บทที่ 3
แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์

การศึกษาเรื่องศักยภาพการขยายการเกษตรแบบมีสัญญาผูกพันนี้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนคือ การวิเคราะห์ด้วยวิธีเชิงพรรณนา และวิธีเชิงปริมาณ

วิธีเชิงพรรณนา (descriptive method) ใช้เพื่อวิเคราะห์ลักษณะโดยทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน และลักษณะการผลิต ตลอดจนต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตแบบมีสัญญาผูกพัน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ง่าย ๆ ในรูปของค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ส่วนวิธีเชิงปริมาณ (quantitative method) ใช้เพื่อวิเคราะห์สมการถดถอย และแบบจำลองโทบิท เพื่อหาสาเหตุหรือปัจจัยที่อาจทำให้เกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันขยายโอกาสการยอมรับการผลิตพืชแบบมีสัญญาผูกพัน

แนวความคิดทางทฤษฎี

3.1 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต

การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนการผลิตของเกษตรกรในระบบสัญญาผูกพัน ใช้วิธีงบประมาณ (enterprise budgeting) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเป็นไปได้ และความอยู่รอดเชิงเศรษฐกิจของกิจการ (อารี วิบูลย์พงศ์, 2535) โดยคำนวณผลตอบแทนหรือกำไรของกิจกาจใดกิจการหนึ่ง เช่น ระบบพืชหนึ่งระบบ เป็นต้น ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$TR = Y \times P$$

$$RVC = TR - TVC$$

$$RCC = TR - TCC$$

โดยที่

TR = รายได้รวม (บาท/ไร่)

Y = ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)

P = ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)

TCC = ต้นทุนที่เกษตรกรต้องจ่ายเป็นเงินสด (บาท/ไร่)

TVC = ต้นทุนผันแปรรวม (บาท/ไร่)

RVC = ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)

RCC = ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)

ในการศึกษาต้นทุนการผลิตจะพิจารณาทั้งต้นทุนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด ต้นทุนเงินสดหมายถึง ต้นทุนการผลิตหรือค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรจ่ายออกไปจริงในการซื้อปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเงินสดและเงินเชื่อ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดหมายถึง ต้นทุนที่เกษตรกรไม่ได้จ่ายออกไปเป็นเงินสดหรือเงินเชื่อ หรือเกษตรกรใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ของตนเอง โดยประเมินค่าตามราคาของสินค้า และค่าจ้างในท้องถิ่น สำหรับต้นทุนในทางเศรษฐศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิตในช่วงเวลาที่ทำการผลิต และต้นทุนผันแปร หมายถึงต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิตในช่วงเวลาที่ทำการผลิต

ในที่นี้ต้นทุนผันแปร (TVC) ประกอบด้วย

1. ค่าแรงงานในการเตรียมดิน การเพาะปลูก การดูแล และการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งรวมแรงงานจ้าง แรงงานแลกเปลี่ยน และแรงงานครอบครัว ซึ่งประเมินด้วยค่าจ้างที่จ่ายให้แก่แรงงานจ้าง

2. ค่าวัสดุปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช ยาปราบวัชพืช และอื่น ๆ

3.2 แบบจำลองโทบิทและการยอมรับนวกรรม

แนวคิดการยอมรับนวกรรมซึ่งทบทวนโดย Feder and Umali (1993) สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวกรรมนั้น มีทั้งลักษณะของเกษตรกร ได้แก่ อายุ การศึกษา แรงงานการเกษตรในครัวเรือน เป็นต้น ปัจจัยภายนอกต่าง ๆ เช่น ขนาดพื้นที่ถือครองที่ดิน และลักษณะของวรรณกรรมเอง ซึ่งตัวแปรที่สะท้อนถึงลักษณะของวรรณกรรม คือ กำไร

ในการศึกษานี้จะทำการศึกษาถึงระดับการยอมรับนวกรรม ซึ่งวัดด้วยสัดส่วนของพื้นที่ปลูกพืชในระบบสัญญาผูกพันต่อพื้นที่ถือครองที่ดินทั้งหมดของเกษตรกร กับตัวแปรอิสระต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อการขยายการยอมรับของเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพัน แต่เนื่องจากเกษตรกรตัวอย่างเป็นผู้ที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันทั้งสิ้น ทำให้ไม่สามารถสังเกตผลกระทบของปัจจัยเหล่านี้ต่อการไม่ยอมรับนวกรรม (ซึ่งจะทำให้ค่าตัวแปรตามหรือสัดส่วนของพื้นที่มีค่าเป็นศูนย์ได้) การที่ตัวแปรตามที่สังเกตได้เริ่มต้นด้วยค่าที่มากกว่าศูนย์ ลักษณะของสมการถดถอยจึงเข้าลักษณะของ censored หรือ truncated regression ความแตกต่างของแบบจำลอง 2 ลักษณะนี้คือ ลักษณะแรกมีการสังเกตค่าตัวแปรอธิบายของตัวอย่างซึ่งมีค่าตัวแปรตามเป็นศูนย์ แต่แบบจำลองลักษณะหลังนั้นจะไม่มีการสังเกตค่าตัวแปรอิสระของตัวอย่างดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองทั้ง 2 ลักษณะนี้ ต้องอาศัยแบบจำลองโทบิท (Tobit model)

การวิเคราะห์ในทางเศรษฐศาสตร์บางครั้งเรามักจะพบกับปัญหาที่ตัวแปรตามมีค่าจำกัด (limited dependent variables หรือ truancated or censored model) เช่น ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าถาวรของครัวเรือน โดย Tobin เป็นผู้ริเริ่มนำสมการถดถอยไปวิเคราะห์ตัวแปรตามที่มีค่าจำกัด โดยมีรูปแบบทั่วไป ดังนี้

$$y_i = \beta' x_i + u_i \quad \text{เมื่อ} \quad \beta x_i + u_i > 0 \quad \text{.....(3.1)}$$

$$y_i = 0 \quad \text{เมื่อ} \quad \beta x_i + u_i \leq 0$$

โดยที่

y = ค่าสังเกตของตัวแปรตาม

β = ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า

x = ตัวแปรอิสระ

u = ตัวแปรคลาดเคลื่อน หรือ ตัวแปรสุ่ม

ถ้าตัวแปรคลาดเคลื่อนหรือตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และมีความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 ดังนั้น

$$\text{Prob}\ (u_i > -x_i'\beta) = \Phi(x_i'\alpha)$$

และ $$E(u_i | u_i > -x_i'\beta) = \frac{\sigma\phi(x_i'\alpha)}{\Phi(x_i'\alpha)}$$

ซึ่ง $\Phi(\cdot)$ คือ standard normal density และ $\phi(\cdot)$ คือ cumulative normal และ $\alpha = (1/\sigma)\beta$

$$\Phi_i = F_i = \int_{-\infty}^{\beta x_i/\sigma} \frac{1}{(2\Pi)^{1/2}} e^{-t^2/2} dt$$

$$\phi_i = \sigma f_i = \frac{1}{(2\Pi)^{1/2}} e^{-(\beta x_i)^2/2\sigma^2}$$

ให้ค่า $\gamma = \dfrac{\phi_i}{1-\Phi_i}$

$Y_1' = (y_1, y_2, \ldots, y_{N1})$ คือ เวคเตอร์ของตัวแปรตามที่มีค่ามากกว่าศูนย์ จำนวน N_1 ตัวอย่าง

$X_1' = (x_1, x_2, \ldots, x_{N1})$ คือ เวคเตอร์ $k \times N_1$ ของตัวแปรอิสระของตัวอย่างที่ N_1

$X_0' = (x_{N+1}, \ldots . x_N)$ คือ เวคเตอร์ $k \times N_0$ ของตัวแปรอิสระของตัวอย่างที่มีค่า $y = 0$

$\gamma_0' = (\gamma_{N1}, \ldots . \gamma_N)$ คือ เวคเตอร์ $1 \times N_0$ ของตัวแปรอิสระของค่า γ_i สำหรับ $y = 0$

สำหรับตัวอย่าง y_i ซึ่งมีค่า $= 0$ มีค่าความน่าจะเป็นคือ

$$\text{Prob } (y_i = 0) = \text{Prob } (u_i < -\beta x_i) = (1 - F_i)$$

สำหรับตัวอย่าง $y_i > 0$

$$\text{Prob } (y_i > 0).f(y_i|y_i > 0) = F_i \frac{f(y_i - \beta x_i, \sigma^2}{F_i})$$

$$= \frac{1}{(2\Pi\sigma^2)^{1/2}} e^{-(1/2\sigma^2).(y_i - \beta x_i)^2}$$

ดังนั้น likelihood function คือ

$$L = \prod_0 (1 - F_i) \prod_1 \frac{1}{(2\Pi\sigma^2)^{1/2}} e^{-(1/2\sigma^2).(y_i - \beta x_i)^2} \quad \text{.....(3.2)}$$

ซึ่งสามารถแสดงได้ว่า

$$\beta = (X_1'X_1)^{-1}X_1' - \sigma(X_1'X_1)^{-1}X_0'\gamma_0 \quad \text{.....(3.3)}$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N_1}\sum_1 (y_i - \beta x_i)y_i = \frac{Y_1'(Y_1 - X_1\beta)}{N_1} \quad \text{.....(3.4)}$$

ในการประมาณค่า β และค่า σ^2 นั้น Maddala (1987 : 159) เสนอวิธีการประมาณค่าสำหรับโมเดลที่ค่า $y > 0$

$$E(y_i|y_i > 0) = \beta x_i + E(u_i|u_i > -\beta x_i) \quad \text{.....(3.5)}$$

$$= \beta x_i + \sigma \frac{\phi_i}{\Phi_i}$$

เมื่อ ϕ_i และ Φ_i ถูกประเมินค่า ณ $\beta x_i / \sigma$

โดย ϕ_i และ Φ_i กะประมาณจากวิธี OLS

ในการวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อการขยายการยอมรับการผลิตแบบมีสัญญาผูกพันของเกษตรกรตัวอย่าง จะทำการวิเคราะห์แบบจำลองแยกออเป็นรายพืช โดยมีสมการสัญลักษณ์ ดังนี้

$$R_i = f_i (AG, ED, LB, EX, LD, u_i)$$

และมีรายละเอียดของแบบจำลองแต่ละพืชดังนี้

ถั่วเหลืองฝักสด ; $R_s = a_0 + a_1AG + a_2ED + a_3LB + a_4EX + a_5LD + u_s$ .....(3.6)

แตงกวาญี่ปุ่น ; $R_c = b_0 + b_1AG + b_2ED + b_3LB + b_4EX + b_5LD + u_c$ .....(3.7)

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ; $R_m = c_0 + c_1AG + c_2ED + c_3LB + c_4EX + c_5LD + u_m$ .....(3.8)

โดยที่ R_s = สัดส่วนของพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสดในระบบสัญญาผูกพันต่อพื้นที่ถือครองทั้งหมด

R_c = สัดส่วนของพื้นที่ปลูกแตงกวาญี่ปุ่นในระบบสัญญาผูกพันต่อพื้นที่ถือครองทั้งหมด

R_m = สัดส่วนของพื้นที่ปลูกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในระบบสัญญาผูกพันต่อพื้นที่ถือครองทั้งหมด

AG = อายุของเกษตรกร (ปี)

ED = การศึกษาของเกษตรกร (ปี)

LB = แรงงานการเกษตรในครัวเรือน (คน)

EX = ประสบการณ์ในหารผลิตพืชที่ทำการศึกษา (ปี)

LD = ขนาดพื้นที่ถือครองที่ดินทั้งหมดของเกษตรกร (ไร่)

a_0, b_0, c_0 = ค่าคงที่

$a_1,...a_5, b_1,...b_5, c_1...c_5$ = สัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณค่า

u = ตัวแปรคลาดเคลื่อน

จากแบบจำลองข้างต้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอธิบายและสัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่ถือครองทั้งหมดของเกษตรกรที่ทำการผลิตในระบบสัญญาผูกพันจะบอกให้ทราบว่า สัดส่วนของการยอมรับของเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันจะเพิ่มขึ้นเพราะเหตุใด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการอธิบายศักยภาพในการขยายการผลิตในระบบสัญญาผูกพันสำหรับเกษตรกรที่อยู่ในระบบสัญญาผูกพันอยู่แล้ว จึงได้สร้างสมการขึ้นมาอีกสมการหนึ่ง โดยให้ตัวแปรอิสระเหมือนกัน และให้ตัวแปรตามคือพื้นที่เพาะปลูกพืชในระบบสัญญาผูกพัน เพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกในระบบสัญญาผูกพัน โดยสามารถเขียนแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

ถั่วเหลืองฝักสด ; $A_s = a_0 + a_1AG + a_2ED + a_3LB + a_4EX + a_5LD + u_s$ .....(3.9)

แตงกวาญี่ปุ่น ; $A_c = b_0 + b_1AG + b_2ED + b_3LB + b_4EX + b_5LD + u_c$ .....(3.10)

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ; $A_m = c_0 + c_1AG + c_2ED + c_3LB + c_4EX + c_5LD + u_m$ .....(3.11)

โดยที่

A_s = พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสดในระบบสัญญาผูกพัน

A_c = พื้นที่ปลูกแตงกวาญี่ปุ่นในระบบสัญญาผูกพัน

A_m = พื้นที่ปลูกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในระบบสัญญาผูกพัน

สมการ (3.9) - (3.11) กะประมาณโดยวิธี OLS หรือ GLS แล้วแต่ความเหมาะสม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University