บทที่ 5
เส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่มและประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

บทนี้เสนอผลการวิเคราะห์สมการการผลิต การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรที่ปลูกอ้อยในเขตจังหวัดสุโขทัย โดยใช้โปรแกรม Frontier 4.1 (Coelli, 1996)

5.1 ตัวแปรต่างๆในสมการการผลิตและตัวแปรที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

จากสมการรูปแบบทั่วไปแบบ Translog สามารถเขียนสมการการผลิตของเกษตรกรที่ปลูกอ้อยได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln Y = {} & \beta_0 + \beta_1 \ln N + \beta_2 \ln P + \beta_3 \ln K + \beta_4 \ln Br + \beta_5 \ln LA \\ & + \beta_{11} 0.5 \ln N^2 + \beta_{22} 0.5 \ln P^2 + \beta_{33} 0.5 \ln K^2 + \beta_{44} 0.5 \ln Br^2 + \\ & \beta_{55} 0.5 \ln La^2 + \beta_{12} \ln N \ln P + \beta_{13} \ln N \ln K + \beta_{14} \ln N \ln Br \\ & + \beta_{15} \ln N \ln La + \beta_{23} \ln P \ln K + \beta_{24} \ln P \ln Br + \beta_{25} \ln P \ln La \\ & + \beta_{34} \ln K \ln Br + \beta_{35} \ln K \ln La + \beta_{45} \ln Br \ln La + \beta_7 \ln Dsoi \\ & + \beta_8 \ln Dhv + \beta_9 \ln DIr + \beta_{10} \ln Dsp + v_i - u_i\end{aligned}$$

……5.1

โดยที่

Y = ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (ตัน/ไร่/ปี)

ln = natural log

β_0 = ค่าคงที่

$\beta_1, \beta_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, \beta_{10}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆตามลำดับ

N = ปริมาณการใช้ปุ๋ย ไนโตรเจน (กก./ไร่)

P = ปริมาณการใช้ปุ๋ย ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)

K = ปริมาณการใช้ปุ๋ย โปรแตสเซียม (กก./ไร่)

Br = ปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกต่อไร่ (กก./ไร่)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

La = แรงงานที่ใช้ในการผลิตอ้อย (วันทำงาน/ไร่)

DHv = การเก็บเกี่ยว (1 = อ้อยไหม้ไฟ / 0 = อ้อยสด)

DIr = ปัญหาน้ำท่วมขัง (1 = ไม่มีปัญหาน้ำท่วมขัง / 0 = มีปัญหาน้ำท่วมขัง)

DSp = ชนิดของพันธุ์ที่ปลูก (1 = พันธุ์ LK-92-11 / 0 = พันธุ์อื่นๆ)

DSoi = ชนิดของดิน (1 = ดินร่วนปนทราย / 0 = ดินชนิดอื่นๆ)

v_i = การคลาดเคลื่อนแบบสุ่มของเส้นพรมแดน ที่มีการแจกแจงแบบปกติ $N(0,\sigma_v^2)$ และ เป็นอิสระต่อกัน

u_i = การคลาดเคลื่อนแบบสุ่มของเส้นพรมแดน ที่มีการแจกแจงแบบกึ่งปกติ $N(\mu_i,\sigma^2)$และเป็นอิสระต่อกัน

จากสมการการผลิตที่ (5.1) เราสามรถคำนวณค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (TI) ดังสมการที่ (5.1) และเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตอ้อย จะใช้สมการเส้นตรงตามสมการที่ (5.2)

$$TI = \delta_0 + \delta_1 Sex_i + \delta_2 age + \delta_3 Edu + \delta_4 MkC + \delta_5 Exp + \delta_6 Area + \delta_7 DLmC + \delta_8 DLmL + \varepsilon$$

…..……..5.2

โดยที่

TI = ความด้อยประสิทธิภาพ

δ_0 = ค่าคงที่

$\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3, ...\delta_7$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ

Sex = เพศเกษตรกร (1 = หญิง / 0 = ชาย)

Age = อายุของเกษตรกร (ปี)

Edu = ระดับการศึกษาของเกษตรกร (ปี)

MkC = ระดับคะแนนรวมของเครื่องมือในฟาร์ม (คะแนน)

Exp = ประสบการณ์ในการปลูกอ้อยของเกษตรกร (ปี)

Area = ปริมาณพื้นที่เพาะปลูกอ้อย (ไร่)

DLmC = ข้อจำกัดด้านเงินทุนของเกษตรกร (1 = มี / 0 = ไม่มี)

DLmL = ข้อจำกัดด้านแรงงานของเกษตรกร (1 = มี / 0 = ไม่มี)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยการศึกษาครั้งนี้มีการคาดการณ์ผลของการศึกษาว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของอ้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตทั้ง 9 ตัว คือ

1. ปริมาณการใช้ปุ๋ย ไนโตรเจน : N (กก./ไร่) ถ้าปริมาณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูกอ้อยหรือการบำรุงตออ้อยในช่วง 1-3 เดือน มากขึ้นก็น่าจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย

2. ปริมาณการใช้ปุ๋ย ฟอสฟอรัส : P (กก./ไร่) ถ้าปริมาณการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในการปลูกอ้อยหรือการบำรุงตออ้อยในช่วง 3-6 เดือน มากขึ้นก็น่าจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย

3. ปริมาณการใช้ปุ๋ย โปรแทสเซียม : K (กก./ไร่)ถ้าปริมาณการใช้ปุ๋ยโปรแทสเซียม ในการปลูกอ้อยหรือการบำรุงตออ้อยในช่วง 6-9 เดือน มากขึ้นก็น่าจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย

4. ปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกต่อไร่ : Br (กก./ไร่) ปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ในการปลูกอ้อยมีความสำคัญมากต่อเปอร์เซ็นต์การงอกและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ซึ่งถ้าใช้ปริมาณท่อนพันธุ์ในการปลูกต่อไร่มากก็จะทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของอ้อยดีขึ้น

5. แรงงานที่ใช้ในการผลิตอ้อย : La (วันทำงาน/ไร่) ถ้าใช้แรงงานในการผลิตปลูกอ้อยและดูแลรักษามากขึ้นก็จะทำให้ผลผลิตของอ้อยเพิ่มมากขึ้น

6. การเก็บเกี่ยว (ไหม้ไฟ/สด) : DHv การเก็บเกี่ยวที่นิยมในปัจจุบันมักนิยมเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยกัน 2 วิธี คือการเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยว และการเก็บเกี่ยวอ้อยสดซึ่ง การเก็บเกี่ยวอ้อยเผาไฟจะทำให้ผลผลิตลดลง ส่วนการเก็บเกี่ยวอ้อยสดน้ำหนักอ้อยจะยังคงสูงกว่า เพราะฉะนั้นการเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยวิธีเก็บเกี่ยวอ้อยสดก็จะทำให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่า

7. ปัญหาน้ำท่วมขัง : DIr การประสบกับปัญหาน้ำท่วม ส่งผลเสียหายต่อผลผลิตอ้อยมาก เนื่องจากทำให้อ้อยหยุดชะงักการเจริญเติบโต ดังนั้นถ้าหลีกเลี่ยงพื้นที่น้ำท่วม ก็จะส่งผลให้อ้อยเจริญเติบโตได้ดี ส่งผลต่อผลผลิตอ้อยเพิ่มมากขึ้นด้วย

8. ชนิดของพันธุ์ที่ปลูก : DSp ชนิดของพันธุ์ที่ปลูกมีความสำคัญมากอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งการเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เจริญเติบโตได้ดี ซึ่งพันธุ์ที่นิยมใช้ คือ LK-92-11 เพราะฉะนั้นถ้าใช้พันธุ์ดังกล่าวเพิ่มมากขึ้นก็น่าจะส่งผลต่อผลผลิตอ้อย

9. ชนิดของดิน : DSoi ชนิดของดินที่เหมาะในการปลูกอ้อยส่วนใหญ่นิยมปลูกบนพื้นที่ที่มีชนิดของดินแบบดินร่วนปนทรายเนื่องจากอ้อยเป็นพืชที่มีระบบรากฝอย ชอบน้ำน้อยแต่บ่อยครั้ง ดังนั้นชนิดดินแบบดินร่วนปนทรายจะเป็นชนิดดินที่ทำให้อ้อยเจริญเติบโตได้ดี เพราะฉะนั้นถ้าปลูกอ้อยในดินที่เหมาะสมก็จะทำให้ผลผลิตของอ้อยเฉลี่ยต่อไร่สูงขึ้น

โดยตัวแปรทั้ง 9 ตัวนี้มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลผลิตอ้อย คือ ถ้าตัวแปรเหล่านี้เพิ่มขึ้นก็จะทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคขึ้นอยู่กับตัวแปร 8 ตัว ดังต่อไปนี้

1. เพศ : Sex เพศ มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพของเกษตรกร โดยถ้าเกษตรกรที่ทำการผลิตอ้อยเป็นชายเพิ่มมากขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลดลง เนื่องจาก เพศชายจะสามารถบำรุงดูแลรักษาอ้อยได้ดีกว่าเพศหญิง

2. อายุ : Age อายุ มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพของเกษตรกร โดยถ้าเกษตรกรที่ทำการผลิตอ้อยมีอายุมาก (ช่วง 35-60) น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลดลง เนื่องจาก เกษตรกรที่มีอายุมาก (ช่วง 35-60) มักจะมีประสบการณ์มากกว่า จะสามารถบำรุงดูแลรักษาอ้อยได้ดีเกษตรกรที่มีอายุน้อยขาดประสบการณ์

3. ระดับการศึกษา : Edu (ปี) ระดับการศึกษาน่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต โดยถ้าระดับการศึกษาของเกษตรกรเพิ่มมากขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลดลง

4. ระดับคะแนนรวมของเครื่องมือในฟาร์ม (คะแนน) : MkC ระดับคะแนนของเครื่องมือในฟาร์ม น่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต โดยถ้าระดับคะแนนของเครื่องมือในฟาร์ม ของเกษตรกรเพิ่มมากขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลดลง

5. ประสบการณ์ในการปลูกอ้อย (ปี): Exp ประสบการณ์ในการปลูกอ้อย น่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต โดยถ้าประสบการณ์ในการปลูกอ้อย ของเกษตรกรเพิ่มมากขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลดลง

6. ปริมาณพื้นที่เพาะปลูก (ไร่) : Area ปริมาณพื้นที่เพาะปลูกอ้อยน่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต โดยถ้าปริมาณพื้นที่เพาะปลูกอ้อยของเกษตรกรเพิ่มมากขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลดลง

7. ข้อจำกัดด้านเงินทุน : DLmC ข้อจำกัดด้านเงินทุนในการปลูกอ้อย น่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต โดยถ้าข้อจำกัดด้านเงินทุน ในการปลูกอ้อย ของเกษตรกรมีน้อย น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตเพิ่มขึ้น

8. ข้อจำกัดด้านแรงงาน : DLmL ข้อจำกัดด้านแรงงาน ในการปลูกอ้อย น่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต โดยถ้าข้อจำกัดด้านแรงงาน ในการปลูกอ้อย ของเกษตรกรมีน้อย น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตเพิ่มขึ้น

ในการวิเคราะห์การวิเคราะห์ครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างจากเกษตรกรทั้งหมด 98 ราย ซึ่งในการผลิตอ้อยใน 1 รุ่นนั้นจะสามารถให้ผลผลิตอยู่ได้ 2-3 ปีและอ้อยจะให้ผลผลิตอยู่ทั้งหมด 3-4 ปี แต่อ้อยปีที่ 4 เกษตรกรจะไม่นิยมไว้ตอ เนื่องจากผลผลิตค่อนข้างต่ำ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่าง ในปีการผลิต 2547/2548 ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลของอ้อย ปี 1 , 2 และ ปี 3 ของอ้อยที่เก็บเกี่ยวเข้าโรงงาน ณ เวลานั้น นั่นก็หมายความว่า อ้อยปีที่ 1 คือ อ้อยที่ปลูกใหม่ในปีนั้นที่ยังไม่เคยเก็บเกี่ยวเลย ส่วนอ้อยปีที่ 2 คืออ้อยที่เก็บเกี่ยวเข้าโรงงานแล้ว 1 ครั้ง และอ้อยปีที่ 3 คืออ้อยที่เก็บเกี่ยวเข้าโรงงานครั้งที่ 3 เพราะฉะนั้นจะมีตัวอย่างทั้งหมด 284 ตัวอย่าง แต่ในความเป็นจริงแล้วบางพื้นที่จะมีอ้อยที่ให้ผลผลิตไม่ครบ 3 ปี ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีจำนวนตัวอย่างรวมทั้งหมด 284 ตัวอย่าง (หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ผลผลิตแต่ละปีถือเป็นหนึ่งหน่วยสังเกตการณ์)

ค่าสถิติบางตัวที่สำคัญๆ ของตัวแปต่างๆ ที่ใช้ในสมการการผลิตและสมการความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตเสนอไว้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ค่าทางสถิติที่สำคัญๆ ของตัวแปรในสมการการผลิตและสมการความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

ตัวแปร	Max	Min	mean	Std.Dev.	CV
สมการการผลิต					
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (ตัน/ไร่/ปี)	22.00	10.00	15.40	2.06	12.39
ปริมาณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน N (กก./ไร่)	100.00	0	38.03	24.09	63.36
ปริมาณการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส P (กก./ไร่)	100.00	0	30.46	33.31	109.37
ปริมาณการใช้ปุ๋ยโปรแตสเซียม K (กก./ไร่)	100.00	0	31.16	33.45	107.35
ปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกต่อไร่ (กก./ไร่)	2,000	1,000	1617.61	327.06	20.22
แรงงานที่ใช้ในการผลิตอ้อย (วันทำงาน/ไร่/ปี)	181.30	4.74	41.64	33.28	79.93
สมกาความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต					
อายุ	60.00	28	45.28	4.99	11.01
ระดับการศึกษา	6.00	1.00	2.91	1.04	35.86
ระดับคะแนนรวมของเครื่องมือในฟาร์ม (คะแนน)	50.00	14.00	29.31	8.67	29.58
ประสบการณ์ในการปลูกอ้อย (ปี)	25.00	2.00	11.14	4.02	36.06
ปริมาณพื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	450	3.00	193.13	110.98	57.47

ที่มา: จากการสำรวจปี 2550: ค่า CV คือ Coefficient of Variation คำนวณจาก $CV = \left(S.D./\overline{X}\right) * 100$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 การทดสอบสมมุติฐานของแบบจำลองเส้นพรมแดนการผลิตเชิงสุ่ม

การทดสอบสมมติฐานนี้เป็นการทดสอบเพื่อหาสมการการผลิตที่เหมาะสม, การทดสอบความไม่มีประสิทธิภาพในฟังก์ชันการผลิต และการทดสอบอิทธิพลของตัวแปรอิสระในแบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพ ที่ใช้ทำการวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้ สำหรับสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ค่า Likelihood-Ratio Statistic (LR test) ในการทดสอบ โดยเปรียบเทียบกับค่าสถิติ Chi-Square ที่ Degrees of Freedomเท่ากับจำนวนของข้อจำกัดที่ใส่ในข้อสมมติฐานหลัก สำหรับใช้หาช่วงวิกฤติเพื่อการตัดสินใจ

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

Null hypothesis	Critical value 10%	Sugar (LR Test)	การตัดสินใจ
$H_0 : \beta_{11} = \beta_{22} = \beta_{33} = \beta_{44} = \beta_{55} = \beta_{12} = \beta_{13} = \beta_{14} = \beta_{15} = \beta_{23} = \beta_{24} = \beta_{25} = \beta_{34} = \beta_{35} = \beta_{45} = 0$	(df = 15) 22.307	28.82 **	ปฏิเสธ H_0
$H_0 : \gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 = \delta_7 = \delta_8 = 0$	(λ_{10}) 15.377	523.92 **	ปฏิเสธ H_0
$H_0 : \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 = \delta_7 = \delta_8 = 0$	(df = 9) 14.684	512.44 **	ปฏิเสธ H_0

หมายเหตุ: **, * มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ

5.3 ผลการทดสอบสมมุติฐานแบบจำลองเส้นพรมแดนการผลิตเชิงสุ่ม

จากการทดสอบสมมุติฐานแบบจำลองเส้นพรมแดนการผลิตเชิงสุ่มในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อทดสอบสมการที่เหมาะสม ที่ใช้อธิบายการศึกษาในครั้งนี้ โดยข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างจากการสัมภาษณ์เกษตรกร โดยทดสอบตัวแปรอิสระที่อยู่ใน สมการการผลิต แบบ Translog หรือ สมการการผลิต แบบ Cobb-Douglas ว่าสมการใดเหมาะสมที่สุดในการสร้างสมการพรมแดนการผลิตของการศึกษาครั้งนี้ โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ $LR = -2[LLF_{Cobb\text{-}Douglas} - LLF_{Translog}]$ กับ χ^2_{21} , LR = -2 (431.82-446.23) = 28.82 เปรียบเทียบค่าสถิติ Chi-Square เท่ากับ 22.307 ณ ระดับความเชื่อมั่น 90% ผลการทดสอบพบว่า ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร ปฏิเสธสมสมติฐานหลัก ดังนั้นจึงเลือกใช้สมการการผลิตแบบ Translog ในการสร้างสมการพรมแดนการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับการทดสอบความไม่มีประสิทธิภาพในฟังก์ชันการผลิต โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ LR = -2[LLF_{OLS}-LLF_{MLE}] กับค่าวิกฤตจาก Kodde and Palm (λ_9) , LR = -2 (184.27-446.23) = 523.92 เปรียบเทียบค่าวิกฤตจาก Kodde and Palm (λ_9) เท่ากับ 15.377ณ ระดับความเชื่อมั่น 90% ผลการทดสอบพบว่าข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร ปฏิเสธสมสมติฐานหลัก นั่นหมายความว่ามีความไม่มีประสิทธิภาพในฟังก์ชันการผลิต

สำหรับการทดสอบอิทธิพลของตัวแปรอิสระในแบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพ โดยเปรียบเทียบค่า LR = -2[LLF_{H_0} -LLF_{H_1}] กับ χ_9^2 , LR = -2 (190.01-446.23) = 512.44 เปรียบเทียบค่าสถิติ Chi-Square เท่ากับ 14.684 ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ผลการทดสอบพบว่าข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร ปฏิเสธสมมุติฐานหลัก นั่นหมายความว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพมีอิทธิผลต่อฟังก์ชันการผลิต

ตารางที่ 5.3 ผลการประมาณค่าสมการพรมแดนการผลิต

Variables	Sugar-Cane (Translog)	
	Coefficient	T-ratio
Constant	-3.0285	-3.1116***
lnN	0.1750	2.0333**
lnP	0.1636	1.7409*
lnK	0.1314	1.3964
lnBr	0.1519	5.5595***
lnLa	0.1405	1.2167
lnN^2	0.0338	1.9533*
lnP^2	-0.0345	-2.5820***
lnK^2	0.0030	0.1875
$lnBr^2$	-0.1966	-4.8477***
$lnLa^2$	-0.0119	-0.9034
lnNlnP	-0.0019	-1.3103
lnNlnK	0.0006	0.4839

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Variables	Sugar-Cane (Translog) (ต่อ)	
	coefficient	T-ratio
Inefficiency equation		
lnNlnBr	0.0138	1.2465
lnNlnLa	0.0029	0.9434
lnPlnK	-0.0014	-1.0984
lnPlnBr	-0.0113	-1.0200
lnPlnLa	0.0008	0.2770
lnKlnBr	-1.0188	-1.7636*
lnKlnLa	0.0014	0.5094
lnBrlnLa	-0.0152	-1.0382
Dsoi	-0.0016	-0.1752
DHv	-0.0012	-0.1131
DIn	-0.0065	-0.6383
Dsp	-0.0138	-1.3731
Constant	0.1727	4.8456
Sex	-0.0145	-3.8013***
age	-0.0004	-0.7251
Edu	-0.0070	-3.8710***
MkC	-0.0039	-13.3333***
Exp	-0.0021	-4.6061***
DLmc	0.0384	3.8151***
DLml	0.0259	2.0677**
Area	0.0007	21.5156***
Variance parameter		
$\sigma^2_{\varepsilon_1}$	0.0024	14.1273***
γ_1	0.0051	2.9034***
Log-likelihood	446.2350	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่มา: Frontier 4.1หมายเหตุ: $\sigma_{\varepsilon_1}^2 = \sigma_{v_1}^2 + \sigma_{u_1}^2$ และ $\gamma_1 = \frac{\sigma_{u_1}^2}{\sigma_{v_1}^2 + \sigma_{u_1}^2}$: ***, **, * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% 95% และ 90%

5.4 ผลการประมาณค่าสมการพรมแดนการผลิต

ผลจากการทดสอบสมมติฐานหลักในการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างการผลิตอ้อยของเกษตรกร โดยใช้สมการการผลิตแบบ Translog ในการสร้างพรมแดนการผลิตอ้อยของเกษตรกร โดยมีแบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพรวมอยู่ด้วย ทำการวิเคราะห์สมการการผลิตด้วยวิธี Stochastic Frontier Production Function ด้วยโปรแกรม Frontier 4.1 และประมาณค่าสัมประสิทธิของพารามิเตอร์ของปัจจัยการผลิตต่างๆ ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimate เพื่อหาสัมประสิทธิของตัวแปรต่างๆ ที่อยู่ในสมการ ดังตาราง 5.3 ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร จะเห็นได้ว่า การผลิตอ้อยของเกษตรกรมีเส้นพรมแดนอยู่จริง ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากค่า T-ratio ของค่า Gamma ว่ามีระดับนัยสำคัญหรือไม่ ถ้ามีระดับนัยสำคัญ แสดงว่า $u \neq 0$ คือ เกษตรกรตัวอย่างที่ทำการศึกษานี้มีความแตกต่างกันในด้านประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

พบว่า ณ ระดับความเชื่อมั่น 90% ขึ้นไปมีปัจจัยที่มีผลกระทบเชิงบวกต่อปริมาณผลผลิต ได้แก่ปริมาณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน N, ปริมาณการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส P และปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ในการปลูกโดยที่ถ้ามีการใช้ปัจจัยการผลิต ปริมาณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน N, ปริมาณการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส P และปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ในการปลูก เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.50 , 16.36 และ15.19 ส่วนปัจจัยการผลิตทางด้านอื่นๆไม่มีระดับนัยสำคัญเพียงพอในการอธิบายปริมาณผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 % ขึ้นไป ดังนั้นการใช้ปัจจัยการผลิตอื่นๆของเกษตรกรจึงมีลักษณะใกล้เคียงกัน ส่วนปัจจัยการผลิต เทอมปฏิสัมพันธ์กันของไนโตรเจน N ($0.5\ln N^2$), เทอมปฏิสัมพันธ์กันของฟอสฟอรัส P ($0.5\ln P^2$), เทอมปฏิสัมพันธ์กันของปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ในการปลูก ($0.5\ln Br^2$ และปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ในการปลูก ($\ln K \ln Br$) ไม่สามารถอธิบายได้เนื่องจากค่าสัมประสิทธิดังกล่าวไม่ใช้ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆได้ เหมือนกับรูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas และการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดนั้น นอกจากจะมีผลกระทบทำให้ปริมาณผลผลิตที่จะได้รับเปลี่ยนแปลงโดยตรงแล้ว การเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวยังมีผลกระทบทางอ้อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ และส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลผลิตที่ได้รับด้วย ซึ่งผลกระทบดังกล่าวแสดงออกมาในรูปของเทอมปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นกับชนิดอื่นๆ

สำหรับค่า Variance Parameter ซึ่งได้ค่า Lamda (λ) นั้น ผลจากการประมาณสมการพรมแดนการผลิตแบบ Translog พบว่า ค่า t-ratio สามารถยอมรับได้ ณ. ระดับนัยสำคัญที่ค่า σ = 0.01 ซึ่งแสดงว่าการผลิตอ้อยของเกษตรกรเกิดความไม่มีประสิทธิภาพอยู่จริงในการผลิต ส่วนค่า Sigma (σ) ที่คำนวณได้นั้น จากการศึกษาพบว่า ค่า T-ratio ซึ่งสามารถยอมรับได้ ณ. ระดับนัยสำคัญที่ค่า σ = 0.01

5.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิค

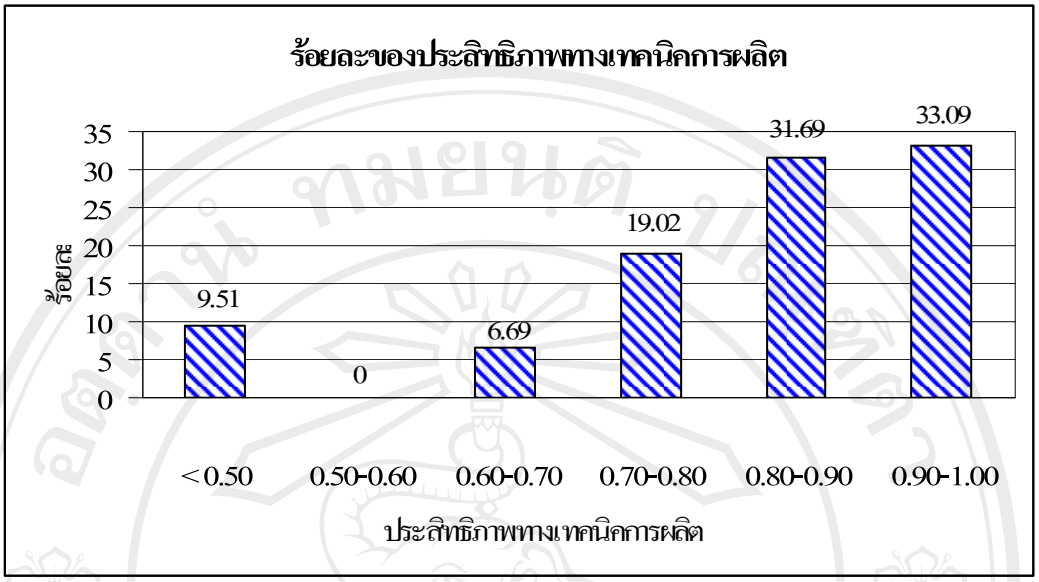
จากการวิเคราะห์สมการพรมแดนการผลิตในตารางที่ 5.3 และคำนวณประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตอ้อยของเกษตรกร โดยใช้โปรแกรม Frontier 4.1 พบว่า ระดับประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ในระดับร้อยละ 0.86 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตอ้อยกระจุกตัวอยู่ในช่วงที่สูง เกษตรกรครึ่งหนึ่ง (64.78% ของจำนวนตัวอย่าง) มีระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงกว่า 0.80 แต่อย่างไรก็ตามยังมีเกษตรกรที่มีระดับประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำสุดที่ระดับ 0.10 แม้จะเป็นเกษตรกรเพียง 9.51 เท่านั้น แสดงว่า ถึงแม้เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่จะมีระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตอ้อยค่อนข้างสูงแต่ก็ยังมีเกษตรกรบางฟาร์มยังคงมีระดับประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคที่ยังต่ำอยู่ และเมื่อจัดประสิทธิภาพการผลิตออกเป็น 6 ระดับ ซึ่งใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร ปรากฏว่าร้อยละ 33.09 ของตัวอย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ (0.90-1.00), ร้อยละ 31.69อยู่ในระดับ (0.80 - 0.90), ร้อยละ 19.02 อยู่ในระดับ (0.70-0.80), ร้อยละ 6.69 อยู่ในระดับ (0.60-0.70), ร้อยละ 9.51 อยู่ในระดับ (< 0.50)

ตารางที่ 5.4 ระดับประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโรงงาน

ประสิทธิภาพการผลิต	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
< 0.50	27	9.51
0.50-0.60	0	0
0.60-0.70	19	6.69
0.70-0.80	54	19.02
0.80-0.90	90	31.69
0.90-1.00	94	33.09
Mean technical efficiency	0.8688	100

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 5.4 ร้อยละของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรที่ปลูกอ้อย พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านบวกของเกษตรกรขึ้นอยู่กับ เพศของเกษตรกร ระดับการศึกษาของเกษตรกร ระดับคะแนนของเครื่องทุ่นแรงในฟาร์ม และประสบการณ์ในการทำอ้อย ณ ระดับความเชื่อมั่น 90% ขึ้นไป หมายความว่า ถ้าเกษตรกรมี เพศชาย ระดับการศึกษา

ระดับคะแนนของเครื่องทุ่นแรงในฟาร์ม และ ประสบการณ์ในการทำ เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ความไม่มีประสิทธิภาพ ลดลง และในทางกลับกันปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านลบ ขึ้นอยู่กับ ข้อจำกัดด้านเงินทุน ข้อจำกัดด้านแรงงาน และ ปริมาณพื้นที่เพาะปลูก หมายความว่า ถ้าเกษตรกรมีกับ ข้อจำกัดด้านเงินทุน ข้อจำกัดด้านแรงงาน และ ปริมาณพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ความไม่มีประสิทธิภาพ เพิ่มขึ้นด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved