บทที่ 5
เส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่มและประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

บทนี้เสนอผลการวิเคราะห์สมการการผลิต การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไม้ โดยอาศัยโปรแกรม Frontier 4.1 (Coelli, 1996)

5.1 ตัวแปรต่าง ๆ ในสมการการผลิตและตัวแปรที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

จากสมการการผลิตในรูปทั่วไปที่ 3.13 ในบทที่ 3 สามารถเขียนสมการการผลิตของเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไม้ ได้ดังนี้

$$\ln Y = a_0 + a_1 \ln Lb + a_2 \ln Fs + a_3 \ln Pi + a_4 \ln Np + a_5 Df + a_6 Dv + a_7 Dsp + a_8 Dy1 + a_9 Dy2 + e \quad \text{.....(5.1)}$$

โดยที่

Y = ผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวาย (ช่อ/ไร่/ปี)

ln = natural log

a_0 = ค่าคงที่

$a_1, a_2, \ldots, a_9$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ ตามลำดับ

Lb = แรงงานที่ใช้ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย (วันทำงาน/ไร่/ปี)

Fs = ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย (กิโลกรัม/ไร่/ปี)

Pi = ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดโรคและแมลงกล้วยไม้สกุลหวาย (ลิตร/ไร่/ปี)

Np = จำนวนต้นที่ปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย (ต้น/ไร่)

Df = ต้นพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Dv = การปลูกเฉพาะพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายในสวนกล้วยไม้

Dsp = การใช้สปริงเกลอร์

Dy1 = ผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวายในปีที่ 1

Dy2 = ผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวายในปีที่ 2

e = ตัวแปรสุ่ม

จากสมการการผลิตที่ (5.1) เราสามารถคำนวณค่าความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิค (TI) ดังสมการที่ 5.1 และเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายจะใช้แบบจำลองเส้นตรงตามสมการที่ (5.2)

$$TI = b_0 + b_1 La + b_2 Edu + b_3 Exp + b_4 Vs + b_5 Kn + b_6 Ph + \varepsilon \quad .....(5.2)$$

โดยที่

TI = ความด้อยประสิทธิภาพ

b_0 = ค่าคงที่

b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ

La = จำนวนพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวายทั้งหมด (ไร่)

Edu = จำนวนปีการศึกษาของเกษตรกร (ปี)

Exp = ประสบการณ์ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ (ปี)

Vs = ความถี่ในการดูแลรักษาของเกษตรกร (ครั้ง / ปี)

Kn = ความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษาและการป้องกันกำจัดโรค ศัตรูของกล้วยไม้

Ph = ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำที่ใช้ในรดกล้วยไม้สกุลหวาย

ε = ตัวแปรสุ่ม

โดยการศึกษาในครั้งนี้มีสมมติฐานของการศึกษาว่าผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวาย (ช่อ/ไร่/ปี) ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตทั้งหมด 9 ตัว คือ

1. แรงงานที่ใช้ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย : Lb (วันทำงาน/ไร่/ปี) ถ้าใช้แรงงานในการปลูกเลี้ยงและดูแลรักษามากก็น่าจะทำให้ผลผลิตกล้วยไม้เพิ่มมากขึ้น

2. ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย : Fs (กิโลกรัม/ไร่/ปี) ถ้าปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในการปลูกกล้วยไม้มากก็จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย

3. ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดโรคและแมลงกล้วยไม้สกุลหวาย : Pi (ลิตร/ไร่/ปี) ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดโรคและแมลงมีความสำคัญมากต่อผลผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย ซึ่งถ้ามีการใช้สารเคมีกำจัดโรคและแมลงมากก็จะทำให้ผลผลิตที่ได้เสียหายน้อยลง

4. จำนวนต้นที่ปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย : Np (ต้น/ไร่) จำนวนต้นพันธุ์ / ไร่มีความสำคัญต่อผลผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย จำนวนต้นพันธุ์ต่อไร่ที่มีจำนวนมากกว่าก็จะทำให้ผลผลิตมากขึ้นตามไปด้วย

5. ต้นพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ : Df เกษตรกรที่ทำการศึกษาในครั้งนี้จะมีทั้งเกษตรกรที่ใช้ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและไม่ใช้ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ต้นพันธุ์จาก 2 กลุ่มนี้จะมีผลทำให้เกิดความแตกต่างของระดับผลผลิต โดยกำหนดให้ตัวแปรนี้มีค่าเท่ากับ 1 ถ้าใช้ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและให้ค่าเท่ากับ 0 ถ้าไม่ใช้ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

6. การปลูกเฉพาะพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายในสวนกล้วยไม้ : Dv โดยจะให้ตัวแปรพันธุ์กล้วยไม้ที่ปลูกในสวนกล้วยไม้มีค่าเท่ากับ 1 ถ้าปลูกกล้วยไม้สกุลหวายอย่างเดียว และให้ค่าเท่ากับ 0 ถ้ามีการปลูกกล้วยไม้สกุลอื่นร่วมด้วย เนื่องจากกล้วยไม้แต่ละสกุลมีการดูแลรักษาที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตที่แตกต่างกัน

7. การใช้สปริงเกลอร์ : Dsp การใช้สปริงเกลอร์ในการรดน้ำกล้วยไม้ ทำให้เกษตรกรมีเวลาในการดูแลกล้วยไม้มากขึ้นจึงน่าที่จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้สปริงเกลอร์ โดยกำหนดให้การใช้สปริงเกลอร์มีค่าเท่ากับ 1 และให้ค่าเท่ากับ 0 เมื่อไม่ใช้สปริงเกลอร์

8. ผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวายในปีที่ 1 และปีที่ 2 : Dy1 และ Dy2 ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้นั้น เกษตรกรมักจะเก็บเกี่ยวผลผลิตกล้วยไม้ 3 ปี และเป็นที่คาดว่าผลผลิตในแต่ละปีจะต่างกัน การกำหนดตัวแปรหุ่นของปีที่ให้ผลผลิตจึงมีดังนี้ คือ

กล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 1 จะกำหนดให้ตัวแปรมีค่าเท่ากับ 1 ส่วนกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตในปีอื่นๆมีค่าเท่ากับ 0

กล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 2 จะกำหนดให้ตัวแปรมีค่าเท่ากับ 1 ส่วนกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตในปีอื่นๆมีค่าเท่ากับ 0

โดยที่ตัวแปรทั้ง 9 ตัวนี้มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวาย คือ ถ้าตัวแปรเหล่านี้เพิ่มขึ้นก็จะทำให้ผลลิตกล้วยไม้สกุลหวายเพิ่มขึ้นด้วย

ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิค ขึ้นอยู่กับตัวแปร 6 ตัว ดังต่อไปนี้

1. ขนาดพื้นที่ในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย : La (ไร่) ขนาดพื้นที่ในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวายจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกร โดยที่ถ้าขนาดพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวายเพิ่มขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลดลง เนื่องจากมีการประหยัดจากขนาด (economy of scale)

2. จำนวนปีการศึกษาของเกษตรกร : Edu (ปี) จำนวนปีการศึกษาน่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกร โดยที่ถ้าจำนวนปีการศึกษาของเกษตรกรเพิ่มขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลดลง

3. ประสบการณ์ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ : Exp (ปี) ประสบการณ์ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้น่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกร โดยที่ถ้าประสบการณ์ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลดลง

4. ความถี่ในการดูแลรักษา : Vs (จำนวนวัน / ปี) ความถี่ในการดูแลรักษาน่าที่จะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกร โดยที่ถ้าความถี่ในการดูแลรักษาของเกษตรกรเพิ่มขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลดลง

5. ความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูของกล้วยไม้ : Kn (คะแนน) เกษตรกรจะมีการปฏิบัติดูแลรักษากล้วยไม้ที่แตกต่างกัน ความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูของกล้วยไม้สามารถทดสอบได้โดยใช้แบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษาและการป้องกันกำจัดโรคและแมลงที่เป็นศัตรูของกล้วยไม้สกุลหวายแล้วทำการให้คะแนน ซึ่งความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูของกล้วยไม้น่าจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตของเกษตรกร โดยที่ถ้าความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูของกล้วยไม้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น น่าจะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลดลง

6. ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำ : Ph ค่าความเป็นกรด–ด่างของน้ำที่ใช้ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ถือว่าเป็นตัวแปรแสดงถึงคุณสมบัติของปัจจัยการผลิต ดังนั้นค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่เหมาะสมจะมีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกร โดยที่ถ้าค่าความ

เป็นกรด–ด่างของที่ใช้รดกล้วยไม้เพิ่มขึ้นจากค่าที่เหมาะสม (ค่า pH 5.2-6.2) จะมีผลทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตลดลง

ค่าสถิติบางตัวที่สำคัญ ๆ ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการประมาณสมการการผลิตและสมการความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตเสนอไว้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ค่าทางสถิติที่สำคัญ ๆ ของตัวแปรในสมการการผลิตและสมการความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

ตัวแปร	Max	min	mean	Std.Dev.	CV.
สมการการผลิต					
- ผลผลิตเฉลี่ย (ช่อ/ไร่/ปี) (Y)	172,800.00	20,000.00	70,001.23	24,225.93	34.61
- แรงงาน (วันทำงาน/ไร่/ปี) (Lb)	188.50	8.13	52.89	35.59	67.29
- ปริมาณปุ๋ย (กก./ไร่/ปี) (Fs)	824.05	25.79	104.56	99.99	95.63
- ปริมาณสารเคมีกำจัดโรคและแมลง (ลิตร/ไร่/ปี) (Pi)	93.60	8.32	39.76	18.33	16.11
- จำนวนต้นที่ปลูก (ต้น/ไร่) (Np)	25,000.00	7,500.00	13,624.19	2,596.91	19.06
- ต้นพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Df)	1.00	0.00	0.26	0.44	169.04
- การปลูกเฉพาะพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายในสวนกล้วยไม้ (Dv)	1.00	0.00	0.88	0.32	36.84
- ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 (Dy1)	1.00	0.00	0.36	0.48	133.28
- ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 2 (Dy2)	1.00	0.00	0.33	0.47	143.23
สมการความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต					
- ขนาดการผลิต (ไร่) (La)	70.00	1.00	11.54	11.38	98.56
- จำนวนปีการศึกษา (ปี) (Edu)	16.00	0.00	6.33	3.45	54.53
- ประสบการณ์ในการปลูกเลี้ยง (ปี) (Exp)	34.00	2.00	16.44	6.38	38.81
- ความถี่ในการดูแลรักษา (วัน/ปี) (Vs)	365.00	120.00	358.40	28.29	7.89
- ความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษา (คะแนน) (Kn)	10.00	6.00	8.96	1.10	12.27
- ค่าความเป็นกรด–ด่างของน้ำ (Ph)	8.7	7.1	7.64	0.31	4.08

ที่มา : จากการสำรวจปี 2545

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

: จำนวนตัวอย่าง 277 ราย

5.2 เส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่ม และประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกร

ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างจากเกษตรกรทั้งหมด 110 ราย แต่ในการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายใน 1 รุ่นนั้น จะมีการผลิตอยู่ทั้งหมด 4 ปีและกล้วยไม้จะให้ผลผลิตอยู่ 3 ปีเพราะการผลิตกล้วยไม้ในปีแรกกล้วยไม้จะยังไม่ให้ผลผลิต ซึ่งถ้าในสวนของเกษตรกรมีกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตทั้ง 3 ปีอยู่ทุกสวน (ซึ่งจะเป็นผลผลิตในปีที่ 1-3) การศึกษาในครั้งนี้จะมีจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 330 ตัวอย่าง แต่ในความเป็นจริงแล้วบางสวนกล้วยไม้จะมีกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตไม่ครบ 3 ปี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) เกษตรกรมีสวนกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 1 อยู่ 100 ตัวอย่าง
2) เกษตรกรมีสวนกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 2 อยู่ 91 ตัวอย่าง
3) เกษตรกรมีสวนกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 3 อยู่ 86 ตัวอย่าง

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีจำนวนตัวอย่างการผลิตต่อปีรวมทั้งหมด 277 ตัวอย่าง (หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การผลิตแต่ละปีถือเป็นหนึ่งหน่วยสังเกตุการณ์)

5.2.1 เส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่ม

การวิเคราะห์สมการการผลิตเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตกับปริมาณปัจจัยการผลิตต่าง ๆ โดยใช้แบบจำลอง Stochastic Frontier Production Function และวิเคราะห์ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation : MLE ซึ่งค่าสถิติที่สำคัญ ๆ ของผลผลิตและปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่อยู่ในสมการการผลิต (ตารางที่ 5.1) ชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรตัวอย่างมีการใช้ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 72 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 26 ของจำนวนตัวอย่าง เกษตรกรที่ปลูกเฉพาะสกุลหวายอย่างเดียวมี 244 ตัวอย่างหรือร้อยละ 88 และมีผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 และ 2 อยู่ 100 และ 91 ตัวอย่าง ตามลำดับ ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยทั้ง 3 ปี คือ 70,000 ช่อ ทั้งนี้ผลผลิตสูงสุดและต่ำสุดแตกต่างกันมาก (CV = 34.6) อย่างไรก็ตามความแตกต่างของการใช้แรงงานและปุ๋ยเคมีมีสูง คือ CV = 67.29 และ 95.36 ตามลำดับ แต่ความแปรปรวนของการใช้สารเคมีกำจัดโรคและแมลงมีค่าต่ำมาก (CV = 16.11)

ผลจากการวิเคราะห์ Stochastic Frontier Production Function ด้วยโปรแกรม FRONTIER 4.1 เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในสมการการผลิต ดังตารางที่ 5.2 จะเห็นได้ว่าการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายมีเส้นพรมแดนอยู่จริง ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากค่า t-ratio ของค่า gamma ว่ามีระดับนัยสำคัญหรือไม่ ถ้ามีระดับนัยสำคัญ แสดงว่า $u \neq 0$ นั้น คือ เกษตรกรตัวอย่างที่ศึกษานี้มีความแตกต่างกันในด้านประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตพบว่า ณ ระดับความเชื่อมั่น 90% ขึ้นไปผลผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายของเกษตรกรในประเทศไทยจะขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตและปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังข้อสมมติฐานดังนี้ คือ แรงงาน ปริมาณปุ๋ย จำนวนต้นที่ปลูก ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 2 ปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลดังข้อสมมติได้แก่ ตัวแปรปริมาณสารเคมีกำจัดโรคและแมลงและตัวแปรการปลูกเฉพาะพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายในสวนกล้วยไม้ก็ไม่มีระดับนัยสำคัญเพียงพอที่จะอธิบายปริมาณผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ซึ่งการใช้สารเคมีกำจัดโรคและแมลงเป็นการป้องกันการทำลาย เกษตรกรจึงมีวิธีปฏิบัติใกล้เคียงกัน (CV มีค่า 16 %) ดังนั้นการวิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปรนี้จึงไม่มีนัยสำคัญ การใช้สารเคมีกำจัดโรคและแมลงไม่มีนัยสำคัญ หมายความว่า เกษตรกรแต่ละรายสามารถดูแลได้ผลใกล้เคียงกัน มีเกษตรกรเพียงร้อยละ 5 ที่ระบุว่ามีปัญหา เนื่องจากราคาสารเคมีแพง แต่ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาในด้านการกำจัด

กล่าวคือ ณ ระดับผลผลิตเฉลี่ยของตัวอย่างที่ศึกษานี้ และเมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ถ้าเกษตรกรใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้น 1 กก./ไร่/ปี ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น 48.80 ช่อ / ไร่ / ปี [1] ในทำนองเดียวกัน ถ้ามีการใช้แรงงานเพิ่มขึ้น 1 วันทำงาน / ไร่ / ปี ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 70.94 ช่อ / ไร่ / ปี และการปลูกกล้วยไม้เพิ่มขึ้นอีก 1 ต้น / ไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 2.67 ช่อ / ไร่ / ปี ตามลำดับ พึงระลึกว่าผลผลิตส่วนเพิ่มมีอัตราลดลงเมื่อใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหรือใช้แรงงานเพิ่มขึ้นอีก เนื่องจาก ณ ค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตนี้เป็นช่วงการผลิตที่ผลได้ลดน้อยถอยลง (ภาพที่ 5.1 – 5.3)

การใช้ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ต้นพันธุ์จากการแยกหน่อ 6.98 % และเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตในปีที่ 1 กับปีที่ 3 พบว่าผลผลิตในปีที่ 1 สูงกว่า 16.4 % และในปีที่ 2 มีผลผลิตสูงกว่าผลผลิตในปีที่ 3 ถึง 30 %

ตัวแปรการใช้สปริงเกลอร์ (Dsp) ถูกตัดออกจากแบบจำลองของสมการการผลิตเพราะว่าตัวแปรนี้มีความสัมพันธ์กับตัวแปรการใช้แรงงาน (Lb) สูง (simple correlation มีค่าเท่ากับ –0.64) ซึ่งทำให้เกิดปัญหา multi-collinearity การที่ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันก็เพราะ เมื่อมีการใช้

---

[1] ปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อปริมาณผลผลิต ดังกล่าวข้างต้นมีผลกระทบดังนี้คือ ณ ระดับผลผลิตเฉลี่ยที่ประมาณ 70,000 ช่อ / ไร่ / ปี นั้น อิทธิพลของตัวแปรเหล่านี้แต่ละตัวจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิต / ไร่ / ปี โดยวัดได้จากการคำนวณผลกระทบส่วนเพิ่ม (marginal effect) ของปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึงผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิต marginal effect [(ในกรณีนี้คำนวณได้จาก $\beta (\overline{Y} / \overline{X})$ เช่น ผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยเท่ากับ (0.0729 × 70,000) ÷ 104.56 = 48.80 เมื่อ $\overline{Y}$ และ $\overline{X}$ คือค่าเฉลี่ยของผลผลิตและปัจจัยการผลิต]

สปริงเกลอร์แล้วเกษตรกรไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานในการให้น้ำอีก และแรงงานที่ต้องใช้ในการรดน้ำในการทำงานค่อนข้างสูง

การตอบสนองของผลผลิตต่อแรงงานและปุ๋ย ซึ่งประมาณค่าจาก Stochastic Production Frontier เมื่อตัวแปรหุ่นกำหนดให้เท่ากับศูนย์ คือ จะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปุ๋ยและแรงงานของส่วนที่มีการใช้ต้นพันธุ์จากการแยกหน่อ เป็นสวนที่มีกล้วยไม้สกุลอื่นนอกจากสกุลหวาย และเป็นผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 3 ดังภาพที่ 5.1 – 5.3

ตารางที่ 5.2 ประมาณการ Stochastic Production Frontier

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)	t - ratio	marginal effect[1] (ช่อ / ไร่ / ปี)
สมการการผลิต			
ค่าคงที่	5.6817	5.7692***	
แรงงาน (ln)	0.0536	1.8809**	70.94
ปริมาณปุ๋ย (ln)	0.0729	2.2083**	48.80
ปริมาณสารเคมีกำจัดโรคและแมลง (ln)	0.0069	0.1958	12.15
จำนวนต้นที่ปลูก (ln)	0.5201	5.1039***	2.67
ต้นพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	0.0675	1.4733*	1.069 %
การปลูกเฉพาะพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายในสวนกล้วยไม้	0.0369	0.6519	1.037 %
ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1	0.1518	3.3561***	1.163 %
ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 2	0.2660	5.7640***	1.304 %

ที่มา : จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม FRONTIER 4.1

หมายเหตุ : * ระดับนัยสำคัญที่ 0.1 ** ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 *** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01

ณ การทดสอบทางเดียว

1 marginal effect ของตัวแปรหุ่นคิดเป็นร้อยละของผลผลิตในแบบจำลองพื้นฐาน เช่นผลผลิตปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 1.163 % หมายถึงผลผลิตปีที่ 1 มีค่า 116.3 % ของผลผลิตในปีที่ 3

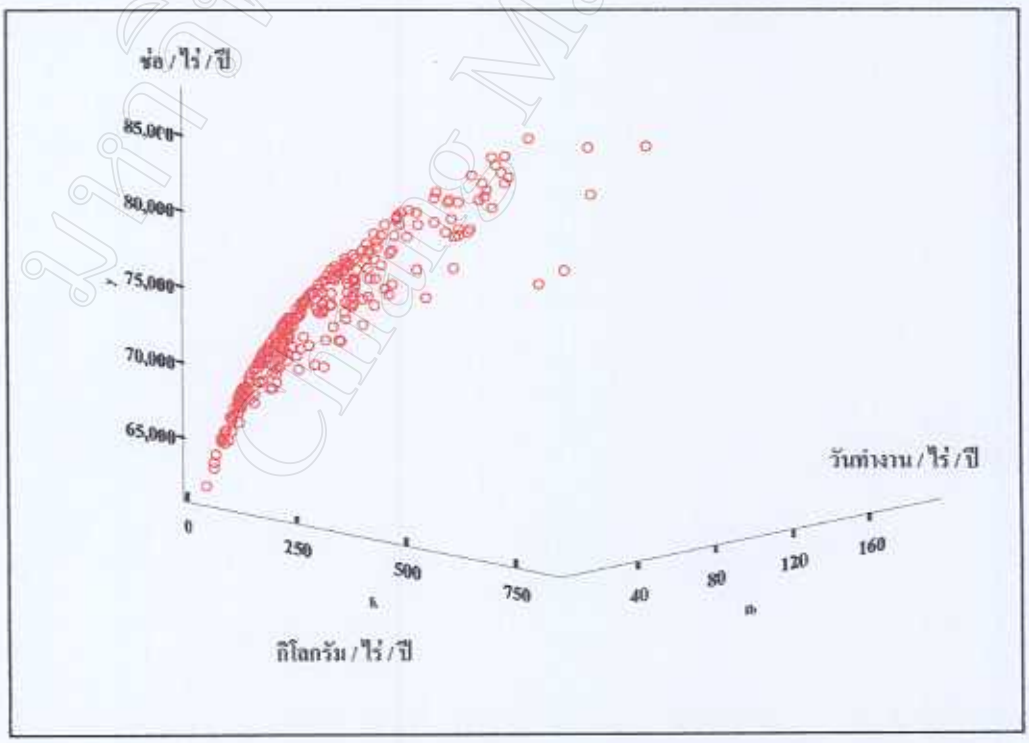
ตารางที่ 5.3 ประมาณการสมการความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)	t - ratio
สมการความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิค		
ค่าคงที่	0.7585	0.4399
ขนาดการผลิต	-0.0224	-1.4071*
จำนวนปีการศึกษา	-0.0426	-1.3965*
ประสบการณ์ในการปลูกเลี้ยง	0.0032	0.3200
ความถี่ในการดูแลรักษา	-0.0030	-1.5821*
ความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษา	0.0348	0.7274
ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ	0.0387	0.1764
sigma square (σ^2)	0.2028	2.2120**
gamma (γ)	0.7552	6.4275***

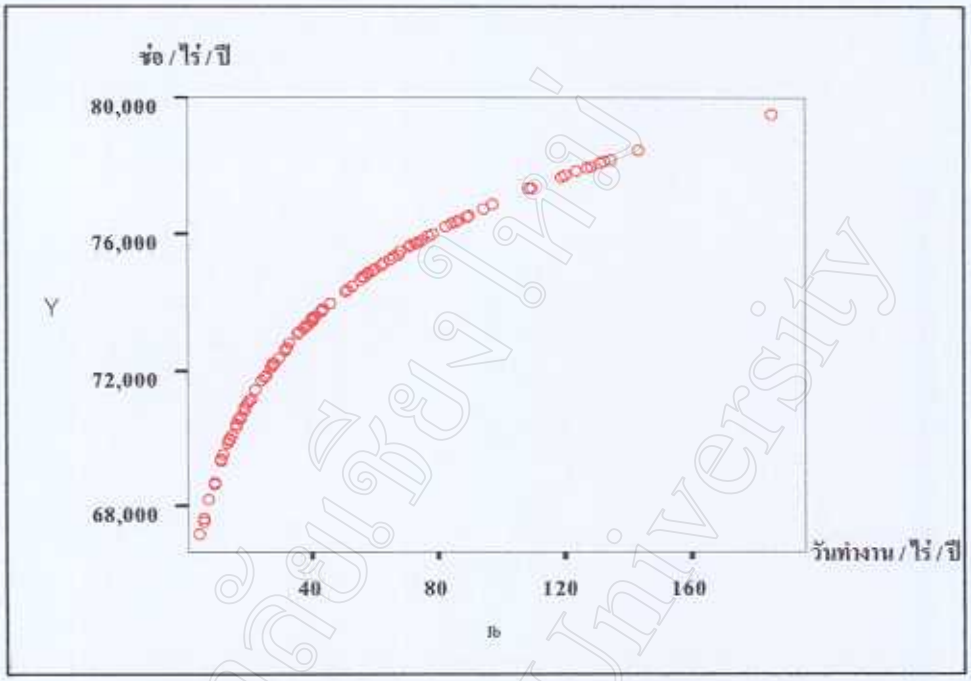
ที่มา : จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม FRONTIER 4.1

หมายเหตุ : * ระดับนัยสำคัญที่ 0.1 ** ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 *** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01

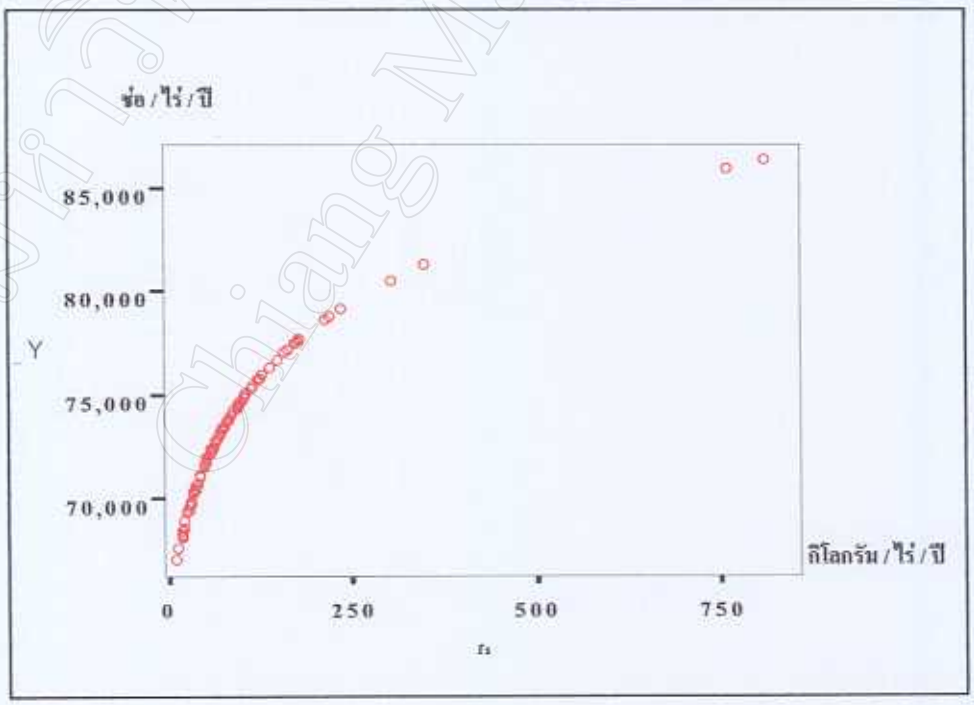
ณ การทดสอบทางเดียว



ภาพที่ 5.1 การตอบสนองของผลผลิตต่อแรงงานและปุ๋ย ซึ่งประมาณค่าจาก Stochastic Production Frontier เมื่อตัวแปรหุ่นกำหนดให้เท่ากับศูนย์ คือ มีการใช้ต้นพันธุ์จากการแยกหน่อ เป็นสวนที่มีไม้สกุลอื่น และเป็นผลผลิตกล้วยไม้ปีที่ 3 ด้วย



ภาพที่ 5.2 การตอบสนองต่อแรงงาน ซึ่งประมาณค่าจาก Stochastic Production Frontier เมื่อตัวแปรหุ่นกำหนดให้เท่ากับศูนย์



ภาพที่ 5.3 การตอบสนองต่อปริมาณปุ๋ย ซึ่งประมาณค่าจาก Stochastic Production Frontier เมื่อตัวแปรหุ่นกำหนดให้เท่ากับศูนย์

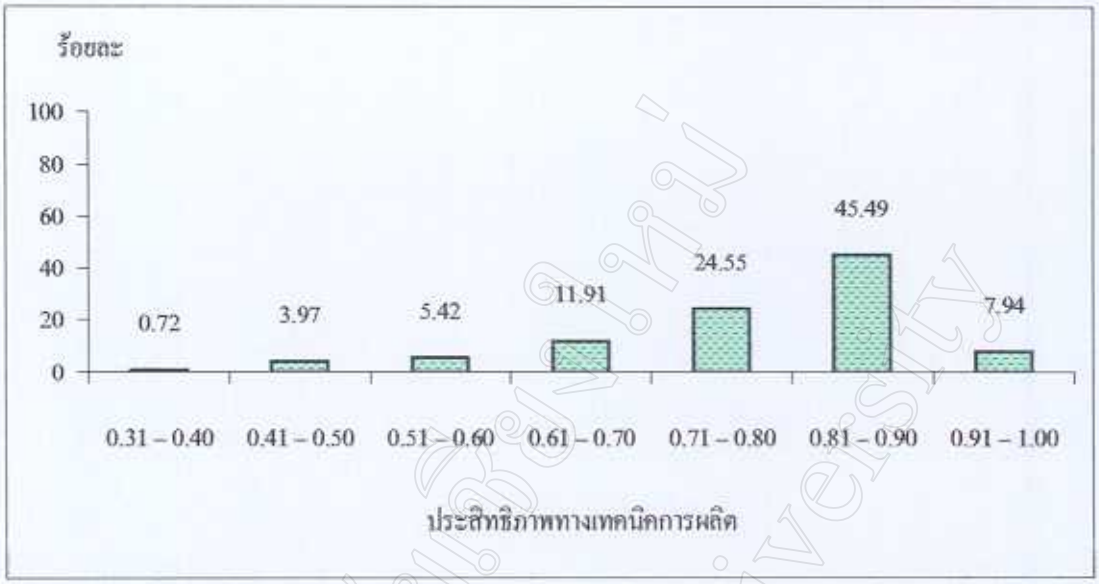
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

5.2.2 ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย

จากการวิเคราะห์สมการพรมแดนการผลิตในตารางที่ 5.3 และคำนวณระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของผลผลิตทั้งสามปี โดยใช้โปรแกรม Frontier 4.1 พบว่า ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรตัวอย่างเท่ากับ 0.78 ตารางที่ 5.4 และภาพที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกระจุกตัวอยู่ในช่วงสูง เกษตรกรครึ่งหนึ่ง (53.43 % ของจำนวนตัวอย่าง) มีประสิทธิภาพในระดับสูงกว่า 0.80 อย่างไรก็ตามระดับประสิทธิภาพค่อนข้างกระจาย โดยพบว่าค่าประสิทธิภาพต่ำสุดอยู่ที่ 0.31 เท่านั้น แม้จะเป็นเกษตรกรเพียงร้อยละ 10 ที่มีประสิทธิภาพต่ำ ระหว่าง 0.31 – 0.51 ก็ตาม

ตารางที่ 5.4 ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกร

ประสิทธิภาพทางเทคนิค	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
0.31 – 0.40	2	0.72
0.41 – 0.50	11	3.97
0.51 – 0.60	15	5.42
0.61 – 0.70	33	11.91
0.71 – 0.80	68	24.55
0.81 – 0.90	126	45.49
0.91 – 1.00	22	7.94
รวม	**277**	**100.00**
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพ	**78.10 %**	



ภาพที่ 5.4 ร้อยละของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไม้จะขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัย คือ ขนาดพื้นที่ในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย จำนวนปีการศึกษา และความถี่ในการดูแลรักษา ณ ระดับความเชื่อมั่น 90 % ส่วนประสบการณ์ในการปลูกเลี้ยง ความรู้ในการปฏิบัติดูแลรักษา และค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้รดกล้วยไม้สกุลหวาย ไม่เป็นสาเหตุของความมีประสิทธิภาพหรือความด้อยประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากตัวแปรเหล่านี้มีค่าความแปรปรวนต่ำ (CV มีค่า 4 - 12) หรืออีกนัยหนึ่งเกษตรกรมีความรู้ใกล้เคียงกัน เป็นต้น จะเห็นได้ว่าสำหรับตัวแปรขนาดพื้นที่ในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย จำนวนปีการศึกษา ความถี่ในการดูแลรักษานั้น ถ้าตัวแปรเหล่านี้เพิ่มขึ้นจะทำให้ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคลดลงเท่ากับ 0.02 0.04 และ 0.003 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.1

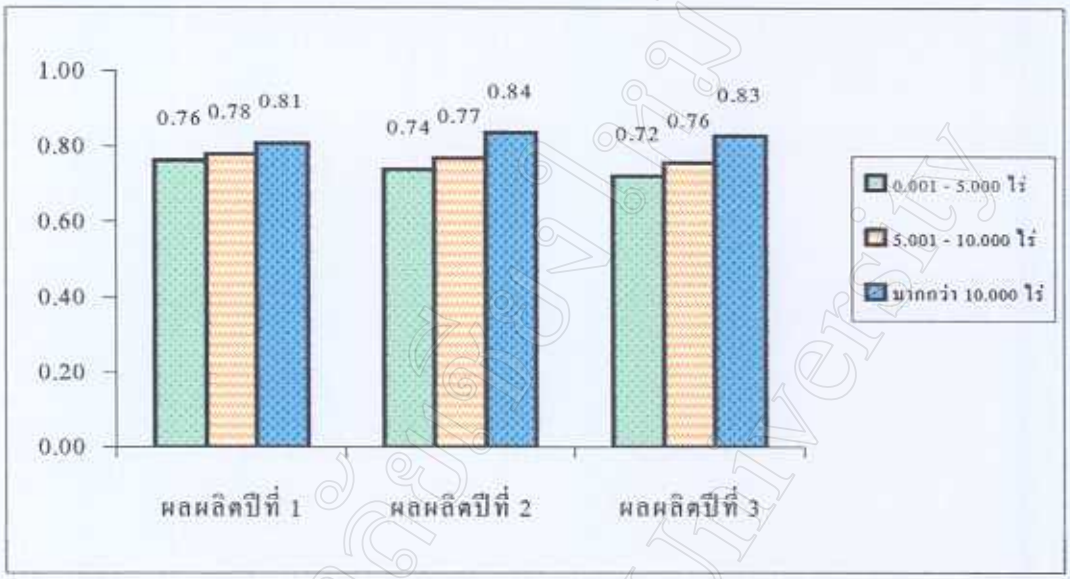
เมื่อทำการแยกประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกล้วยไม้ออกเป็นประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกล้วยไม้ตามผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 2 และผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 3 จะได้ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกล้วยไม้เท่ากับ 0.78 , 0.79 และ 0.77 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการผลิตกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตมากที่สุด รองลงมาเป็นการผลิตกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 1 และ 3

ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรตัวอย่าง จำแนกตามขนาดการผลิต จำนวนปีการศึกษา และจำนวนวัน / ปี ในการดูแลรักษา แสดงไว้ในตารางที่ 5.5 – 5.7

ตารางที่ 5.5 ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของตัวอย่าง จำแนกตามขนาดการผลิต

ระดับประสิทธิภาพ	ผลผลิตปีที่ 1			ผลผลิตปีที่ 2			ผลผลิตปีที่ 3		
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
0.31-0.40	1	-	-	-	-	-	1	-	-
0.41-0.50	2	1	2	1	1	-	1	2	1
0.51-0.60	-	2	1	3	2	1	5	-	1
0.61-0.70	5	3	1	7	3	2	6	4	1
0.71-0.80	13	10	8	7	4	7	9	5	5
0.81-0.90	15	11	15	12	17	20	7	13	17
0.91-1.00	-	4	6	-	-	4	1	-	7
รวม	36	31	33	30	27	34	30	24	32

เมื่อนำค่าของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรตัวอย่างในผลผลิตแต่ละปีจำแนกตามขนาดการผลิตมาทำการหาค่าเฉลี่ยจะได้ค่าของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 5.5



ภาพที่ 5.5 ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต จำแนกตามขนาดการผลิต

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 2 และผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 3 จำแนกตามขนาดการผลิต จะเห็นได้ว่า มีค่าใกล้เคียงกันระหว่างแต่ละขนาดการผลิต แต่ก็ยังเห็นถึงความแตกต่างคือ ขนาดการผลิตกล้วยไม้ขนาดเล็กจะมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตน้อยกว่าขนาดกลาง และค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของขนาดกลางน้อยกว่าขนาดใหญ่ ทั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 5.2 ที่ว่าขนาดการผลิตมีอิทธิพลต่อระดับความด้อยประสิทธิภาพ

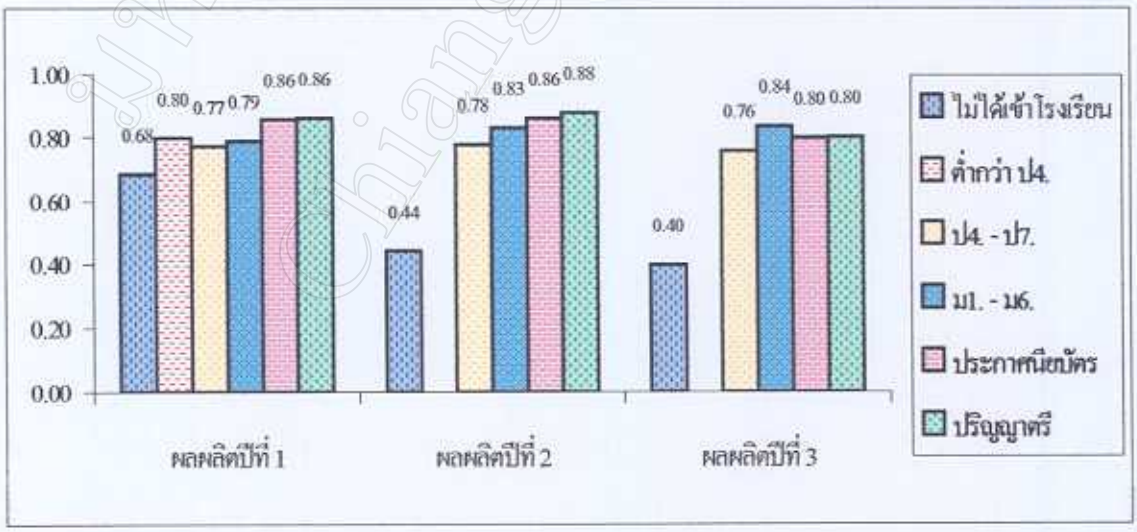
กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 2 และผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตมีค่าใกล้เคียงกันระหว่างขนาดการผลิตกล้วยไม้เล็ก (0.001 – 5.000 ไร่) กลาง (5.001 – 10.000 ไร่) แต่มีค่าสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในขนาดการผลิตขนาดใหญ่ (มากกว่า 10.000 ไร่) เนื่องจากขนาดการผลิตที่ใหญ่ขึ้น มีประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้นด้วย

ตารางที่ 5.6 ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของตัวอย่าง จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับประสิทธิภาพ	ผลผลิตปีที่ 1						ผลผลิตปีที่ 2						ผลผลิตปีที่ 3					
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
0.31-0.40	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
0.41-0.50	-	-	3	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-
0.51-0.60	-	-	3	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	6	-	-	-
0.61-0.70	1	-	7	1	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	9	-	1	1
0.71-0.80	-	1	26	4	-	1	-	-	16	3	-	-	-	-	14	5	-	-
0.81-0.90	-	-	24	11	2	3	-	-	31	13	3	1	-	-	24	11	2	-
0.91-1.00	-	-	6	9	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	5	2	-	1
รวม	1	1	69	22	2	5	1	-	68	18	3	1	1	-	62	18	3	2

หมายเหตุ : 0 = ไม่ได้เข้าโรงเรียน 1 = ต่ำกว่าป.4 2 = ป.4 – ป.7 3 = ม.1 – ม.6 4 = ประกาศนียบัตร
5 = ปริญญาตรี

เมื่อนำค่าของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรตัวอย่างในผลผลิตแต่ละปี จำแนกตามจำนวนปีการศึกษาทำการหาค่าเฉลี่ยจะได้ค่าของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต จำแนกตามระดับการศึกษา

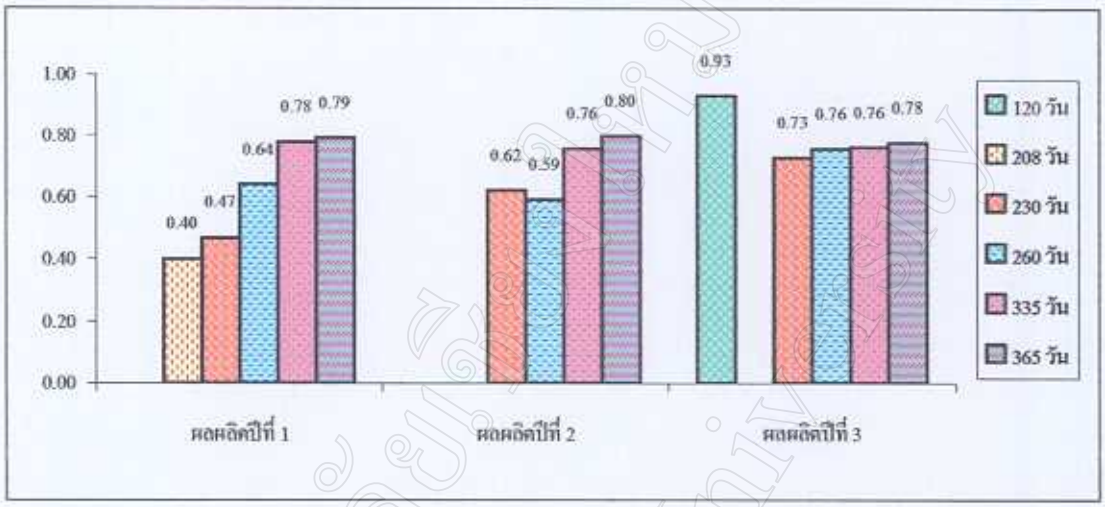
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต จำแนกตามระดับการศึกษา (ภาพที่ 5.6) ของผลผลิตกล้วยไม้กล้วยไม้ในปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 จะเห็นได้ว่า เกษตรกรตัวอย่างที่ไม่ได้เข้าโรงเรียนจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกล้วยไม้น้อยกว่าเกษตรกรที่ได้รับการศึกษาเสมอในทุก ๆ ปีของผลผลิตกล้วยไม้

ซึ่งจากการศึกษาจะเห็นได้ว่าเกษตรกรที่ได้รับการศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับประกาศนียบัตร จะมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตมากกว่าเกษตรกรที่ได้รับการศึกษาในระดับต่ำกว่าทุกปีการผลิต และประสิทธิภาพของผู้มีการศึกษาใน 2 ระดับนี้ ในผลผลิตกล้วยไม้ปีที่ 2 สูงกว่าในผลผลิตกล้วยไม้ปีที่ 3 แต่สูงใกล้เคียงกับผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 (ภาพที่ 5.6)

ตารางที่ 5.7 ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของตัวอย่าง จำแนกตามความถี่ในการดูแลรักษา (วัน / ปี)

ระดับประสิทธิภาพ	ผลผลิตปีที่ 1						ผลผลิตปีที่ 2						ผลผลิตปีที่ 3					
	120	208	230	260	335	365	120	208	230	260	335	365	120	208	230	260	335	365
0.31-0.40	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
0.41-0.50	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3
0.51-0.60	-	-	-	1	-	2	-	-	1	2	-	4	-	-	-	-	-	6
0.61-0.70	-	-	-	-	-	8	-	-	-	1	1	10	-	-	-	-	1	10
0.71-0.80	-	-	-	1	1	31	-	-	-	-	-	19	-	-	1	-	-	18
0.81-0.90	-	-	-	1	1	39	-	-	-	-	1	47	-	-	-	1	1	35
0.91-1.00	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	7
รวม	-	1	1	3	2	93	-	-	1	3	2	85	1	-	1	2	2	80

เมื่อนำค่าของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรตัวอย่างในผลผลิตแต่ละปีจำแนกตามจำนวนวัน / ปี ในการดูแลรักษามาทำการหาค่าเฉลี่ยจะได้ค่าของประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.7 ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต จำแนกตามจำนวนวัน / ปี ในการดูแลรักษา

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 จะสูงขึ้นเมื่อเกษตรกรมีจำนวนวัน / ปี ในการเข้าไปดูแลรักษามากขึ้น แต่เมื่อจำนวนวัน / ปีในการดูแลรักษามีค่ามากจะทำให้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตมีค่าใกล้เคียงกัน และผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 2 จะมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตสูงขึ้น เมื่อมีจำนวนวัน/ปี ในการเข้าไปดูแลรักษาในสวนกล้วยไม้มากขึ้น แต่กล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 3 นั้นค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตจะไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนวัน/ปีในการเข้าไปดูแลรักษามากนัก เนื่องจากกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิตเป็นปีที่ 3 นั้นจะมีช่อดอกออกเองตามธรรมชาติอยู่แล้วโดยที่เกษตรกรไม่ต้องคอยเอาใจใส่ ดูแลรักษามากนัก เพราะฉะนั้นจากการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของผลผลิตกล้วยไม้ปีที่ 3 ที่มีการเข้าไปดูแลรักษาแค่ 120 วัน / ปี มากที่สุด (ซึ่งมีเพียงตัวอย่างเดียว) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนวัน / /ปี ในการดูแลรักษาที่มากกว่า แสดงว่า ประสิทธิภาพการผลิตกล้วยไม้เพื่อผลผลิตปีที่ 3 ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่น (ขนาดการผลิตและระดับการศึกษามีอิทธิพลมากกว่าความถี่ในการดูแลรักษา : จำนวนวัน / ปี)