บทที่ 4

วิธีการศึกษา

4.1 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของการทำสวนยางพาราในภาคเหนือตอนบน เฉพาะสวนยางที่ให้ผลผลิตแล้วเท่านั้น เพื่อต้องการพิจารณาถึงปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ว่ามีผลอย่างไรต่อผลผลิตของต้นยางพารา โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) จากกลุ่มตัวอย่างใน 3 จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกยางพาราที่ให้ผลผลิตแล้ว คือ จังหวัดพะเยา เชียงราย และน่าน ซึ่งมีพื้นที่ปลูกยางมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมดของภาคเหนือ กลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 100 ตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ

จังหวัด พะเยา 30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ประกอบด้วย

- อำเภอดอกคำใต้ 17 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
- กิ่งอำเภอภูซาง 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จังหวัดเชียงราย 30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ประกอบด้วย

- อำเภอแม่จัน 30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จังหวัดน่าน 40 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 40 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ประกอบด้วย

- อำเภอนาน้อย 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
- กิ่งอำเภอภูเพียง 22 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

สำหรับวิธีการสุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้กลุ่มประชากรตัวอย่าง ได้เลือกใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เพื่อให้ได้ตัวอย่างในระดับตำบล หมู่บ้าน และระดับครัวเรือน โดยการเลือกตัวอย่างสวนยางพาราแต่ละสวนแบบสุ่ม จากสวนยางพาราของเกษตรกรจำนวน 100 ครัวเรือน ครัวเรือนละ 1 ไร่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การศึกษา Frontier production function ของยางพารา

4.2.1. การทดสอบสมมติฐาน

1) การประมาณค่าแบบ Stochastic Frontier production function ในการศึกษาครั้งนี้มีสมมติฐานในการกำหนดรูปแบบฟังค์ชันการผลิตอยู่ 2 แบบ คือ

รูปแบบของฟังค์ชันการผลิตแบบ Cobb - Douglas ซึ่งมีรูปแบบของสมการดังนี้

$$y_i = a \prod_{j=0}^{6} x_{ji}^{aj} e^{\varepsilon i} \quad (9)$$

โดยที่ y_i = ผลผลิตของหน่วยการผลิต i ต่อหน่วย(i = 1,2,….,100)

a, a_j = ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่า

x_{ji} = การใช้ปัจจัยการผลิต j โดยหน่วยการผลิต i (j = 1,2,…,6)

ε_i = composed error term = v_i-u_i

เพื่อให้ง่ายในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ จึงทำสมการที่ (9) ให้อยู่ในรูปสมการเส้นตรง โดยใช้ natural logarithm และประมาณค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆซึ่งทำได้ตามสมการพรมแดนการผลิตตามต้องการ จะได้ว่า

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1i} + \beta_2 \ln x_{2i} + \beta_3 \ln x_{3i} + \beta_4 \ln x_{4i} + \beta_5 \ln x_{5i} + \beta_6 \ln x_{6i} + b_1 D_1 + b_2 D_2 + \varepsilon_i$$

โดยที่

$\ln y_i$ = ผลผลิตยางพารา ซึ่งวัดในรูปของน้ำยางดิบ (กิโลกรัมต่อไร่)

β_0 = ค่าคงที่

$\beta_1, \ldots, \beta_6$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของการประมาณค่า

b_1, b_2 = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น

$\ln x_{1i}$ = จำนวนเดือนที่กรีดยางพาราในรอบปี (หน่วย: เดือน)

$\ln x_{2i}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่)

$\ln x_{3i}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี (หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่)

$\ln x_{4i}$ = แรงงานที่ใช้ดูแล (หน่วย: ชั่วโมงต่อปี)

$\ln x_{5i}$ = ปริมาณน้ำฝนในรอบปี (หน่วย: มิลลิลิตร)

$\ln x_{6i}$ = ระยะการกรีดของต้นยางพารา (หน่วย: เซนติเมตร)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

D_1 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง การใช้สารเคมี/ยาปราบศัตรูพืช
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ไม่มีการใช้สารเคมี/ยาปราบศัตรูพืช

D_2 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง เป็นโรค
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ไม่เป็นโรค

ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อน term = $v_i - u_i$

รูปแบบของฟังค์ชันการผลิตแบบ Translog Stochastic Frontier Model ของการปลูกยางพาราในภาคเหนือ มีรูปแบบสมการ ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln y_i = {} & \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1i} + \beta_2 \ln x_{2i} + \beta_3 \ln x_{3i} + \beta_4 \ln x_{4i} + \beta_5 \ln x_{5i} + \beta_6 \ln x_{6i} \\ & + \beta_7\, 0.5 \ln x_{1i}^2 + \beta_8\, 0.5 \ln x_{2i}^2 + \beta_9\, 0.5 \ln x_{3i}^2 + \beta_{10}\, 0.5 \ln x_{4i}^2 \\ & + \beta_{11} 0.5 \ln x_{5i}^2 + \beta_{12}\, 0.5 \ln x_{6i}^2 + \beta_{13} \ln x_{1i} \ln x_{2i} + \beta_{14} \ln x_{1i} \ln x_{3i} \\ & + \beta_{15} \ln x_{1i} \ln x_{4i} + \beta_{16} \ln x_{1i} \ln x_{5i} + \beta_{17} \ln x_{1i} \ln x_{6i} + \beta_{18} \ln x_{2i} \ln x_{3i} \\ & + \beta_{19} \ln x_{2i} \ln x_{4i} + \beta_{20} \ln x_{2i} \ln x_{5i} + \beta_{21} \ln x_{2i} \ln x_{6i} + \beta_{22} \ln x_{3i} \ln x_{4i} \\ & + \beta_{23} \ln x_{3i} \ln x_{5i} + \beta_{24} \ln x_{3i} \ln x_{6i} + \beta_{25} \ln x_{4i} \ln x_{5i} + \beta_{26} \ln x_{4i} \ln x_{6i} \\ & + \beta_{27} \ln x_{5i} \ln x_{6i} + b_1 D_1 + b_2 D_2 + \varepsilon_i\end{aligned}$$

โดยที่

$\ln y_i$ = ผลผลิตยางพารา ซึ่งวัดในรูปของน้ำยางดิบ (กิโลกรัมต่อไร่)

β_0 = ค่าคงที่

$\beta_1, \ldots, \beta_{27}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของการประมาณค่า

b_1, b_2 = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น

$\ln x_{1i}$ = จำนวนเดือนที่กรีดยางพาราในรอบปี (หน่วย: เดือน)

$\ln x_{2i}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่)

$\ln x_{3i}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี (หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่)

$\ln x_{4i}$ = แรงงานที่ใช้ดูแล (หน่วย: ชั่วโมงต่อปี)

$\ln x_{5i}$ = ปริมาณน้ำฝนในรอบปี (หน่วย: มิลลิลิตร)

$\ln x_{6i}$ = ระยะการกรีดของต้นยางพารา (หน่วย: เซนติเมตร)

D_1 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง การใช้สารเคมี/ยาปราบศัตรูพืช
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ไม่มีการใช้สารเคมี/ยาปราบศัตรูพืช

D_2 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง เป็นโรค
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ไม่เป็นโรค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อน term = $v_i - u_i$

ภายใต้สมมติฐาน

H0 : ฟังค์ชันการผลิตเป็นรูปแบบ Cobb-Douglas Model

H1 : ฟังค์ชันการผลิตเป็นรูปแบบ Translog Model

2) การทดสอบการมีอยู่ของสมการความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิต

เมื่อได้รูปแบบสมการการผลิตแล้วทำการทดสอบสมการการผลิตที่ได้ว่าสมการการผลิตมีความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้ผลิตหรือไม่ โดยพิจารณาปัจจัยที่คาดว่ามีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิตในการผลิตยางพารา ซึ่งมีดังนี้ คือ อายุของเกษตรกร ระดับการศึกษา จำนวนแรงงานที่ใช้ ประสบการณ์ในการดูแล ประสบการณ์ในการกรีดยาง และขนาดของพื้นที่ปลูกยางของเกษตรกรแต่ละราย ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผู้ผลิต และผลทางอ้อมต่อการผลิต โดยสมการความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิตเป็นดังนี้

$$Mi = \delta_0 + \delta_1 \ln z_{1i} + \delta_2 \ln z_{2i} + \delta_3 \ln z_{3i} + \delta_4 \ln z_{4i} + \delta_5 \ln z_{5i} + \delta_6 \ln z_{6i} + \varepsilon_i$$

โดยที่

Mi = ผลผลิตยางพารา ซึ่งวัดในรูปของน้ำยางดิบ (กิโลกรัมต่อไร่)

δ_0 = ค่าคงที่

$\delta_1, \ldots, \delta_6$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของการประมาณค่า

$\ln z_{1i}$ = อายุของเกษตรกร (หน่วย: ปี)

$\ln z_{2i}$ = ระดับการศึกษา (หน่วย: ปี)

$\ln z_{3i}$ = แรงงานที่ใช้ดูแล (หน่วย: ชั่วโมงต่อปี)

$\ln z_{4i}$ = ประสบการณ์ในการดูแลยางพารา (หน่วย: ปี)

$\ln z_{5i}$ = ประสบการณ์ในการกรีดยางพารา (หน่วย: ปี)

$\ln z_{6i}$ = ขนาดของพื้นที่ปลูกยางพารา (หน่วย:ไร่)

ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อน term = $v_i - u_i$

ภายใต้สมมติฐาน

H0 : $\gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 = 0$

H1 : $\gamma \neq \delta_0 \neq \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq \delta_4 \neq \delta_5 \neq \delta_6 \neq 0$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) การทดสอบอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ของสมการความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิต

การทดสอบอิทธิพลของปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของสมการความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้ผลิต โดยพิจารณาปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิตในการผลิตยางพารา ซึ่งมีดังนี้ คือ อายุของเกษตรกร ระดับการศึกษา แรงงานที่ใช้ ประสบการณ์ในการดูแล ประสบการณ์ในการกรีดยาง และขนาดของพื้นที่ปลูกยางของเกษตรกรแต่ละราย

การทดสอบอิทธิพลของปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของสมการความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้ผลิต
ภายใต้สมมติฐาน

H0 : $\delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 = 0$
(ปัจจัยที่ทดสอบไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของสมการความไม่มีประสิทธิภาพ)

H1 : $\delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 \neq 0$
(ปัจจัยที่ทดสอบมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของสมการความไม่มีประสิทธิภาพ)

พิจารณาตัวแปรอิสระในทั้ง 2 สมการ ว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทั้งสมการการผลิตยางพาราและสมการความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิต ทำการศึกษาความเป็น neutral หรือ non- neutral ของตัวแปรร่วมของทั้งสองสมการ
ภายใต้สมมติฐาน

H0 : $\beta_i = \delta_j = 0$
(ตัวแปรอิสระไม่ถูกรวมอยู่ในสมการการผลิตและสมการความไม่มีประสิทธิภาพ)

H1 : $\beta_i \neq 0$ และ $\delta_j \neq 0$
(ตัวแปรอิสระถูกรวมอยู่ในสมการการผลิตและสมการความไม่มีประสิทธิภาพ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 การทดสอบการวิเคราะห์ผลการประมาณค่า stochastic frontier production function ที่เหมาะสม

เมื่อได้สมการพรมแดนการผลิตของยางพาราและสมการความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิต แล้วนำสมการที่ได้ไปประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการ maximum likelihood estimation (MLE) จะทำให้ทราบค่าพารามิเตอร์ทุกตัวที่ต้องการทราบค่า เมื่อทราบค่าพารามิเตอร์ทุกตัวแล้ว แทนค่าตัวแปรอิสระ (X_{ij}) และหากมีสมการความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของผู้ผลิต จะแทนค่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่อผู้ผลิต (Z_{ij}) ลงในสมการการผลิต ทำให้สามารถหาค่าผลผลิตที่ถูกประมาณโดยวิธีการ maximum likelihood estimation ซึ่งสมมติให้แทนด้วย $\acute{Y}_i$ แล้วนำไปแทนใน $\acute{Y}_i - Y_i$ จะทำให้ได้ค่า ε_i

เมื่อทราบค่า ε_i แล้ว ทำให้หาค่าเฉลี่ยของ u_i ตามวิธีของ Jandrow et al. (1982) ที่หาค่าเฉลี่ยของ u_i จากค่าคาดหวัง (expected value) ของ ε_i ภายใต้เงื่อนไข (Conditional on) $\varepsilon_i = v_i - u_i$ ซึ่งทำให้ทราบค่าของ V_i แล้วนำค่า V_i ที่ได้ไปลบออกทั้ง 2 ข้างของสมการการผลิต จะทำให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยแทนด้วย Y_i^* ซึ่งอยู่บนเส้น Frontier production function สำหรับการประมาณค่าประสิทธิภาพการผลิตจะคำนวณโดย exponential (-u) ซึ่งจะทำให้ได้ค่าประสิทธิภาพการผลิตของต้นยางพาราในสวนยางพาราตัวอย่าง แล้วจึงคำนวณหาค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการผลิตของยางพาราในภาคเหนือดังนี้

$$E\left(e^{-u}\right) = 2\exp\left(\frac{\sigma_u^2}{2}\right)\left[1-\phi\left(\sigma_u\right)\right]$$

เมื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการยางพาราด้วยวิธีการ maximum likelihood estimation (MLE) จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ หลังจากนั้นก็ใช้ค่าของประสิทธิภาพการผลิตดังกล่าวไปถดถอยกับตัวแปรที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละหน่วยธุรกิจเพื่ออธิบายความแตกต่างของประสิทธิภาพระหว่างหน่วยธุรกิจ (firms) ซึ่งอธิบายได้ว่า เมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำยางในทิศทางใดขึ้นอยู่กับเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved