รายงานผลการวิจัย

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่มี
ประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศใน จังหวัดเชียงใหม่

Efficiency Analysis of Production and the Factors affecting the
Inefficiency of Production for Chrysanthemum in Chiang mai Province

ได้รับจัดสรรงบประมาณ งบประมาณประจำปี 2554
จำนวน 183,300 บาท

หัวหน้าโครงการ ผศ.มนตรี สิงหะวาระ
ผู้ร่วมโครงการ กมลทิพย์ ปัญญาสิทธิ์

งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์
ธันวาคม 2555

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่" ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร ปีงบประมาณ 2554 ซึ่งต้องขอขอบคุณคณะกรรมการผู้พิจารณาการให้ทุน ที่เห็นถึงคุณประโยชน์ของงานวิจัยนี้ทั้งในส่วนที่จะก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่และช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นบ้านในพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยตั้งอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

นอกจากนี้ยังต้องขอขอบคุณหน่วยงานภาครัฐบาลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการในพื้นที่อำเภอแม่ริม เช่น เกษตรตำบล เจ้าหน้าที่สหกรณ์ฯในพื้นที่ เป็นต้น ที่เสียสละเวลาในการให้ความรู้และข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย รวมทั้งนักศึกษาคณะเศรษฐศาสตร์ ม.แม่โจ้ ชั้นปีที่ 3 และ 4 ที่มีช่วยในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

คณะผู้วิจัยมีความหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยชิ้นนี้จะมีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการผลิดดอกเบญจมาศ ทั้งผู้วางนโยบายในระดับองค์กรและเจ้าหน้าที่รัฐบาลจะได้รับประโยชน์จากผลงานวิจัยทั้งในแง่ของการนำไปประยุกต์ใช้และเป็นแหล่งข้อมูลขั้นพื้นฐานต่อไป

(มนตรี สิงหะวาระ)

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ค-ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
บทที่ 1 บทนำ	3
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	3
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.4 ขอบเขตการศึกษา	5
1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 2 ระเบียบวิธีการศึกษา	11
2.1 แนวความคิดและทฤษฎี	11
2.2 ระเบียบวิธีการศึกษา	25
บทที่ 3 สถานการณ์การผลิตและการตลาดของดอกเบญจมาศ	32
3.1 ประวัติและลักษณะทั่วไปของดอกเบญจมาศ	32
3.2 วิธีการปลูกดอกเบญจมาศในพื้นที่อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	36
3.3 สถานการณ์การผลิตและการตลาดของประเทศไทย	42
3.4 วิถีทางการตลาด	44
บทที่ 4 ผลการศึกษาต้นทุนผลตอบแทนดอกเบญจมาศ	46
4.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูก	46
4.2 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	49
4.3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	54
4.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period หรือ PB)	81
4.5 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Nct Present Value หรือ NPV)	83

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.6 วิธีอัตราผลตอบแทนภายใน (Imternal Rate of Return หรือ IRR)	86
บทที่ 5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศ	90
5.1 ประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธี Output-oriented และ Input-oriented	90
5.2 การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพในการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธี VRS super efficiency	100
5.3 การศึกษาแนวทางการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มตามประบวนการประมาณค่าแบบ Multi-Stage ด้วยวิธี Output-oriented และ Input-oriented	105
5.4 ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพต่อการผลิตดอกเบญจมาศ	119
5.5 อภิปรายผลการศึกษา	125
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา	127
6.1 สถานการณ์ทางการตลาด การผลิตและวิถีตลาด	127
6.2 ต้นทุนผลตอบแทนการปลูกดอกเบญจมาศ	128
6.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต	130
6.4 ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพต่อการผลิตดอกเบญจมาส	135
6.5 ปัญหาและอุปสรรคการผลิตและการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกดอกเบญจมาศ	135
6.6 ข้อเสนอแนะจากการศึกษา	136
บรรณานุกรม	138

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 การผลิตและรายได้มวลรวมด้านพืช ปี 2549/2550 อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	4
ตารางที่ 1.2 พื้นที่ปลูกเบญจมาศ และจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศ	6
ตารางที่ 4.1 แสดงร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศ จำแนกตามช่วงอายุ	47
ตารางที่ 4.2 แสดงร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศ จำแนกตามช่วงอายุ	47
ตารางที่ 4.3 แสดงร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอแม่ริม จำแนกตาม ระดับการศึกษา	48
ตารางที่ 4.4 แสดงร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอพร้าว จำแนกตาม ระดับการศึกษา	49
ตารางที่ 4.5 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง	50
ตารางที่ 4.6 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง	51
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง	52
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเกษตรกรอำเภอพร้าว ขนาดการปลูก 4 - 25 ไร่ จำนวน 21 ราย	53
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง	55
ตารางที่ 4.10 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอ แม่ริม ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง	56
ตารางที่ 4.11 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอ แม่ริม ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง	57
ตารางที่ 4.12 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอพร้าว ขนาดการปลูก 4 – 25 ไร่ จำนวน 21 ราย	58
ตารางที่ 4.13 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครง ปีที่ 0 – 5 ของเกษตรกร อำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง	60

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.14 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงการ ปีที่ 0-5 ของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง 62

ตารางที่ 4.15 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงการ ปีที่ 0-5 ของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง 64

ตารางที่ 4.16 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงการ ปีที่ 0-5 ของเกษตรกรอำเภอพร้าว ขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย 66

ตารางที่ 4.17 แสดงปริมาณผลผลิตและรายได้เฉลี่ยต่อโครงการของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง 70

ตารางที่ 4.18 แสดงปริมาณผลผลิตและรายได้เฉลี่ยต่อโครงการของขนาดการปลูก 18-21 โครงจำนวน 45 รายรวมทั้งสิ้น 870 โครง 70

ตารางที่ 4.19 แสดงปริมาณผลผลิตและรายได้เฉลี่ยต่อโครงการของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง 71

ตารางที่ 4.20 แสดงปริมาณผลผลิตและรายได้เฉลี่ยของขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย 71

ตารางที่ 4.21 แสดงประมาณการผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อโครงของและรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศปีที่1-5 ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง 73

ตารางที่ 4.22 แสดงประมาณการผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อโครงของและรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศปีที่1-5 ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง 74

ตารางที่ 4.23 แสดงประมาณการผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อโครงของและรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศปีที่1-5 ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง 75

ตารางที่ 4.24 แสดงประมาณการผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อไร่ของและรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศปีที่1-5 ขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย 76

ตารางที่ 4.25 แสดงกระแสเงินสดสุทธิ ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง 78

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.26 แสดงกระแสเงินสดสุทธิ ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง 78

ตารางที่ 4.27 แสดงกระแสเงินสดสุทธิ ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง 79

ตารางที่ 4.28 แสดงกระแสเงินสดสุทธิ ขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย 79

ตารางที่ 4.29 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง 84

ตารางที่ 4.30 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง 84

ตารางที่ 4.31 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง 85

ตารางที่ 4.32 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 4-15 ไร่ จำนวน 21 ราย 86

ตารางที่ 4.33 แสดงอัตราผลตอบแทนภายในของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง 87

ตารางที่ 4.34 ตารางแสดงอัตราผลตอบแทนภายในของขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง 87

ตารางที่ 4.35 ตารางแสดงอัตราผลตอบแทนภายในของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง 88

ตารางที่ 4.36 ตารางแสดงอัตราผลตอบแทนภายในของขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย 88

ตารางที่ 5.1 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ของการปลูกลอกเบญจมาศในปี พ.ศ.2554 93

ตารางที่ 5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ปี พ.ศ.2554 99

ตารางที่ 5.3 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency)โดยมุ่งเน้นด้านผลผลิต (output-oriented) และปัจจัยการผลิต(input-oriented) 104

ตารางที่ 5.4 หน่วยอ้างอิงของเกษตรกรที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) 106

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 5.5 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่าเหล็กต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 110

ตารางที่ 5.6 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ต่อโครง สำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 111

ตารางที่ 5.7 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทชั่วโมงแรงงานต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 112

ตารางที่ 5.8 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่าท่อนพันธุ์ต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 113

ตารางที่ 5.9 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่ามูลวัวต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 114

ตารางที่ 5.10 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่าปุ๋ยเคมีต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 115

ตารางที่ 5.11 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่าสารเคมีต่อปีต่อโครง สำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 116

ตารางที่ 5.12 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทสาธารณูปโภคต่อปีต่อโครง สำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 117

ตารางที่ 5.13 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยประเภทปริมาณผลผลิต(กิโลกรัม)ต่อปีต่อ โครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่ 118

ตารางที่ 5.14 ค่าสถิติของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ใช้ในการประมาณค่าสมการ ความต้อยประสิทธิภาพทางเทคนิค 122

ตารางที่ 5.15 ผลการประมาณค่าแบบจำลองฟังก์ชันสมการความไม่มีประสิทธิภาพการ ผลิตดอกเบญจมาศ 123

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ลักษณะของเส้นผลผลิตแบบต่างๆ 13

ภาพที่ 2.2 เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย(unit isoquant) ที่มีประสิทธิภาพและการวัดประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค ด้านราคา และทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Technical , price and economic efficiency) 18

ภาพที่ 2.2 a ประสิทธิภาพการผลิตกรณีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing return to scale) 19

ภาพที่ 2.2b ประสิทธิภาพการผลิตกรณีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant return to scale) 19

ภาพที่ 2.3 การวัดประสิทธิภาพทางด้านผลผลิต (Output-oriented Measures) 21

ภาพที่ 3.1 ชนิดดอกเดี่ยว Standard Type พันธุ์ Fred Shoesmith 35

ภาพที่ 3.2 ชนิดดอกเดี่ยว Standard Type พันธุ์ Super Yellow 36

ภาพที่ 3.3 ชนิดดอกช่อ Spray Type พันธุ์ Tiger 36

ภาพที่ 3.4 ชนิดดอกช่อ Spray Type พันธุ์ Pink Westland 36

ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงการบรรจุภัณฑ์ดอกเบญจมาศ 40

ภาพที่ 3.6 วิถีตลาดการจำหน่ายดอกเบญจมาศ 44

ภาพที่ 4.1 แสดงถึงค่าใช้จ่ายในส่วนโรงเรือนของการลงทุนในพื้นที่อำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าว 54

ภาพที่ 4.2 แสดงถึงค่าใช้จ่ายในส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์ในพื้นที่อำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าว 54

ภาพที่ 4.3 แสดงถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อโครง อำเภอแม่ริม 69

ภาพที่ 4.4 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อไร่ อำเภอสันทราย 69

ภาพที่ 4.5 แสดงถึงกระแสเงินสดสุทธิพื้นที่ อำเภอแม่ริม 80

ภาพที่ 4.6 แสดงถึงกระแสเงินสดสุทธิพื้นที่ อำเภอพร้าว 80

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศใน จังหวัดเชียงใหม่

Efficiency Analysis of Production and the factors affecting the Inefficiency of Production for Chrysanthemum in Chiang Mai Province

มนตรี สิงหะวาระ

Montri Singhavara

คณะเศรษฐศาสตร์ ม.แม่โจ้

บทคัดย่อ

การผลิตดอกเบญจมาศถือเป็นพืชไม้ตัดดอกที่มีอนาคตและให้ผลตอบแทนที่ดีแก่เกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 1- 2 ปี สามารถสร้างผลตอบแทนในด้านของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ(NPV) สูงสุดได้เท่ากับ 21,905 บาทต่อโครงต่อปี (ขนาด 18-21 โครง) และมีอัตราผลตอบแทนภายใน(IRR) สูงสุดเท่ากับร้อยละ 69.7 (ขนาด 22-30 โครง) ปัจจัยที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการขยายตัวของการผลิตในอนาคต ได้แก่ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น เช่น มูลค่าเหล็กที่ใช้ทำโรงเรือนผลิต ต้นทุนค่าปุ๋ยและสาธารณูปโภคที่สำคัญได้แก่ค่าไฟฟ้า สำหรับในด้านของประสิทธิภาพการผลิดการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม(DEA) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตโดยเฉลี่ยสูงเกินกว่า 0.9 แต่ยังมีเกษตรเกินครึ่งที่มีประสิทธิภาพการผลิตไม่เต็มที่ และแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสามารถทำได้ คือ การลดมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณแรงงานเฉลี่ยต่อโครงและมูลค่าการใช้เหล็กเพื่อประกอบเป็นโครงโรงเรือน ส่วนในแง่ของผลผลิตนั้นจำเป็นต้องทำให้ได้น้ำหนักการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อปีเท่ากับร้อยละ 8.47 ต่อโครงการผลิต

สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตนั้น จากการศึกษาโดยอาศัยสมการถดถอยเชิงเส้น (linear regression) ด้วยวิธี OLS ทำให้ทราบว่า ประสบการณ์การปลูก(Exp) การปฏิบัติตามเทคนิคของนายทุน(Tech) รูปแบบการถ่ายทอดจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ (Patern2) การใช้โครงเหล็กเพื่อการผลิต(Area) และ การเกิดโรคพืชและแมลงระบาด(ProbP2) มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเป็นเป็นไปตามสมมติฐานการศึกษา

Abstract

Efficiency Analysis of Production and the factors affecting the Inefficiency of Production for Chrysanthemum in Chiang mai Province

Montri Singhavara

Faculty of Economics , Maejo University

Chrysanthemum production is considered as a valuable return flowering plant production (having good future). Chrysanthemum agriculturists can expect to get break-even point within 1 – 2 years. The Net Present value can be as high as 21,905 baht per one greenhouse (scaling of 18 – 21 greenhouses). Interest rate of return is as high as 69.7 per cent (scaling of 22 – 30 greenhouses). Factors that can be an obstacle to an increase of the production is a higher capital cost, for example, price of steel for building greenhouses, price of fertilizers and other important facilities such as electricity cost. As for the study of the production efficiency, Data Envelope Analysis (DEA) is used to analyze the data. It is found that majority of agriculturists have an average production efficiency value higher than 0.9 point. But more than half of agriculturists have not had a full-stream efficiency. Methods for increasing production efficiency can be implementcd by decreasing the cost, especially organic and chemical fertilizers, decreasing labor per field and steel for building greenhouses. As for the output from greenhouses, the yield must be averagely weighed higher at 8.47 per cent per year per greenhouses.

As for factors affecting inefficiency of production, linear regression (OLS method) is used to analyze in this study. It is found that production experience, practicing along investors' technique, pattern transferred from successful agriculturists, the use of steel structure for the production, and plant diseases and epidemic caused by insects have affected the inefficiency at significantly statistics point and this is in accordance with the hypothesis of the study.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันไม้ดอกนับว่ามีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นจนเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการปลูกและจำหน่ายกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกไม้ตัดดอกกระจายอยู่ทั่วประเทศ ไม้ตัดดอกที่นิยมปลูกกันมาก ได้แก่ กล้วยไม้ มะลิ กุหลาบ เบญจมาศ และดาวเรือง

เบญจมาศ(*Chrysanthemum morifolium*)เป็นไม้ดอกที่มีมูลค่าการผลิตติดอันดับ 1 ใน 4 ของโลก ได้รับความนิยมปลูกมากชนิดหนึ่งโดยมีการซื้อขายในตลาดโลกเป็นอันดับที่ 3 รองจากคาร์เนชั่น และกุหลาบ สำหรับในประเทศไทยปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกทั่วทุกภาคประมาณ 500 ไร่ ผลผลิตรวม 50,841,500 ดอก แหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย นนทบุรี สงขลา ขอนแก่น แต่ดอกเบญจมาศที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำ และไม่เพียงพอต่อความต้องการจึงมีการนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย เนเธอร์แลนด์ โดยมีมูลค่าการนำเข้าประมาณ 25 ล้านบาทต่อปี

เบญจมาศเป็นไม้ดอกที่มีหลายสี หลายสายพันธุ์ หลายขนาด และหลายรูปแบบ อีกทั้งมีดอกจำหน่ายตลอกทั้งปีจึงสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีกว่าไม้ตัดดอกชนิดอื่น นอกจากมีหลายรูปแบบหลายลักษณะแล้วที่สำคัญคือมีพันธุ์แปลก ๆ ใหม่ ๆ ตลอดเวลา การพัฒนาพันธุ์เบญจมาศทำได้หลายรูปแบบทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือการชักนำหรือกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการใช้สารเคมีหรือการใช้รังสี หรือการผสมพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ ๆ เบญจมาศเป็นพืชอายุสั้น (75 – 90 วัน) และตอบสนองต่อช่วงวันในการออกดอก (พืชวันยาว) ดังนั้น เกษตรกรสามารถบังคับให้ออกดอกได้โดยการบังคับแสงทำให้ผลผลิตที่ได้สม่ำเสมอ ง่ายต่อการวางแผนจัดการ และยังเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง

ประเทศไทยสามารถปลูกไม้ตัดดอกสายพันธุ์เบญจมาศได้หลายชนิดทั้งไม้ตัดดอกเมืองร้อนและไม้ตัดดอกเมืองหนาว ซึ่งมีความหลากหลายทั้งขนาดต้น สีของดอกและสีของใบเพื่อนำไปใช้ในโอกาสต่าง ๆ ความต้องการดอกเบญจมาศจึงขยายตัวมากขึ้น และเมื่อระบบเศรษฐกิจขยายตัวเพิ่มขึ้นคนมีรายได้มากขึ้น ความเจริญด้านความเป็นอยู่มีมากขึ้นและนำไปสู่การขยายตัวของความต้องการสินค้าจึงมีมากขึ้น

แหล่งผลิตเบญจมาศตลอดทั้งปีที่สำคัญของภาคเหนืออยู่ในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย เนื่องจาก อุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิดเบญจมาศคือ 17-30 องศาเซลเซียส ดังนั้นเบญจมาศจึงปลูกและให้ผลผลิตได้ดีบนพื้นที่ราบใน ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือในช่วง ฤดูหนาว ส่วนการผลิตในฤดูร้อนจะให้ผลผลิตได้ดีบนพื้นที่สูง หากปลูกบนพื้นราบคุณภาพดอกต่ำลง

จังหวัดเชียงใหม่มีลักษณะอากาศและภูมิประเทศทั้งพื้นที่ราบและพื้นที่สูงเหมาะสมในการปลูกเบญจมาศได้ดี จังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ปลูก ไม้ดอกไม้ประดับ 4,115.25 ไร่ โดยเฉพาะในอำเภอแม่ริมและอำเภอแม่วาง ถือเป็น 2 อำเภอสำคัญที่มีการใช้พื้นที่เพื่อการเพาะปลูกและจำนวนเกษตรกรมากที่สุด 2 อันดับแรก ของจังหวัดเชียงใหม่ โดยในอำเภอแม่ริม นั้นมีจำนวนเกษตรกร 600 – 700 ราย และใช้พื้นที่เท่ากับ 1,700 ไร่ ในขณะที่ อำเภอแม่วางมีจำนวนเกษตรกร 450 ราย และใช้พื้นที่เท่ากับ 1,200 ไร่ โดยประมาณ

จากตารางที่ 1.1 แสดงให้เห็นถึงมีรายได้จากการผลิตทางการเกษตรด้านการปลูกพืชมวลรวม ปี 2549/2550 โดยมีพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้หลักสูงสุด คือ กลุ่มพืชที่ผลิตไม้ดอกมีมูลค่าการผลิตสูงที่สุดของอำเภอแม่ริม คือมีมูลค่า 174,345,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 37.58 ของรายได้รวมของอำเภอแม่ริม

ตารางที่ 1.1 การผลิตและรายได้มวลรวมด้านพืช ปี 2549/2550 อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มพืชที่ผลิต	พื้นที่การผลิต ไร่	ปริมาณการผลิต ตัน	มูลค่าการผลิต บาท	คิดเป็นร้อยละของรายได้รวม
ข้าว	21,500	14,477.950	87,696,350	18.90
พืชไร่	13,538	6,286.780	38,877,980	8.38
ไม้ผล	6,285	6,496,300	84,993,000	18.32
ไม้ดอก	1,747	รวมไม่ได้	174,345,000	37.58
พืชผัก	6,730	19,438.900	77,982,000	16.82
รวม	49,800	6,536,503.63	463,894,330	100

ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอแม่ริม http://chiangmai.doae.go.th/maerim/Index6.html

อย่างไรก็ตาม จากสถานการณ์ในปัจจุบันได้บ่งชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรไม่สามารถผลิตเบญจมาศคุณภาพดีได้ตลอดทั้งปี ตัวอย่างเช่น 1) ขาดเทคโนโลยีการผลิตเบญจมาศนอกฤดู 2) ขาดพันธุ์และการจัดการพันธุ์ที่เหมาะสม 3) สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสม 4) ปัญหาจากศัตรูพืชเนื่องจากการปลูกในพื้นที่ซ้ำซ้อน 5) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นรายย่อยทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตให้ต่อเนื่องได้ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นมีความเกี่ยวเนื่องความไม่มีประสิทธิภาพทางการผลิตเป็นอย่างมาก เพราะฉะนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร ซึ่งจะทำให้ได้เกษตรกรต้นแบบที่สามารถใช้เป็นแบบอย่างให้กับเกษตรกรรายอื่นๆได้ และจะทำให้การใช้ทรัพยากรโดยรวมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ทำให้เข้าใจถึงปัจจัยที่จะทำให้เกิดความ

ไม่มีประสิทธิภาพทางการผลิตและการตลาดได้อย่างชัดเจน รวมถึงการเข้าใจในโครงสร้างทางต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร และจะนำไปสู่การส่งเสริมและสนับสนุนได้อย่างถูกต้อง

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบสถานการณ์การผลิตการตลาด การบริหารจัดการทางการผลิตและตลาดตลอดจนปัญหาอุปสรรคจากการปลูกและการตลาดดอกเบญจมาศ

2. เพื่อทราบถึงประสิทธิภาพทางเทคนิคและปัจจัยที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคจากการปลูกดอกเบญจมาศ

3. เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จากการปลูกดอกเบญจมาศ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงค่าประสิทธิภาพการเพาะปลูกของเกษตรกร ซึ่งจะทำให้ทราบถึงศักยภาพของเกษตรกรแต่ละราย

2. ได้ทราบถึงปัจจัยเชิงสังคม เศรษฐกิจ และสภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติที่จะส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางการผลิต

3. ทำให้ได้แนวทางการส่งเสริมที่ถูกต้องและตรงกับความต้องการของเกษตรกร ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการสูญเปล่าของความช่วยเหลือ และก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลจากการใช้งบประมาณ

4. เกษตรกรสามารถพัฒนาแนวทางการเพาะปลูกและการบริหารจัดการทางการตลาดได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะทำให้เกิดองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่เกษตรกรได้ต่อไป

5. ทำให้เกิดการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสียหรือการใช้ปัจจัยการผลิตบางอย่างมากจนเกินไป ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรมีเสถียรภาพด้านผลตอบแทนดีขึ้น

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาเพื่อให้ได้ทราบถึงประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนผลตอบแทนของดอกเบญจมาศ จะทำการเก็บข้อมูลจากเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกในพื้นที่ราบและพื้นที่สูงทั้งที่อยู่ภายใต้โครงการหลวงและภายนอกโครงการหลวง โดยขอบเขตด้านพื้นที่ในการศึกษา คือ พื้นที่ในอำเภอแม่ริม และ อำเภอพร้าว ซึ่งจากการสำรวจภาคสนามพบว่าเกษตรกรที่ปลูกเบญจมาศ ในอำเภอแม่ริม และอำเภอพร้าว แสดงดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 พื้นที่ปลูกเบญจมาศ และจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศ

อำเภอ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ประชากร(ราย)	จำนวนตัวอย่าง
แม่ริม	1,747	150	110
พร้าว	1,000	21	21
รวม	2,747	171	131

ที่มา : จากการสำรวจ

การสุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศโดยเทคนิควิธีการสุ่มในแต่ละขั้นตอนย่อยได้ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดท้องที่ที่ทำการศึกษาโดยเจาะจงตามความเหมาะสมโดยพิจารณาจากอำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าว ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สำคัญในการผลิตดอกเบญจมาศ โดยจะใช้พื้นที่ในอำเภอทั้ง 2 นี้เป็นประชากรที่จะทำการศึกษา

ขั้นที่ 2 คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากประชากรในอำเภอแม่ริม ซึ่งมีประชากรจำนวน 150 ราย และอำเภอแม่วาง ซึ่งมีประชากรจำนวน 25 ราย โดยใช้สูตรยามาเน่ (Yamane Taro, 1967) อ้างโดย อรนุช การหลง (2547) กำหนดให้มีความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 0.05 หรือร้อยละ 5 หมายความว่ากลุ่มตัวอย่าง 100 คน จะเกิดความคลาดเคลื่อนของการสุ่ม 5 คน ตามสูตร

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

เมื่อ n = ขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา

N = จำนวนประชากรทั้งหมด (136 คน)

e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้น (0.1)

ผลการคำนวณทำให้ได้จำนวนตัวอย่างในอำเภอแม่ริม คือ

n = 650/(1+(650*(0.05)*(0.05))

n = 109 ราย

เพราะฉะนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 110 ราย

สำหรับประชากรในอำเภอพร้าวนั้นมีจำนวน 21 ราย ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงทำการศึกษาจากประชากรทั้งหมดที่มี คือ เกษตรกรจำนวน 21 ราย

ดังนั้นถ้ารวมตัวอย่างจาก 2 อำเภอนี้จะต้องทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 131 ราย

การผลิตเบญจมาศ ในจังหวัดเชียงใหม่ จะมีช่วงเวลาการเพาะปลูกได้เกือบทั้งปีโดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงแรก มีนาคม - มิถุนายน ช่วงที่สองเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม และช่วงที่สามเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ โดยช่วงที่ 3 ถือว่ามีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกมากที่สุด เนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามากกว่าช่วงเวลาอื่น ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงจะ

ทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลผลิตในช่วงที่ 3 ปีการเพาะปลูก 2553/2554 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 – กุมภาพันธ์ 2554

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรนุช กาหลง(2547) ได้ศึกษาถึงความคิดเห็น วิถีตลาด และการวิเคราะห์สภาพเศรษฐกิจและเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทนของเกษตรกรทั้งในและนอกโครงการพัฒนาเกษตรยั่งยืน จำนวน 20 ราย จากจำนวนเกษตรกรทั้งหมดที่ผลิตเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ 53 ราย ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนในการผลิตเบญจมาศในและนอกโครงการพัฒนาเกษตรยั่งยืนเท่ากับ 17,183 และ 18,068.79 บาทต่อไร่ ปริมาณผลผลิตเท่ากับ 768.58 และ 992.29 กิโลกรัมต่อไร่ส่วนราคาเฉลี่ยเท่ากับ 59.56 และ 70.97 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นเกษตรกรจะได้รับกำไรเท่ากับ 28,593.32 และ 52,354.03 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบถึงความแตกต่างแล้วพบว่า ต้นทุนและปริมาณผลผลิตของเกษตรกรในโครงการ ฯ น้อยกว่าเกษตรกรนอกโครงการ ฯ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับการทดสอบนัยสำคัญ 0.5 ส่วนราคาและกำไรของเกษตรกรในโครงการ ฯ น้อยกว่าเกษตรกรนอกโครงการ ฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับการทดสอบนัยสำคัญ 0.5 ซึ่งคาดว่ามีสาเหตุจากการที่เกษตรกรในโครงการ ฯ เน้นการใช้ปุ๋ยคอก สารชีวภาพ และสมุนไพรต่าง ๆ ซึ่งมีประสิทธิภาพต่ำกว่าการใช้สารเคมีส่งผลให้ผลผลิตมีจำนวนและคุณภาพต่ำกว่าการใช้สารเคมีส่งผลให้ผลผลิตมีจำนวนและคุณภาพต่ำกว่า และจำหน่ายในราคาที่น้อยกว่า อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้นำผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้สารเคมีมาพิจารณา

ว่าที่ร้อยตรีสุรชัย กังวล (2537) ศึกษาต้นทุนผลตอบแทนและปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าวไร่ กรณีศึกษาบ้านแม่สาใหม่ ตำบลโป่งแยงอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2536 ในการศึกษาเรื่องนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างของหมู่บ้านแม่สาใหม่ทั้งหมด 55 หลังคาเรือน ผลการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตข้าวไร่ มีต้นทุนเท่ากับ 1,988.64 บาทต่อไร่ เป็นต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่เท่ากับ 1,658.60 และ 330.04 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนที่ได้รับปรากฏว่าประสบกับการขาดทุน กล่าวคือ เกษตรกรชาวไทยภูเขามีกำไรสุทธิติดลบ แต่ถ้าคิดเฉพาะต้นทุนที่เป็นเงินสดที่จ่ายไปจริง ๆ เกษตรกรชาวไทยภูเขาจะได้รับกำไรอยู่บ้างแต่ไม่มากนัก คือมีกำไรสุทธิเหนือต้นทุนเงินสด 1,273.25 บาทต่อไร่

ศราวุธ กันทาจา(2547) ศึกษาเปรียบเทียบการเติบโตของดอกเบญจมาศ 17 สายพันธุ์ พบว่ามีเพียง 14 สายพันธุ์ที่สามารถออกดอกได้ในพื้นที่ราบของจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนอีก 3 พันธุ์ที่เหลือไม่สามารถอออกดอกได้ แม้ได้รับวันสั้นเหมือนกันก็ตาม ทุกสายพันธุ์ที่ออกดอกมีลักษณะดอกเป็นแบบ

single มี 3 กลุ่มสี ได้แก่ สีขาว 11 สายพันธุ์ สีเหลือง 2 สายพันธุ์ และมีสีม่วงเพียง 1 สายพันธุ์ โดยจำนวนกลีบดอกชั้นนอกมีจำนวนระหว่าง 28.5 – 68.7 กลีบ ส่วนขนาดดอกมีความแตกต่างกันไปตั้งแต่ 3.99 – 6.75 พันธ์ที่ใช้เวลาตั้งแต่ปลูกถึงวันที่ดอกบานน้อยที่สุด คือ BR 51066 ใช้เวลา 135 วัน เบญจมาศที่ปลูกมีความสูงและมีความแข็งแรงของต้นแตกต่างกันไป และความแข็งแรง ไม่ได้ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น เช่นเดียวกับจำนวนใบต่อต้นเมื่อเริ่มเกิดตาดอกมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด และจำนวนใบก็ไม่ขึ้นอยู่กับความสูงของต้น ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์และขนบนใบแตกต่างกันบ้าง โดยพบว่าสายพันธุ์ที่ไม่มีเพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะดอกระบาดมี 10 สายพันธุ์ มีการระบาดของศัตรูพืชอย่างใดอย่างหนึ่งใน BR 51172, BR 53013,BR 10003, BR 51066 และ 11043 ส่วนพันธุ์ที่พบการระบาดของศัตรูทั้งสองชนิดได้แก่ BR 51125 และ51066

นิคม ใจโอบอ้อม(2546) จังหวัดเชียงราย มีเนื้อที่ปลูก 252 ไร่ ซึ่งเป็นเนื้อที่ปลูกในฤดูทั้งหมด ผลผลิตที่ได้ 604.80 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,400 กิโลกรัมต่อไร่ และมีการปลูกนอกฤดูเนื้อที่รวม 407 ไร่ ผลผลิตที่ได้ 781.44 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,920 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวมทั้งปีเพาะปลูก รวม 1,386.24 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,104 กิโลกรัมต่อไร่แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในเขตอำเภอแม่สาย อำเภอเมือง ลักษณะการถือครอบที่ดินที่ปลูกเบญจมาศส่วนใหญ่เป็นที่ดินเช่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรจะถือครองที่ดินปลูกเบญจมาศ ครัวเรือนละ 2.96 ไร่ การศึกษาต้นทุนการผลิตพบว่าปีเพาะปลูก 2544/45 จังหวัดเชียงราย เกษตรมีต้นทุนการผลิตเบญจมาศต่อไร่เฉลี่ย 60,106.32 บาท แยกเป็นต้นทุนผันแปร 59,536.55 และต้นทุนคงที่ 569.78 บาท ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 2,104 กิโลกรัม เกษตรกรขายผลผลิตได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 46.44 บาทดังนั้นเกษตรจะมีรายได้ต่อไร่ คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 97,709 บาท เกษตรกรจึงมีกำไรเฉลี่ยไร่ละ 37,603.44 บาท การขายผลผลิตนั้นเกษตรกรจะขายให้กับพ่อค้าต่างประเทศ

วิสิษฐ์ ราชพิทักษ์(2547) การวิเคราะห์ทางการเงินของการใช้ที่ดินในการปลูกเบญจมาศและผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่บ้านบุไผ่ ตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิเคราะห์โครงการลงทุนระยะเวลา 5 ปี พบว่าจากการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิโดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 6 และ 10 ต่อปี ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนเนื่องจากมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่มีค่าเป็นบวก มีอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนมากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในมากกว่าอัตราดอกเบี้ยในทุกระดับอัตราคิดลด แต่ถ้าปริมาณผลผลิตลดลงร้อยละ 20 เกษตรกรจะขาดทุนส่วนผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมีทั้งทางด้านบวกและด้านลบ ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมีทั้งทางด้านบวกและด้านลบ ผลกระทบด้านบวกคือ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นทำให้สภาพทางการเงินของเกษตรกรและคนในชุมชนดีขึ้นด้านการพัฒนาความเจริญของชุมชนและด้านเทคโนโลยีทางการผลิตมีความทันสมัยมากขึ้นส่วนผลกระทบทางด้านลบ คือ ความสัมพันธ์ของคนในชุมชนเป็นไปในทางลบมากกว่าเดิมเนื่องจากมีความขัดแย้งเรื่อง

ผลประโยชน์เข้ามาเกี่ยวข้อง ประกอบกับการปลูกเบญจมาศมีประเด็นที่ต้องให้ความสนใจในส่วนที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรและคุณภาพสิ่งแวดล้อมในชุมชน เมื่อวิเคราะห์ศักยภาพและข้อจำกัดของชุมชนด้วย SWOT Analysis พบว่า เกษตรกรมีข้อดีและโอกาสที่เอื้อต่อการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นอันจะนำไปสู่การพัฒนาการผลิต

ประยูร สุวรรณคำ(2545) ศึกษาถึง 1) สภาพทางสังคม เศรษฐกิจของครัวเรือน สภาพทางกายภาพของพื้นที่เพาะปลูก การเพาะปลูกพืช และการได้รับการส่งเสริมของเกษตรกร 2) สภาพการปลูกเบญจมาศ 3) ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกเบญจมาศของเกษตรกร 4) เปรียบเทียบการตัดสินใจของเกษตรกรที่มีความแตกต่างกันในทางสังคม เศรษฐกิจของครัวเรือน สภาพทางกายภาพของพื้นที่เพาะปลูก การเพาะปลูกพืช และด้านการได้รับการส่งเสริม ของเกษตรกร ประชากรที่ศึกษาเป็นเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี ทุกครัวเรือนในจังหวัดเลย หนองบัวลำภู อุดรธานี หนองคาย และจังหวัดขอนแก่นในปี 2542/2543 จำนวน 110 ครัวเรือน จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรร้อยละ 55.5 เป็นชายมีอายุเฉลี่ย 42.76 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา แต่งงานแล้ว อาศัยอยู่ในชุมชนเฉลี่ย 33.80 ปี เป็นสมาชิกกลุ่มไม้ดอก แต่ไม่เป็นสมาชิกสถาบันการเงิน ไม่เป็นผู้นำชุมชน มีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.82 คน เป็นแรงงานด้านเกษตรเฉลี่ย 2.75 คน มีพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 8.90 ไร่ ไม่ประกอบอาชีพนอกภาคเกษตร ลักษณะดินที่ทำการเกษตรเป็นดินเหนียวมีแหล่งน้ำธรรมชาติใช้ปลูกพืชได้ตลอดทั้งปีมีกระแสไฟฟ้าใช้กับการปลูกเบญจมาศ ระยะทางระหว่างบ้านพักกับที่ทำการเกษตรห่างกันเฉลี่ย 549.68 เมตร การคมนาคมสะดวก รายได้สุทธิจากการปลูกไม้ดอกเฉลี่ย 12,477.23 บาทต่อไร่และมีพื้นที่ปลูกเบญจมาศเฉลี่ย 0.45 ไร่ การปลูกเบญจมาศได้รับการชักจูงจากเพื่อนบ้าน สภาพการปลูกเบญจมาศของเกษตรกร เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกเฉลี่ย 6.85 ปีผลิตพันธุ์ที่ใช้ปลูกเอง ใช้รถไถเดินตามในการเตรียมดิน ปลูกยกแปลงสูงจากพื้นเฉลี่ย 17.27 เซนติเมตร ปลูกทั้งแบบดอกเดี่ยวและดอกช่อและมีการปลูก 3 รุ่นต่อปี ให้น้ำเฉลี่ย 2 ครั้งต่อวันโดยใช้ปั๊มสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ มีการพยุงต้น และให้แสงนานเฉลี่ย 3.5 ชั่วโมงต่อวันใส่ปุ๋ยคอกเฉลี่ย 1,427.67 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีเฉลี่ 9.45 กิโลกรัมต่อ 100 ตารางเมตร กำจัดวัชพืชเฉลี่ย 5.29 ครั้งต่อรุ่น ด้านการป้องกันกำจัดโรคแมลง โรคที่ระบาดมากที่สุดมีลักษณะใบเป็นจุด แมลงที่ระบาดมากที่สุดได้แก่ หนอนเจาะดอก ป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี เกษตรกรเด็ดดอกข้างเมื่อต้นอายุเฉลี่ย 52.2 วัน และเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบานเฉลี่ยร้อยละ 68.86 ของดอกทั้งหมด การจำหน่ายราคาขายปลีกเฉลี่ย 2.61 บาทต่อดอก ราคาขายส่งเฉลี่ย 1.88 บาทต่อดอก ค่าใช้จ่ายในการปลูกเบญจมาศเฉลี่ย 17,123.68 บาทต่อไร่ต่อปี ปัญหาที่เกษตรกรประสบได้แก่ ปัญหาด้านโรคแมลง ปัจจัยที่มีผลในระดับค่อการตัดสินใจปลูกเบญจมาศในระดับมาก ได้แก่ รายได้ที่เป็นเงินสดต่อปี แหล่งน้ำที่ใช้ปลูกพืช กระแสไฟฟ้าที่ใช้กับการปลูกพืช การคมนาคมระ

หน่างบ้านพักกับที่ทำการเกษตร พืชที่ปลูกทำรายได้มากที่สุด สามารถขายดอกได้ง่ายกว่าพืชอื่น สร้างรายได้ดีกว่าพืชอื่น ปลูกแล้วได้รับการยอมรับจากสังคมและมีผลในระดับน้อย ได้แก่ การเป็นสมาชิกกลุ่ม ชนิดพืชที่ปลูก การได้รับข่าวสารและความรู้ การเข้าไปติดต่อกับหน่วยงานราชการ ได้รับการเยี่ยมจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรแหล่งที่มาของความรู้ การมีเจ้าหน้าที่ออกมาให้คำแนะนำให้ปลูก การติดต่อสัมพันธ์กับหน่วยงานราชการ ระยะเวลาปลูกสั้นกว่าพืชอื่น แหล่งแม่พันธุ์หาได้ง่ายกว่าพืชอื่น การลงทุนปลูกน้อยกว่าพืชอื่น ขั้นตอนการปลูกง่ายกว่าพืชอื่น ตลอดจนการดูแลรักษาง่ายกว่าพืชอื่น

บทที่ 2

ระเบียบวิธีการศึกษา

2.1 แนวความคิดและทฤษฎี

2.1.1 ทฤษฎีการผลิต(Production)

การผลิต (Production) หมายถึง ขบวนการหรือขั้นตอนที่เปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต (Input) ให้เป็นผลผลิต (Output) ซึ่งปัจจัยการผลิตนอกจากจะหมายถึง ที่ดิน แรงงาน ทุนและผู้ประกอบการแล้วยังหมายถึง วัตถุดิบและสินค้าขั้นกลางทุกชนิดที่ใช้ในขบวนการผลิตด้วย

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function)

ฟังก์ชันการผลิต คือ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่างๆ และจำนวนผลผลิตที่เกิดจากปัจจัยการผลิตนั้นๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ดังนี้

$$\text{Total Production (TP)} = f(V_1, V_2, V_3, \ldots, V_n)$$

โดยที่ Total Production (TP) คือ จำนวนผลผลิตทั้งหมด

V_n คือ ปัจจัยต่างๆที่ใช้ในการผลิต

ฟังก์ชันการผลิตจะแสดงถึง จำนวนผลผลิตรวมที่ผลิตขึ้นในระยะเวลาหนึ่งซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตนั้น หน่วยธุรกิจสามารถเพิ่มหรือลดจำนวนผลผลิตได้ด้วยการเพิ่มหรือลดจำนวนของปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดที่ใช้อยู่ในขบวนการผลิตนั้น

การผลิตในระยะสั้นและระยะยาว (Short-Run and Long-Run Production)

โดยทั่วไปหน่วยผลิตสามารถปรับขบวนการผลิตเพื่อให้ได้รับผลผลิตในระดับที่ต้องการได้ และเกี่ยวโยงไปถึงการเพิ่มหรือลดจำนวนปัจจัยการผลิต อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิตบางชนิดสามารถทำได้ทันทีแต่บางชนิดต้องใช้เวลากว่าจะเปลี่ยนแปลงได้ การแบ่งการผลิตเป็นระยะสั้นหรือระยะยาวจึงจะพิจารณาจากความสามารถในการเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือขนาดของปัจจัยที่ใช้ หรือการเปลี่ยนแปลงปัจจัยคงที่ให้เป็นปัจจัยผันแปรซึ่งแต่ละหน่วยผลิตใช้เวลาต่างกัน สามารถแบ่งการผลิตออกได้เป็น 2 ระยะ คือ

การผลิตในระยะสั้น (Short-Run Production) หมายถึง ช่วงเวลาการผลิตที่ในขบวนการผลิตประกอบด้วยปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงจำนวนได้เรียกว่า ปัจจัยคงที่ (fixed factors) และปัจจัยการผลิตที่สามารถเปลี่ยนแปลงจำนวนได้เมื่อต้องการเรียกว่า ปัจจัยผันแปร (variable factors) การผลิตในระยะสั้นจึงมีการใช้ทั้งปัจจัยผันแปรและปัจจัยคงที่อย่างน้อย 1 ชนิดร่วมกัน

การผลิตในระยะยาว (Long-Run Production) หมายถึง ช่วงเวลาการผลิตที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตทุกอย่างได้ตามความต้องการ ดังนั้น ขบวนการผลิตในระยะยาวจึงมีแต่ปัจจัยผันแปรเท่านั้น เพราะปัจจัยคงที่จะกลายเป็นปัจจัยผันแปรทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนหรือขนาด

การผลิตในระยะสั้น (Short-Run Production)

การผลิตในระยะสั้น ผลผลิตรวมที่ได้อธิบายได้จากกฎผลผลิตที่ได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนต่างๆ กัน และกฎว่าด้วยการลดน้อยถอยลงของผลผลิตเพิ่ม (Law of Diminishing Marginal Physical Returns) กล่าวคือ การผสมปัจจัยการผลิตจะใช้ปัจจัยคงที่ร่วมกับปัจจัยแปรผันเมื่อเพิ่มปัจจัยผันแปรขึ้นทีละหน่วยจนถึงจุดหนึ่งการเพิ่มขึ้นของผลผลิตรวมจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงศูนย์และติดลบในที่สุด ผลผลิตที่ได้รับจากผลผลิตในระยะสั้นมีหลายชนิด ดังนี้

ผลผลิตรวม (Total Product : TP) คือ ผลผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยผันแปรร่วมกับปัจจัยคงที่ ปริมาณผลผลิตที่ได้จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณปัจจัยผันแปรที่ใช้

ผลผลิตเฉลี่ย (Average Product : AP) คือ ผลผลิตรวมทั้งหมดคิดเฉลี่ยต่อปัจจัยผันแปร 1 หน่วย ผลผลิตเฉลี่ยคำนวณได้จาก

$$AP = \frac{TP}{L}$$

โดยที่ : AP = ผลผลิตเฉลี่ย (Average Product)

TP = ผลผลิตรวม (Total Product)

L = จำนวนปัจจัยผันแปร

ผลผลิตเพิ่ม (Marginal Product : MP) คือ ผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ปัจจัยผันแปรเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ในระยะแรกที่เพิ่มปัจจัยผันแปรเข้าไปผลผลิตเพิ่มจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น ต่อมาผลผลิตเพิ่มจะเริ่มลดลง จนกระทั่งเท่ากับศูนย์และติดลบในที่สุด เป็นไปตามกฎการลดน้อยถอยลงของผลผลิตเพิ่ม(Law of Diminishing Marginal Physical Returns) ผลผลิตเพิ่มคำนวณได้จาก

$$MP = \frac{\Delta TP}{\Delta L}$$

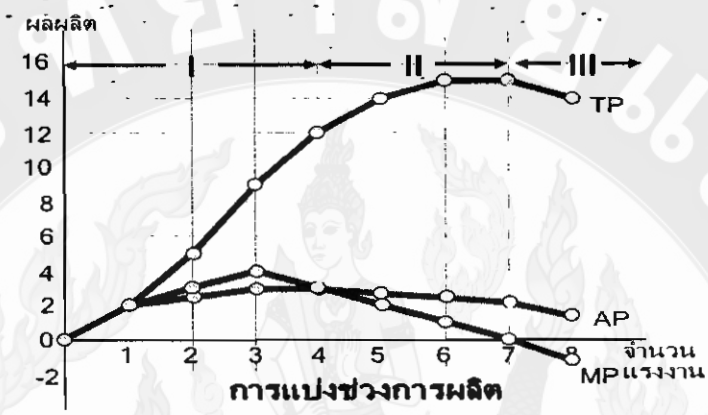
โดยที่ : MP = ผลผลิตเพิ่ม (Marginal Product)

ΔTP = การเปลี่ยนแปลงในผลผลิตรวมทั้งหมด (Total Product)

ΔL = การเปลี่ยนแปลงในปริมาณการใช้ปัจจัยผันแปร

กฎการลดน้อยถอยลงของผลผลิตเพิ่ม (Law of Diminishing Marginal Physical Returns)

เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในการผลิตในระยะสั้น เมื่อกระบวนการผลิตใช้ปัจจัยแปรผันชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นทีละหน่วยขณะที่ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่ จะทำให้ผลผลิตเพิ่มที่ได้รับมีจำนวนลดน้อยถอยลงตามลำดับจนถึงศูนย์และติดลบในที่สุด สามารถแสดงลักษณะของเส้นผลผลิตชนิดต่างๆ ได้ดังนี้



ภาพที่ 2.1 ลักษณะของเส้นผลผลิตแบบต่างๆ

จากความสัมพันธ์ของผลผลิตรวม ผลผลิตเฉลี่ย และผลผลิตเพิ่ม สามารถแบ่งขั้นของการผลิตออกได้ 3 ขั้น คือ

Stage 1 เริ่มตั้งแต่จุด 0 จนถึงจุดที่ AP มีค่าสูงสุด เมื่อเพิ่มปัจจัยผันแปรเข้าไป MP จะเพิ่มขึ้นและทำให้ TP เพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น และเมื่อ MP ลดลงจะทำให้ TP เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง ขั้นนี้ผู้ผลิตจะยังคงเพิ่มปัจจัยผันแปรเข้าไปอีก สามารถขยายการผลิตและทำกำไรได้อีก เนื่องจาก TP ยังเพิ่มขึ้น

Stage 2 เริ่มตั้งแต่จุดที่ AP มีค่าสูงสุดจนถึงจุดที่ MP มีค่าเท่ากับศูนย์และ TP มีค่าสูงสุด ขั้นนี้ MP และ AP จะลดลง แต่ TP ยังเพิ่มขึ้น ดังนั้น ผู้ผลิตจะยังคงเพิ่มปัจจัยผันแปรไปจนกระทั่ง MP เท่ากับศูนย์ ผู้ผลิตควรเลือกทำการผลิต ณ จุดใดจุดหนึ่งในขั้นการผลิตนี้เพราะจะทำให้ผู้ผลิตได้รับ TP สูงสุด

Stage 3 เริ่มตั้งแต่จุดที่ MP มีค่าเท่ากับศูนย์และ TP มีค่าสูงสุดเป็นต้นไป ขั้นนี้ TP จะลดลงเรื่อยๆ เมื่อเพิ่มปัจจัยผันแปรเข้าไปอีก ผู้ผลิตไม่ควรทำการผลิตเพราะจะได้รับ TP ที่ลดลงและ MP มีค่าติดลบ

2.1.2 การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน

ในการศึกษาครั้งนี้แนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน ได้แก่ ความหมายของต้นทุน ส่วนประกอบของต้นทุกการผลิต และการวิเคราะห์โครงการโดยใช้เครื่องมือทางกรเงิน 3 วิธี คือ วิธีงวดเวลาคืนทุน วิธีมูลค่า ปัจจุบันสุทธิ และวิธีผลตอบแทนภายใน ซึ่งแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวถือเป็นประโยชน์ในการวางแผนการบริหารจัดการ เพื่อให้เพื่อให้สามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพ ดังมีรายละเอียดดังนี้

1) ความหมายของต้นทุน หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่ สูญเสียไปเพื่อให้ได้สินค้าหรือบริการ

โดยมูลค่านั้นจะต้องสามารถวัดได้เป็นหน่วยเงินตรา ซึ่งเป็นลักษณะของการลดลงในสินทรัพย์หรือเพิ่มขึ้นในหนี้สิน ต้นทุนที่เกิดขึ้นอาจจะให้ประโยชน์ในปัจจุบันหรืออนาคตก็ได้ เมื่อต้นทุนในที่เกิดขึ้นแล้วและกิจการได้ใช้ประโยชน์ไปทั้งสิ้นแล้ว ต้นทุนนั้นจะถือเป็นค่าใช้จ่าย (Expense)ดังนั้น ค่าใช้จ่ายจึงหมายถึงต้นทุนที่ได้ให้ประโยชน์และกิจการได้ใช้ประโยชน์ทั้งหมดไปแล้วในขณะนั้นและสำหรับต้นทุนที่กิจการสูญเสียไปแต่จะให้ประโยชน์แก่กิจการในอนาคตเรียกว่าสินทรัพย์(Asset)

2) ส่วนประกอบของต้นทุนการผลิต ในการดำเนินกิจกรรมการผลิตนั้น มีต้นทุนที่เกิดขึ้นในการผลิต 3 ประเภท คือ

2.1) วัตถุดิบ (Materials) วัดถุดิบนับว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญของการผลิตสินค้า ซึ่งต้นทุนที่เกี่ยวกับการใช้วัตถุดิบในการผลิตสินค้าอาจจะถูกแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

- วัตถุดิบทางตรง (Direct Materials) หมายถึง วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตและสามารถทราบได้อย่างชัดเจนในการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งในปริมาณและต้นทุนเท่าใดรวมทั้งจัดเป็นวัดถุดิบส่วนใหญ่ที่ใช้ในการผลิดค้าชนิดนั้น ๆ
- วัตถุดิบทางอ้อม (Indirect Materials) หมายถึง วัตถุดิบที่เกี่ยวข้องโดยทางอ้อมกับการผลิตสินค้า แต่ไม่ใช่วัตถุดิบหลักหรือวัดถุดิบส่วนใหญ่ ซึ่งจะถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตอย่างหนึ่ง

2.2) ค่าแรงงาน (Labor) ค่าจ้างหรือผลตอบแทนที่จ่ายให้แก่ลูกจ้างหรือคนงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้า การจ่ายค่าแรงมีหลายลักษณะ เช่น ค่าแรงงานรายเดือน ค่าแรงงานรายชั่วโมง ค่าแรงงานรายหน่วยสินค้า ซึ่งโดยปกติจะแยกค่าแรงงานเป็น 2 ประเภทดังนี้

- ค่าแรงงานทางตรง (Direct Labor) หมายถึง ค่าแรงงานต่าง ๆ ที่จ่ายให้แก่คนงานหรือลูกจ้างที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิดสินค้าสำเร็จรูปโดยตรง รวมทั้งเป็นค่าแรงงานที่มีจำนวนมากเมื่อ

เทียบกับค่าแรงงานทางอ้อมในการผลิตสินค้าหน่วยหนึ่ง ๆ จัดเป็นค่าแรงงานส่วนสำคัญในการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป

- ค่าแรงงานทางอ้อม (Indirect Labor) หมายถึง ค่าแรงงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานทางตรงที่ใช้ในการผลิตสินค้า ซึ่งค่าแรงทางอ้อมจะถือเป็นค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายในการผลิต

2.3) ค่าใช้จ่ายการผลิต (Manufacturing Overhead) หมายถึง แหล่งรวบรวมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าซึ่งนอกเหนือจากวัตถุดิบทางตรง หรือค่าแรงงานทางตรงได้ อันเป็นการจ่ายเพื่อให้การผลิตเป็นไปได้ หรือเป็นไปด้วยความสะดวกขึ้น ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการผลิตจึงถือเป็นที่รวมของค่าใช้จ่ายในการผลิตทางอ้อมต่างๆ ในบางกรณีเรียกว่า ค่าใช้จ่ายโรงงาน โสหุ้ยการผลิต ต้นทุนผลิตทางอ้อม เป็นต้น

3) การวิเคราะห์โครงการโดยใช้เครื่องมือทางการเงิน

เป้าหมายในการวิเคราะห์โครงการลงทุน คือ การวิเคราะห์นั้นๆ จะต้องนำไปสู่ข้อสรุปในการเลือก

ลงทุนในโครงการต่างๆ ว่าควรลงทุนในโครงการนั้นหรือไม่โดยอาศัยเทคนิคในการวิเคราะห์การลงทุน เพื่อช่วยให้มั่นใจได้ว่าการลงทุนโครงการลงทุนนั้น จะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่ม(Brigham และ Ehrhardt,2005 : 345-353)

เทคนิคในการวิเคราะห์การลงทุน ที่เลือกใช้ ได้แก่

1)ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period หรือ PB) หมายถึง ระยะเลาที่การลงทุนนั้นใช้ไปในการลงทุน เพื่อให้กระแสเงินสดรับสุทธิที่ได้จากการลงทุน คุ้มค่ากับต้นทุนที่ต้องลงทุนไป ระยะเวลาคืนทุน เป็นการคำนวณหาจุดคุ้มทุนของโครงการที่ทำ โดยมีหน่วยวัดเป็นระยะเวลา ว่าเมื่อมีการลงทุนในโครงการนั้นแล้วจะใช้ระยะเวลากี่งวดในการคืนทุน ซึ่งโดยปกติแล้ว ในการลงทุน มักจะประมาณการกระแสเงินสดในแต่ละงวดมีหน่อยเป็นปีสามารถคำนวณหาได้ โดยการคำนวณหากระแสเงินสดสะสมสุทธิในแต่ละงวดเวลา จนกระทั่งกระแสเงินสดสะสมสุทธิเป็นบวก หากกระแสเงินสดสะสมสุทธิเปลี่ยนจากการติดลบมาเป็นบวกในงวดเวลาใด ก็จะหมายถึงว่าระยะเวลาคืนทุนเกิดขึ้นภายในงวดเวลานั้นนั่นเอง จึงสามารถแสดงการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนได้ดังสมการต่อไปนี้

$$PV = \frac{\text{จำนวนงวดก่อนคืนทุน} - \text{เงินส่วนที่ยังไม่คืนทุน}}{\text{กระแสเงินสดที่เกิดในปีที่คืนทุน}}$$

เกณฑ์การตัดสินใจ หากโครงการลงทุนใดที่มีระยะเวลาคืนทุนน้อยกว่า ระยะเวลาที่ตั้งเกณฑ์ไว้ผู้วิเคราะห์สามารถยอมรับโครงการลงทุนนั้นได้ในทางตรงกันข้าม หากโครงการลงทุนใดมีระยะเวลาคืนทุนมากว่า ระยะเวลาที่ตั้งเกณฑ์ไว้ผู้วิเคราะห์สามารถปฏิเสธโครงการนั้นได้

2) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(Net Present Value: NPV) คือการหามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิของโครงการลงทุนในแต่ละปี ซึ่งเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดเข้าหักด้วย มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดออก โดยใช้ต้นทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุนของโครงการเป็นอัตราคิดลดเมื่อรวมกระแสเงินสดที่คิดมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ สามารถคำนวณหาได้จากสมการดังนี้

$$\text{NPV} = \frac{CF_0}{(1+r)^1} + \frac{CF_1}{(1+r)^2} + \frac{CF_2}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{CF_a}{(1+r)^a}$$

กำหนดให้

NPV	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
CF_t	=	กระแสเงินสดที่คาดหวัง ณ ช่วงเวลา t
n	=	ช่วงอายุของโครงการลงทุน
r	=	อัตราคิดลด หรือ ต้นทุนถัวเฉลี่ยของเงินทุน

เกณฑ์ในการประเมินโครงการ โดยใช้วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธินี้ สามารถสรุปได้ว่าหากโครงการลงทุนใดที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มากกว่าศูนย์ ผู้วิเคราะห์สามารถยอมรับโครงการลงทุนนั้นได้ ในทางตรงกันข้าม หากโครงการลงทุนใด มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่าศูนย์ ผู้วิเคราะห์สามารถปฏิเสธโครงการนั้นได้

3) วิธีอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return หรือ IRR) ซึ่งตามวิธีอัตราผลตอบแทนภายในนั้น จะคำนวณหาค่าของอัตราผลตอบแทนที่ได้รับอย่างแท้จริงจากโครงการลงทุนหนึ่งๆ อัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุนหนึ่งๆ นั้นคือ อัตราผลตอบแทนที่ทำให้ค่า NPV ของโครงการลงทุนนั้นมีค่าเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ อัตราผลตอบแทนที่ทำให้ค่าเงินที่ลงทุนไป มีค่าเท่ากับเงินที่ได้รับกลับคืน เมื่อพิจารณาด้วยมูลค่าของเงินตามเวลา ซึ่งอัตราผลตอบแทนภายในนี้จัดว่าเป็น อัตราคิดลดที่ใช้คำนวณมูลค่าของเงินตราเวลา เช่นเดียวกับอัตราดอกเบี้ย ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสเงินสดและอัตราผลตอบแทนภายใน จึงสามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{IRR} = \quad 0 \quad = \frac{CF_0}{(1+r)^1} + \frac{CF_1}{(1+r)^2} + \frac{CF_2}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{CF_a}{(1+r)^a}$$

กำหนดให้

IRR = อัตราผลตอบแทนภายใน

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

CF_t = กระแสเงินสดที่คาดหวัง ณ ช่วงเวลา t

n = ช่วงอายุของโครงการลงทุน

r = อัตราคิดลด หรือ ต้นทุนของเงินทุน

เนื่องจากอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการลงทุนใดคืออัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในโครงการ ดังนั้นจะตัดสินใจยอมรับโครงการลงทุนนั้นได้ถ้าอัตราผลตอบแทนของโครงการสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการหรือต้นทุนเงินทุนก็ควรลงทุน ในทางตรงกันข้าม หากโครงการลงทุนใด มีอัตราผลตอบแทนภายใน น้อยกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการหรือต้นทุนเงินทุนก็สามารถปฏิเสธโครงการนั้นได้

2.1.3 แนวคิดของประสิทธิภาพการผลิต (Concept of production efficiency)

แนวคิดการวัดประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจนั้นสามารถจำแนกได้เป็น 2 ส่วน คือการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) และประสิทธิภาพทางการจัดสรรหรือประสิทธิภาพโดยรวม (allocative efficiency) โดยประสิทธิภาพทางเทคนิคนั้น หมายถึง การผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตต่ำที่สุด ณ ระดับการผลิตจุดหนึ่ง ส่วนประสิทธิภาพทางการจัดสรรนั้นหมายถึง การเลือกใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุดและมีความสอดคล้องกับความต้องการของสังคมมากที่สุด นั่นคือ การจัดสรรปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อให้หน่วยธุรกิจได้รับประโยชน์สูงสุดและเสียต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดด้วย

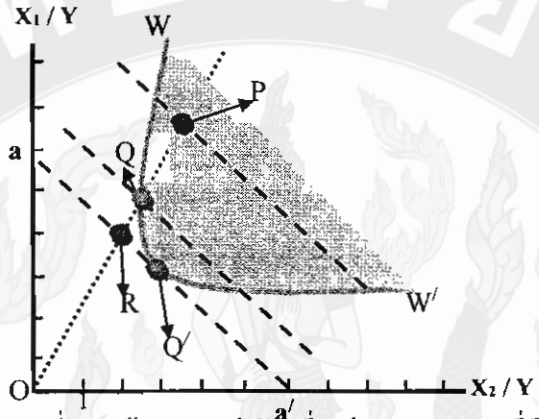
การวัดประสิทธิภาพทางการผลิตนั้นสามารถทำได้ 2 แนวทาง คือ 1) การวัดโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (input-oriented) คือการมุ่งพิจารณาที่ต้นทุนต่ำสุด 2) การวัดโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิตหรือกำไรสูงสุด (output-oricnted) ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดดังนี้

1) การวัดโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (input-oriented)

M.J. Farrell (1957) ได้เสนอเครื่องมือวัดประสิทธิภาพกรณีปัจจัยการผลิตหลายชนิดและผลผลิตหลายชนิด โดยเขาได้ยกตัวอย่างอย่างง่าย โดยสมมติให้มีปัจจัยการผลิตอยู่ 2 ชนิด คือ x_1 และ x_2 ใช้เพื่อผลิตสินค้า Y แสดงโดยเส้น unit isoquant (เส้น ww′ ในภาพที่ 2.1) คือ เส้นที่แสดงให้เห็นถึงระดับการผลิตที่เท่ากันไม่ว่าจะเลื่อนส่วนผสมของปัจจัยการผลิตไปยังจุดใดก็ตามบนเส้น ww′ ทุกๆจุดที่อยู่บนเส้นนี้แสดงถึงประสิทธิภาพจากการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง x_1 และ x_2

ร่วมกันในระดับต่ำที่สุดแล้ว ซึ่งหมายถึงการเกิดประสิทธิภาพทางเทคนิค เกิดการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีความเหมาะสมภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่

จากภาพที่ 2.2 ที่จุด P แสดงให้เห็นถึงการผลิตที่ไม่ทำให้เกิดประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค(technical efficiency) นั้นสามารถวัดได้โดยใช้อัตราส่วนของ OQ / OP ซึ่งอัตราส่วนนี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 เช่นถ้าอัตราส่วนนี้เท่ากับ 0.8 จะหมายความได้ว่าประสิทธิภาพนั้นมีค่าเท่ากับ 80%



ภาพที่ 2.2 เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย(unit isoquant) ที่มีประสิทธิภาพและการวัดประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค ด้านราคา และทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Technical , price and economic efficiency)

ถ้าสมมติให้จุดการผลิตเลื่อนจาก P มาเป็น Q จะทำให้เกิดประสิทธิภาพทางการผลิต 100% หมายความว่าถ้าจุดผลิตห่างออกจากจุด Q มากขึ้นเท่าใด อัตราส่วนประสิทธิภาพทางการผลิตจะมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึงประสิทธิภาพทางการผลิตมีค่าลดลง ถึงแม้ว่าที่จุด Q จะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคแต่ถือว่ายังไม่มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรหรือไม่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ สามารถแสดงอัตราส่วนของประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_t) ได้ คือ

$$TE_t = OQ / OP \qquad (2.1)$$

ส่วนเส้น aa' นั้นแสดงถึงอัตราส่วนของราคา (ราคาสัมพัทธ์) ของปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 เพราะฉะนั้นประสิทธิภาพด้านการจัดสรรที่จุด Q ก็คืออัตราส่วน OR/OQ โดยจุดที่ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพทางการจัดสรรหรือเศรษฐศาสตร์ในการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตที่อัตราส่วนราคา aa คือ ที่จุด Q' สามารถแสดงอัตราส่วนของประสิทธิภาพการจัดสรร (AE) ได้ที่จุด P ได้คือ

$$AE_t = OR / OQ \qquad (2.2)$$

และจากจุด P ถ้าเราทำการพิจารณาประสิทธิภาพโดยรวมหรือที่เรียกว่าประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์นั้น(economic efficiency) จะได้อัตราส่วนเท่ากับ

$$EE_I = OR/OP \qquad (2.3)$$

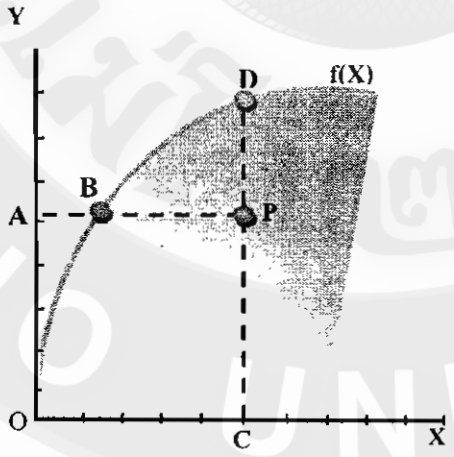
ซึ่งอัตราส่วนนี้จะมีค่าเท่ากับ ผลคูณของประสิทธิภาพทางเทคนิคกับประสิทธิภาพทางการจัดสรร คือ

$$TE_I * AE_I = (OQ/OP)*(OR/OQ) = (OR/OP) = EE_I \qquad (2.4)$$

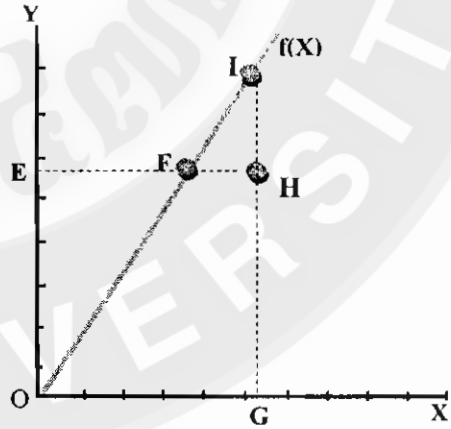
จะเห็นได้ว่าการวัดประสิทธิภาพทางการจัดสรรและเศรษฐศาสตร์ ความจริงแล้วก็คือการเปรียบเทียบกันทางด้านต้นทุนบนเส้นแนวทางการผลิตนั้นเอง โดยเส้น aa' ก็คือเส้นรายจ่ายรวมต่อหนึ่งหน่วยของผลผลิต ความลาดชันของเส้นก็คืออัตราส่วนของราคาปัจจัยการผลิตที่กำหนดให้ เส้นอัตราส่วนราคาที่ขนานกับ aa' และตัดกับจุด Q และ P ที่สูงขึ้นแสดงให้เห็นถึงค่าใช้จ่ายต่อหน่วยการผลิตที่สูงขึ้นจากการขยายการผลิต ดังนั้นอัตราส่วนของประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์หรืออัตราส่วนของประสิทธิภาพทั้งหมดนั้น จะมีค่าเท่ากับอัตราส่วนของต้นทุนเฉลี่ยในการผลิตที่จุด Q' กับต้นทุนเฉลี่ยในการผลิตที่จุด P

2) การวัดประสิทธิภาพที่เน้นทางด้านผลผลิต (Output-oriented measures)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการวัดประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) ที่มีลักษณะของการตั้งคำถามคือ เราจะลดปัจจัยการผลิตลงเป็นสัดส่วนได้อย่างไรโดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิต ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพโดยเน้นด้านผลผลิต(output-oriented)จะมีการตั้งคำถาม คือ เราจะมีการเพิ่มผลผลิตเป็นสัดส่วนได้อย่างไร โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิต การวัดวิธีการนี้ตรงกันข้ามกับการวัดโดยวิธีการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) สามารถแสดงแนวคิดนี้ได้ดังภาพที่ 2.2a – 2.2b



ภาพที่ 2.2a ประสิทธิภาพการผลิตกรณีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing return to scale)



ภาพที่ 2.2b ประสิทธิภาพการผลิตกรณีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant return to scale)

จากภาพที่ 2.2a แสดงให้เห็นถึงฟังก์ชั่นการผลิตที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale) และที่จุด P เป็นจุดที่หน่วยธุรกิจไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่ คือ มีประสิทธิทางเทคนิค (TE) โดยพิจารณาด้านปัจจัยการผลิตเท่ากับอัตราส่วน AB / AP ในขณะที่ประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยพิจารณาด้านผลผลิตจะเท่ากับ CP / CD ซึ่งอัตราส่วนทั้งสองนี้มีค่าไม่เท่ากัน การวัดประสิทธิภาพโดยพิจารณาด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้นจะมีค่าเท่ากันเมื่อฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant return to scale) ดังแสดงในรูปที่ 2.2 b ซึ่งในภาพความไม่มีประสิทธิภาพที่จุด H โดยวัดจากปัจจัยการผลิต EF / EH และวัดจากผลผลิต GH / GI มีค่าที่เท่ากัน (Fare and Lovell , 1978)

การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิตในที่นี้จะสมมติให้ มีผลผลิต 2 ชนิด คือ Y_1 และ Y_2 โดยใช้ปัจจัยการผลิต 1 ชนิด คือ X_1 โดยผลตอบแทนต่อขนาดมีลักษณะคงที่ จากภาพที่ 2.3 เส้นความเป็นไปได้ในการผลิต คือ ZZ′ จุด A แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากอยู่ต่ำกว่าเส้น ZZ′ ซึ่งแสดงถึงขอบเขตการผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้ โดยระยะ AB บ่งบอกถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค กล่าวคือ ผลผลิตที่หน่วยธุรกิจผลิตได้นั้นยังสามารถเพิ่มขึ้นได้อีกโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยการผลิต ซึ่งในที่นี้สามารถแสดงการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยพิจารณาทางด้านผลผลิตได้ คือ

$$TE_o = OA/OB \qquad (2.5)$$

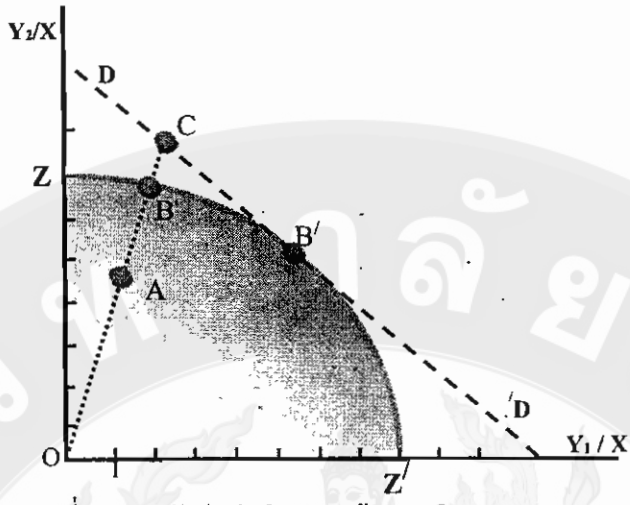
ในกรณีที่มีข้อมูลด้านราคาเพิ่มเติมเราสามารถเพิ่มเส้น Isorevenue ได้คือเส้น DD/ และสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพด้านการจัดสรรได้ คือ

$$AE0 = OB / OC \qquad (2.6)$$

นอกจากนี้ เราสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์โดยรวมได้ คือ

$$EE_o = (OA/OC) = (OA/OB)*(OB/OC) = TE_o*AE_o \qquad (2.7)$$

โดยสมการที่ (2.5) – (2.7) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1



ภาพที่ 2.3 การวัดประสิทธิภาพทางด้านผลผลิต(output-oriented)

จากค่าอัตราส่วนของสมการ แสดงให้เห็นว่า (2.7) – (2.1)

จากค่าอัตราส่วนของสมการ (2.1) – (2.7) แสดงให้เห็นว่า

1) ค่าที่วัดได้ทั้งหมดเป็นอัตราส่วนของปัจจัยการผลิต(ผลผลิต)ที่อยู่บนเส้นตรงที่พุ่งออกจากจุดกำเนิด ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการวัดประสิทธิภาพตามเส้นรัศมี (radial) นี้ก็คือ มันจะมีค่า 1 หน่วยคงที่ คือ การเปลี่ยนหน่วยวัดของตัวแปรที่เราสนใจจะไม่ส่งผลค่าประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนหน่วยของแรงงานจาก ชั่วโมง/คน เป็น ปี/คน จะไม่ทำให้ค่าประสิทธิภาพเปลี่ยนแปลง ในขณะที่การวัดที่ไม่ได้อยู่บนเส้นรัศมี (non-radial) เช่น ระยะทางที่ใกล้ที่สุดจากจุดผลิตใดๆจนถึงเส้นขอบของเส้นเป็นไปได้ทางการผลิต การเปลี่ยนหน่วยวัดในกรณีนี้จะทำให้ค่าประสิทธิภาพมีค่าไม่คงที่

2) การวัดประสิทธิภาพของ Farrell ทั้งในแบบมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input- and output-orientated) มีค่าเท่ากับการใช้ฟังก์ชั่นระยะทางของปัจจัยและผลผลิตตามที่กล่าวไว้โดย Shepherd (1970) ซึ่งสิ่งนี้มีความสำคัญเมื่อเราใช้วิธี DEA ในการคำนวณ Malmquist indices

2.1.4 การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopement Analysis : DEA)

วิธีการ DEA เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในการวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานเนื่องจากวิธีการนี้ไม่ต้องมีการกำหนดรูปแบบของฟังก์ชัน (function form) ที่ใช้ในการพิจารณา และวิธีการนี้ก็สามารถวัดประสิทธิภาพของการดำเนินงานได้ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (multiinput and output) Charnes et al. (1978) ได้นำเสนอวิธีการ DEA

เป็นกลุ่มแรก โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า linear programming (DEA เป็นวิธีการแบบ non-parametric) ในการประเมินค่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิต

Charnes et al. (1978) ได้นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการวัดประสิทธิภาพ ซึ่งแบบจำลองนี้จะเป็นการมุ่งเน้นการปรับปรุงปัจจัยกวรผลิต (input-oriented) และสมมติให้เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบผลได้หรือผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale: CRS) หรือเรียกว่าแบบจำลอง CCR อย่างไรก็ตามหน่วยผลิตทุกหน่วยไม่ได้มีขนาดการผลิตที่ใกล้เคียงกัน และไม่ได้ทำการผลิตในระดับผลได้หรือผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ กล่าวคือ ถ้าเพิ่มปัจจัยการขึ้นในสัดส่วนเท่าใดก็จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกัน ทั้งนี้บางองค์กรอาจไม่ได้มีการผลิตในลักษณะดังกล่าว จึงมีการพัฒนาแบบจำลองต่อมาโดย Banker et al. (1984) เพื่อลดข้อสมมติ ผลได้ต่อขนาดคงที่ คือการกำหนดให้ผลได้หรือผลตอบแทนต่อขนาดแปรผัน (variable return to scale:VRS) หรือเรียกว่า BCC ซึ่งในแบบจำลอง BCC เพราะเป็นเครื่องชี้วัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กรที่สอดคล้องกับความเป็นจริงมากกว่าการกำหนดให้องค์กรดังกล่าวมีการผลิตในลักษณะที่มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่เพียงอย่างเดียว โดยที่ใช้แบบจำลอง CCR Charnes et al.(1978) ในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency: TECRS) และแบบจำลอง BCC Banker et al. (1984) ในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (pure technical efficiency: TEVRS) จากนั้นเป็นต้นมาการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มนั้นถูกนำมาใช้ในในการประเมินประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบในองค์กรต่างๆมากมาย

2.1.4.1 วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม

วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (DEA) ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพทางต้นทุน (cost efficiency: CE) ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency: TE) และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency: EE) จากการใช้ปัจจัยการผลิต (inputs) เพื่อผลิตผลผลิต (outputs)ของหน่วยการผลิตการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (DEA) เป็นวิธีการวิเคราะห์แบบไม่มีพารามิเตอร์(Non-parametric approach) กล่าวคือ เป็นการวิเคราะห์โดยไม่ต้องมีรูปแบบของฟังก์ชั่นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ แต่จะใช้ฟังก์ชั่นในรูปแบบทั่วไป (general form) และในการวิเคราะห์ไม่จำเป็นจะต้องมีจำนวนข้อมูลของปัจจัยการผลิต และผลผลิตจำนวนมาก โดยทั่วไปประสิทธิภาพการผลิตผลผลิต 1 ชนิด ด้วยปัจจัยการผลิต 1 ชนิด สามารถวัดได้ด้วย ผลิตภาพของการผลิต (productivity)ซึ่งเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (DEA) โดยมีรูปแบบดังสมการที่ (2.8) (Ali, 2001)

$$Efficiency = \frac{output}{input} \qquad (2.8)$$

แต่รูปแบบการวัดประสิทธิภาพดังกล่าวไม่เพียงพอที่จะสามารถใช้ได้ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด ดังนั้น รูปแบบของการหาประสิทธิภาพในกรณีมีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิดเป็นดังสมการที่ (2.9) (Ali, 2001)

$$Efficiency = \frac{Weighted\ sum\ of\ output}{Weighted\ sum\ of\ input} \qquad (2.9)$$

หรือสามารถเขียนได้สมการที่ (2.10) (Coelli et al., 1998)

$$E_j = \frac{\sum_i^m u_{ij} y_{ij}}{\sum_i^k v_{ij} x_{ij}} \qquad j = 1,2,\dots,n \qquad (2.10)$$

โดยที่ E_j คือ ประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตที่ n

u คือ เวกเตอร์ m x ของน้ำหนักถ่วงของผลผลิต 1y

v คือ เวกเตอร์ k x ของน้ำหนักถ่วงของปัจจัยการผลิต 1x

วิธีหาค่าดัชนีประสิทธิภาพนี้ เป็นวิธีการที่ใช้กันทั่วไป และมีข้อแตกต่างสำคัญประการหนึ่งระหว่างการสร้างอัตราส่วนประสิทธิภาพ (efficiency Ratio) โดยวิธีการที่ปฏิบัติกันทั่วไป และโดยวิธีการของ DEA กล่าวคือ ในวิธีการที่ใช้กันทั่วไปนั้น ผลผลิตทั้งหมดจะถูกกำหนดมูลค่ารวมกันโดยการใช้ราคาตลาดของผลผลิตแต่ละชนิดเป็นตัวถ่วงน้ำหนัก ในการรวมมูลค่าและสำหรับการคำนวณมูลค่ารวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตก็ปฏิบัติในทำนองเดียวกัน จากนั้นค่าดัชนี ประสิทธิภาพก็หาได้โดยการนำเอามูลค่ารวมถ่วงน้ำหนักของผลผลิตตั้ง แล้วหารด้วยมูลค่ารวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิต แต่สำหรับวิธีการของ DEA นั้นตัวถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการรวมผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตไม่ใช่ราคาตลาดของผลผลิต หรือปัจจัยการผลิต แต่เป็นค่าที่ถูกกำหนดโดยอัตโนมัติในกระบวนการแก้ปัญหาของ linear programming ที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของแต่ละ DMU ดังนั้นแบบจำลองดั้งเดิมของ DEA ดังสมการที่ (2.10) ซึ่งได้รับการพัฒนาโดย Charnes et al. (1978) ตามแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (technical efficiency) ของ Farrell (1957) มีลักษณะเป็น fractional linear programming (สมการพีชคณิตในรูปสัดส่วน) โดยที่ Ej คือ ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ n และ u เป็นเวกเตอร์ m x 1 ของน้ำหนักถ่วงของผลผลิต y ส่วน v เป็นเวกเตอร์ k x 1 ของน้ำหนักถ่วงปัจจัย x ซึ่งจากสมการข้างต้นนี้อาจเรียกว่า relative efficiency(ประสิทธิภาพสัมพัทธ์) และจากสมการดังกล่าวเพื่อจะหาประสิทธิภาพสูงสุด (maximize efficiency) สามารถจัดรูปแบบทางพีชคณิตได้ดังสมการที่ (2.11) (Coelli et al., 1998)

$$Max\ E_{jo} = \frac{\sum_{i=1}^{m} u_{ij_o} y_i j_o}{\sum_{i=1}^{k} V_i j_o X_i j_o}$$

Subject to

$$\frac{\sum_{i=1}^{m} u_{ij} y_{ij}}{\sum_{i=1}^{k} v_{ij} x_{ij}} \leq 1 \quad ; j = 1,2,\dots,n \qquad (2.11)$$
$$u_{ij}, y_{ij} \geq 0$$

ฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ของแบบจำลองนี้คือ การหาค่ามากที่สุดของอัตราส่วนระหว่างผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (weighted outputs) กับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (weightcd inputs) ของ DMU อย่างไรก็ตาม สมการ DEA ดังเช่นสมการที่ (2.11) ถึงแม้จะมีความยืดหยุ่นของน้ำหนักของปัจจัยการผลิตและผลผลิต แต่ก็มักพบปัญหากรณีการถ่วงน้ำหนัก หรือสัดส่วนของน้ำหนักของผลผลิตกับปัจจัยการผลิตนั้นมีทางเลือกในการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ได้หลายแนวทาง และเป็นไปได้ที่การถ่วงน้ำหนักนั้นไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตและปัจจัยการผลิต เพื่อแก้ปัญหาทางโปรแกรมเชิงเส้น สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของ linear programming ได้ดังสมการที่ (2.12) (Coelli et al., 1998)

$$Max\ E_{jo} = \sum_{i=1}^{m} u_{ijo} y_{ijo}$$

Subject to

$$\sum_{i=1}^{k} V_{ijo} X_{ijo} = 1$$
$$\sum_{i=1}^{m} u_{ij} y_{ij} - \sum_{i=1}^{k} V_{ij} X_{ij} \leq 0 \quad ; j = 1,2,\dots,n \qquad (2.12)$$
$$u_{ij}, y_{ij} \geq 0$$

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ทั้ง output-oriented และ input-oriented model เพื่อการวิเคราะห์หาเส้น frontier ของปริมาณผลผลิตสูงสุด ซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง constant return to scale for DEA และvariable return to scale for DEA ภายใต้ชุดข้อมูลเดียวกัน ดังนั้นในสมการที่ (2.12) สามารถใช้คุณสมบัติ duality ของ linear programming เพื่อหาค่าการถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมของผลผลิต และป้องกันความคลาดเคลื่อนของรูปแบบเส้นห่อหุ้มที่ได้ นอกจากนี้การศึกษาในส่วนของ VRS ต้องเพิ่มข้อจำกัดของค่าความโค้งด้วย (convexity constraint : $\Sigma\lambda = 1$) เพื่อป้องกันการคำนวณซ้ำเป็นหน่วยผลิตเดียว จากสาเหตุที่หน่วยผลิตหลายหน่วยผลิตผลผลิตได้ไม่เท่ากันแต่ใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากัน (interpolation) ดังนั้นรูปแบบทั่วไปของการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเป็นได้ดังสมการที่ (2.13)(Coelli et al., 1998)

$$Max_{\phi,\lambda} \quad \phi_{jo}$$

Subject to

$$\begin{aligned} \textstyle\sum_{j=1}^{N} \lambda_i y_{ij} - \phi y_{ij_o} &\geq 0 & i &= 1, \dots M \\ \textstyle\sum_{j=1}^{K} \lambda_i X_{kj} - X_k j_o &\geq 0 & K &= 1, \dots K \\ \lambda_i &\geq 0 & j &= 1, \dots N \\ u_{ij}, y_{ij} &\geq 0 \end{aligned} \qquad (2.13)$$

โดยกำหนดให้ . N = จำนวนของตัวอย่าง

M = จำนวนผลผลิต

K = จำนวนปัจจัยการผลิต

λ_j = การถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างที่ j

y_{ij} = Output ที่ i ของตัวอย่างที่ j

x_{kj} = Input ที่ k ของตัวอย่างที่ j

ϕ = ระดับประสิทธิภาพของหน่วยผลิตของตัวอย่างที่ต้องการทราบ

หลักการทำงานของ DEA คือ จะใช้ข้อมูลจาก DMU ทั้งหมดที่นำมาศึกษาสร้างเส้นพรมแดนการผลิต หรือเรียกอีกอย่างว่า efficiency frontier ขึ้นมาการเชื่อมต่อกันของ DMU ต่างๆ เพื่อประกอบเป็นเส้นพรมแดนมีลักษณะเป็นการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (linear combination)DMU ใดที่มีตำแหน่งตั้งอยู่บนเส้นพรมแดนก็จะถูกประเมินโดย DEA ว่ามีประสิทธิภาพ 100% ในการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนที่มีอยู่เพื่อผลิตผลผลิตที่มีอยู่หรือกำลังผลิตอยู่ ในทางตรงกันข้ามDMU ใดไม่ตั้งอยู่บนเส้นพรมแดนก็จะถูก DEA ประเมินว่ามีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% ค่าประสิทธิภาพที่ลดน้อยลงไปจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะห่างของ DMU นั้นกับเส้นพรมแดนหน่วยตัดสินใจที่อยู่บนเส้นค่าสังเกตของเส้นพรมแดนการผลิต (empirical frontier) เป็นหน่วยตัดสินใจที่มีผลประกอบการดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยตัดสินใจอื่นๆ ในกลุ่ม และหน่วยตัดสินใจที่อยู่บนเส้นค่าสังเกตของเส้นพรมแดนการผลิตยังใช้เป็นเซตของประสิทธิภาพอ้างอิง ซึ่งเรียกว่ากลุ่มอ้างอิง (peer group) ค่าประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจจะมีค่าเท่ากับผลผลิตสูงสุดที่ควรจะทำได้หารด้วยผลผลิตที่ทำได้จริง หรือเท่ากับปัจจัยการผลิตต่ำสุดที่ควรใช้หารด้วยปัจจัยการผลิตที่ใช้จริง

2.2 ระเบียบวิธีการศึกษา

2.2.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์)Interview) เกษตรกร ผู้ปลูกดอก
เบญจมาศเพื่อศึกษาถึงต้นทุนผลตอบแทนและประสิทธิภาพการผลิต โดยใช้วิธีการรวบรวมข้อมูล ด้วยการ

- ศึกษาดูงานจากพื้นที่การเพาะปลูกของเกษตรกร
- จัดประชุมแบบมีส่วนร่วมระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด คือ เกษตรกร เกษตรอำเภอและ นักวิชาการ
- ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจภาคสนามด้วยวิธีการสัมภาษณ์และเก็บแบบสอบถามจากเกษตรในเขตพื้นที่อำเภอแม่ริมจำนวน 110 ราย และอำเภอพร้าว จำนวน 21 ราย รวมทั้งสิ้น 131 ราย

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารที่ได้มีการเก็บรวบรวมไว้แล้ว อาทิเช่น จากหนังสือ งานวิจัย รายงานทางสถิติต่าง ๆ ตลอดจนข้อมูลจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet) เป็นต้น โดย ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมจะถูกนำมาเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 เพื่อทราบสถานการณ์การผลิตการตลาด การบริหารจัดการทางการผลิตและตลาด ตลอดจนปัญหาอุปสรรคจากการปลูกและการตลาดดอกเบญจมาศ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนาร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติอย่างง่าย เช่น ค่าร้อยละ ผลรวม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น และสำหรับวิธีการเพื่อที่จะศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 กล่าวคือทำการวัดประสิทธิภาพทางการผลิตและปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางการผลิตของการปลูกดอกเบญจมาศนั้นจะใช้วิธีการโดย **การประมาณค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้ผลิตดอกเบญจมาศแบบเฉพาะเจาะจงในแต่ละหน่วยผลิต ด้วยวิธีการเส้นห่อหุ้ม DEA**

ในการวัดประสิทธิภาพของผู้ผลิดดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ด้วยวิธีวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม DEA นั้น มีทั้งแบบจำลองตามข้อสมมติภายใต้ผลตอบแทนต่อขนาดแบบคงที่)CRS) และแบบผันแปร)VRS) สามารถแบ่งย่อยได้อีกเป็น 2 แนวทาง คือ แบบจำลองที่มุ่งเน้นการปรับปรุงปัจจัยการผลิต)input – oriented model) และแบบจำลองที่มุ่งเน้นการปรับปรุงผลผลิต)output – oriented model) ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาทั้ง 2 วิธี

1) การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มโดยมุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output -oriented DEA model)

วิธีการนี้มีข้อสมมติที่สำคัญ คือ เกษตรกรสามารถทำการผลิตได้ทั้งสินค้าเพียงอย่างเดียวหรือหลายอย่าง มุ่งเน้นพิจารณาด้านผลผลิตของเกษตรกรโดยสมมติให้สามารถปรับเปลี่ยนผลผลิตของตนเอง(น้ำหนักของดอกเบญจมาศ) เพื่อให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพทางการผลิตที่สูงขึ้น โดยจะทำการวัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จากแบบจำลอง VRS ก่อน เพื่อวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานของเกษตรกรภายใต้เงื่อนไขของข้อบังคับให้ผลตอบแทนต่อขนาดจากการขยายขนาดการผลิตแบบผันแปรได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถบอกได้ว่า เกษตรกรรายใดมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุด หรือมีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงอย่างเต็มที่ (ค่า PTE =1) และบอกได้ว่าที่มีประสิทธิภาพดังกล่าวมีผลตอบแทนต่อขนาดอยู่ในช่วงใด นอกจากนั้นผลการวิเคราะห์จะแสดงแนวทางการปรับปรุงการผลิตที่ยังไม่มีประสิทธิภาพว่า ควรเพิ่มผลผลิตปริมาณเท่าไร เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงอย่างเต็มที่ หลังจากวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจากแบบจำลอง VRS แล้ว จะทำการวัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) ด้วยแบบจำลองCRS เพื่อใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ต่อไป ซึ่งการมีประสิทธิภาพต่อขนาดอย่างเต็มที่ จะแสดงถึง ขนาดการผลิตที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเป็นขนาดธุรกิจที่เหมาะสม เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเต็มความสามารถ สามารถแสดงแบบจำลองได้ดังต่อไปนี้

$$Max\ \phi_{j_0} + \varepsilon\left(\sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+\right)$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io} \qquad i = 1, \dots, m; \qquad (2.14)$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = \phi\, y_{ro} \qquad r = 1, \dots, s;$$

$$\lambda_j \geq 0, \qquad j = 1, \dots n$$

2) การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มโดยมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (input -oriented DEA model)

วิธีการนี้มีข้อสมมติว่าที่สำคัญ คือ เกษตรกรนั้นให้ความสนใจกับการปรับเปลี่ยนปัจจัยการผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยปัจจัยด้านผลผลิตนั้นไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้(ผลผลิตคงที่) ส่วนกระบวนการวิเคราะห์ในขั้นอื่นๆนั้นไม่แตกต่างจากวิธีการมุ่งเน้นด้านผลผลิต (output – oriented model) สามารถแสดงแบบจำลองได้ดังนี้

$$Min\,\theta \; - \; \varepsilon\left(\sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+\right)$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{io} \qquad i = 1, \ldots, m; \tag{2.15}$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \qquad r = 1, \ldots, s;$$

$$\lambda_j \geq 0, \qquad j = 1, \ldots n$$

โดยกำหนดให้ n = จำนวนเกษตรกร

m = จำนวนปัจจัยการผลิต

s = จำนวนผลผลิต

λ_j = การถ่วงน้ำหนักของเกษตรกรที่ j

y_{ij} = ผลผลิตที่ i ของเกษตรกรที่ j

x_{kj} = ปัจจัยการผลิตที่ k ของเกษตรกรที่ j

ϕ = ระดับประสิทธิภาพของหน่วยผลิตของเกษตรกรเมื่อพิจารณาจากด้านผลผลิต (output-oriented)

θ = ระดับประสิทธิภาพของหน่วยผลิตของเกษตรกรเมื่อพิจารณาจากด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented)

s_i^- = ส่วนของปัจจัยการผลิตส่วนเกินที่ถูกใช้โดยหน่วยตัดสินใจ i และเป็นส่วนที่ต้องลดลงเพื่อให้หน่วยตัดสินใจมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

s_i^+ = ส่วนของผลผลิตส่วนขาดที่หน่วยตัดสินใจ i ควรต้องเพิ่มขึ้นเพื่อให้หน่วยตัดสินใจมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ให้ความสนใจต่อค่าประสิทธิภาพซึ่งต้องอาศัยข้อมูลในส่วนของผลผลิต (output) และปัจจัยการผลิต(input) โดยในปัจจัยด้านผลผลิตที่ใช้เป็นตัวแทนการวิเคราะห์ได้แก่ น้ำหนักของผลผลิตดอกเบญจมาศที่เกษตรกรสามารถผลิตได้ต่อ 1 โครงเหล็ก ในรอบ 1 ปี มีหน่วยในการวัด คือ กิโลกรัมต่อโครงต่อปี

ส่วนของปัจจัยการผลิตประกอบด้วย 8 ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตที่ได้ คือ

- การใช้เหล็กเพื่อประกอบเป็นโครง (หน่วย : บาทต่อโครงต่อปี) เนื่องจาก การผลิตดอกเบญจมาศที่อำเภอแม่ริมเป็นการผลิตบนพื้นที่สูง ซึ่งส่วนใหญ่ทำการผลิตอยู่ในโครงเหล็ก ทำให้ผลผลิตอยู่ในระบบปิดเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมด้านอุณหภูมิ โรคระบาดและแมลง
- การใช้เครื่องมือ(หน่วย : บาทต่อโครงต่อปี) ได้แก่ ชุดควบคุมเวลาของระบบไฟ เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น เครื่องมือเหล่านี้ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับเกษตรกร
- การใช้ปริมาณแรงงานเฉลี่ยต่อโครง(หน่วย: ชั่วโมงแรงงานต่อโครงต่อปี)ในการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศ ปัจจัยแรงงานถือเป็นปัจจัยที่จำเป็น เนื่องจากเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการผลิต เช่น การเตรียมพื้นที่ก่อนปลูก การใส่ปุ๋ย ฮอร์โมน การดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว
- การใช้ท่อนพันธุ์ (หน่วย: บาทต่อโครงต่อปี) การขยายพันธุ์เบญจมาศสามารถทำได้หลายวิธีแต่ที่นิยม คือ การใช้ท่อนพันธุ์หรือกิ่งพันธุ์ที่มีความสมบูรณ์และไม่มีประวัติการเป็นโรคระบาดซึ่งเกษตรสามารถใช้ท่อนพันธุ์ของตนเองหรือหาซื้อจากเกษตรกรด้วยรายอื่น เพราะฉะนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้มูลค่าของท่อนพันธุ์ที่เกษตรกรต้องซื้อหรือถ้าใช้ท่อนพันธุ์ของตนเองก็ใช้การคำนวณราคาตลาดของท่อนพันธุ์คูณด้วยปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้
- มูลค่าการใช้มูลวัวต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี (บาทต่อโครงต่อปี) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรนิยมใช้เพื่อช่วยให้ดอกเบญจมาสมีการเจริญเติบโตที่ดี และเนื่องจากเกษตรกรซื้อมูลวัวในราคาที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณภาพมูลวัว(เช่น มูลวัวที่มีไนโตรเจนเป็นวัวที่ถูกเลี้ยงด้วยพืชใบสด ต่างจากวัวที่เลี้ยงตามทุ่งที่มีขี้ที่ได้คุณภาพไม่ดี) ที่เกษตรเลือกใช้ เพราะฉะนั้นจึงใช้มูลค่าของมูลวัวในการศึกษาเพื่อสะท้อนถึงคุณภาพปัจจัยการผลิตของเกษตรกรแต่ละราย
- มูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี (หน่วย: บาทต่อโครงต่อปี) ปุ๋ยเคมีมีประโยชน์เพื่อช่วยเร่งการเติบโตของดอกเบญจมาศให้มีความสมบูรณ์ ซึ่งเกษตรกรแต่ละรายมีการใช้ชนิดของปุ๋ยและสารเคมีไม่แตกต่างกันมากนัก เช่น ปุ๋ยสูตร 15-15-15 , 46-0-0 หรือสารเคมี เช่น แมนโคเซบอะบาเม็กติน แต่อย่างไรก็ตามคุณภาพอาจมีความ

แตกต่างกันขึ้นอยู่ยี่ห้อที่เกษตรเลือกใช้ เช่น ยี่ห้อเรือใบไวกิ้ง มีราคาสูงแต่คุณภาพดี เป็นต้น และเนื่องจากปุ๋ยและสารเคมีมีหน่วยของปริมาตรที่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้น ในการศึกษาจึงอาศัยมูลค่าการใช้ปุ๋ยและสารเคมีเพื่อการวิเคราะห์

มูลค่าการใช้สาธารณูปโภคเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี (หน่วย: บาทต่อโครงต่อปี) การใช้สาธารณูปโภคโดยเฉพาะอย่างยิ่งไฟฟ้า เพื่อประโยชน์ในการควบคุมให้เกิดการเจริญเติบโตทางต้น และบังคับการออกดอกของดอกเบญจมาศ เพราะฉะนั้นการใช้หลอดไฟเพื่อให้แสงในช่วงเวลากลางคืนจึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะในระยะช่วงวันยาว(เป็นช่วงที่เบญจมาศต้องการแสงยาวนานเพื่อการเติบโตของลำต้น) เพราะฉะนั้นจึงต้องอาศัยแสงไฟช่วยในยาวค่ำคืน เกษตรจึงใช้หลอดไฟฟ้าขนาด 100 - 150 วัตต์ ติดตั้งเหนือพื้นดิน โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 4 ชั่วโมง (22.00 – 2.00 นาฬิกา) เพราะฉะนั้น ในการศึกษาจึงใช้มูลค่าการใช้ไฟฟ้าและประปาเพื่อประกอบการวิเคราะห์

3) สมการความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศ

เพื่อให้ได้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตดอกเบญจมาศ ในการศึกษาครั้งนี้จึงอาศัยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้น(linear regression) มีสมการซึ่งประกอบด้วยตัวแปรตาม คือ ความไม่มีประสิทธิภาพการผลิต(TI_i) และตัวแปรอิสระจำนวน 9 ตัวแปร ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

$$TI_i = Lnb_0 + b_1(Exp) + b_2(Area) + b_3(Patern3) + b_4(Patern4) + b_5(FU7) + b_6(ProbP2) + b_7(Tech12) + b_8(Tech22) + b_9(Tech52) + b_{10}(Tech62) + e \quad (2.7)$$

โดยที่

TI_i = ความด้อยประสิทธิภาพของการผลิตดอกเบญจมาศ

Exp = ประสบการณ์การปลูกดอกเบญจมาศของเกษตรกร (ปี)

Area = การใช้โครงเหล็กเพื่อการผลิต(โครง)

Trans = ได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธีจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ(Trans1 = 1 ดีที่สุด , Trans1 = 0 ไม่ใช่วิธีดีที่สุด)

Patern1 = รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบรวมกลุ่ม(Patern1 = 1 ดีที่สุด , Patern1 = 0 ไม่ใช่วิธีดีที่สุด)

Patern2 = รูปแบบถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบดูงานจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ (Patern2 = 1 ดีที่สุด , Patern2 = 0 ไม่ใช่วิธีดีที่สุด)

FU7 = ใส่ปุ๋ยตามแผนการของการรวมกลุ่ม(FU7 = 1 ใช้ตามแผนของกลุ่ม , FU7 = 0 ใช้วิธีอื่น)

Prob2 = โรคพืชและแมลงระบาด (Prob2 = 1 เกิดโรคพืชและแมลงระบาด, Prob2 = 0 ไม่เกิด)

Prob12 = ความเหมาะสมของดินฟ้าอากาศและอุณหภูมิ(โดย Prob12 = 1 เหมาะสม , Prob12 = 0 ไม่เหมาะสม)

บทที่ 3

สถานการณ์การผลิตและการตลาดของดอกเบญจมาศ

3.1 ประวัติและลักษณะทั่วไปของดอกเบญจมาศ

3.1.1 ประวัติของดอกเบญจมาศ

เบญจมาศเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ (Family) Compositae ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Dendranthemagrandiflora* จากชื่อเดิม *Chrysanthemum morifolium* Ramat. (วิจิตร และยิ่งยง, 2537) ชื่อสามัญ คือChrysanthemum มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ประเทศจีนและประเทศญี่ปุ่น มีหลากหลายสายพันธุ์ด้วยกัน จึงยากที่จะทราบถึง บรรพบุรุษที่แน่นอน แต่มีหลักฐานเชื่อได้ว่ามีการปลูกที่ประเทศจีน โดยคนจีนโบราณใช้เบญจมาศพันธุ์ป่า (*Dendranthema indicum* และอื่นๆ) เป็นตัวบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล และเริ่มมีการนำมาปลูกในสวนตามบ้าน และราชสำนักต่างๆ นอกจากนั้นเบญจมาศยังสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องดื่ม และยาได้อีกด้วย เบญจมาศ ชนิดและรูปร่างต่างๆ รวมทั้ง สีแปลกๆ จึงได้รับการพัฒนาคัดเลือก และค่อยๆ เพิ่มจำนวนขึ้นตามประวัติศาสตร์จีน ได้บันทึกไว้ว่ามีการปลูกเบญจมาศในเมืองจีนมานานกว่า 2,000 ปี มีการนำเบญจมาศไปใช้ประโยชน์เป็นสมุนไพรในประเทศจีนตั้งแต่ศตวรรษที่ 15 ในปี ค.ศ. 1186 ซามูไรของจักรพรรดิ์ราชวงศ์มิกาโด ได้จารึกรูปดอกเบญจมาศไว้ (สมเพียร, 2522) ด้วยดอกเบญจมาศมีลักษณะคล้ายดวงอาทิตย์ที่ส่องแสงประเทศญี่ปุ่นจึงใช้ดอกเบญจมาศเป็นสัญลักษณ์ประจำพระองค์ของพระจักรพรรดิ์อย่างเป็นทางการในปี ค.ศ. 1336 (เศรษฐพงศ์, 2544)เบญจมาศได้แพร่หลายไปยังประเทศตะวันตกประมาณศตวรรษที่ 17 และมีการพัฒนาสายพันธุ์อย่างต่อเนื่อง ในปี ค.ศ. 1688 มีพ่อค้าพาณิชย์ชื่อ JacobBreynius ได้นำเอาเบญจมาศเข้าไปปลูกในประเทศฮอลแลนด์เป็นครั้งแรก ส่วนในฝรั่งเศสได้มีการนำเอาไปปลูกในปี ค.ศ. 1789 โดยพ่อค้าอีกเช่นกัน คือ Mr. M. Vlanchard ในปี ค.ศ. 1864 มีการจัดตั้งสมาคมเบญจมาศแห่งชาติในประเทศอังกฤษเรียกว่า "National Chrysanthemum Society of England" ส่วนในอเมริกานั้น ไม่มีหลักฐานแน่นอนว่าได้มีการนำเอาเบญจมาศเข้าไปในประเทศตั้งแต่เมื่อใด แต่สันนิษฐานว่าน่าจะเป็นประมาณปี ค.ศ. 1795หรือก่อนหน้านี้ (ทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์, 2527) การทำการปลูกเบญจมาศเป็นไม้ตัดดอกเพื่อการค้าในประเทศญี่ปุ่นได้เริ่มขึ้นในปลาย ค.ศ. 1920ในตลาดประมูลอัลเมีย ประเทศเนเธอร์แลนด์ เบญจมาศเป็นไม้ตัดดอกที่มีการซื้อขายปริมาณ

มากเป็นอันดับ 2 รองจากกุหลาบ ประเทศผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ของโลกได้แก่ เนเธอร์แลนด์ แอฟริกา สเปน อิสราเอลสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นมีพื้นที่ปลูกเบญจมาศมากที่สุดในโลก ทั้งที่ปลูกภายในโรงเรือนซึ่งสามารถผลิตเบญจมาศได้ตลอดปี และปลูกภายนอกโรงเรือนที่ผลิดดอกเบญจมาศได้บางฤดู (สุกัญญา และอธิพัฒน์, 2546)

3.1.2 ประวัติความเป็นมาของการปลูกเบญจมาศในประเทศไทย

การปลูกเบญจมาศในประเทศไทย ไม่มีหลักฐานที่แน่ชัดว่าได้นำเข้ามาปลูก ตั้งแต่เมื่อใด แต่มีการปลูกมานานแล้ว ในปี พ.ศ. 2506 ได้มีการนำเบญจมาศสายพันธุ์ต่าง ๆ จากประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่นเข้ามาปลูกหลายครั้ง โดยคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และยังได้นำพันธุ์ใหม่ ๆ เข้ามาจากประเทศได้หวัน ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา และอิสราเอล โดยโครงการหลวงอย่างต่อเนื่อง สำหรับการปลูกเป็นไม้ตัดดอกนั้น เริ่มมีการปลูกที่ถนนดกเขตยานนาวากรุงเทพมหานคร แต่ไม่ทราบว่าปลูกเมื่อปี พ.ศ. ใดและมีสายพันธุ์อะไร จนถึงเมื่อประมาณ พ.ศ.2509 คุณขาว ซึ่งเป็นเจ้าของสวนการะเกดในซอยเอกมัย ได้นำเบญจมาศจากประเทศญี่ปุ่นมาปลูกเข้าใจว่ามีอยู่หลายพันธุ์ แต่ที่ปลูกเลี้ยงได้ดี และแพร่หลายออกไปมีเพียงสายพันธุ์เดียว ดอกสีขาวเรียกว่า " ขาวการะเกด " (อดิศร, 2535 และสมเพียร, 2526)

หลังจากนั้นมีการนำเบญจมาศจากประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และสายพันธุ์ยุโรปหลายสายพันธุ์มาปลูกที่โครงการหลวง พร้อมทั้งมีการคัดสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย และพัฒนาสายพันธุ์เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน (สมเพียร, 2526) ซึ่งเบญจมาศได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีสีสันสดใส มีอายุการปักแจกันนาน และราคาไม่แพงมากนัก สำหรับประเทศไทยปริมาณดอกเบญจมาศยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในประเทศ จึงมีการนำเข้าดอกเบญจมาศจากต่างประเทศ โดยเฉพาะนำเข้าจากประเทศมาเลเซีย แต่เนื่องจากดอกนำเข้ามีราคาแพงขึ้น แนวโน้มการขยายการปลูกภายในประเทศจึงมีมากขึ้น

3.1.3 ลักษณะทั่วไปของดอกเบญจมาศ

ดอกเบญจมาศเป็นไม้ตัดดอกอีกชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกเลี้ยงและใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากเป็นไม้ดอกที่มีรูปทรงสวยงาม สีสันสดใส ปลูกเลี้ยงง่าย และมีหลายพันธุ์ให้เลือก ตลอดจนเป็นไม้ดอกที่สามารถจะกำหนดเวลาบานของดอกได้อีกด้วย ดอกเบญจมาศเป็นดอกประเภทหัว ซึ่งเป็นดอกที่เกิดจากการรวมดอกย่อย 2 ชนิด คือ กลีบดอกชั้นนอก (Ray florets) ซึ่งเป็นดอกตัวเมีย ไม่มีเกสรตัวผู้ และกลีบดอกชั้นใน (Disk florets) ซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ดอกเบญจมาศเป็นไม้เนื้ออ่อน และเป็นพืชหลายฤดู แต่นิยมปลูกเป็น

ไม้ล้มลุก มีอายุ 90-150 วันและเป็นพืชไวต่อความยาวของวันหรือช่วงแสง ดอกเบญจมาศแยกตามประโยชน์ใช้สอยและการปลูกปฏิบัติได้ 4 ประเภท ดังนี้

1) Exhibition type เป็นดอกเบญจมาศที่มีดอกขนาดใหญ่ ลำต้นสูงประมาณ 1 เมตร ไม่มีการเด็ดยอดแต่ต้องเด็ดตาข้างทิ้งเพื่อให้เหลือดอกยอดเพียง 1 ดอก

2) Standard type มีดอกเล็กกว่าประเภทแรก ต้องเด็ดยอดเพื่อให้แตกกิ่งข้าง3-4 กิ่ง และเด็ดดอกข้างทิ้งให้เหลือดอกยอดเพียงดอกเดียว นิยมใช้เป็นไม้ตัดดอก

3) Spray type ดอกเบญจมาศประเภทนี้เป็นประเภทที่มีหลายดอกต่อ 1 กิ่งและมี 6-10 กิ่งต่อต้น ไม่มีการเด็ดดอกข้าง ดอกมีขนาดเล็กกว่าประเภท Standard type ใช้ปลูกเป็นไม้ตัดดอกหรือถอนขายทั้งต้นโดยตัดรากทิ้ง

4) Potted plant ดอกเบญจมาศประเภทนี้ใช้ปลูกเป็นไม้กระถาง ทรงพุ่มกะทัดรัด ดอกดกและมีดอกขนาดเล็กแตกกิ่งก้านมาก

ดอกเบญจมาศสามารถจำแนกได้ตามรูปทรงของดอกเบญจมาศซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของกลีบดอก และการจัดเรียงตัวของกลีบดอกมีแบบต่างๆ ดังนี้

1) ซิงเกิ้ล (Single) หรือดอกชั้นเดียว ประกอบด้วยกลีบดอกชั้นนอก 1-2 ชั้นและกลีบดอกชั้นในแบนราบ อยู่ส่วนกลางของดอก มีลักษณะคล้ายดอกเดซี่ เช่น พันธุ์เรแกนไวท์(Reagan White-สีขาว) พันธุ์โรสควีน (Rose Queen-ชมพู/ไส้เขียว) พันธุ์จูโน (Juno-สีชมพู) พันธุ์โกลเด้นวาลังเกน (Golden van Langan-สีเหลือง) เป็นต้น

2) อนีโมนส์ (Anemones) ลักษณะคล้ายดอกชั้นเดียว แต่กลีบดอกชั้นในยาวกว่า โดยจะยืดออกและมีลักษณะ เป็นดอกหลอดทำให้ส่วนกลางช่อดอกโป่งขึ้น บางครั้งกลีบดอกชั้นในมีสีต่างไปจากกลีบดอก ชั้นนอก เช่น พันธุ์พูม่า (Puma-สีขาว) พันธุ์ซันนี่พูม่า (Sunny Puma-สีเหลือง)

3) สไปเดอร์ (Spiders) หรือแมงมุม ประกอบด้วยกลีบชั้นนอกเป็นส่วนใหญ่ซึ่งมีลักษณะเรียวเล็ก และปลาย โค้งคล้ายขาแมงมุม เช่นพันธุ์เวสต์แลนด์วินเทอร์ (WestlandWinter-สีขาว) และพันธุ์เวสแลนด์รีแกน (Westland Regan-สีชมพู) เป็นต้น

4) ปอมปอน (Pompon) ลักษณะเป็นลูกกลมคล้ายลูกฟุตบอล ประกอบด้วยกลีบดอกชั้นนอกมีขนาดเท่าๆ กัน โดยไม่ปรากฏให้เห็นกลีบดอกชั้นใน เช่น พันธุ์กรีนพี (GreenPea-สีเหลือง) พันธุ์โกลด์พี (Gold Pea-สีเหลือง)

5) เดคเคอเรทีฟ (Decoratives) หรือดอกซ้อนมีลักษณะคล้ายปอมปอนเพราะประกอบด้วยกลีบดอกชั้นนอกเป็นส่วนใหญ่ แต่กลีบดอกชั้น นอกๆ ยาวกว่าชั้นในทำให้ดูแบนกว่าเช่น พันธุ์ฟิจิไวท์ (Fiji White-สีขาว) พันธุ์ฟิจิดาร์ค (Fiji Dark-สีชมพู)

6) พวกดอกใหญ่ (Large Flower) ดอกที่บานแล้วจะมีขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้วส่วนใหญ่แล้วจะไม่เห็น กลีบดอกชั้นใน เช่น พันธุ์ไรวาลรี่ (Rivalry) พันธุ์ไข่คาว (Inga) พันธุ์ปิงปอง (Ping pong)

ในปัจจุบันที่ปลูกเป็นการค้า ส่วนใหญ่เป็นพืชวันสั้น ดอกจะพัฒนาหากช่วงกลางวันสั้นกว่า 13.5 ชม. สภาพอากาศที่เหมาะสม คือ กลางคืน 17-20 องศาเซลเซียส ปลูกได้ดีในดินแทบทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและอากาศดี pH 5.8-6.5 EC 0.8-1.0 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร(EC คือค่าการนำไฟฟ้า)

3.1.4 พันธุ์เบญจมาศที่ตลาดต้องการมากที่สุดตามลำดับมีดังนี้

1) กลุ่มเรแกน (Reagan) เช่น พันธุ์เรแกนซันนี่ (Reagan Sunny) พันธุ์เรแกนไวท์(Reagan White) พันธุ์เรแกนอิมพรูฟด์ (Reagan Improved) พันธุ์เรแกนเรด (Reagan Red) และพันธุ์เรแกนออเร็นจ์ (Reagan Orange)

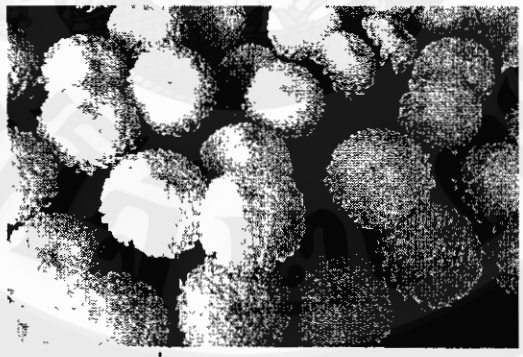
2) กลุ่มไพลาริส (Polaris) เช่น พันธุ์ไพลาริสเหลือง (Golden Polaris) และพันธุ์ไพลาริส (Polaris)

3) กลุ่มสไปเดอร์ (Spider) เช่น พันธุ์ไวท์ สไปเดอร์ (White Spider)

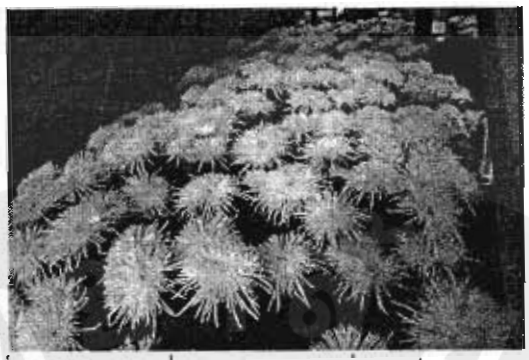
4) คลอนไดค์ (Klondike)

5) ไวกิ้ง (Viking)

โดยพันธุ์ดอกเบญจมาศที่นิยมปลูกกันมากในปัจจุบัน ได้แก่ ดอกเบญจมาศที่มีสีเหลือง ได้แก่ พันธุ์เหลืองไข่ พันธุ์เหลืองเขี้ยว พันธุ์เหลืองดาก พันธุ์เหลืองอินทนนนท์ พันธุ์เหลืองเกษตร และดอกเบญจมาศที่มีสีขาว ได้แก่ พันธุ์ขาวการะเกด พันธุ์ขาวดาก เป็นต้น

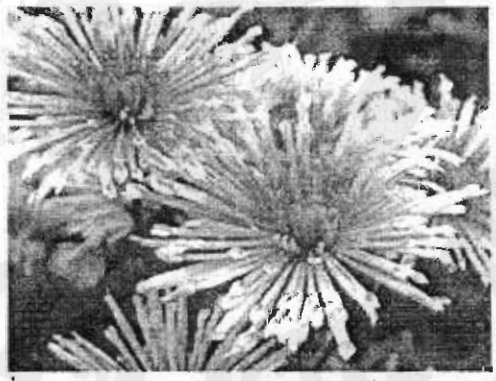


รูปที่ 3.1 ชนิดดอกเดี่ยว Standard Type พันธุ์ Fred Shoesmith



รูปที่ 3.2 ชนิดดอกเดี่ยว Standard Type พันธุ์ Super Yellow

รูปที่ 3.3 ชนิดดอกช่อ Spray Type พันธุ์ Tiger



รูปที่ 3.4 ชนิดดอกช่อ Spray Type พันธุ์ Pink Westland

3.2 วิธีการปลูกดอกเบญจมาศในพื้นที่อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

3.2.1 วิธีการขยายพันธุ์ดอกเบญจมาศ

การขยายพันธุ์ดอกเบญจมาศ มีหลายวิธี เช่น เพาะเมล็ด แยกหน่อ ต่อกิ่ง ปักชำ และเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่วิธีที่นิยมมากที่สุดมี 2 วิธี คือ

1) วิธีปักชำกิ่งยอด นำกิ่งแขนงจากต้นแม่พันธุ์ที่สมบูรณ์ไม่มีโรคแมลง ตัดกิ่งยาว 2.5 นิ้ว ด้านปลายกิ่งเฉือนเป็นรูปปากฉลาม และปลิดใบล่างออกเพื่อไม่ให้ใบเน่าและเกิดโรค ควรจุ่มยากันรา เช่น ได้เทน เอ็ม 45 โอโธไซด์ และเพื่อให้รากออกเร็วให้นำกิ่งเบญจมาศที่จะปักชำจุ่มฮอร์โมนเร่งราก เช่น เซอร์ราติก เบอร์ 2 ผึ่งให้แห้งแล้วจึงนำมาปักชำในวัสดุปักชำที่โปร่งระบายน้ำ อากาศและเก็บความชื้นได้ดี เช่น ทรายหยาบ แกลบดำ ขุยมะพร้าว หรือทรายหยาบผสมกับขี้เถ้าแกลบในอัตราส่วน 1 : 1 โดยใช้ระยะปักชำ 2x1 นิ้ว ปักให้โคนกิ่งลึกไปในวัสดุปักชำ 0.5-1 นิ้ว รดน้ำให้ชุ่มประมาณ 1-2 สัปดาห์ จึงแตกรากใหม่ หลังจากนั้นย้ายกิ่งปักชำลงในวัสดุปลูกหรือลงแปลง การขยายพันธุ์โดยวิธีนี้สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนมากและการใช้กิ่งปักชำที่มีขนาดสม่ำเสมอเมื่อนำต้นเบญจมาศที่ได้ไปปลูกสามารถออกดอกได้ในเวลาที่ใกล้เคียงกัน

2) การแยกหน่อ วิธีนี้เหมาะกับพันธุ์ดอกเบญจมาศที่แตกหน่อได้ดี เมื่อดอกเบญจมาศให้ดอกแล้วต้นจะแตกกอและมีหน่อจำนวนมาก แต่ละหน่อจะมีรากติดอยู่ซึ่งสามารถแยกหน่อมาปลูกลงแปลงได้ต้นดอกเบญจมาศที่แข็งแรง มีการเจริญเติบโตดีกว่ากิ่งปักชำ (ระวี พรมตี,ชีพี ฟลาวเวอร์ , 2551 : ออนไลน์)

3.2.2 ขั้นตอนการปลูกดอกเบญจมาศในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกรผู้ปลูกใช้วิธี ปลูกดอกเบญจมาศทั้งปี โดยช่วงที่นอกเหนือจากการปลูก จะเป็นช่วงพักแปลงเพื่อตัดวงจรโรค โดยมีช่างฤดูการผลิต คือ เดือนสิงหาคมถึงเดือน มีนาคม รวมระยะเวลาการปลูก 8 เดือน โดยชนิดดอกช่อแบบคละสี ฤดูการผลิต คือ เดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม ชนิดดอกเดี่ยวสีขาวและสีเหลือง ฤดูการผลิตคือ เดือนสิงหาคมถึงเดือนมกราคม(วิไลกุล , 2551)

พื้นที่ปลูกในประเทศไทย เบญจมาศสามารถปลูกได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและอากาศดี มีอินทรีย์วัตถุสูง มีค่า พีเอช ประมาณ 5.8-6.5 ค่า อีซี 0.8-1.0 mS/cm ซึ่งประเทศไทยจะพบพื้นที่ที่เหมาะสมได้แก่

ภาคเหนือ : เชียงใหม่, เชียงราย

ภาคกลาง : นนทบุรี

ภาคใต้ : สุราษฎร์ธานี, สงขลา

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : อุบลราชธานี, อุดรธานี, ขอนแก่น

การเตรียมดิน และ แปลงปลูก ไถดินด้วยรถไถซึ่งได้รับการส่งเสริมจากศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลเหมืองแก้วให้ยืมใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่เติมน้ำมันรถไถโดยเกษตรกรผู้ปลูกเอง ตากดินไว้ประมาณ 10 วัน แล้วไถอีกครั้ง จากนั้นหว่านด้วนแกลบ 5 ถุงปุ๋ยค่อโครง ขี้หมู 2 ถุงปุ๋ยค่อโครง แล้วใช้แรงงานคนสับดีร่อง และทำร่องสูง 50 เซนติเมตร โดย

ภายใน 1 โครง จะมี 2 แปลง ขนาดแต่ละแปลงกว้าง 1 เมตร ยาว 20 เมตร ห่างกัน 0.50 เมตร หลังหว่านแกลบบนแปลงเกลี่ยให้เสมอ และ วางตาข่ายแล้ว ให้หว่านปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 1 กิโลกรัม ต่อโครง

ขนาดโรงเรือนและ ขนาดแปลงปลูก โรงเรือนทำด้วยเหล็ก 4 หุน ท่อกลมทาสีกันสนิมหน้ากว้างโครงเหล็ก 2.50 เมตร สูงประมาณ 2 เมตร ขนาดแปลงปลูก กว้าง 1 เมตร.สูง 0.50 เมตร ยาว 20 เมตร ทางดินระหว่างแปลง 0.50 เมตรทางเดินระหว่างโครง 1 เมตร การผลิตดอกเบญจมาศจะปลูกภายใต้โครงเหล็กหลังคาพลาสติกตลอดเวลา โครงละ 2 แปลง ดอกเบญจมาศปลูกได้ดีในที่อุณหภูมิตั้งแต่ 15-30 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เพื่อป้องกันความชื้นจากฝน ในระยะเจริญเติบโตทางใบถ้าใบถูกฝนจะมีความชื้นสูงทำให้เกิดโรคได้ง่าย ส่วนในระยะออกดอก ฝนจะทำให้ดอกเน่าเสียหายได้ง่าย นอกจากต้องคลุมพลาสติกแล้วจะต้องพรางแสงให้แก่เบญจมาศในระยะย้ายกล้าใหม่ๆ แล้วจะต้องมีการคลุมพลาสติกตำช่างการผลิตนอกฤดูกาล (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม เป็นเวลา (7-10 วัน และระยะที่ดอกเริ่มแย้ม เพื่อปกป้องต้นอ่อนและดอกจากแดดจ้าทั้งนี้ถ้าไม่คลุมซาแรนดอกเบญจมาศจะมีสีซีดลง

วิธีการปลูก ใช้วิธีการปลูกแบบไม่เด็ดยอดหรือแบบต้นเดี่ยว จึงต้องมีการลงทุนท่อนพันธุ์สูงเพราะใช้ท่อนพันธุ์จำนวนมาก แต่การปลูกแบบนี้จะมีช่วงเวลาการเติบโตสั้นและคุณภาพดอกจะดี โดยการปลูกแบบหนึ่งต้นต่อหนึ่งยอดจะให้ผลผลิตที่สม่ำเสมอกว่าและเก็บเกี่ยวได้เร็ว ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกด้วยวิธีนี้โดยจะให้ระยะปลูก 12.5x12.5 เซนติเมตร มีจำนวนต้น 1,280 ต้นต่อแปลง (8 แถวx160 ต้น หรือ (2,560 ต้นต่อโครงการปลูกจะทำโดยการขึงตาข่าย ค้ำยันต้นบนแปลงให้เรียบร้อยเสียก่อน แล้วนำท่อนพันธุ์มาปลูกลงช่องละ 1 ต้น แล้วรดน้ำทันที น้ำที่ใช้รดดอกเบญจมาศมาจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยต้องมีการรดน้ำทุกวันเพื่อให้ดินชุ่มแต่ไม่แฉะ การรดน้ำจะรดช่วงเช้ามือถึงเวลา 14.00 น. เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ใบเปียกช่วงกลางคืน เป็นการป้องกันการระบาดของเชื้อรา โดยจะใช้แรงงานคนใช้สายยางเดินรดตามแปลง และถอนหญ้าด้วยมือ 1-2 ครั้ง

การควบคุมการออกดอกของดอกเบญจมาศ พันธุ์เบญจมาศที่ปลูกเป็นการค้าส่วนใหญ่เป็นพวกวันสั้น คือสามารถสร้างตาดอกและเจริญเป็นดอกได้เมื่อจำนวนช่วงแสงต่อวันหรือช่วงกลางวันน้อยกว่า 13.5 ชั่วโมง จึงเกิดตาดอกเร็วทั้งที่ต้นเบญจมาศยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ดอกที่ได้จึงมีคุณภาพไม่ดี เกษตรกรผู้ปลูกในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ได้ใช้เทคนิคติดตั้งหลอดไฟฟ้าให้แสงตั้งแต่เวลา 22.00-01.00 น.ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม รวม 2 เดือน เพื่อให้ช่วงมืดที่ยาวถูกแบ่งออกเป็น 2 ช่วง เป็นการยับยั้งการสร้างตาดอกเมื่อต้นมีความสูงพอเหมาะประมาณ 30 เซนติเมตร จึงปิดไฟให้ต้นได้รับแสงตามปกติ

การใส่ปุ๋ย และฮอร์โมน เมื่อกิ่งชำตั้งตัวแล้วควรเร่งให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นโดยปริมาณที่ใช้ต่อโครงหรือ 2 แปลง คือ ขณะรองพื้นและขึ้นแปลง สูตร 0-46-0 ปริมาณ 1 กิโลกรัม สูตร 15-15-15 ปริมาณ 1 กิโลกรัม สัปดาห์ที่ 1 สูตร 0-46-0 ปริมาณ 1 กิโลกรัม สัปดาห์ที่ 3-4-5 สูตร 15-0-0 ปริมาณ ครั้งละ 1 กิโลกรัม รวม 3 กิโลกรัม สัปดาห์ที่ 6-7-8-9 สูตร 13-0-46 ปริมาณครั้งละ 1 กิโลกรัม (ถ้าเห็นสีดอกก็หยุดให้ รวม (4 กิโลกรัม ฮอร์โมนที่ใช้ คือ จิบเบอริลิน โดยจะใช้ฉีดเมื่อข้างต้นกล้าได้ 3 วัน อัตรา 1 /4 เม็ดต่อน้ำ 200 ลิตร โดยใช้ 3 เม็ดต่อโครง และฮอร์โมนบำรุงใบ โดยใช้ 2 ซองต่อ 5 โครงและควรมีการถอนหญ้าระหว่างนี้ 1-2 ครั้ง เริ่มริดใบล่างของต้นเบญจมาศทิ้งด้วยมือ เมื่อเบญจมาศมีความสูงได้ 30-35 เซนติเมตร หรือ อายุ 3-4 สัปดาห์ โดยริดทิ้ง 5-6 ใบ จะทำให้โคนต้นโปร่งโล่ง ระบายความชื้นได้ดี จะไม่ทำให้เกิดโรคง่าย หลังจากริดใบแล้ว ใส่ปุ๋ย สูตร 13-0-46 ทันที โดยละลายน้ำรด ดอกเบญจมาศที่ได้ขนาดที่ต้องการมีความยาวกว่า 90 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวที่มีขนาดใหญ่ หรือ ดอกช่อที่มีดอกกว่า 10 ดอก จะทำให้ต้นหักล้มหรือโค้งงอได้ ต้องมีการค้ำยันลำต้นเบญจมาศ โดยใช้เชือกตาข่ายพลาสติก ซึ่งจะมีจำหน่ายตามท้องตลาดถักสำเร็จรูปแล้ว ทั้งนี้จะขึงตาข่ายไว้กับแปลงเบญจมาศ ตั้งแต่เตรียมแปลงเสร็จ แล้วปลูกต้นเบญจมาศลงในช่วงตาข่ายช่วงละ 1 ต้น ทุกช่อง เมื่อต้นเบญจมาศสูงขึ้น ทุกสัปดาห์ก็จะทำการขยับให้ตาข่ายสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยให้ตาข่ายสูงประมาณครึ่งหนึ่งของความสูงต้นเบญจมาศ

การแต่งฟอร์มดอกเบญจมาศ ชนิดดอกเดี่ยวต้องการดอกที่ปลายช่อเป็นดอกใหญ่ ดอกเดี่ยว จึงจำเป็นต้องเด็ดดอกข้างออกด้วยมือ เหลือไว้แต่ตุ่มดอกที่ปลายช่อ ทำการเด็ดดอกข้างออกให้หมด เมื่อเห็นเม็ดดอกชัดเจน ต้องทำการเด็ดดอกข้าง (ขนาดเท่าหัสไม้ขีด)2 ครั้ง จึงจะหมด โดยการเด็ดดอกข้างครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 2 สัปดาห์ ส่วนชนิดดอกช่อต้องการให้มีดอกขนาดเล็กจำนวน 5-12 ดอก แล้วแต่สายพันธุ์ อยู่ในตำแหน่งที่สวยงามได้จังหวะ เมื่อตุ่มดอกปลายช่อมีขนาดเท่าหัวไม้ขีดไฟให้เด็ดดอกนี้ออกด้วยมือ จะมีตุ่มดอกเล็กๆ เติบโตออกจากตาข้างที่ปลายช่อดอก เมื่อดอกเหล่านี้โตขึ้น เห็นเม็ดดอกชัดเจน ให้แต่ดอกเพื่อให้มีจำนวนดอกเหลือเพียง 5-12 ดอก ขึ้นกับชนิดของสายพันธุ์

การเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ดอกเบญจมาศมีคุณภาพดีต้องเก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่เหมาะสม คือ ดอกเบญจมาศประเภทดอกเดี่ยวควรเก็บเกี่ยวในระยะที่ส่วนกลางของดอกยังบานไม่หมดเหลืออยู่ประมาณ 2 เซนติเมตร ส่วนดอกเบญจมาศประเภทดอกช่อถ้าเป็นประเภทดอกชั้นเดียวควรเก็บเกี่ยว เมื่อส่วนของกลีบชั้นในพร้อมที่จะบาน ส่วนในดอกช่อแบบดอกซ้อนจะเก็บเกี่ยวเมื่อมีดอก จำนวน 3 ดอก บานประมาณ 1/2-3/4 ของการบาน โดยใช้มีดหรือกรรไกรตัดที่โคนกิ่งแล้วแช่น้ำทันที เนื่องจากมีพ่อค้าแม่ค้าคนกลางมารับซื้อถึงที่ ดังนั้นการบรรจุภัณฑ์จึงเป็นแบบง่ายๆ คือ

ห่อกระดาษหนังสือพิมพ์ กรณีนี้จะส่งให้ตลาดที่อยู่ใกล้ๆ และจะทำการห่อด้วยกระดาษขาว เพื่อการขนส่งขนส่งทางไกล เพื่อดอกจะได้ไม่ร่วง ส่วนกรณีดอกเดี่ยวจะมีการห่อรอบดอกด้วยกระดาษขาวกันการเสียหาย แม่ค้าจะนำไปขายต่อที่ตลาดดอกไม้ที่ตลาดในเมืองหรือตลาดใหญ่ตามจังหวัดใกล้เคียง

รูปที่ 3.5 ภาพแสดงการบรรจุภัณฑ์ดอกเบญจมาศ

3.2.3 การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูในดอกเบญจมาศ

การป้องกันกำจัดศัตรูเบญจมาศแบบผสมผสานแบ่งได้ดังนี้(กรมส่งเสริมการเกษตร,2543 : 25)

1) เพลี้ยไฟ

ลักษณะการทำลาย

เพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายพืชโดยใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อให้ช้ำแล้วดูดน้ำเลี้ยงทำให้ส่วนนั้น ผิดปกติ หงิกงอ เป็นคลื่น มีรอยด่างสีขาวและสีน้ำตาลแห้งเหี่ยวในที่สุด ในดอกจะทำให้มีสีน้ำตาลแห้ง ดอกบิดเบี้ยว หากทำลายใบจะหงิกงอ เป็นคลื่น

2) การป้องกันกำจัด

- การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดัก/ไร่ มีประสิทธิภาพดีสามารถลดการใช้สารเคมี
ได้ 50%

- สารสกัดสะเดา อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบระบาดสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ควรฉีดพ่นสลับกันเพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานของเพลี้ยไฟ ช่วงพ่น 5-7 วัน และพ่นให้เป็นละอองฝอย

กลุ่ม 1 – อิมิดาคลอพริด (คอนฟิดอร์ 10% เอสแอล) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

กลุ่ม 2 – อะบาเม็กติน (เวอร์ทิเมค 1.8% อีซี) อัตรา 10-20 มล./น้ำ 20 ลิตร

กลุ่ม 3 – ฟิโปรนิล (เอสเซนต์ 5% เอสซี) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กลุ่ม 4 – ไซเปอร์เมททริน/ฟอสซาโลน (พาร์ซอน 28.75% อีซี) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

กลุ่ม 5 – คาร์โบซัลแฟน (พอร์ส 20% อีซี) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร

- คาร์บาริล (เซฟวิน 85% ดับบริล พี) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กลุ่ม 6 – แลมป์ด้าไซฮาโลทริน (คาราเต้ 2.5% อีซี) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

- เดลทาเมทริน (เดซิล 3% อีซี) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

3) หนอนกระทู้ผัก

ลักษณะการทำลาย คือ ผีเสื้อกลางคืนจะวางไข่เป็นกลุ่มนับร้อยฟองบนใบพืช กิ่ง หรือลำต้น กลุ่มไข่มีขนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุม เมื่อฟักระยะแรกจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและเมื่อโตขึ้นจะสังเกตเห็นแถบดำที่คอชัดเจนแรกหนอนจะกัดกินทั้งใบและดอก โดยเฉพาะดอกจะทำลายได้ทุกระยะตั้งแต่ตอกตูมจนระยะดัดดอก

การป้องกันกำจัด

- วิธีเก็บกลุ่มไข่ และหนอนไปทำลาย

- เชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ ไวรัสเอนพีวีของหนอนกระทู้ผัก อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อแบคทีเรีย (Bt) เช่น เซนทารี อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามฉลาก ฉีดพ่นช่วงเย็นทุก 5 วันเมื่อพบการระบาด

- สารกำจัดแมลง เมื่อระบาดฉีดพ่นด้วยสารระงับการลอกคราบ ได้แก่ คลอร์ฟลูอาซูลอน (อาทาบรอน 5% อีซี) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน

4) หนอนกระทู้หอม

ลักษณะการทำลาย คือ หนอนจะกัดกินส่วนต่าง ๆ ได้แก่ กิ่ง ก้าน ใบและดอก

การป้องกันกำจัด

- วิธีกล เก็บกลุ่มไข่ และหนอนไปทำลาย

- เชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ ไวรัสเอนพีวีของหนอนกระทู้ผัก อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อแบคทีเรีย (Bt) เช่น เซนทารี อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามฉลาก ฉีดพ่นช่วงเย็นทุก 5 วันเมื่อพบการระบาด

- สารสกัดสะเดา อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบระบาด

- สารกำจัดแมลง ได้แก่ ไดอะเฟนไทยูรอน (โปโล 25% เอสซี) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร เทบูฟิโนโซด์ (มิมิค 20 เอฟ) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือ คลอร์ฟลูอาซูลอน (อาทาบรอน 5% อีซี) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน

5) หนอนเจาะสมอฝ้าย

ลักษณะการทำลาย ทำลายดอกเบญจมาศโดยกัดกินดอกและเจาะอยู่ภายในซึ่งเป็นปัญหาในการกำจัด

การป้องกันกำจัด

- วิธีเก็บหนอนไปทำลาย

- เชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ ไวรัสเอนพีวีของหนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อแบคทีเรีย (Bt) เช่น เซนทารี อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามฉลาก ฉีดพ่นช่วงเย็นทุก 5 วันเมื่อพบการระบาด

- สารสกัดสะเดา อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบระบาด

- สารกำจัดแมลง ได้แก่ คลอร์ฟลูอาซูลอน (อาทาบรอน 5% อีซี) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์ ได้แก่ แลมป์ดาไซฮาโลทริน (คาราเต้ 2.5 อีซี) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และไบเฟนทริน (เทลสตาร์ 10% อีซี) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

6) หนอนชอนใบ

ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยจะวางไข่ภายในผิวพืช เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนมีลักษณะหัวแหลมท้ายป้าน จะชอนไชอยู่ในใบทำให้เกิดรอยเส้นสีขาวคดเคี้ยวไปมา หากระบาดรุนแรงใบเสียหายร่วงหล่น

การป้องกันกำจัด

- วิธีกล เผาทำลายเศษใบพืชที่ถูกหนอนชอนใบทำลาย เพื่อกำจัดดักแด้ ลดการระบาดได้

- การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดัก/ไร่ มีประสิทธิภาพดีในการดักจับตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบ

- สารสกัดสะเดา อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบระบาด

- สารกำจัดแมลง ได้แก่ คลอร์ฟลูอาซูลอน (อาทาบรอน 5% อีซี) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์ได้แก่ แลมป์ดาไซฮาโลทริน(คาราเต้ 2.5 อีซี) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรและไบเฟน ทริน (เทลสตาร์ 10% อีซี) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

3.3 สถานการณ์การผลิตและการตลาดของประเทศไทย

3.3.1 สถานการณ์การผลิตและตลาด

เบญจมาศเป็นไม้ตัดดอกที่มีการนำเข้าและส่งออกมากเป็นอันดับ 2 ของโลก ประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ได้แก่ เนเธอร์แลนด์ แอฟริกาใต้ สเปน อิสราเอล สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น การได้รับความ

นิยมเนื่องจาก มีสีสันสดใส มีอายุนาน และที่สำคัญราคาไม่แพงมากนัก ในประเทศไทยมีพื้นที่ในการปลูกเบญจมาศที่เหมาะสมในพื้นที่สูง ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย หนองคาย อุดรธานี เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่สามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูง และตลาดไม้ตัดดอกแบ่งออกเป็น 3 ตลาดใหญ่ๆ คือ ตลาดท้องถิ่น ตลาดกรุงเทพ และตลาดต่างประเทศ ลักษณะและมีแนวทางการตลาดที่แตกต่างกันออกไปกล่าวคือ

ตลาดท้องถิ่นพ่อค้าท้องถิ่นจะเก็บรวบรวมผลผลิตจากสวนในท้องถิ่นนั้นๆเพื่อไปจำหน่ายให้แก่ผู้ค้า

ปลีกและขายส่งในตลาดใหญ่ประจำจังหวัดต่างๆ ในภูมิภาค เพื่อจัดจำหน่ายไปยังผู้บริโภคต่อไป

ตลาดกรุงเทพพ่อค้าจำหน่ายมาติดต่อซื้อผลผลิตจากสวนโดยรวบรวมผลผลิตในพื้นที่ นั้นๆ และ จะดำเนินการเพื่อขนส่งไปสู่ตลาดในกรุงเทพเนื่องจากเป็นตลาดขนาดใหญ่ของประเทศไทย

ตลาดต่างประเทศ ส่วนใหญ่เป็นวิธีการในรูปแบบบริษัท ซึ่งจะจัดจำหน่ายไปยังประเทศต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา สิงค์โปร ฟิลิปปินส์ และฮ่องกง

ดอกไม้ที่นิยมใช้กันมากที่สุด 10 อันดับแรกของของโลกได้แก่ กุหลาบ เบญจมาศ คาร์เนชั่น ลิลลี่ ฟรีเซีย เยอบีร่า กล้วยไม้ (ซิมบีเดียม) จิบโฟฟีลล่า และ อัลสโตรมีเรีย การใช้ไม้ตัดดอกของโลกเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ในปี 2533 มีมูลค่า 675,000 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้น 11% จากปี 2528 ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกาและอิตาลี เป็นประเทศที่ใช้ไม้ตัดดอกมากที่สุด คิดเป็น 27%, 23% และ 16% ตามลำดับ ขณะที่เนเธอร์แลนด์ โคลัมเบียและอิสราเอลเป็นประเทศผู้ส่งออกไม้ตัดดอกสู่ตลาดโลกมากที่สุดคนไทยนิยมใช้ดอกไม้เพื่อปลูกตกแต่งบ้านเรือน และใช้ในพิธีกรรมทางศาสนามาช้านานแล้ว แต่ดอกไม้เริ่มมีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจเมื่อประมาณ 30 ปีนี้เอง ประเทศไทยเริ่มมีการปลูกและส่งดอกกล้วยไม้ไปจำหน่ายต่างประเทศและในระยะ 10 ปี ที่ผ่านมาความต้องการใช้ดอกไม้ภายในประเทศมีเพิ่มสูงขึ้น จึงมีการปลูกเพื่อการค้าเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกไม้ตัดดอกรวมกันประมาณ 40,000 ไร่ เพิ่มขึ้น 20% จากปี 2529 ไม้ดอกที่นิยมปลูก กันมากที่สุดได้แก่ กล้วยไม้ มะลิ และกุหลาบ ซึ่งมีพื้นที่ปลูก คิดเป็น 36%, 15.2%, และ 9.2% ตามลำดับ ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา ไม้ดอกเมืองร้อนหลายชนิด เช่น ดาหลา ปทุมมา ขิงแดง ธรรมรักษา ที่ไม่เคยมีการปลูกเป็นการค้าอย่าง จริงจังมาก่อนเริ่มมีการปลูกมากถึง 303 ไร่ ในปี 2537 และยังมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

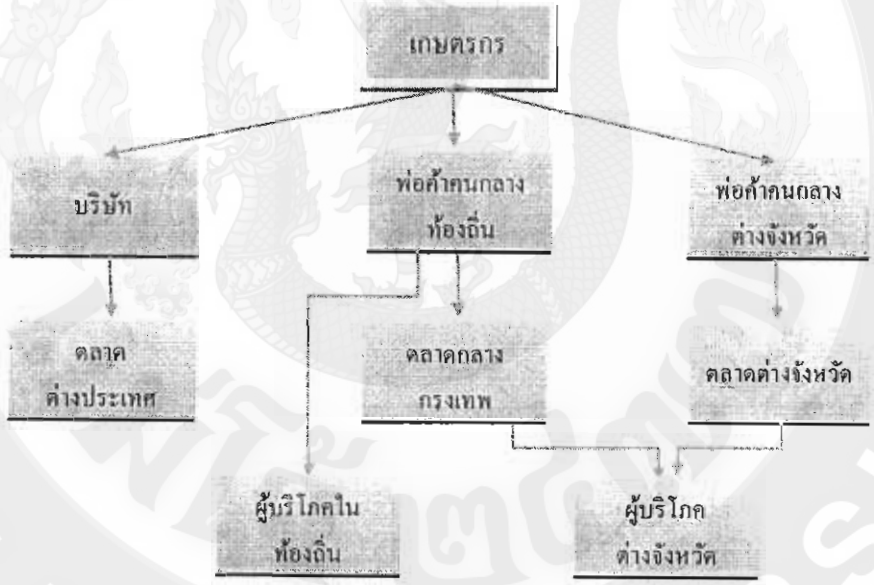
เบญจมาศมีหลายสี หลายสายพันธุ์ หลายขนาด และหลายรูปแบบ อีกทั้งมีดอกจำหน่ายตลอดทั้งปี จึงสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีกว่าไม้ตัดดอกชนิดอื่น นอกจากมีหลายรูปแบบหลายลักษณะแล้ว ที่สำคัญคือมีพันธุ์แปลก ๆ ใหม่ ๆ ตลอดเวลา การพัฒนาพันธุ์เบญจมาศทำได้หลายรูปแบบทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือการชักนำหรือกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์โดย

การใช้สารเคมีหรือการใช้รังสี หรือการผสมพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ ๆ เบญจมาศเป็นพืชอายุสั้น (75 – 90 วัน) และตอบสนองต่อช่วงวันในการออกดอก (พืชวันยาว) ดังนั้น เกษตรกรสามารถบังคับให้ออกดอกได้โดยการบังคับแสง ทำให้ผลผลิตที่ได้สม่ำเสมอ ง่ายต่อการวางแผนจัดการ และยังเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง

3.4 วิถีทางการตลาด

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและพ่อค้าคนกลางถึงช่องทางการจำหน่ายเบญจมาศ พบว่าสามารถแบ่งตลาดเบญจมาศเป็นตลาดภายในท้องถิ่นและตลาดจังหวัดใกล้เคียง โดยความต้องการของตลาดค่อนข้างคงที่ซึ่งส่วนมากจะเพิ่มมากขึ้นในช่วงวันพระ เนื่องจากผู้บริโภคนิยมนำดอกเบญจมาศถวายบูชาพระ โดยเกษตรกรจำหน่ายผลผลิตผ่าน 3 ช่องทาง ได้แก่ พ่อค้าในท้องถิ่น พ่อค้าต่างจังหวัด บริษัทส่งออก ดังภาพที่ 3.6

ภาพที่ 3.6 วิถีตลาดการจำหน่ายดอกเบญจมาศ



สำหรับราคาจำหน่ายเบญจมาศจะขึ้นอยู่กับความสวยของดอกและความยาวของก้านดอก ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เกรด คือ

เกรด A มีความยาวของลำต้นประมาณ 70 ซม. หน้าฟอร์มดอกสม่ำเสมอ(รูปทรงดอกสวยตามสายพันธุ์) มีดอกในช่อประมาณ 12-15 ดอก

เกรด B มีความยาวของลำต้นประมาณ 50-60 ซม. หน้าฟอร์มดอกอาจสม่ำเสมอหรือไม่ก็ได้

เกรด C มีความยาวของลำต้นต่ำกว่า 50 ซม.

เพราะฉะนั้นจึงหมายความว่าเกรด B หรือ C ถือเป็นเบญจมาศแบบตกเกรดนั่นเอง

ราคาขายหน้าฟาร์ม

กรณีนอกฤดู คือ ช่วง 10 มกราคม – 10 สิงหาคม

เกรด A ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 60 บาท

เกรด B ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 50 บาท

เกรด C ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 40 บาท

กรณีในฤดู คือ ช่วง 11 สิงหาคม – 9 มกราคม

เกรด A ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 40 บาท

เกรด B ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 30 บาท

เกรด C ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 20-25 บาท

ส่วนดอกเดี่ยวนั้นมีราคาขายประมาณ 4-6 บาทต่อดอก

การจัดจำหน่ายแบบขายปลีกนั้นจะเพิ่มราคาขึ้นอีกกิโลกรัมละ 15-20 บาท

บทที่ 4

ผลการศึกษาต้นทุนผลตอบแทนดอกเบญจมาศ

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาถึงต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกเบญจมาศ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ อำเภอแม่ริม และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ และทำการศึกษาโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายจำนวน 110 ราย จากเกษตรในพื้นที่ทั้งสิ้น 150 ราย ด้วยแบบสอบถามและทำการสัมภาษณ์แบบเจาะจง(purpose interview) การศึกษาในส่วนนี้ได้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามขนาดของการถือครองจำนวนโครงเหล็กที่ใช้เพื่อการเพาะปลูกดอกเบญจมาศ ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มขนาดเล็กซึ่งมีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 7 – 17 โครง มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 38 ราย มีโครงรวมทั้งสิ้น 503 โครง กลุ่มที่ 2 กลุ่มขนาดกลาง มีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 18-21 โครง มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 45 ราย มีโครงรวมทั้งสิ้น 870 โครง และกลุ่มที่ 3 กลุ่มขนาดใหญ่ มีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 22-30 โครง มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 26 ราย มีโครงรวมทั้งสิ้น 684 โครง

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ถูกนำมาทำการวิเคราะห์โดยจำแนกได้เป็น 4 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูก

ส่วนที่ 2 ต้นทุนการปลูกเบญจมาศ

ส่วนที่ 3 ผลตอบแทนจากการปลูกเบญจมาศ

ส่วนที่ 4 การประเมินผลตอบแทนจากโครงการลงทุน

4.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูก

ลักษณะของโครงสร้างของช่วงอายุกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่อำเภอแม่ริมจำนวน 110 ราย แสดงดังตารางที่ 4.1 จากตารางพบว่าจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศทั้งหมด 110 ราย เป็นผู้มีอายุระหว่าง 40-49 ปี จำนวนมากที่สุดคือ 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.36 รองลงมาอายุระหว่าง 30-39 ปี จำนวน 35 ราย คิดเป็นร้อยละ 31.82 ลำดับสามอายุระหว่าง 50 – 59 ปี จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.45 ลำดับสี่อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.64 และอันดับสุดท้ายอายุ

ระหว่าง 20-29 ปี จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.73 แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรผู้ปลูกส่วนใหญ่อายุ 40 ปี ขึ้นไปอยู่ในช่วงวัยกลางคนซึ่งมีประสบการณ์ ในการปลูกพืชไร่และพืชสวนมานานพอสมควร

ตารางที่ 4.1 แสดงร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศ จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ(ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
20-29	3	2.73
30-39	35	31.82
40-49	51	46.36
50-59	17	15.45
60 ปีขึ้นไป	4	3.64
รวม	110	100

ที่มา: จากการคำนวณ

ส่วนของเกษตรกรตัวอย่างที่อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอพร้าวนั้นมีจำนวน 21 ราย โดยมีรายละเอียดของโครงสร้างอายุดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศ จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ(ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
20-29	0	0
30-39	0	0
40-49	6	28.57
50-59	13	61.90
60 ปีขึ้นไป	2	9.52
รวม	21	100

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตาราง 4.2 จำนวนเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศทั้งหมด 21 ราย เป็นผู้มีอายุระหว่าง 50-59 ปี จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 61.90 รองลงมาอายุระหว่าง 40-49 ปี จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.57 และอันดับสุดท้ายอายุ 60 ปี ขึ้นไป จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.52 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรผู้ปลูกส่วนใหญ่อายุ 50 ปี ขึ้นไปอยู่ในช่วงวัยกลางคนซึ่งมีประสบการณ์ในการปลูกพืชไร่และพืชสวนมานาน

ตารางที่ 4.3 แสดงร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอแม่ริม จำแนกตาม ระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่ได้รับการศึกษา	2	1.81
ประถมศึกษา	48	43.63
มัธยมศึกษาตอนต้น	18	16.36
มัธยมศึกษาตอนปลาย	35	31.81
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	3	2.72
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	4	3.63
ปริญญาตรี	0	0
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0
รวม	110	100

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตารางที่ 4.3 พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกมีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษาจำนวน 48 ราย เป็นร้อยละ 43.63 รองลงมาเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 35 ราย เป็นร้อยละ 31.81 รองลงมา เป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 18 ราย เป็นร้อยละ 16.36 รองลงมาเป็นระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง จำนวน 4 รายเป็นร้อยละ 3.63 รองลงมาเป็นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 3 รายคิดเป็นร้อยละ 2.72 อันดับสุดท้าย ไม่ได้รับการศึกษาจำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.81 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอแม่ริม

สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกดอกเบญจมาศในเขตอำเภอพร้าวมีโครงสร้างทางการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.4 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 47.6 ศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รองลงมาคือระดับชั้นประถมศึกษาจำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.5 ลำดับสามคือ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28 สุดท้ายประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.5

ถึงแม้เกษตรกรใน 2 พื้นที่นี้จะมีการศึกษาในระดับต่ำแต่ด้วยประสบการณ์ในการทำการเกษตรที่ยาวนานกว่า 10 ปี จึงทำให้เกษตรกรมีทักษะและความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการหรือเทคโนโลยีต่างๆที่ได้รับถ่ายทอดจากหน่วยงานราชการและเอกชนเป็นอย่างดี จนบางคนสามารถคิดค้นเทคนิคพิเศษสำหรับต้นเองขึ้นได้จนส่งผลต่อปริมาณผลผลิตที่โดดเด่นกว่าเกษตรกรรายอื่น

ดารางที่ 4.4 แสดงร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอพร้าว จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ไม่ได้รับการศึกษา	0	0
ประถมศึกษา	6	28.5
มัธยมศึกษาตอนต้น	10	47.6
มัธยมศึกษาตอนปลาย	3	14.28
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	2	9.5
ประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง	0	0
ปริญญาตรี	0	0
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0
รวม	21	100

ที่มา : จากการสำรวจ

ส่วนที่ 2 ต้นทุนการปลูกดอกเบญจมาศ

การศึกษาในส่วนนี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ส่วนของต้นทุนของการปลูกเบญจมาศในเขตพื้นที่อำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าว จังหวัด เชียงใหม่ โดยในการศึกษาจะจำแนกต้นทุนได้เป็น 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน โดยจะทำการศึกษากับกลุ่มเกษตรกรที่ถูกจำแนกตามขนาดการผลิตที่ได้แบ่งกลุ่มตามจำนวนโครงและจำนวนเกษตรกร คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มขนาดเล็กซึ่งมีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 7 – 17 โครง มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 38 ราย กลุ่มที่ 2 กลุ่มขนาดกลาง มีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 18-21 โครง มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 45 ราย และกลุ่มที่ 3 กลุ่มขนาดใหญ่ มีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 22-30 โครง มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 26 ราย

4.2 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

เนื่องจากการปลูกดอกเบญจมาศในเขตพื้นที่อำเภอแม่ริมนั้นเป็นการปลูกบนพื้นที่สูง เกษตรกรจึงนิยมมีรูปแบบการปลูกที่ต้องใช้โครงเหล็ก เพราะนั้นจึงทำให้โครงสร้างของต้นทุนในส่วนนี้มีความแตกต่างจากการปลูกในเขตพื้นที่อำเภอพร้าวซึ่งเป็นพื้นที่ราบและมีการใช้โครงเหล็กน้อยมาก ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.5-4.8

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง

รายการ	หน่วย	ต้นทุนทั้งหมด			ต้นทุนเฉลี่ยต่อโครง
		ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน	ราคาเฉลี่ย	
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน					
โรงเรือน					
เหล็ก	เส้น	255	25,538.33	100.00	1,956.57
พลาสติก	ม้วน	5	18,169.58	3,800.00	1,392.02
สายไฟ	เมตร	1042	5,251.11	5.04	402.30
หลอดไฟ	อัน	228	3,663.83	16.04	280.70
รวม			52,622.86		4,031.59
เครื่องมือและอุปกรณ์					
ชุดทามเมอร์	ชุด	2	2,210.83	1,000.00	169.38
รถไถ	คัน	0	1,249.17	30,000.00	95.70
รถยนต์	คัน	0	-	500,000.00	-
เครื่องพ่นยา	เครื่อง	1	9,748.50	11,200.00	746.86
เครื่องสูบน้ำ	เครื่อง	3	10,097.50	4,000.00	773.60
ระบบน้ำ	ชุด	1	18,077.17	13,000.00	1,384.94
รวม			41,383.17		3,170.48
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน			94,006.03		7,202.07

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง

รายการ	หน่วย	ต้นทุนทั้งหมด			ต้นทุนเฉลี่ยต่อโครง
		ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน	ราคาเฉลี่ย	
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน					
โรงเรือน					
เหล็ก	เส้น	478	47,793.59	100.00	3,584.52
พลาสติก	ม้วน	5	20,466.79	3,800.00	1,535.01
สายไฟ	เมตร	2122	10,696.64	5.04	802.25
หลอดไฟ	อัน	264	4,240.79	16.04	318.06
รวม			83,197.81		6,239.84
เครื่องมือและอุปกรณ์					
ชุดทามเมอร์	ชุด	2	1,902.08	1,000.00	142.66
รถไถ	คัน	0	9.62	30,000.00	0.72
รถยนต์	คัน	0	-	500,000.00	-
เครื่องพ่นยา	เครื่อง	1	8,543.04	11,200.00	640.73
เครื่องสูบน้ำ	เครื่อง	2	8,648.46	4,000.00	648.63
ระบบน้ำ	ชุด	2	19,993.94	13,000.00	1,499.55
รวม			39,097.15		2,932.29
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน			122,294.96		9,172.12

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง

รายการ	หน่วย	ต้นทุนทั้งหมด			ต้นทุนเฉลี่ยต่อโครง
		ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน	ราคาเฉลี่ย	
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน					
โรงเรือน					
เหล็ก	เส้น	820	81,964.29	100.00	3,219.14
พลาสติก	ม้วน	6	22,941.67	3,800.00	901.03
สายไฟ	เมตร	1287	6,486.90	5.04	254.77
หลอดไฟ	อัน	281	4,514.76	16.04	177.32
รวม			115,907.62		4,552.26
เครื่องมือและอุปกรณ์					
ชุดทามเมอร์	ชุด	2	2,255.06	1,000.00	88.57
รถไถ	คัน	0	71.43	30,000.00	2.81
รถยนต์	คัน	0	-	500,000.00	-
เครื่องพ่นยา	เครื่อง	1	9,865.12	11,200.00	387.45
เครื่องสูบน้ำ	เครื่อง	3	12,027.98	4,000.00	472.40
ระบบน้ำ	ชุด	2	21,462.50	13,000.00	842.94
รวม			45,682.08		1,794.16
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน			161,589.70		6,346.42

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของเกษตรกรอำเภอพร้าว ขนาดการปลูก 4 - 25 ไร่ จำนวน 21 ราย

รายการ	หน่วย	ต้นทุนทั้งหมด		
		ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน	ราคาเฉลี่ย
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน				
โรงเรือน				
เหล็ก	เส้น	160	15,961.90	100.00
พลาสติก	ม้วน	7	27,047.62	3,800.00
สายไฟ	เมตร	12320	62,095.24	5.04
หลอดไฟ	อัน	252	4,038.10	16.04
รวม			109,142.86	
เครื่องมือและอุปกรณ์				
ชุดทามเมอร์	ชุด	4	3,800.00	1,000.00
รถไถ	คัน	1	22,380.95	30,000.00
รถยนต์	คัน	0	-	500,000.00
เครื่องพ่นยา	เครื่อง	3	29,047.62	11,200.00
เครื่องสูบน้ำ	เครื่อง	2	7,000.00	4,000.00
ระบบน้ำ	ชุด	8	107,619.05	13,000.00
รวม			169,847.62	
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน			278,990.48	

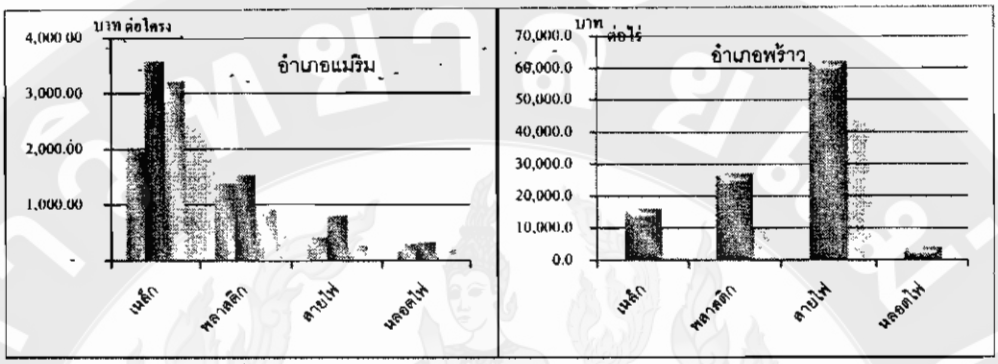
ที่มา : จากการสำรวจ

จากผลการศึกษาตามตารางที่ 4.5 – 4.8 แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรที่อยู่ทั้งในอำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าวมีโครงสร้างการลงทุนที่แตกต่างกัน โดยเกษตรกรที่อยู่ในอำเภอแม่ริมมีรูปแบบการปลูกดอกเบญจมาศโดยอาศัยโครงเหล็กเป็นสำคัญ เพราะฉะนั้นจึงมีต้นทุนในส่วนของการใช้เหล็กค่อนข้างสูงในหมวดของค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุน แตกต่างจากเกษตรกรในอำเภอพร้าวที่ปลูกดอกเบญจมาศบนพื้นราบและไม่จำเป็นต้องใช้โรงเรือนที่เป็นโครงเหล็ก จึงทำให้ต้นทุนในส่วนของการใช้เหล็กต่ำกว่าของอำเภอแม่ริม

สำหรับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการลงทุนของเกษตรกรในอำเภอแม่ริมมีลักษณะแตกต่างกันตามขนาดการผลิต กล่าวคือ เกษตรกรที่มีขนาดการผลิต 18-21 โครง มีต้นทุนเฉลี่ยต่อโครงสูงสุด คือ เท่ากับ 9,172.12 บาท รองลงมาคือ ขนาดการผลิตที่ 7-17 โรง มีต้นทุนเฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ

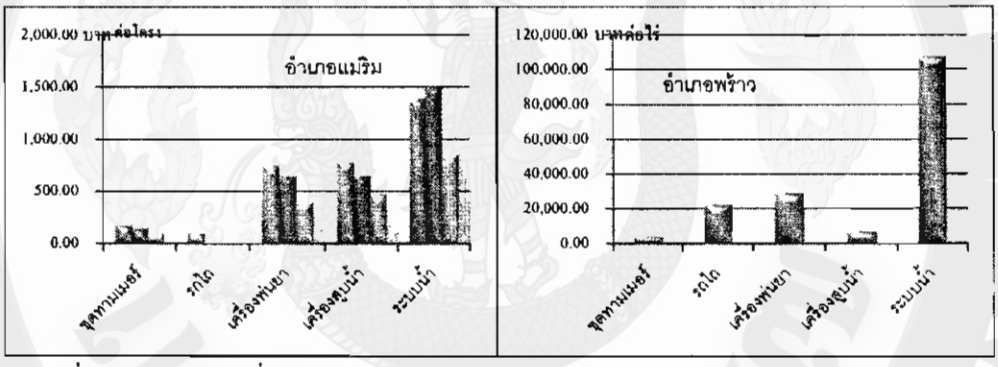
7,202.07 บาท และขนาดการปลูก 22-30 โครง มีต้นทุนการลงทุนเฉลี่ยต่อโครงต่ำสุดคือเท่ากับ 6,346.42 บาท แสดงให้เห็นถึงการประหยัดที่เกิดจากการผลิตขนาดใหญ่

ภาพที่ 4.1 แสดงถึงค่าใช้จ่ายในส่วนโรงเรือนของการลงทุนในพื้นที่อำเภอแม่ริม และอำเภอพร้าว



ที่มา : จากการตารางที่ 4-5 ถึง 4-8

ภาพที่ 4.2 แสดงถึงค่าใช้จ่ายในส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์ในพื้นที่อำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าว



ที่มา : จากการตารางที่ 4-5 ถึง 4-8

4.3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพื่อการปลูกดอกเบญจมาศเป็นค่าใช้จ่ายเพื่อให้เกิดเงินหมุนเวียนในการปลูก ประกอบด้วย ค่าแรงงาน ค่าเช่า รายจ่ายท่อนพันธุ์ ปุ๋ยและสารเคมี ค่าสาธารณูปโภค(น้ำ น้ำมัน และไฟฟ้า) ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์ โดยมีรายเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง

รายการ	หน่วย	ต้นทุนทั้งหมด			ต้นทุนเฉลี่ยต่อโครง
		ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน	มูลค่า	
1.ค่าแรงงาน					
ค่าแรงงานในการปรับพื้นที่และปลูก				9,411.13	721.01
ค่าแรงงานในการดูแลใส่ปุ๋ยและรดน้ำ				360,419.91	27,612.82
ค่าแรงงานในการตัดดอก				8,126.08	622.56
รวม				377,957.12	28,956.39
2.ค่าเช่า				2,508.33	192.17
3.รายจ่ายค่าท่อนพันธุ์	ต้น			5,034.07	385.67
4.ปุ๋ยและสารเคมี					-
ปุ๋ย					-
มูลวัว	กระสอบ	23	88.31	1,993.60	152.74
แกลบดิบ	กระสอบ	-	-	-	-
15-15-15	กระสอบ	5	1,100.00	5,430.33	416.03
46-0-0	กระสอบ	3	918.63	2,627.28	201.28
สารเคมี					-
แมนโคเซบ	ลิตร	3	255.68	755.96	57.92
เมทาแลกซิล	ลิตร	1	120.47	115.25	8.83
ไซเพอร์เมทริค	ลิตร	9	546.98	5,072.36	388.61
อะบาเม็กติน	ลิตร	12	586.37	6,987.58	535.34
ราค์อัพ	ลิตร	0	268.79	89.60	6.86
กัมม็อกไซน	ลิตร	4	469.11	1,662.22	127.35
ไกลโฟเซต		3	376.58	1,237.69	94.82
รวม				25,971.86	1,989.78
5.ค่าไฟฟ้า				4,475.75	342.90
6.ค่าน้ำ				4,912.95	376.40
7.ค่าน้ำมัน					-
ประเภทช่อ				9,101.33	697.28
8.ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์				318.00	24.36
9.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ				4,133.33	316.67
รวม				22,941 37	1,757.60
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน				434,412.75	33,281.62

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอ แม่ริม ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง

รายการ	หน่วย	ต้นทุนทั้งหมด			ต้นทุนเฉลี่ยต่อโครง
		ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน	มูลค่า	
1.ค่าแรงงาน					
ค่าแรงงานในการปรับพื้นที่และปลูก				10,377.34	778.30
ค่าแรงงานในการดูแลใส่ปุ๋ยและรดน้ำ				397,422.92	29,806.72
ค่าแรงงานในการตัดดอก				8,960.35	672.03
รวม				416,760.62	31,257.05
2.ค่าเช่า				1,687.82	126.59
3.รายจ่ายค่าท่อนพันธุ์	ต้น			6,755.46	506.66
4.ปุ๋ยและสารเคมี					-
ปุ๋ย					-
มูลวัว	กระสอบ	30	92.41	2,781.32	208.60
แกลบดิบ	กระสอบ	-	-	-	-
15-15-15	กระสอบ	6	1,100.00	6,253.78	469.03
46-0-0	กระสอบ	3	933.56	3,031.66	227.37
สารเคมี					-
แมนโคเซบ	ลิตร	4	271.66	1,109.28	83.20
เมทาแลกซิล	ลิตร	2	225.18	362.30	27.17
ไซเพอร์เมทริด	ลิตร	14	563.24	7,615.61	571.17
อะบาเม็กติน	ลิตร	12	555.91	6,836.96	512.77
ราด์อัพ	ลิตร	1	234.16	129.09	9.68
กัมม๊อกโซน	ลิตร	2	475.42	985.58	73.92
ไกลโฟเซต	ลิตร	1	307.13	447.70	33.58
รวม				29,553.28	2,216.50
5.ค่าไฟฟ้า				4,128.14	309.61
6.ค่าน้ำ				4,399.33	329.95
7.ค่าน้ำมัน					-
ประเภทซ่อ				13,270.80	995.31
8.ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์				81.47	6.11
9.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ				4,038.46	302.88
รวม				25,918.20	1,943.87
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน				480,675.39	36,050.65

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอ แม่ริม ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง

รายการ	หน่วย	ต้นทุนทั้งหมด			ต้นทุนเฉลี่ยต่อโครง
		ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน	มูลค่า	
1.ค่าแรงงาน					
ค่าแรงงานในการปรับพื้นที่และปลูก				10,882.92	427.43
ค่าแรงงานในการดูแลใส่ปุ๋ยและรดน้ำ				416,785 32	16,369.21
ค่าแรงงานในการตัดดอก				9,396.90	369.06
รวม				437,065.14	17,165.70
2.ค่าเช่า				4,242.86	166.64
3.รายจ่ายค่าท่อนหน่อ	ต้น			9,681.19	380.23
4.ปุ๋ยและสารเคมี					-
ปุ๋ย					-
มูลวัว	กระสอบ	35	149.29	5,202.90	204.34
แกลบดิบ	กระสอบ	-	-	-	-
15-15-15	กระสอบ	8	1,100.00	8,472.62	332.76
46-0-0	กระสอบ	5	926.43	4,444.64	174.56
สารเคมี					-
แมนโคเซบ	ลิตร	5	313.59	1,530.63	60.12
เมทาแลกซิล	ลิตร	14	226.84	567.09	22.27
ไซเพอร์เมทริด	ลิตร	16	554.99	7,802.92	306.46
อะบาเม็กติน	ลิตร	16	551.53	8,949.19	351.48
ราค์อัพ	ลิตร	1	323.44	196.37	7.71
กัมม็อกโซน	ลิตร	2	534.79	1,209.64	47.51
ไกลโฟเซต	ลิตร	1	364.44	390.48	15.34
รวม				38,766.49	1,522.55
5.ค่าไฟฟ้า				4,019.73	157.87
6.ค่าน้ำ				4,248.84	166.87
7.ค่าน้ำมัน					-
ประเภทช่อ				22,101.59	868.04
8.ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์				-	-
9.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ				4,047.62	158.97
รวม				34,417.78	1,351.76
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน				524,173.46	20,586.87

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอพร้าว ขนาดการปลูก 4 – 25 ไร่ จำนวน 21 ราย

รายการ	หน่วย	ต้นทุนทั้งหมด		
		ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน	มูลค่า
1.ค่าแรงงาน				
ค่าแรงงานในการปรับพื้นที่และปลูก				2,285.68
ค่าแรงงานในการดูแลใส่ปุ๋ยและรดน้ำ				87,535.03
ค่าแรงงานในการตัดดอก				1,973.58
รวม				91,794.29
2.ค่าเช่า				-
3.รายจ่ายด้านท่อนพันธุ์	ต้น			3,983.33
4.ปุ๋ยและสารเคมี				
ปุ๋ย				
มูลวัว	กระสอบ	31	35.00	1,087.50
แกลบดิบ	กระสอบ	-	-	-
15-15-15	กระสอบ	5	1,120.00	5,920.00
46-0-0	กระสอบ	4	897.62	3,846.94
สารเคมี				
แมนโคเซบ	ลิตร	5	357.14	1,717.69
เมทาแลกซิล	ลิตร	1	108.57	108.57
ไซเพอร์เมทริค	ลิตร	3	220.95	704.94
อะบาเม็กติน	ลิตร	18	560.00	10,080.00
ราค์อัพ	ลิตร	-	-	-
กัมมือกโซน	ลิตร	3	600.00	1,542.86
ไกลโฟเซต	ลิตร	3	480.00	1,234.29
รวม				26,242.78
5.ค่าไฟฟ้า				4,019.17
6.ค่าน้ำ				4,940.25
7.ค่าน้ำมัน				
ประเภทช่อ				7,587.30
8.ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์				2,876.19
9.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ				5,142.86
รวม				8,959.42
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน				155,545.59

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตารางที่ 4.9 – 4.12 สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ที่มีขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง มีต้นทุนการดำเนินงานเท่ากับ 434,412.75 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 33,281.62 บาท

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ที่มีขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง มีต้นทุนการดำเนินงานเท่ากับ 480,675.39 บาท โดยคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 36,050.65 บาท

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ที่มีขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง มีต้นทุนการดำเนินงานเท่ากับ 524,173.46 บาท เฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 20,586.87 บาท

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเกษตรกรอำเภอพร้าว ที่มีขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย มีต้นทุนการดำเนินงานเท่ากับ 155,545.59 บาท

จากผลการคำนวณดังตารางที่ 4.9 – 4.12 ทำให้ทราบถึงต้นทุนการดำเนินงานของการผลิตดอกเบญจมาศทั้งในกรณีของพื้นที่สูง คือ อำเภอแม่ริม และพื้นที่ราบ อำเภอพร้าว ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 โดยข้อมูลในส่วนนี้จะถูกใช้เป็นปีฐาน (ปีที่0 และปีที่ 1) เพื่อการประมาณการต้นทุนดำเนินการ และผลตอบแทนในอนาคต คือ ตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554 ถึงมีนาคม พ.ศ. 2558 (ปีที่ 2 ถึง ปีที่ 5) และจะทำการประมาณการค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานให้เพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ต่อปี ดังผลการศึกษาในตารางที่ 4.13 – 4.16

ตารางที่ 4.13 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครง ปีที่ 0 – 5 ของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่อโครง	7,202.07						7,202.07
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อโครง							
1.ค่าแรงงาน							
ค่าแรงงานในการปรับพื้นที่และปลูก		9,411.13	9,693.47	9,984.27	10,283.80	10,592.31	49,964.98
ค่าแรงงานในการดูแลใส่ปุ๋ยและรดน้ำ		360,419.91	371,232.51	382,369.48	393,840.57	405,655.78	1,913,518.25
ค่าแรงงานในการตัดดอก		8,126.08	8,369.86	8,620.96	8,879.58	9,145.97	43,142.45
รวม		**377,957.12**	**389,295.83**	**400,974.71**	**413,003.95**	**425,394.07**	**2,006,625.68**
2.ค่าเช่า		2,508.33	2,583.58	2,661.09	2,740.92	2,823.15	13,317.08
3.รายจ่ายคำท่อนพันธุ์		5,034.07	5,185.09	5,340.64	5,500.86	5,665.89	26,726.54
4.ปุ๋ยและสารเคมี		-					
ปุ๋ย		-					
มูลวัน		1,993.60	2,053.40	2,115.01	2,178.46	2,243.81	10,584.27
แกลบดิบ		-	-	-	-	-	-
15-15-15		5,430.33	5,593.24	5,761.04	5,933.87	6,111.89	28,830.38
46-0-0		2,627.28	2,706 10	2,787.28	2,870.90	2,957.02	13,948.57
สารเคมี		-					
แมนโคเซบ		755.96	778.64	802.00	826.06	850.84	4,013.49
เมทาแลกซิล		115.25	118.71	122.27	125.93	129.71	611.87
ไซเพอร์เมทริค		5,072.36	5,224.53	5,381.26	5,542.70	5,708.98	26,929.82
อะบาเม็กติน		6,987.58	7,197.21	7,413.13	7,635.52	7,864 59	37,098.03
ราวด์อัพ		89.60	92.29	95.05	97.91	100.84	475.68
กัมม๊อกโซน		1,662.22	1,712.09	1,763.45	1,816.35	1,870.84	8,824.95

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ไกลโฟเซต		1,237.69	1,274.82	1,313.07	1,352.46	1,393.03	6,571.07
รวม		**25,971.86**	**26,751.02**	**27,553.55**	**28,380.15**	**29,231.56**	**137,888.13**
5.ค่าไฟฟ้า		4,475.75	4,610.02	4,748.32	4,890.77	5,037.49	23,762.34
6.ค่าน้ำ		4,912.95	5,060.34	5,212.15	5,368.52	5,529.57	26,083.55
7.ค่าน้ำมัน		-					
ประเภทซ่อ		9,101.33	9,374.37	9,655.60	9,945.27	10,243.63	48,320.21
8.ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์		318.00	327.54	337.37	347.49	357.91	1,688.31
9.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		4,133.33	4,257.33	4,385.05	4,516.60	4,652.10	21,944.43
รวม		**22,941.37**	**23,629.61**	**24,338.50**	**25,068.65**	**25,820.71**	**121,798.84**
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		**33,281.62**	**34,280.07**	**35,308.47**	**36,367.73**	**37,458.76**	**176,696.65**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	**7,202.07**	**33,281.62**	**34,280.07**	**35,308.47**	**36,367.73**	**37,458.76**	**176,696.65**

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.14 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงการ ปีที่ 0-5 ของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่อโครง	9,172.12						9,172.12
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อโครง							
1.ค่าแรงงาน							
ค่าแรงงานในการปรับพื้นที่และปลูก		10,377.34	10,688.66	11,009.32	11,339.60	11,679.79	55,094.70
ค่าแรงงานในการดูแลใส่ปุ๋ยและรดน้ำ		397,422.92	409,345.61	421,625.98	434,274.76	447,303.00	2,109,972.27
ค่าแรงงานในการตัดดอก		8,960.35	9,229.16	9,506.04	9,791.22	10,084.96	47,571.73
รวม		**416,760.62**	**429,263.43**	**442,141.34**	**455,405.58**	**469,067.74**	**2,212,638.71**
2.ค่าเช่า		1,687.82	1,738.46	1,790.61	1,844.33	1,899.66	8,960.87
3 รายจ่ายค่าท่อนพันธุ์		6,755.46	6,958.13	7,166.87	7,381.88	7,603.33	35,865.68
4 ปุ๋ยและสารเคมี							
ปุ๋ย							
มูลวัน		2,781.32	2,864.76	2,950.71	3,039.23	3,130.40	14,766.43
แกลบดิบ							
15-15-15		6,253.78	6,441.40	6,634.64	6,833.68	7,038.69	33,202.18
46-0-0		3,031.66	3,122.61	3,216.29	3,312.78	3,412.16	16,095.50
สารเคมี							
แมนโคเซบ		1,109.28	1,142.56	1,176.84	1,212.14	1,248.51	5,889.33
เมทาแลกซิล		362.30	373.17	384.36	395.90	407.77	1,923.50
ไซเพอร์เมทริค		7,615.61	7,844.08	8,079.40	8,321.78	8,571.44	40,432.31
อะบาเม็กติน		6,836.96	7,042.07	7,253.33	7,470.93	7,695.05	36,298.33
ราวด์อัพ		129.09	132.96	136.95	141.06	145.29	685.35

	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
กัมม็อกโซน		985.58	1,015.15	1,045.60	1,076.97	1,109.28	5,232.57
ไกลโฟเซต		447.70	461.13	474.96	489.21	503.89	2,376.88
รวม		**29,553.28**	**30,439.88**	**31,353.08**	**32,293.67**	**33,262.48**	**156,902.39**
5.ค่าไฟฟ้า		4,128.14	4,251.98	4,379.54	4,510.93	4,646.26	21,916.85
6.ค่าน้ำ		4,399.33	4,531.31	4,667.25	4,807.26	4,951.48	23,356.62
7.ค่าน้ำมัน							
ประเภทซ่อ		13,270.80	13,668.93	14,079.00	14,501.37	14,936.41	70,456.50
8.ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์		81.47	83.92	86.44	89.03	91.70	432.56
9.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		4,038.46	4,159.62	4,284.40	4,412.94	4,545.32	21,440.74
รวม		**25,918.20**	**26,695.75**	**27,496.62**	**28,321.52**	**29,171.17**	**137,603.27**
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		36,050.65	37,132.17	38,246.14	39,393.52	40,575.33	191,397.82
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	9,172.12	36,050.65	37,132.17	38,246.14	39,393.52	40,575.33	191,397.82

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.15 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงการ ปีที่ 0-5 ของเกษตรกรอำเภอแม่ริม ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่อโครง	6,346.42						6,346.42
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อโครง							
1.ค่าแรงงาน							
ค่าแรงงานในการปรับพื้นที่และปลูก		10,882.92	11,209.41	11,545.69	11,892.06	12,248.82	57,778.91
ค่าแรงงานในการดูแลใส่ปุ๋ยและรดน้ำ		416,785.32	429,288.88	442,167.55	455,432.57	469,095.55	2,212,769.87
ค่าแรงงานในการตัดดอก		9,396.90	9,678.81	9,969.17	10,268.25	10,576.29	49,889.42
รวม		**437,065.14**	**450,177.10**	**463,682.41**	**477,592.88**	**491,920.67**	**2,320,438.20**
2.ค่าเช่า		4,242.86	4,370.14	4,501.25	4,636.28	4,775.37	22,525.90
3.รายจ่ายค่าท่อนพันธุ์		9,681.19	9,971.63	10,270.77	10,578.90	10,896.27	51,398.76
4.ปุ๋ยและสารเคมี							
ปุ๋ย							
มูลวัน		5,202.90	5,358.99	5,519.76	5,685.35	5,855.91	27,622.91
แกลบดิบ							
15-15-15		8,472.62	8,726.80	8,988.60	9,258.26	9,536.01	44,982.29
46-0-0		4,444.64	4,577.98	4,715.32	4,856.78	5,002.48	23,597.21
สารเคมี							
แมนโคเซบ		1,530.63	1,576.55	1,623.85	1,672.57	1,722.74	8,126.35
เมทาแลกซิล		567.09	584.11	601.63	619.68	638.27	3,010.78
ไซเพอร์เมทริค		7,802.92	8,037.01	8,278.12	8,526.46	8,782.26	41,426.77
อะบาเม็กติน		8,949.19	9,217.66	9,494.19	9,779.02	10,072.39	47,512.45
ราวด์อัพ		196.37	202.27	208.33	214.58	221.02	1,042.58

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
กัมมือกโซน		1,209.64	1,245.93	1,283.31	1,321.81	1,361.46	6,422.16
ไกลโฟเซต		390.48	402.19	414.26	426.68	439.48	2,073.09
รวม		**38,766.49**	**39,929.49**	**41,127.37**	**42,361.19**	**43,632.03**	**205,816.58**
5.ค่าไฟฟ้า		4,019.73	4,140.33	4,264.54	4,392.47	4,524.25	21,341.32
6.ค่าน้ำ		4,248.84	4,376.30	4,507.59	4,642.82	4,782.10	22,557.65
7.ค่าน้ำมัน							
ประเภทช่อ		22,101.59	22,764.63	23,447.57	24,151.00	24,875.53	117,340.33
8.ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์							
9.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		4,047.62	4,169.05	4,294.12	4,422.94	4,555.63	21,489.36
รวม		**34,417.78**	**35,450.31**	**36,513.82**	**37,609.23**	**38,737.51**	**182,728.65**
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		**20,586.87**	**21,204.48**	**21,840.61**	**22,495.83**	**23,170.71**	**109,298.50**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	**6,346.42**	**20,586.87**	**21,204.48**	**21,840.61**	**22,495.83**	**23,170.71**	**109,298.50**

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.16 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงการ ปีที่ 0-5 ของเกษตรกรอำเภอพร้าว ขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่อโครง (ตารางที่ 4-6)	278,990.48						278,990.48
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อโครง (ตารางที่ 4-12)							
1.ค่าแรงงาน							
ค่าแรงงานในการปรับพื้นที่และปลูก		2,285.68	2,354.25	2,424.88	2,497.62	2,572.55	12,134.97
ค่าแรงงานในการดูแลใส่ปุ๋ยและรดน้ำ		87,535.03	90,161.08	92,865.91	95,651.89	98,521.45	464,735.37
ค่าแรงงานในการตัดดอก		1,973.58	2,032.78	2,093.77	2,156.58	2,221.28	10,477.99
รวม		**91,794.29**	**94,548.11**	**97,384.56**	**100,306.09**	**103,315.28**	**487,348.33**
2.ค่าเช่า		-	-	-	-	-	-
3 รายจ่ายค่าท่อนพันธุ์		3,983.33	4,102.83	4,225.92	4,352.70	4,483.28	21,148.06
4 ปุ๋ยและสารเคมี							
ปุ๋ย							
มูลวัน		1,087.50	1,120.13	1,153.73	1,188.34	1,223.99	5,773.69
แกลบดิบ		-	-	-	-	-	-
15-15-15		5,920.00	6,097.60	6,280.53	6,468.94	6,663.01	31,430.08
46-0-0		3,846.94	3,962.35	4,081.22	4,203.65	4,329.76	20,423.92
สารเคมี							
แมนโคเซบ		1,717.69	1,769.22	1,822.29	1,876.96	1,933.27	9,119.43
เมทาแลกซิล		108.57	111.83	115.18	118.64	122.20	576.42
ไซเพอร์เมทริก		704.94	726.09	747.87	770.31	793.42	3,742.64
รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม

อะบาเม็กติน		10,080.00	10,382.40	10,693.87	11,014.69	11,345.13	53,516.09
ราวค์อัพ		-	-	-	-	-	-
กัมม็อกโซน		1,542.86	1,589.14	1,636.82	1,685.92	1,736.50	8,191.24
ไกลโฟเซต		1,234.29	1,271.31	1,309.45	1,348.74	1,389.20	6,552.99
รวม		**26,242.78**	**27,030.07**	**27,840.97**	**28,676.20**	**29,536.48**	**139,326.50**
5.ค่าไฟฟ้า		4,019.17	4,139.74	4,263.94	4,391.85	4,523.61	21,338.32
6.ค่าน้ำ		4,940.25	5,088.46	5,241.11	5,398.34	5,560.30	26,228.46
7.ค่าน้ำมัน							
ประเภทช่อ		7,587.30	7,814.92	8,049.37	8,290.85	8,539.57	40,282.01
8.ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์		2,876.19	2,962.48	3,051.35	3,142.89	3,237.18	15,270.09
9.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		5,142.86	5,297.14	5,456.06	5,619.74	5,788.33	27,304.13
รวม		**8,959.42**	**9,228.20**	**9,505.05**	**9,790.20**	**10,083.91**	**47,566.77**
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		**155,545.59**	**160,211.96**	**165,018.32**	**169,968.87**	**175,067.93**	**825,812.67**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	**278,990.48**	**155,545.59**	**160,211.96**	**165,018.32**	**169,968.87**	**175,067.93**	**949,784.09**

ที่มา : จากการสำรวจ

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.13 ประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 7,202.07 บาท และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเฉลี่ยต่อโครงในปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 เท่ากับ 33,281.62 บาท 34,280.07 บาท 35,308.47 บาท 36,367.73 บาท และ 37,458.76 บาท ตามลำดับ

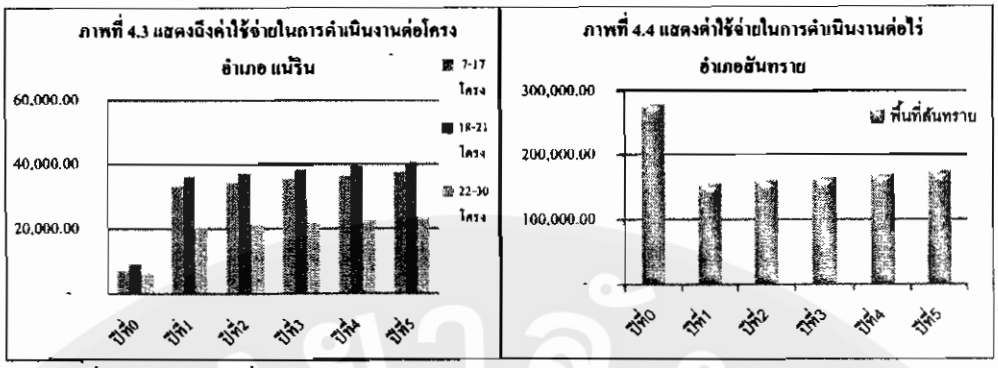
ตารางที่ 4.14 ประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงของขนาดการปลูก 18-21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 9,172.12บาท และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเฉลี่ยต่อโครงในปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 เท่ากับ 36,050.65 บาท 37,132.17 บาท 38,246.14 บาท 39,393.52 บาท และ 40,575.33 บาท ตามลำดับ

ตารางที่4.15 ประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครงมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 6,346.42 บาท และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเฉลี่ยต่อโครงในปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 เท่ากับ 20,586.87 บาท 21,204.48 บาท 21,840.61 บาท 22,495.83 บาท และ 23,170.71 บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 4-16 ประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อไร่ของขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 278,990.48 บาท และมีค่าใช้จ่ายใน การดำเนินงานเฉลี่ยต่อไร่ในปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 เท่ากับ 155,545.59 บาท 160,211.96 บาท 165,018.32 บาท 169,968.87 บาท และ 175,067.93 บาท ตามลำดับ

จากข้อมูลต้นทุนข้างต้นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานคำนวณจากเกษตรกรผู้ปลูกเป็นเจ้า ของกรรมสิทธ์ในที่ดินจึงไม่มีค่าเช่า และเนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐบาลทำให้เกษตรกรสามารถใช้รถไถโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

จากรูปที่ 4.11 และ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนการดำเนินการในแต่ละปีของอำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าว ซึ่งจะเห็นได้ว่าต้นทุนการดำเนินการต่อโครงของอำเภอแม่ริมนั้นมีลักษณะลดลงเป็นอย่างมากเมื่อมีการผลิตมีขนาดใหญ่คือจำนวน 22-30 โครง ถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเนื่องจากการผลิตขนาดใหญ่ แต่ปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากจึงทำให้เกิดการประหยัดจากขนาด(scale of economy) ที่การผลิตขนาดใหญ่(22 – 30 โครง)ทำให้ต้นทุนต่อโครงลดลงซึ่งจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายต่อโครงทั้งสิ้นให้ลดลงตามไปด้วย แต่ในส่วนของพื้นที่เพาะปลูกในอำเภอสันทรายนั้นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถูกคิดเป็นต้นทุนต่อไร่ เนื่องจาก เกษตรกรส่วนใหญ่เพาะปลูกดอกเบญจมาศโดยไม่ใช้โครงเหล็ก เพราะฉะนั้นจึงคำนวณเป็นหน่วยต่อพื้นที่ไร่



ที่มา : จากการตารางที่ 4-13 ถึง 4-16

ส่วนที่ 3 ผลตอบแทนจากการปลูกเบญจมาศ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลด้านรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศชนิดดอกช่อ โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 โดยชนิดช่อแบ่งออกตามเกรดคือ เกรดเอ เกรดบี เกรดซี ราคาขายกิโลกรัมละ 35 บาท 30 บาท และ 25 บาทตามลำดับ

การประมาณการรายได้ตลอดอายุโครงการ 5 ปี แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) ประมาณการปริมาณโดยดอกช่อจะมีปริมาณคงที่ตลอดอายุโครงการเนื่องจากจำนวนดอกได้ตามมาตรฐานที่ปลูกคือ 1 โรงเรือนใช้ท่อนพันธุ์โครงละ 2,560 ต้น และทำให้ได้ดอกเบญจมาศ ประเภทช่อประมาณ 163-165 กิโลกรัมต่อโครง และสัดส่วนของดอกช่อนั่นมีเกรดดอกคงที่ตลอดอายุโครงการ
2) การประมาณราคาขายเนื่องจากราคาขายดอกเบญจมาศเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่คงที่ตามปริมาณเบญจมาศที่อยู่ในท้องตลาด ผู้ศึกษาจึงให้ราคาปีปัจจุบันที่เก็บข้อมูลได้แล้วประมาณการตามเพิ่มขึ้นของ อัตราเงินเฟ้อทั่วไปเฉลี่ย 5 ปี พ.ศ. 2546 – 2550 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2551 : ออนไลน์)

การประมาณการรายได้ ตลอดอายุโครงการ 5 ปี สามารถสรุปได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.17 แสดงปริมาณผลผลิตและรายได้เฉลี่ยต่อโครงการของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง

ชนิดดอกดอกช่อ (กิโลกรัม)	รายได้ทั้งสิ้น			ร้อยละของเกรด	รายได้ต่อโครง		ร้อยละของเกรด
	จำนวน	รายได้	ราคา		จำนวน	รายได้	
เกรดเอ	10,255.74	358,950.79	35	74.24	785.72	27,500.26	70.00
เกรดบี	2,930.21	87,906.32	30	18.18	224.49	6,734.76	20 00
เกรดซี	1,465.11	36,627.63	25	7.58	112.25	2,806.15	10.00
รวม	14,651.05	483,484.74		100.00	1,122.46	37,041.17	100.00

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.18 แสดงปริมาณผลผลิตและรายได้เฉลี่ยต่อโครงการของขนาดการปลูก 18-21 โครงจำนวน 45 รายรวมทั้งสิ้น 870 โครง

ชนิดดอก ดอกช่อ(กิโลกรัม)	รายได้ทั้งสิ้น			ร้อยละของ เกรด	รายได้ต่อโครง		ร้อยละของ เกรด
	จำนวน	รายได้	ราคา		จำนวน	รายได้	
เกรดเอ	11,889.71	416,139.96	35	74.24	891.73	31,210.50	70.00
เกรดบี	3,397.06	101,911.83	30	18.18	254.78	7,643.39	20.00
เกรดซี	1,698.53	42,463.26	25	7.58	127.39	3,184.74	10.00
รวม	16,985.30	560,515.04		100.00	1,273.90	42,038.63	100.00

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.19 แสดงปริมาณผลผลิตและรายได้เฉลี่ยต่อโครงการของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง

ชนิดดอก ดอกช่อ(กิโลกรัม)	รายได้ทั้งสิ้น			ร้อยละของเกรด	รายได้ต่อโครง		ร้อยละของเกรด
	จำนวน	รายได้	ราคา		จำนวน	รายได้	
เกรดเอ	14,260.40	499,114.00	35	77.78	560.08	19,602.66	70.00
เกรดบี	4,074.40	101,860.00	25	15.87	160.02	4,000.54	20.00
เกรดซี	2,037.20	40,744.00	20	6.35	80.01	1,600.22	10.00
รวม	20,372.00	641,718.00		100.00	800.11	25,203.43	100.00

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.20 แสดงปริมาณผลผลิตและรายได้เฉลี่ยของขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย

ชนิดดอก ดอกช่อ(กิโลกรัม)	รายได้ทั้งสิ้น			ร้อยละของเกรด
	จำนวน	รายได้	ราคา	
เกรดเอ	14,241.67	498,458.33	35	74.24
เกรดบี	4,069.05	122,071.43	30	18.18
เกรดซี	2,034.52	50,863.10	25	7.58
รวม	20,345.24	671,392.86		100.00

ที่มา : จากการสำรวจ

จาก ตารางที่ 4.17 แสดงรายละเอียดรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง มีรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศทั้งสิ้น 483,484.74 บาท รายได้เฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 37,041.17 บาท

จาก ตารางที่ 4.18 แสดงรายละเอียดรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศของขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง มีรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศทั้งสิ้น 560,515.04 บาท รายได้เฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 42,038.63 บาท

จากตารางที่ 4.19 แสดงรายละเอียดรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครงมีรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศทั้งสิ้น 641,718.00 บาท รายได้เฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 25,203.43 บาท

จากตารางที่ 4.20 แสดงรายละเอียดรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศของขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย มีรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศ(ต่อ 4-25 โครง) ทั้งสิ้น 671,392.86 บาท เพราะฉะนั้นจึงมีค่าเฉลี่ยต่อไร่โดยประมาณเท่ากับ 61,000 บาท

ตารางที่ 4.21 แสดงประมาณการผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อโครงของและรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศปีที่1-5 ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง

ปริมาณที่ได้ดอกช่อ(กิโลกรัม)	ปีที่1			ปีที่2			ปีที่3		
	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้
เกรดเอ	785.72	70.00	27,500 26	809.29	70 00	28,325.27	833.57	70.00	29,175.03
เกรดบี	224.49	20.00	6,734.76	231.23	20.00	6,936.80	238.16	20.00	7,144.90
เกรดซี	112.25	10.00	2,806.15	115.61	10.00	2,890.33	119.08	10.00	2,977.04
รวม	1,122.46	100.00	37,041.17	1,156.13	100.00	38,152.40	1,190.82	100.00	39,296.98

ปริมาณที่ได้ดอกช่อ(กิโลกรัม)	ปีที่4			ปีที่5		
	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้
เกรดเอ	858.58	70.00	30,050.28	884.34	70.00	30,951.79
เกรดบี	245.31	20.00	7,359.25	252.67	20.00	7,580.03
เกรดซี	122.65	10.00	3,066 35	126.33	10.00	3,158.35
รวม	1,226.54	100.00	40,475.89	1,263.34	100.00	41,690.16

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.22 แสดงประมาณการผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อโครงของและรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศปีที่1-5 ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง

ปริมาณที่ได้ดอกช่อ(กิโลกรัม)	ปีที่1			ปีที่2			ปีที่3		
	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้
เกรดเอ	891.73	70.00	31,210.50	918.48	70.00	32,146.81	946.03	70.00	33,111.22
เกรดบี	254.78	20 00	7,643.39	262.42	20.00	7,872.69	270.30	20.00	8,108.87
เกรดซี	127.39	10.00	3,184.74	131.21	10.00	3,280.29	135.15	10.00	3,378.70
รวม	1,273.90	100.00	42,038.63	1,312.11	100.00	43,299.79	1,351.48	100.00	44,598.78

ปริมาณที่ได้ดอกช่อ(กิโลกรัม)	ปีที่4			ปีที่5		
	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้
เกรดเอ	974.42	70.00	34,104.55	1,003.65	70.00	35,127.69
เกรดบี	278 40	20 00	8,352.14	286.76	20.00	8,602.70
เกรดซี	139.20	10.00	3,480.06	143.38	10.00	3,584.46
รวม	1,392.02	100.00	45,936.74	1,433.78	100.00	47,314.85

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.23 แสดงประมาณการผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อโครงของและรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศปีที่1-5 ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง

ปริมาณที่ได้ดอกช่อ(กิโลกรัม)	ปีที่1			ปีที่2			ปีที่3		
	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้
เกรดเอ	560.08	70.00	19,602.66	576.88	70.00	20,190.74	594.18	70.00	20,796.47
เกรดบี	160.02	20.00	4,000.54	164.82	20.00	4,120.56	169.77	20.00	4,244.18
เกรดซี	80.01	10.00	1,600.22	82.41	10.00	1,648.22	84.88	10.00	1,697.67
รวม	800.11	100.00	25,203.43	824.11	100.00	25,959.53	848.84	100.00	26,738.31

ปริมาณที่ได้ดอกช่อ(กิโลกรัม)	ปีที่4				ปีที่5	
	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้
เกรดเอ	612.01	70.00	21,420.36	630.37	70.00	22,062.97
เกรดบี	174.86	20.00	4,371.50	180.11	20.00	4,502.65
เกรดซี	87.43	10.00	1,748.60	90.05	10.00	1,801.06
รวม	874.30	100.00	27,540 46	900.53	100.00	28,366.68

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.24 แสดงประมาณการผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อไร่ของและรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศปีที่1-5 ขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย

ปริมาณที่ได้ดอกช่อ(กิโลกรัม)	ปีที่1			ปีที่2			ปีที่3		
	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้
เกรดเอ	14,241.67	74.24	498,458.33	14,668.92	74.24	513,412.08	15,108.98	74.24	528,814.45
เกรดบี	4,069.05	18.18	122,071.43	4,191.12	18.18	125,733.57	4,316.85	18.18	129,505.58
เกรดซี	2,034.52	7.58	50,863.10	2,095.56	7.58	52,388.99	2,158.43	7.58	53,960.66
รวม	20,345.24	100.00	671,392.86	20,955.60	100.00	691,534.64	21,584.26	100.00	712,280.68

ปริมาณที่ได้ดอกช่อ(กิโลกรัม)	ปีที่4			ปีที่5		
	จำนวน	ร้อยละ	รายได้	จำนวน	ร้อยละ	รายได้
เกรดเอ	15,562.25	74.24	544,678.88	16,029.12	74.24	561,019.25
เกรดบี	4,446.36	18.18	133,390.75	4,579.75	18.18	137,392.47
เกรดซี	2,223.18	7.58	55,579.48	2,289.87	7.58	57,246.86
รวม	22,231.79	100.00	733,649.10	22,898.74	100.00	755,658.58

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตาราง 4.21 - 4.24 เป็นการคาดประมาณปริมาณการผลิตในแต่ละเกรดของการผลิตดอกเบญจมาศที่ได้เฉลี่ยต่อโครง เพื่อนำมาประมาณการรายได้ตลอดอายุโครงการ 5 ปี และในส่วนของการคาดประมาณราคาขายนั้นอาศัยราคาขายในปี พ.ศ.2554 เป็นราคาเริ่มต้น และมีข้อสมมติให้ราคาเพิ่มขึ้นตามอัตราเงินเฟ้อทั่วไปเฉลี่ย 5 ปี พ.ศ. 2549 - พ.ศ. 2553 คือ เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 3

ส่วนที่ 4 การประเมินผลตอบแทนจากโครงการลงทุน

ในการศึกษาถึงการลงทุนปลูกดอกเบญจมาศที่มีลักษณะการคำนวณโดยคำนึงถึงผลตอบแทนที่มีระยะเวลามากกว่า 1 ปี ทำให้ต้องพิจารณาถึงเงินลงทุนเริ่มแรกและผลตอบแทนที่จะได้รับในระยะเวลาที่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้น จึงอาศัยวิธีประเมินค่าการลงทุนที่เหมาะสมซึ่งประกอบด้วย แนวทางดังต่อไปนี้

1) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period หรือ PB)

2) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value หรือ NPV)

3) วิธีอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return หรือ IRR)

โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

1) ประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครง

2) ประมาณการรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศที่เกษตรกรผู้ปลูกได้รับปีที่ 1-5 ซึ่งถือเป็นกระแสเงินสดเข้าและกระแสเงินสดออก เพื่อนำมาคำนวณหากระแสเงินสดสุทธิโดยไม่คำนึงถึงภาษีเงินได้และค่าเสื่อมราคา

ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.25-4.28

ตารางที่ 4.25 แสดงกระแสเงินสดสุทธิ ขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ประมาณการรายได้		37,041.17	38,152.40	39,296.98	40,475.89	41,690.16	196,656.60
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	- 7,202.07						- 7,202.07
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ		33,281.62	34,280.07	35,308.47	36,367.73	37,458.76	176,696.65
เงินสดรับสุทธิ	- 7,202.07	3,759.55	3,872.33	3,988.50	4,108.16	4,231.40	12,757.87
เงินสดสะสม		- 3,442.53	429.81	4,418.31	8,526.47	12,757.87	22,689.94

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.26 แสดงกระแสเงินสดสุทธิ ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ประมาณการรายได้		42,038.63	43,299.79	44,598.78	45,936.74	47,314.85	223,188.79
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	- 9,172.12						- 9,172.12
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ		36,050.65	37,132.17	38,246.14	39,393.52	40,575.33	191,397.82
เงินสดรับสุทธิ	- 9,172.12	5,987.97	6,167.61	6,352.64	6,543.22	6,739.52	22,618.85
เงินสดสะสม		- 3,184.15	2,983.47	9,336.11	15,879.33	22,618.85	47,633.60

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.27 แสดงกระแสเงินสดสุทธิ ขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ประมาณการรายได้		25,203.43	25,959.53	26,738.31	27,540.46	28,366.68	133,808.41
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	- 6,346.42						- 6,346.42
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ		20,586.87	21,204.48	21,840.61	22,495.83	23,170.71	109,298.50
เงินสดรับสุทธิ	- 6,346.42	4,616.55	4,755.05	4,897.70	5,044.63	5,195.97	18,163.48
เงินสดสะสม		- 1,729.87	3,025.18	7,922.88	12,967.51	18,163.48	40,349.18

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.28 แสดงกระแสเงินสดสุทธิ ขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	รวม
ประมาณการรายได้		671,392.86	691,534.64	712,280.68	733,649.10	755,658.58	3,564,515.86
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	-278,990.48						-278,990.48
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ		155,545.59	160,211.96	165,018.32	169,968.87	175,067.93	825,812.67
เงินสดรับสุทธิ	-278,990.48	515,847.27	531,322.68	547,262.37	563,680.24	580,590.64	2,459,712.72
เงินสดสะสม		236,856.79	768,179.47	1,315,441.84	1,879,122.08	2,459,712.72	6,659,312.90

ที่มา : จากการสำรวจ

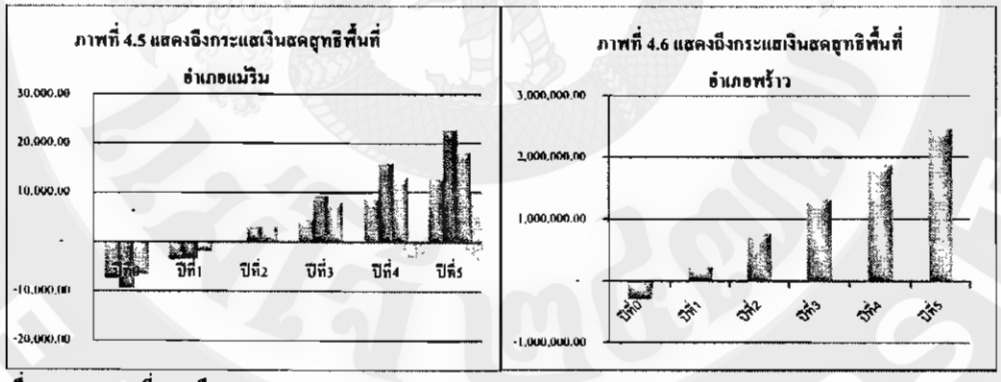
จากตารางที่ 4.25-4.28 สรุปได้คือ

ตารางที่ 4.25 กระแสเงินสดเข้าสุทธิ ในปีที่ 0-5 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศที่มีขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง ในปีที่ 0 มีเงินสดออกสุทธิ 7,202.07 บาท ในปีที่ 1-5 มีเงินสดเข้าสุทธิ เท่ากับ 3,759.55 บาท 3,872.33 บาท 3,988.50 บาท 4,108.16 บาทและ 4,231.40 บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 4.26 กระแสเงินสดเข้าสุทธิ ในปีที่ 0-5 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศที่มีขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครงในปีที่ 0 มีเงินสดออกสุทธิ 9,172.12 บาท ในปีที่ 1-5 มีเงินสดเข้าสุทธิ เท่ากับ 5,987.97 บาท 6,167.61 บาท 6,352.64 บาท 6,543.22 บาทและ 6,739.52 บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 4.27 กระแสเงินสดเข้าสุทธิ ในปีที่ 0-5 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศที่มีขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครงในปีที่ 0 มีเงินสดออกสุทธิ 6,346.42 บาท ในปีที่ 1-5 มีเงินสดเข้าสุทธิ เท่ากับ 4,616.55 บาท 4,755.05 บาท 4,897.70 บาท 5,044.63 บาทและ 5,195.97 บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 4.28 กระแสเงินสดเข้าสุทธิ ในปีที่ 0-5 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศที่มีขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 รายในปีที่ 0 มี มีเงินสดออกสุทธิ 278,990.48 บาท ในปีที่ 1-5 มีเงินสดเข้าสุทธิ เท่ากับ 515,847.27 บาท 531,322.68 บาท 547,262.37 บาท 563,680.24 บาท และ 580,590.64 บาท ตามลำดับ โดยมีเงินสะสมคงเหลือในปีที่ 1 เท่ากับ 236,856.79 บาท ตามลำดับ



ที่มา : จากตารางที่ 4.25 ถึง 4.28

จากภาพที่ 4.5 และ 4.6 แสดงถึงกระแสเงินสดสุทธิของอำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าว ตามลำดับ โดยที่กระแสเงินสดของ อำเภอแม่ริม ในช่วง 2 ปี แรกนั้นติดลบ เนื่องจากต้นทุนเงินลงทุนที่สูงในปีเริ่มแรก เพราะการลงทุนในโครงเหล็กที่มีมูลค่าสูง แต่ในปีที่ 2 ก็เริ่มมีกระแสเงิน

สดเป็นบวกโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการลงทุนขนาดกลาง(18-21 โครง) และขนาดใหญ่ (22 – 30 โครง) ในขณะที่การลงทุนขนาดเล็ก(7-17) เริ่มมีผลตอบแทนเป็นบวกในปีที่ 3 และนับจากปีที่ 3-5 เป็นต้นมา การเพาะปลูกขนาดกลางมีกระแสเงินสดสุทธิสูงสุด รองลงมาคือการลงทุนขนาดใหญ่ และขนาดเล็กตามลำดับ สำหรับกระแสเงินสดสุทธิจากการเพาะปลูกของอำเภอพร้าวนั้น เกษตรกรเริ่มมีกระแสเงินสดสุทธิเป็นบวกในปีที่ 1 และมีค่าเป็นบวกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงปีที่ 5

เมื่อได้ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนโครงการ ตั้งแต่ปีที่ 0 ถึงปีที่ 5 ตามข้อมูลในตารางข้างต้นนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และประเมินโครงการโดยใช้เครื่องมือ ทางการเงิน 3 วิธี ดังนี้

4.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period หรือ PB)

คือ ระยะเวลาที่ใช้ไปในการลงทุนเพื่อให้ผลตอบแทนที่ได้รับมีค่าเท่ากับเงินลงทุนที่ใช้ไป โดยกระแสเงินสดรับจะต้องครอบคลุมต้นทุนทั้งในส่วนของเงินลงทุนและต้นทุนดำเนินการ โดยค่าที่ได้มีหน่วยวัดเป็นระยะเวลาซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$PB = \text{จำนวนงวดก่อนคืนทุน} + \frac{\text{เงินส่วนที่ยังไม่ได้คืนทุน}}{\text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในปีที่คืนทุน}}$$

1) ระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาด 7-17 โครง

จากตารางที่ 4.25 พบว่า กระแสเงินสดเข้าสุทธิ ในปีที่ 0-5 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง ในปีที่ 0 มีเงินสดออกสุทธิ 7,202.07 บาท ในปีที่ 1-5 มีเงินสดเข้าสุทธิ เท่ากับ 3,759.55 บาท 3,872.33 บาท 3,988.50 บาท 4,108.16 บาทและ 4,231.40 บาท ตามลำดับ โดยมีเงินสะสมคงเหลือในปีที่ 2 เท่ากับ 429.81บาท ดังนั้นสามารถคำนวณระยะเวลาคืนทุน ดังนี้

$$PB = 2 + (3,442.53 / 3,872.33)$$
$$= 2.88$$

ดังนั้นระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาดการปลูก7-17โครง คือ 2.88 ปี หรือ 2 ปี 10 เดือน

2) ระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาด 18 - 21 โครง

จากตารางที่ 4.26 พบว่า กระแสเงินสดเข้าสุทธิ ในปีที่ 0-5 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง ในปีที่ 0 มีเงินสดออกสุทธิ

9,172.12 บาท ในปีที่ 1-5 มีเงินสดเข้าสุทธิ เท่ากับ 7,426.22 บาท 7,649.01 บาท 7,878.48 บาท 8,114.84 บาทและ 8,358.28 บาท ตามลำดับ โดยมีเงินสะสมคงเหลือในปีที่ 2 เท่ากับ 5,903.11 บาท ดังนั้นสามารถคำนวณระยะเวลาคืนทุน ดังนี้

$$PB = 2 + (3,184.15 / 6,167.61)$$

$$= 2.51$$

ดังนั้นระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาดการปลูก 7-17 โครง คือ 2.51 ปี หรือ 2 ปี 6 เดือน

3) ระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาด 22-30 โครง

จากตารางที่ 4.27 พบว่า กระแสเงินสดเข้าสุทธิ ในปีที่ ที่ 0-5 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาดการ ปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง ในปีที่ 0 มีเงินสดออกสุทธิ 6,346.42 บาท ในปีที่ 1-5 มีเงินสดเข้าสุทธิ เท่ากับ 3,694.31 บาท 3,805.14 บาท 3,919.29 บาท 4,036.87 บาทและ 4,157.98 บาทตามลำดับ โดยมีเงินสะสมคงเหลือในปีที่ 1 เท่ากับ 1,153.02 บาท ดังนั้นสามารถคำนวณระยะเวลาคืนทุน ดังนี้

$$PB = 2 + (1,729.87 / 4,755.05)$$

$$= 2.36$$

ดังนั้นระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาดการปลูก 22-30 โครง คือ 2.36 ปี หรือ 2 ปี 4 เดือน

4) ระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาด 4-25 ไร่

จากตารางที่ 4.28 พบว่ากระแสเงินสดเข้าสุทธิ ในปีที่ที่ 0-5 ของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาดการ ปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย ในปีที่ 0 มีเงินสดออกสุทธิ 278,990.48 บาท ในปีที่ 1-5 มีเงินสดเข้าสุทธิ เท่ากับ 515,847.27 บาท 531,322.68 บาท 547,262.37 บาท 563,680.24 บาท และ 580,590.64 บาท ตามลำดับ โดยมีเงินสะสมคงเหลือในปีที่ 1 เท่ากับ 236,856.79 บาท ดังนั้นสามารถคำนวณระยะเวลาคืนทุน ดังนี้

$$PB = 2 + (278,990.48 / 515,847.27)$$

$$= 0.45$$

ดังนั้นระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศขนาดการปลูก 4-25 ไร่ คือ 0.45 ปี หรือ ประมาณ 6 เดือน

4.5 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value หรือ NPV)

คือ การคำนวณเพื่อหามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิของโครงการลงทุนในแต่ละปี ซึ่งหาได้จากมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดเข้าหักด้วยมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดออก โดยใช้ต้นทุนถัวเฉลี่ยของเงินทุนของโครงการเป็นอัตราคิดลด จากนั้นจึงรวมกระแสเงินสดที่คิดมูลค่าปัจจุบันแต่ละปีตั้งแต่ปีที่ 0 ถึงปีที่ 5 เข้าด้วยกัน สามารถแสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

กำหนดให้

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

CF_t = กระแสเงินสดที่คาดหวัง ณ เวลา t

n = ช่วงอายุของโครงการลงทุน

r = อัตราคิดลด หรือ ต้นทุนถัวเฉลี่ยของเงินทุน

แสดงผลการประเมินมูลค่าปัจจุบันของเงินสดรับของเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศตาม ขนาดการผลิตกลุ่มต่างๆ โดยอัตราส่วนลดที่นำมาใช้ในการประเมินค่าการลงทุนในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ 2 อัตรา คือ ร้อยละ 0.75 เป็นอัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ณ วันที่ 1 มกราคม 2554) เพื่อเปรียบเทียบในกรณีที่ หากเกษตรกรผู้ปลูกไม่ลงทุนในโครงการ แล้วนำเงินสดไปฝากธนาคาร และ ร้อยละ 7.5 ซึ่งเป็นอัตราเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ณ วันที่ 1 มกราคม 2554)

ตารางที่ 4.29 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลดร้อยละ 0.75		อัตราคิดลดร้อยละ 7.5	
		อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน	อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน
0	-7,202.07	1.000	(7,202.07)	1.000	(7,202.07)
1	3,759.55	0.993	3,733.23	0.930	3,496.38
2	3,872.33	0.985	3,814.25	0.865	3,349.57
3	3,988.50	0.978	3,900.76	0.805	3,210.75
4	4,108.16	0.971	3,989.02	0.749	3,077.01
5	4,231.40	0.963	4,074.84	0.697	2,949.29
มูลค่าปัจจุบัน			12,310.03		8,880.92

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตารางที่ 4.29 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง จะได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 5 แสดงว่าถ้าเกษตรกรไม่นำเงินไปฝากธนาคาร ผลตอบแทนขั้นต่ำร้อยละ 0.75 เกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเท่ากับ 12,310.03 บาท หรือถ้าเกษตรกรกู้ยืมเงินมาลงทุนที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7.50 เกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเท่ากับ 8,880.92 บาท

ตารางที่ 4.30 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลดร้อยละ 0.75		อัตราคิดลดร้อยละ 7.5	
		อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน	อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน
0	- 9,172.12	1.000	(9,172.12)	1.000	(9,172.12)
1	5,987.97	0.993	5,946.06	0 930	5,568.82
2	6,167.61	0.985	6,075.10	0.865	5,334.99
3	6,352.64	0.978	6,212.88	0.805	5,113.88
4	6,543.22	0.971	6,353.47	0.749	4,900.87
5	6,739.52	0.963	6,490.16	0.697	4,697.44
มูลค่าปัจจุบัน			21,905.54		16,443.87

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตารางที่ 4.30 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง จะได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 5 แสดงว่า ถ้าเกษตรกรไม่นำเงินไปฝากธนาคาร ผลตอบแทนขั้นต่ำร้อยละ 0.75 เกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเท่ากับ 21,905.54 บาท หรือถ้าเกษตรกรกู้ยืมเงินมาลงทุนที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7.50 เกษตรกรจะได้รับผลตอบ แทนเท่ากับ 16,443.87 บาท

ตารางที่ 4.31 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลดร้อยละ 0.75		อัตราคิดลดร้อยละ 7.5	
		อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน	อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน
0	- 6,346.42	1.000	(6,346.42)	1.000	(6,346.42)
1	4,616.55	0.993	4,584.24	0.930	4,293.39
2	4,755.05	0.985	4,683.72	0.865	4,113.12
3	4,897.70	0.978	4,789.95	0.805	3,942.65
4	5,044.63	0.971	4,898.34	0.749	3,778.43
5	5,195.97	0.963	5,003.72	0.697	3,621.59
มูลค่าปัจจุบัน			17,613.55		13,402.76

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตารางที่ 4.31 แสดงมูลค่าปัจจับุนสุทธิของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง จะได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 5 แสดงว่า ถ้าเกษตรกรไม่นำเงินไปฝากธนาคารผลตอบแทนขั้นต่ำร้อยละ 0.75 เกษตรกรจะได้รับผล ตอบแทนเท่ากับ 17,613.55 บาท หรือถ้าเกษตรกรกู้ยืมเงินมาลงทุนที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7.50 เกษตรกรจะได้รับผลตอบ แทนเท่ากับ 13,402.76 บาท

ตารางที่ 4.32 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 4-15 ไร่ จำนวน 21 ราย

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลดร้อยละ 0.75		อัตราคิดลดร้อยละ 7.5	
		อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน	อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน
0	-278,990.48	1.000	(278,990.48)	1.000	(278,990.48)
1	515,847.27	0.993	512,236.34	0.930	479,737.96
2	531,322.68	0.985	523,352.84	0.865	459,594.12
3	547,262.37	0.978	535,222.59	0.805	440,546.20
4	563,680.24	0.971	547,333.51	0.749	422,196.50
5	580,590.64	0.963	559,108.79	0.697	404,671.68
มูลค่าปัจจุบัน			2,398,263.60		1,927,755.98

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตารางที่ 4.32 แสดงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของขนาดการปลูก 4-15 ไร่ จำนวน 21 ราย จะได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 5 แสดงว่า ถ้าเกษตรกรไม่นำเงินไปฝากธนาคารผลตอบแทนขั้นต่ำร้อยละ 0.75 เกษตรกรจะได้รับ ผลตอบแทนเท่ากับ 2,398,263.60 บาท หรือถ้าเกษตรกรกู้ยืมเงินมาลงทุนที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7.50 เกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเท่ากับ 1,927,755.98 บาท

4.6 วิธีอัตราผลตอบแทนภายใน (Imternal Rate of Return หรือ IRR)

คือ การคำนวณหาค่าของอัตราผลตอบแทนที่ได้รับอย่างแท้จริงจากโครงการลงทุนหนึ่งๆ การประเมินวิธีอัตราผลตอบแทนภายในของเกษตรกรผู้ปลูกดอกเบญจมาศจะทำการประเมินกระแสเงินสดรับสุทธิปีที่ 1-5 โดยสามารถคำนวณหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$IRR = 0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \cdots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n}$$

กำหนดให้

IRR = อัตราผลตอบแทนภายใน

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

CF_t = กระแสเงินสดที่คาดหวัง ณ ช่วงเวลา t

n = ช่วงอายุของโครงการลงทุน

r = อัตราคิดลด หรือ ต้นทุนของเงินทุน

ผลการคำนวณมูลค่าอัตราผลตอบแทนภายในของเกษตรผู้ปลูกดอกเบญจมาศขนาดต่างๆ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.33-4.36

ตารางที่ 4.33 แสดงอัตราผลตอบแทนภายในของขนาดการปลูก 7-17 โครง จำนวน 38 ราย รวมทั้งสิ้น 503 โครง

ปีที่	กระแสเงินสด สุทธิ	อัตราคิดลดร้อยละ 46.11	
		อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน
0	-7,202.07	1.000	(7,202.07)
1	3,759.55	0.684	2,573.09
2	3,872.33	0.468	1,813.90
3	3,988.50	0.321	1,278.70
4	4,108.16	0.219	901.42
5	4,231.40	0.150	635.45
มูลค่าปัจจุบัน			0

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.34 ตารางแสดงอัตราผลตอบแทนภายในของขนาดการปลูก 18 - 21 โครง จำนวน 45 ราย รวมทั้งสิ้น 870 โครง

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลดร้อยละ 61.37	
		อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน
0	-9,172.12	1.000	(9,172.12)
1	5,987.97	0.620	3,710.71
2	6,167.61	0.384	2,368.49
3	6,352.64	0.238	1,511.77
4	6,543.22	0.147	964.94
5	6,739.52	0.091	615.91
มูลค่าปัจจุบัน			0

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.35 ตารางแสดงอัตราผลตอบแทนภายในของขนาดการปลูก 22-30 โครง จำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 684 โครง

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลดร้อยละ 69.76	
		อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน
0	6,346.42	1.000	(6,346.42)
1	4,616.55	0.589	2,719.46
2	4,755.05	0.347	1,650.00
3	4,897.70	0.204	1,001.12
4	5,044.63	0.120	607.42
5	5,195.97	0.071	368.54
มูลค่าปัจจุบัน			0

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 4.36 ตารางแสดงอัตราผลตอบแทนภายในของขนาดการปลูก 4-25 ไร่ จำนวน 21 ราย

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลดร้อยละ 186.793	
		อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบัน
0	-278,990.48	1.000	(278,990.48)
1	515,847.27	0.349	179,867.45
2	531,322.68	0.122	64,598.33
3	547,262.37	0.042	23,200.10
4	563,680.24	0.015	8,332.18
5	580,590.64	0.005	2,992.45
มูลค่าปัจจุบัน			0

ที่มา : จากการสำรวจ

จากตารางที่ 4.33 – 4.35 แสดงอัตราผลตอบแทนภายในของการปลูกดอกเบญจมาสในเขตพื้นที่ อำเภอแม่ริม ตามขนาดการผลิต 3 ระดับ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การผลิตขนาดใหญ่ (22-30 โครง) มีอัตราผลตอบแทนภายในสูงสุด คือเท่ากับร้อยละ 69.76 รองลงมา คือ การผลิตขนาดกลาง(18-21 โครง) เท่ากับร้อยละ 61.37 สุดท้าย คือการผลิตขนาดเล็ก(7-17 โครง) เท่ากับร้อยละ 46.11

ในขณะที่การผลิตบนพื้นราบ คือที่อำเภอพร้าว มีอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ ร้อยละ 186.79 ซึ่งมีอัตราค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการปลูกบนพื้นที่สูง เนื่องจากมีต้นทุนคงที่หรือต้นทุนการลงทุนที่ต่ำกว่า

บทที่ 5

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศ

ในส่วนนี้ได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรซึ่งแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธี Output-oriented และ Input-oriented 2) การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพในการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธี VRS super efficiency 3) การศึกษาแนวทางการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มตามประบวนการประมาณค่าแบบ Multi-Stage ด้วยวิธี Output-oriented และ Input-oriented โดยการศึกษาทั้ง 3 ส่วนนี้อาศัยโปรแกรม Microsoft Excel version 2010 ในการคำนวณ ซึ่งผลการศึกษาสามารถแสดงดังต่อไปนี้

5.1 ประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธี Output-oriented และ Input-oriented

การศึกษาในส่วนนี้มีความเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเกษตรกรผู้ปลูกดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ หรืออาจเรียกว่าเป็นหน่วยการตัดสินใจ (decision making unit : dmu) จำนวน 110 ราย โดยอาศัยแนวทางการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์ (relative efficiency) ด้วยวิธี data envelope analysis(DEA) และใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 ร่วมกับเครื่องมือ Solver และ Visual Basic เพื่อทำการคาดประมาณค่าประสิทธิภาพตามแบบจำลองเชิงเส้นรูปแบบต่างๆ และการศึกษาในส่วนนี้ได้ใช้แบบจำลองที่ประกอบด้วย

1) การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพที่แท้จริง (pure technical efficiency : PTE) เป็นการหาค่าประสิทธิภาพภายใต้ข้อสมมติ ผลตอบแทนต่อขนาดที่มีความแปรผัน (variation return to scale : VRS) ด้วยวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต (output-oriented) และวิธีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented)

2) การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency : TE) เป็นการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant return to scale : CRS) โดยค่า TE ที่ได้จากขั้นตอนนี้จะถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกับค่าประสิทธิภาพที่แท้จริง (PTE) เพื่อการคำนวณค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (scale efficiency : SE) ด้วยวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-oriented) และวิธีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented)

3) การวิเคราะห์ค่าผลตอบแทนต่อขนาด(return to scale) ซึ่งประกอบด้วยผลตอบแทนต่อขนาด 3 รูปแบบ ได้แก่ ผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น(increasing return to scale: IRS) ผลตอบแทนต่อ

ขนาดคงที่ (constant return to scale: CRS) และ ผลตอบแทนต่อขนาดลดลง(decreasing return to scale: DRS)

5.1.1 การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพที่แท้จริง(PTE) ของเกษตรกรผู้ปลูกดอกเบญจมาศ ปี 2554

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพที่แท้จริง (PTE) ของการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตมากที่สุดโดยการเปรียบเทียบระหว่าง DMU ต่างๆจำนวน 110 หน่วยในปี 2554 ทำให้ได้ผลการศึกษาดังตารางที่ 5.1 และ 5.2 ซึ่งพบว่าค่า PTE ที่คำนวณจากวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) มีค่าโดยเฉลี่ย(mean)เท่ากับ 0.92 ใกล้เคียงกับค่า 0.94 ที่ได้จากวิธีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented) ส่วนค่ามัธยฐาน(median) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(standard deviation) ที่คำนวณได้จากทั้งวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) และวิธีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) นั้นก็มีค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องการกระจายตัวของค่าประสิทธิภาพจากทั้ง 2 วิธีนี้มีค่าต่ำโดยช่วงของค่าประสิทธิภาพตามวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) มีค่าระหว่าง 0.63 – 1.00 ส่วนวิธีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) มีช่วงของค่าประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า คือเท่ากับ 0.74 – 1.00

ด้วยวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) เกษตรกรที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) คือ มีค่าคะแนนความมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.00 มีจำนวนทั้งสิ้นเท่ากับ 45 หน่วย ในขณะที่การคำนวณด้วยวิธีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) มีจำนวนน้อยกว่า คือมีจำนวนทั้งสิ้น 29 หน่วย ในขณะที่เกษตรกรที่มีประสิทธิภาพการผลิตไม่เต็มที่ คือมีค่าประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 มีจำนวน 65 ราย และ 74 ราย ตามวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) และมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented) ตามลำดับ สำหรับ DMU ที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอย่างแท้จริงสูงสุด (PTE = 1) จำนวน 45 หน่วย (วิธี output-oriented) และ จำนวน 29 หน่วย (วิธี input-oriented) ถือเป็น DMU ที่อยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพการผลิต (efficiency frontier) ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดที่แปรผันได้(VRS) และ DMU เหล่านี้จะถูกใช้เป็น DMU อ้างอิงให้กับหน่วยที่ไม่มีประสิทธิภาพจำนวน 65 หน่วย(วิธี output-oriented) และจำนวน 74 หน่วย(วิธี input-oriented) เพื่อให้เกิดแนวทางการปรับปรุงการใช้ปัจจัยนำเข้าและผลผลิตใหม่ซึ่งจะทำให้เกิดความมีประสิทธิภาพได้

ในการอธิบายเพื่อให้ทราบถึงขนาดการดำเนินธุรกิจที่เหมาะสมในแต่ละ DMU สามารถทำได้โดยอาศัยค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ขนาดการผลิตที่จุดนี้ทำให้เกิดประสิทธิภาพการผลิตสูงสุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเต็มที่ เพื่อให้ได้มาซึ่งค่า SE จำเป็นต้องอาศัยอัตราส่วนระหว่างค่า TE(ภายใต้ข้อสมมติ CRS) กับค่า PTE (ภายใต้ข้อสมมติ VRS) โดย DMU ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาดอย่างสูงสุดจะมีค่า SE = 1 ผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่าด้วยวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-

oriented) มีเกษตรกร หรือ DMU ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด(SE = 1) จำนวน 42 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 38.18 ในขณะที่การคำนวณด้วยวิธีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) มีจำนวน 14 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 12.72 ดังแสดงตามตารางที่ 5.1 และ 5.2

ค่าความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคอย่างแท้จริงที่ถูกคำนวณขึ้นบนข้อสมมติผลตอบแทนที่แปรผันได้นั้น ทำให้แต่ละ DMU มีผลได้ต่อขนาดที่แตกต่างกันออกไปตามตำแหน่งที่อ้างอิงจากเส้นขอบเขตประสิทธิภาพการผลิต (efficiency frontier) ผลจากการคำนวณสามารถจำแนกได้ตามวิธีการคำนวณที่มุ่งเน้น คือ 1) วิธี output-oriented มี DMU ที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant return to scale:CRS) มีจำนวนเท่ากับ 27 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 24.5 ส่วน DMU ที่มีผลได้ต่อขนาดไม่คงที่คือ มีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale:IRS) มีจำนวน 37 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 33.63 และ DMU ที่มีผลได้ต่อขนาดลดลง(decreasing return to scale) มีจำนวนเท่ากับ 46 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 41.81 2) วิธี input-oriented มี DMU ที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant return to scale:CRS) มีจำนวนเท่ากับ 20 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 18.18 ส่วน DMU ที่มีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale:IRS) มีจำนวน 64 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 58.18 และ DMU ที่มีผลได้ต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale) มีจำนวนเท่ากับ 26 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 23.63 (ตารางที่ 5.1 และ ตารางที่ 5.2)

ตารางที่ 5.1 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ของการปลูกดอกเบญจมาศในปี พ.ศ.2554

	มุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-Oriented)					มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)					
DMU(1)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(2)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) จากCRS (3)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(4)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (5)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (6)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(7)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (8)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(9)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (10)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (11)	พื้นที่ขนาดการผลิต(Region)(12)
1	1.00	0.97	0.97	0.91	DRS	1.00	0.97	0.96	1.16	DRS	Region 3
2	1.00	1.00	1.00	Infeasible	IRS	1.00	1.00	0.86	1.42	IRS	Region 1
3	1.00	1.00	1.00	0.86	CRS	1.00	1.00	1.00	1.15	CRS	Region 2
4	1.00	1.00	1.00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	0.74	1.66	IRS	Region 4
5	0.98	0.98	1.00	1.02	IRS	0.98	0.98	0.88	0.98	IRS	Region 1
6	1.00	1.00	1.00	0.85	CRS	1.00	1.00	0.89	1.15	CRS	Region 2
7	1.00	1.00	1.00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	0.99	1.06	CRS	Region 2
8	1.00	1.00	1.00	0.63	CRS	1.00	1.00	1.00	Infeasible	CRS	Region 2
9	1.00	1.00	1.00	0.79	CRS	1.00	1.00	1.00	1.24	CRS	Region 2
10	0.79	0.79	1.00	1.27	DRS	0.84	0.79	0.99	0.84	IRS	Region 6
11	1.00	0.98	0.98	1.00	DRS	1.00	0.98	0.99	1.00	DRS	Region 3
12	0.77	0.77	1.00	1.30	IRS	0.82	0.77	1.00	0.82	IRS	Region 1
13	0.82	0.76	0.93	1.23	DRS	0.77	0.76	0.99	0.77	IRS	Region 6
14	0.81	0.81	1.00	1.22	IRS	0.87	0.81	1.00	0.87	IRS	Region 1
15	0.81	0.81	1.00	1.21	DRS	0.82	0.81	0.91	0.82	IRS	Region 6
16	0.82	0.82	1.00	1.22	IRS	0.88	0.82	0.92	0.88	IRS	Region 1
17	1.00	0.94	0.94	0.97	DRS	1.00	0.94	0.90	1.04	DRS	Region 3
18	1.00	0.96	0.96	Infeasible	IRS	1.00	0.96	0.93	1.01	IRS	Region 1
19	1.00	1.00	1.00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	0.97	1.21	IRS	Region 4

ตารางที่ 5.1 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ของการปลูกดอกเบญจมาศในปี พ.ศ.2554 (ต่อ)

	มุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-Oriented)					มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)					
DMU(I)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(2)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จาก CRS (3)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(4)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (5)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (6)	ประสิทธิภาพทางเทคนิกที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(7)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (8)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(9)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (10)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (11)	พื้นที่ขนาดการผลิต (Region)(12)
20	0.88	0.86	0.98	1.14	IRS	0.92	0.86	0.93	0.92	IRS	Region 1
21	1.00	0.92	0.92	Infeasible	IRS	1.00	0.92	1.00	1.19	IRS	Region 1
22	0.81	0 79	0.98	1.24	IRS	0.91	0.79	0.98	0.91	IRS	Region 1
23	0.91	0 90	0.99	1.10	IRS	0.94	0.90	1.00	0.94	IRS	Region 1
24	1 00	1 00	1 00	0.75	CRS	1 00	1.00	0.94	1.45	CRS	Region 2
25	1.00	1.00	1.00	0.71	CRS	1 00	1.00	1.00	1.26	CRS	Region 2
26	0.98	0.94	0.96	1.02	IRS	0 99	0.94	0.93	0.99	IRS	Region 1
27	1 00	1 00	1 00	0 60	DRS	1 00	1 00	1.00	2.20	DRS	Region 3
28	1.00	1 00	1.00	Infeasible	CRS	1 00	1.00	0.93	1.80	IRS	Region 4
29	0 77	0.77	1.00	1 29	IRS	0 83	0 77	0.95	0.83	IRS	Region 1
30	1 00	1 00	1 00	Infeasible	CRS	1 00	1.00	0.99	1.19	IRS	Region 4
31	0 86	0.84	0 97	1.17	IRS	0.97	0.84	0.99	0.97	IRS	Region 1
32	1 00	1 00	1 00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	1.00	1.60	IRS	Region 4
33	1 00	1 00	1 00	0.75	CRS	1 00	1 00	0.82	1.50	CRS	Region 2
34	1 00	1 00	1 00	0 91	CRS	1.00	1.00	1.00	1.07	CRS	Region 2
35	1.00	1 00	1.00	0.81	CRS	1 00	1.00	0 92	1.38	CRS	Region 2
36	0 93	0 89	0.95	1 07	IRS	0 96	0.89	1.00	0 96	IRS	Region 1
37	1.00	1 00	1 00	0.90	CRS	1.00	1.00	1.00	1.12	CRS	Region 2

ตารางที่ 5.1 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ของการปลูกดอกเบญจมาศในปี พ.ศ.2554 (ต่อ)

	มุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-Oriented)					มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)					
DMU(1)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(2)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (3)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(4)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (5)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (6)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(7)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (8)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(9)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (10)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (11)	พื้นที่ขนาดการผลิต (Region)(12)
38	1.00	0.93	0.93	Infeasible	IRS	1.00	0 93	0 99	1.16	IRS	Region 1
39	1 00	0.92	0.92	1.00	DRS	1.00	0.92	0.93	1.01	DRS	Region 3
40	0.82	0.78	0.94	1.21	DRS	0.79	0.78	0 98	0.79	DRS	Region 3
41	0.86	0.85	0.98	1.16	DRS	0.86	0.85	0.94	0.86	IRS	Region 6
42	0.86	0.86	1 00	1 16	IRS	0.91	0.86	0.94	0.91	IRS	Region 1
43	0.79	0.78	0.99	1.27	DRS	0.84	0.78	0.94	0.84	IRS	Region 6
44	0.92	0.90	0.98	1.09	DRS	0 91	0.90	0.99	0.91	DRS	Region 3
45	0 92	0.90	0.98	1 08	IRS	0 94	0.90	0 99	0.94	IRS	Region 1
46	0.81	0.81	1.00	1.23	DRS	0.83	0.81	1 00	0.83	IRS	Region 6
47	0 93	0.93	1.00	1.07	IRS	0.97	0.93	0 93	0 97	IRS	Region 1
48	0.96	0.93	0.97	1.05	IRS	0.98	0.93	1 00	0.98	IRS	Region 1
49	1.00	1.00	1.00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	1 00	1 15	IRS	Region 4
50	0.98	0.96	0.98	1 02	DRS	0 98	0.96	1 00	0 98	DRS	Region 3
51	0.92	0.92	1.00	1.08	DRS	0.94	0.92	0.86	0.94	IRS	Region 6
52	0.81	0.79	0.98	1 23	DRS	0.82	0.79	1 00	0.82	IRS	Region 6

ตารางที่ 5.1 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ของการปลูกดอกเบญจมาศในปี พ.ศ.2554 (ต่อ)

	มุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-Oriented)					มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)					
DMU(1)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(2)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จาก CRS (3)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(4)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (5)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (6)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(7)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (8)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(9)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (10)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (11)	พื้นที่ขนาดการผลิต (Region)(12)
53	0.75	0.74	0.98	1.33	DRS	0.78	0 74	0.96	0.78	IRS	Region 6
54	1 00	0 90	0.90	0.90	IRS	1.00	0.90	0.99	1.02	IRS	Region 1
55	1.00	1.00	1.00	0.86	CRS	1.00	1.00	1.00	1.36	CRS	Region 2
56	1.00	1.00	1.00	0.77	CRS	1.00	1.00	0.93	1.34	CRS	Region 2
57	0 77	0.76	0.99	1.30	IRS	0.93	0 76	0 96	0.93	IRS	Region 1
58	0.85	0.80	0.94	1.17	IRS	0.94	0.80	1 00	0.94	IRS	Region 1
59	1 00	1.00	1.00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	1 00	1.33	CRS	Region 2
60	0.63	0.63	1 00	1.58	IRS	0.86	0.63	0.93	0.86	IRS	Region 1
61	1 00	0.98	0.98	0.87	DRS	1.00	0.98	0.99	1.35	DRS	Region 3
62	0.90	0.90	1.00	1 10	DRS	0.90	0.90	0 92	0.90	IRS	Region 6
63	1 00	1 00	1 00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	0 94	1.20	CRS	Region 2
64	0 93	0.93	1.00	1 07	IRS	0.96	0.93	0.98	0.96	IRS	Region 1
65	0 92	0.82	0.89	1 08	DRS	0.90	0 82	0.99	0 90	DRS	Region 3
66	0 93	0 91	0 98	1.08	IRS	0.95	0 91	0 90	0.95	IRS	Region 1
67	1.00	1.00	1 00	0.95	CRS	1.00	1 00	0.95	1.07	CRS	Region 2
68	0.82	0 76	0 93	1 22	IRS	0.97	0 76	1 00	0.97	IRS	Region 1
69	1.00	0.94	0 94	1 00	IRS	1.00	0 94	0 99	1 00	IRS	Region 1
70	0 77	0 73	0 96	1.31	DRS	0.74	0.73	0.96	0.74	IRS	Region 6
71	0.86	0.81	0 95	1.17	DRS	0.81	0.81	1.00	0.81	DRS	Region 3
72	1 00	0 91	0 91	0 86	DRS	1.00	0 91	0 92	2.11	DRS	Region 3

ตารางที่ 5.1 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ของการปลูกดอกเบญจมาศในปี พ.ศ.2554 (ต่อ)

	นุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-Oriented)					นุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)					
DMU(1)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(2)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (3)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(4)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (5)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (6)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(7)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (8)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(9)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (10)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (11)	พื้นที่ขนาดการผลิต (Region)(12)
73	0.93	0.92	0.99	1.08	DRS	0.93	0.92	1.00	0.93	IRS	Region 6
74	1.00	1.00	1.00	0.85	CRS	1.00	1.00	0.96	1.21	CRS	Region 2
75	0.85	0.84	0.99	1.18	DRS	0.84	0.84	0.98	0.84	DRS	Region 3
76	1.00	0.89	0.89	Infeasible	IRS	1.00	0.89	1.00	1.13	IRS	Region 1
77	0.84	0.84	1.00	1.19	DRS	0.87	0.84	0.94	0.87	IRS	Region 6
78	0.82	0.80	0.98	1.22	DRS	0.80	0.80	1.00	0.80	DRS	Region 3
79	0.94	0.92	0.98	1.06	DRS	0.93	0.92	1.00	0.93	DRS	Region 3
80	0.75	0.74	0.99	1.34	IRS	0.84	0.74	0.99	0.84	IRS	Region 1
81	0.89	0.87	0.98	1.13	IRS	0.94	0.87	0.96	0.94	IRS	Region 1
82	1.00	0.97	0.97	0.91	IRS	1.00	0.97	1.00	1.06	IRS	Region 1
83	0.87	0.86	0.99	1.15	DRS	0.87	0.86	0.97	0.87	IRS	Region 6
84	0.88	0.88	1.00	1.14	IRS	0.89	0.88	1.00	0.89	IRS	Region 1
85	0.95	0.93	0.99	1.06	DRS	0.94	0.93	0.99	0.94	DRS	Region 3
86	0.86	0.77	0.89	1.16	DRS	0.80	0.77	1.00	0.80	DRS	Region 3
87	0.96	0.94	0.98	1.05	DRS	0.95	0.94	0.99	0.95	DRS	Region 3
88	1.00	0.86	0.86	Infeasible	IRS	1.00	0.86	0.86	1.31	IRS	Region 1
89	0.81	0.80	0.99	1.23	IRS	0.89	0.80	0.81	0.89	IRS	Region 1
90	0.89	0.86	0.97	1.13	DRS	0.86	0.86	1.00	0.86	IRS	Region 6

ตารางที่ 5.1 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ของการปลูกดอกเบญจมาศในปี พ.ศ.2554 (ต่อ)

	มุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-Oriented)					มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)					
DMU(1)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(2)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (3)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(4)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (5)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (6)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(7)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) จากCRS (8)	ประสิทธิภาพต่อขนาด(SE)(9)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) (10)	ขนาดการผลิต (Return to Scale) (11)	พื้นที่ขนาดการผลิต (Region)(12)
91	0.94	0.91	0.97	1.07	DRS	0.93	0.91	1.00	0.93	DRS	Region 3
92	0.90	0.85	0.94	1.11	DRS	0.87	0.85	0.90	0.87	DRS	Region 3
93	0.90	0.89	0.99	1.11	DRS	0.89	0.89	0.99	0.89	DRS	Region 3
94	1.00	1.00	1.00	0.98	CRS	1.00	1.00	0.98	1.02	IRS	Region 4
95	0.82	0.80	0.98	1.23	DRS	0.83	0.80	0.99	0.83	IRS	Region 6
96	1.00	0.81	0.81	Infeasible	IRS	1.00	0.81	0.98	1.12	IRS	Region 1
97	0.83	0.83	1.00	1.20	IRS	0.89	0.83	0.91	0.89	IRS	Region 1
98	0.85	0.83	0.99	1.18	DRS	0.85	0.83	1.00	0.85	IRS	Region 6
99	1.00	1.00	1.00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	0.97	1.63	CRS	Region 2
100	0.81	0.79	0.97	1.23	DRS	0.82	0.79	0.98	0.82	IRS	Region 6
101	0.89	0.87	0.98	1.12	DRS	0.87	0.87	0.96	0.87	DRS	Region 3
102	1.00	0.96	0.96	1.00	DRS	1.00	0.96	1.00	1.00	DRS	Region 3
103	0.89	0.89	1.00	1.12	DRS	0.90	0.89	1.00	0.90	IRS	Region 6
104	0.96	0.95	0.99	1.04	DRS	0.96	0.95	0.97	0.96	DRS	Region 3
105	0.86	0.83	0.96	1.16	DRS	0.84	0.83	0.78	0.84	DRS	Region 3
106	0.91	0.91	1.00	1.10	DRS	0.91	0.91	1.00	0.91	IRS	Region 6
107	1.00	0.92	0.92	0.98	DRS	1.00	0.92	0.96	1.04	DRS	Region 3
108	0.95	0.88	0.93	1.05	IRS	0.98	0.88	0.87	0.98	IRS	Region 1
109	1.00	1.00	1.00	0.87	CRS	1.00	1.00	0.95	1.27	CRS	Region 2
110	1.00	1.00	1.00	Infeasible	CRS	1.00	1.00	0.96	1.15	CRS	Region 2

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค(TE) ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) และประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) ปี พ.ศ.2554

รายละเอียด	มุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-Oriented)				มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented)			
	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(1)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) จาก CRS(2)	ผลตอบแทนต่อขนาด(Return to Scale)(3)	ประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)(4)	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE) จาก VRS(5)	ประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) จาก CRS(6)	ผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale)(7)	ประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) (8)
1.จำนวน DMU ที่มีประสิทธิภาพ(=1) (CRS)	45	29	27	42	29	23	20	14
2 จำนวน DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพ(<1)	65	81	83	67	74	84	90	94
- จำนวนDMU ที่มีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น(IRS)			37				64	
- จำนวน DMU ที่มีผลได้ต่อขนาดลดลง(DRS)			46				26	
3.จำนวน DMU ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ย	64.00	61.00	68.00		70.00	61.00	58.00	
4.ค่าต่ำสุด-สูงสุด	0 63-1.00	0.63-1.00	0.81-1.00		0.74-1.00	0.63-1.00	0.74-1.00	
5. ค่าเฉลี่ย(Mean)	0.92	0.90	0.98		0.94	0.90	0.96	
6. ค่ามัธยฐาน(Median)	0.94	0.91	0.99		0.96	0.91	0.98	
7. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	0.09	0.09	0.03		0.07	0.09	0.05	

ที่มา : จากการคำนวณ

5.2 การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพในการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธี VRS super efficiency

ในส่วนนี้เป็นแนวทางการศึกษาเพื่อหาความอ่อนไหวของค่าประสิทธิภาพดอกเบญจมาศของเกษตรกรหรือหน่วยผลิต (DMU) ซึ่งทำให้ทราบถึงความสามารถของ DMU ที่มีประสิทธิภาพต่อการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิตหรือผลผลิต โดยยังคงรักษาไว้ซึ่งความมีประสิทธิภาพไว้ได้ ตามแบบจำลองนี้สามารถแบ่งกลุ่มของ DMU ได้เป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่ม E คือกลุ่มที่มีประสิทธิภาพแบบสูงสุด(extreme efficiency) 2) กลุ่ม E′ คือ กลุ่มที่มีประสิทธิภาพและอยู่บนเส้นตรงที่เชื่อมระหว่าง DMU ในกลุ่ม E 3) กลุ่ม F คือ กลุ่มที่มีประสิทธิภาพอย่างอ่อนเป็นกลุ่มที่มีค่า slack (weakly efficiency) 4) กลุ่ม N คือกลุ่มที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือกลุ่มที่อยู่ต่ำกว่าเส้นห่อหุ้ม

ผลการศึกษาทำให้สามารถจำแนก DMU ที่เป็นกลุ่ม E หรือเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพแบบสูงสุด (extreme efficiency) ซึ่งสามารถหาได้ด้วยวิธีการคือ

1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพแบบสูงสุดด้วยการมุ่งเน้นด้านผลผลิตโดยใช้ข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS super-efficiency)
2) วิเคราะห์ประสิทธิภาพแบบสูงสุดด้วยการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิตโดยใช้ข้อสมมติ VRS (input-oriented VRS super-efficiency)

5.2.1 ประสิทธิภาพแบบสูงสุดด้วยการมุ่งเน้นด้านผลผลิตโดยใช้ข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS super-efficiency)

การศึกษาในส่วนนี้เป็นแบบมุ่งเน้นด้านผลผลิต (output-oriented) โดย DMU ในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอย่างแท้จริงของ DMU ยังคงอยู่แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยนำเข้าหรือผลผลิตก็ตาม จากตารางที่ 5.1 DMU ที่มีประสิทธิภาพแบบสูงสุด (extreme efficiency) หรือ DMU ในกลุ่ม E สามารถพิจารณาได้จากค่า super-efficiency ที่มีค่าน้อยกว่า 1 และค่าที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ (infeasible) โดยจำแนกตามแต่ละขอบเขต(region) ได้ดังตารางที่ 5.3 ซึ่งผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่า DMU ในกลุ่ม E มีจำนวนทั้งสิ้น 42 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 38.18 โดยส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในขอบเขตที่ 1 และ 2 (region 1 และ 2) ซึ่งมีผลตอบแทนต่อขนาดเป็น constant และ increasing return to scale แสดงให้เห็นถึงการเป็น DMU ที่มีประสิทธิภาพและเป็น DMU ที่อยู่บนเส้นห่อหุ้ม

นอกจากนี้ด้วยแบบจำลองวิเคราะห์ประสิทธิภาพแบบสูงสุดด้วยการมุ่งเน้นด้านผลผลิต โดยใช้ข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS super-efficiency) DMU ที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม E โดยมีค่าเป็น infeasible มีจำนวนทั้งสิ้น 18 หน่วย ได้แก่ DMU ที่ 2, 4, 7, 18, 19, 21, 28,30,32, 38,49,59, 63,

76, 88,96, 99 และ 110 สามารถกล่าวได้ว่า DMU เหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงผลผลิตอย่างเป็นสัดส่วนในแนวทางที่ลดผลผลิตลงหรือในการศึกษาครั้งนี้ คือการลดปริมาณผลผลิตลงอย่างเป็นสัดส่วนได้อย่างไม่มีข้อจำกัดโดยยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ไว้ได้ และสังเกตได้ว่า DMU เหล่านี้มีขนาดการผลิตในแบบผลได้ต่อขนาดคงที่และเพิ่มขึ้น(constant and increasing return to scale) เพราะฉะนั้น DMU จึงอยู่ในตำแหน่งด้านซ้ายสุด (left endpoint)มาจนถึง DMU ในตำแหน่งกึ่งกลาง

โดยที่ DMU อื่นๆที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (super efficiency) ต่ำกว่า 1 ในแบบจำลองนี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถสูงสุดของ DMU เหล่านี้ในการลดปริมาณผลผลิตลงได้แล้วยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพเอาไว้ได้ เช่น DMU ที่ 6 มีค่าของคะแนนเท่ากับ 0.85 น้อยกว่า DMU ที่ 1 ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 0.91 แสดงว่า DMU ที่ 6 สามารถลดปริมาณผลผลิตหรือในที่นี้ปริมาณผลผลิตของดอกเบญจมาศ ได้มากกว่า DMU ที่ 1

สำหรับ DMU ที่อยู่ในกลุ่ม F นั้น เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพอย่างอ่อนกล่าวคือมีค่า slack (weakly efficiency) ถึงแม้ค่าประสิทธิภาพจะมีเท่ากับ 1 สำหรับแบบจำลองที่มุ่งเน้นด้านผลผลิต (output-oriented) หมายความว่า DMU ที่สามารถเพิ่มผลผลิตขึ้นได้โดยยังคงใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม สำหรับการศึกษาในส่วนนี้ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยการมุ่งเน้นด้านผลผลิต โดยใช้ข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS efficiency) เพื่อจำแนก DMU กลุ่มนี้โดยมีหลักการ คือ ถ้า DMU ใดมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 แต่มีค่า Slack เกิดขึ้นแสดงว่า DMU นั้นมีประสิทธิภาพอย่างอ่อน (weakly efficiency) จากผลการศึกษาพบว่าไม่มี DMU ใดเลยที่มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ตามข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS efficiency) แล้วพบค่า Slack ของตัวแปรผลผลิต เพราะฉะนั้นจึงไม่พบ DMU ที่อยู่ในกลุ่ม F

การตรวจสอบ DMU ในกลุ่ม E′ สามารถทำได้โดยการใช้แบบจำลองค่าประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นด้านผลผลิตตามข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS efficiency) เพื่อคำนวณ DMU ที่มีประสิทธิภาพ (ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1) และเปรียบกับแบบจำลองค่าประสิทธิภาพสูงสุดโดยมุ่งเน้นด้านผลผลิตตามข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS super efficiency) ซึ่งถ้า DMU ที่มีประสิทธิภาพในกลุ่มเดิม(ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1) มีค่าประสิทธิภาพเปลี่ยนแปลงไปและมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าไม่ปรากฏ DMU ในกลุ่ม E′ จากตารางที่ 5.1 ซึ่งมีการคำนวณค่าประสิทธิภาพจากแบบจำลองทั้งสองผลการศึกษาพบว่ามี DMU จำนวน 4 หน่วย ได้แก่ DMU ที่ 11 , 39 , 69 และ 102 ที่มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 จากข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS efficiency) และเมื่อคำนวณด้วยข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS super efficiency) ก็ให้ค่าประสิทธิภาพที่ไม่เท่ากับ 1 แสดงว่า DMU ทั้ง 4 อยู่ในกลุ่ม E

ส่วน DMU ที่อยู่ในกลุ่ม N นั้นสามารถสังเกตได้จากค่าประสิทธิภาพตามข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS efficiency) ซึ่งจะมีค่าประสิทธิภาพที่น้อยกว่า 1 จากผลการศึกษาในตารางที่ 5.1 มีจำนวนทั้งสิ้น 64 หน่วย

5.2.2 ประสิทธิภาพแบบสูงสุดด้วยการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิตโดยใช้ข้อสมมติ VRS(input-oriented VRS super-efficiency)

การศึกษาในส่วนนี้เป็นแบบมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented) โดย DMU ในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอย่างแท้จริงของ DMU ยังคงอยู่แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยนำเข้าหรือผลผลิตก็ตาม จากตารางที่ 5.1 DMU ที่มีประสิทธิภาพแบบสูงสุด (extreme efficiency) หรือ DMU ในกลุ่ม E สามารถพิจารณาได้จากค่า super-efficiency ที่มีค่ามากกว่า 1 และค่าที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ (infeasible) โดยจำแนกตามแต่ละขอบเขต(region) ได้ดังตารางที่ 5.3 ซึ่งผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่า DMU ในกลุ่ม E มีจำนวนทั้งสิ้น 43 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 39.09 โดยส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในขอบเขตที่ 1 และ 2 (region 1 และ 2) ซึ่งมีผลตอบแทนต่อขนาดเป็น constant และ increasing return to scale โดย DMU เหล่านี้เป็น DMU ที่มีประสิทธิภาพและเป็น DMU ที่อยู่บนเส้นห่อหุ้ม

นอกจากนี้ด้วยแบบจำลองวิเคราะห์ประสิทธิภาพแบบสูงสุดด้วยการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต โดยใช้ข้อสมมติ VRS (input-oriented VRS super-efficiency) DMU ที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม E โดยมีค่าเป็น infeasible มีจำนวนเพียง 1 หน่วย ได้แก่ DMU ที่ 8 (ตารางที่ 5.1) (น้อยกว่าข้อสมมติที่มุ่งเน้นด้านผลผลิต) สามารถกล่าวได้ว่า DMU นี้สามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตได้อย่างเป็นสัดส่วนในแนวทางการเพิ่มปัจจัยการผลิตหรือในการศึกษาครั้งนี้ คือการเพิ่มปัจจัยการผลิตขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนได้อย่างไม่มีข้อจำกัด โดยยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ไว้ได้ และสังเกตได้ว่า DMU นี้มีขนาดการผลิตในแบบผลได้ต่อขนาดคงที่(constant return to scale:CRT) เพราะฉะนั้น DMU จึงอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลาง

โดยที่ DMU อื่นๆที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (super efficiency) มากกว่า 1 ในแบบจำลองนี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถสูงสุดของ DMU เหล่านี้ในการเพิ่มปริมาณปัจจัยการผลิตได้มากขึ้นแล้วยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพเอาไว้ได้ เช่น DMU ที่ 2 มีค่าของคะแนนเท่ากับ 1.42 มากกว่า DMU ที่ 1 ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 1.16 แสดงว่า DMU ที่ 2 สามารถเพิ่มปัจจัยการผลิตให้กับการปลูกดอกเบญจมาศ ได้มากกว่า DMU ที่ 1 โดยยังคงรักษาค่าความมีประสิทธิภาพไว้ได้

สำหรับ DMU ที่อยู่ในกลุ่ม F นั้น เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพอย่างอ่อนกล่าวคือมีค่า slack (weakly efficiency) ถึงแม้ค่าประสิทธิภาพจะมีเท่ากับ 1 สำหรับแบบจำลองที่มุ่งเน้นด้านปัจจัยการ

ผลิต(input-oriented) หมายความว่า DMU ที่สามารถลดปัจจัยการผลิตลงได้โดยยังคงรักษาปริมาณผลผลิตเท่าเดิม สำหรับการศึกษาในส่วนนี้ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิตโดยใช้ข้อสมมติ VRS (input-oriented VRS efficiency) เพื่อจำแนก DMU กลุ่มนี้โดยมีหลักการ คือ ถ้า DMU ใดมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 แต่มีค่า Slack เกิดขึ้นแสดงว่า DMU นั้นมีประสิทธิภาพอย่างอ่อน(weakly efficiency) จากผลการศึกษาพบว่ามี DMU จำนวน 2 หน่วย ได้แก่ DMU ที่ 11 และ 69 ซึ่งเป็นหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพแต่มีค่า slack ของปัจจัยการผลิต เพราะฉะนั้นจึงเป็น DMU ที่อยู่ในกลุ่ม F

การตรวจสอบ DMU ในกลุ่ม E′ สามารถทำได้โดยการใช้แบบจำลองค่าประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิตตามข้อสมมติ VRS (input-oriented VRS efficiency) เพื่อคำนวณ DMU ที่มีประสิทธิภาพ (ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1) และเปรียบเทียบกับแบบจำลองค่าประสิทธิภาพสูงสุดโดยมุ่งเน้นด้านผลผลิตตามข้อสมมติ VRS (input-oriented VRS super efficiency) ซึ่งถ้า DMU ที่มีประสิทธิภาพในกลุ่มเดิม(ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1) มีค่าประสิทธิภาพเปลี่ยนแปลงไปและมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าไม่ปรากฏ DMU ในกลุ่ม E′ จากตารางที่ 5.1 ซึ่งมีการคำนวณค่าประสิทธิภาพจากแบบจำลองทั้งสอง ผลการศึกษาพบว่าไม่มี DMU ใดเลยที่เป็นไปตามเงื่อนไขของการเกิด DMU ในกลุ่ม E′

ส่วน DMU ที่อยู่ในกลุ่ม N นั้นสามารถสังเกตได้จากค่าประสิทธิภาพตามข้อสมมติ VRS (input-oriented VRS efficiency) ซึ่งจะมีค่าประสิทธิภาพที่น้อยกว่า 1 จากผลการศึกษาในตารางที่ 5.1 มีจำนวนทั้งสิ้น 74 หน่วย

ตารางที่ 5.3 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) โดยมุ่งเน้นด้านผลผลิต (output-oriented) และปัจจัยการผลิต(input-oriented)

รายละเอียด	ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) โดยมุ่งเน้นด้านผลผลิต (Output-Oriented)			ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (Super Efficiency) โดยมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (Intput-Oriented)		
	น้อยกว่า 1	Iufeasible	มากกว่าหรือเท่ากับ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1	infeasible	มากกว่า 1
1. จำนวน DMU ในเขตพื้นที่ต่างๆ						
- Region 1	2	7	28	28	0	9
IRS	2	7	28	28		9
CRS						
DRS						
- Region 2	15	5	0	0	1	19
IRS						
CRS	15	5			1	19
DRS						
- Region 3	6	0	20	19	0	7
IRS						
CRS						
DRS	6	0	20	19		7
- Region 4	1	6	0	0	0	7
IRS						7
CRS	1	6	0			
DRS						
- Region 5	0	0	0	0	0	0
- Region 6	0	0	20	20	0	0
IRS				20		
CRS						
DRS			20			
2.ค่าต่ำสุด-สูงสุด	0.6 - 1.58	-	1 - 1.58	0.74 - 1.00	-	1.01 - 2.20
3. ค่าเฉลี่ย(Mean)	0.85	-	1.16	0.89		1.28
4. ค่ามัธยฐาน(Median)	0.87	-	1.15	0.90	-	1.19
5. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)	0.11	-	0.10	0.06	-	0.27

ที่มา : จากการคำนวณ

5.3 การศึกษาแนวทางการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มตามประบวนการประมาณค่าแบบ Multi-Stage ด้วยวิธี Output-oriented และ Input-oriented

ในส่วนนี้เกี่ยวข้องกับการเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกดอกเบญจมาศเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด และเกิดขนาดการผลิตที่มีความเหมาะสม คือ มีผลตอบแทนต่อขนาดแบบคงที่ (CRS) ทั้งในแบบขนาดเล็กที่สุดและขนาดใหญ่ที่สุด(most productive scale size: MPSS) โดยใช้หน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคแท้จริงสูงสุดที่เกิดจากวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) และปัจจัยการผลิต(input-oriented) จากหัวข้อที่ผ่านมาเป็นหน่วยอ้างอิงให้กับเกษตรกรหรือหน่วยตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงน้อยกว่า(ตารางที่ 5.4) โดยหน่วยอ้างอิงที่เกิดขึ้นในมุมมองด้านผลผลิต(output-oriented) และด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented) นั้นมีค่าของหน่วยอ้างอิงเดียวกันดังแสดงในตารางที่ 5.4 ซึ่งจากการศึกษาจากหน่วยตัดสินใจทั้ง 110 หน่วย พบว่ามีหน่วยตัดสินใจหรือ DMU ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงต่ำกว่าค่าสูงสุด ในกรณีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) ตามข้อสมมติ VRS จำนวน 65 หน่วย และในกรณีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) ตามข้อสมมติ VRS จำนวน 74 หน่วย (ตารางที่ 5.2)

สำหรับแนวทางการปรับปรุงปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้นแสดงดังตารางที่ 5.5 – 5.13 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงในปัจจัยการผลิตที่ใช้ในรอบ 1 ปี ประกอบด้วย มูลค่าเหล็กต่อโครง เครื่องมือและอุปกรณ์ต่อโครง ชั่วโมงแรงงานต่อโครง มูลค่าท่อนพันธุ์ต่อโครง มูลวัวต่อโครง ปุ๋ยเคมีต่อโครง สารเคมีต่อโครง สาธารณูปโภค(น้ำและไฟฟ้า)ต่อโครง และปัจจัยผลผลิตได้แก่ น้ำหนักผลผลิตดอกเบญจมาศต่อโครง โดยทำการวิเคราะห์ภาพรวมของ DMU ที่มีประสิทธิภาพอย่างไม่เต็มที่ (ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่า 1) ทั้งในกรณีแบบมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) และมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) ซึ่ง DMU เหล่านี้จะมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสูงขึ้นได้เมื่อมีการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต คือ

1) การใช้เหล็กเพื่อประกอบเป็นโครงเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศควรมีการปรับการใช้ให้มีมูลค่าลดลงเฉลี่ยเป็น 4,024 บาท/โครง หรือ ลดลงร้อยละ 11.19 (output-oriented) และลดลงเฉลี่ยเป็น 3,926 บาท/โครง หรือลดลงร้อยละ 13.35 (input-oriented)(ตารางที่ 5.5)
2) การใช้เครื่องมือเพื่อประกอบการเพาะปลูก เช่น ชุดควบคุมเวลาของระบบไฟ เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น ควรมีการปรับการใช้หรือลดต้นทุนของวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ให้ลดลงเฉลี่ยเป็น 653 บาท/โครง หรือลดลงร้อยละ 4.7 (output-oriented) และลดลงเฉลี่ยเป็น 601 บาท/โครง หรือลดลงร้อยละ 12.36 (input-oriented)(ตารางที่ 5.6)

ตารางที่ 5.4 หน่วยอ้างอิงของเกษตรกรที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (PTE)

ลำดับที่	DMU	กลุ่มอ้างอิง		DMU	กลุ่มอ้างอิง
1	5	4,6,8	33	65	3,6,24,27,30,56
2	10	4,8,9,24,25,	34	66	6,27,27,56,63,74
3	12	3,8,24,25,28,56,	35	68	2,3,8,28,56,99
4	13	3,4,27,30,34	36	70	7,24,25,74
5	14	4,6,24,30,63,74	37	71	3,8,25,56
6	15	4,24,25,34,74,	38	73	7,28,63
7	16	3,4,8,25,99,	39	75	6,24,27,56,63,74
8	20	24,28,37,56,63,	40	77	6,24,27,30,32,34,56
9	22	4,28,37,63	41	78	3,24,27,32,56
10	23	3,4,25,30,34	42	79	4,27,30,32
11	26	7,24,25,63,109	43	80	24,30,33,56,63,67
12	29	4,25,28,37,63	44	81	25,32,33,34,56,99
13	31	4,9,25,28	45	83	4,6,24,37,56,63,
14	36	4,19,24,34,74	46	84	24,63,74
15	40	25,28,63	47	85	4,7,25,28,63
16	41	3,4,24,25,30,63	48	86	3,24,27,30,34
17	42	4,24,25,34,74	49	87	6,24,27,30,63,74
18	43	2,4,24,25,28,37	50	89	4,8,9,24
19	44	27,30,59,	51	90	3,4,25,30,99
20	45	3,24,28,30,56,63	52	91	3,4,25,30,32,34
21	46	24,27,30,33,63	53	92	3,25,30,56,99
22	47	4,27,30,63,74,	54	93	2,3,24,25,28,63
23	48	4,7,25,30,63,74	55	95	4,6,24,30,63,74
24	50	24,25,28,67	56	97	4,25,30,34,74
25	51	4,27,30,32,56	57	98	3,4,24,25,34,
26	52	3,8,24,25,56,	58	100	4,6,24,30,63,74
27	53	3,4,19,24,34	59	101	3,4,25,30,32,34
28	57	4,27,30	60	103	3,4,28,30,32,56,99
29	58	3,8,24,28,37	61	104	4,25,30,32,49,109
30	60	28,30,33,63	62	105	3,4,25,28,30,32,99
31	62	4,27,30,63,74	63	106	4,6,24,30,32,49
32	64	7,28,109	64	108	4,19,27,30,74

ที่มา : จากการคำนวณ

3) การใช้ปริมาณแรงงานเฉลี่ยต่อโครงในการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศ ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองทั้งสอง ให้ผลสรุปถึงการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดการใช้แรงงานเพียงเล็กน้อยไม่แตกต่างจากที่มีการใช้อยู่แล้ว คือ ลดการใช้ลงเหลือ 25.46 ชั่วโมง/โครง เฉลี่ยเพียง ร้อยละ 1.76 (output-oriented) และลดลงเหลือ 23.54 เฉลี่ยร้อยละ 9.15 (input-oriented) (ตารางที่ 5.7)

4) การใช้ท่อนพันธุ์เพื่อการเป็นวัตถุดิบสำหรับการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศ ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองทั้งสอง ให้ผลสรุปถึงการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดการใช้ท่อนพันธุ์เพียงเล็กน้อยไม่แตกต่างจากที่มีการใช้อยู่แล้ว คือ ลดการใช้ลงเหลือ 381 บาทต่อโครง เฉลี่ยเพียงร้อยละ 1.76 (output-oriented) และลดลงเหลือ 355 บาทต่อโครง เฉลี่ยร้อยละ 8.41 (input-oriented) (ตารางที่ 5.8)

5) มูลค่าการใช้มูลวัวต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี จากแบบจำลองทั้งสองทำให้ได้ข้อเสนอ คือ ต้องลดต้นทุนการใช้เฉลี่ยให้เหลือเป็นมูลค่าเท่ากับ 148 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 27.45 (output-oriented) และต้องลดลงเฉลี่ยเหลือเท่ากับ 142 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 30.64 (input-oriented)(ตารางที่ 5.9)

6) มูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี จากแบบจำลองทั้งสองทำให้ได้ข้อเสนอ คือ ต้องลดต้นทุนการใช้เฉลี่ยให้เหลือเป็นมูลค่าเท่ากับ 174 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 24.57 (output-oriented) และต้องลดลงเฉลี่ยให้เหลือเป็นมูลค่าเท่ากับ 165 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 28.23 (input-oriented)(ตารางที่ 5.10)

7) มูลค่าการใช้สารเคมีเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี จากแบบจำลองทั้งสองทำให้ได้ข้อเสนอ คือ ต้องลดต้นทุนการใช้เฉลี่ยให้เหลือเป็นมูลค่าเท่ากับ 970 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 4.79 (output-oriented) และต้องลดลงเฉลี่ยให้เหลือเป็นมูลค่าเท่ากับ 920 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 9.64 (input-oriented)(ตารางที่ 5.11)

8) มูลค่าการใช้สาธารณูปโภคเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี จากแบบจำลองทั้งสองทำให้ได้ข้อเสนอ คือ ต้องลดต้นทุนการใช้เฉลี่ยให้เหลือเป็นมูลค่าเท่ากับ 513 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 1.94 (output-oriented) และต้องลดลงเฉลี่ยให้เหลือเป็นมูลค่าเท่ากับ 470 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 10 (input-oriented)(ตารางที่ 5.12)

9) การปรับปรุงด้านผลผลิตของดอกเบญจมาศโดยวิเคราะห์ในรูปของน้ำหนักที่ได้ต่อโครงในรอบ 1 ปี จากแบบจำลองทั้งสองทำให้ได้ข้อเสนอแนะ คือ ตามแบบจำลองที่มุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) หน่วยผลิตต้องพยายามเพิ่มผลผลิตให้ได้น้ำหนักเฉลี่ยมากขึ้นเป็น 1,391 กิโลกรัมต่อโครง หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.47 แต่สำหรับแบบจำลองที่มุ่งเน้น

ด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) นั้นไม่มีข้อเสนอแนะให้เกิดการปรับปรุงด้านผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ คือ เสนอแนะให้เพิ่มขึ้นเพียง ร้อยละ 0.12 (ตารางที่ 5.13)

สำหรับข้อเสนอแนะเพื่อให้หน่วยผลิตหรือ DMU สามารถมีขนาดการผลิตที่เหมาะสม (most productive scale size) ซึ่งเป็นจุดเดียวกันกับการปรับปรุงปัจจัยการผลิตเพื่อให้มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่(constant return to scale: CRS) จากแบบจำลองซึ่งมี 2 แนวทาง คือ 1) ขนาดที่เหมาะสม (ขนาดเล็กที่สุด) สำหรับ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale: IRS) 2) ขนาดที่เหมาะสม(ขนาดใหญ่ที่สุด) สำหรับ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale: DRS) จากตารางที่ 5.5 – 5.13 ทำให้ได้ข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1) การใช้เหล็กเพื่อประกอบเป็นโครงเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศควรมีการปรับการใช้ให้มีมูลค่าลดลงเฉลี่ยเป็น 4,327 บาท/โครง หรือ ลดลงร้อยละ 4.5 (สำหรับ DMU ที่เป็น IRS) และลดลงเฉลี่ยเป็น 4,126 บาท/โครง หรือลดลงร้อยละ 8.94 (สำหรับ DMU ที่เป็น DRS)(ตารางที่ 5.5)
2) การใช้เครื่องมือเพื่อประกอบการเพาะปลูก เช่น ชุดควบคุมเวลาของระบบไฟ เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น ควรมีการปรับการใช้คือลดต้นทุนของวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ให้ลดลงเฉลี่ยเป็น 32 บาท/โครง หรือลดลงร้อยละ 95.22 (สำหรับ DMU ที่เป็น IRS) ถือเป็นข้อเสนอที่ไม่สามารถกระทำได้ในทางปฏิบัติ และลดลงเฉลี่ยเป็น 608 บาท/โครง หรือลดลงร้อยละ 11.25 (สำหรับ DMU ที่เป็น DRS) ถือเป็นข้อเสนอที่สามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ (ตารางที่ 5.6)
3) การใช้ปริมาณแรงงานเฉลี่ยต่อโครงในการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศ ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองทั้งสอง ให้ผลสรุปถึงการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดการใช้แรงงาน โดยในแบบจำลองสำหรับ DMU ที่เป็น DRS เสนอให้ลดแรงงานลงเพียงเล็กน้อยคือเหลือเท่ากับ 23 ชั่วโมงต่อโครง คิดเป็นร้อยละ 11 แต่สำหรับแบบจำลองสำหรับ DMU ที่เป็น IRS เสนอให้ลดการใช้แรงงานถึงร้อยละ 99 ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในทางปฏิบัติ
4) การใช้ท่อนพันธุ์เพื่อการเป็นวัตถุดิบสำหรับการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศ ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองทั้งสอง ให้ผลสรุปถึงการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดการใช้ท่อนพันธุ์ โดยในแบบจำลองสำหรับ DMU ที่มีเป็น DRS เสนอให้ลดต้นทุนการใช้ท่อนพันธุ์ให้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 345 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 11.15 แต่ในขณะที่แบบจำลองของ DMU ที่เป็น IRS เสนอแนะให้ลดต้นทุนการใช้ท่อนพันธุ์ลงถึงร้อยละ 90 ซึ่งจะเป็นปัญหาในทางปฏิบัติ (ตารางที่ 5.8)

5) มูลค่าการใช้มูลวัวต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี จากแบบจำลองสำหรับ DMU ที่เป็น DRS มีข้อเสนอแนะให้ลดต้นทุนการใช้มูลวัวให้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 184 บาทต่อโครง ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 10.23 แต่สำหรับแบบจำลองของ DMU ที่เป็น IRS เสนอแนะให้เพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนี้เฉลี่ยถึง 39,170 บาทต่อโครง หรือเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 18,999 ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติ(ตารางที่ 5.9)
6) มูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี จากแบบจำลองสำหรับ DMU ที่เป็น DRS มีข้อเสนอแนะให้ลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีให้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 207 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 10.3 แต่สำหรับแบบจำลองของ DMU ที่เป็น IRS เสนอแนะให้ลดการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนี้เหลือเฉลี่ย 18 บาทต่อโครง หรือลดลงถึงร้อยละ 92.2 (ตารางที่ 5.10)
7) มูลค่าการใช้สารเคมีเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี จากแบบจำลองสำหรับ DMU ที่เป็น DRS มีข้อเสนอแนะให้ลดต้นทุนการใช้สารเคมีให้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 900 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 11.58 แต่สำหรับแบบจำลองของ DMU ที่เป็น IRS เสนอแนะให้ลดการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนี้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 บาทต่อโครง หรือไม่ต้องใช้ปัจจัยชนิดนี้เลย (ตารางที่ 5.11)
8) มูลค่าการใช้สาธารณูปโภคเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี จากแบบจำลองสำหรับ DMU ที่เป็น DRS มีข้อเสนอแนะให้ลดต้นทุนการใช้สาธารณูปโภคให้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 460 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 12 แต่สำหรับแบบจำลองของ DMU ที่เป็น IRS เสนอแนะให้ลดการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนี้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 100.49 บาทต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 80.8 (ตารางที่ 5.12)
9) การปรับปรุงด้านผลผลิตของดอกเบญจมาศโดยวิเคราะห์ในรูปของน้ำหนักที่ได้ต่อโครงในรอบ 1 ปี จากแบบจำลองสำหรับ DMU ที่เป็น DRS มีข้อเสนอแนะให้ลดปริมาณผลผลิตให้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 1,141 กิโลกรัมต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 11 แต่สำหรับแบบจำลองของ DMU ที่เป็น IRS เสนอแนะให้ลดปริมาณผลผลิตนี้เหลือเฉลี่ยเท่ากับ 49.34 กิโลกรัมต่อโครง หรือลดลงร้อยละ 96 (ตารางที่ 5.13) ซึ่งเป็นแนวทางที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในความเป็นจริง (ตารางที่ 5.13)

ตารางที่ 5.5 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่าเหล็กต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

รายการ	มูลค่าเหล็กต่อโครงที่มีอยู่จริง (บาท/โครง/ปี)(1)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=IRS)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม (DMU=DRS)(MPSS)	
		มูลค่าเหล็กต่อโครงที่ควรเป็น (2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	มูลค่าเหล็กต่อโครงที่ควรเป็น (4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	มูลค่าเหล็กต่อโครงที่ควรเป็น(6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	มูลค่าเหล็กต่อโครงที่ควรเป็น(8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	2,000.00	2,000.00	0.00	2,000.00	0.00	2,000.00	(0.00)	2,000.00	0.00
ค่าสูงสุด	23,910.00	6,775.00	-71.66	6,775.00	-71.66	20,913.20	(12.53)	20,913.20	(12.53)
ค่าเฉลี่ย(Mean)	4,531.52	4,024.32	-11.19	3,926.64	-13.35	4,327.52	(4.50)	4,126.26	(8.94)
ค่ามัธยฐาน(Median)	4,224.28	3,972.23	-5.97	3,851.76	-8.82	4,086.34	(3.27)	3,651.60	(13.56)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	2,131.70	882.42	-58.60	932.44	-56.26	1,920.27	(9.92)	2,064.99	(3.13)

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.6 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม (DMU=IRS)(MPSS)	มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม (DMU=DRS)(MPSS)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดที่มีผลิตภาพ (ขนาดเล็กที่สุด)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดที่มีผลิตภาพ (ขนาดใหญ่ที่สุด)(MPSS)	
		เครื่องมืออุปกรณ์ต่อโครงที่ควรเป็น(2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	เครื่องมืออุปกรณ์ต่อโครงที่ควรเป็น(4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	เครื่องมืออุปกรณ์ต่อโครงที่ควรเป็น(6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	เครื่องมืออุปกรณ์ต่อโครงที่ควรเป็น(8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	266.67	266.67	0.00	266.67	0.00	2.73	(98.98)	266.67	0.00
ค่าสูงสุด	2,851.43	2,851.43	0.00	2,085.00	-26.88	748.35	(73.76)	2,851.43	(0.00)
ค่าเฉลี่ย(Mean)	685.84	653.37	-4.73	601.08	-12.36	32.77	(95.22)	608.67	(11.25)
ค่ามัธยฐาน(Median)	577.50	547.50	-5.19	498.33	-13.71	9.66	(98.33)	530.55	(8.13)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	383.52	366.87	-4.34	369.78	-3.58	85.16	(77.79)	339.46	(11.49)

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.7 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทชั่วโมงแรงงานต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

รายการ	ชั่วโมงแรงงานต่อโครงที่มีอยู่จริง(ชั่วโมง/โครง/ปี)(1)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=IRS)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=DRS)(MPSS)	
		ชั่วโมงแรงงานต่อโครงที่ควรเป็น (2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	ชั่วโมงแรงงานต่อโครงที่ควรเป็น (4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	ชั่วโมงแรงงานต่อโครงที่ควรเป็น (6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	ชั่วโมงแรงงานต่อโครงที่ควรเป็น (8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	7.70	7.70	0.00	7.70	0.00	0.00	(99.99)	8.32	8.00
ค่าสูงสุด	69.33	69.33	0.00	69.33	0.00	0.02	(99.97)	69.33	0.00
ค่าเฉลี่ย(Mean)	25.91	25 46	-1.76	23.54	-9.15	0.01	(99.98)	23.04	(11.09)
ค่ามัธยฐาน(Median)	24.00	23.60	-1.67	20.90	-12.93	0.01	(99.98)	20.80	(13.33)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	11.01	10.65	-3.24	499.03	4433.71	0.00	(99.97)	9.62	(12.61)

ที่มา จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.8 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่าท่อนพันธุ์ต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

รายการ	มูลค่าท่อนพันธุ์ต่อโครงที่มีอยู่จริง(บาท/โครง/ปี)(1)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=IRS)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=DRS)(MPSS)	
		มูลค่าท่อนพันธุ์ต่อโครงที่ควรเป็น(2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	มูลค่าท่อนพันธุ์ต่อโครงที่ควรเป็น(4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	มูลค่าท่อนพันธุ์ต่อโครงที่ควรเป็น(6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	ชั่วโมงแรงงานต่อโครงที่ควรเป็น (8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	62.50	62.50	0.00	62.50	0.00	0.81	(98.71)	62.50	-
ค่าสูงสุด	1,250.00	1,250.00	0.00	1,088.89	-12.89	147.45	(88.20)	1,111.11	(11.11)
ค่าเฉลี่ย(Mean)	388.30	381.45	-1.76	355.64	-8.41	37.93	(90.23)	344.99	(11.15)
ค่ามัธยฐาน(Median)	350.00	350.00	0.00	312.63	-10.68	29.29	(91.63)	306.19	(12.52)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	191.30	187.71	-1.87	185.50	-3.03	32.51	(83.01)	165.36	(13.56)

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.9 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่ามูลวัวต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

รายการ	มูลวัวต่อโครงที่มีอยู่จริง (บาท/โครง/ปี) (1)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=IRS)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=DRS)(MPSS)	
		มูลวัวต่อโครงที่ควรเป็น(2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	มูลวัวต่อโครงที่ควรเป็น(4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	มูลวัวต่อโครงที่ควรเป็น(6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	มูลวัวต่อโครงที่ควรเป็น(8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	23.81	23.81	0.00	23.81	0.00	2,858.86	11,907.21	23.81	0.00
ค่าสูงสุด	750.00	750.00	0.00	750.00	0.00	161,513.53	21,435.14	466.56	(37.79)
ค่าเฉลี่ย(Mean)	205.17	148.85	-27.45	142.30	-30.64	39,170.18	18,991.83	184.19	(10.23)
ค่ามัธยฐาน(Median)	175.00	135.01	-22.85	126.06	-27.96	31,716.26	18,023.58	162.35	(7.23)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)	122.05	88.39	-27.58	91.11	-25.35	28,333.48	23,114.52	102.62	(15.92)

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.10 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่าปุ๋ยเคมีต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

รายการ	ปุ๋ยเคมีต่อโครงที่มีอยู่จริง(บาท/โครง/ปี)(1)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=IRS)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=DRS)(MPSS)	
		ปุ๋ยเคมีต่อโครงที่ควรเป็น(2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	ปุ๋ยเคมีต่อโครงที่ควรเป็น(4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	ปุ๋ยเคมีต่อโครงที่ควรเป็น(6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	ปุ๋ยเคมีต่อโครงที่ควรเป็น(8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	43.62	43.62	0.00	43.62	0.00	0.93	(97.86)	43.62	0.00
ค่าสูงสุด	810.00	810.00	0.00	810.00	0.00	331.03	(59.13)	503.89	(37.79)
ค่าเฉลี่ย(Mean)	231.08	174.31	-24.57	165.84	-28.23	18.02	(92.20)	207.22	(10.32)
ค่ามัธยฐาน(Median)	203.72	157.62	-22.63	151.89	-25.44	7.34	(96.40)	184.59	(9.39)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)	125.68	93.13	-25.89	1,191.63	848.15	40.20	(68.01)	104.74	(16.66)

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.11 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทมูลค่าสารเคมีต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

รายการ	สารเคมีต่อโครงที่มีอยู่จริง(บาท/โครง/ปี)(1)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=IRS)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=DRS)(MPSS)	
		สารเคมีต่อโครงที่ควรเป็น(2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	สารเคมีต่อโครงที่ควรเป็น(4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	สารเคมีต่อโครงที่ควรเป็น(6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	สารเคมีต่อโครงที่ควรเป็น(8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	400.00	400.00	0.00	400.00	0.00	0.00	(100.00)	400.00	0.00
ค่าสูงสุด	3,462.86	3,462.86	0.00	1,690.00	-51.20	0.37	(99.99)	3,462.86	(0.00)
ค่าเฉลี่ย(Mean)	1,018.82	970.00	-4.79	920.60	-9.64	0.05	(100.00)	900.82	(11.58)
ค่ามัธยฐาน(Median)	930.94	899 79	-3.35	844.32	-9.30	0.03	(100.00)	836.12	(10.19)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)	423.98	407 11	-3.98	412.70	-2.66	0.06	(99.99)	364.01	(14.14)

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.12 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยนำเข้าประเภทสาธารณูปโภคต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

รายการ	สาธารณูปโภคต่อโครงที่มีอยู่จริง(บาท/โครง/ปี)(1)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=IRS)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=DRS)(MPSS)	
		สาธารณูปโภคต่อโครงที่ควรเป็น(2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	สาธารณูปโภคต่อโครงที่ควรเป็น(4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	สาธารณูปโภคต่อโครงที่ควรเป็น(6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	สาธารณูปโภคต่อโครงที่ควรเป็น(8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	120.00	120.00	0.00	120.00	0.00	0.89	(99.26)	120.00	0.00
ค่าสูงสุด	2,222.22	1,102.31	-50.40	935.06	-57.92	1,272.62	(42.73)	2,222.22	(0.00)
ค่าเฉลี่ย(Mean)	523.45	513.30	-1.94	470.67	-10.08	100.49	(80.80)	460.21	(12.08)
ค่ามัธยฐาน(Median)	441.41	431.51	-2.24	373.78	-15.32	59.79	(86.46)	392.03	(11.19)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)	301.67	300.35	-0.44	295.22	-2.14	141.43	(53.12)	267.81	(11.22)

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.13 แนวทางการปรับปรุงปัจจัยประเภทปริมาณผลผลิต(กิโลกรัม)ต่อปีต่อโครงสำหรับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ทางเทคนิคที่แท้จริง(PTE) ไม่เต็มที่

รายการ	ปริมาณผลผลิตต่อโครงที่มีอยู่จริง (กิโลกรัม/โครง/ปี) (1)	มุ่งเน้นด้านผลผลิต(Output-Oriented)		มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(Input-Oriented)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=IRS)(MPSS)		มุ่งเน้นให้เกิดขนาดการผลิตที่เหมาะสม(DMU=DRS)(MPSS)	
		ปริมาณผลผลิตต่อโครงที่ควรเป็น(2)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(3)	ปริมาณผลผลิตต่อโครงที่ควรเป็น(4)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(5)	ปริมาณผลผลิตต่อโครงที่ควรเป็น(6)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(7)	ปริมาณผลผลิตต่อโครงที่ควรเป็น(8)	เปลี่ยนแปลงร้อยละ(9)
ค่าต่ำสุด	716.67	716.67	0.00	716.67	0.00	1.70	(99.76)	764.99	6.74
ค่าสูงสุด	2,714.29	1,916.58	-29.39	1,833.33	-32.46	992.66	(63.43)	2,714.29	(0.00)
ค่าเฉลี่ย(Mean)	1,282.74	1,391.36	8.47	1,284.24	0.12	49.34	(96.15)	1,141.28	(11.03)
ค่ามัธยฐาน(Median)	1,194.44	1,315.38	10.12	1,194.44	0.00	19.37	(98.38)	1,040.31	(12.90)
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)	399.29	392.63	-1.67	397.66	-0.41	111.60	(72.05)	328.98	(17.61)

ที่มา : จากการคำนวณ

5.4 ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพต่อการผลิตดอกเบญจมาศ

การศึกษาถึงปัจจัยที่ผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิดดอกเบญจมาศในครั้งนี้ จะเลือกทำการวิเคราะห์เฉพาะเกษตรกรในพื้นที่อำเภอแม่ริมหรือการผลิตในพื้นที่สูงซึ่งประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 110 ราย ส่วนในพื้นที่ราบหรือที่อำเภอพร้าวนั้นไม่ได้นำมาศึกษาในส่วนนี้ เนื่องจาก จำนวนเกษตรกรมีน้อย คือ 21 ราย และส่วนใหญ่เป็นการผลิตภายใต้นายทุนเพียงไม่กี่ราย จึงทำให้มีเทคนิคหรือวิธีการผลิตที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เพราะฉะนั้นค่าความมีหรือไม่มีประสิทธิภาพจึงใกล้เคียงกันมาก

การศึกษาในส่วนนี้ได้อาศัยการวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยเชิงเส้นด้วยวิธี OLS เพื่อให้ได้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางการผลิต โดยมีสมการความด้อยประสิทธิภาพแสดงดังต่อไปนี้

$$TI_i = Lnb_0 + b_1(Exp) + b_2(Tech) + b_3(Area) + b_4(Trans1) + b_5(Patern1) + b_6(Patern2) + b_7(FU7) + b_8(Prob2) + b_9(Prob12) + e \quad (5.1)$$

โดยที่

TI_i = ความด้อยประสิทธิภาพการผลิดดอกเบญจมาศ

Exp = ประสบการณ์การปลูกดอกเบญจมาศของเกษตรกร (ปี)

Tech = ระดับการปฏิบัติตามเทคนิควิธีของนายทุนที่มีการถ่ายทอดให้เกษตรกร (โดย $Tech_i = 1$ ปฏิบัติตามในระดับต่ำ , $Tech_i = 2$ ปฏิบัติตามในระดับปานกลาง , Tech = 3 ปฏิบัติตามในระดับสูง)

Area = การใช้โครงเหล็กเพื่อการผลิตมันดอกเบญจมาศ (โครง)

Trans1 = เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จถ่ายทอดความรู้ให้เกษตรกร (โดย Trans1 = 1 ดีที่สุด , Trans1 = 0 ไม่ใช่วิธีดีที่สุด)

Patern1 = รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบรวมกลุ่ม (โดย Patern1 = 1 เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดแบบรวมกลุ่มและคิดเห็นว่าเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด, Patern1 = 0 เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบรวมกลุ่มและคิดเห็นว่าไม่ได้เป็นรูปแบบที่ดีที่สุด)

Patern2 = รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบดูงานจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ(โดย Patern2 = 1 เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดแบบดูงานจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จและคิดเห็นว่าเป็น

รูปแบบที่ดีที่สุด , Patern2 = 0 เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบดูงานจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ และคิดเห็นว่าไม่ได้เป็นรูปแบบที่ดีที่สุด)

FU7 = ใส่ปุ๋ยโดยยึดหลักการตามแผนการของการรวมกลุ่ม (โดย FU7 = 1 ใช้ตามแผนการของการรวมกลุ่ม , FU7 = 0 ใช้แนวทางอื่น)

Prob2 = โรคพืชและแมลงระบาด (โดย Prob2 = 1 เกิดโรคพืชและแมลงระบาด , Prob2 = 0 ไม่เกิดโรคพืชและแมลงระบาด)

Prob12 = ดินฟ้าอากาศและอุณหภูมิ (โดย Prob12 = 1 ไม่เหมาะสม , Prob12 = 0 เหมาะสม)

e = error term

$b_0 , b_1,\ldots,b_{13}$ = พารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า

จากสมการที่ 5.1 สามารถแสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาได้ดังตารางที่ 5.14

ตัวแปรที่นำไปทดสอบความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปรตาม คือ ความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตดอกเบญจมาศ ซึ่งค่าที่ได้นี้เกิดจากการคาดประมาณค่าความมีประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA แล้วจึงนำค่าดังกล่าวมาลบออกจาก 1

ตัวแปรอิสระที่ใช้เพื่อทดสอบความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคได้แก่

ตัวแปรด้านประสบการณ์การปลูกมันฝรั่ง(ปี) (Exp)โดยกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์การปลูกโดยเฉลี่ย 11 ปี มีประสบการณ์สูงสุดเท่ากับ 20 ปี และต่ำสุดเท่ากับ 2 ปี

ตัวแปรด้านการยอมรับเทคโนโลยีโดยรวม(TechTot2) คำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของการปฏิบัติตามเทคนิควิธีของนายทุนที่มีการถ่ายทอดให้เกษตรกรในกระบวนการผลิตขั้นตอนต่างๆ ซึ่งค่าของระดับการยอมรับสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ 1) การยอมรับต่ำมีค่าเท่ากับ 1 2) ยอมรับปานกลางมีค่าเท่ากับ 2 3) ยอมรับสูงมีค่าเท่ากับ 3 และค่าเฉลี่ยของการยอมรับเทคโนโลยีโดยรวมมีค่าเท่ากับ 2.37 (ตารางที่ 5.14)

ตัวแปรด้านการใช้พื้นที่เพื่อการผลิต(โครง) (Area) มีค่าเฉลี่ยของการใช้พื้นที่เท่ากับ 19 โครง โดยมีเกษตรกรใช้พื้นที่สูงสุดเท่ากับ 42 โครง พื้นที่น้อยที่สุดเท่ากับ 7 โครง

ตัวแปรด้านทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อบุคคลที่สามารถถ่ายทอดความรู้ด้านการปลูกได้ดีที่สุด ซึ่งในที่นี้ คือ เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จในการปลูก (Trans1) โดย 1 คือ ดีที่สุด และ 0 ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด

ตัวแปรด้านทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ดีที่สุด ซึ่งในที่นี้ คือ การทดลองปฏิบัติแบบรวมกลุ่ม (Patern1) โดย 1 คือ ดีที่สุด และ 0 ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด

ตัวแปรด้านทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ดีที่สุด ซึ่งในที่นี้ คือ การดูงานจากสวนของเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ (Patern2) โดย 1 คือ ดีที่สุด และ 0 ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด

ตัวแปรด้านรูปแบบการใส่ปุ๋ย คือ การใส่ปุ๋ยตามแผนการของการรวมกลุ่ม(FU7) เนื่องจากมีเกษตรกรจำนวนหนึ่งมีการรวมตัวกันเพื่อการเพาะปลูกมันฝรั่งเพื่อประโยชน์ในด้านการประหยัดต้นทุน เช่น การซื้อปัจจัยการผลิตร่วมกัน และเพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคนิควิธีการปลูกมันฝรั่ง โดย 1 คือ การใช้ตามแผนของกลุ่ม และ 0 คือ การใช้วิธีการอื่น

ปัญหาด้านการผลิต ได้แก่ ปัญหาด้านโรคพืชและแมลงระบาด (Prob2) โดย 1 คือ การเกิดโรคพืชและแมลงระบาด 0 คือ ไม่เกิด

ปัญหาด้านการผลิต ได้แก่ สภาพดินฟ้าอากาศและอุณหภูมิที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม (Prob12) โดย 1 สภาพอากาศมีความเหมาะสมดี และ 0 คือไม่มีความเหมาะสม

ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.14 ค่าสถิติของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ใช้ในการประมาณค่าสมการความค้อยประสิทธิภาพทางเทคนิค

ตัวแปร	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐาน
ความค้อยประสิทธิภาพของการผลิตดอกเบญจมาศ(TI_i)	0.0	0.37	0.08	0.084
ประสบการณ์การปลูก(Exp)(ปี)	2.00	20.00	11.25	4.47
การปฏิบัติตามเทคนิคของนายทุน(Tech)(1 = ต่ำ , 2 = กลาง , 3 = มาก)	1.00	3.00	2.37	0.63
การใช้โครงเหล็กเพื่อการผลิต(Area)(โครง)	7.00	42.00	19	5.8
เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ(Trans1 = 1 ดีที่สุด , Trans1 = 0 ไม่ใช่วิธีดีที่สุด)	0	1.00	0.31	0.46
รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบรวมกลุ่ม(Patern1 = 1 ดีที่สุด , Patern1 = 0 ไม่ใช่วิธีดีที่สุด)	0	1.00	0.37	0.48
รูปแบบถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบดูงานจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ(Patern2 = 1 ดีที่สุด , Patern2 = 0 ไม่ใช่วิธีดีที่สุด)	0	1.00	0.29	0.45
ใส่ปุ๋ยตามแผนการของการรวมกลุ่ม(FU7 = 1 ใช้ตามแผนของกลุ่ม , FU7 = 0 ใช้วิธีอื่น)	0	1.00	0.27	0.45
โรคพืชและแมลงระบาด (Prob2 = 1 เกิดโรคพืชและแมลงระบาด, Prob2 = 0 ไม่เกิด)	0	1.00	0.94	0.24
ดินฟ้าอากาศและอุณหภูมิ(โดย Prob12 = 1 เหมาะสม , Prob12 = 0 ไม่เหมาะสม)	0	1.00	0.19	0.39

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : จำนวนตัวอย่าง 110 ราย

ตารางที่ 5.15 ผลการประมาณค่าแบบจำลองฟังก์ชันสมการความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศ

ตัวแปร	แบบจำลองที่ 1	
	สัมประสิทธิ์	ความคาดเคลื่อน
Constant	1.14***	0.10
Area	0.10**	0.05
Exp	-0.03***	0.012
Tech	-0.09***	0.035
Trans1	-0.03	0.07
Patern1	-0.06	0.04
Patern2	-0.10***	0.04
FU7	0.17**	0.08
ProbP2	0.13*	0.09
ProbP12	-0.03	0.06

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : * คือ มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

** คือ มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

*** คือ มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

จากตารางที่ 4.4 สามารถนำเสนอในรูปแบบของสมการถดถอยเชิงเส้นและค่าสถิติที่สำคัญได้คือ

$$TI_i = 1.14^{***} - 0.03(Exp)^{***} - 0.09(Tech)^{***} + 0.10^{**}(Area) - 0.03(Trans1)$$
$$(0.1) \quad (0.012) \quad (0.035) \quad (0.05) \quad (0.07)$$
$$- 0.06(Patern1) - 0.10^{***}(Patern2) + 0.17^{**}(FU7) + 0.13^{*}(Prob2)$$
$$(0.04) \quad (0.04) \quad (0.08) \quad (0.09)$$
$$- 0.03(Prob12) + e$$
$$(0.06)$$

$R^2 = 0.48$ Adjust-$R^2 = 0.45$ $F = 15.16^{***}$

$N = 110$

จากผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพของการปลูกดอกเบญจมาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ได้แก่ ประสบการณ์การปลูก(Exp) การปฏิบัติตามเทคนิคของนายทุน(Tech) รูปแบบการถ่ายทอดจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ (Patern2) โดยเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์เป็นไปตามสมมติฐานการศึกษา กล่าวคือ การเพิ่มขึ้นของปัจจัยทั้ง 3 นี้ ปัจจัยละ 1 หน่วย จะส่งผลให้ความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศทั้งปีลดลงเท่ากับ 0.03 , 0.09 และ 0.10 กิโลกรัมต่อโครง

ส่วนปัจจัยที่สามารถอธิบายความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีจำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ การใช้โครงเหล็กเพื่อการผลิต(Area) และ การเกิดโรคพืชและแมลงระบาด(ProbP2) โดยตัวแปรทั้ง 2 นี้มีเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์แตกต่างกัน กล่าวคือ ในกรณีของการใช้โครงเหล็กเพื่อการผลิตเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นด้วย ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผลกระทบจากผลตอบแทนต่อขนาดที่มีลักษณะลดลง (decreasing return to scale: DRS) ส่วนปัจจัยที่เหลือได้แก่การเกิดขึ้นของโรคพืชและแมลงระบาด(ProbP2) จะส่งผลให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.13 กิโลกรัมต่อโครง ซึ่งเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์ทั้ง 2 ตัวแปรนี้เป็นไปตามสมมติฐานการศึกษา

ส่วนตัวแปรที่เหลือได้แก่ เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ(Trans1) รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบรวมกลุ่ม(Patern1)และสภาพดินฟ้าอากาศและอุณหภูมิ(ProbP12) ไม่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1) เนื่องจากเกษตรกรส่วนหนึ่งปลูกดอกเบญจมาศโดยใช้เทคนิควิธีจากนายทุนและใช้ประสบการณ์หรือเทคนิคของเกษตรกรแต่ละรายที่มีอยู่แล้วจึงไม่ได้อาศัยการเรียนรู้จากเกษตรกรรายอื่นที่เก่งกว่า นอกจากนี้ การรวมกลุ่มกันเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ก็ไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิต เนื่องจากเกษตรกร แต่ละรายจะมีการประยุกต์เทคนิคที่ได้เรียนรู้มานั้นกับศักยภาพและความคิดความเชื่อเพื่อการพัฒนาเป็นเทคนิคส่วนตัวของเกษตรกรเอง
2) ส่วนของสภาพดินฟ้าอากาศและอุณหภูมิไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพเนื่องจากการปลูกดอกเบญจมาศบนพื้นที่สูงเป็นรูปแบบที่ใช้โครงเหล็ก ซึ่งถือเป็นการปลูกในระบบปิดประกอบกับสภาพอากาศและความชื้นที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดอกเบญจมาศ จึงทำให้เกษตรกรไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยสภาพดินฟ้าอากาศและอุณหภูมิเท่าใดนัก

5.5 อภิปรายผลการศึกษา

1. ในด้านของต้นทุนผลตอบแทนนั้นการผลิตดอกเบญจมาศถือเป็นพืชไม้ตัดดอกที่มีอนาคตและให้ผลตอบแทนที่ดีแก่เกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 1- 2 ปี และเนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ มีความคุ้นเคยกับการปลูกดอกเบญจมาศเป็นเวลากว่า 10 ปี จึงทำให้เกิดความเชี่ยวชาญซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตให้ปรับตัวเพิ่มขึ้นได้ แต่ปัจจัยที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการขยายตัวของการผลิตในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรที่ปลูกในแบบใช้โครงเหล็ก คือ ต้นทุนการสร้างโครงเหล็กที่สูงและเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างสูงของต้นทุนทั้งหมด รวมถึงแนวโน้มของต้นทุนดำเนินการที่สูงขึ้นอันเป็นผลเนื่องจากราคาปุ๋ยและสารเคมีที่ปรับตัวเพิ่ม เพราะฉะนั้น เกษตรกร เอกชนที่เป็นนายทุน และภาครัฐบาลควรหาแนวทางการ ส่งเสริมเพื่อสร้างให้เกิดประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งสามารถทำได้ 2 แนวทาง คือ การจัดการด้านต้นทุนการผลิต และการจัดการด้านรายรับ

โดยการจัดการด้านต้นทุนคือการเน้นใช้ปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ตัวอย่างเช่น การใช้ปุ๋ยหรือสารเคมีเท่าที่จำเป็นต่อผลผลิตโดยไม่ใช้มากเกินความจำเป็น เพราะอาจส่งผลต่อต้นทุนได้ หรืออาจใช้ปุ๋ยหรือสารชีวภาพทดแทนมากขึ้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนและเป็นผลดีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ส่วนการจัดการด้านรายรับนั้นเนื่องจากความต้องการที่มีอยู่ค่อนข้างมากทั้งในและนอกประเทศจึงทำให้เกิดความแน่นอนด้านรายได้ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการเปิดเสรีการค้าในกลุ่มประเทศอาเซียน อาจทำให้เกิดผลกระทบเนื่องจากความได้เปรียบทั้งด้านราคาและคุณภาพจากประเทศประเทศเพื่อบ้าน เช่น มาเลเซีย ดังนั้น จึงต้องหาแนวทางปรับตัวโดยพัฒนาด้านการผลิต ตัวอย่างเช่น การพัฒนาสายพันธุ์ดอกเบญจมาศที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและสภาพอากาศของแต่ละท้องถิ่น ซึ่งจะทำให้ได้คุณภาพและปริมาณที่สร้างความได้เปรียบให้กับเกษตรกรได้มากขึ้น

2. จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพการผลิดของเกษตรกรที่ทำการผลิตดอกเบญจมาศในเขตอำเภอแม่ริม พบว่าส่วนใหญ่เกษตรกรมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสูงเกินกว่าร้อยละ 90 การพิจารณาประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นด้านผลผลิตทำให้ทราบว่ามีจำนวนของเกษตรที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและมีขนาดการผลิตที่เหมาะสม(scale efficiency)แล้วมากกว่าการวิเคราะห์ประสิทธิภาพที่มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิด และมีเกษตรเป็นจำนวนเกินกว่าครึ่งหนึ่งที่ยังมีประสิทธิภาพอย่างไม่เต็มที่ไม่ว่าจะพิจารณาทางด้านผลผลิดหรือทางด้านปัจจัยการผลิตก็ตาม เพราะฉะนั้นเกษตรกรในกลุ่มนี้ยังมีศักยภาพที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อีก

โดยแนวทางที่สำคัญ คือ การใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตให้เหมาะสม ซึ่งเกษตรกรเกือบทั้งหมดจำเป็นต้องลดมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิดลงให้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีและ

ปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณแรงงานเฉลี่ยต่อโครง และมูลค่าการใช้เหล็กเพื่อประกอบเป็นโครงโรงเรือน ส่วนในแง่ของผลผลิตนั้นจำเป็นต้องทำให้ได้น้ำหนักการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.47 ต่อโครงการผลิต

ถึงแม้ว่าแบบจำลอง DEA จะช่วยบ่งบอกถึงค่าประสิทธิภาพในเกษตรกรแต่ละรายพร้อมกับบอกถึงแนวทางการการปรับเปลี่ยนปัจจัยการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ แต่แบบจำลองนี้อาจให้ข้อเสนอแนะในการปรับเปลี่ยนปัจจัยการผลิตที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในการผลิตพืช เช่น แนะนำไม่ให้ใช้ปัจจัยการผลิตบางประเภทที่จำเป็นต่อการผลิต หรือลดการใช้ลงจนไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ ดังนั้น จึงควรต้องพัฒนาแบบจำลองประสิทธิภาพโดยใส่เงื่อนไขหรือข้อจำกัดด้านการเติบโตของพืชเข้าไปในแบบจำลองด้วย นอกจากนี้ในแบบจำลอง DEA ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนจากธรรมชาติ เช่น การเกิดโรคระบาด หรือสภาพดินฟ้าอากาศ จึงอาจทำให้ค่าประสิทธิภาพการผลิตที่ได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้บ้าง แต่ถึงอย่างไรก็ตามเนื่องจากการผลิตที่พิจารณาอยู่เป็นการผลิตในระบบโรงเรือน ซึ่งถือเป็นระบบปิดจึงช่วยลดความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากปัจจัยธรรมชาติได้เพราะฉะนั้นจึงทำให้การแบบจำลอง DEA สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในการศึกษาครั้งนี้

บทที่ 6
สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสถานการณ์การผลิต การตลาด ปัญหาและอุปสรรค ประสิทธิภาพและความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แบบจำลองเส้นห่อหุ้ม(DEA) และศึกให้ทราบถึงต้นทุนผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับ โดยทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรทั้งสิ้นจำนวน 131 ราย ประกอบด้วยเกษตรกรที่ปลูกในเขตพื้นที่สูงในอำเภอแม่ริม จำนวน 110 ราย และพื้นราบในเขตพื้นที่อำเภอพร้าว จำนวน 21 ราย ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

6.1 สถานการณ์ทางการตลาด การผลิตและวิถีตลาด

เบญจมาศ (*Chrysanthemum morifolium*)เป็นไม้ดอกที่มีมูลค่าการผลิตติดอันดับ 1 ใน 4 ของ โลก ได้รับความนิยมปลูกมากชนิดหนึ่งโดยมีการซื้อขายในตลาดโลกเป็นอันดับที่ 3 รองจาก คาร์เนชั่น และกุหลาบ สำหรับในประเทศไทยปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกทั่วทุกภาคประมาณ 500 ไร่ ผลผลิตรวม 50,841,500 ดอก แหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย นนทบุรี สงขลา ขอนแก่น แต่ดอกเบญจมาศที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำ และไม่เพียงพอต่อความต้องการจึงมีการนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย เนเธอร์แลนด์ โดยมีมูลค่าการนำเข้าประมาณ 25 ล้านบาทต่อปี (อนุวัฒน์ , 2551)

ตลาดไม้ตัดดอกแบ่งออกเป็น 3 ตลาดใหญ่ๆ คือ ตลาดท้องถิ่น ตลาดกรุงเทพ และตลาดต่างประเทศ คือ

1) ตลาดท้องถิ่นพ่อค้าท้องถิ่นจะเก็บรวบรวมผลผลิตจากสวนในท้องถิ่นนั้นๆเพื่อไปหน่ายให้แก่ผู้ค้าปลีกและขายส่งในตลาดใหญ่ประจำจังหวัดต่างๆ ในภูมิภาค เพื่อจัดจำหน่ายไปยังผู้บริโภคต่อไป

2) ตลาดกรุงเทพพ่อค้าจำหน่ายมาติดต่อซื้อผลผลิตจากสวนโดยรวบรวมผลผลิตในพื้นที่นั้นๆ และจะดำเนินการเพื่อขนส่งไปสู่ตลาดในกรุงเทพเนื่องจากเป็นตลาดขนาดใหญ่ของประเทศไทย

3) ตลาดต่างประเทศ ส่วนใหญ่เป็นวิธีการในรูปแบบบริษัท ซึ่งจะจัดจำหน่ายไปยังประเทศต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา สิงค์โปร ฟิลิปปินส์ และฮ่องกง

สำหรับราคาจำหน่ายเบญจมาศจะขึ้นอยู่กับความสวยของดอกและความยาวของก้านดอก ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เกรด โดยเกรด A ถือเป็นเกรดดีที่สุด โดยมีราคาจำหน่ายหน้าฟาร์มในกรณีนอกฤดู(10 มกราคม-10 สิงหาคม) เฉลี่ยกิโลกรัมละ 60 บาท และในฤดูเฉลี่ยเท่ากับ 40 บาท ถ้าการ

จำหน่ายแบบปลีกจะมีราคาเพิ่มขึ้นอีกกิโลกรัมละ 15-20 บาท ส่วนดอกเดี่ยวนั้นมีราคาขายเฉลี่ย 4-6 บาทต่อดอก

6.2 ต้นทุนผลตอบแทนการปลูกดอกเบญจมาศ

เกษตรกรส่วนใหญ่ในอำเภอแม่ริมมีช่วงอายุอยู่ที่ 40-49 ปี ส่วนอำเภอพร้าวอยู่ที่ 50-59 ปี และส่วนใหญ่มีการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย แต่เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการทำเกษตรและปลูกดอกเบญจมาศโดย 10 ปี บ่งบอกถึงประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของเกษตรกรได้ว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ในการศึกษาจะจำแนกต้นทุนได้เป็น 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และสามารถแบ่งกลุ่มตามจำนวนโครงและจำนวนเกษตรกร ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มขนาดเล็กซึ่งมีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 7 – 17 โครง มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 38 ราย กลุ่มที่ 2 กลุ่มขนาดกลาง มีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 18-21 โครง มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 45 ราย และกลุ่มที่ 3 กลุ่มขนาดใหญ่ มีจำนวนโครงเหล็กในช่วง 22-30 โครง

ต้นทุนในส่วนของการลงทุน

เป็นส่วนของค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับ โรงเรือน เหล็ก พลาสติก หลอดไฟและสายไฟ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรที่อยู่ทั้งในอำเภอแม่ริมและอำเภอพร้าวมีโครงสร้างการลงทุนที่แตกต่างกัน โดยเกษตรกรที่อยู่ในอำเภอแม่ริมมีรูปแบบการปลูกดอกเบญจมาศโดยอาศัยโครงเหล็กเป็นสำคัญ เพราะฉะนั้นจึงมีต้นทุนในส่วนของการใช้เหล็กค่อนข้างสูง แตกต่างจากเกษตรกรในอำเภอพร้าวที่ปลูกดอกเบญจมาศบนพื้นราบและไม่จำเป็นต้องใช้โรงเรือนที่เป็นโครงเหล็กจึงทำให้ต้นทุนในส่วนของการใช้เหล็กต่ำกว่า สำหรับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อโครงของต้นทุนในหมวดการลงทุนในอำเภอแม่ริมมีลักษณะแตกต่างกันตามขนาดการผลิต กล่าวคือ ที่ขนาดการผลิต 18-21 โครง มีต้นทุนเฉลี่ยต่อโครงมากที่สุด คือ เท่ากับ 9,172.12 บาท รองลงมาคือ ขนาดการผลิตที่ 7-17 โรง มีต้นทุนเฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 7,202.07 บาท และขนาดการปลูก 22-30 โครง มีต้นทุนการลงทุนเฉลี่ยต่อโครงต่ำสุดคือเท่ากับ 6,346.42 บาท แสดงให้เห็นถึงการประหยัดที่เกิดจากการผลิตขนาดใหญ่

ต้นทุนการดำเนินงาน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพื่อการปลูกดอกเบญจมาศเป็นค่าใช้จ่ายเพื่อให้เกิดเงินหมุนเวียนในการปลูก ประกอบด้วย ค่าแรงงาน ค่าเช่า รายจ่ายท่อนพันธุ์ ปุ๋ยและสารเคมี ค่าสาธารณูปโภค(น้ำ น้ำมัน และไฟฟ้า) ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าในปีเริ่มแรกของการลงทุนนั้น เกษตรกรที่มีการขนาดการผลิต 18-21 โครง มีต้นทุนดำเนินงานเฉลี่ยต่อโครงสูงสุดเท่ากับ 36,050.65 บาท รองลงมาคือ ที่ขนาดการปลูก 7-17 โครง

เท่ากับ 33,281.62 บาทต่อโครง และ ขนาดการปลูก 22-30 โครง เท่ากับ 20,586.87 บาทต่อโครง สำหรับในกรณีของพื้นที่อำเภอพร้าวนั้นมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อไร่ของขนาดการปลูก 4-25 ไร่ เท่ากับ 155,545.59 บาท

จะเห็นได้ว่าต้นทุนการดำเนินการต่อโครงของอำเภอแม่ริมนั้นมีลักษณะลดลงเป็นอย่างมากเมื่อมีการผลิตมีขนาดใหญ่คือจำนวน 22-30 โครง ถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเนื่องจากการผลิตขนาดใหญ่ แต่ปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากจึงทำให้เกิดการประหยัดจากขนาด(scale of economy) ที่การผลิตขนาดใหญ่(22 –30 โครง) เพราะฉะนั้นจึงทำให้ต้นทุนต่อโครงลดลงซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนต่อโครงทั้งหมดให้ลดลงตามไปด้วย แต่ในส่วนของพื้นที่เพาะปลูกในอำเภอสันทรายนั้นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถูกคิดเป็นต้นทุนต่อไร่ เนื่องจาก เกษตรกรส่วนใหญ่เพาะปลูกดอกเบญจมาศโดยไม่ใช้โครงเหล็ก เพราะฉะนั้นจึงคำนวณเป็นหน่วยต่อพื้นที่ไร่

ผลตอบแทน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลด้านรายได้จากการจำหน่ายเบญจมาศชนิดดอกช่อ โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 โดยชนิดช่อแบ่งออกตามเกรดคือ เกรดเอ เกรดบี เกรดซี ราคาขายกิโลกรัมละ 35 บาท 30 บาท และ 25 บาทตามลำดับ

จากขนาดการปลูกทั้ง 3 ขนาดในอำเภอแม่ริมทำให้สามารถประมาณการรายได้เฉลี่ยในแต่ละขนาดการผลิตในปีที่ 1 ได้ คือ ขนาดการปลูก 18 – 21 โครง มีรายได้เฉลี่ยต่อโครงสูงสุดเท่ากับ 42,038 บาท รองลงมา คือ ขนาดการปลูก 7-17 โครง มีรายได้เฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 37,041.17 บาท และที่ขนาดการผลิต 22-30 โครง มีรายได้เฉลี่ยต่อโครงเท่ากับ 25,203.43 บาท สำหรับการผลิตที่อำเภอพร้าว ซึ่งมีขนาดการปลูก 4-25 ไร่ มีรายได้เฉลี่ยไร่ละเท่ากับ 61,000 บาท โดยรายรายได้จะถูกสมมติให้เพิ่มขึ้นเท่ากับอัตราเงินเฟ้อทั่วไปเฉลี่ย 5 ปี พ.ศ. 2546 – 2550 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3

การประเมินผลตอบแทนจากโครงการลงทุน

ทำการวิเคราะห์โดยอาศัยวิธีประเมินค่าการลงทุนที่เหมาะสมซึ่งประกอบด้วย ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period หรือ PB) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value หรือ NPV) และ วิธีอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return หรือ IRR) ผลการศึกษาที่ได้ คือ

1) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period หรือ PB) ขนาดการผลิตที่มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุดได้แก่ขนาดการผลิตขนาด 22-30 โครง คือเท่ากับ 2.36 ปี หรือ 2 ปี 4 เดือน รองลงมาคือ ขนาด 18-21 โครง เท่ากับ 2.51 ปี หรือ 2 ปี 6 เดือน และสุดท้าย คือ ขนาด 7-17 โครงเท่ากับ 2.88 ปี หรือ 2 ปี 10 เดือน สำหรับการปลูกในพื้นที่อำเภอพร้าวนั้นมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 0.45 ปี หรือประมาณ 6 เดือน

2) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value หรือ NPV) กรณีอำเภอแม่ริม ขนาดการผลิตที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงสุด คือ ขนาดการปลูก 18 - 21 โครง มีมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 21,905 บาทต่อโครง รองลงมา คือ ขนาดการปลูก 22-30 โครง มีมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 17,613 บาทต่อโครง และสุดท้ายคือ ขนาดการปลูก 7-17 โครง มีมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 12,310 บาทต่อโครง สำหรับในพื้นที่อำเภอพร้าวมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,398,263 บาทต่อไร่

3) วิธีอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return หรือ IRR) กรณีอำเภอแม่ริม ขนาดการผลิตที่มีอัตราผลตอบแทนภายในสูงสุดได้แก่ขนาดการปลูกขนาดใหญ่ที่ 22-30 โครง คือ เท่ากับร้อยละ 69.7 รองลงมา คือขนาดการปลูกขนาดกลาง 18 - 21 โครง เท่ากับร้อยละ 61.3 และสุดท้ายที่ขนาดการปลูกขนาดเล็ก 7-17 โครง เท่ากับร้อยละ 46.1 ในขณะที่ การผลิตที่อำเภอพร้าวมีผลตอบแทนภายในถึงร้อยละ 186.7

6.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต

6.3.1 ประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธี Output-oriented และ Input-oriented

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพที่แท้จริง (PTE) ของการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตมากที่สุดโดยการเปรียบเทียบระหว่าง DMU ต่างๆในพื้นการปลูกที่อำเภอแม่ริมจำนวน 110 หน่วยในปี 2554 พบว่าค่า PTE ที่คำนวณจากวิธีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) มีค่าโดยเฉลี่ย (mean)เท่ากับ 0.92 ใกล้เคียงกับค่า 0.94 ที่ได้จากวิธีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) และการกระจายตัวของค่าประสิทธิภาพจากทั้ง 2 วิธีนี้มีค่าต่ำ สำหรับ DMU ที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอย่างแท้จริงสูงสุด (PTE = 1) มีจำนวน 45 หน่วย (วิธี output-oriented) และ จำนวน 29 หน่วย (วิธี input-oriented) ถือเป็น DMU ที่อยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพการผลิต (efficiency frontier) ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดที่แปรผันได้(VRS) และ DMU เหล่านี้จะถูกใช้เป็น DMU อ้างอิงให้กับหน่วยที่ไม่มีประสิทธิภาพจำนวน 65 หน่วย(วิธี output-oriented) และจำนวน 74 หน่วย(วิธี input-oriented)

ด้วยการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค TE (ภายใต้ข้อสมมติ CRS) กับค่า PTE (ภายใต้ข้อสมมติ VRS) ทำให้ทราบถึงค่าประสิทธิภาพจากขนาด (scale of efficiency: se) หมายความถึง เกษตรกรที่มีขนาดการผลิตที่เหมาะสม โดย DMU ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาดอย่างสูงสุดมีจำนวน 42 หน่วย(output-oriented) คิดเป็นร้อยละ 38.18 และมีจำนวนเท่ากับจำนวน 14 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 12.72 (input-oriented)

ด้วยแนวทางการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอย่างแท้จริง(PTE) ที่ถูกคำนวณขึ้นบนข้อสมมติผลตอบแทนที่แปรผันได้(VRS) นั้น ทำให้แต่ละ DMU มีผลได้ต่อขนาดที่แตกต่างกันออกไปตามตำแหน่งที่อ้างอิงจากเส้นขอบเขตประสิทธิภาพการผลิต (efficiency frontier) และผลตอบแทนต่อขนาดที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพประสิทธิภาพต่อขนาดสูงสุด ได้แก่ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดแบบคงที่ (constant return to scale: CRS) ซึ่งผลตอบแทนต่อขนาดของ DMU นั้นจำแนกได้ตามวิธีการคำนวณที่มุ่งเน้น จากผลการศึกษาพบว่า 1) ด้วยวิธี output-oriented มี DMU ที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant return to scale:CRS) จำนวนเท่ากับ 27 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 24.5 2) วิธี input-oriented มี DMU ที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant return to scale:CRS) มีจำนวนเท่ากับ 20 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 18.18

6.3.2 การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพในการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธี VRS super efficiency

เพื่อให้ทราบถึงความสามารถของ DMU ที่มีประสิทธิภาพต่อการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิตหรือผลผลิต โดยยังคงรักษาไว้ซึ่งความมีประสิทธิภาพไว้ได้ ตามแบบจำลองนี้สามารถแบ่งกลุ่มของ DMU ได้เป็น 4 กลุ่ม และจำแนกได้ตามวิธีการมุ่งเน้นด้านผลผลิตและปัจจัยการผลิต คือ

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่ม E คือกลุ่มที่มีประสิทธิภาพแบบสูงสุด(extreme efficiency)

1) วิธีการมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) มีจำนวน DMU ทั้งสิ้น 42 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 38.18 โดยส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในขอบเขตที่ 1 และ 2 (region 1 และ 2) ซึ่งมีผลตอบแทนต่อขนาดเป็น constant และ increasing return to scale แสดงให้เห็นถึงการเป็น DMU ที่มีประสิทธิภาพ (อยู่บนเส้นห่อหุ้ม) และมี DMU ในกลุ่มนี้จำนวน 18 หน่วย ที่สามารถลดปริมาณผลผลิตลงอย่างเป็นสัดส่วนได้อย่างไม่มีข้อจำกัดโดยยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ไว้ได้(infeasible) โดย DMU ที่เหลืออีก 24 หน่วย มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจาก VRS (super efficiency) ต่ำกว่า 1 แสดงให้เห็นถึงความสามารถสูงสุดของ DMU เหล่านี้ในการลดปริมาณผลผลิตลงได้แล้วยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพเอาไว้ได้
2) วิธีการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented) มีจำนวนทั้งสิ้น 43 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 39.09 โดยส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในขอบเขตที่ 1 และ 2 (region 1 และ 2) ซึ่งมีผลตอบแทนต่อขนาดเป็น constant และ increasing return to scale โดยมี DMU จำนวนเพียง 1 หน่วย ที่ไม่สามารถหาค่าได้(infeasible) จำนวน 1 หน่วย ได้แก่ DMU ที่ 8 หมายความว่า DMU แห่งนี้สามารถเพิ่มปัจจัยการผลิตขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนได้อย่างไม่

มีข้อจำกัด โดยยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ไว้ได้ ส่วน DMU ที่เหลืออีก 42 แห่ง แสดงให้เห็นถึงความสามารถสูงสุดของ DMU เหล่านี้ในการเพิ่มปริมาณปัจจัยการผลิตได้มากขึ้นแล้วยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพเอาไว้ได้

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่ม E′ คือ กลุ่มที่มีประสิทธิภาพและอยู่บนเส้นตรงที่เชื่อมระหว่าง DMU ใน

1) วิธีการมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) ผลการศึกษาพบว่ามี DMU จำนวน 4 หน่วย ได้แก่ DMU ที่ 11 , 39 , 69 และ 102 ที่มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 จากข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS efficiency) และเมื่อคำนวณด้วยข้อสมมติ VRS (output-oriented VRS super efficiency) ก็ให้ค่าประสิทธิภาพที่ไม่เท่ากับ 1 แสดงว่า DMU ทั้ง 4 อยู่ในกลุ่ม E′
2) วิธีการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented) ผลการศึกษาพบว่าไม่มี DMU ใดเลยที่เป็นไปตามเงื่อนไขของการเกิด DMU ในกลุ่ม E′

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่ม F คือ กลุ่มที่มีประสิทธิภาพอย่างอ่อนเป็นกลุ่มที่มีค่า slack (weakly efficiency)

1) วิธีการมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) ผลการศึกษาพบว่าไม่มี DMU ใดเลยที่เป็นไปตามเงื่อนไขของ DMU ในกลุ่มนี้ กล่าวคือไม่มี DMU ที่สามารถเพิ่มผลผลิตขึ้นได้โดยยังคงใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม
2) วิธีการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented) ผลการศึกษาพบว่าไม่มี DMU ใดเลยที่เป็นไปตามเงื่อนไขของการเกิด DMU ในกลุ่มนี้หมายความว่าไม่มี DMU ที่สามารถลดปัจจัยการผลิตลงได้โดยยังคงรักษาปริมาณผลผลิตเท่าเดิม

กลุ่มที่ 4) กลุ่ม N คือกลุ่มที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือกลุ่มที่อยู่ต่ำกว่าเส้นห่อหุ้ม

1) วิธีการมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oricnted) คือ DMU ที่มีค่าประสิทธิภาพที่น้อยกว่า 1 หรือเป็น DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพอย่างเด็มที่ ผลการศึกษาพบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 64 หน่วย
2) วิธีการมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented) ผลการศึกษาพบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 74 หน่วย

6.3.3 การศึกษาแนวทางการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มตามประบวนการประมาณค่าแบบ Multi-Stage ด้วยวิธี Output-oriented และ Input-oriented

การปรับปรุงปัจจัยการผลิตเกิดขึ้นกับหน่วยผลิตหรือ DMUที่มีประสิทธิภาพอย่างไม่เด็มที่ ซึ่งเกิดขึ้นได้ไม่ว่าจะพิจารณาทางด้านการมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) หรือมุ่งเน้นด้าน

ปัจจัยการผลิต(input-oriented) จากการศึกษาหน่วยตัดสินใจทั้ง 110 หน่วย พบว่า DMU ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงต่ำกว่าค่าสูงสุดในกรณีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) ตามข้อสมมติ VRS มีจำนวน 65 หน่วย และในกรณีมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) ตามข้อสมมติ VRS มีจำนวน 74 หน่วย (ตารางที่ 5.2)

สำหรับแนวทางการปรับปรุงปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้นแสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงในปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ใช้ในรอบ 1 ปี ประกอบด้วย มูลค่าเหล็กต่อโครง เครื่องมือและอุปกรณ์ต่อโครง ชั่วโมงแรงงานต่อโครง มูลค่าท่อนพันธุ์ต่อโครง มูลวัวต่อโครง ปุ๋ยเคมีต่อโครง สารเคมีต่อโครง สาธารณูปโภค(น้ำและไฟฟ้า)ต่อโครง และปัจจัยผลผลิตได้แก่ น้ำหนักผลผลิตดอกเบญจมาศต่อโครง ซึ่ง DMU เหล่านี้จะมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสูงขึ้นได้เมื่อมีการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต โดยมีผลการศึกษา คือ

1) ปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้เพื่อประกอบการผลิตทั้ง 8 ชนิด ถูกแนะนำให้ใช้ลดลงทั้งในกรณีมุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) และมุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) โดยมีรายละเอียด คือ
   - ลดมูลค่าเหล็กต่อโครงลงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 12.56
   - ลดมูลค่าการใช้เครื่องมือเพื่อประกอบการเพาะปลูก(เช่น ชุดควบคุมเวลาของระบบไฟ เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น) เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 8.53
   - ลดการใช้ปริมาณแรงงานเฉลี่ยต่อโครงในการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศ เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 24.5
   - ลดมูลค่าการใช้ท่อนพันธุ์เพื่อการเป็นวัตถุดิบสำหรับการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 5.08
   - ลดมูลค่าการใช้มูลวัวต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 29.07
   - ลดมูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 26.4
   - ลดมูลค่าการใช้สารเคมีเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 7.21
   - ลดมูลค่าการใช้สาธารณูปโภคเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 5.97
2) ปัจจัยด้านผลผลิตถูกแนะนำให้ปรับเปลี่ยนแตกต่างกัน กล่าวคือ ตามแบบจำลองที่มุ่งเน้นด้านผลผลิต(output-oriented) หน่วยผลิตต้องพยายามเพิ่มผลผลิตให้ได้น้ำหนักเฉลี่ยมากขึ้นเป็น 1,391 กิโลกรัมต่อโครง หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.47 แต่สำหรับแบบจำลองที่มุ่งเน้นด้านปัจจัยการผลิต(input-oriented) นั้นไม่มีข้อเสนอแนะให้เกิดการปรับปรุงด้านผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ คือ เสนอแนะให้เพิ่มขึ้นเพียง ร้อยละ 0.12

6.3.4 การศึกษาแนวทางการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตเพื่อให้ DMU มีขนาดการผลิตที่เหมาะสม(most productive scale size)

เพื่อให้หน่วยผลิตหรือ DMU สามารถมีขนาดการผลิตที่เหมาะสม(most productive scale size) ซึ่งเป็นจุดเดียวกันกับการปรับปรุงปัจจัยการผลิตเพื่อให้มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่(constant return to scale: CRS) จากแบบจำลองซึ่งมี 2 แนวทาง คือ 1) ขนาดที่เหมาะสม(ขนาดเล็กที่สุด) สำหรับ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale: IRS) 2) ขนาดที่เหมาะสม(ขนาดใหญ่ที่สุด) สำหรับ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale: DRS) ผลการศึกษาสามารถแสดงได้ คือ

1) กรณีปัจจัยการผลิตแบบจำลองเสนอแนะให้ลดการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 8 ชนิด ซึ่งในแบบจำลองขนาดที่เหมาะสม(ขนาดเล็กที่สุด) สำหรับ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale: IRS) เสนอแนะให้ลดการใช้ปัจจัยการผลิตเฉลี่ยมากเกินกว่าร้อย 90 ซึ่งไม่สามารถปฏิบัติได้ในทางปฏิบัติ แต่สำหรับแบบจำลองขนาดที่เหมาะสม(ขนาดใหญ่ที่สุด) สำหรับ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale: DRS) มีข้อเสนอแนะให้ปรับลดปัจจัยการผลิตดังนี้
   - ลดมูลค่าเหล็กต่อโครงลงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 8.94
   - ลดมูลค่าการใช้เครื่องมือเพื่อประกอบการเพาะปลูก(เช่น ชุดควบคุมเวลาของระบบไฟ เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น) เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 11.25
   - ลดการใช้ปริมาณแรงงานเฉลี่ยต่อโครงในการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศ เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 11
   - ลดมูลค่าการใช้ท่อนพันธุ์เพื่อการเป็นวัตถุดิบสำหรับการเพาะเลี้ยงดอกเบญจมาศ เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 11.15
   - ลดมูลค่าการใช้มูลวัวต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 10.23
   - ลดมูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีต่อโครงเฉลี่ยทั้งปี เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 10.3
   - ลดมูลค่าการใช้สารเคมีเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 11.58
   - ลดมูลค่าการใช้สาธารณูปโภคเฉลี่ยต่อโครงทั้งปี เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 12
2) สำหรับการปรับปรุงปัจจัยด้านผลผลิตนั้นแบบจำลองสำหรับ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale: DRS) มีข้อเสนอแนะให้ปรับลดปัจจัยการผลิตลงร้อยละ 11 ในขณะที่แบบจำลองขนาดที่เหมาะสม(ขนาดเล็กที่สุด) สำหรับ DMU ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale: IRS) มีข้อเสนอแนะ

ให้ปรับลดผลผลิตลงถึงร้อยละ 96 (ตารางที่ 5.13) ซึ่งเป็นแนวทางที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในความเป็นจริง

6.4 ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพต่อการผลิตดอกเบญจมาศ

การศึกษาถึงปัจจัยที่ผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตดอกเบญจมาศในครั้งนี้ จะเลือกทำการวิเคราะห์เฉพาะเกษตรกรในพื้นที่อำเภอแม่ริมหรือการผลิตในพื้นที่สูงซึ่งประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 110 ราย ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพของการปลูกดอกเบญจมาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ได้แก่ ประสบการณ์การปลูก(Exp) การปฏิบัติตามเทคนิคของนายทุน(Tech) รูปแบบการถ่ายทอดจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ(Patern2) โดยมีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานการศึกษา กล่าวคือ การเพิ่มขึ้นของปัจจัยทั้ง 3 นี้ ปัจจัยละ 1 หน่วย จะส่งผลให้ความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศทั้งปีลดลงเท่ากับ 0.03 , 0.09 และ 0.10 กิโลกรัมต่อโครง

ส่วนปัจจัยที่สามารถอธิบายความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีจำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ การใช้โครงเหล็กเพื่อการผลิต(Area) และ การเกิดโรคพืชและแมลงระบาด(ProbP2) โดยตัวแปรทั้ง 2 นี้มีเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์แตกต่างกัน กล่าวคือ ในกรณีของการใช้โครงเหล็กเพื่อการผลิตเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นด้วย ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผลกระทบจากผลตอบแทนต่อขนาดที่มีลักษณะลดลง (decreasing return to scale: DRS) ส่วนปัจจัยที่เหลือได้แก่การเกิดขึ้นของโรคพืชและแมลงระบาด(ProbP2) จะส่งผลให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.13 กิโลกรัมต่อโครง ซึ่งเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์ทั้ง 2 ตัวแปรนี้เป็นไปตามสมมติฐานการศึกษา

6.5 ปัญหาและอุปสรรคการผลิตและการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกดอกเบญจมาศ

ช่องทางการการจำหน่ายเบญจมาศส่วนใหญ่เป็นการจำหน่ายตลาดภายในท้องถิ่น และตลาดจังหวัดใกล้เคียง เกษตรกรขาดอำนาจต่อรองเรื่องคุณภาพสินค้าเป็นอย่างมาก โดยขายให้กับพ่อค้าท้องถิ่นรายใหญ่รายเดียว โดยเกษตรกรจะจำหน่ายผลผลิตในลักษณะเดียวกัน คือ จำหน่ายให้แก่พ่อค้าภายในชุมชนซึ่งมีลักษณะเป็นตลาดกลางค้าไม้ดอก จะมีรถยนต์มารับซื้อเบญจมาศถึงบ้าน ซึ่งส่วนใหญ่จะชำระเป็นเงินสดทันที และจะจำหน่ายเพิ่มมากขึ้นในช่วงวันพระเนื่องจากผู้บริโภคนิยมนำดอกเบญจมาศถวายบูชาพระ นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรยังขาดความรู้เกี่ยวกับการเก็บรักษาที่ดีพอ เกษตรกรส่วนใหญ่เมื่อตัดดอกเบญจมาศจะนำมาแช่น้ำหรือพรมน้ำแล้วใช้

กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อไว้ ทำให้ดอกเบญจมาศเสื่อมคุณภาพเร็ว ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิต

ในปัจจุบันเกษตรกรไม่สามารถผลิตเบญจมาศคุณภาพดีได้ตลอดทั้งปี เนื่องจาก 1) ขาดเทคโนโลยีการผลิตเบญจมาศนอกฤดู 2) ขาดพันธุ์ และการจัดการพันธุ์ที่เหมาะสม 3) สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสม 4) ปัญหาจากศัตรูพืชเนื่องจากการปลูกซ้ำในพื้นที่เดิม 5) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นรายย่อย ทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตให้ต่อเนื่องได้ 6) การปลูกเบญจมาศมีประเด็นที่ต้องให้ความสนใจในส่วนที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรและคุณภาพสิ่งแวดล้อมในชุมชน เนื่องจากการใช้สารเคมีในการเพาะปลูก

6.6 ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1) การปลูกเบญจมาศมีข้อจำกัดทางสภาพภูมิศาสตร์และสภาพอากาศทำให้มีความไม่แน่นอนในการผลิต ควรส่งเสริมเกษตรกรปรับปรุงพันธุ์ทนนามต่อสภาพภูมิอากาศ

2) ปัญหาด้านโรคและแมลงเป็นปัญหาสำคัญ เกษตรกรต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการซื้อสารเคมีกำจัดโรคและแมลงที่เป็นศัตรูของดอกเบญจมาศ ทำให้เกษตรกรต้องใช้เงินทุนสูงในการผลิต เกษตรตำบลจึงควรส่งเสริมให้ความรู้เรื่องการกำจัดโรคและแมลงโดยวิธีธรรมชาติให้แก่เกษตรกรเพื่อลดต้นทุนในการผลิต

3) เนื่องจากความต้องการดอกเบญจมาศมีขีดจำกัด ประโยชน์การใช้สอยน้อย อายุการใช้งานสั้น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการบริโภคสินค้าช้า และความต้องการที่แตกต่างกันในรูปร่างลักษณะ การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษา การแปรรูป ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงเป็นสิ่งหนึ่งที่จะก่อให้เกิดการขยายตัวในความต้องการสินค้าที่มีความหลากหลายและเพิ่มมูลค่าได้มากขึ้น

4) ควรส่งเสริมให้เกษตรกรนำมาแปรรูป เช่น การทำดอกไม้แห้ง เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

5) การซื้อขายสินค้าในระดับท้องถิ่นยังขาดการจัดลำดับคุณภาพ เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจและไม่รู้มาตรฐานของสินค้าของตนเอง ยังขาดการควบคุมการพิจารณาทั้งน้ำหนักคุณภาพมาตรฐานสินค้า การกำหนดราคาจึงขึ้นอยู่กับพ่อค้าคนกลางเป็นส่วนใหญ่ เกษตรกรขาดอำนาจต่อรองเรื่องการกำหนดราคาและคุณภาพของสินค้า เกษตรตำบลต้องให้ความรู้ในเรื่องมาตรฐานสินค้า หรือเป็นคนกลางในการกำหนดราคาการตกลงซื้อขายระหว่างเกษตรกรและพ่อค้า รวมทั้งให้ความรู้ในด้านการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องมีคุณภาพ

6) เกษตรกรยังขาดสิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐาน เช่น ถนน การเชื่อมต่อระหว่างหมู่บ้าน การขนส่งเข้าสู่ชุมชนไม่ทั่วถึง โกดังสำหรับเก็บผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัยทำให้ดอก

เบญจมาศเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น ข่าวสารการตลาด มาตรฐานสินค้า แหล่งเงินทุน ภาวการณ์ตลาด ระบบการซื้อขาย ที่มีจำเป็นต่อการพัฒนาการผลิตเบญจมาศ ซึ่งนักวิชาการการเกษตรควรส่งผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้และการสนับสนุนมากขึ้น

7) ควรรวมกลุ่มกันเพื่อผลิตปัจจัยการผลิตที่ส่งผลต่อต้นทุนสูงเช่น รวมกลุ่มกันเพื่อผลิตปุ๋ยชีวภาพ หรือการรวมกลุ่มเพื่อซื้อปัจจัยการผลิตและขายสินค้าเพื่อสร้างอำนาจต่อรองกับพ่อค้าคนกลาง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรฯ. 2542. การปลูกเบญจมาศ. กรุงเทพฯ.

กนกวลี ขันตี. **ต้นทุนและผลตอบแทนการลงทุนของผลิตผลจากดอกดาวเรืองเพื่อการส่งออก: กรณีศึกษา บริษัท ไซอะกรา จำกัด.** การค้นคว้าแบบอิสระบัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2545.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. **คู่มือปฏิบัติงานโครงการส่งเสริมการเกษตร: เบญจมาศ.** กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการเกษตร.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550. **"เบญจมาศ"** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www. doae.go.th/knowledge/8%20maidok/benjamas.doc (20 สิงหาคม 2550).

กระทรวงพาณิชย์. กรมส่งเสริมการส่งออก. 2550. "ตลาดสินค้าไม้ตัดดอกในประเทศญี่ปุ่น" [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.depthai.go.th/comtent/download/attach?contentId=16167&name=Cut%20Flower.doc(20 สิงหาคม 2550).

เสวก สายสูง. การผลิตดอกเบญจมาศของเกษตรกร. ผลงานวิจัยด้านส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร,2548.

ชนิตา พันธ์มณี และ มนตรี สิงหะวาระ. 2553. "การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกมันฝรั่ง". รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ธนะวัฒน์ โค้วจิริยะพันธุ์. 2547. "การเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและประสิทธิภาพของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรในภาคเหนือตอนล่าง". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2551. **"อัตราเงินเฟ้อ"** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.bt.or.th (29 เมษายน 2551)

นิคม ใจโอบอ้อม .2546. การเพาะปลูกเบญจมาศในปีเพาะปลูก 2544/45 จังหวัดเชียงราย.

ประชาไทย. 2549. **"เกษตรกรไทยอ่วม! ตอกไม้จากจีนทะลักตลาดจนยอดขายตก"** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.prachatai.com/05web/th/home/page2 (31 กรกฎาคม 2549).

ประพาส สุขบุญ. **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกเบญจมาศของเกษตรกรจังหลัดนครราชสีมา: กรณีศึกษาอำเภอสูงเนิน และอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา.**ผลงานวิจัยด้านส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร,2549.

ประยูร สุวรรณคำ .2545. สภาพการปลูกและปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกเบญจมาศของเกษตรกรในภาคอีสานตอนบน

ระวี พรมดี, ซีพีฟลาวเวอร์. 2551. **"เบญจมาศ"** [ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา http://www.cpflower.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=208528&Ntype=2 (15 มากราคม 2551)

วิสิษฐ์ ราชพิทักษ์ .2547. การวิเคราะห์ทางการเงินขอบการใช้ที่ดินในการปลูกเบญจมาศและผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่บ้านบุไผ่ ตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา.

ศราวุธ กันทาจา .2547. การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และการออกดอกขอเบญจมาศชนิดช่อ 17 สายพันธุ์ พบว่ามีเพียง 14 สายพันธุ์ที่สามารถออกดอกได้ในพื้นที่ราบของจังหวัดเชียงใหม่.

ศิริวรรณ ทีปะศิริ. 2538. การเปรียบเทียบต้นทุน รายได้ และกำไรของการผลิตพืชผักโดยการใช้สารเคมีและการใช้สารมีร่วมกับสารสกัดจากสะเดาในการกำจัดศัตรูพืชในอำเภอไทรน้อยจังหวัดนนทบุรี. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์บริการข้อมูลอำเภอ กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. 2550. **"อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่"** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.amphoe.com (20 สิงหาคม 2550).

สุนทร แก้ววงค์จันทร์. นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. สัมภาษณ์. 22 ตุลาคม 2550.

สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์. 2547. **การบัญชีเพื่อการจัดการและการบริหารต้นทุน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัท ธรรมนิติเพรส จำกัด.

สำนักงานเกษตรอำเภอแม่ริม. 2548. ข้อมูลการปลูกเบญจมาศในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่.

อดิสร กระแสชัย. 2540. **เบญจมาศ.** กรุงเทพฯ: สำนกพิมพ์โอเดียนสโตร์

อรนุช กาหลง .2547. ศึกษาสภาพทางเศรษฐกิจ - สังคม ความคิดเห็น วิถีการตลาด และวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตเบญจมาศของเกษตรกรในโครงการและนอกโครงการพัฒนาเกษตรยั่งยืน.

Ali, Karamat (2001), Pakistan: *The Political Economy of Human Resource Development.* Vanguard Books(Pvt.) Limited, Lahore.

Atkinson, S. E. & Wilson, P. W. (1995), "Comparing mean efficiency and productivity scores from small samples: A bootstrap methodology", *Journal of Productivity analysis* 6, 137-152.

Aigner, D., C.A.K. Lovell and P. Schmidt. 1977. "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Models." *Journal of Econometrics*. 6: 21-37.

Banker, R.D., A. Charnes and W.W. Cooper. 1984. "Some Models for Estimating Technical and Scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis." *Management Science*. 30: 1078-1092.

Brigham, Eugene F. and Ehrhardt, Michael C. 2005. **Financial Management Theory and Practice**.llth ed. United States of America:Elm Street Publishing Services, Inc.

Caves, D. W., Christensen, L. R. & Diewert, W. E. (1982), "The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity", *Econometrica* 50(6), 1393-1414.

Charnes, A.,W.W. Cooper and E. Rhodes. 1978. "Measuring the efficiency of decision making unit." *European Journal of Operational Research*. 2: 429-444.

Coelli, T.J., D.S. Rao and G.E. Battese. 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Massachusetts: Kluwer Acadamic Publishers.

Coelli, T.J., D.S. Rao, C.J. O'Donnell and G.E. Battese. 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis Second Edition*. New York: Springer.

Coelli, T.J., D.S. Rao, C.J. O'Donnell and G.E. Battese(2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis Second Edition*. Berlin, Springer.

Farrell, M.J. 1957. "The Measurement of Productive Efficiency." *Journal of Royal Statistical Society*. 120(3): 253-281.

Färe,R., S. Grosskopf, B. Lindgren and P. Roos. 1992. "Productivity change in Swedish phamacies 1980-1989: A non-parametric Malmquist approach." *Journal of Productivity Analysis*. 3(1): 85-101.

Färe,R., S. Grosskopf, and C.A.K. Lovel. 1985. *The Measurement of efficiency of Production*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Meeusen, W. & Van den Broeck (1977), "Efficiency estimation from cobbdouglas production functions with composed error", International Economic Review 18(2), 435-444.

Simak C. Paul. *Inverse and Negative DEA and their Application to Credit Risk Evaluation*. Thesis for Doctor of Philosophy, Department of Machanical and Industrial Enginerring University of Toronto, 2000.

Simar, L. (1992), "Estimating efficiencies from frontier models with panel data: A comparison of parametric, non-parametric and semiparametric methods with bootstrapping", Journal of Productivity Analysis 3, 167-203.

Simar, L. & Wilson, P. W. (1998), "Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models", Management Science 44(1), 49-61.

Yamane, Taro. 1967. Statistics, An Introductory Analysis, 2nd Ed., New York: Harper and Row.

Zhu, J. 2003. *Quantitative Models for Performance Evaluation and benchmarking*. Boston: Kluwer Academic Publishers.