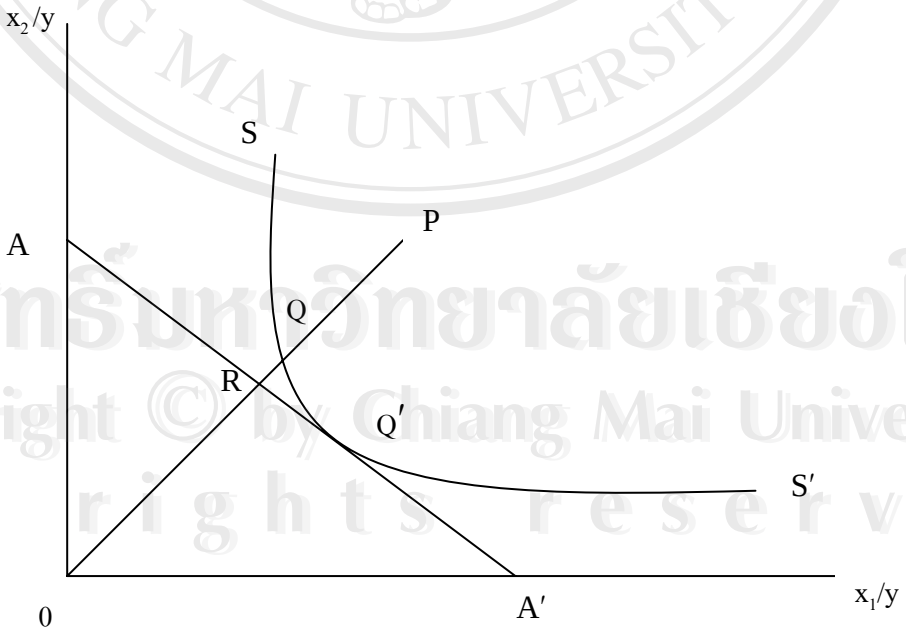
บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์

Farrell (1957) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพในการผลิตของหน่วยผลิตต่างๆ จะประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) ประสิทธิภาพทางราคา (allocative efficiency) และประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (economic efficiency) โดยประสิทธิภาพทางเทคนิค หมายถึง สิ่งที่สะท้อนความสามารถของหน่วยธุรกิจในการผลิตให้ได้ผลผลิตสูงสุดภายใต้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ ส่วนประสิทธิภาพทางราคา หมายถึง สิ่งที่สะท้อนความสามารถของหน่วยธุรกิจในการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ระดับราคาของปัจจัยการผลิตและระดับเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ ดังนั้นเมื่อรวมทั้ง 2 องค์ประกอบดังกล่าวก็จะได้ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Bravo – Ureta and Rieger, 1991)

รูป 3.1 แสดงการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ ทางเทคนิค และทางราคา



ที่มา : Coelli, Rao and Battese (1997)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปเป็นการแสดงแนวคิดการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์โดยพิจารณาว่าหน่วยผลิตหนึ่งจะจัดสรรปัจจัยการผลิตอย่างไร ให้ได้ผลผลิตสูงสุด โดยสมมุติให้หน่วยผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ x_1 และ x_2 เพื่อทำการผลิตสินค้า y ภายใต้ข้อสมมุติของผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale : CRS) และให้ SS' เป็นเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant : IQ) ของหน่วยผลิตภายใต้เทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ ถ้าหน่วยผลิตใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตที่จุด P เพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนหนึ่งที่เท่ากับจำนวนผลผลิตบนเส้น SS' แต่เนื่องจากที่จุด P ไม่ได้อยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากัน ดังนั้นการใช้ปัจจัยการผลิตยังมีสัดส่วนที่ไม่เหมาะสม จึงทำให้การใช้ปัจจัยการผลิต ณ จุด P เกิดความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค ของหน่วยผลิต เท่ากับระยะ QP ซึ่งจำนวนปัจจัยการผลิตทั้งหมดสามารถลดลงได้อย่างเป็นสัดส่วน โดยผลผลิตไม่ลดลง ซึ่งสามารถได้อัตราส่วน 1-QP/OP เป็นประสิทธิภาพทางเทคนิค ของหน่วยผลิต ดังนั้นการใช้ปัจจัยการผลิตที่จุด P จำเป็นต้องลดลงมาที่จุด Q ซึ่งอยู่บนเส้น IQ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางเทคนิค อย่างไรก็ตาม ณ จุด Q ซึ่งมีประสิทธิภาพทางเทคนิค แต่อาจไม่ใช่จุดที่มีผลตอบแทนดี เนื่องจากยังไม่ทราบถึงราคาปัจจัยการผลิต ถ้าหากให้อัตราส่วนของราคาปัจจัยการผลิตแทนด้วยความชัน (Slope) ของ AA' จุดที่เหมาะสมที่การผลิตมีประสิทธิภาพทั้งทางเทคนิคและทางราคา คือการผลิต ณ จุด Q' ซึ่งต้นทุนการผลิตเท่ากับ OR/OQ ซึ่งอัตราส่วนนี้เป็นประสิทธิภาพทางราคา ของ Q การผลิตที่จุด P เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนจนกระทั่งมาอยู่ที่จุด Q' ได้โดยที่ประสิทธิภาพทางเทคนิคและทางราคาไม่เปลี่ยนแปลง จะได้ว่าอัตราส่วน OR/OQ คือ ประสิทธิภาพทางราคาของ P ด้วย เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency) หรือ ประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Efficiency) ณ จุด P แล้ว มีค่าเท่ากับ OR/OP ซึ่งมีค่าเท่ากับผลคูณของ TE กับ AE ($OQ/OP \times OR/OQ$) นั่นเอง

3.2 วิธีการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์

วิธีการที่ใช้ในวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาตร์ในปัจจุบัน มีอยู่ 2 วิธีการ ได้แก่ วิธีการแบบ non-parametric และ วิธีการแบบ parametric

1) วิธีวัดประสิทธิภาพแบบ non-parametric ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือวิธีการเส้นห่อหุ้ม Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งใช้พื้นฐานเทคนิคกำหนดการเชิงเส้นทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Programming) โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพกับหน่วยผลิตที่ดีที่สุดภายในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งวิธีการเส้นห่อหุ้ม DEA นั้นมีลักษณะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เด่นตรงที่ไม่ต้องกำหนดรูปแบบของฟังก์ชัน ไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลมากในการศึกษา สามารถใช้กับองค์กรที่ผลิตโดยไม่ได้มุ่งเน้นหากำไรได้ และวิธีการนี้ก็สามารถวัดประสิทธิภาพของการดำเนินงานในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด(multi input and output) (Charnes, Cooper and Rhodes, 1978) แต่ก็มีข้อด้อยคือตัวคลาดเคลื่อนและตัวรบกวนอื่นๆที่วัดได้อาจมีอิทธิพลต่อรูปร่างและตำแหน่งของเส้นพรมแดน เช่นเดียวกับ Deterministic Frontier Model ส่วนข้อด้อยอีกข้อของวิธีการเส้นห่อหุ้ม DEA คือความอ่อนไหวแอบแฝงของการคำนวณประสิทธิภาพต่อจำนวนค่าสังเกตหรือจำนวนผลผลิตและปัจจัยการผลิต โดยการเพิ่มจำนวนตัวแปรเข้าไปในแบบจำลอง แล้วทำให้แนวโน้มของค่าความมีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้นได้ (Thiam; Bravo-Ureta and Rivas, 2001)

2) วิธีวัดประสิทธิภาพแบบ parametric จะขึ้นอยู่กับรูปแบบฟังก์ชันที่กำหนดขึ้นซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นแบบจำลอง deterministic และแบบจำลองเชิงเฟ้นสุ่ม (stochastic)

Deterministic Frontier Model มีการกำหนดสมมุติฐานว่า เมื่อเกิดการเบี่ยงเบนออกจากเส้นพรมแดน จะเกิดความไม่มีประสิทธิภาพขึ้น ซึ่งแบบจำลองนี้จะมีปัญหาพื้นฐานในเรื่องการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (error) และความแปรปรวนเชิงเฟ้นสุ่มในตัวแปรตามที่สัมพันธ์กับส่วนประกอบที่เป็นด้านเดียว (one-sided component) เช่น กำหนดแบบจำลองให้

$$\ln y = \ln f(x) - u \quad \text{หรือ} \quad \alpha_0 + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i \ln x_i - u_i \qquad \ldots(3.1)$$

โดยที่ $u \geq 0$ จะเห็นได้ว่า u มีอิทธิพลให้ $y \leq f(x)$ ข้อด้อยของวิธีการนี้คือ อิทธิพลจากภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้สามารถมีผลกระทบต่อการประมาณค่า นอกจากนี้ยังมีจุดอ่อนว่าในการประมาณค่านั้นไม่มีคุณสมบัติในทางสถิติ นั่นคือกระบวนการเชิงเส้นทางคณิตศาสตร์ได้ประมาณค่าโดยไม่ใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Errors) ไม่ใช้ค่า t-ratio เป็นต้น ทำให้ไม่สามารถทำการทดสอบสมมติฐานทางสถิติเกี่ยวกับการถดถอยหรือตัวรบกวนเพื่อหาผลลัพธ์ที่เป็นข้อสรุปได้ จึงทำให้ขาดความน่าเชื่อถือ (Forsund, Lovell, and Schmidt, 1980)

Stochastic Frontier Model (แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม) พื้นฐานได้ถูกนำเสนอขึ้นมาโดย Aigner; Lovel and Schmidt (1977) และ Meeusen and Van den Broeck (1977) ซึ่งต่อมาได้มีนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้พัฒนาและเสนอการประยุกต์ใช้แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก โดยใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์อยู่ 2 ประเภท คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง (cross sectional data) และข้อมูล panel data (ซึ่งคือค่าสังเกตที่เกิดซ้ำๆกันจากเซตของหน่วยตัดขวางเซตเดียวกัน) แบบจำลองของ Aigner; Lovel and Sschmidt (1977) สามารถเขียนได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$y_i = f(x_i, \beta) + \varepsilon_i \qquad \ldots(3.2)$$

โดยที่ y_i = ผลผลิต (Output)

x_i = ปัจจัยการผลิต (Input)

β = พารามิเตอร์ (Parameter)

ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อนประกอบด้วย v_i และ $-u_i (\varepsilon_i = v_i - u_i)$ สามารถเขียนแบบจำลองใหม่ได้ว่า

$$y_i = \beta' x_i + v_i - u_i = \beta' x_i + \varepsilon_i \qquad \ldots(3.3)$$

v_i = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ดิน ฟ้า อากาศ โรค เป็นต้น และมีลักษณะการแจกแจงแบบสองด้าน (Symmetric ; v); $v \sim N(0, \sigma_v^2)$

u_i = ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ เช่น การจัดการในการให้ปุ๋ย น้ำ การใช้ปัจจัยการผลิต เป็นต้น และ มีลักษณะการแจกแจงแบบด้านเดียว (one-sided ; u) ; $u = |U|$ และ $u \sim N(0, \sigma_v^2)$

ซึ่ง v จะมีฟังก์ชันความหนาแน่น (Density Function) ดังนี้

$$f(v) = \frac{1}{\sigma_v \sqrt{(2\pi)}} \exp\left(-\frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \qquad \ldots(3.4)$$

ส่วน u ซึ่งมีลักษณะเป็นการแจกแจงแบบปกติตัดปลาย (truncated normal) จะมีฟังก์ชันความหนาแน่น ดังนี้

$$f(u) = \frac{2}{\sigma_u \sqrt{(2\pi)}} \exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}\right) \quad (u \geq 0) \qquad \ldots(3.5)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Ali and Flinn (1989) กล่าวว่าจาก Maddala (1977) ถ้า u มีการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (half normal) นั่นคือ u มีการแจกแจงแบบค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของ $N\left(0,\sigma_u^2\right)$ แล้วค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของ u สามารถเขียนได้ดังนี้

$$E(u) = \sigma_u (2/\pi)^{1/2} \quad \ldots(3.6)$$

$$V(u) = \sigma_u^2 (\pi-2)/\pi \quad \ldots(3.7)$$

-u เป็นค่าความคลาดเคลื่อนข้างเดียว ซึ่งหมายความว่า แต่ละค่าสังเกตจะอยู่บนเส้นพรมแดนหรือต่ำกว่าเส้นพรมแดนเสมอ –u นี้ก็คือ “ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical inefficiency)” สำหรับค่า v ก็คือ ค่าความคลาดเคลื่อนตามปกติที่มีการกระจายไปได้ทั้งสองข้าง (two-sided error) ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนแบบสุ่มของเส้นพรมแดนอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ภายนอกในเชิงบวกและเชิงลบต่อเส้นพรมแดน (Maddala, 1983)

โดยสมมุติให้ v และ u มีลักษณะของการแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (joint density function) ของ v และ u มีลักษณะดังนี้

$$f(u, v) = \frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v}\exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}-\frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad \ldots(3.8)$$

แต่เนื่องจาก v ไม่สามารถสังเกตได้ และ $\varepsilon = v - u$ จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (joint density function) ของ u และ ε มีลักษณะดังนี้

$$f(u, \varepsilon) = \frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v}\exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}-\frac{(\varepsilon+u)^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad \ldots(3.9)$$

ดังนั้น สามารถหาส่วนเบี่ยงเบนจากฟังก์ชันความหนาแน่น (Density function) ของ ε ได้โดยใช้ marginal density function ของ ε ที่หามาจากการ integrating ฟังก์ชัน $f(u, \varepsilon)$ ด้วย u ได้ดังนี้

$$f(\varepsilon) = \int_0^\infty f(u,\varepsilon)\,du$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$= \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma}\left[1-\Phi\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right]\cdot\exp\left(-\frac{\varepsilon^2}{2\sigma^2}\right)$$

$$= \frac{2}{\sigma}\Phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right)\cdot\Phi\left(-\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right) \qquad \ldots(3.10)$$

โดยที่ σ $= \sqrt{\sigma_u^2+\sigma_v^2}$

λ $= \sigma_u/\sigma_v$ ซึ่งจะมีค่า non-negative

$\phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันความหนาแน่น ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน (Standard normal)

$\Phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันสะสม (Cumulative function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

การแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ ของตัวแปรที่มีการแจกแจงปกติจะมีลักษณะที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ ดีกรีหรือระดับขั้นของความไม่สมมาตรนั้นดูได้จากค่าพารามิเตอร์ $\lambda = \sigma_u/\sigma_v$ ถ้า λ ใหญ่ขึ้น ความไม่สมมาตรก็จะมีมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม ถ้า λ มีค่าเท่ากับศูนย์ ก็จะได้ว่า ε = v ซึ่งก็คือ การแจกแจงปกติ

Marginal density Function ของ ε ข้างต้น มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนดังนี้

$$E(\varepsilon) = -E(u) = -\sigma_u\sqrt{\frac{2}{\pi}} \qquad \ldots(3.11)$$

$$\mathrm{V}(\varepsilon) = \frac{\pi-2}{\pi}\sigma_u^2+\sigma_v^2 \qquad \ldots(3.12)$$

Aigner; Lovell and Schmidt (1977) ได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) สามารถที่จะนำมาใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ทุกตัวในสมการที่ (3.3) โดยมีรูปแบบของ Log-likelihood Function สำหรับตัวอย่างจำนวน i ตัวอย่าง ดังนี้

$$\ln \mathrm{L} = \text{constant} - \mathrm{I}\ln\sigma + \sum_{i=1}^{n}\ln\Phi\left(-\frac{\varepsilon_i\lambda}{\sigma}\right) - \frac{1}{2\sigma^2}\sum_{i=1}^{n}\varepsilon_i^2 \qquad \ldots(3.13)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากนั้นทำการหาอนุพันธ์ (Derivative) Log-likelihood function ดังกล่าว เทียบกับตัวพารามิเตอร์แต่ละตัว แล้วทำการแก้สมการจะทำให้ได้ตัวพารามิเตอร์ทั้งหมดที่เป็นตัวประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood estimator)

ต่อมาก็จะนำค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดที่ได้จากตัวประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุด ไปทำการประมาณค่าความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิต โดย Jondrow, et al. (1982) ได้เป็นกลุ่มแรกที่ได้แสดงวิธีคำนวณค่าความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิต โดยแสดงให้เห็นว่าค่าคาดหมาย (Expected value) ของ u สำหรับค่าสังเกตแต่ละค่าสามารถที่จะหามาได้ จากการแจกแจงแบบมีเงื่อนไข (Conditional distribution) ของ u โดยกำหนดค่า ε มาให้ ภายใต้การแจกแจงแบบปกติสำหรับค่า v และการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (half normal) สำหรับค่า u ค่าคาดหมาย (Expected Value) ของความไม่มีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์มสามารถหาได้จากค่า ε ที่กำหนดมาให้ ดังนี้

$$\text{TI} = \text{E}(\text{u}|\,\varepsilon) = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma}\left[\frac{\phi(\varepsilon\lambda/\sigma)}{1-\Phi(\varepsilon\lambda/\sigma)} - \frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right] \qquad ...(3.14)$$

ดังนั้นจะสามารถหาความมีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์มได้ดังนี้

$$\text{TE} = \exp(-\text{u}) \qquad ...(3.15)$$

และสามารถหาค่าเฉลี่ยของความมีประสิทธิภาพได้ดังนี้

$$\text{E}\left(e^{-u}\right) = 2[1-\Phi(\sigma_u)]\cdot\exp\left\{\frac{\sigma_u^2}{2}\right\} \qquad ...(3.16)$$

ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นวิธีการประมาณค่าฟังก์ชันเชิงเฟ้นสุ่ม และการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการประมาณค่าแบบ Stochastic Frontier ที่เป็นวิธีการที่เรียกว่า Error Components Model ซึ่งลักษณะการแจกแจงของ u จะเป็นแบบด้านเดียว นั่นคือ $\text{u} \sim \text{N}(0, \sigma_u^2)$ นอกจากนี้ยังมีอีกวิธีการหนึ่งที่เรียกว่า TE Effects Model ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับแบบจำลองที่กล่าวมาแล้ว แต่ลักษณะการแจกแจงของ u คือ $u_{it} \sim N(m_{it}, \sigma_u^2)$ โดยที่ $m_{it} = z_{it}\delta$, z_{it} เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพ และ δ เป็นตัวพารามิเตอร์ จะเห็นได้ว่าค่าการแจกแจงของ u นั้นขึ้นอยู่กับสมการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$m_{it} = z_{it}\delta$ ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่คำนวณได้จากวิธีการ TE Effects Model นั้นจะขึ้นอยู่กับตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตโดยตรง

วิธีเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontiers) นั้นจะมีความเหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้ในภาคเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้กับประเทศกำลังพัฒนาซึ่งข้อมูลมีลักษณะที่มีความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่าสูง มีตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพอากาศ การเกิดโรคต่างๆ (Coelli, Rao, and Battese, 1997) จากข้อดีของวิธีการวัดประสิทธิภาพทั้ง 2 แบบ ในการศึกษาครั้งนี้จะเลือกใช้ทั้งวิธีการเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopnemt Analysis : DEA) และวิธีการแบบ Stochastic Frontier Model เพื่อหาประสิทธิภาพของการผลิตในอุตสาหกรรมใบยาสูบขนาดเล็ก เปรียบเทียบกันระหว่าง 2 วิธีการ โดยวิธีการ DEA นั้นจะใช้โปรแกรม DEAP 2.1 ในการคำนวณหาระดับประสิทธิภาพการผลิต ส่วนวิธีการประมาณค่าแบบ Stochastic Frontier Model นั้นจะใช้โปรแกรม Limdep Version 7.0 ในการวัดประสิทธิภาพการผลิต โดยจะใช้วิธีการตามแนวคิดของ Lau and Yotopoulos ผ่านการประมาณค่าฟังก์ชันกำไรเชิงเฟ้นสุ่มเพื่อวัดประสิทธิภาพเชิงกำไร พร้อมทั้งประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตที่อยู่เบื้องหลังฟังก์ชันกำไรเพื่อหาประสิทธิภาพทางเทคนิค หลังจากนั้น จะทำการหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยใช้วิธีการ ordinary least squares (OLS) ในการประมาณค่า

3.3 แนวคิดการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์โดยฟังก์ชันกำไร (Economic efficiency)

สมการกำไรเป็นสมการที่แสดงถึงกำไรสูงสุดของหน่วยผลิตต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับราคาผลผลิต ราคาปัจจัยการผลิต และปริมาณของปัจจัยคงที่ที่ใช้ในการผลิต ภายใต้ระดับเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ โดยมีสมมุติฐานของสมการกำไรว่า 1) หน่วยผลิตทั้งหลายมีกำไรสูงสุด 2) หน่วยผลิตทั้งหลายเป็นผู้กำหนดราคาทั้งในตลาดผลผลิตและตลาดปัจจัยการผลิตผันแปร และ 3) สมการการผลิตมีลักษณะ concave ในการใช้ปัจจัยผันแปร นั่นคือ ผลตอบแทนจากการขยายขนาดการผลิตเป็นแบบลดลง (decreasing returns to scale) (Lau and Yotopoulos, 1972) แนวคิดเกี่ยวกับสมการกำไรนั้นได้มีการนำเสนอครั้งแรก โดย D. L. Mcfadden (อ้างใน Lau and Yotopoulos, 1971) แต่รูปแบบของสมการกำไรที่ใช้กันอย่างแพร่หลายได้ถูกเสนอโดย Lau and Yotopoulos ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติว่าหน่วยธุรกิจหนึ่งมีฟังก์ชันการผลิต (production function) เป็น

$$Q = F(X_1, \ldots, X_m; Z_1, \ldots, Z_n) \qquad \ldots(3.17)$$

โดยที่ Q = ผลผลิต

X_i = ปัจจัยการผลิตผันแปร i ;i = 1,…,m

Z_k = ปัจจัยการผลิตคงที่ k ;k = 1,…,n

ดังนั้นฟังก์ชันกำไร (profit function) ซึ่งเป็นรายรับลบด้วยต้นทุนผันแปรรวม จึงสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\pi = pF(X_1,\ldots,X_m;Z_1,\ldots,Z_n) - \sum_{i=1}^{m} c_i x_i \qquad \ldots(3.18)$$

โดยที่ π = กำไร (รายรับลบด้วยต้นทุนผันแปรรวม)

p = ราคาของผลผลิต

C_i = ราคาของปัจจัยผันแปรชนิดที่ i ;i = 1,…,m

เนื่องจากหน่วยธุรกิจต้องการกำไรสูงสุด จึงมีเงื่อนไขในการหาผลิตภาพส่วนเพิ่ม (marginal productivity) คือ

$$p[\partial F(X_i; Z_k)/\partial X_i] = c_i \qquad ;i=1,\ldots,m \text{ และ } k=1,\ldots,n \quad \ldots(3.19)$$

กำหนดให้ $c_i' = c_i/P$ ซึ่งก็คือราคาของปัจจัยการผลิต (c_i) ที่ normalized ด้วยราคาผลผลิต (p) ฉะนั้นสามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$(\partial F / \partial X_i) = c_i' \qquad ;i=1,\ldots,m \qquad \ldots(3.20)$$

จากนั้นหาปริมาณของปัจจัยผันแปรที่เหมาะสม เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ Xi* ซึ่งเป็นฟังก์ชันของราคาปัจจัยการผลิตผันแปรที่ normalized ด้วยราคาของผลผลิต (p) แล้ว และเป็นฟังก์ชัน ของปริมาณปัจจัยการผลิตคงที่ดังรูปสมการต่อไปนี้

$$X_i^* = fi(c', Z) \qquad ;i=1,\ldots, m \qquad \ldots(3.21)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ c_i' และ Z เป็นเวกเตอร์ (vectors) ของราคาปัจจัยผันแปรและปัจจัยคงที่ โดยแทนค่าสมการที่ (3.21) ลงในสมการที่ (3.18) จะได้ฟังก์ชันกำไร ดังนี้

$$\prod = p\left[F(X_1*,...,X_m*;Z_1,...,Z_n) - \sum_{i=1}^{m} c_i' x_i * \right] \quad ...(3.22)$$

ฟังก์ชันกำไรจะให้ค่ากำไรสูงสุดสำหรับทุกเซตของค่า p, c, Z ส่วนพจน์ที่อยู่ในวงเล็บใหญ่ด้านขวามือของสมการที่ (3.22) เป็นฟังก์ชันของ c' และ Z เท่านั้น จะได้ว่า

$$\prod = pG*(c_1',...,c_m';Z_1,...,Z_n) \quad ...(3.23)$$

จากนั้น normalized สมการที่ (3.23) ด้วยราคาของผลผลิต (p) จะได้ฟังก์ชันกำไร UOP ดังนี้

$$\prod* = (\prod / p) = G*(c_1',...,c_m';Z_1,...,Z_n) \quad ...(3.24)$$

สมการที่ (3.24) เป็น Unit – Output – Price Profit Function หรือ UOP Profit Function ซึ่งเป็นฟังก์ชันของกำไรกับราคาปัจจัยการผลิตผันแปร ที่ normalized ด้วยราคาของผลผลิตและปริมาณปัจจัยการผลิตคงที่ โดยฟังก์ชันกำไรจะมีค่าลดลงเมื่อราคาปัจจัยการผลิตที่ normalized แล้วสูงขึ้นแต่จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อปริมาณปัจจัยคงที่เพิ่มขึ้นหรือราคาที่เป็นตัวเงินของผลผลิตเพิ่มขึ้น และจะ convex เมื่อเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตที่ normalized แล้ว

กรณีรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas ที่เป็นผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing returns to scale) ในปัจจัยผันแปรเป็นดังนี้

$$Q = A\prod_{i=1}^{m} X_i^{\alpha_i} \prod_{k=1}^{n} Z_k^{\beta_k} \quad ...(3.25)$$

โดยที่ $\mu \equiv \prod_{i=1}^{m} \alpha_i < 1$ ...(3.26)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas ดังกล่าว จะได้ฟังก์ชันกำไร UOP (Unit – Output – Price Profit Function) ที่สอดคล้องกับสมการการผลิตดังนี้

$$\prod^{*} = A^{(1-\mu)^{-1}}(1-\mu)\left[\prod_{i=1}^{m}\left(c_i^{'}/\alpha_i\right)^{-\alpha_i(1-\mu)^{-1}}\right]\left[\prod_{k=1}^{n}(Z_k)^{\beta_k(1-\mu)^{-1}}\right] \quad ...(3.27)$$

เมื่อใส่ natural logarithms ของสมการที่ (3.27) จะได้

$$\ln\prod^{*} = \ln A^{*} + \sum_{i=1}^{m}\alpha_i^{*}\ln c_i^{'} + \sum_{k=1}^{n}\beta_k^{*}\ln Z_k \quad ...(3.28)$$

โดยที่ $A^{*} \equiv A^{(1-\mu)^{-1}}(1-\mu)\left[\prod_{i=1}^{m}\alpha_i^{\alpha_i(1-\mu)^{-1}}\right]$ ...(3.29)

$$\alpha_i^{*} \equiv -\alpha_i(1-\mu)^{-1} < 0 \qquad ; i = 1,\ldots, m \quad ...(3.30)$$

$$\beta_k^{*} \equiv \beta_k(1-\mu)^{-1} > 0 \qquad ; k = 1,\ldots, n \quad ...(3.31)$$

ดังนั้นจากวิธีการของ Lau and Yotopoulos สามารถที่จะนำมาหาประสิทธิภาพของการผลิตโดยผ่านฟังก์ชันการผลิตที่อยู่เบื้องหลังฟังก์ชันกำไรได้

3.4 วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA)

วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) เป็นวิธีการที่ Charnes Cooper และ Rhodes (1978) ได้เสนอขึ้นในครั้งแรกจากงานสัมมนาวิชาการของพวกเขาในปี 1978 โดยเป็นวิธีการทางโปรแกรมเชิงเส้น (linear programming) เพื่อทำการหาประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ ตามแนวความคิดของ Farrell (1957)

วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพทางต้นทุน (cost efficiency : CE) ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency : TE) และประสิทธิภาพทางราคา (allocative efficiency : AE) จากการใช้ปัจจัยการผลิต (inputs) เพื่อผลิตผลผลิต (outputs) ของหน่วยการผลิต การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเป็นวิธีการวิเคราะห์แบบไม่มีพารามิเตอร์ กล่าวคือ เป็นการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วิเคราะห์โดยไม่ต้องมีรูปแบบของฟังก์ชันเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ แต่จะใช้ฟังก์ชันในรูปแบบทั่วไป (general form) แทน และในการวิเคราะห์ไม่จำเป็นจะต้องมีหน่วยตัดสินใจ (DMU) จำนวนมากนัก และเหมาะสำหรับการผลิตที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด

โดยทั่วไปประสิทธิภาพการผลิตของผลผลิต 1 ชนิด ด้วยปัจจัยการผลิต 1 ชนิด สามารถวัดได้โดยตรงจาก ผลิตภาพของการผลิต (Productivity) โดยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มได้ใช้แนวคิดผลิตภาพของการผลิตเป็นแนวคิดพื้นฐานในการคำนวณหาประสิทธิภาพในรูปแบบต่างๆ โดยมีรูปแบบเริ่มต้นดังนี้ (Emrouznejad, 2001)

$$efficiency = \frac{output}{Input} \qquad ...(3.32)$$

รูปแบบของการวัดประสิทธิภาพในสมการ 3.32 ไม่เพียงพอที่จะสามารถใช้ได้ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิต และผลผลิตหลายชนิด ดังนั้น จึงมีการพัฒนารูปแบบของการหาประสิทธิภาพในกรณี ปัจจัยการผลิต และผลผลิตหลายชนิด โดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตชนิดต่างๆ มีรูปแบบดังนี้ (Emrouznejad, 2001)

$$efficiency = \frac{weighted\ \ sum\ \ of\ \ output}{weighted\ \ sum\ \ of\ \ Input} \qquad ...(3.33)$$

หรือสามารถเขียนได้ดังนี้ $$E_{j_0} = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij_0}} \qquad ...(3.34)$$

โดยที่

y_r คือ จำนวนผลผลิตชนิด r $\quad j = 1,... j_0 ..., n$

u_r คือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผลผลิตชนิด r $\quad r = 1,..., s$

x_i คือ จำนวนปัจจัยการผลิตชนิด i $\quad i = 1,..., m.$

v_i คือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตชนิด i

โดยที่ E_{j_0} คือ ประสิทธิภาพการผลิตของ หน่วยผลิตที่ n โดย u เป็นเวกเตอร์ m $\times 1$ ของค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผลผลิต y และ v เป็นเวกเตอร์ k$\times$1 ของค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของปัจจัย x ซึ่งจากสมการ 3.34 นี้ เรียกว่าสมการ relative efficiency และจากสมการดังกล่าว เพื่อที่จะหา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพสูงสุด (maximize efficiency) สามารถจัดรูปแบบทางพีชคณิตใหม่ได้ดังนี้ (Coelli et al, 2001)

$$Max \ E_{j_0} = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij_0}}$$

Subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \le 1 \qquad j = 1,...,n \qquad ...(3.35)$$

$$u_r \ge 0 \qquad r = 1,...,s$$

$$v_i \ge 0 \qquad i = 1,...,m.$$

อย่างไรก็ตาม สมการ 3.35 ถึงแม้จะมีความยืดหยุ่นของน้ำหนักในปัจจัยการผลิตและผลผลิตก็ตาม แต่ก็มีปัญหาของทางเลือกที่เป็นไปได้หลายทางของสัดส่วนของน้ำหนักของปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งบางครั้งอาจจะไม่มีความสัมพันธ์กันกับปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Infinite number of solutions, that is, if (u*,v*) is a solution , then $(\alpha u^*, \alpha v^*)$ is another solution.) (Coelli et at, 2001)

สมการทางคณิตศาสตร์ซึ่งอยู่ในรูปสัดส่วน (fractional linear program) ดังสมการ 3.35 สามารถจัดรูปใหม่ให้อยู่ในรูปของ linear programming ได้ดังนี้ (Coelli et at, 2001)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$Max \quad E_{j0} = \sum_{r=1}^{s} u_r y_r$$

Subject to

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0 \qquad j = 1,...,n \qquad ...(3.36)$$

$$u_r \geq 0 \qquad r = 1,..., s$$
$$v_i \geq 0 \qquad i = 1,..., m.$$

เมื่อใช้ คุณสมบัติ duality ของโปรแกรมเชิงเส้น (linear programming) ในสมการ 3.36 จะได้รูปแบบของ โปรแกรมเชิงเส้นดังสมการ 3.37 ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นในรูปแบบทั่วไป (general form) ของการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (DEA) มีรายละเอียดดังนี้

1) รูปแบบทั่วไปของเส้นห่อหุ้มด้านการผลิต (linear technical frontier)

ในการศึกษานี้จะใช้วิธีการพิจารณาจากทางด้านปัจจัยการผลิต (input oriented) เพื่อทำการหาเส้นพรมแดนการผลิต จากการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนต่างๆ โดยมี 2 รูปแบบคือ แบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant return to scale; CRS) และแบบผลได้ต่อขนาดไม่คงที่ (variable return to scale; VRS) ซึ่งในแบบจำลอง VRS มีลักษณะเหมือนกับแบบจำลอง CRS ทุกประการ เพียงแต่ได้เพิ่มข้อจำกัดของค่าความโค้ง (convexity constraint: $\sum_{j=1}^{N} \lambda_j = 1$) เข้ามาในแบบจำลอง เพื่อแสดงถึงลักษณะของเส้นผลผลิตที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

1.1) รูปแบบการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มประเภทมุ่งเน้นทางด้านปัจจัยแบบผลได้คงที่ (input oriented DEA model (CRS))(Coelli et at, 2001)

Minimize θ_{j0}

Subject to

$\sum_{j=1}^{M} \lambda_j y_{ij} - y_{ij0} \geq 0$ i = 1,……,M

$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{kj} - \theta_{j0} x_{kj0} \leq 0$ k=1,……,k ...(3.37)

$\lambda_j \geq 0$ j = 1,……,N

ให้ N = จำนวนของผู้บ่ม ตัวอย่าง M = จำนวน output

K = จำนวน input λ_j = น้ำหนักถ่วงของ ผู้บ่ม j

y_{ij} = output ที่ i ของ ผู้บ่ม j และ x_{kj} = input ที่ k ของ ผู้บ่ม j

θ_{j0} = ตัวชี้วัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้บ่ม ที่พิจารณา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2) รูปแบบการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มประเภทมุ่งเน้นทางด้านปัจจัยแบบผลได้เปลี่ยนแปลง (input oriented DEA model (VRS))(Coelli et at, 2001)

Minimize θ_{j0}

Subject to

$$\sum_{j=1}^{M} \lambda_j y_{ij} - y_{ij0} \geq 0 \qquad i = 1,\ldots\ldots,M$$

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{kj} - \theta_{j0} x_{kj0} \leq 0 \qquad k=1,\ldots\ldots,k \qquad \ldots(3.38)$$

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \qquad j = 1,\ldots\ldots,N$$

ให้ N = จำนวนของผู้บ่ม ตัวอย่าง M = จำนวน output

K = จำนวน input λ_j = น้ำหนักถ่วงของ ผู้บ่ม j

y_{ij} = output ที่ i ของ ผู้บ่ม j และ x_{kj} = input ที่ k ของ ผู้บ่ม j

θ_{j0} = ตัวชี้วัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้บ่ม ที่พิจารณา

2) รูปแบบทั่วไปของเส้นห่อหุ้มด้านต้นทุน (linear cost frontier)

เป็นการหาเส้นพรหมแดน (frontier) ของต้นทุนต่ำสุด (minimum cost) มีรูปแบบดังนี้ (Coelli et at, 2001)

Minimize $TC_{j0} = \sum_{k=1}^{K} c_{kj0}.x^*_{kj0}$

Subject to

$$\sum_{j=1}^{M} \lambda_j y_{ij} - y_{ij0} \geq 0 \qquad i = 1,\ldots\ldots,M$$

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{kj} - x^*_{kj0} \leq 0 \qquad k = 1,\ldots\ldots,K \qquad \ldots(3.39)$$

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \qquad j = 1,\ldots\ldots,N$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพทางต้นทุน (CE) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$CE_{j0} = TC_{j0} / E_{j0} \qquad ...(3.40)$$

โดยที่ $E_{j0} = \sum_{k=1}^{K} c_{kj0}.x_{kj0}$ หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงของผู้บ่ม j_0 ...(3.41)

ให้ N = จำนวนของผู้บ่ม ตัวอย่าง

M = จำนวน output

K = จำนวน input

λ_j = น้ำหนักถ่วงของ ผู้บ่ม j

y_{ij} = output ที่ i ของ ผู้บ่ม j

x_{kj} = input ที่ k ของ ผู้บ่ม j

c_{kj} = ราคา input ที่ k ของ ผู้บ่ม j

หรือสามารถเขียนสมการเชิงเส้นของประสิทธิภาพทางต้นทุน (CE) ได้ ดังนี้ (Linna and Hakkinen, 1999)

Minimize ϕ_{j0}

Subject to

$\sum_{j=1}^{M} \lambda_j y_{ij} - y_{ij0} \geq 0$ i = 1,……,M

$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j c_{kj} - \phi_{j0} c_{kj0} \leq 0$ k = 1,……,K ...(3.42)

$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j = 1$

$\lambda_j \geq 0$ j = 1,……,N

ให้ N = จำนวนของผู้บ่ม ตัวอย่าง

M = จำนวน output

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

K = จำนวน input

λ_j = น้ำหนักถ่วงของ ผู้บ่ม j

y_{ij} = output ที่ i ของ ผู้บ่ม j

c_{kj} = ราคา input ที่ k ของ ผู้บ่ม j

ϕ_{j0} = ตัวชี้วัดประสิทธิภาพทางต้นทุนของผู้บ่ม ที่พิจารณา

3) รูปแบบทั่วไปการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางราคา (allocative efficiency : AE) มีรูปแบบดังนี้

$$AE_{j0} = \frac{CE_{j0}}{TE_{j0}} \qquad ...(3.43)$$

ให้ AE_{j0} = ประสิทธิภาพทางราคาของผู้บ่ม j0

CE_{j0} = ประสิทธิภาพทางต้นทุนของผู้บ่ม j0

TE_{j0} = ประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้บ่ม j0

3.5 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมใบยาสูบขนาดเล็กในประเทศไทยได้ใช้วิธีการศึกษาทั้งแบบมีพารามิเตอร์และไม่มีพารามิเตอร์ โดยวิธีการแบบพารามิเตอร์ใช้วิธีการประมาณค่าแบบ Stochastic Frontier Model วัดประสิทธิภาพการผลิตทางอ้อมผ่านฟังก์ชันกำไรและฟังก์ชันต้นทุน ส่วนวิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์ใช้วิธีการเส้นห่อหุ้ม Data Envelopment Analysis (DEA) และนำค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคมาประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) เพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.6 แบบจำลองเชิงประจักษ์

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้แยกออกเป็น 2 ส่วนคือ 1) แบบจำลองที่ใช้ศึกษาระดับความมีประสิทธิภาพการผลิต 2) แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค

3.6.1 แบบจำลองที่ใช้ศึกษาระดับความมีประสิทธิภาพในการผลิต

ในส่วนนี้เป็นการอธิบายแบบจำลองที่ใช้สำหรับหาระดับความมีประสิทธิภาพในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธีการ คือ 1) วิธีการแบบมีพารามิเตอร์ 2) วิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์โดยมีแบบจำลองและรายละเอียดของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระดังนี้

3.6.1.1 วิธีการแบบมีพารามิเตอร์

ในส่วนของแบบจำลองที่ใช้วิธีการแบบมีพารามิเตอร์มีอยู่ 3 แบบจำลอง ประกอบด้วย 1.แบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนกำไรแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Profit Function) 2.แบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนต้นทุนแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Cost Function) และ 3.แบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนการผลิตแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Production Function) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก. แบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนกำไรแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Profit Function) ของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545-2546

ในการประมาณค่าฟังก์ชันพรมแดนกำไรแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Profit Function) ได้ใช้วิธีการ Maximum Likelihood (ML) ในการประมาณค่า โดยแบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนกำไรที่สร้างขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้หาฟังก์ชันพรมแดนการผลิตแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Production Function) ที่อยู่เบื้องหลังฟังก์ชันพรมแดนกำไร ซึ่งมีรูปแบบของสมการและตัวแปร ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

π = F(PF, PLFF, PLCT, PLST, PLCTT, PLCPT, FT, RA1, RA2, RA3, RA4, QUOTA, TYPED1, TYPED2, TYPED3, TYPED4, TYPED5, TYPED6, SALE1, SALE2, SALE3, SALE4, AREA1, AREA2, V, U) ...(3.44)

โดยที่ π คือ มูลค่ากำไรรวมเฉลี่ยจากการบ่มใบยาสูบที่ถูก normalize ด้วยราคาใบยาแห้ง ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- ราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ย (PF) มีสมมุติฐานให้ราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ยมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับมูลค่ากำไร กล่าวคือ หากราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่ากำไรลดลง

- ค่าจ้างแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฟ้าปรอท (PLFF) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฟ้าปรอทมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับมูลค่ากำไร กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฟ้าปรอทเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่ากำไรลดลง

- ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการคัดใบยาแห้ง (PLCT) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการคัดใบยาแห้งมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับมูลค่ากำไร กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการคัดใบยาแห้งเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่ากำไรลดลง

- ค่าจ้างแรงงานในการเสียบใบยา (PLST) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานในการเสียบใบยามีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับมูลค่ากำไร กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานในการเสียบใบยาเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่ากำไรลดลง

- ค่าจ้างแรงงานในการบรรจุใบยาเข้าเตาบ่ม (PLCTT) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานในการบรรจุใบยาเข้าเตาบ่มมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับมูลค่ากำไร กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานในการบรรจุใบยาเข้าเตาบ่มเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่ากำไรลดลง

- ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการอัดห่อใบยาแห้ง (PLCPT) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการอัดห่อใบยาแห้งมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับมูลค่ากำไร กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการอัดห่อใบยาแห้งเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่ากำไรลดลง

- จำนวนโรงบ่มที่ชาวไร่ยาสูบใช้ (FT) เป็นปัจจัยคงที่ มีสมมุติฐานให้จำนวนโรงบ่มที่ชาวไร่ยาสูบใช้มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่ากำไร กล่าวคือ หากชาวไร่ยาสูบมีจำนวนโรงบ่มเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถทำการบ่มใบยาสูบได้มากขึ้นมีผลทำให้มูลค่ากำไรเพิ่มสูงขึ้น

- ตัวแปรแสดงสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ของชาวไร่ยาสูบ (RA) แสดงถึงสัดส่วนของการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เนื่องจากชาวไร่ยาสูบมีการใช้เชื้อเพลิงหลายชนิด จึงทำให้ต้นทุนและประสิทธิภาพในการผลิตแตกต่างกัน ดังนั้นสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงจึงมีผลต่อมูลค่ากำไรจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ จึงสร้างตัวแปร RA ขึ้นเพื่อแสดงถึงสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ดังนี้

ตัวแปร RA1 คือ สัดส่วนการใช้ลิกไนท์ต่อปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด

ตัวแปร RA2 คือ สัดส่วนการใช้ฟืนต่อปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด

ตัวแปร RA3 คือ สัดส่วนการใช้น้ำมันเครื่องเก่าต่อปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด

ตัวแปร RA4 คือ สัดส่วนการใช้ซังข้าวโพดต่อปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด

- จำนวนโควต้าที่ชาวไร่ยาสูบได้รับ (QUOTA) เนื่องจากราคาที่ขายตามโควต้านั้นเป็นการขายให้กับสำนักงายยาสูบโดยตรงและจะได้ราคาที่สูงกว่าราคาที่ขายให้กับผู้รับซื้อรายอื่น ด้วยเหตุนี้จึงมีข้อสมมุติให้จำนวนโควต้าที่ชาวไร่ยาสูบได้รับมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่ากำไร

- ตัวแปรหุ่นอธิบายรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงของชาวไร่ยาสูบ (TYPED) เป็นตัวแปรหุ่นที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อธิบายรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ของชาวไร่ยาสูบ เนื่องจากราคาเชื้อเพลิงแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้จึงมีผลต่อต้นทุนในการผลิตซึ่งจะมีผลต่อมูลค่าของกำไรที่ได้รับ โดยตัวแปรหุ่นที่ใช้อธิบายรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงของชาวไร่ยาสูบมีอยู่ 6 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรหุ่น TYPED1 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์กับฟืนร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED2 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์กับซังข้าวโพดร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED3 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์ ฟืน และซังข้าวโพดร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED4 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED5 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์เป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED6 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ซังข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ถ้าตัวแปร TYPED1 ถึงตัวแปร TYPED6 มีค่าเท่ากับ 0 หมด แสดงว่าชาวไร่ยาสูบใช้น้ำมันเครื่องเก่ากับฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ

- ตัวแปรหุ่นที่อธิบายถึงผู้รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบ (SALE) เป็นตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงผู้ที่รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบ เนื่องจากราคาที่ขายให้แก่ผู้รับซื้อแต่ละรายแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นผู้ที่รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบจึงมีผลต่อมูลค่ากำไรของชาวไร่ยาสูบ โดยตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงผู้ที่รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบมีอยู่ 4 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรหุ่น SALE1 ให้เท่ากับ 1 เมื่อผู้รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบคือ สำนักงานยาสูบเพียงแห่งเดียว นอกนั้นให้เป็น 0

ตัวแปรหุ่น SALE2 ให้เท่ากับ 1 เมื่อผู้รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบคือ สำนักงานยาสูบและพ่อค้าเร่ นอกนั้นให้เป็น 0

ตัวแปรหุ่น SALE3 ให้เท่ากับ 1 เมื่อผู้รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบคือ สำนักงานยาสูบและผู้บ่มอิสระ นอกนั้นให้เป็น 0

ตัวแปรหุ่น SALE4 ให้เท่ากับ 1 เมื่อผู้รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบคือ สำนักงานยาสูบและชาวไร่กันเอง นอกนั้นให้เป็น 0

ถ้าตัวแปร SALE1 ถึงตัวแปร SALE4 เป็น 0 ทั้งคู่ แสดงว่าผู้ซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบคือสำนักงานยาสูบและบริษัทผู้ส่งออก

- ตัวแปรหุ่นอธิบายถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ (AREA) เป็นตัวแปรหุ่นที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ เนื่องจากแต่ละจังหวัดมีทรัพยากรเชื้อเพลิงและสภาพเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน ดังนั้นจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่จึงมีผลต่อมูลค่ากำไรของชาวไร่ยาสูบ โดยตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่มีอยู่ 2 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรหุ่น AREA1 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ นอกนั้นให้เป็น 0

ตัวแปรหุ่น AREA2 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบอยู่ในจังหวัดแพร่ นอกนั้นให้เป็น 0

ถ้าตัวแปร AREA1 และตัวแปร AREA2 เป็น 0 ทั้งคู่ แสดงว่าชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงราย

- V คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ $\left[v \sim N\left(0, \sigma_v^2\right)\right]$

- U คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ $\left[u \sim N\left(0, \sigma_u^2\right)\right]$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการ 3.44 สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระของฟังก์ชันพรมแดนกำไรแบบ Stochastic ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln \pi = {} & \ln A_0^* - \alpha_1^* \ln P_F - \alpha_2^* \ln P_{LFF} - \alpha_3^* \ln P_{LCT} - \alpha_4^* \ln P_{LST} - \alpha_5^* \ln P_{LCTT} - \alpha_6^* P_{LCPT} \\ & + \beta_1^* \ln FT + A_1^* RA1 + A_2^* RA2 + A_3^* RA3 + A_4^* RA4 + A_5^* Quota + A_6^* Typed1 \\ & + A_7^* Typed2 + A_8^* Typed3 + A_9^* Typed4 + A_{10}^* Typed5 + A_{11}^* Typed6 + A_{12}^* Sale1 \\ & + A_{13}^* Sale2 + A_{14}^* Sale3 + A_{15}^* Sale4 + A_{16}^* Area1 + A_{17}^* Area2 + v - u \end{aligned} \quad ...(3.45)$$

$A_0^* \ldots A_{17}^*$, $\alpha_1^* \ldots \alpha_6^*$ และ β_1^* เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณ

ข. แบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนต้นทุนแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Cost Function) ของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545-2546

ในการประมาณค่าฟังก์ชันพรมแดนต้นทุนแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Cost Function) ได้ใช้วิธีการ Maximum Likelihood (ML) ในการประมาณค่า แบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนต้นทุนที่สร้างขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้หาประสิทธิภาพทางราคา (Allocative Efficiency) ในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ โดยมีรูปแบบของสมการและตัวแปร ดังนี้

TC = F(PF, PLFF, PLCT, PLST, PLCTT, PLCPT, FT, QUOTA TYPED1, TYPED2, TYPED3, TYPED4, TYPED5, TYPED6, AREA1, AREA2, Y, V, U) ...(3.46)

โดยที่ TC คือ ต้นทุนรวมในการบ่มใบยาของชาวไร่ยาสูบ

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- ราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ย (PF) มีสมมุติฐานให้ราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ยมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม กล่าวคือ หากราคาเชื้อเพลิงเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่าต้นทุนรวมสูงขึ้น

- ค่าจ้างแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฝ้าปรอท (PLFF) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฝ้าปรอทมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฝ้าปรอทเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่าต้นทุนรวมสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการคัดใบยาแห้ง (PLCT) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการคัดใบยาแห้งมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการคัดใบยาแห้งเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่าต้นทุนรวมสูงขึ้น

- ค่าจ้างแรงงานในการเสียบใบยา (PLST) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานในการเสียบใบยามีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานในการเสียบใบยาเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่าต้นทุนรวมสูงขึ้น

- ค่าจ้างแรงงานในการบรรจุใบยาเข้าเตาบ่ม (PLCTT) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานในการบรรจุใบยาเข้าเตาบ่มมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานในการบรรจุใบยาเข้าเตาบ่มเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่าต้นทุนรวมสูงขึ้น

- ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการอัดห่อใบยาแห้ง (PLCPT) มีสมมุติฐานให้ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการอัดห่อใบยาแห้งมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม กล่าวคือ หากค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการอัดห่อใบยาแห้งเพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้มูลค่าต้นทุนรวมสูงขึ้น

- จำนวนโรงบ่มที่ชาวไร่ยาสูบใช้ (FT) เป็นปัจจัยคงที่ มีสมมุติฐานให้จำนวนโรงบ่มที่ชาวไร่ยาสูบใช้มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม กล่าวคือ หากชาวไร่ยาสูบมีจำนวนโรงบ่มเพิ่มขึ้น ทำให้ชาวไร่ยาสูบสามารถทำการบ่มใบยาสูบได้มากขึ้น ส่งผลให้มีการใช้เชื้อเพลิงและแรงงานเพิ่มขึ้น ทำให้มูลค่าต้นทุนรวมสูงขึ้น

- จำนวนโควต้าที่ชาวไร่ยาสูบได้รับ (QUOTA) โดยปกติชาวไร่ยาสูบจะใช้ปริมาณโควต้าที่ได้รับเป็นเกณฑ์ในการกำหนดปริมาณการผลิตขั้นต่ำ หากชาวไร่ยาสูบรายใดมีปริมาณโควต้าที่ได้รับมากขึ้นก็จะทำการผลิตมากขึ้น เป็นผลทำให้มูลค่าต้นทุนรวมสูงขึ้นตามมา ด้วยเหตุนี้จึงมีข้อสมมุติให้จำนวนโควตาที่ชาวไร่ยาสูบดูแลอยู่มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม

- จำนวนผลผลิตใบยาแห้งที่ชาวไร่ยาสูบผลิตได้ (Y) กำหนดสมมุติฐานให้ผลผลิตใบยาแห้งที่ชาวไร่ยาสูบผลิตได้มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับมูลค่าต้นทุนรวม กล่าวคือ หากสามารถผลิตใบยาแห้งได้มากขึ้น จะมีผลทำให้ต้นทุนรวมสูงขึ้นด้วย

- ตัวแปรหุ่นอธิบายรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงของชาวไร่ยาสูบ (TYPED) เป็นตัวแปรหุ่นที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อธิบายรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ของชาวไร่ยาสูบ เนื่องจากราคาเชื้อเพลิงแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้จึงมีผลต่อต้นทุนในการผลิต โดยตัวแปรหุ่นที่ใช้อธิบายรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงของชาวไร่ยาสูบมีอยู่ 6 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรหุ่น TYPED1 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์กับฟืนร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวแปรหุ่น TYPED2 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์กับซังข้าวโพดร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED3 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์ ฟืน และซังข้าวโพดร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED4 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED5 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์เป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED6 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ซังข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ถ้าตัวแปร TYPED1 ถึงตัวแปร TYPED6 มีค่าเท่ากับ 0 หมด แสดงว่าชาวไร่ยาสูบใช้น้ำมันเครื่องเก่ากับฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ

- ตัวแปรหุ่นอธิบายถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ (AREA) เป็นตัวแปรหุ่นที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ เนื่องจากแต่ละจังหวัดมีทรัพยากรเชื้อเพลิงและสภาพเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน ดังนั้นจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่จึงมีผลต่อมูลค่าต้นทุนรวมของชาวไร่ยาสูบ โดยตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่มีอยู่ 2 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรหุ่น AREA1 ให้เท่ากับ 1 เมื่ออยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ นอกนั้นให้เป็น 0

ตัวแปรหุ่น AREA2 ให้เท่ากับ 1 เมื่ออยู่ในจังหวัดแพร่ นอกนั้นให้เป็น 0

ถ้าตัวแปร AREA1 และตัวแปร AREA2 เป็น 0 ทั้งคู่ แสดงว่าชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงราย

- V คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ $\left[v \sim N\left(0,\sigma_v^2\right)\right]$

- U คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ $\left[u \sim N\left(0,\sigma_u^2\right)\right]$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการ 3.46 สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระของฟังก์ชันพรมแดนต้นทุนแบบ Stochastic ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln Tc = {} & \ln K_0 + \delta_1 \ln P_F + \delta_2 \ln P_{LFF} + \delta_3 \ln P_{LCT} + \delta_4 \ln P_{LST} + \delta_5 \ln P_{LCTT} + \delta_6 \ln P_{LCPT} \\ & + \phi_1 \ln FT + K_1 Quota + K_2 Typed1 + K_3 Typed2 + K_4 Typed3 + K_5 Typed4 \\ & + K_6 Typed5 + K_7 Typed6 + K_8 Area1 + K_9 Area2 + \gamma \ln Y + v - u \end{aligned} \quad ...(3.47)$$

$K_0 \ldots K_9$, $\delta_1 \ldots \delta_6$ และ ϕ_1 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณค่า

ค. แบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนการผลิตแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Production Function) ของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545-2546

จากฟังก์ชันพรมแดนกำไรแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Profit Function) ที่ทำการประมาณค่าในสมการ 3.45 จะอาศัยวิธีการของ Lau และ Yotopoulas (1971, 1972) เพื่อหาฟังก์ชันพรมแดนการผลิตแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Production Function) ที่อยู่เบื้องหลังฟังก์ชันพรมแดนกำไรแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Profit Function) ดังนี้

กำหนดให้ฟังก์ชันการผลิตคือ

$$Y = A\prod_{i=1}^{m} X_i^{\alpha_i} \prod_{j=1}^{n} Z_j^{\beta_j} \qquad ...(3.48)$$

$$\mu \equiv \prod_{i=1}^{m} \alpha_i < 1 \qquad ...(3.49)$$

โดยที่ X_i = ปัจจัยการผลิตผันแปร (variable input)

Z_j = ปัจจัยการผลิตคงที่ (fixed input)

m = จำนวนชนิดของปัจจัยการผลิตผันแปร

n = จำนวนชนิดของปัจจัยการผลิตคงที่

α_i, β_j = ค่าพารามิเตอร์

จะได้ฟังก์ชันกำไรที่สอดคล้องกับฟังก์ชันการผลิตดังนี้

$$\ln \pi^* = \ln A^* + \sum_{i=1}^{m} \alpha_i^* \ln C_i + \sum_{j=1}^{n} \beta_j^* \ln Z_j \qquad ...(3.50)$$

โดยที่ C_i = ระดับราคาปัจจัยการผลิตผันแปร

$$A^* = A^{(1-\mu)^{-1}} * (1-\mu) * \left(\sum_{i=1}^{m} \alpha_i^{\alpha_i (1-\mu)^{-1}} \right) \qquad ...(3.51)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\ln \pi^* = \ln \pi / p \quad ; p \text{ เป็นราคาผลผลิต}$$

$$\alpha_I^* = -\alpha_I (1-\mu)^{-1} < 0 \qquad ...(3.52)$$

$$\beta_j^* = \beta_j (1-\mu)^{-1} > 0 \qquad ...(3.53)$$

ดังนั้นจากความสัมพันธ์ในสมการ (3.51), (3.52) และ (3.53) สามารถประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิตแบบ Stochastic ที่อยู่เบื้องหลังฟังก์ชันพรมแดนกำไรแบบ Stochastic (Stochastic Frontier Profit Function) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln Y = {} & \ln A_0 + \alpha_1 \ln TF + \alpha_2 \ln LFF + \alpha_3 \ln LCT + \alpha_4 \ln LST + \alpha_5 \ln LCTT \\ & + \alpha_6 \ln LCPT + \beta_1 \ln FT + A_1 RA1 + A_2 RA2 + A_3 RA3 + A_4 RA4 \\ & + A_5 Quota + A_6 Typed1 + A_7 Typed2 + A_8 Typed3 + A_9 Typed4 \\ & + A_{10} Typed5 + A_{11} Typed6 + A_{12} Sale1 + A_{13} Sale2 + A_{14} Sale3 \\ & + A_{15} Sale4 + A_{16} Area1 + A_{17} Area2 + v - u \end{aligned} \qquad ...(3.54)$$

โดยที่

- Y คือ ปริมาณใบยาแห้งที่ชาวไร่ยาสูบผลิตได้ (กิโลกรัม/ปี)
- TF คือ ปริมาณเชื้อเพลิงเฉลี่ยที่ชาวไร่ยาสูบใช้ (กิโลกรัม/ปี)
- LFF คือ จำนวนแรงงานเติมเชื้อเพลิงและเฝ้าปรอท (คน/วัน)
- LCT คือ จำนวนแรงงานคัดใบยาแห้ง (คน/วัน)
- LST คือ จำนวนแรงงานเสียบใบยา (คน/วัน)
- LCTT คือ จำนวนแรงงานในการบรรจุใบยาเข้าเตา (คน/วัน)
- LCPT คือ จำนวนแรงงานในการอัดห่อใบยาแห้ง (คน/วัน)
- FT คือ จำนวนโรงบ่มที่ใช้ (โรง)
- RA1 คือ สัดส่วนการใช้ลิกไนท์ต่อปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด
- RA2 คือ สัดส่วนการใช้ฟืนต่อปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด
- RA3 คือ สัดส่วนการใช้น้ำมันเครื่องเก่าต่อปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด
- RA4 คือ สัดส่วนการใช้ซังข้าวโพดต่อปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด
- Quota คือ จำนวนโควต้าที่ชาวไร่ยาสูบได้รับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- Type คือ ตัวแปรหุ่นแสดงถึงชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการบ่ม
- Sale คือ ตัวแปรหุ่นแสดงถึงผู้ที่รับซื้อใบยาแห้งจากชาวไร่ยาสูบ
- Area คือ ตัวแปรหุ่นแสดงถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่
- V คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ $\left[v \sim N\left(0,\sigma_v^2\right)\right]$
- U คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ $\left[u \sim N\left(0,\sigma_u^2\right)\right]$

$\alpha_1 \ldots \alpha_6$ $A_1 \ldots A_{17}$ และ β_1 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณ

3.6.1.2 วิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์

ในส่วนของแบบจำลองที่ใช้วิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์มีอยู่ 3 แบบจำลอง ประกอบด้วย 1.แบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency: TE) 2.แบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางต้นทุน (Cost efficiency: CE) และ 3.แบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางราคา (Allocative efficiency: AE) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก. แบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency: TE) ในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545-2546

Linear technical frontier

Technical Efficiency of firm j_O

TE (x_j , y_j) = Minimize θ_j

Subject to

$$y_{11}\lambda_1 + y_{12}\lambda_2 + y_{13}\lambda_3 + \ldots\ldots + y_{1N}\lambda_N - y_{1j_0} \geq 0 \quad \ldots(3.55)$$

$$x_{11}\lambda_1 + x_{12}\lambda_2 + x_{13}\lambda_3 + \ldots\ldots + x_{1N}\lambda_N + \theta_{j_0} x_{1j_0} \leq 0 \quad \ldots(3.56)$$

$$x_{21}\lambda_1 + x_{22}\lambda_2 + x_{23}\lambda_3 + \ldots\ldots + x_{2N}\lambda_N + \theta_{j_0} x_{2j_0} \leq 0 \quad \ldots(3.57)$$

$$x_{31}\lambda_1 + x_{32}\lambda_2 + x_{33}\lambda_3 + \ldots\ldots + x_{3N}\lambda_N + \theta_{j_0} x_{3j_0} \leq 0 \quad \ldots(3.58)$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \ldots\ldots\lambda_N = 1 \quad \ldots(3.59)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \ldots(3.60)$$

j = 1,….,N firm

โดยที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สมการ (3.55) คือ สมการข้อจำกัดของผลผลิต คือ ปริมาณใบยาแห้งที่ผลิตได้

สมการ (3.56) ถึง สมการ (3.58) คือ สมการข้อจำกัดของปัจจัยการผลิต โดยที่

สมการ (3.56) คือ สมการข้อจำกัดของปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้

สมการ (3.57) คือ สมการข้อจำกัดของปริมาณใบยาสดที่ใช้

สมการ (3.58) คือ สมการข้อจำกัดของจำนวนแรงงานที่ใช้ทั้งหมด

สมการ (3.59) คือ สมการ Convexity Constraint ซึ่งเป็นสมการที่แสดงถึงลักษณะการผลิตแบบ Variable Returns to Scale (VRS) โดยลักษณะการผลิตแบบ VRS นี้จะให้เส้นพรมแดนการผลิต (Frontier) ในลักษณะ Convex ซึ่งสามารถห่อหุ้มข้อมูลได้แน่นหนากว่า (Tightly) หรือมากกว่าลักษณะการผลิตแบบ Constant Returns to Scale (CRS)

สมการ (3.60) คือ สมการ Non-Negative Constraint

โดยมีตัวแปรต่างๆ ดังนี้

θ_{j0} คือ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) ของโรงบ่มใบยาสูบที่พิจารณา

y_{1j_0} คือ ปริมาณใบยาแห้งที่ผลิตได้ หน่วย กิโลกรัม/ปี

x_{1j_0} คือ ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ หน่วย กิโลกรัม/ปี

x_{2j_0} คือ ปริมาณใบยาสดที่ใช้ หน่วย กิโลกรัม/ปี

x_{3j_0} คือ จำนวนแรงงานที่ใช้ทั้งหมด หน่วย man-day

ข. แบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางต้นทุน (Cost efficiency: CE) ในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545-2546

Linear cost frontier

Cost Efficiency of firm j_O

Minimize ϕ_{j0}

Subject to

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$y_{11}\lambda_1 + y_{12}\lambda_2 + y_{13}\lambda_3 + ... + y_{1N}\lambda_N - y_{1j_0} \geq 0 \quad ...(3.61)$$

$$c_{11}\lambda_1 + c_{12}\lambda_2 + c_{13}\lambda_3 + ... + c_{1N}\lambda_N + \phi_{j_0} c_{1j_0} \leq 0 \quad ...(3.62)$$

$$c_{21}\lambda_1 + c_{22}\lambda_2 + c_{23}\lambda_3 + ... + c_{2N}\lambda_N + \phi_{j_0} c_{2j_0} \leq 0 \quad ...(3.63)$$

$$c_{31}\lambda_1 + c_{32}\lambda_2 + c_{33}\lambda_3 + ... + c_{3N}\lambda_N + \phi_{j_0} c_{3j_0} \leq 0 \quad ...(3.64)$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + ...\lambda_N = 1 \quad ...(3.65)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad ...(3.66)$$

j = 1,….,N firm

โดยที่ สมการ (3.61) คือ สมการข้อจำกัดของผลผลิต คือ ปริมาณใบยาแห้งที่ผลิตได้

สมการ (3.62) ถึง สมการ (3.64) คือ สมการข้อจำกัดของราคาปัจจัยการผลิต โดยที่

สมการ (3.62) คือ สมการข้อจำกัดของราคาเฉลี่ยเชื้อเพลิงที่ใช้

สมการ (3.63) คือ สมการข้อจำกัดของราคาใบยาสดที่ใช้

สมการ (3.64) คือ สมการข้อจำกัดของค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยที่ใช้ทั้งหมด

สมการ (3.65) คือ สมการ Convexity Constraint ซึ่งเป็นสมการที่แสดงถึงลักษณะการผลิตแบบ Variable Returns to Scale (VRS) โดยลักษณะการผลิตแบบ VRS นี้จะให้เส้นพรมแดนการผลิต (Frontier) ในลักษณะ Convex ซึ่งสามารถห่อหุ้มข้อมูลได้แน่นหนากว่า (Tightly) หรือมากกว่าลักษณะการผลิตแบบ Constant Returns to Scale (CRS)

สมการ (3.66) คือ สมการ Non-Negative Constraint

โดยมีตัวแปรต่างๆ ดังนี้

Φ_{j0} คือ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพทางต้นทุน (CE) ของโรงบ่มใบยาสูบที่พิจารณา

c_{1N} คือ ราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ย หน่วย บาท/กิโลกรัม

c_{2N} คือ ราคาใบยาสด หน่วย บาท/กิโลกรัม

c_{3N} คือ ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย หน่วย บาท/คน/วัน

ค. แบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางราคา (Allocative efficiency: AE) ในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545-2546

มีรูปแบบดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$AE_{j0} = \frac{CE_{j0}}{TE_{j0}} \quad ...(3.67)$$

สมการ (3.67) คือ สูตรในการหาค่าความมีประสิทธิภาพทางด้านราคา

โดยที่มีปัจจัยการผลิต (input) ผลผลิต (output) ดังนี้

x_{1j_0} คือ ปริมาณเชื้อเพลิงเฉลี่ยที่ใช้ หน่วย กิโลกรัม

x_{2j_0} คือ ปริมาณใบยาสดที่ใช้ หน่วย กิโลกรัม

x_{3j_0} คือ จำนวนแรงงานที่ใช้ทั้งหมด หน่วย man-day

y_{1j_0} คือ ปริมาณใบยาสูบแห้งที่ผลิตได้ หน่วย กิโลกรัม

จากการประมาณค่าตามแบบจำลอง ก จะได้ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency; TE) ส่วนการประมาณค่าในแบบจำลอง ข จะได้ค่าประสิทธิภาพทางต้นทุน (Cost Efficiency; CE) โดยที่ค่าประสิทธิภาพทางต้นทุนจากแบบจำลอง ข จะมีค่าเท่ากับประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency; EE) และเมื่อทำการแทนค่า CE และ TE ในแบบจำลอง ค จะได้ค่าประสิทธิภาพทางราคา (Allocative efficiency; AE)

3.6.2 แบบจำลองที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545-2546

ในส่วนนี้จะเป็นการศึกษาเพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยแบบจำลองปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค จะมีอยู่ 2 แบบจำลอง โดยที่มีจำนวนตัวแปรอิสระเหมือนกัน เพียงแต่ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่เป็นตัวแปรตามนั้นต่างกัน แบบจำลองแรกค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคมาจากแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเฟ้นสุ่มในสมการที่ 3.54 ส่วนแบบจำลองที่สองค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคมาจากวิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์ตามแบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค ในหัวข้อ 3.6.1.2.ก. โดยมีแบบจำลองและรายละเอียดของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.6.2.1 แบบจำลองปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545 - 2546

$$TI^* = F(TF, LFF, LCT, LST, LCTT, LCPT, TIME, TYPED1, TYPED2, TYPED3, TYPED4, TYPED5, TYPED6, AREA1, AREA2, e) \quad ...(3.68)$$

$$TI = F(TF, LFF, LCT, LST, LCTT, LCPT, TYPED1, TYPED2, TYPED3, TYPED4, TYPED5, TYPED6, TIME, AREA1, AREA2, e) \quad ...(3.69)$$

โดยที่ TI^* คือ ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ ที่ได้จากวิธีการแบบมีพารามิเตอร์ตามแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเฟ้นสุ่มในสมการ 3.54

TI คือ ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ ที่ได้จากวิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์ตามแบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในหัวข้อ 3.6.1.2.ก.

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- ปริมาณเชื้อเพลิงเฉลี่ยที่ใช้ (TF) มีสมมุติฐานให้ปริมาณเชื้อเพลิงเฉลี่ยที่ใช้เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในทางบวกต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ กล่าวคือ หากมีการใช้เชื้อเพลิงในปริมาณที่มากเกินไป จะมีผลทำให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่สูงขึ้น

- จำนวนแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฝ้าปรอท (LFF) มีสมมุติฐานให้จำนวนแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฝ้าปรอทเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในทางบวกต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ กล่าวคือ หากมีการใช้จำนวนแรงงานในการเติมเชื้อเพลิงและเฝ้าปรอทมากเกินไป จะมีผลทำให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบสูงขึ้น

- จำนวนแรงงานที่ใช้ในการคัดใบยาแห้ง (LCT) มีสมมุติฐานให้จำนวนแรงงานคัดใบยาแห้งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในทางบวกต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ของชาวไร่ยาสูบ กล่าวคือ หากมีการใช้จำนวนแรงงานคัดใบยาแห้งมากเกินไป จะมีผลทำให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบสูงขึ้น

- จำนวนแรงงานในการเสียบใบยา (LST) มีสมมุติฐานให้จำนวนแรงงานเสียบใบยาเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในทางบวกต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ กล่าวคือ หากมีการใช้จำนวนแรงงานเสียบใบยามากเกินไป จะมีผลทำให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบสูงขึ้น

- จำนวนแรงงานในการบรรจุใบยาเข้าเตาบ่ม (LCTT) มีสมมุติฐานให้จำนวนแรงงานบรรจุใบยาเข้าเตาบ่มเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในทางบวกต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ กล่าวคือ หากมีการใช้จำนวนแรงงานบรรจุใบยาเข้าเตาบ่มมากเกินไป จะมีผลทำให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบสูงขึ้น

- จำนวนแรงงานที่ใช้ในการอัดห่อใบยาแห้ง (LCPT) มีสมมุติฐานให้จำนวนแรงงานอัดห่อใบยาแห้งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในทางบวกต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ กล่าวคือ หากมีการใช้จำนวนแรงงานอัดห่อใบยาแห้งมากเกินไป จะมีผลทำให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบสูงขึ้น

- จำนวนวันที่ใช้ในการบ่มใบยาสูบ (TIME) จำนวนวันที่ใช้ในการบ่มใบยามีผลอย่างมากต่อคุณภาพของใบยาที่ได้รับ ถ้าใช้ระยะเวลามากไปก็จะมีผลทำให้ใบยาเสียหายได้ แต่ถ้าใช้เวลาน้อยไปใบยาก็จะไม่มีคุณภาพ ดังนั้นจำนวนวันที่ใช้ในการบ่มใบยาสูบน่าจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ

- ตัวแปรหุ่นอธิบายรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงของชาวไร่ยาสูบ (TYPED) เป็นตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงของชาวไร่ยาสูบแต่ละราย เนื่องจากคุณภาพของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ดังนั้นชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้จึงอาจเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ จึงสร้างตัวแปร TYPED ซึ่งเป็นตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ขึ้น ดังนี้

ตัวแปรหุ่น TYPED1 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์กับฟืนร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED2 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์กับซังข้าวโพดร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED3 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์ ฟืน และซังข้าวโพดร่วมกันเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวแปรหุ่น TYPED4 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED5 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ลิกไนท์เป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ตัวแปรหุ่น TYPED6 ให้เท่ากับ 1 เมื่อชาวไร่ยาสูบใช้ซังข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ นอกนั้นเป็น 0

ถ้าตัวแปร TYPED1 ถึงตัวแปร TYPED6 มีค่าเท่ากับ 0 หมด แสดงว่าชาวไร่ยาสูบใช้น้ำมันเครื่องเก่ากับฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ

- ตัวแปรหุ่นอธิบายถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ (AREA) เป็นตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ เนื่องจากแต่ละจังหวัดมีคุณภาพของแรงงาน วิธีการผลิต ความเชื่อ สภาพอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติที่แตกต่างกัน ดังนั้นจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่น่าจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบ จึงสร้างตัวแปร AREA ซึ่งเป็นตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงจังหวัดที่ชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ ดังนี้

ตัวแปร AREA1 ให้เท่ากับ 1 เมื่ออยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ นอกนั้นให้เป็น 0

ตัวแปร AREA2 ให้เท่ากับ 1 เมื่ออยู่ในจังหวัดแพร่ นอกนั้นให้เป็น 0

ถ้าตัวแปรAREA1 และตัวแปร AREA2 เป็น 0 ทั้งคู่ แสดงว่าชาวไร่ยาสูบอาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงราย

จากสมการ 3.68 และ 3.69 สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระของฟังก์ชันปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} TI^{*} &= one + \omega_1^{*} TF + \omega_2^{*} LFF + \omega_3^{*} LCT + \omega_4^{*} LST + \omega_5^{*} LCTT + \omega_6^{*} LCPT \\ &\quad + \omega_7^{*} Typed1 + \omega_8^{*} Typed2 + \omega_9^{*} Typed3 + \omega_{10}^{*} Typed4 + \omega_{11}^{*} Typed5 \\ &\quad + \omega_{12}^{*} Typed6 + \omega_{13}^{*} Time + \omega_{14}^{*} Area1 + \omega_{15}^{*} Area2 + e \end{aligned} \quad ...(3.70)$$

$$\begin{aligned} TI &= one + \omega_1 TF + \omega_2 LFF + \omega_3 LCT + \omega_4 LST + \omega_5 LCTT + \omega_6 LCPT \\ &\quad + \omega_7 Typed1 + \omega_8 Typed2 + \omega_9 Typed3 + \omega_{10} Typed4 + \omega_{11} Typed5 \\ &\quad + \omega_{12} Typed6 + \omega_{13} Time + \omega_{14} Area1 + \omega_{15} Area2 + e \end{aligned} \quad ...(3.71)$$

ค่า $\omega_1^{*},...,\omega_{15}^{*}$ และ $\omega_1,...,\omega_{15}$ เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หลังจากประมาณค่าสมการ 3.70 และสมการ 3.71 แล้ว จะทำการพิจารณาค่าสถิติต่าง ๆ เพื่อเลือกสมการที่เหมาะสมในการนำมาอธิบายถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบ่มใบยาสูบของชาวไร่ยาสูบกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัดของภาคเหนือ ปีการเพาะปลูก 2545-2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved