บทที่ 4
วิธีการศึกษา

4.1 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของการทำสวนยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เฉพาะสวนยางพาราที่ให้ผลผลิตแล้วเท่านั้น เนื่องจากต้องการพิจารณาถึงผลกระทบของโรคต่าง ๆ ที่เกิดกับต้นยางพารา และต้องการพิจารณาถึงปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ว่ามีผลอย่างไรต่อผลผลิตของต้นยางพารา ดังนั้นจึงต้องเลือกเฉพาะต้นยางพาราที่ให้ผลผลิตแล้วเท่านั้น โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) จากกลุ่มตัวอย่างใน 3 จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด คือ จังหวัดหนองคาย เลย และบุรีรัมย์ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกยางพารามากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตารางภาคผนวก ก) กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมี 160 ตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ

จังหวัดหนองคาย 75 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 47 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ประกอบด้วย

กิ่งอำเภอรัตนวาปี	30	ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 19 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
อำเภอบึงกาฬ	29	ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
อำเภอปากคาด	8	ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
อำเภอโซ่พิสัย	8	ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จังหวัดเลย 50 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ประกอบด้วย

อำเภอเมืองเลย	29	ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
อำเภอวังสะพุง	12	ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
อำเภอนาด้วง	9	ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จังหวัดบุรีรัมย์ 35 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ประกอบด้วย

อำเภอบ้านกรวด	35	ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

สำหรับวิธีการสุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้กลุ่มประชากรตัวอย่าง ได้เลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) เพื่อให้ได้ประชากรตัวอย่างในระดับตำบล หมู่บ้าน และ

ในระดับครัวเรือนตัวอย่าง โดยการเลือกตัวอย่างต้นยางพาราแต่ละต้น ใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เพื่อให้ครอบคลุมถึงต้นที่เป็นโรค ส่วนต้นยางพาราปกติใช้การเลือกแบบสุ่ม

4.2 การศึกษา frontier production function ของยางพารา

การประมาณค่า frontier production function ของยางพารา ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประมาณค่า 2 วิธีการ คือ

1. การประมาณค่าแบบ deterministic frontier production function

2. การประมาณค่าแบบ stochastic frontier production function

การประมาณค่าทั้ง 2 วิธี ทำให้ได้สมการพรมแดนการผลิตยางพาราที่สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของการผลิตยางพาราของเกษตรกร ซึ่งทำให้ทราบว่าเกษตรกรผู้ผลิตยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีระดับของการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดหรือไม่ นอกจากนี้สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาถึงผลกระทบของการเกิดโรคต่าง ๆ ที่มีต่อปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรจะได้รับจากต้นยางพาราแต่ละต้น โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาโรคของยางพาราเพียง 4 โรค คือ อาการเปลือกแห้ง โรคราสีชมพู โรคตายจากยอด และโรคอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากโรคทั้ง 3 เช่น โรคไฟทอปโทรา เป็นต้น

4.2.1 การประมาณค่าแบบ deterministic frontier production function

ข้อสมมติที่ใช้ในการศึกษา (C.P. Timmer, 1971) มีดังนี้

1. รูปแบบฟังก์ชันการผลิตเป็นแบบ Cobb – Douglas production function

2. การประมาณค่า frontier production function จะอยู่ในรูปของ input – output space แทน input – input space

3. การประมาณค่า frontier production function จะถูกบังคับให้อยู่ในค่าของ X ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์แสดงถึงความด้อยประสิทธิภาพทางการผลิต

จากข้อสมมติข้างต้น เลือกใช้รูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb – Douglas ในการประมาณค่าโดยมีรูปแบบของสมการดังนี้

$$Y_i = \sum_{j=1}^{m} X_{ji}^{a_j} e_i \qquad ; j = 1, 2, \ldots, m \qquad (4.1)$$

โดยที่ Y_i = ผลผลิตของหน่วยการผลิต i

X_{ji} = การใช้ปัจจัยการผลิต j โดยหน่วยการผลิต i

a_j = ความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต j

e_i = ค่าความคลาดเคลื่อน

จากสมการที่ (4.1) ทำให้อยู่ในรูปสมการเส้นตรง โดยใช้ natural logarithm จะได้ว่า

$$Y_i = \sum_{j=1}^{m} a_j X_{ji} + E_i \qquad (4.2)$$

โดยที่ column แรกของ X_{ji} เป็นเวกเตอร์ 1 เพื่อใช้เป็นตัว intercept

จากสมการที่ (4.2) ใช้วิธี linear programming ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ $(\hat{a}_j)$ โดยการ Minimize Linear Sum of the Errors ซึ่งอยู่ในรูป $\sum_{i=1}^{n} E_i$ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

Minimize $\sum_{j=1}^{m} a_j \bar{X}_{ji}$ objective function

Subject to

$$\sum_{j=1}^{m} \hat{a}_j X_{ji} \geq Y_i$$

หลังจากได้ค่าพารามิเตอร์ $(\hat{a}_j)$ จึงนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้ไปประมาณค่า $\hat{Y}$ ซึ่งเป็นปริมาณผลผลิต ณ เส้นพรมแดนการผลิต และนำค่า $\hat{Y}_i$ ไปหาร Y_i จริง $(Y_i/\hat{Y}_i)$ ก็จะได้ดัชนีประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละหน่วยผลิต

4.2.2 การประมาณค่าแบบ stochastic frontier production function

การประมาณค่าแบบ stochastic frontier production function ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้รูปแบบของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas (Schmidt and Lovell, 1979; P.J. Dowson, 1985) โดยมีรูปแบบฟังก์ชัน ดังนี้

$$y_i = a \prod_{j=0}^{m} x_{ji}^{a_j} e^{\varepsilon_i} \qquad ; \text{โดยที่ } \varepsilon_i = v_i - u_i \qquad (4.3)$$

โดยที่ y_i = ผลผลิตของหน่วยการผลิต i

a, a_j = ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่า

x_{ji} = การใช้ปัจจัยการผลิต j โดยหน่วยการผลิต i

ε_i = composed error term (Aigener et al., 1977; Meeusen and van den Broeck, 1977)

โดยที่ v_i มีการกระจายแบบปกติ (normal) นั่นคือ $v_i \sim N(0, \sigma_{v_i}^2)$ ซึ่งจะแทนค่าความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้ผลิต และ u_i มีการกระจายแบบข้างเดียว (half – normal) นั่นคือ $u_i \sim \left|N(0, \sigma_{u_i}^2)\right|$ และ $u_i \leq 0$ ซึ่งแสดงถึงการมีประสิทธิภาพทางเทคนิค และสมมติให้ u_i และ v_i เป็นอิสระต่อกัน

จากสมการที่ (4.3) เมื่อทำให้อยู่ในรูปของสมการเส้นตรง โดยใช้ natural logarithm ได้ว่า

$$Y_i = A + \sum_{j=1}^{m} a_j X_{ji} + (v_i - u_i) \qquad (4.4)$$

โดยที่ $Y_i = \ln y_i$

$A = \ln a$

$X_{ji} = \ln x_{ji}$

นำสมการที่ (4.4) ไปประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการ maximum likelihood estimation (MLE) จะทำให้ทราบค่าพารามิเตอร์ทุกตัวที่ต้องการทราบค่า (รวมทั้ง λ และ σ^2) เมื่อทราบค่าพารามิเตอร์ทุกตัวแล้ว แทนค่าตัวแปรอิสระ (X_{ji}) ลงในสมการ ทำให้สามารถหาค่าผลผลิตที่ถูกประมาณโดยวิธีการ maximum likelihood estimation ซึ่งในที่นี้สมมติให้แทนด้วย $\hat{Y}_i$ แล้วนำไปแทนใน $\hat{Y}_i - Y_i$ จะทำให้ได้ค่า ε_i

เมื่อทราบค่า ε_i แล้ว ทำการหาค่าเฉลี่ยของ u_i ตามวิธีการของ J. Jondrow et al. (1982) ที่หาค่าเฉลี่ยของ u_i จากค่าคาดหวัง (expected value) ของ ε_i ภายใต้เงื่อนไข (conditional on) $\varepsilon_i = v_i - u_i$ ซึ่งจะทำให้ทราบค่าของ v_i แล้วนำค่า v_i ที่ได้ไปลบออกทั้ง 2 ข้างของสมการที่ (4.4) จะทำให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยแทนด้วย Y_i^* ซึ่งอยู่บนเส้น frontier production function สำหรับการประมาณค่าประสิทธิภาพการผลิตจะคำนวณโดย e^{-u_i} ซึ่งจะทำให้ได้ค่าประสิทธิภาพการผลิตของต้นยางพาราแต่ละต้น ต่อมาจึงคำนวณหาค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการผลิตของต้นยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เมื่อได้สมการพรมแดนการผลิตแล้วจะนำสมการพรมแดนการผลิตที่ได้ไปใช้ในการคำนวณเพื่อหาผลกระทบของการเกิดโรคต่าง ๆ ต่อต้นยางพารา ซึ่งในที่สุดแล้วจะทำให้ทราบถึงผลกระทบของการเกิดโรคต่าง ๆ และทำให้ทราบความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นภายใต้กรณีของการเกิดโรคต่าง ๆ ต่อต้นยางพารา

4.3 สมการการผลิตยางพารา

การศึกษาเรื่องประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของการผลิตยางพาราตามวิธีการที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จำเป็นต้องมีสมการการผลิตของยางพาราที่เป็นสมการพรมแดนการผลิต ดังนั้นจึงต้องมีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณน้ำยางดิบของต้นยางพาราแต่ละต้น เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาถึงผลผลิตน้ำยางดิบของต้นยางแต่ละต้น ดังนั้นจึงเลือกใช้ปัจจัยต่าง ๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อปริมาณน้ำยางดิบของต้นยางแต่ละต้น แทนปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิต โดยตัวแปรต่าง ๆ ที่นำเข้ามาในสมการเป็นตัวแปรที่สามารถประเมินค่าได้ในทางคณิตศาสตร์และเป็นตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลต่อปริมาณน้ำยางดิบของต้นยางพาราแต่ละต้นโดยตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. อายุของต้นยางพาราที่ให้ผลผลิต (หน่วย: ปีที่ให้ผลผลิต)
   (คำนวณจาก อายุของต้นยางพารา – ปีที่เปิดกรีด)
2. จำนวนเดือนที่กรีดยางพาราในรอบปี (หน่วย: เดือน)
3. ปริมาณการใช้ปุ๋ย (หน่วย: กิโลกรัม/ต้น)
4. แรงงานที่ใช้ในการดูแล (หน่วย: ชั่วโมง/ต้น)
5. สารเคมีที่ใช้ (หน่วย: ลิตร/ต้น)
6. ปริมาณน้ำฝนในรอบปี (หน่วย: มิลลิเมตร)
7. ความยาวของหน้ากรีดของต้นยางพารา (หน่วย: เซนติเมตร)
8. พันธุ์ของยางพาราที่ใช้ในการปลูก (เป็นตัว dummy variable)
9. อาการเปลือกแห้ง (โดยวัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์)
10. โรคราสีชมพู (แบ่งเป็น 5 ระดับตามความรุนแรงของโรค)
11. โรคตายจากยอด (เป็นตัว dummy variable)
12. โรคอื่น ๆ (เป็นตัว dummy variable)

ในการศึกษาเลือกใช้สมการการผลิตแบบ Cobb – Douglas โดยสมการการผลิตที่ใช้ในการประมาณค่าแบบ deterministic frontier production function มีรูปแบบของสมการดังนี้

$$y_i = \sum_{j=1}^{9} x_{ji}^{a_j} e_i^u \qquad (4.5)$$

โดยที่ y_i = ผลผลิตของหน่วยการผลิต i

x_{ji} = การใช้ปัจจัยการผลิต j โดยหน่วยการผลิต i

a_j = ความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต j

e_i^u = ค่าความคลาดเคลื่อน

ทำสมการที่ (4.5) ให้อยู่ในรูปของสมการเส้นตรง โดยใช้ natural logarithm จะได้ว่า

$$Y_i = a_0 + a_1X_{1i} + a_2X_{2i} + a_3X_{3i} + a_4X_{4i} + a_5X_{5i} + a_6X_{6i} + a_7X_{7i} + a_8X_{8i} + a_9X_{9i} + b_1D_1 + b_2D_2 + b_3D_3 + U_i$$

โดยที่ Y_i = ค่า log ของผลผลิตยางพารา ซึ่งวัดในรูปของน้ำยางดิบ (กรัม/ต้น)

a_0 = ค่าคงที่

$a_1,...,a_9$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของการประมาณค่า

$b_1,...,b_3$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น

X_{1i} = ค่า log ของอายุต้นยางพาราที่ให้ผลผลิต (หน่วย: ปี)

X_{2i} = ค่า log ของจำนวนเดือนที่กรีดยางพาราในรอบปี (หน่วย: เดือน)

X_{3i} = ค่า log ของปริมาณการใช้ปุ๋ย (หน่วย: กิโลกรัม/ต้น)

X_{4i} = ค่า log ของแรงงาน (หน่วย: ชั่วโมง/ต้น)

X_{5i} = ค่า log ของสารเคมี (หน่วย: ลิตร/ต้น)

X_{6i} = ค่า log ของปริมาณน้ำฝนในรอบปี (หน่วย: มิลลิเมตร)

X_{7i} = ค่า log ของระยะหน้ากรีดของต้นยางพารา (หน่วย: เซนติเมตร)

D_1 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง ยางพาราพันธุ์ RRIM 600
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ยางพาราพันธุ์อื่น ๆ

X_{8i} = เปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเปลือกแห้ง (โดยวัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์)

X_{9i} = ระดับการเกิดโรคราสีชมพู (แบ่งออกเป็น 5 ระดับตามความรุนแรงของโรค)

D_2 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง เป็นโรคตายจากยอด
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ไม่เป็นโรคตายจากยอด

D_3 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง เป็นโรคอื่น ๆ
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ไม่เป็นโรค

U_i = ค่าความคลาดเคลื่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

สำหรับสมการการผลิตที่ใช้ในการประมาณค่าแบบ stochastic frontier production function มีรูปแบบของสมการดังนี้

$$y_i = a\prod_{j=1}^{9} x_{ji}^{a_j} e^{\varepsilon_i} \quad ; \text{โดยที่ } \varepsilon_i = v_i - u_i \qquad (4.6)$$

โดยที่ y_i = ผลผลิตของหน่วยการผลิต i (i = 1, 2, ...,1438)

a, a_j = ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่า

x_{ji} = การใช้ปัจจัยการผลิต j โดยหน่วยการผลิต i (j = 1, 2, ..., 9)

ε_i = composed error term

ทำสมการที่ (4.6) ให้อยู่ในรูปของสมการเส้นตรง โดยใช้ natural logarithm จะได้ว่า

$$Y_i = a_0 + a_1X_{1i} + a_2X_{2i} + a_3X_{3i} + a_4X_{4i} + a_5X_{5i} + a_6X_{6i} + a_7X_{7i} + a_8X_{8i} + a_9X_{9i} + b_1D_1 + b_2D_2 + b_3D_3 + \varepsilon_i$$

โดยที่ Y_i = ค่า log ของผลผลิตยางพารา ซึ่งวัดในรูปของน้ำยางดิบ (กรัม/ต้น)

a_0 = ค่าคงที่

$a_1,...,a_9$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของการประมาณค่า

$b_1,...,b_3$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น

X_{1i} = ค่า log ของอายุของต้นยางพาราที่ให้ผลผลิต (หน่วย: ปี)

X_{2i} = ค่า log ของ จำนวนเดือนที่กรีดยางพาราในรอบปี (หน่วย: เดือน)

X_{3i} = ค่า log ของปริมาณการใช้ปุ๋ย (หน่วย: กิโลกรัม/ต้น)

X_{4i} = ค่า log ของแรงงาน (หน่วย: ชั่วโมง/ต้น)

X_{5i} = ค่า log ของสารเคมี (หน่วย: ลิตร/ต้น)

X_{6i} = ค่า log ของปริมาณน้ำฝนในรอบปี (หน่วย: มิลลิเมตร)

X_{7i} = ค่า log ของระยะหน้ากรีดของต้นยางพารา (หน่วย: เซนติเมตร)

D_1 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง พันธุ์ RRIM 600
ถ้าเป็น 0 หมายถึง พันธุ์อื่น ๆ

X_{8i} = เปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเปลือกแห้ง (โดยวัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์)

X_{9i} = ระดับการเกิดโรคราสีชมพู (แบ่งออกเป็น 5 ระดับตามความรุนแรงของโรค)

D_2 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง เป็นโรคตายจากยอด
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ไม่เป็นโรคตายจากยอด

D_3 = ถ้าเป็น 1 หมายถึง เป็นโรคอื่น ๆ
ถ้าเป็น 0 หมายถึง ไม่เป็นโรค

ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อน

เมื่อได้สมการพรมแดนการผลิตของต้นยางพาราและค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ แล้วจะประเมินหาประสิทธิภาพทางเทคนิคของต้นยางพาราแต่ละต้นตามวิธีการที่ได้กล่าวมาแล้ว ต่อมาก็แทนค่าตัวแปรต่าง ๆ ลงในสมการการผลิตเพื่อประเมินถึงผลกระทบของโรคต่าง ๆ ที่เกิดกับต้นยางพารา โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาโรคต่าง ๆ รวม 4 โรค คือ อาการเปลือกแห้ง โรคราสีชมพู โรคตายจากยอด และโรคอื่น ๆ และกำหนดให้ต้นยางพาราแต่ละต้นสามารถเกิดโรคได้มากกว่า 1 โรค สำหรับการพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นจะพิจารณาถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับปริมาณน้ำยางดิบ ปริมาณและมูลค่ายางแผ่นดิบ และปริมาณยางแผ่นรมควัน

4.4 การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมโดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต

แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต มีข้อสมมติเบื้องต้น 3 ประการ (สมบัติ สิงฆราช, 2538; สุบรรณ เอี่ยมวิจารณ์, 2539; จิรจิตต์ ตั้งภากรณ์, 2541) คือ

1. ฟังก์ชันปัจจัยการผลิตเป็นเส้นตรง (linear input function) หรือ ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตมีค่าคงที่ (constant input coefficient) ซึ่งหมายความว่า

1.1 ปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตหนึ่งจะถูกใช้เป็นสัดส่วนที่คงที่กับผลผลิตนั้น ไม่สามารถใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตอื่นมาทดแทนได้

1.2 ผลได้ต่อขนาดมีค่าคงที่ (constant returns to scale) โดยต้นทุนต่อหน่วยการผลิตไม่แตกต่างกันในทุกระดับผลผลิต

1.3 สัดส่วนการซื้อปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตอื่น เป็นสัดส่วนคงที่กับผลผลิตของสาขาการผลิตนั้น (fixed proportions)

2. แต่ละสาขาการผลิตมีเพียง 1 โครงสร้างปัจจัยการผลิต (single input structure) และผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียวเท่านั้น

3. การประหยัดและการไม่ประหยัดจากภายนอก (external economies and diseconomies) จะไม่ถูกนำมาพิจารณา

สำหรับการศึกษาครั้งนี้สามารถแบ่งวิธีการศึกษาโดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ การปรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย และการวิเคราะห์ผลกระทบต่าง ๆ ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

4.4.1 การปรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพิจารณาถึงผลกระทบของการทำสวนยางพาราและการผลิตยางแผ่นรมควัน ยางเครปและยางแท่งที่มีต่อระบบเศรษฐกิจไทย และในการศึกษาได้ปรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยขนาด 180 สาขาการผลิตให้เหลือ 60 สาขาการผลิต โดยพยายามคงไว้ซึ่งสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาขาการทำสวนยางพาราและสาขาการผลิตยางแผ่นรมควัน ยางเครปและยางแท่งเพื่อที่จะใช้พิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น

สำหรับการปรับโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ใช้วิธีการรวมกลุ่มสาขาการผลิตตามวิธีของ Somboonpanya (1980) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การรวมเวกเตอร์ของผลผลิต (output vector)

$$X^{*}_{60\times1} = G_{60\times180} \times X_{180\times1}$$

โดยที่ X^{*} = เวกเตอร์ของผลผลิตที่รวมแล้ว ซึ่งมี 60 สาขาการผลิต

X = เวกเตอร์ของผลผลิตเดิม ซึ่งมี 180 สาขาการผลิต

G = เมตริกซ์ที่ใช้ในการรวม (grouping matrix)

2. การรวมเวกเตอร์ของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (final demand vector)

$$Y^{*}_{60\times1} = G_{60\times180} \times Y_{180\times1}$$

โดยที่ Y^{*} = เวกเตอร์ของผลผลิตที่รวมแล้ว ซึ่งมี 60 สาขาการผลิต

Y = เวกเตอร์ของผลผลิตเดิม ซึ่งมี 180 สาขาการผลิต

G = เมตริกซ์ที่ใช้ในการรวม (grouping matrix)

3. การรวมเมตริกซ์การซื้อขายผลผลิตของแต่ละสาขาการผลิต (interindustry transactions matrix) ขนาด 180 × 180 สาขาการผลิตของประเทศ ให้เป็นเมตริกซ์ขนาด 60 × 60 สาขาการผลิต

$$Z^{*}_{60\times60} = G_{60\times180} \times Z_{180\times180} \times G'_{180\times60}$$

โดยที่ Z^{*} = interindustry transactions matrix ที่ลดขนาดเป็น 60 × 60

Z = interindustry transactions matrix เดิม ซึ่งมีขนาดเป็น 180 × 180 ตาม I-O Code ที่ 001 – 180

G = เมตริกซ์ที่ใช้ในการรวม (grouping matrix) ขนาด 60 × 180

G' = transpose ของเมตริกซ์ G

4. การคำนวณหาเมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต (input or technical coefficients matrix) ที่ได้รวมสาขาการผลิตแล้ว

$$A^{*}_{60\times60} = Z^{*}_{60\times60} \times \left(\hat{X}^{*}\right)^{-1}$$

โดยที่ A^{*} = เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตขนาด 60 × 60

Z^{*} = interindustry transactions matrix ที่ลดขนาดเป็น 60 × 60

$\left(\hat{X}^{*}\right)^{-1}$ = diagonal inverse matrix ของ X* ขนาด 60 × 60

4.4.2 การวิเคราะห์ผลกระทบต่าง ๆ โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

1. การวิเคราะห์ผลกระทบต่อมูลค่าผลผลิตที่เกิดจากการชักนำของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย เป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาว่าเมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาที่กำลังพิจารณา มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 บาทแล้วจะส่งผลกระทบต่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตอื่น ๆ อย่างไรบ้าง ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะดังนี้

- ผลกระทบทั้งหมด (total effect) คือ $X = (I - A)^{-1}F$
- ผลกระทบทางตรง (direct effect) คือ $X = AF$
- ผลกระทบทางอ้อม (indirect effect) คือ ผลกระทบทั้งหมด – ผลกระทบทางตรง

โดยที่ X = มูลค่าผลผลิต

$(I - A)^{-1}$ = Leontief inverse matrix

A = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง

F = อุปสงค์ขั้นสุดท้าย

ผลการคำนวณที่ได้บอกถึงผลกระทบทั้งหมด ผลกระทบทางตรง และผลกระทบทางอ้อม ที่มีต่อมูลค่าผลผลิตในสาขาต่าง ๆ เมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายมีการเปลี่ยนแปลงไป 1 บาท

2. การวิเคราะห์ผลกระทบต่อมูลค่าเพิ่มที่เกิดจากการชักนำของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย เป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาว่าเมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาที่กำลังพิจารณา มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 บาทแล้วจะส่งผลกระทบต่อมูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตอื่น ๆ อย่างไรบ้าง ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะดังนี้

- ผลกระทบทั้งหมด (total effect) คือ $V = \hat{V}(I - A)^{-1}F$
- ผลกระทบทางตรง (direct effect) คือ $V = \hat{V}AF$
- ผลกระทบทางอ้อม (indirect effect) คือ ผลกระทบทั้งหมด – ผลกระทบทางตรง

โดยที่ V = มูลค่าเพิ่ม

$\hat{V}$ = diagonal matrix ของค่าสัมประสิทธิ์มูลค่าเพิ่ม

$(I - A)^{-1}$ = Leontief inverse matrix

A = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง

F = อุปสงค์ขั้นสุดท้าย

3. การวิเคราะห์ผลกระทบต่อการจ้างงานที่เกิดจากการชักนำของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย เป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาว่าเมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาที่กำลังพิจารณา มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 บาทแล้ว จะส่งผลกระทบต่อการจ้างงานในสาขาการผลิตอื่น ๆ อย่างไรบ้าง ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะดังนี้

- ผลกระทบทั้งหมด (total effect) คือ $L = \hat{L}(I - A)^{-1}F$
- ผลกระทบทางตรง (direct effect) คือ $L = \hat{L}AF$
- ผลกระทบทางอ้อม (indirect effect) คือ ผลกระทบทั้งหมด – ผลกระทบทางตรง

โดยที่ L = จำนวนการจ้างงาน

$\hat{L}$ = เป็น diagonal matrix ของค่าสัมประสิทธิ์การจ้างงาน

$(I - A)^{-1}$ = Leontief inverse matrix

A = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง

F = อุปสงค์ขั้นสุดท้าย

4. การวิเคราะห์รายได้สุทธิจากการส่งออก เป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาถึงรายได้สุทธิที่ได้รับจากการส่งออก โดยคำนวณจากมูลค่าการส่งออกหักด้วยวัตถุดิบนำเข้าที่ใช้เพื่อการผลิตสินค้าส่งออก ในการศึกษาจะพิจารณาเฉพาะสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับยางพารา ได้แก่ สาขาการทำสวนยางพารา และสาขาการผลิตยางแผ่นรมควัน ยางเครปและยางแท่ง ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$Z = E - A^{m}[I - A^{d}]^{-1}\hat{E}$$

โดยที่ Z คือ เวกเตอร์รายได้สุทธิจากการส่งออก

E คือ เวกเตอร์สินค้าส่งออก

A^{m} คือ เมตริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตนำเข้า

$\hat{E}$ คือ diagonal matrix ของมูลค่าการส่งออก

นอกจากนี้ สามารถคำนวณหาค่าดัชนีเงินได้สุทธิจากการส่งออก ได้ดังนี้

$$\chi_i = \frac{Z_i}{E_i} \qquad ; i = 1, 2, \ldots, n$$

ค่าที่ได้จะแสดงถึงรายได้สุทธิที่ได้รับจากการส่งออกต่อมูลค่า 1 บาท ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับหนึ่งแสดงว่าไม่มีการนำเข้าปัจจัยการผลิตเพื่อมาผลิตเป็นสินค้าส่งออก ดังนั้นค่าที่ได้ควรจะวิ่งเข้าใกล้หนึ่งจึงถือว่าอุตสาหกรรมนั้นทำรายได้สุทธิจากการส่งออกให้กับประเทศในมูลค่าที่เท่ากับมูลค่าการส่งออกทั้งหมด

5. การวิเคราะห์ผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหน้าและข้างหลัง

1. ผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหน้า (forward linkage) เป็นดัชนีที่ใช้ศึกษาเปรียบเทียบว่าสาขาการผลิตที่กำลังพิจารณานั้น มีผลกระทบไปข้างหน้าต่อสาขาการผลิตอื่น ๆ ที่ต้องการใช้สินค้าในสาขาดังกล่าวเป็นวัตถุดิบในการผลิตมากน้อยเพียงใด โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2538)

$$\beta_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} b_{ij}}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} b_{ij}} \qquad ; i = 1, 2, \ldots, n$$

2. ผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหลัง (backward linkage) เป็นดัชนีที่ใช้ศึกษาเปรียบเทียบว่าสาขาการผลิตที่กำลังพิจารณาอยู่นี้ มีผลกระทบย้อนไปข้างหลังไปยังสาขาการผลิตอื่น ๆ

ที่อยู่ในฐานะของผู้ผลิตวัตถุดิบป้อนให้สาขาการผลิตที่กำลังพิจารณามากน้อยเพียงใด โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2538)

$$\alpha_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} b_{ij}}{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n} b_{ij}} \qquad ; j = 1, 2, ...,n$$

โดยที่ β_i = ดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหน้า

α_j = ดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหลัง

$\sum_{i=1}^{n} b_{ij}$ = ผลรวมทางแนวตั้งของ Leontief inverse matrix

$\sum_{j=1}^{n} b_{ij}$ = ผลรวมทางแนวนอนของ Leontief inverse matrix

$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} b_{ij}$ = รวมผลรวมทางแนวนอนของ Leontief inverse matrix

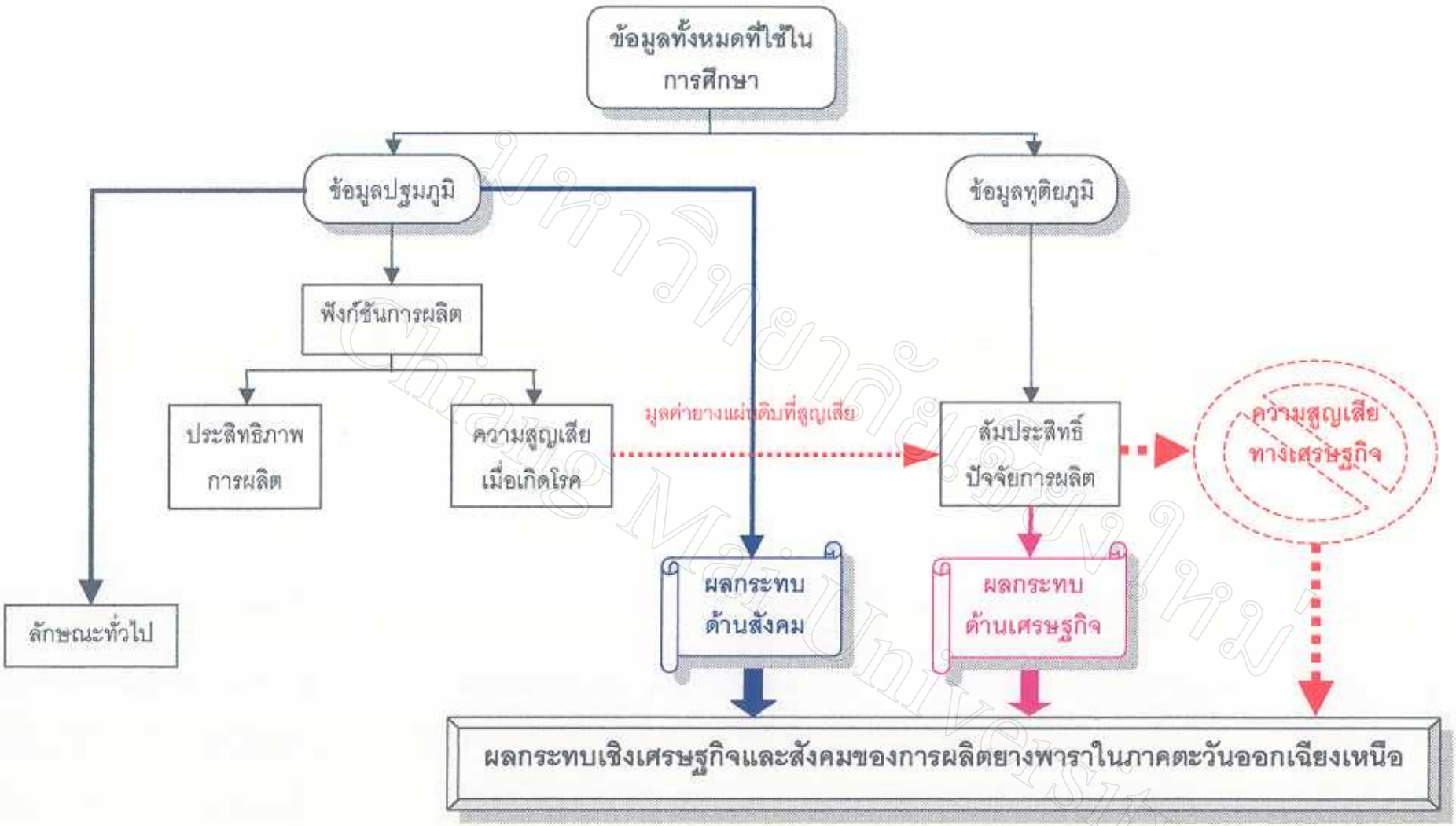
$\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n} b_{ij}$ = รวมผลรวมทางแนวตั้งของ Leontief inverse matrix

สำหรับการพิจารณาค่า β_i และ α_j จะพิจารณาว่าถ้ามีค่ามากกว่า 1 ถือว่าเป็นสินค้าที่มีผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหน้าและข้างหลัง (β_i และ α_j) สูง

เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์ของผลกระทบต่าง ๆ แล้วหากต้องการทราบว่าสาขาการผลิตต่าง ๆ ได้รับผลกระทบอย่างไรบ้างเมื่อต้นยางพาราเกิดโรคต่าง ๆ ให้นำมูลค่ายางแผ่นดิบคูณกับค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ที่คำนวณได้ จะทำให้ทราบถึงความสูญเสีย และในทางกลับกันจะทราบถึงผลได้ที่ได้รับ ถ้าหากมีการแก้ปัญหาในเรื่องโรคต่าง ๆ ได้

4.5 ผลกระทบด้านสังคมของการปลูกยางพารา

ในการศึกษาผลกระทบทางสังคมของการปลูกยางพาราใช้วิธีการสถิติเชิงพรรณา เพื่ออธิบายว่าการผลิตยางพารามีผลกระทบอย่างไรต่อสิ่งเหล่านี้ คือ การย้ายถิ่นของสมาชิกในครอบครัวไปทำงานนอกหมู่บ้าน ความต้องการความรู้เกี่ยวกับพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูก โอกาสทางการศึกษา การเลี้ยงดูบุตรหลานและคนชรา สุขภาพและอนามัย การคบหาสมาคมกับคนในและนอกหมู่บ้าน ความเป็นปึกแผ่นของคนในสังคม ความผูกพันในครอบครัวและเครือญาติ และการมีเวลาว่างสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจ



รูป 4.1 สรุปขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคมของการผลิตยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University