บทที่ 5
ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการศึกษาของประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคที่ได้จากสมการการผลิตของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย และวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิต รวมทั้งวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความแตกต่างในประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค โดยจะกล่าวแยกผลการศึกษาตามรายหัวข้อดังนี้

5.1 ผลการศึกษาสมการขอบเขตการผลิตและดัชนีประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิค (กรณี 21 โรงงาน)

จากผลการศึกษาสมการขอบเขตการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังในปีพ.ศ 2539 จำนวน 21 โรงงาน (ตารางที่ 5.1) ที่สำรวจจะได้สมการขอบเขตการผลิตของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังที่ได้จากการคำนวนเป็นดังนี้ (ตารางที่ 5.2) คือ

$$Y = K^{0.000543} L^{0.277894} P^{0.00000} T^{0.599964}$$

ซึ่งจากสมการการผลิต (Cobb-Doughlas Production Function) ข้างต้น ค่าสัมประสิทธ์ของตัวแปรต่างๆ ในรูปของสมการเส้นตรงล็อกการิทึ่ม (Linears in Logs) ได้แสดงถึงผลิตภาพหน่วยสุดท้าย (Marginal Production) หรือค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรนั้นๆ และเมื่อรวมค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตแล้วจะได้ค่าความยืดหยุ่น (หรือผลได้ต่อขนาด) ในการใช้ปัจจัยทั้ง 4 ตัว

ซึ่งผลการคำนวนสมการขอบเขตการผลิตของ 21 โรงงานที่ได้ คือสมการการผลิตของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังเป็นแบบการผลิตที่อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดน้อยถอยลง (Decreaseing Return to Scale) กล่าวคือเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตไปส่วนหนึ่ง ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่น้อยกว่าการเพิ่มของสัดส่วนปัจจัยการผลิต เนื่องจากผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยที่ใช้ในการผลิตมีค่าเท่ากับ 0.8783 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.8783 และในทางกลับกันถ้าลดปัจจัยการผลิตทุกชนิดลงร้อยละ 1 ก็จะทำให้ผลผลิตแป้งมันสำปะหลังลดลงร้อยละ 0.8783 เช่นกัน และเมื่อพิจารณาผลการคำนวนค่าความยืดหยุ่นของปริมาณการผลิตต่อการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละตัวแล้วจะพบว่า การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ (T) คือหัวมันสด เป็นปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตแป้งมันสำปะหลังมากที่สุด

ตารางที่ 5.1 : รายชื่อลำดับโรงงานค่าตัวแปรที่สำรวจและใช้ในการคำนวณ

โรงงานลำดับที่ [1]	TYPE	AGE	Y	K	p	t	I
1	H*	6	37,000	7,850,000	29,970,000	160,950	220,800
2	H	16	8,925	2,810,000	7,380,000	50,000	47,520
3	L**	18	16,800	3,848,000	13,440,000	80,304	54,000
4	L	4	45,000	6,350,000	35,550,000	210,000	248,400
5	L	12	28,000	6,020,000	23,800,000	150,000	81,000
6	H	10	43,200	9,752,000	34,992,000	180,000	209,760
7	H	22	14,400	1,984,000	11,088,000	72,000	75,600
8	L	5	26,400	5,640,000	19,008,000	140,000	115,200
9	H	18	12,000	2,120,000	9,240,000	60,000	75,600
10	H	15	36,000	7,240,000	28,800,000	220,000	211,200
11	H	20	12,000	2,000,000	9,240,000	60,000	75,600
12	H	13	8,250	640,000	7,012,500	40,000	102,000
13	L	15	36,000	9,800,000	30,600,000	16,000	264,000
14	L	14	15,000	4,350,000	11,850,000	70,000	46,800
15	L	25	11,550	1,890,500	9,009,000	50,000	54,000
16	L	10	40,500	6,430,000	33,210,000	200,000	151,200
17	H	5	46,000	7,280,000	35,420,000	202,400	204,240
18	L	20	45,600	6,692,000	39,216,000	250,000	193,200
19	L	27	20,000	3,000,000	15,800,000	100,000	46,800
20	L	19	9,000	1,400,000	7,020,000	50,000	54,800
21	H	1	45,900	7,500,000	38,097,000	210,000	288,000

หมายเหตุ 1. เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้บางโรงงานได้ขอปิดเป็นความลับ ดังนั้นจึงได้สมมุติให้เรียงลำดับรายชื่อเป็นตัวเลขแทน

H* : หมายถึงโรงงานที่มีระดับการแยกแป้ง 2 ขั้นตอน

L** : หมายถึงโรงงานที่มีระดับการแยกแป้ง 1 ขั้นตอน

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 5.2 : สมการขอบเขตการผลิตโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังกรณีทั้ง 21 โรงงานรวมกัน

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์
ปัจจัยทุน (K)	0.000543
ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและพลังงาน (P)	0.000000*
ปัจจัยวัตถุดิบ (T)	0.599964
ปัจจัยแรงงาน (L)	0.277864
ค่าสัมประสิทธิ์รวม	*0.8783*

หมายเหตุ * : ค่าสัมประสิทธิ์ที่เท่ากับศูนย์ เพราะในที่นี้จะนับทศนิยมเพียง 6 ตำแหน่งเท่านั้น

ที่มา : จากการคำนวณ

เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์ (หรือค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการใช้ปัจจัยวัตถุดิบ) เท่ากับ 0.599964 รองลงมาคือปัจจัยการผลิตด้านแรงงาน (L) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.277864 ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงปัจจัยทุน (K) และค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน (P) ไม่มีผลทำให้ปริมาณผลผลิตแป้งมันสำปะหลังเปลี่ยนแปลง เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของทั้งสองตัวแปรนี้มีค่าที่ใกล้เคียงศูนย์มาก (ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตทุนเท่ากับ 0.000543 และค่าสัมประสิทธิ์ของค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเท่ากับ 0.0000) นั่นคือถ้ามีการเพิ่มการใช้วัตถุดิบขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.599964 หรือหากเพิ่มการใช้แรงงานขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.277864 ในขณะที่ถ้าเพิ่มการใช้ปัจจัยทุนและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตที่ได้แทบจะไม่เพิ่มขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงเลย* อันแสดงให้เห็นว่าการผลิตของอุตสาหกรรมนี้มีปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับสมรรถภาพ (Capacity) การผลิตของเครื่องจักร หรือกล่าวได้ในอีกนัยคือในอุตสาหกรรมนี้มีการใช้เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่เกินไป และรวมถึงมีการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองอุตสาหกรรมหนึ่ง

อนึ่งเมื่อคำนวนได้สมการขอบเขตการผลิตของอุตสาหกรรมแล้ว ก็จะสามารถนำค่าที่ได้มาพิจารณาถึงค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของแต่ละหน่วยผลิตในอุตสาหกรรมได้ โดยทำการเปรียบเทียบผลผลิตบนเส้นขอบเขตการผลิตที่ประมาณได้ (Y*) กับปริมาณการผลิตจริง (Y) ที่สำรวจได้ของโรงงานแป้งมันสำปะหลังแต่ละโรงงาน ซึ่งผลการศึกษาที่ได้ปรากฏว่าค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของโรงงานแป้งมันสำปะหลังทั้ง 21 โรงที่สำรวจมีค่าอยู่ระหว่าง 0.576314 - 1.0000 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.839549 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.125229 (ตารางที่ 5.3) ซึ่งจัดว่าอุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคค่อนข้างสูงและประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกันไม่มากนัก โดยมี 13 โรงงาน (คือโรงงานที่1 , 3 , 4 , 5 , 6 , 8 , 13 , 14 , 16 , 17 , 18 , 19 และ21) ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งอุตสาหกรรม และมีอยู่ 3 โรงงาน (คือโรงงานที่6 , 17 และ 19) ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเท่ากับ 1.00 เป็นที่น่าสังเกตุว่าโรงงานส่วนใหญ่ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตสูงจะเป็นโรงงานขนาดกลาง (ที่ค่อนไปทางใหญ่) ที่มีกำลังการผลิตอยู่ระหว่าง 40,000 - 50,000 ตันต่อปีเกือบทั้งหมด (คือโรงงานลำดับที่ 1 , 4 , 5 , 6 8 , 13 , 16 , 17 , 18 และ21) ในขณะที่ก็มีโรงงานขนาดกลางที่มีกำลังการผลิตอยู่

---

* จากค่าสัมประสิทธ์ของตัวแปร P และ K จะกล่าวได้ในค่าทางเศรษฐศาสตร์คือค่า MPK , MPP (Marginal Product of Capital ; Power : (dy/dk) ; (dy/dp) : หรือคือผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตทุน/พลังงานเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย) มีค่าเป็นศูนย์

ตารางที่ 5.3 : ค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคโรงงานแป้งมันสำปะหลัง กรณี 21 โรงงาน

โรงงานลำดับที่	TYPE	AGE	Y	Y*	E
1	H	6	37,000	40970.95	0.903079
2	H	16	8,925	13251.04	0.673532
3	L	18	16,800	18247.5	0.920674
4	L	4	45,000	49653.78	0.906275
5	L	12	28,000	29719.47	0.942143
6	H	10	43,200	43200	1
7	H	22	14,400	18759	0.767631
8	L	5	26,400	30,051	0.878480
9	H	18	12,000	16815.88	0.713611
10	H	15	36,000	48812.03	0.737523
11	H	20	12,000	16815.34	0.713634
12	H	13	8,250	14319.66	0.576131
13	L	15	36,000	42909.1	0.838983
14	L	14	15,000	16150.36	0.928772
15	L	25	11,550	14849.91	0.777783
16	L	10	40,500	42008.29	0.964095
17	H	5	46,000	46000	1
18	L	20	45,600	51412.3	0.886947
19	L	27	20,000	20000	1
20	L	19	9,000	13781	0.653073
21	H	1	45,900	51741	0.887111

<u>หมายเหตุ</u> : ค่าเฉลี่ย $(\bar{X})$ = 0.83955

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) = 0.12523

ที่มา : จากการสำรวจ

ระหว่าง 20,000 - 30,000 ตันต่อปี บางโรงงานเช่นกัน (คือโรงงานลำดับที่ 3 , 14 และ19) ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพสูง แต่เนื่องจากว่าในการประมาณสมการขอบเขตการผลิตและค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของอุตสาหกรรมที่กล่าวมาข้างต้นทั้ง 21 โรงงาน เป็นการประมาณในภาพรวมที่ไม่ได้ทำการแบ่งแยกตามความแตกต่างในแต่ละโรงงาน ค่าสมการขอบเขตการผลิตที่ได้จึงเป็นสมการขอบเขตการผลิตของทั้งระบบรวมกัน แต่เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วหน่วยผลิตจะมีความแตกต่างกันเองทั้งจากด้านขนาดการผลิตและระบบการผลิตในแต่ละโรงงาน ซึ่งจะส่งผลให้มีสมการขอบเขตการผลิตที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะใช้สมการการผลิตที่ประมาณได้จากทั้ง 21 โรงงานรวมกันมาใช้ในการพิจารณาเปรียบเทียบค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานแต่ละแบบได้ ฉนั้นในหัวข้อศึกษาต่อไปจึงจะทำการแบ่งแยกความแตกต่างของหน่วยผลิตโดยแบ่งออกเป็น 2 หมวดใหญ่ๆคือ :

(5.2) แบ่งตามขนาดกำลังการผลิตของโรงงาน ระหว่างโรงงานขนาดกลาง (มีกำลังการผลิตระหว่าง 20,001-50,000 ตัน/ปี) และโรงงานขนาดเล็ก (มีกำลังการผลิตต่ำกว่า 20,000 ตัน/ปี)

(5.3) แบ่งตามระดับขั้นตอนเครื่องจักรในการแยกแป้งของแต่ละโรงงาน ระหว่างโรงงานที่นำแป้งแยกผ่านเครื่อง Separator และ Decanter กับโรงงานที่นำแป้งผ่านเพียงเครื่อง Separetor อย่างเดียว

โดยวิธีที่จะใช้ในการทดสอบว่าเส้นสมการขอบเขตการผลิตของหน่วยผลิตที่มีความแตกต่างกัน (ตามในหัวข้อที่ 5.2 และ 5.3) เป็นเส้นเดียวกันหรือมีความแตกต่างกันหรือไม่นั้น ในที่นี้จะใช้วิธี T-Test ในการทดสอบ โดยมีข้อสมมุติในการทดสอบว่า Variance ของตัวแปรทั้งสองกลุ่มนี้มีค่าเท่ากัน อันเนื่องจากว่าเราไม่ทราบค่า Variance ของตัวแปรทั้งสองกลุ่มนี้ ส่วนสมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบนี้คือ เส้นขอบเขตการผลิตของกลุ่มโรงงานทั้ง 2 ลักษณะไม่มีความแตกต่างกัน

ข้อสมมุติ H0 : $a1=a2$ H1 : $a1 \neq a2$

$b1=b2$ $b1 \neq b2$

$c1=c2$ $c1 \neq c2$

$d1=d2$ $d1 \neq d2$

โดยค่า $$T = [(Y/Y^*)_1 - (Y/Y^*)_2] \; / \; S^2p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}$$

ซึ่ง $(Y/Y^*)_1$ = ค่า Efficiency ของโรงงานในกลุ่มที่ 1 ที่จะทำการศึกษา

$(Y/Y^*)_2$ = ค่า Efficiency ของโรงงานในกลุ่มที่ 2 ที่จะทำการศึกษา

n_1 = จำนวนโรงงานในกลุ่มที่ 1 ที่ต้องการศึกษา

n_2 = จำนวนโรงงานในกลุ่มที่ 2 ที่ต้องการศึกษา

5.2 ผลการศึกษาสมการขอบเขตการผลิตและประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรม กรณีแยกตามขนาดของโรงงาน

ในการแยกผลการศึกษาตามขนาดสมรรถภาพการผลิต (Capacity) ของหน่วยผลิตจะแยกผลการศึกษาออกเป็นหน่วยผลิต 2 ขนาดคือ หน่วยผลิตขนาดกลางที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 20,001-50,000 ตันต่อปี และโรงงานขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตที่น้อยกว่า 20,000 ตันต่อปีลงมา ซึ่งผลการคำนวณทดสอบเส้นความแตกต่างกันของเส้นขอบเขตการผลิตโดยใช้วิธี T-Test ได้ผลการศึกษาคือ ค่า T ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 2.039 ซึ่งน้อยกว่าค่า T ตารางที่เท่ากับ 2.080 ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่า ยอมรับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (Accept Null-Hypothesis : H_0) คือสมการขอบเขตการผลิตของกลุ่มโรงงานทั้งสองแบบ (โรงงานขนาดกลางและขนาดเล็ก) ไม่มีความแตกต่างกัน ณ.ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องแยกผลการศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม

5.3 ผลการศึกษาสมการขอบเขตการผลิตและประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมแยกตามระดับการแยกแป้งของโรงงาน

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อโครงสร้างอุตสาหกรรม (Market Structure) ว่าผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังมีความความแตกต่างกัน (Product Differntiated) อันเนื่องมาจากความแตกต่างกันในระบบเครื่องจักรการผลิตของแต่ละโรงงาน ดังนั้นจึงน่าที่จะทำการแยกผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละโรงงานตามระบบความแตกต่างกันในระบบเครื่องจักรการผลิตที่พิจารณาตามระดับการแยกแป้งเป็นสำคัญ (ระหว่างโรงงานที่นำแป้งผ่านเครื่องแยกทั้ง Separator และ Decanter กับโรงงานที่แยกแป้งผ่านเพียงเครื่อง Separetor) ซึ่งจากการคำนวณทดสอบเส้นความแตกต่างกันของเส้นขอบเขตการผลิตโดยใช้วิธี T-Test ได้ผลการศึกษาเป็นดังนี้คือ ผลจากค่า T คำนวณได้เท่ากับ 2.6963 ซึ่งมากกว่าเมื่อเทียบกับค่า T ตารางที่เท่ากับ 2.080 จึงกล่าวได้ว่าปฏิเสธข้อสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (Reject Null-Hypothesis : H_0) หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งคือขอบเขตการผลิตของกลุ่มโรงงานทั้งสองแบบ (ที่มีเครื่องแยกหนึ่ง และสองระดับ) มีความแตกต่างกัน ณ.ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องแยกผลการศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ A : เป็นโรงงานที่นำแป้งแยกผ่านเครื่องแยกสองระดับคือเครื่องแยกตามแนวตั้ง (Separator) และเครื่องแยกตามแนวนอน (Decanter) คือโรงงานลำดับที่ 1 , 2 , 6 , 7 , 9 , 10 , 11 , 12 , 17 และ 21

กลุ่มที่ B : เป็นโรงงานที่นำแป้งแยกผ่านเครื่องแยกเพียงระดับเดียวคือเครื่องแยกตามแนวตั้ง (Separator) คือโรงงานลำดับที่ 3 , 4 , 5 , 8 , 13 , 14 , 15 , 16 , 18 , 19 และ 20

จากสมการการผลิตของโรงงานกลุ่มที่ A ที่ได้จากการคำนวณได้ว่าอุตสาหกรรมกลุ่มนี้มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปัจจัยทุน (K) ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและพลังงาน (P) วัตถุดิบ (T) และปัจจัยแรงงาน (L) เท่ากับ 0.090685 , 0.00 , 0.76146 และ 0.00 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อรวมผลของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตทั้งหมดแล้วจะได้เท่ากับ 0.8521 (ตารางที่ 5.4) จึงกล่าวได้ว่าการผลิตของโรงงานในกลุ่มที่มีเครื่องแยกสองระดับนี้เป็นแบบผลได้คืนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale) กล่าวคือเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดขึ้นร้อยละ 1 จะมีผลทำให้ผลผลิตแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 0.8521 และเมื่อพิจารณาผลการคำนวณค่าความยืดหยุ่นของปริมาณการผลิตต่อการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละตัวแล้วพบว่าการเปลี่ยนแปลงปัจจัยวัตถุดิบยังคงเป็นปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตแป้งมันสำปะหลังมากที่สุดดังเช่นในกรณี 21 โรงงานข้างต้น คือมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.761460 รองลงมาคือปัจจัยทุนที่มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.090685 ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตด้านค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและพลังงาน และปัจจัยแรงงาน ไม่มีผลทำให้ผลผลิตแป้งมันสำปะหลังเปลี่ยนแปลงเลย เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.00 ซึ่งจากค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวนี้สามารถกล่าวเป็นผลทางเศรษฐศาสตร์ได้คือค่า MPP และ MPL (ผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและพลังงาน:MPP และแรงงาน:MPL) มีค่าเท่ากับศูนย์ นั่นคือถ้าเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิต P และ L ไม่ได้มีผลทำให้ผลผลิตแป้งมันสำปะหลังมีการเปลี่ยนแปลงเลย อันแสดงให้เห็นว่าโรงงานในกลุ่มที่มีเครื่องแยกสองระดับนี้มีการใช้ปัจจัยไฟฟ้าและพลังงาน และปัจจัยแรงงานในการผลิตที่สูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากว่าในกระบวนการผลิตแป้งของโรงงานในกลุ่มนี้จะต้องผ่านขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อนขึ้นคือต้องนำแป้งมาผ่านเครื่องแยกสองครั้งจึงจำเป็นที่จะต้องใช้แรงงานในการควบคุมมากขึ้นเช่นกัน

ตารางที่ 5.4 : สมการขอบเขตการผลิตโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังกรณีโรงงานที่มีเครื่องแยก 2 ระดับ จำนวน 10 โรงงาน (กลุ่ม A)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์
ปัจจัยทุน (K)	0.090685
ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและพลังงาน (P)	0.000000*
ปัจจัยวัตถุดิบ (T)	0.761460
ปัจจัยแรงงาน (L)	0.000000[1]
ค่าสัมประสิทธิ์รวม	*0.8521*

หมายเหตุ 1 : ค่าสัมประสิทธิ์ที่เท่ากับศูนย์ เพราะในที่นี้จะนับทศนิยมเพียง 6 ตำแหน่งเท่านั้น

ที่มา : จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละโรงงานในกลุ่ม A จำนวน 10 โรงงาน พบว่าโรงงานที่สำรวจมีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0.61337-1.00 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8285877 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.137893 ซึ่งจัดได้ว่าโรงงานในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพการผลิตที่ค่อนข้างสูงและความแตกต่างระหว่างโรงงานที่อยู่ในระดับเดียวกันนี้มีไม่มาก (ตารางที่ 5.5) โดยมีอยู่ 2 โรงงาน (คือโรงงานลำดับที่ 6 และ17) ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเท่ากับ 1 และมีอีก 2 โรงงาน (คือโรงงานลำดับที่ 1 และ21) ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตมากกว่า 0.95 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 1 ส่วนโรงงานที่เหลือ (คือโรงงานที่ 2 , 7 , 9 , 10 , 11 และ12) เป็นโรงงานที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ เท่ากับ 0.82858) คืออยู่ระหว่าง 0.613379-0.77358

สำหรับการพิจารณาสมการการผลิตของโรงงานในกลุ่ม B (คือโรงงานที่นำแป้งแยกผ่านเครื่องแยกเพียงระดับเดียว) ที่ประมาณได้มีค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยทุน ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและพลังงาน วัตถุดิบ และปัจจัยแรงงานเท่ากับ 0.00 0.291273 0.114333 และ 0.349572 ตามลำดับ ซึ่งจากค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวได้ผลรวมของการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 0.755178 แสดงว่าการผลิตของโรงงานในกลุ่มที่ใช้เครื่องแยกแป้งเพียงระดับเดียวนี้ เป็นแบบผลได้คืนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale) เช่นกัน (ตารางที่ 5.6) กล่าวคือเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิดขึ้นร้อยละ 1 จะมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.755178 และเมื่อพิจารณาผลการคำนวณค่าความยืดหยุ่นของปริมาณการผลิตต่อการใช้ปัจจัยการผลิตในแต่ละตัวแล้วจะพบว่าปัจจัยแรงงานจะเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตแป้งมันสำปะหลังมากที่สุด คือมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.349572 รองลงมาคือค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและพลังงาน และปัจจัยวัตถุดิบที่มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.291273 และ 0.114333 ตามลำดับ ในขณะที่ปัจจัยทุนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิตแป้งเลย อันแสดงให้เห็นว่าโรงงานในกลุ่ม B นี้ได้มีการใช้เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่เกินไป หรือกล่าวได้ในอีกนัยหนึ่งคือมีความสามารถในการผลิตที่ไม่เหมาะกับสมกับสมรรถนะของเครื่องจักร

ในการพิจารณาค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละโรงงานในกลุ่ม B จำนวน 11 โรงงาน พบว่า โรงงานที่สำรวจมีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0.583844-1.00 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.88371 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.134749 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโรงงานในกลุ่มนี้ก็จัดว่ามีประสิทธิภาพการผลิตที่ค่อนข้างสูงและความแตกต่างระหว่างโรงงานที่อยู่ในระดับเดียวกันนี้มีไม่มากเช่นกัน โดยมีอยู่ 3 โรงงาน (คือโรงงานลำดับที่ 13 , 16 และ19) ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเท่ากับ 1 และมีอีก 3 โรงงาน (คือโรงงานลำดับที่ 4 , 5 และ18) ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ย (0.88371) แต่ไม่ถึง 1

ตารางที่ 5.5 : ค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคโรงงานแป้งมันสำปะหลัง กรณีโรงงานที่มีเครื่องแยก 2 ระดับ จำนวน 10 โรงงาน (กลุ่ม A)

โรงงานลำดับที่	TYPE	AGE	Y	Y*	E
1	H	6	37,000	38,900	0.95116
2	H	16	8,925	14,551	0.61338
6	H	10	43,200	43,200	1
7	H	22	14,400	18,610	0.77376
9	H	18	12,000	16,296	0.73638
10	H	15	36,000	48,991	0.73428
11	H	20	12,000	16,210	0.74028
12	H	13	8,250	10,735	0.76848
17	H	5	46,000	46,000	1
21	H	1	45,900	47,483	0.96758

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย $(\bar{X})$ = 0.82858

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) = 0.13789

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 5.6 : สมการขอบเขตการผลิตโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังกรณีโรงงานที่มีเครื่องแยกเพียงหนึ่งระดับ จำนวน 11 โรงงาน (กลุ่ม B)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์
ปัจจัยทุน (K)	0.00000[1]
ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและพลังงาน (P)	0.291273
ปัจจัยวัตถุดิบ (T)	0.114333
ปัจจัยแรงงาน (L)	0.349572
ค่าสัมประสิทธิ์รวม	*0.75517*

หมายเหตุ 1 : ค่าสัมประสิทธิ์ที่เท่ากับศูนย์ เพราะในที่นี้จะนับทศนิยมเพียง 6 ตำแหน่งเท่านั้น

ที่มา : จากการคำนวณ

ส่วนโรงงานที่เหลือ (คือโรงงานที่ 3 , 8 , 14 15 และ20) เป็นโรงงานที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยคืออยู่ระหว่าง 0.583844-0.87848016 (ตารางที่ 5.7)

จากค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานที่มีระดับการแยกแป้งต่างกันระหว่างโรงงานในแบบ A และ B ในข้างต้นจะเห็นได้ว่า โรงงานที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่ A (คือโรงงานลำดับที่ 1 , 6 , 17 และ21) จะเป็นโรงงานขนาดกลางที่ค่อนไปทางใหญ่ คือมีกำลังการผลิตระหว่าง 35,000-50,000 ตันต่อปี และเป็นโรงงานที่มีอายุค่อนข้างน้อยคือมีอายุอยู่ระหว่าง 1-10 ปี (เนื่องจากการผลิตที่ใช้เครื่องแยกสองระดับนี้เพิ่งจะมีในประเทศไทยเมื่อทศวรรษที่แล้วนี้เอง) ในขณะที่โรงงานที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่ B จะเป็นโรงงานที่มีอายุค่อนข้างมาก คือระหว่าง 4-20 ปี และจะเป็นโรงงานขนาดกลางที่คละกันระหว่างโรงงานที่ค่อนไปทางใหญ่และเล็ก คือมีกำลังการผลิตระหว่างตั้งแต่ 20,000-50,000 ตันต่อปี (คือโรงงานลำดับที่ 4 , 5 , 13 , 16 , 18 และ19) โดยสาเหตุที่โรงงานที่ค่ามีดัชนีประสิทธิภาพการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานที่มีขนาดกำลังการผลิตสูงนั้นก็เนื่องมาจากโรงงานเหล่านี้สามารถทำการผลิตแบบ Mass Product ทำให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่อหน่วยที่ต่ำกว่าโรงงานขนาดเล็ก แต่ขณะเดียวกันจากการศึกษาก็พบว่าจะมีโรงงานขนาดกลางที่ค่อนไปทางเล็กในกลุ่ม B บางโรง (คือโรงงานลำดับที่ 5 และ19 ที่มีกำลังการผลิต 28,000 และ 20,000 ตันต่อปี ได้มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตสูงเช่นกันคือมีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.98 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งสาเหตุที่โรงงานเหล่านี้มีค่าดัชนีประสิทธิภาพสูงก็อาจเนื่องมาจากปัจจัยอื่นที่นอกเหนือจากที่ได้กล่าวไปแล้วในข้างต้น คือโรงงานเหล่านี้อาจจะมีความสามารถในการจัดการด้านวัตถุดิบที่ดีคือมีการเลือกแหล่งซื้อวัตถุดิบที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง หรือทางโรงงานมีความสามารถในการซื้อวัตถุดิบให้อยู่ในระดับพอดีกับความต้องการเนื่องจากวัตถุดิบ (คือหัวมันสด) หากมีการซื้อมากไปและทิ้งกองไว้กลางลานในเวลาที่นานเกินจะมีผลทำให้แป้งในหัวมันสดเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำตาลอันมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสดลดลงซึ่งจะมีผลต่อปริมาณผลผลิต และนอกจากนี้สมรรถนะเครื่องจักรและความสามารถของบุคลากรในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรก็มีผลต่อค่าดัชนีประสิทธิภาพเช่นกันคือ หากช่างเทคนิคของโรงงานมีความสามารถในการดูแลการผลิตของเครื่องจักรให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างหน้าโรงกับหลังโรงไม่ปล่อยให้ขบวนการผลิตหยุดหรือติดขัดในช่วงใดช่วงหนึ่งนานหรือบ่อยเกินไป เนื่องจากหากเครื่องจักรมีการติดขัดหรือหยุดซ่อมบ่อยครั้งก็จะมีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตและปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ เพราะหากเครื่องจักรติดขัดหรือหยุดเป็นช่วงๆ ในขณะที่เครื่องจักรส่วนอื่นกำลังทำงานอยู่ ก็จะมีผลทำให้สูญเสียค่าใช้จ่าย (เช่น ค่าใช้จ่ายพลังงานและไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน) ไปโดยใช่เหตุซึ่งอันจะทำให้ได้ผลผลิตไม่คุ้มค่าใช้จ่ายที่เสียไป

ตารางที่ 5.7 : ค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคโรงงานแป้งมันสำปะหลัง กรณีโรงงานที่มีเครื่องแยกเพียงหนึ่งระดับ จำนวน 11 โรงงาน (กลุ่ม B)

โรงงานลำดับที่	TYPE	AGE	Y	Y*	E
3	L	18	16,800	19,561	0.858842
4	L	4	45,000	49,414	0.910663
5	L	12	28,000	28,593	0.97925
8	L	5	26,400	30,051	0.87848
13	L	15	36,000	36,000	1
14	L	14	15,000	17,657	0.849506
15	L	25	11,550	16,491	0.70034
16	L	10	40,500	40,500	1
18	L	20	45,600	47,508	0.959823
19	L	27	20,000	20,000	1
20	L	19	9,000	15,415	0.583844

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 0.88371

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) = 0.13476

ที่มา : จากการสำรวจ

จากการพิจารณาค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของโรงงานในแต่ละกลุ่มข้างต้นจะพบว่าโรงงานในทั้งสองกลุ่มข้างต้นได้มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน หรือกล่าวได้ในอีกนัยว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนักในประสิทธิภาพการผลิตระหว่างโรงงานที่มีเครื่องแยกสองระดับ (กลุ่ม A) และที่มีเครื่องแยกเพียงระดับเดียว (กลุ่ม B) ในขณะที่โรงงานทั้งสองกลุ่มข้างต้นจะมีค่าความยืดหยุ่นที่ต่างกัน โดยโรงงานในกลุ่ม A (มีระดับการแยกแป้งสองระดับ) จะมีค่าความยืดหยุ่นที่สูงกว่าโรงงานในกลุ่ม B (มีระดับการแยกแป้งระดับเดียว) หมายความคือหากมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดเข้าไปในอัตราร้อยละ 1 เท่ากันในโรงงานทั้งสองกลุ่ม แล้วผลผลิตจากโรงงานในกลุ่มที่ A จะได้ปริมาณผลผลิตแป้งที่มากกว่าในกลุ่ม B ซึ่งกล่าวได้ในอีกนัยว่าหากมีการเพิ่มปริมาณการผลิตในอนาคตแล้วโรงงานในกลุ่ม A (ที่มีเครื่องแยกสองระดับ) ย่อมที่จะมีประสิทธิภาพในการขยายปริมาณการผลิตได้มากกว่าโรงงานในกลุ่ม B หากสามารถที่จะหาวัตถุดิบมาป้อนโรงงานได้ โดยที่ไม่ต้องขยายกำลังการผลิตของเครื่องจักรเลย อันเนื่องมาจากเหตุผลที่ได้กล่าวไปแล้วในข้างต้นว่าโรงงานในกลุ่ม A นี้ได้มีการใช้ลงทุนใช้เครื่องจักรและวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพกว่าโรงงานในกลุ่มที่ B จึงส่งผลให้มีความสามารถในการผลิตที่มากกว่า