญหาเรื่องการใช้น้ำ และไม่มีปัญหาเรื่องการใช้น้ำ ในแบบจำลองนี้จึงกำหนดให้ตัวแปร DS เป็นตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงความพอเพียงของน้ำที่ใช้ในการผลิตซึ่งส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นหากมีน้ำใช้ที่เพียงพอ โดยกำหนดให้ตัวแปรนี้มีค่าเท่ากับ 1 ถ้าเกษตรกรมีน้ำที่ใช้ในการผลิตเพียงพอ และ อื่นๆ (ไม่พอเพียง) ให้เท่ากับ 0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency : TE)

จากแบบจำลองการวัดประสิทธิภาพการผลิตลำไย (สมการที่ 3.2) นำไปหาความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency : TE) โดยการใช้ Stochastic Production Frontier จะได้ผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Output) คือ $Y_i = \exp(X_i\beta + v_i - u_i)$ ซึ่งผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มดังกล่าวสามารถมีค่ามากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงกำหนด (Deterministic Frontier Outputs) ซึ่งก็คือ $\hat{Y}_i = \exp(x\beta + v_i)$

ดังนั้น ความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคหาได้จากสัดส่วนของผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Y_i) กับเส้นพรมแดนเชิงกำหนด $(\hat{Y}_i)$

$$TE_i = Y_i / \hat{Y}_i = Y_i / \exp(X_i\beta + v_i) = \exp(-u_i) \qquad (3.3)$$

ค่า TE เป็นส่วนต่างระหว่างผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงกับผลผลิตที่อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตจะมีค่าความคลาดเคลื่อน u_i และ v_i ซึ่งการแยกความคลาดเคลื่อน u_i ออกจาก v_i ทำได้โดยการคำนวณจากค่าคาดหวัง (Expected Value) ของ u_i ภายใต้เงื่อนไข ε_i หรือ $E[u_i|\varepsilon_i]$ โดยที่ $\varepsilon_i = v_i - u_i$ เมื่อได้ค่า u_i แล้วนำไปคำนวณหาค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยการหา exp (-u) ดังนั้น ประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยการผลิตที่ i สามารถหาได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โดยมีสูตรในการหาดังนี้

$$TE = E\left\{\exp\left(\frac{u_i}{u_i - v_i}\right)\right\} = \exp\left\{-\frac{\sigma_u\sigma_v}{\sigma}\left(\frac{\phi\frac{\lambda\varepsilon_i}{\sigma}}{1-\theta\left(\frac{\lambda\varepsilon_i}{\sigma}\right)}\right) - \left(\frac{\lambda\varepsilon_i}{\sigma}\right)\right\} \qquad (3.4)$$

ในการหาค่า TE ถ้าเส้นผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม $Y_i = \exp(X_i\beta + v_i - u_i)$ อยู่เหนือเส้นพรมแดนเชิงกำหนด เนื่องจาก v_i มีค่าเป็นบวก เช่นเดียวกันถ้าเส้นผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม $Y_i = \exp(X_i\beta + v_i - u_i)$ อยู่ต่ำกว่าเส้นพรมแดนเชิงกำหนด เกิดขึ้นเนื่องจาก v_i มีค่าเป็นลบ ผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม Y_i ไม่สามารถหาค่าได้เนื่องจากตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่ม v_i ไม่สามารถวัดค่าได้ อย่างไรก็ตาม ผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงกำหนดจะมีค่าอยู่ระหว่างผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม โดยผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงสามารถมีค่ามากกว่าผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงกำหนดก็ได้ ถ้าตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่ม v_i มีค่ามากกว่าตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่มบวก u_i ที่ใช้แสดงประสิทธิภาพทางเทคนิค นั่นคือ $y_i = \exp(x_i\beta)$ ถ้า $v_i > u_i$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ฟังก์ชันเส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่มสามารถทำได้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการประเมินความเป็นไปได้สูงสุด (maximum likelihood estimation : MLE) โดยกำหนดรูปแบบการกระจายตัวของตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่มค่าบวก u_i ที่ใช้วัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในกระบวนการผลิต

3) การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่

การหาปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตลำไย ทำได้โดยการนำมูลค่าของความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลำไยของเกษตรกรแต่ละรายไปหาความสัมพันธ์กับปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลำไย โดยกำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าเป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง แล้วใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS) ซึ่งกำหนดให้ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลำไยของเกษตรกรแต่ละรายเป็นตัวแปรตาม แล้วให้ปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตลำไยเป็นตัวแปรอิสระ โดยแสดงในแบบจำลองดังนี้

$$TI_i = \beta_0 + \beta_1 \ln Exp_i + \beta_2 DM + \beta_3 DGAP_i + \beta_4 DT_i + e \qquad (3.5)$$

โดยที่

TI = ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไย (หน่วย : กิโลกรัมต่อพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด)

Exp = ประสบการณ์การปลูกลำไย (หน่วย : ปี)

DM = ระดับการศึกษาของผู้ผลิตลำไย

DM = 1 ผู้ผลิตจบการศึกษาระดับประถมศึกษา DM = 0 อื่นๆ

GAP = การได้รับมาตรฐานการผลิต (GAP)

GAP = 1 เกษตรกรได้รับมาตรฐานการผลิต

GAP = 0 เกษตรกรไม่ได้รับมาตรฐานการผลิต

DT = การเข้าฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตลำไย DT = 1 เกษตรกรเข้ารับการอบรม

DT = 0 อื่นๆ

β_i = ตัวพารามิเตอร์ (เมื่อ i = 1, 2, 3,….,8)

e = ค่าความคลาดเคลื่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากแบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไย (หน่วย : กิโลกรัมต่อ พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด) ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

1. ประสบการณ์การปลูกลำไย : **Exp** ประสบการณ์การปลูกลำไย(EXP) เป็นสิ่งที่สำคัญต่อการผลิตลำไยเป็นอย่างมากอาจมีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยในทิศทางตรงกันข้ามได้ เนื่องจากเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการผลิตลำไยมาก อาจมีความรู้และวิธีการผลิตที่ดีกว่าผู้มีประสบการณ์การผลิตน้อย

2. ระดับการศึกษาของผู้ผลิตลำไย : **DM** ระดับการศึกษาของผู้ผลิตลำไยอาจมีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยในทิศทางตรงกันข้ามได้ เนื่องจากเกษตรกรที่มีการศึกษาสูงอาจมีวิธีการหาความรู้เกี่ยวกับการผลิตลำไยได้ดีกว่าเกษตรกรที่มีความรู้น้อย

3. การได้รับมาตรฐานการผลิต (GAP) : **GAP** ถ้าเกษตรกรผู้ผลิตลำไยได้รับมาตรฐานการผลิตหรือ GAP อาจส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยในทิศทางตรงกันข้ามได้ เนื่องจากเกษตรกรที่ได้รับมาตรฐานการผลิต (GAP) อาจมีเทคนิคการผลิตที่ดีมีประสิทธิภาพมากกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับมาตรฐานการผลิตดังกล่าว

4. การเข้าฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตลำไย : **DT** ถ้าเกษตรกรได้รับการอบรมเกี่ยวกับการผลิตลำไยจะส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลำไยในทิศทางตรงกันข้าม เนื่องจากเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการผลิตลำไยจะได้รับความรู้ในการผลิตลำไยมากขึ้นและนำไปใช้ในการผลิตได้ดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้เข้ารับการอบรม

3.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) การวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

2) การวิเคราะห์การตลาดของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์การตลาดของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) โดยมีวิธีการศึกษาการตลาดของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ ดังนี้

(1) รูปแบบการขายผลผลิต

(2) แหล่งรับซื้อผลผลิต

(3) คุณภาพของผลผลิตลำไยที่ขาย

(4) รายได้และผลตอบแทนสุทธิจากการผลิตลำไย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่

(ก) การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ มีรูปแบบสมการการผลิต ดังนี้

$$Y = \alpha_0 ATREE^{\alpha_1} FARMSIZE^{\alpha_2} LAB^{\alpha_3} NPK^{\alpha_4} INS^{\alpha_5} PE^{\alpha_6} MANURE^{\alpha_7} KCLO_3^{\alpha_8} e^{\alpha_9 DS} e^{v-u}$$

โดยที่

Y	คือ ปริมาณผลผลิตลำไย มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
ATREE	คือ อายุของต้นลำไย มีหน่วยเป็น ปี
FARMSIZE	คือ ขนาดของพื้นที่ปลูกลำไยทั้งหมด มีหน่วยเป็น ไร่
LAB	คือ แรงงานที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็น manday (วันทำงาน)
NPK	คือ การใช้ปุ๋ยเคมี มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
INS	คือ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง มีหน่วยเป็น ลิตรต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
PE	คือ การใช้สารเคมีกำจัดโรค มีหน่วยเป็น ลิตรต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
Manure	คือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
$KCLO_3$	คือ การใช้สาร โพแทสเซียมครอเรต มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด
DS	คือ ความพอเพียงของน้ำที่ใช้ในการผลิต DS = 1 พอเพียง DS = 0 ไม่พอเพียง
α_i	คือ ตัวพารามิเตอร์ (เมื่อ i = 1, 2, 3,….,9)
v	คือ ความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ โดยสมมติให้ $\left[v \sim N(0, \sigma_v^2)\right]$
u	คือ ความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ โดยสมมติให้ $\left[u \sim N(0, \sigma_u^2)\right]$

(ข) การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ มีรูปแบบสมการ ดังนี้

$$TI_i = \beta_0 + \beta_1 \ln Exp_i + \beta_2 DM + \beta_3 DGAP_i + \beta_4 DT_i + e$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่

TI = ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไย (หน่วย : กิโลกรัมต่อพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด)

Exp = ประสบการณ์การปลูกลำไย (หน่วย : ปี)

DM = ระดับการศึกษาของผู้ผลิตลำไย

DM = 1 ผู้ผลิตจบการศึกษาระดับประถมศึกษา DM = 0 อื่นๆ

GAP = การได้รับมาตรฐานการผลิต (GAP)

GAP = 1 เกษตรกรได้รับมาตรฐานการผลิต

GAP = 0 เกษตรกรไม่ได้รับมาตรฐานการผลิต

DT = การเข้าฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตลำไย DT = 1 เกษตรกรเข้ารับการอบรม

DT = 0 อื่นๆ

β_i = ตัวพารามิเตอร์ (เมื่อ i = 1, 2, 3,….,8)

e = ค่าความคลาดเคลื่อน

3.1.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

ก. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตลำไย โดยใช้วิธีเส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Production Frontier Analysis) ด้วยการประมาณค่าแบบ Maximum Likelihood โดยได้รูปแบบสมการมาจากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ดังแสดงในแบบจำลองที่กล่าวมาข้างต้น แล้วใช้โปรแกรม Limdep version 8.0 ในการวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลำไย

ข. ประเมินความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยจากสมการการผลิตที่ประมาณค่าได้ จากนั้นจะได้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไย

ค. หาปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไย โดยนำค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไยของเกษตรกรแต่ละรายไปหาความสัมพันธ์กับปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลำไย โดยแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าเป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง แล้วใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งกำหนดให้ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลำไยของเกษตรกรแต่ละรายเป็นตัวแปรตาม แล้วให้ปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตลำไยเป็นตัวแปรอิสระ

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากบทความ วารสาร เอกสาร สิ่งพิมพ์รัฐบาล เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น เพื่อนำมาศึกษาทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาและใช้ทบทวนวรรณกรรม รวมทั้งทราบถึงลักษณะทางกายภาพ ประวัติความเป็นมา และโครงสร้างทั่วไปของพื้นที่ที่ศึกษา

2) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ข้อมูลปฐมภูมิที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้ โดยการเก็บแบบสอบถามเกษตรกรชาวสวนลำไยที่ทำการผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกลำไย รวม 20 อำเภอ โดยสำรวจภาวะการผลิตลำไยในปี 2549 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้คัดเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi -stage sampling) และทำการเลือกเกษตรกรผู้ที่ปลูกลำไยทั้งหมด 360 ราย ซึ่งการสุ่มตัวอย่างลงในแต่ละอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ จะสุ่มตัวอย่างลงเฉพาะในอำเภอที่มีจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกลำไยมากกว่า 400 รายเท่านั้น

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจะประกอบด้วยคำถามปลายเปิด (Opened-end question) และคำถามปลายปิด (Closed-end question)

3.4 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการสำรวจข้อมูลพื้นฐานการผลิตลำไยในช่วงเดือนตุลาคม 2549 และได้ทำการสำรวจเกษตรกรชาวสวนลำไย จำนวน 360 ราย ในพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งปลูกลำไย รวม 20 อำเภอในจังหวัดเชียงใหม่

โดยจำนวนแบบสอบถามหรือการสุ่มตัวอย่างผู้ผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ จะคิดจากฐานข้อมูลทั้งหมดของเกษตรกรที่ปลูกลำไยในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนและจังหวัดจันทบุรี โดยคิดจากเปอร์เซ็นต์ความน่าเชื่อถือที่ 97% (e = 0.03) จากสูตรการคำนวณ $n = N/ 1 + Ne^2$ โดยที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

n = จำนวนประชากรที่สุ่มตัวอย่าง N = จำนวนประชากรทั้งหมด และ e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิด (0.03) ซึ่งการสุ่มตัวอย่างลงในแต่ละอำเภอของจังหวัด จะสุ่มตัวอย่างลงเฉพาะในอำเภอที่มีจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกลำไยมากกว่า 400 รายเท่านั้น รายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สัดส่วนของพื้นที่ปลูกลำไยและจำนวนตัวอย่างที่สุ่มลงพื้นที่ในแต่ละจังหวัด

ลำดับ	จังหวัด	พื้นที่ปลูก	สัดส่วน %	จำนวนแบบสอบถาม	ปรับจำนวน*
1	**เชียงใหม่**	**304,824**	**35.04**	**385**	**360**
2	ลำพูน	267,259	30.72	338	300
3	เชียงราย	141,922	16.31	179	170
4	พะเยา	57,526	6.61	73	70
5	น่าน	39,360	4.52	50	50
6	ลำปาง	26,371	3.03	33	50
7	ตาก	21,380	2.46	27	50
8	แพร่	11,333	1.30	14	50
9	จันทบุรี	80,590	-	50	50
รวม		**950,565**	**100**	**1,150**	**1,150**

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้ (2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved