ชื่อวิทยานิพนธ์ การวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนและสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง ในจังหวัดราชบุรี

ผู้วิจัย นายสุรชัย วงษ์วาท ปริญญา เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ อรรฆย์คณา แย้มนวล (2) รองศาสตราจารย์ ดร.เอกพล หนุ่ยศรี **ปีการศึกษา** 2545

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ทราบถึงสภาพเศรษฐกิจทั่วไป และสภาพการผลิตทางการเกษตรและวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของจังหวัดราชบุรี ในการวิเคราะห์ได้ใช้แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง เพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน และใช้แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD ในการหาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง

ผลวิเคราะห์จากการใช้แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ได้แผนการผลิตที่เหมาะสม สำหรับจังหวัดราชบุรี ประกอบด้วยข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน ถั่วเขียว ถั่วลิสง มันสำปะหลัง สับปะรดโรงงานและฝ้ายซึ่งทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเป็นเงิน 998,634,100 บาท และผลที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับแผนการผลิตพืชให้เหมาะสม และสอดคล้องกับสถานการณ์การผลิตและการตลาดที่เปลี่ยนแปลง เช่น ควรมีการขยายการผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน ถั่วเขียว ถั่วลิสงเพิ่มขึ้น

ผลวิเคราะห์จากการใช้แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD พบว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมจะมีหลายแผนขึ้นอยู่กับระดับการยอมรับความเสี่ยงของผู้ผลิต แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมที่มีระดับการยอมรับความเสี่ยงสูง แนะนำให้มีการผลิต ข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง เนื่องจากพืชเหล่านี้ให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงกว่าพืชอื่นๆ ส่วนแผนการผลิตที่เหมาะสมที่มีระดับความเสี่ยงต่ำ ได้แนะนำให้มีการผลิตข้าวเจ้านาปรัง อ้อยโรงงาน ถั่วเขียว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน และ มันสำปะหลัง เข้ามาในแผน

แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษานี้ สามารถที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการเสนอแนะการวางนโยบายส่งเสริมและการควบคุมการผลิตพืชให้กับเกษตรกรเป็นอย่างดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้วางนโยบายจะสามารถเลือกแผนการผลิตที่เหมาะสมที่มีระดับค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยงซึ่งสอดคล้องกับระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกรในพื้นที่ได้มากน้อยเพียงใด

คำสำคัญ แผนการผลิตที่เหมาะสม ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองMOTAD การวางนโยบาย

Thesis title: PLANNING FOR CROP PRODUCTION UNDER CERTAIN AND RISK SITUATIONS IN RATCHABURI PROVINCE

Researcher: Mr.Surachai Wongwart; **Degree:** Master of Economics **Thesis advisors**:(1) Akkana Yamnual, Associate Professor;(2) Dr. Ekkaphon Nuysi, Associate Professor: **Acadmie year:** 2002

ABSTRACT

The major objective of this study are to the general information of the area and crop. production of the farmers, to find an optimum crop production plan for Ratchaburi. province A Linear programming model is developed and employed to derive an optimum production plan under stable condition and a risk programming model of MOTAD is used to derive an optimum plan under a risky situation.

The results obtained from a linear programming model under a certain situation suggest to produce major rice, second rice,wet season maize, mungbean, groundnut, cassava, industrial pineapple and cotton in ratchaburi province. This optimal plan can generate the maximum net profit of 998,634,100 baht. The optimal plan points out that there should have a crop production adjustment in this province. For instance wet season maize, mungbean and groundnut production should be promoted and increased in this province.

The results derived from a risk programming model of MOTAD suggest a set of optimal plans depending on the given level of income risk. For instance an optimal plan under the relatively high income risk suggest to produce major rice, groundnut, industrial pineapple and cotton in this province because these crops give a higher net return than other crops. An optimal plan under the relatively low income risk suggests to produce second rice, industrial sugarcane, mungbean, dry season maize and cassava.

The optimum crop production plans optaining from this study could be useful guides for preparing policy to promote and regulate crop production for farmers. It was, however, depended on the farmers attitudes toward risk.

Keywords : Optimum Crop Production plan, linear Programming Model, Risk programming Model of MOTAD, Planing Policy

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้เขียนได้รับความอนุเคราะห์และช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมทั้งให้คำแนะนำ และติดตามการทำวิทยานิพนธ์จนเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์จากรองศาสตราจารย์อรรฆย์คณา แย้มนวล รองศาสตราจารย์ ดร.เอกพล หนุ่ยศรี และรองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ เพรียบพร้อม อาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ ผู้เขียนต้องขอขอบคุณในความกรุณาของท่านอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง

ผู้เขียนต้องขอขอบคุณ คุณสุภาพร บงสุนันท์ คุณพรพรรณ เห็นสว่าง เจ้าหน้าที่จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในส่วนกลาง และเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 3 จังหวัดอุดรธานี และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 7 จังหวัดชัยนาท ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาในด้านข้อมูลต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุน และเป็นกำลังใจทำให้ไม่รู้สึกท้อถอย จากคุณเพ็ญศิริ วงษ์วาท สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 3 จังหวัดอุดรธานี อย่างดีมาโดยตลอดนับว่ามีค่าสำหรับผู้เขียนเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายที่สำคัญยิ่ง ผู้เขียนได้รับความอนุเคราะห์จากคุณบวรชัย สุนิภาษา ซึ่งเป็นเพื่อนของ ผู้เขียน ที่ได้ให้คำปรึกษาในทุก ๆ ด้าน ที่เป็นประโยชน์สำคัญต่อความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ แต่สรรพสิ่งล้วนอนิจจัง คุณบวรชัย ได้มาเสียชีวิตจากโรคร้ายในวัยอันไม่สมควรไปก่อนที่จะได้เห็นความสำเร็จของเพื่อน ผู้เขียนขอกราบคารวะและขออุทิศประโยชน์ใดใดก็ตามที่จะเกิดขึ้นจากการใช้หนังสือเล่มนี้ แก่ดวงวิญญาณของคุณบวรชัย สุนิภาษาตลอดไป

นายสุรชัย วงษ์วาท

พฤษภาคม 2546

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ฎ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 11
กรอบแนวคิดการวิจัย 11
ขอบเขตของการวิจัย 15
นิยามศัพท์เฉพาะ 15
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 15
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 16
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 16
ลักษณะทั่วไปของแบบจำลอง 18
บทที่ 3 สภาพทั่วไป สภาพการผลิตทางการเกษตรจังหวัดราชบุรี 30
สภาพทั่วไปของจังหวัดราชบุรี 30
สภาพการผลิตทางการเกษตร 33
รายได้จากการผลิตทางการเกษตร 40
บทที่ 4 วิธีดำเนินการวิจัย 49
การเก็บรวมรวมข้อมูล 49
การวิเคราะห์ข้อมูล 49
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา 50
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 62
ผลการวิเคราะห์แผนการผลิตการเพาะปลูกพืชภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน 62
ผลการวิเคราะห์ DUAL PRICES หรือ ราคาเงา (Shadow Price) 65
ผลการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง 68

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ผลการวิเคราะห์แผนการเพาะปลูกพืชภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงด้านรายได้ 73
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 78
สรุปการวิจัย 78
อภิปรายผล 82
ข้อเสนอแนะ 86
บรรณานุกรม 89
ภาคผนวก 93
ก. สมการทางคณิตศาสตร์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง 94
ข. output Linear Programming Model 96
ค. สมการทางคณิตศาสตร์ MOTAD (Risk Aversion Coeffcient = 2.50) 102
ง. output MOTAD (Risk Aversion Coeffcient = 2.50) 104
ประวัติผู้วิจัย 108

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์รวมในประเทศ และประชากรของประเทศไทย ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 2

ตารางที่ 1.2 มูลค่าสินค้าออกสินค้าเข้าและดุลการค้าเกษตรกรรมของประเทศไทย พ.ศ. 2541 - 2543 3

ตารางที่ 1.3 ดัชนีราคาที่เกษตรกรขายได้และดัชนีปริมาณผลผลิตพืชปีการเพาะปลูก 2541 – 2543 5

ตารางที่ 1.4 เนื้อที่ชลประทานสร้างเสร็จของทั้งประเทศ และจังหวัดราชบุรีในปี 2534 – 2543 6

ตารางที่ 1.5 ผลผลิตของพืชสำคัญของจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 8

ตารางที่ 1.6 ราคาที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นาของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 9

ตารางที่ 1.7 รายได้จากการผลิตพืชที่สำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 10

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (α) กับโอกาส ที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสม 28

ตารางที่ 3.1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ เป็นรายเดือน พ.ศ. 2544 ของจังหวัดราชบุรี 31

ตารางที่ 3.2 การใช้ที่ดินทางการเกษตรของจังหวัดราชบุรี ปี 2544/45 34

ตารางที่ 3.3 จำนวนครัวเรือนเกษตร ประชากรและแรงงานเกษตรในจังหวัดราชบุรี ปี 2544 36

ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนชั่วโมงทำงานในกิจกรรมการเพาะปลูกในแต่ละเดือนของจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 37

ตารางที่ 3.5 จำนวนชั่วโมงการทำงานของกิจกรรมการผลิตระหว่างเพาะปลูกถึงเก็บเกี่ยวในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 38

ตารางที่ 3.6 รายได้เงินสดสุทธิของครัวเรือนเกษตรในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 39

ตารางที่ 3.7 การใช้เงินทุนในการเพาะปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 42

ตารางที่ 3.8 ผลผลิตของพืชสำคัญของจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 43

ตารางที่ 3.9 ราคาที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นาของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 44

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 3.10 รายได้จากการผลิตพืชที่สำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 45

ตารางที่ 3.11 ต้นทุนเงินสดของพืชที่สำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 46

ตารางที่ 3.12 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 47

ตารางที่ 3.13 ส่วนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 ถึง 2544/45 48

ตารางที่ 5.1 แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง 63

ตารางที่ 5.2 แสดง DUAL PRICES หรือราคาเงา (Shadow Price) ของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ 66

ตารางที่ 5.3 การวิเคราะห์ความไวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์ Cj ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ 70

ตารางที่ 5.4 การวิเคราะห์ความไวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อจำกัด bj ในฟังก์ชั่นข้อจำกัด 72

ตารางที่ 5.5 แสดงแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงตามค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α) 74

ตารางที่ 5.6 แสดงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดและค่ากะประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับค่าสัมประสิทธิความไม่อยากเสี่ยง (α) 76

ตารางที่ 6.1 แสดงรายได้ ต้นทุนเงินสด และรายได้เหนือต้นทุนเงินสด ในปี 2544/45 และเฉลี่ย 10 ปี ของจังหวัดราชบุรี 80

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบแผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งและแบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD กับพื้นที่ปลูกจริงของจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 85

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 เส้นมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่แท้จริงภาคการเกษตร 3

ภาพที่ 1.2 เส้นเป็นไปได้ในการผลิต และเส้นรายรับเท่ากัน และจุดที่ได้รับกำไรสูงสุดในการเลือกผลิตสินค้า 2 ชนิดทดแทนกัน 13

ภาพที่ 2.1 เส้นการตัดสินใจโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ที่คาดหวังกับความแปรปรวนของรายได้ 23

ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (α) กับโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสม 23

ภาพที่ 3.1 ช่วงเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพืชสำคัญในเขตชลประทานของเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 35

ภาพที่ 3.2 ช่วงเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพืชสำคัญนอกเขตชลประทานสำหรับทำนาและอ้อยโรงงานของเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก2544/45 35

ภาพที่ 3.3 ช่วงเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพืชสำคัญนอกเขตชลประทานสำหรับพืชไร่ของเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก2544/45 36

ภาพที่ 4.1 แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการศึกษา 52

ภาพที่ 4.2 แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD 59

ภาพที่ 5.1 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดและค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด 77

บทที่ 1
บทนำ

1. ความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ภาคการเกษตรเป็นภาคที่ถือครองทรัพยากรของประเทศเป็นจำนวนมากทั้งในรูปที่ดินและแรงงาน การผลิตภาคการเกษตรจึงนับได้ว่ามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ดังจะเห็นได้จากอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) และประชากรของประเทศไทย ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-8 ตามตารางที่ 1.1 การผลิตในภาคการเกษตรมีการขยายตัวมาตลอด ถึงแม้ว่าในช่วงต้นแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 จะเกิดวิกฤตเศรษฐกิจรุนแรงในปี 2541 ส่งผลกระทบต่อทุกภาคการผลิต แต่เมื่อพิจารณา GDP ในช่วงแผนฯ 8 จะเห็นได้ว่าอัตราการขยายตัวโดยเฉลี่ยในภาคการเกษตรไม่ติดลบเหมือนภาคนอกการเกษตร และเมื่อพิจารณามูลค่าผลิตภัณฑ์ที่แท้จริงของภาคเกษตร ตามภาพที่ 1.1 พบว่าการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจในปี 2541 ทำให้มูลค่าผลิตภัณฑ์ที่แท้จริงภาคการเกษตรเริ่มลดลง แต่ในปี 2541 มูลค่าผลิตภัณฑ์แท้จริงภาคการเกษตรก็เริ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องต่อไปอีก ผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวได้นำมาใช้เพื่อการบริโภคภายในประเทศและสามารถส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ ทำให้ประเทศไทยได้รับรายได้จากการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรไปยังต่างประเทศคิดเป็นมูลค่า ในปี 2543 รวม 619,927 ล้านบาท และเมื่อพิจารณาถึงมูลค่าการส่งออก และมูลค่าการนำเข้าของประเทศ ในปี 2541-2543 สินค้าและผลิตภัณฑ์เกษตร มีมูลค่าการส่งออกมากกว่ามูลค่าการนำเข้า ตามตารางที่ 1.2 ซึ่งช่วยลดปัญหาการขาดดุลการค้าของไทย และเป็นแหล่งรายได้ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดหาสินค้าทุนประเภทต่างๆ ได้

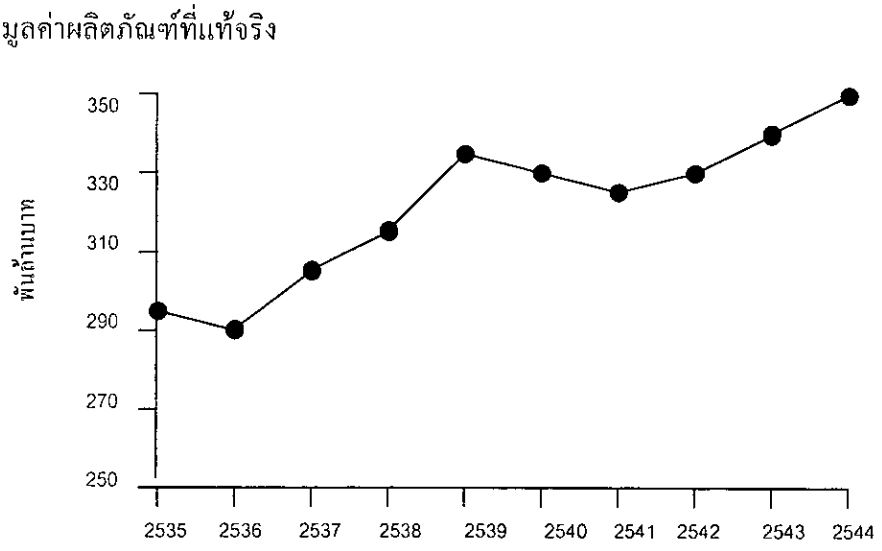
จากความสำคัญของการผลิตภาคการเกษตรดังกล่าวทำให้การผลิตด้านการเกษตรได้รับการพัฒนามาโดยตลอด อย่างไรก็ตามกล่าวได้ว่า การพัฒนาทางด้านการเกษตรของไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการผลิตทางการเกษตรของไทยเท่าที่ผ่านมา พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงทำการผลิตโดยมิได้คำนึงถึงความต้องการของตลาดเป็นหลัก ในการผลิตพืชแต่ละครั้งมักจะยึดถือราคาผลผลิตในปีที่ผ่านมาเป็นตัวกำหนดการตัดสินใจทำการผลิตในปีต่อไป กล่าวคือ ถ้าในปีนี้เกิดสภาพแห้งแล้ง ทำให้ผลผลิตพืชชนิดหนึ่งมีน้อย เป็นผลให้ราคามีแนวโน้มสูงขึ้นก็จะทำให้เกษตรกรหันมาทำการผลิตพืชชนิดนี้มากขึ้นในปีถัดไป ขณะเดียวกันก็จะลดการผลิตพืชที่มีราคาต่ำกว่า ผลที่เกิดตามมาคือ ถ้าพืชที่ผลิตเพิ่มขึ้นนี้เป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการน้อยจะก่อให้เกิดผลผลิต

ล้นตลาดทำให้ราคาลดต่ำลง ในทางตรงกันข้าม พืชที่ผลผลิตน้อยแต่ความต้องการมีมากราคาจะสูงขึ้น

ตารางที่ 1.1 อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์รวมในประเทศและประชากรของประเทศไทย ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-8

รายการ	แผน 5	แผน 6	แผน 7	2540	2541	2542	2543	2544	เฉลี่ยแผน 8
อัตราการขยายตัวของ GDP(%)	5.34	11.37	8.21	-1.45	-10.77	4.22	3.84	1.50	-0.22
- ภาคเกษตร	3.69	4.65	3.02	-0.67	-3.10	2.57	1.91	2.12	1.05
- ภาคนอกเกษตร	5.73	12.55	8.93	-1.54	-11.69	4.44	4.10	1.47	-0.37
ประชากร (ร้อยละ)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
- ภาคเกษตร	63.90	62.50	60.90	60.39	59.67	58.79	57.68	56.33	56.33
- ภาคนอกเกษตร	36.10	37.50	39.10	36.61	40.33	41.21	42.32	43.67	43.67
GDP ต่อหัว (บาท/คน/ปี)	22,872	34,555	45,494	49,888	44,345	45,729	47,005	48,405	47,074
- ภาคเกษตร	6,545	7,765	8,412	8,904	8,791	9,153	9,411	9,674	9,187
- ภาคนอกเกษตร	52,233	80,395	105,455	112,381	96,954	97,920	98,247	98,357	100,772
- อัตราส่วนภาคเกษตรต่อภาคนอกเกษตร	1:7.98	1:10.35	1:12.54	1:12.62	1:11.03	1:10.70	1:10.44	1:10.17	1:10.97

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักวิจัย ***รายงานผลการศึกษาภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร ปีเพาะปลูก 2544/45*** กรุงทพมหานคร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารโรเนียวเย็บเล่ม 2545



ภาพที่ 1.1 เส้นมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่แท้จริง ของภาคเกษตร ณ ราคาปีฐาน 2531

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***ภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2544 แนวโน้มปี 2545*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

ตารางที่ 1.2 มูลค่าสินค้าส่งออก สินค้านำเข้าและดุลการค้าเกษตรกรรมของประเทศไทย พ.ศ. 2541-2543

หน่วย : ล้านบาท

รายการ	พ.ศ.		
	2541	2542	2543
สินค้าออก			
- ทั้งหมด	2,242,543	2,209,458	2,774,023
- สินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์	585,687	550,116	619,927
สินค้าส่งกลับออกนอกประเทศ			
- ทั้งหมด	6,234	4,791	3,710
- สินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์	628	715	452

ตารางที่ 1.2 (ต่อ)

หน่วย : ล้านบาท

รายการ	พ.ศ. 2541	2542	2543
สินค้านำเข้า			
- ทั้งหมด	1,774,050	1,907,391	2,494,158
- สินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์	226,234	227,590	274,617
ดุลการค้า			
- ทั้งหมด	474,727	306,858	283,575
- สินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์	360,081	323,241	345,762

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศ ปี 2543-2544*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

นอกจากปัญหาด้านการผลิตที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแล้วปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นอุปสรรคต่อการผลิตทางการเกษตรมากก็คือ ปัญหาเรื่องของความเสี่ยงและความไม่แน่นอน (risk and uncertainty) ซึ่งพบอยู่เสมอสำหรับประเทศไทยที่การเพาะปลูกพืชส่วนใหญ่ยังคงต้องพึ่งพาปัจจัยทางธรรมชาติเป็นสำคัญ โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนเนื่องจากระบบชลประทานในประเทศไทยยังไม่ได้มีการพัฒนาให้กระจายไปยังพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลและขาดแคลนน้ำอย่างทั่วถึง ทำให้การเพาะปลูกพืชต้องเป็นไปตามฤดูกาล ลักษณะการเพาะปลูกพืชของไทยจึงต้องเผชิญกับความเสี่ยงค่อนข้างสูง ซึ่งจากการศึกษาความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาและดัชนีปริมาณผลผลิตพืช ในช่วงปีเพาะปลูก 2534/35 - 2543/44 (ตารางที่ 1.3) พบว่าราคาพืชจะมีความผันผวนมากกว่า ปริมาณผลผลิต โดยความไม่แน่นนอน ของผลผลิตพืชจะส่งผลกระทบต่อการเคลื่อนไหวขึ้นลงของราคา ทำให้ราคาพืชเกิดความผันผวนได้ตลอดเวลา จะเห็นได้ว่า ปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจทางด้านการผลิตทางการเกษตรเป็นไปด้วยความยากลำบาก ดังนั้นการวางแผนการผลิต (production planning) จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อให้ได้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจวางแผนทำการผลิต โดยการวางแผนการผลิตพืชต้องคำนึงถึงปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีอยู่จำกัดเพื่อนำมาจัดสรรให้มีการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพอันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ตารางที่ 1.3 ดัชนีราคาพืชที่เกษตรกรขายได้และดัชนีปริมาณผลผลิตพืช ณ ราคาปีฐาน 2531/32 ปีการเพาะปลูก 2534/35 - 2543/44

ปี	ดัชนีราคาพืชที่เกษตรขายได้	ดัชนีปริมาณผลผลิตพืช
2534/35	102.55	109.21
2535/36	55.87	112.08
2536/37	100.09	111.99
2537/38	107.30	120.58
2538/39	136.63	127.10
2539/40	137.20	125.60
2540/41	154.22	132.94
2541/42	154.08	122.84
2542/43	127.12	131.86
2543/44	124.59	132.60

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร , สำนักงาน ***ภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2544 แนวโน้มปี 2545*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกจังหวัดราชบุรี ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันตก ที่เป็นแหล่งผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด เช่น ข้าว อ้อยโรงงาน สับปะรดโรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ฝ้าย เป็นต้น แต่พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่นอกเขตชลประทานต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ดังเห็นได้ว่าพื้นที่ชลประทานของจังหวัดราชบุรี ตั้งแต่ปี 2534 – 2544 มีไม่ถึงร้อยละ 3 ต่อพื้นที่ชลประทานของประเทศ (ตารางที่ 1.4)

เมื่อพิจารณาแล้วการผลิตพืชของจังหวัดราชบุรี ยังต้องเผชิญกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของผลผลิต และราคา ทำให้รายได้ที่เกษตรกรได้รับมีความแปรปรวนอยู่เสมอดังจะเห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (Coefficients of Variation : CV) ของผลผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญบางชนิดของจังหวัดราชบุรี ดังแสดงในตารางที่ 1.5 จะเห็นได้ว่าพืชทีมีค่า CV ค่อนข้างสูง เช่น ข้าวเจ้านาปี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเขียว สับปะรดโรงงานจัดเป็นพืชที่มีความแปรปรวนด้านผลผลิตสูงโดยมีค่า CV เท่ากับ 15.52 , 27.56 , 15.10 , 12.22 ตามลำดับ ส่วนพืชเศรษฐกิจที่มีค่า CV ของผลผลิต

ค่อนข้างต่ำ คือ ข้าวเจ้านาปรัง ถั่วลิสง อ้อยโรงงาน และฝ้าย และเมื่อพิจารณาถึงความแปรปรวนในด้านราคาพบว่า พืชเศรษฐกิจที่สำคัญบางชนิดของจังหวัดราชบุรีมีความแปรปรวนในด้านราคาค่อนข้างสูง ดังจะเห็นได้ จากตารางที่ 1.6 พืชเศรษฐกิจของจังหวัดราชบุรี จะมีค่า CV ค่อนข้างสูง โดยสับปะรดโรงงาน มีค่า CV สูงที่สุด และจากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันด้านผลผลิต และราคา พืชเศรษฐกิจของจังหวัดราชบุรีส่วนใหญ่จะมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันในด้านราคามากกว่าในด้านผลผลิต และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันด้านรายได้ของพืชเศรษฐกิจบางชนิดของจังหวัดราชบุรี ตามตารางที่ 1.7 ส่วนใหญ่จะมีความแปรปรวนด้านรายได้ค่อนข้างมาก เพราะค่า CV ค่อนข้างสูงในทุกพืช ดังนั้นการผลิตพืชเศรษฐกิจของจังหวัดราชบุรียังต้องประสบปัญหาความเสี่ยงและความไม่แน่นอนด้านรายได้ค่อนข้างสูง ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เสนอการวางแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสม โดยการนำตัวแปรความไม่แน่นอนด้านรายได้เข้ามาพิจารณาด้วย เพื่อให้ได้แผนการผลิตพืชที่เหมาะสม

ตารางที่ 1.4 พื้นที่ชลประทานสร้างเสร็จของทั้งประเทศ และจังหวัดราชบุรี ในปี 2534 – 2544

ปี	พื้นที่ชลประทาน (หน่วย : ไร่)		ร้อยละของพื้นที่ชลประทานของจังหวัดราชบุรีต่อพื้นที่ชลประทานของทั้งประเทศ
	ประเทศ	ราชบุรี	
2534	27,182,473	802,600	2.95
2535	27,703,850	804,400	2.90
2536	28,356,114	805,773	2.84
2537	28,685,480	809,659	2.82
2538	29,013,021	813,759	2.80
2539	29,460,862	815,359	2.77
2540	29,679,838	821,859	2.77
2541	29,931,635	822,459	2.75
2542	30,926,590	851,859	2.75

ตารางที่ 1.4 (ต่อ)

ปี	พื้นที่ชลประทาน (หน่วย : ไร่)		ร้อยละของพื้นที่ชลประทานของจังหวัดราชบุรีต่อพื้นที่ชลประทานของทั้งประเทศ
	ประเทศ	ราชบุรี	
2543	31,238,688	853,459	2.73
2544	31,554,194	861,429	2.73

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544/45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

ตารางที่ 1.5 ผลผลิตของพืชสำคัญของจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

หน่วย : กก./ไร่

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก										$\bar{X}$	S.D	CV 1/
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45			
ข้าวเจ้านาปี	374	443	435	452	438	478	563	592	568	578	492.1	76.38	15.52
ข้าวเจ้านาปรัง	619	581	568	619	629	658	612	630	708	713	633.7	47.65	7.52
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	426	393	536	499	416	302	234	275	295	301	367.7	101.36	27.56
ถั่วเขียว	103	119	125	116	174	128	116	119	118	124	124.2	18.77	15.11
ถั่วลิสง	184	171	196	186	207	209	213	213	206	209	199.4	14.49	7.27
มันสำปะหลัง	2,458	2,665	2,422	2,167	2,155	2,433	2,579	2,517	2,661	2,649	2470.6	187.23	7.58
อ้อยโรงงาน	6,349	6,629	6,678	6,907	7,496	6,775	7,453	7,886	7,706	7,776	7165.5	556.51	7.77
สับปะรดโรงงาน	4,493	4,356	3,842	3,570	3,401	3,484	3,246	3,514	3,327	3,250	3648.3	445.71	12.22
ฝ้าย	167	165	180	179	184	181	201	190	196	200	184.3	12.58	6.83

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544 / 45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

หมายเหตุ 1/ จากการคำนวณมีหน่วยเป็นร้อยละ โดยใช้สูตร $cv = \frac{S.D}{\bar{x}} \times 100$

S.D = standard deviation

$\bar{x}$ = arithmatic mean

ตารางที่ 1.6 ราคาที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นาของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

หน่วย : บาท/กก.

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก										$\bar{x}$	S.D	CV 1/
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45			
ข้าวเจ้านาปี	3.25	3.27	4.04	4.40	4.75	5.38	6.58	5.27	4.99	4.69	4.662	1.00	21.53
ข้าวเจ้านาปรัง	3.53	2.7	2.78	4.24	4.11	4.27	6.99	5.15	3.86	4.50	4.213	1.23	29.20
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2.88	2.86	2.98	3.73	3.3	3.49	3.33	3.47	4.69	4.05	3.478	0.57	16.32
ถั่วเขียว	8.53	8.5	10.25	11.25	11.75	11.75	12.25	11.00	13.58	15.31	11.417	2.09	18.27
ถั่วลิสง	8.16	7.26	9.9	10.76	10.41	12.19	12.14	11.09	10.73	10.80	10.344	1.57	15.18
มันสำปะหลัง	0.7	0.56	0.63	0.92	0.8	0.55	0.87	0.7	0.61	0.77	0.711	0.13	17.92
อ้อยโรงงาน	0.386	0.480	0.419	0.398	0.422	0.518	0.469	0.446	0.48	0.484	0.4502	0.04	9.51
สับปะรดโรงงาน	1.88	1.18	1.38	2.1	2.67	3.18	5.04	2.30	2.04	2.18	2.395	1.09	45.59
ฝ้าย	10.53	11.25	14.75	16.75	16.25	15.08	14.49	12.20	14.83	18.00	14.413	2.41	16.74

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544 / 45*** กรุงเทพมหานคร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

หมายเหตุ 1/ จากการคำนวณมีหน่วยเป็นร้อยละ โดยใช้สูตร $cv = \frac{S.D}{\bar{x}} \times 100$

S. D = standard deviation

$\bar{x}$ = arithmatic mean

ตารางที่ 1.7 รายได้จากการผลิตพืชที่สำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

หน่วย : บาท/ไร่

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก										$\bar{X}$	S.D	CV 1/
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45			
ข้าวเจ้านาปี	1,215.50	1,448.61	1,757.40	1,988.80	2,080.50	2,571.64	3,704.54	3,119.84	2,834.32	2,710.82	2,343.20	781.36	33.35
ข้าวเจ้านาปรัง	2,185.07	1,568.70	1,579.04	2,624.56	2,585.19	2,809.66	4,277.88	3,244.50	2,732.88	3,208.50	2,681.60	807.94	30.13
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	1,226.88	1,123.98	1,597.28	1,861.27	1,372.80	1,053.98	779.22	954.25	1,383.55	1,219.05	1,257.23	314.74	25.03
ถั่วเขียว	878.59	1,011.50	1,281.25	1,305.00	2,044.50	1,504.00	1,421.00	1,309.00	1,602.44	1,898.44	1,425.57	359.59	25.22
ถั่วลิสง	1,501.44	1,241.46	1,940.40	2,001.36	2,154.87	2,547.71	2,585.82	2,362.17	2,210.38	2,257.20	2,080.28	430.99	20.72
มันสำปะหลัง	1,720.60	1,492.40	1,525.86	1,993.64	1,724.00	1,338.15	2,243.73	1,761.90	1,623.21	2,039.73	1,746.32	277.07	15.87
อ้อยโรงงาน	2,450.71	3,181.92	2,798.08	2,748.99	3,163.31	3,509.45	3,495.46	3,517.16	3,698.88	3,763.58	3,232.75	443.15	13.71
สับปะรดโรงงาน	8,446.84	5,140.08	5,301.96	7,497.00	9,080.67	11,079.12	16,359.84	8,082.20	6,787.08	7,085.00	8,485.98	3,272.79	38.57
ฝ้าย	1,758.51	1,856.25	2,655.00	2,998.25	2,990.00	2,729.48	2,912.49	2,318.00	2,906.68	3,600.00	2,672.47	558.82	20.91

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544 / 45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

หมายเหตุ 1/ ากการคำนวณมีหน่วยเป็นร้อยละ โดยใช้สูตร $cv = \frac{S.D}{\bar{x}} \times 100$

S. D = standard deviation

$\bar{x}$ = arithmatic mean

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สำนักบรรณสารสนเทศ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพเศรษฐกิจทั่วไปและสภาพการผลิตทางการเกษตร ตลอดจนระบบการเพาะปลูกพืชของเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี

2.2 เพื่อวิเคราะห์หาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสม ของจังหวัดราชบุรี ภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน

2.3 เพื่อวิเคราะห์หาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสม ของจังหวัดราชบุรี ภายใต้สถานการณ์ที่มีความ เสี่ยงทางด้านรายได้

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวางแผนการผลิตทางการเกษตร ผู้วางแผนจะต้องตอบปัญหาพื้นฐานทางด้านการผลิต สามข้อ คือ ข้อหนึ่ง จะผลิตอะไร (what to produce) ข้อสอง จะผลิตอย่างไร (how to produce) และข้อสาม จะผลิตเท่าใด (how much to produce) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการวางแผนการผลิต คือกำไรสูงสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตที่สามารถนำมาใช้ช่วยตัดสินใจในการวางแผนการผลิตทางการเกษตร คือ กฎว่าด้วยต้นทุนค่าเสียโอกาสหรือกฎการเท่ากันของส่วนเพิ่ม (principle of opportunity cost or equimarginal principle) เป็นกฎที่ช่วยผู้ผลิตใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการผลิตว่าควรจะเลือกผลิตอะไร ผลิตอย่างไร จำนวนเท่าใด ภายใต้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัด และระดับราคาผลผลิตที่เป็นอยู่ เพื่อทำกำไรสูงสุด กฎว่าด้วยต้นทุนค่าเสียโอกาส หรือกฎการเท่ากันของส่วนเพิ่ม อธิบายว่าทางเดียวที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุดก็คือ ผู้ผลิตจะต้องจัดสรรและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด คือ ที่ดิน แรงงาน และทุน แต่ละหน่วยไปในทางเลือก หรือกิจการผลิตที่จะได้ผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal returns) มากที่สุดก่อนและจะผลิตจนกระทั่งผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่ได้รับจากแต่ละทางเลือก หรือกิจการเท่ากัน กฎนี้สามารถอธิบาย ดังต่อไปนี้

กำหนดให้ฟังก์ชันการผลิต (production function) คือ

$Y_1 = f_1(X_1 / X_2, \ldots\ldots, X_n)$ .....(1)

$Y_2 = f_2(X_1 / X_2, \ldots\ldots, X_n)$ .....(2)

เมื่อ

X_1 = ปัจจัยแปรผันที่มีอยู่จำกัดจำนวนหนึ่ง

$X_2, \ldots, X_n$ = ปัจจัยคงที่

Y_1 = ผลผลิตที่ได้รับจากกิจกรรมที่ 1

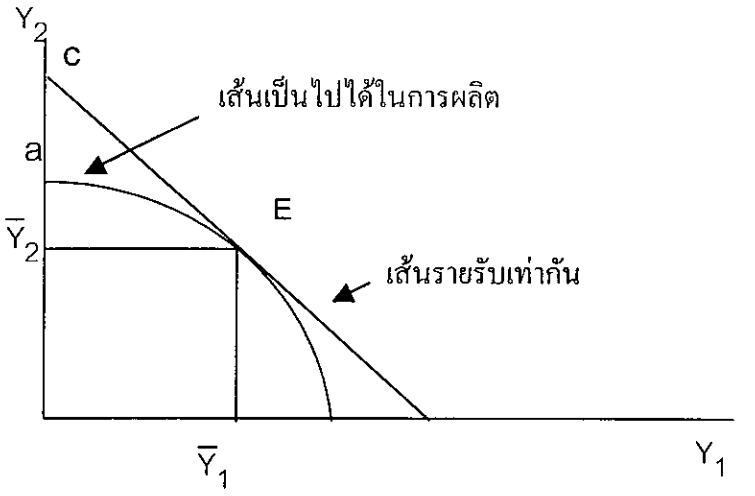
Y_2 = ผลผลิตที่ได้รับจากกิจกรรมที่ 2

จากฟังก์ชันการผลิต (1) และ (2) แสดงว่า ผู้ผลิตมีทางเลือกที่จะใช้ปัจจัยแปรผันที่มีอยู่จำกัดจำนวนหนึ่งไปในการผลิตกิจกรรมทั้งสอง โดยการที่จะจัดสรรปัจจัยแปรผัน X_1 ไปในการผลิตผลผลิต Y_1 และ Y_2 จำนวนมากน้อยเพียงใด จึงจะทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรสูงสุดนั้นขึ้นอยู่กับราคาของผลผลิตทั้งสองคือ Py_1 และ Py_2 จากกฎว่าด้วยต้นทุนค่าเสียโอกาสหรือกฎการเท่ากันของส่วนเพิ่ม จะได้ว่าผู้ผลิตจะทำการผลิต Y_1 และ Y_2 ภายใต้ปัจจัยแปรผันที่มีอยู่จำกัดให้ได้กำไรสูงสุด โดยจะทำการผลิต ณ ระดับที่ผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่ได้รับจากการผลิต Y_1 ($Py_1 . \Delta Y_1$) เท่ากับผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่ได้รับจากการผลิต Y_2 ($Py_2 . \Delta Y_2$) หรือผลิต ณ ระดับที่อัตราการทดแทนกันส่วนเพิ่ม (marginal rate of product substitution) ระหว่าง Y_1 และ Y_2 หรือ $\Delta Y_2 / \Delta Y_1$ เท่ากับ อัตราส่วนกลับของราคาผลผลิต (Py_1 / Py_2) เขียนสมการได้ดังนี้

$$\frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1} = \frac{Py_1}{Py_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

$$Py_2 . \Delta Y_2 = Py_1 . \Delta Y_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

กฎการเท่ากันส่วนเพิ่ม สามารถอธิบายในเชิงกราฟได้ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 จุดการผลิตที่ได้กำไรสูงสุดในการ เลือกผลิตสินค้า 2 ชนิด

เส้น ab คือเส้นเป็นไปได้ในการผลิต (production possibility curve) ที่แสดงจำนวนผลผลิตของ Y_1 และ Y_2 ซึ่งจะผลิตได้ในจำนวนต่างๆ กัน ภายใต้ปัจจัยแปรผัน (X_1) ที่มีอยู่จำนวนจำกัด ความลาดชัน ณ จุดต่าง ๆ บนเส้น ab คือ อัตราการทดแทนกันส่วนเพิ่มระหว่าง Y_1 กับ Y_2 หรือ ก็คือ $\frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1}$ นั่นเอง

ส่วนเส้น cd คือเส้นรายรับเท่ากัน ที่จะได้รับจากการผลิต Y_1 และ Y_2 เท่ากัน ซึ่งมีความลาดชันเท่ากับอัตราส่วนกลับของราคาของผลผลิต คือ $\frac{Py_1}{Py_2}$ ที่ จุด E นี้ $\frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1}$ เท่ากับ $\frac{Py_1}{Py_2}$ จุด E จึงเป็นจุดที่เหมาะสมในการผลิต Y_1 และ Y_2 โดยผู้ผลิตควรจะผลิต Y_2 เท่ากับ $\overline{0Y}_2$ และผลิต Y_1 เท่ากับ $\overline{0Y}_1$ ภายใต้ปัจจัยแปรผัน (X_1) ที่มีอยู่จำนวนจำกัด ผู้ผลิตจึงจะได้รับกำไรสูงสุด (เอื้อ สิริจินดา 2531 : 19-21)

อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริงการวางแผนการผลิตทางการเกษตรนั้น จะประกอบด้วยจำนวนกิจกรรมและ ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่จำกัดขจำนวนมากมายหลายชนิด การวิเคราะห์หาคำตอบที่เหมาะสม โดยใช้ภาพจึงเป็นสิ่งที่ไม่สามารถจะทำได้ วิธีวิเคราะห์ที่เป็นไปได้และสะดวก คือการนำข้อมูลต่างๆ เข้าไปไว้ในแบบจำลองที่ผู้วางแผนสร้างขึ้น แล้วใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ ซึ่งในปัจจุบันวิธีการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง (Linear Programming Model) ได้มีการพัฒนาทั้งในด้านแบบจำลองและการคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จนได้รับความนิยมนำมาใช้อย่างกว้างขวางสำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสม ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ใช้แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง เป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์

นอกจากนี้การวางแผนการผลิตพืชจะได้ผลใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น หากมีการพิจารณาถึงความไม่แน่นอนทางด้านรายได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปร 2 ตัว คือ ผลผลิต และราคาผลผลิต โดยรายได้เบื้องต้นจากการผลิตพืชจะมากหรือน้อย เพียงไรจึงขึ้นอยู่กับตัวแปรเพียง 2 ตัว คือ ตัวแปรราคา และตัวแปรผลผลิตต่อไร่ ถ้าหากปีการผลิตใดราคาของผลผลิตสูง และจำนวนผลผลิตต่อไร่ก็สูงด้วย ในปีการผลิตนั้น เกษตรกรจะได้รับรายได้เบื้องต้นต่อไร่สูง แต่ถ้าปีใดราคาของผลผลิตต่ำและจำนวนผลผลิตต่อไร่ต่ำ เกษตรกรจะได้รับรายได้เบื้องต้นต่อไร่ต่ำตามไปด้วย แต่การเปลี่ยนแปลงของรายได้เบื้องต้นต่อไร่นั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับขนาดของการเปลี่ยนแปลงของราคา แล้วยังขึ้นอยู่กับทิศทางของการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่อีกด้วย ถ้าหากว่าราคาและผลผลิตต่อไร่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงของรายได้เบื้องต้นต่อไร่ ย่อมมีมาก แต่ถ้าการเปลี่ยนแปลงของราคาและผลผลิตต่อไร่เป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกัน เช่น ราคาเคลื่อนไหวสูงขึ้น แต่ผลผลิตต่อไร่ลดลง การเคลื่อนไหวของรายได้เบื้องต้นต่อไร่ก็มีน้อย เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้จำนวนผลผลิตต่อไร่ของพืชที่เพาะปลูก จึงเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่เป็นตัวกำหนดรายได้ของเกษตรกร แต่จำนวนผลผลิตต่อไร่ของพืชที่ทำการผลิต นอกจากจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของดิน พันธุ์ ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ และเทคนิคในการปลูกแล้ว ยังขึ้นอยู่กับธรรมชาติอีกด้วย เช่น ปริมาณน้ำฝน โรคพืช แมลงศัตรูพืช หรือพายุ เป็นต้น ทำให้จำนวนผลผลิตต่อไร่ มีความแปรปรวนไม่เท่ากันในแต่ละปีการเพาะปลูก ส่วนราคาของผลผลิตพืช เป็นตัวแปรที่มีความเคลื่อนไหวขึ้นลงตามอุปสงค์และ อุปทานของตลาดอยู่ตลอดเวลา ในการวางแผนการผลิต ผู้ผลิตหรือผู้ทำการตัดสินใจ จะต้องคาดคะเนราคาคาดหวังของผลผลิตที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ให้ใกล้เคียงกับราคาที่จะเกิดขึ้นจริงมากที่สุด แต่ในการคาดคะเนราคาคาดหวังของผลผลิตให้ใกล้เคียงกับราคาที่จะเกิดขึ้นจริงกระทำได้ลำบากเกษตรกรโดยทั่ว ๆ ไปจึง มักใช้ราคาของผลผลิตในฤดูการที่ผลิตที่ผ่านมา เป็นตัวแทนของราคาคาดหวัง ถ้าหากว่าราคาของผลผลิตในฤดูการผลิตที่ผ่านมา อยู่ในระดับสูงเกษตรกรก็มักจะคาดว่า ราคาของผลผลิตภายหลังจากการเก็บเกี่ยวในฤดูการผลิตที่จะถึงจะอยู่ในระดับสูงด้วย การคาดคะเนราคาคาดหวังของผลผลิต โดยการใช้ราคาของผลผลิตในฤดูการที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์นั้น มักจะทำให้ราคาของผลผลิตทางการเกษตรมีความเคลื่อนไหวขึ้นลงอยู่ตลอดเวลา เพราะการตอบสนองของ

อุปทานจะช้ากว่าการตอบสนองของอุปสงค์อย่างน้อย 1 ฤดูการผลิตทำให้ราคามีความแปรปรวน ไม่ค่อยที่การคาดคะเนราคาคาดหวังของพืชที่มีความแปรปรวนของราคาอยู่ในระดับต่ำ โอกาสที่จะเกิดความถูกต้องย่อมมีมากกว่า พืชที่มีความแปรปรวนของราคาอยู่ในระดับสูง ซึ่งถ้าหากผู้วางแผนสามารถทำการคาดคะเนราคาคาดหวังได้ใกล้เคียงหรือตรงกับราคาที่จะเกิดขึ้นจริงได้ แผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์ จะเป็นแผนการผลิตที่ดี แต่ถ้าหากการคาดคะเนราคาคาดหวังผิดพลาดไปจากราคาที่จะเกิดขึ้นจริงมาก แผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้นำแผนการผลิตไปปฏิบัติ

4. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ การวางแผนการเพาะปลูกพืชในจังหวัดราชบุรี ภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนและภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง ซึ่งภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน ข้อมูลผลผลิต ราคาผลผลิต จำนวนปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรมีอยู่เงื่อนไขทางด้านการตลาด ค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างปัจจัยการผลิต-ผลผลิต ใช้ข้อมูลปีการเพาะปลูก 2544/45 ส่วนข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง จะใช้ข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี โดยจะใช้ข้อมูลปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ต้นทุนเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายเกษตรกรจะต้องจ่ายจริงในรูปเงินสด สำหรับซื้อปัจจัยการผลิต เช่น ค่าจ้างแรงงาน ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง เป็นต้น ต้นทุนเงินสด หรือเรียกอีกนัยหนึ่งว่าต้นทุนจริง

5.2 รายได้เหนือต้นทุนเงินสด หมายถึง รายได้สุทธิ จากการนำรายได้จากการผลิตทางการเกษตร หักออกจากต้นทุนเงินสด ของแต่ละกิจกรรมการผลิต

5.3 ทุนเริ่มต้น หมายถึง เงินทุนของเกษตรกร ที่ได้จาก รายได้เงินสดทางการเกษตรหักออกจากรายจ่ายเงินสดทางการเกษตร

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบถึงสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจและการผลิตพืชที่สำคัญของเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี รวมถึงแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมกับสถานการณ์ด้านการผลิตพืชที่เกิดขึ้นในจังหวัดราชบุรี ภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน และสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะในการกำหนดนโยบายการวางแผนผลิตพืชเศรษฐกิจในจังหวัดราชบุรี

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

รายงานการวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตทางการเกษตร ภายใต้สถานการณ์ ที่แน่นอน และภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้มาก ที่มีสาระน่าสนใจ นำมาเสนอไว้พอสังเขป ดังนี้

เอื้อ สิริจินดา (2531) เสนอวิธีการวิเคราะห์แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD เพื่อศึกษาวิธีการวางแผนการเพาะปลูกพืชที่เหมาะสมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 2 ปีการเพาะปลูก 2527/2528 โดยคำนึงถึงความเสี่ยงทางด้านราคาและผลผลิตของสินค้าเกษตรซึ่งแบบจำลองนี้มีการตอบสนองต่อตัวแปรทางด้านความเสี่ยง ทั้งทางด้านราคาและผลผลิตได้ดี แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวของแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมต่อระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกรทำให้แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่ให้ผลการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากกว่าผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งธรรมดา

กาญจนา พันธุ์ติยะ (2534) ได้ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของจังหวัดนครราชสีมา โดยในการหาแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสม ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยงใช้วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ผลการศึกษาพบว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมของจังหวัดนครราชสีมา ประกอบด้วย ข้าวเจ้านาปี ข้าวเหนียวนาปี ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และฝ้าย ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ 36,709,220, ล้านบาท และมีข้อเสนอแนะว่าควรมีการปรับแผนการผลิตพืชของจังหวัดในปัจจุบัน เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์การผลิตและการตลาดที่เปลี่ยนแปลง เช่น ควรจะมีการขยายการผลิตถั่วเหลือง และถั่วเขียว เพิ่มขึ้น สำหรับแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสม ภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงทางด้านรายได้ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD พบว่า แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมมีหลายแบบขึ้นอยู่กับระดับการยอมรับความเสี่ยงของผู้ผลิต ภายใต้ระดับความเสี่ยงสูงมีข้อเสนอแนะให้ผลิตฝ้าย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และถั่วเขียว เพราะให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงกว่าพืชอื่นๆ ภายใต้ระดับความเสี่ยงต่ำ มีข้อเสนอแนะให้ผลิตมันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน และถั่วลิสง จึงสรุปได้ว่าแผนการผลิตพืชในจังหวัดนครราชสีมา ควรมีการปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์การผลิต และการตลาดที่เปลี่ยนแปลง โดยการนำแผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางหรือนโยบายการผลิตพืชให้เหมาะสมต่อไป

วนิดา คุณาวุฒิ (2537) ได้ทำการศึกษาศักยภาพในการขยายการผลิตฝ้ายภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน และการเสี่ยงในจังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งในการขยายการผลิตฝ้าย ผลการศึกษาพบว่า ต้องมีการยกระดับราคาฝ้ายจาก 16.07 บาทต่อกิโลกรัม ให้มากกว่าหรือเท่ากับ 17.38 บาทต่อกิโลกรัม หรือเพิ่มผลผลิตต่อไร่จาก 174 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 188 กิโลกรัมต่อไร่ หรือมากกว่า หรือลดต้นทุนการผลิตฝ้ายให้ต่ำกว่า 942 บาทต่อไร่ และมีข้อเสนอแนะในการขยายการผลิตฝ้ายในจังหวัดกาญจนบุรีให้มีโอกาสเป็นไปได้ จะต้องปรับปรุงเงื่อนไขด้านราคา เพิ่มศักยภาพการผลิตฝ้ายให้สูงขึ้น เช่น การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ให้การผลิตฝ้ายมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น หรือให้มีการลดต้นทุนการผลิต สำหรับวิธีวิเคราะห์แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD พบว่า การขยายการผลิตฝ้ายสามารถทำได้ ถ้าเกษตรกรมีค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยงระหว่าง 0.08-0.20 หากเลือกแผนการเพาะปลูกที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง เท่ากับ 0.20 นี้จะเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้เกษตรกรทำการผลิตได้โดยไม่ยุ่งยาก เพราะแผนการเพาะปลูกมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการผลิตเดิมน้อยที่สุด โดยทำให้เกษตรกรในจังหวัดได้รับรายได้สูงสุดและมีความเสี่ยงน้อยที่สุด

เอมอร พจน์วิวัฒน์ (2539) ได้ทำการศึกษาวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์แน่นอนและการเสี่ยงสำหรับจังหวัดลพบุรี ในการวิเคราะห์ ได้ใช้แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง เพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนและใช้แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD ในการหาแผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ได้แผนการผลิตที่เหมาะสมสำหรับจังหวัดลพบุรี ประกอบด้วยข้าวนาปี ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฝ้าย อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง และถั่วลิสง ซึ่งทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 2,145,609,000 บาท ส่วนแบบจำลองแบบ MOTAD ภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงทางด้านรายได้ พบว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมจะมีหลายแผน ขึ้นอยู่กับระดับการยอมรับความเสี่ยงของผู้ผลิต แผนการผลิตที่มีระดับการยอมรับความเสี่ยงสูง มีข้อเสนอแนะให้มีการผลิตถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ฝ้ายและอ้อยโรงงาน เนื่องจากพืชเหล่านี้ให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงกว่าพืชอื่นๆ ส่วนแผนการผลิตที่เหมาะสมที่มีระดับความเสี่ยงต่ำๆ มีข้อเสนอแนะให้มีการผลิตข้าวฟ่างเลี้ยงสัตว์แทน

จากรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตทางการเกษตร ที่ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ เพื่อหาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น อันเป็นประโยชน์ทำให้ได้ข้อมูลที่ใช้เป็นแนวทางในการกำหนด นโยบายการผลิตที่เหมาะสมต่อไปได้ ภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง และภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD ทำให้ได้แผนการผลิตพืชที่เหมาะ

สม ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง และแบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD เป็นเครื่องมือในการหาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของจังหวัดราชบุรี โดยมีกิจกรรมการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญรวม 13 ชนิด ทั้งนี้แผนการผลิตภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนใช้ข้อมูล ปีการเพาะปลูก 2544/45 ส่วนแผนการผลิตภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงใช้ข้อมูลปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

2. ลักษณะทั่วไปของแบบจำลอง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน และสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงทางด้านรายได้ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2.1 **แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง**(Linear Programming Model) วิธีการสร้างและการคำนวณคำตอบของแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ได้ค้นคิดและพัฒนาขึ้นโดย George B.Dantzig เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิตที่เหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในปัจจุบันวิธีการลิเนียโปรแกรมมิ่งได้รับการพัฒนาทั้งในด้านแบบจำลองและการคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จนทำให้แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งได้รับความนิยมใช้มากขึ้นอย่างกว้างขวาง แต่วิธีการลิเนียโปรแกรมมิ่งยังมีลักษณะและอยู่ภายใต้ข้อจำกัด โดยลักษณะของปัญหาที่จะใช้วิธีลิเนียโปรแกรมมิ่งวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (ไพฑูรย์, 2522 : 1-3)

1) เป็นวิธีการที่เหมาะสำหรับใช้เพื่อการวางแผนการผลิตและจัดการธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตรหรืออุตสาหกรรม ได้แก่ ปัญหาที่เกี่ยวกับการผลิต การตลาดและการจัดการ แต่ไม่เหมาะสมสำหรับปัญหาในลักษณะอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตและการจัดการ เช่น การวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริงในด้านต่าง ๆ หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ไม่เป็นอัตราส่วนที่แน่นอน

2) ต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอนและวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ซึ่ง โดยปกติ วัตถุประสงค์จะมีสองลักษณะ คือ เพื่อต้องการหากำไรสูงสุด หรือต้องการใช้ต้นทุนต่ำสุด หากวัตถุประสงค์เป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าได้แน่นอนแล้ว วิธีลิเนียโปรแกรมมิ่งไม่สามารถใช้ได้

3) ต้องมีข้อจำกัดหรือข้อกำหนดที่แน่ชัด สามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดต่ำสุด หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพขั้นต่ำของปัจจัยและผลผลิตของปัจจัย

ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดสูงสุด หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพขั้นสูงสุดของปัจจัยและผลผลิตของปัจจัย

และข้อกำหนดหรือข้อจำกัดเท่ากัน หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพเท่ากับจำนวนคงที่ค่าหนึ่ง

4) มีทางเลือกปฏิบัติในการผลิตและใช้ปัจจัยการผลิตได้หลายทาง

5) ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (objective function) และข้อจำกัดต่าง ๆ (constraint function) ต้องสามารถแสดงออกมาในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ได้เป็นรูปสมการเส้นตรง (linear equation) หรือรูปอสมการ (inequalities) ก็ได้

6) ปัจจัยการผลิตและผลผลิตต้อง มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงและเป็นไปในลักษณะที่แน่นอน

ข้อสมมติของวิธีลิเนียโปรแกรมมิ่งมีดังนี้

1) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ กับผลผลิต หรือกิจกรรมการผลิตต้องเป็นแบบเส้นตรง (linear relationship) ในอัตราส่วนที่คงที่ ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ จะมีผลทำให้กิจกรรมเปลี่ยนแปลงไป ในอัตราส่วนเดียวกัน

2) ไม่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องซึ่งกันและกัน (non – interaction) ในระหว่างทรัพยากรการผลิตที่มีจำกัด และกิจกรรมการผลิตต่าง ๆ หมายความว่า ระหว่างปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดในการผลิตแต่ละชนิดต้องไม่มีผลสนับสนุนกัน หรือมีผลในทางขัดแย้งกัน สำหรับกิจกรรมการผลิตและในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสามารถทำได้นั้นในแต่ละกิจกรรมต้องไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อกัน

3) ปัจจัยต่าง ๆ หรือทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ตลอดจนกิจกรรมการผลิตที่นำมาพิจารณา สามารถแบ่งเป็นหน่วยย่อยได้ และสามารถนำมาเพิ่มเติมเป็นหน่วยย่อย ๆ ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้ปัจจัยการผลิตร่วมกันได้หลายลักษณะ และเพื่อพิจารณาส่วนผสมที่จะบรรลุ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้คือ กำไรสูงสุด หรือต้นทุนต่ำสุด

4) ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อจำกัดต่าง ๆ หรือปัจจัยการผลิตกับกิจกรรมการผลิตต้องคงที่ เพียงค่าเดียวและเป็นค่าที่ทราบมาก่อนล่วงหน้าแน่นอนตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

5) จะต้องทราบจำนวนที่แน่นอนของกิจกรรมการผลิต หมายความว่ากิจกรรมการผลิตเหล่านั้นต้องมีจำนวนจำกัด ถ้ามีจำนวนไม่จำกัด หรือไม่สิ้นสุดก็ไม่สามารถวิเคราะห์ด้วยวิธีลิเนียโปรแกรมมิ่งได้

แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการรวมและจัดสรรปัจจัยต่าง ๆ ในการผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดหรือเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด โดยรวมเอาสัมพันธ์ทางเทคนิคในการผลิต จำนวนปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด ราคาผลผลิตและปัจจัยที่ใช้ในการผลิตเข้าด้วยกันแล้ว จะทำให้ได้รับผลในรูปของแผนการที่เหมาะสมบรรลุเป้าหมายกำไรสูงสุดหรือต้นทุนต่ำสุดที่ตั้งไว้ ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดโดยไม่คำนึงถึงความเสี่ยง

ลักษณะของแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งโดยทั่วไป

รูปแบบทั่วไปของแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการศึกษา สามารถเขียนอยู่ในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{Maximize } Z = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \leq b_i \ , \ i = 1, 2, 3, \ldots\ldots, m$$

และ

$$x_j \geq 0 \quad \text{โดยที่ } j = 1, 2, 3, \ldots\ldots, n$$

กำหนดให้

Z = ผลรวมของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในสมการวัตถุประสงค์

c_j = รายได้เหนือต้นทุนเงินสดต่อหน่วยของกิจกรรมการผลิตชนิดที่ j

x_j = จำนวนหน่วยการผลิตของกิจกรรมชนิดที่ j

a_{ij} = ปริมาณปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ซึ่งใช้ในการผลิตกิจกรรมชนิดที่ j เพื่อให้ได้ผลผลิตชนิดนั้นๆ หนึ่งหน่วย

b_i = ปริมาณปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ซึ่งมีอยู่จำกัด

2.2 แบบจำลองการเสี่ยง *(Risk Programming Model)* แบบ MOTAD

(Minimization of total Absolute Deviation) การประกอบอาชีพทางการเกษตร ซึ่งมัก เผชิญกับความเสี่ยง (risk) ที่เกิดจากความเปลี่ยนแปลงและความไม่แน่นอน (uncertainty) ของเหตุการณ์

ต่าง ๆ ค่อนข้างสูง เช่น การเปลี่ยนแปลงของระดับราคา การเปลี่ยนแปลงของจำนวนผลผลิต การเปลี่ยนแปลงของนโยบายของรัฐ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ จะมีผลกระทบต่อรายได้ที่เกษตรกรคาดว่าจะได้รับ (expected income) เกิดความไม่แน่นอน โดยพบว่าเกษตรกรในประเทศกำลังพัฒนาต้องเผชิญกับความเสี่ยงในอัตราที่สูงกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว สาเหตุเกิดขึ้นจากที่ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่มีระบบทางการผลิตที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ นโยบายของรัฐบาลที่มีต่อการเกษตรกรรมยังไม่ค่อยแน่นอนและชัดเจน ทั้งการควบคุมในการดำเนินงานยังไม่รัดกุมเพียงพอ ด้วยเหตุนี้เกษตรกรในประเทศกำลังพัฒนา ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมไปในทางที่จะลดความเสี่ยงในการผลิตด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การทำฟาร์มแบบผสมผสาน (integrated farming) หรือแบบไร่นาสวนผสม (multiple cropping) ทำการผลิตพืชที่ใช้บริโภคในครัวเรือนก่อนเป็นอันดับแรก แล้วจึงเลือกผลิตพืชอื่นที่ให้ผลตอบแทนสูงเป็นอันดับต่อไป

ความยุ่งยากในการตัดสินใจวางแผนการผลิตทางการเกษตร ภายใต้สถานการณ์ ความเสี่ยงนั้นขึ้นอยู่กับระดับความรู้ ความเข้าใจของเกษตรกรหรือผู้วางแผนว่ามีความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงมากน้อยแค่ไหน Knight, 1921 ได้อธิบายเกี่ยวกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนว่า สถานการณ์ใดที่ผู้วางแผนมีความรู้น้อย หรือไม่มีความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นเลย และไม่มีทางที่จะคาดคะเนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ คือ สถานการณ์แห่งความไม่แน่นอน ส่วนสถานการณ์ที่ผู้วางแผนมีความรู้หรือข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ อยู่บ้างถึงจะไม่ครบสมบูรณ์ก็ตาม แต่พอที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจ หรือนำมาช่วยคาดคะเนหาความน่าจะเป็น (probability) ที่เกิดขึ้นได้เรียกว่าสถานการณ์แห่งความเสี่ยง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันความหมายของคำทั้งสอง มักใช้ในความหมายเดียวกัน คือใช้ในเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ที่ผู้วางแผนไม่สามารถคาดคะเนได้

นักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้หาแนวทางเพื่อช่วยให้การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงเป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสม Neuman และ Morgenstern(อ้างถึงใน Hazell, 1986 : 78) ได้พัฒนา ทฤษฎีอรรถประโยชน์ที่คาดหวัง (expected utillity theory หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Bernoulli Principle) ขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางในการช่วยตัดสินใจในทางเศรษฐศาสตร์ สรุปได้ว่าผู้ผลิตจะเลือกแผนการผลิตที่มีค่า expected utility มากที่สุด (ค่า expected utility หรือ ค่า average value of utility จะคำนวณจากรายได้ทั้งหมดที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นได้ภายใต้สถานการณ์ของความเสี่ยง) โดยค่า expected utility จะเป็นเท่าใดนั้นจะขึ้นอยู่กับระดับการยอมรับความเสี่ยงของผู้ผลิตที่จะนำแผนไปใช้ว่าอยู่ในระดับใด ถ้าผู้ผลิตมีพฤติกรรมที่ชอบความเสี่ยงสูง ก็จะเลือกแผนการผลิตที่มีความเสี่ยงสูง แต่ถ้าผู้ผลิตมีพฤติกรรมไม่ชอบความเสี่ยงสูง ก็จะเลือกแผนการผลิตที่มีความเสี่ยงต่ำ ซึ่งลักษณะของพฤติกรรมการชอบความเสี่ยงที่แตกต่างกันนี้ จะมีผลต่อรายได้ที่คาดว่าจะได้รับ

(expected income) แตกต่างกันด้วย เพื่อให้การอธิบายเข้าใจได้ง่ายขึ้นจะใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย ซึ่งรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของทฤษฎีอรรถประโยชน์ที่คาดหวัง มีดังนี้

สมมติให้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (utility function) ของผู้ผลิตอยู่ในรูป quadratic function จะได้ว่า

$$U(Y) = aY + bY^2 \qquad \text{.....(1)}$$

โดยที่

$U(Y)$ = อรรถประโยชน์ของผู้ผลิต

Y = รายได้ที่ได้รับจากแผนการผลิต

a, b = ค่าคงที่

และถ้ากำหนดให้

$E[U(Y)]$ = อรรถประโยชน์ที่คาดหวังของผู้ผลิต

$V[Y]$ = ความแปรปรวนของรายได้

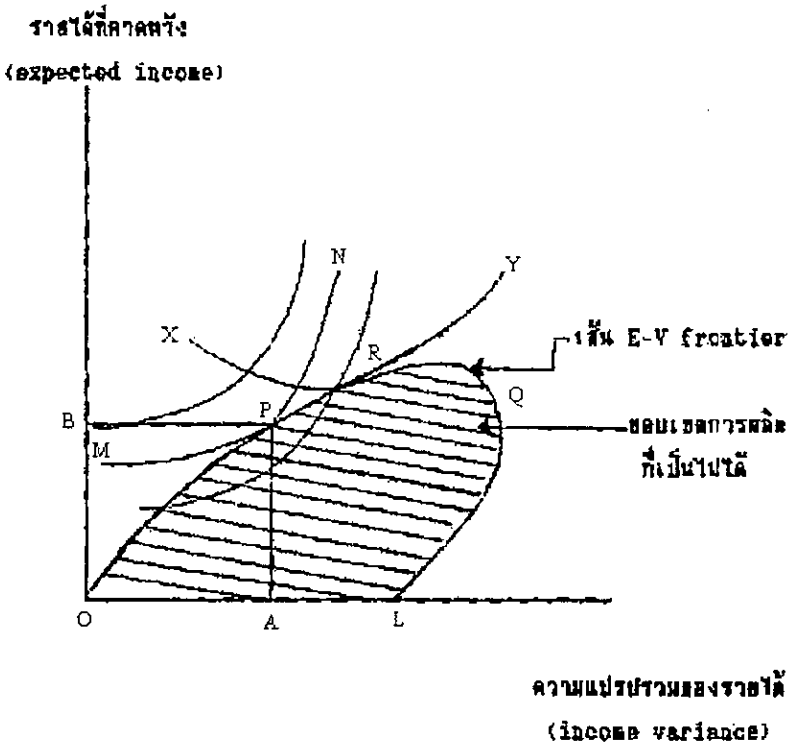
$E[Y]$ = รายได้ที่คาดว่าจะได้รับจากแผนการผลิต

ดังนั้นจะพบว่าค่าอรรถประโยชน์ที่คาดหวัง ของผู้ผลิต คือ

$$\begin{aligned} E[U(Y)] &= aE[Y] + bE[Y^2] \\ &= aE[Y] + (bE[Y^2] - bE[Y]^2) + bE[Y]^2 \\ &= aE[Y] + bV[Y] + bE[Y]^2 \qquad \text{.....(2)} \end{aligned}$$

จากสมการที่ (2) จะพบว่า ก่อนการตัดสินใจเลือกแผนการผลิตของผู้ผลิตจะต้องคำนึงถึงค่า 2 ค่า คือ ค่าของรายได้ที่คาดหวังว่าจะได้รับจากแผนการผลิต กับค่าความแปรปรวนของรายได้ ถ้าสมมติให้ค่าคงที่ a มากกว่าศูนย์ และ b น้อยกว่าศูนย์ ซึ่งลักษณะนี้จะแสดงถึงการ ไม่ชอบเสี่ยง (risk averse)ของผู้ผลิต ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของเกษตรกรในประเทศกำลังพัฒนา ผู้ผลิตที่มีเหตุผลย่อมจะต้องเลือกแผนการผลิตที่ให้รายได้ที่คาดหวังมากที่สุด หากกำหนดค่าความแปรปรวนของรายได้ให้คงที่ระดับหนึ่ง หรืออาจจะเลือกแผนการผลิตที่มีค่าความแปรปรวนของรายได้น้อยที่สุด เมื่อกำหนดให้รายได้ที่คาดหวังมีค่าคงที่ระดับหนึ่ง ซึ่งทั้งสองกรณีจะทำให้ผู้ผลิตได้รับอรรถประโยชน์ที่คาดหวังสูงที่สุด

Markowitz (1952)ได้นำเอาหลักของ expected utility theory มาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยง โดยอธิบายว่า ผู้ผลิตจะตัดสินใจภายใต้หลักเกณฑ์ 2 ประการ คือ ค่ารายได้ที่คาดหวัง (expected income : E) และค่าความแปรปรวนของรายได้ (income variance : V) ซึ่งพื้นฐานของการตัดสินใจทั้งสองนี้เป็นที่มา หรือจุดกำเนิดของกฎเกณฑ์การตัดสินใจแบบ E-V (efficient variance decision rule) กฎเกณฑ์การตัดสินใจแบบ E-V สามารถอธิบายได้โดยอาศัย ภาพที่ 2.1 ดังนี้



ภาพที่ 2.1 เส้นการตัดสินใจโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ที่คาดหวังกับความแปรปรวนของรายได้

จากภาพ 2.1 เส้น OPRQL คือเส้นขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้ในการผลิต ซึ่ง Markowitz ได้ใช้ความแปรปรวนของรายได้เป็นตัวแทนความเสี่ยง ถ้าความแปรปรวนของรายได้มีค่ามาก ความเสี่ยงจากแผนการผลิตก็มีมาก ในทางตรงกันข้ามถ้าความแปรปรวนของรายได้มีค่าน้อย ความเสี่ยงจากแผนการผลิตก็มีน้อยด้วย ผู้ผลิตจะเลือกแผนการผลิตที่มีความเสี่ยงสูงขึ้นก็ต่อเมื่อรายได้ที่คาดหวังว่าจะได้รับจากแผนการผลิตมีค่ามากขึ้น ($\partial E/\partial V > 0$) และค่าของรายได้ที่คาดหวังที่เพิ่มขึ้นมากกว่าค่าของความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้น ($\partial E^2/\partial V^2 > 0$) ถ้ากำหนดให้รายได้ที่คาดหวังคงที่อยู่ ณ ระดับ OB ผู้ผลิตที่มีเหตุผลจะต้องเลือกแผนการผลิต P เพราะแผนการผลิตแผนนี้ทำให้ค่า expected utility ของ

ผู้ผลิตสูงที่สุด และ ณ ระดับรายได้ที่คาดหวัง OB แผนการผลิต P จะเป็นแผนที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุดภายในขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้ ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรากำหนดให้ค่าความเสี่ยงคงที่อยู่ระดับ OA ผู้ผลิตที่มีเหตุผลย่อมต้องเลือกแผนการผลิตแผน P เพราะแผนนี้ ผู้ผลิตจะมี expected utility สูงที่สุด และ ณ ระดับความเสี่ยง OA แผนการผลิต P จะเป็นแผนที่ก่อให้เกิดรายได้ที่คาดหวังสูงที่สุดภายในขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้

ดังนั้นผู้ผลิตที่มีเหตุผลจะทำการเลือกแผนการผลิตไปตามเส้น OPRQL เท่านั้น เพราะแผนการผลิตที่อยู่เลยจุด Q ออกไปทางขวามือหรืออยู่ภายใต้เส้น OPRQL จะทำให้ expected utility ของผู้ผลิตลดต่ำลง Markowitz เรียกเส้น OPRQL นี้ว่า เส้น Expectation - Variance frontier (E-V frontier) เพราะเส้น E-V frontier เป็นเส้นที่ลากผ่านจุดเหมาะสมทางการผลิต ผู้ผลิตที่มีเหตุผลจะทำการตัดสินใจเลือก โดยคำนึงถึงรายได้ที่คาดหวังและความแปรปรวนของรายได้ (ความเสี่ยง) ประกอบกัน โดยแผนการผลิตที่เป็นคำตอบเฉพาะเจาะจงสำหรับผู้ผลิตคนใดคนหนึ่งนั้น จะขึ้นอยู่กับอุปนิสัย (preference) ของผู้ผลิตว่ามีความกล้าเสี่ยงมากน้อยแค่ไหน ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยเส้น expected utility ดังนั้นถ้าหากสามารถหาเส้น expected utility ของผู้ผลิตแต่ละรายได้ก็จะสามารถเลือกแผนการผลิตที่มีความเหมาะสมกับอุปนิสัยของผู้ผลิตรายนั้นได้เพียงแผนการเดียว เช่น ถ้าหากผู้ผลิตมีเส้น expected utility เป็นแบบ MN แผนการผลิตที่จุด P จะเป็นแผนการผลิตที่เหมาะสม แต่ถ้าผู้ผลิตมีเส้น expected utility เป็นแบบ XY แผนการผลิตที่จุด R ก็จะเป็นแผนการผลิตที่เหมาะสม เพราะที่จุด P หรือจุด R เป็นจุดที่ เส้น expected utility ของผู้ผลิตสัมผัสกับ เส้น E-V frontier ทำให้ผู้ผลิตได้รับ expected utility สูงสุด

ในการวางแผนการผลิตภายใต้แนวคิดของ E-V frontier ดังกล่าวสรุปได้ว่าผู้ผลิตสามารถวางแผนการผลิต ณ ทางเดินของจุดที่เกิดค่าความแปรปรวนต่ำที่สุดของทุก ๆ ระดับของค่าคาดคะเนของรายได้ หรือค่าคาดคะเนสูงที่สุดของรายได้ในทุก ๆ ระดับของค่าความแปรปรวน กล่าวคือแผนการผลิตที่เหมาะสมจะอยู่บนเส้น E-V frontier

การวิเคราะห์หา E-V สามารถทำได้หลายวิธี สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ใช้แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD ของ Hazell (1971) เป็นแบบจำลองที่มีแนวคิดพื้นฐานที่จะทำให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนสมบรูณ์ (mean absolute deviation : MAD) ให้เป็นค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (σ) ของรายได้ที่คาดหวังมีค่าต่ำที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดของรายได้ที่คาดหวังและทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด โดยมีรูปแบบดังนี้ คือ

$$\text{Maximize} \quad \sum_{j=1}^{n} c_j x_j - \sigma\alpha$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{i=1} a_{ij} x_i \leq b_i$$

$$\sum_{j=1}^{n} e_{nj} x_j + d\bar{n} \geq 0$$

$$-\Delta\sigma + \sum d\bar{n} = 0$$

$$x_j , d\bar{n} \geq 0$$

โดยกำหนดให้

x_j = j x 1 คอลัมภ์เวคเตอร์ของกิจกรรมการผลิต j มีหน่วยเป็นไร่

c_j = 1 x j โรว์เวคเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์รายได้เหนือต้นทุนเงินสด

α = ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (risk aversion coefficient)

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

a_{ij} = i x j เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิต i ชนิด ในการผลิตกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม

b_i = i x 1 คอลัมภ์เวคเตอร์ของค่าข้อจำกัดของปัจจัยการผลิต i ข้อจำกัด

e_{nj} = n x j เมตริกซ์ของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เบี่ยงเบนไปจากรายได้เฉลี่ยเหนือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม จากค่าสังเกต n ค่า ($e_{nj} = c_{nj} - c_j$)

$d\bar{n}$ = n x n เมตริกซ์เส้นทะแยงมุมของผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือ ต้นทุนเงินสด เฉพาะที่มีค่าเป็นลบในแต่ละค่าสังเกต

$$\Delta = \left[\frac{2\pi}{n(n-1)}\right]^{-0.5}$$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง MOTAD คือการทำให้รายได้เฉลี่ยเหนือต้นทุนเงินสดจากการเลือกผลิตกิจกรรมทั้งหมด j กิจกรรมมีค่ามากที่สุด ในขณะเดียวกันก็พยายามลดค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานที่เกิดจากความแปรปรวนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดทั้งหมด n ค่าสังเกตให้น้อยที่สุด ตามระดับความไม่อยากเสี่ยงของผู้ผลิต การนำเอาวิธีการกะประมาณค่าความแปรปรวนของรายได้ ซึ่งเป็นตัวแปรอยู่ในรูปกำลังสอง (quardratic programming model) มีผลทำให้แบบจำลองที่ใช้ความแปรปรวนของรายได้เป็นตัวแทนความเสี่ยง นำมาวิเคราะห์โดยวิธีการลิเนียโปรแกรมมิ่งไม่ได้ เพราะไม่เป็นไปตามข้อสมมุติฐานข้อที่ 1 ของวิธีการลิเนียโปรแกรมมิ่งที่ว่า ตัวแปรทุกตัวจะต้องมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรง กล่าวคือตัวแปรทุกตัวต้องอยู่ในรูปกำลังหนึ่ง โดยใช้ค่าคงที่ที่เรียกว่าตัวประกอบของ Fisher เปลี่ยนค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (mean absolute deviation : MAD) ให้เป็นค่ากะประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน(σ) ที่อยู่ในรูปกำลังหนึ่ง ซึ่งมักเป็นค่าที่ไม่ทราบจึงต้องประมาณค่า ซึ่งวิธีนี้ Sir Ronald Fisher เป็นผู้คิดคำนวณได้จากสูตร

$$\sigma \cong \left(\frac{\pi n}{2(n-1)} \right)^{0.5} \text{MAD} \qquad \text{.....(3)}$$

โดยกำหนดให้

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

n = จำนวนตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษาในเรื่องของความเสี่ยง เช่น ถ้า ข้อมูลเป็นข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (cross section data) n คือ จำนวนค่าสังเกตที่ศึกษาแต่ถ้าข้อมูลเป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลา n คือ จำนวนปีหรือจำนวนช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

MAD = ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (mean absolute deviation)

ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบน (MAD) นั้น คำนวณได้จากการนำเอาค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนทั้งหมด (total absolute deviation หรือ TAD) หารด้วยจำนวนค่าสังเกตที่นำมาใช้ในการศึกษา (n) โดยรูปแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้ คือ

$$\text{MAD} = \frac{\text{TAD}}{n}$$

ค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนทั้งหมด (TAD) ประกอบไปด้วยส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นบวก (total position deviation) กับส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (total negative deviation หรือ TND) โดยที่ส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นบวกย่อมเท่ากับส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ

จะได้ $TAD = 2TND$

ดังนั้น $MAD = \frac{2TND}{n}$

เมื่อนำค่า $\frac{2TND}{n}$ ไปแทนค่า MAD ในสมการ (3) จะได้

$$\sigma \cong \left(\frac{\pi n}{2(n-1)}\right)^{0.5} \frac{2TND}{n}$$

$$\sigma \cong \left(\frac{2\pi}{n(n-1)}\right)^{0.5} TND$$

$$\text{หรือ } TND \cong \left(\frac{2\pi}{n(n-1)}\right)^{-0.5} \sigma$$

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (α) ที่ใช้ในแบบจำลอง Hazell ได้นำแนวความคิดของ McCarl and Bessler มาใช้ โดยสมมุติให้ข้อมูลที่นำมาใช้ศึกษาในเรื่องของความเสี่ยง มีการแจกแจงแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานเท่ากับหนึ่ง ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (α) จึงเป็นค่าคะแนนมาตราฐาน (Z – score) ที่มีความสัมพันธ์กับความน่าจะเป็น (Probability) ที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสม ดังตารางที่ 2.1

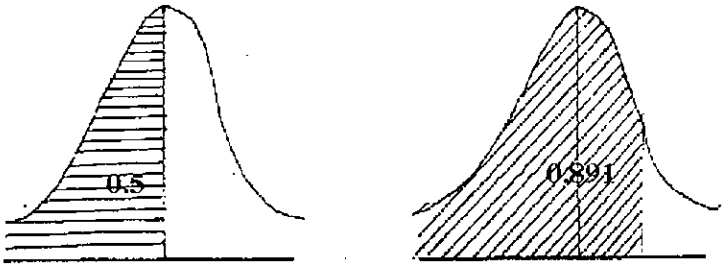
ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (α) กับโอกาสที่จะ บรรลุ เป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสม

ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α)	โอกาสที่จะบรรลุเป้าหมาย
1/	2/
0.000	0.500
0.500	0.692
1.000	0.891
1.280	0.900
1.500	0.933
1.654	0.950
2.000	0.977
2.330	0.990
2.500	0.999

1/ ค่าคะแนนมาตราฐาน (Z-score)

2/ พื้นที่ใต้โค้งปกติ (normal curve)

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าเมื่อ α มีค่าเท่ากับศูนย์ ความน่าจะเป็นที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสมจะเท่ากับ 0.5 ดังภาพที่ 2.2 (ก) ถ้า α มีค่าเท่ากับ 1 ความน่าจะเป็นที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสมจะเท่ากับ 0.891 ดังภาพที่ 2.2 (ข) เป็นต้น ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (α) ของผู้ผลิตจะมีความสัมพันธ์ไปในทางตรงข้ามกับค่าความกล้าเสี่ยงของผู้ผลิต กล่าวคือถ้า α มีค่าสูงขึ้นหมายความว่าความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากแผนการผลิตจะมีค่าน้อยลง ความน่าจะเป็นที่ผู้ผลิตจะได้รับรายได้ที่คาดหวังจากการผลิตตามแผนการผลิตที่เหมาะสมก็มีมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าα มีค่าน้อยหมายความว่าผู้ผลิตมีความไม่อยากเสี่ยงน้อย หรือมีความกล้าเสี่ยงมากนั่นเอง



(ก) เมื่อ $\alpha = 0$ (ข) เมื่อ $\alpha = 1$

ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (α) กับความน่าจะเป็นที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสม

เมื่อ α มีค่าเท่ากับศูนย์ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองจะมีเป้าหมายทำให้รายได้เฉลี่ยเหนือต้นทุนเงินสดจากการเลือกผลิตกิจกรรมทั้งหมด j กิจกรรมมีค่ามากที่สุด โดยไม่สนใจในเรื่องของความเสี่ยงเลยหรือในบางกรณีผู้ผลิตอาจยอมรับความเสี่ยงบ้างเมื่อ α มีค่าเท่ากับหนึ่ง หมายความว่าความน่าจะเป็นที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสมจะมีค่าเท่ากับ 0.891 นั้นคือผู้ผลิตมีความเชื่อมั่นคิดเป็นร้อยละ 89.1 ถ้าทำการผลิตตามแผนการผลิตที่เหมาะสมที่หาได้

บทที่ 3
สภาพทั่วไป สภาพการผลิตทางการเกษตรจังหวัดราชบุรี

1. สภาพทั่วไปของจังหวัดราชบุรี [1/]

1.1 ขนาดที่ตั้ง

จังหวัดราชบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งใน 8 จังหวัดของภาคตะวันตก ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 องศา 45 ลิบดาเหนือ และระหว่างเส้นแวงที่ 99 องศา 10 ลิบดาตะวันออกถึง 100 องศา 5 ลิบดาตะวันออก มีเนื้อที่ทั้งหมด 5,196,465 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3.2 ล้านไร่คิดเป็นร้อยละ 11.27 ของเนื้อที่ทั้งหมดของภาคตะวันตก ระยะห่างจากกรุงเทพฯ โดยทางรถยนต์ประมาณ 100 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกันดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับอำเภอท่าม่วง อำเภอท่ามะกา และอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับอำเภอเขาย้อย จังหวัดเพชรบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอำเภอสามพราน และอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม อำเภอบ้านแพ้ว สมุทรสาคร อำเภออัมพวาและอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับตำบลบางคายู อำเภอเมตตา จังหวัดทะวาย ประเทศสหภาพ พม่า

1.2 ภูมิประเทศและภูมิอากาศ

สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของจังหวัดราชบุรีเป็นเทือกเขา ตามบริเวณชายแดนด้านตะวันตกของจังหวัดประกอบด้วยเทือกเขาน้อยใหญ่ของเทือกเขาตะนาวศรี ส่วนทางตอนกลางของจังหวัดอยู่ในที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลอง ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การผลิตข้าวและพืชไร่ สำหรับด้านตะวันออกเฉียงใต้เป็นที่ราบลุ่ม ซึ่งเหมาะแก่การปลูกพืชผักและผลไม้

[1/] พาณิชย์จังหวัดราชบุรี, สำนักงาน *ข้อมูลการตลาดจังหวัดราชบุรี ปี 2544* กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ 2545

ภูมิอากาศโดยทั่วไปของจังหวัดราชบุรี ไม่ร้อนจัดและหนาวจัด โดยมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 21.0 – 36.6 องศาเซลเซียส มีฝนตกหนักในช่วงเดือนพฤษภาคม กันยายนและตุลาคม ในปี พ.ศ. 2544 มีฝนตกทั้งปีประมาณ 127 วัน และมีปริมาณน้ำฝนวัดได้ 1,349.7 มิลลิเมตร (ตารางที่ 3.1)

1.3 การปกครองและประชากร

ในปี พ.ศ. 2544 จังหวัดราชบุรี แบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคเป็น 9 อำเภอและ 1 กิ่งอำเภอ 104 ตำบล 953 หมู่บ้าน โดยมีอำเภอดังนี้ อำเภอเมืองราชบุรี อำเภอจอมบึง อำเภอดำเนินสะดวก อำเภอบางแพ อำเภอบ้านโป่ง อำเภอปากท่อ อำเภอโพธาราม อำเภอวัดเพลง อำเภอสวนผึ้งและกิ่งอำเภอบ้านคา

ตารางที่ 3.1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ เป็นรายเดือน พ.ศ. 2544 ของจังหวัดราชบุรี

เดือน	ปริมาณน้ำฝน ตลอดเดือน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	
			ต่ำสุด	สูงสุด
ทั้งปี	1,349.7	127	21.0	36.6
มกราคม	2.8	1	21.8	33.4
กุมภาพันธ์	-	-	21.5	34.9
มีนาคม	190.1	13	23.8	32.8
เมษายน	7.3	3	25.5	36.6
พฤษภาคม	239.3	19	24.8	34.0
มิถุนายน	95.9	12	24.9	33.7
กรกฎาคม	148.3	13	24.9	33.9
สิงหาคม	31.1	16	24.9	33.2
กันยายน	310.4	15	24.5	33.9
ตุลาคม	294.8	27	24.4	31.
พฤษจิกายน	28.4	6	21.1	29.9
ธันวาคม	1.3	2	21.0	30.9

ที่มา : พาณิชย์จังหวัดราชบุรี, สำนักงาน ***ข้อมูลการตลาดจังหวัดราชบุรี ปี 2544***
กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ 2545

การปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล 23 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 93 แห่ง

จากสถิติของสำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2544 จังหวัดราชบุรี มีประชากรทั้งสิ้น 825,272 คน เป็นชาย 405,758 คน และหญิง 419,514 คน ประชากรที่อยู่อาศัยในเขตเทศบาลมีจำนวน 232,499 คน หรือ ร้อยละ 28.2และนอกเขตเทศบาลจำนวน 592,773 คน หรือ ร้อยละ 71.8

1.4 ทรัพยากรธรรมชาติ แหล่งน้ำ

ในปี 2544 จังหวัดราชบุรี มีการผลิตแร่ที่สำคัญ คือ หินปูนเพื่อทำปูนขาวสำหรับอุตสาหกรรม ก่อสร้าง และโซเดียมเฟลด์สปาร์ เหมืองแร่ส่วนใหญ่จะเปิดดำเนินการอยู่เขตท้องที่ของอำเภอสวนผึ้ง และอำเภอปากท่อ

แหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญนอกจากน้ำฝนแล้ว จังหวัดราชบุรียังมีแม่น้ำแม่กลองซึ่งมีต้นน้ำในจังหวัดกาญจนบุรีและไหลผ่านท้องที่ อำเภอบ้านโป่ง อำเภอโพธาราม อำเภอเมืองราชบุรีและอำเภอดำเนินสะดวก จึงเป็นผลดีต่อการเกษตร อย่างไรก็ตามพื้นที่บางส่วนของจังหวัดที่เป็นดอนและภูเขาก็ยังประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง

1.5 สภาพทางเศรษฐกิจ

ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตร มีการทำนาข้าวในเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลองมีการปลูกพืชไร่ชนิดต่าง ๆ เช่น อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง สับปะรด ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และมีการทำสวนผลไม้หลายชนิด เช่น มะม่วง มะพร้าว องุ่น และละมุด มีการทำปศุสัตว์ที่สำคัญ คือ ไก่ สุกร เป็ด โคเนื้อและโคนม นอกจากนั้นยังมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในบางท้องที่ ปริมาณสัตว์น้ำจืดที่จับได้ในปี พ.ศ.2544 จำนวน 16,685,650 กิโลกรัม อุตสาหกรรมที่สำคัญและมีชื่อเสียงของจังหวัด คือ อุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา การทอผ้า ประกอบตัวถังรถยนต์โดยสาร และรถบรรทุก

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติรายงานว่า ในปี พ.ศ. 2542 จังหวัดราชบุรีมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) รวม 4,900 ล้านบาท มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดเฉลี่ยต่อหัว (Percapita GPP) เท่ากับ 61,018 บาท

2. สภาพการผลิตทางการเกษตร

2.1 การใช้ที่ดิน ทางการเกษตร

การใช้ที่ดินทางการเกษตรของจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2545 : 114 – 116) ได้รายงานว่ามีเนื้อที่ทั้งหมด 3,247,789 ไร่ เป็นเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร 1,111,272 ไร่ หรือ ร้อยละ 34.22 ของเนื้อที่ทั้งหมด แยกเป็นเนื้อที่ในเขต ชลประทาน 684,433 ไร่ และเนื้อที่ในเขตอาศัยน้ำฝน 426,839 ไร่ เป็นเนื้อที่ป่าไม้ ร้อยละ 25.10 และไม่ได้จำแนกอีกร้อยละ 40.68 (ตารางที่ 3.2) สำหรับที่ดินที่นำมาศึกษาในครั้งนี้นี้ไม่ได้ศึกษาการใช้ที่ดินทำกิจกรรมไม้ผลไม้ยืนต้นและพืชเกษตรอื่น ๆ แต่จะศึกษาเฉพาะ การใช้ที่ดินแบ่งออกเป็น 3 เขต ดังนี้

2.1.1 ในเขตชลประทานสำหรับทำนาและอ้อยโรงงาน มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 474,625 ไร่ หรือร้อยละ 42.71 ของเนื้อที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่ที่เหลือในเขตชลประทานจะใช้ปลูกไม้ผลพืชผักและเกษตรอื่น ๆ อีก 209,807 ไร่ นับได้ว่าเขตนี้มีสภาพพื้นที่และสภาพดิน เหมาะสมในการผลิตพืชมากที่สุดของจังหวัด เป็นเขตที่มีน้ำชลประทานเข้าถึง สามารถทำการผลิตพืชได้หลายชนิดตลอดปี ประกอบด้วยพืชสำคัญ รวม 4 ชนิด คือ ข้าวเจ้านาปี และข้าวเจ้านาปรัง อ้อยโรงงาน และถั่วเขียวหลังฤดูทำนา ระยะเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพืชดังกล่าว แสดงไว้ในภาพที่ 3.1 โดยพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณเขต อำเภอเมือง อำเภอโพธาราม อำเภอบ้านโป่ง อำเภอบางแพ อำเภอปากท่อ และอำเภอดำเนินสะดวก

2.1.2 นอกเขตชลประทานสำหรับทำนา และอ้อยโรงงาน มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 84,679 ไร่ หรือร้อยละ 7.62 ของเนื้อที่ทั้งหมด เป็นเขตพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝน และแหล่งน้ำธรรมชาติอยู่นอกเขตชลประทาน สภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม และสภาพดินยังมีความเหมาะสม มีพืชสำคัญที่ปลูก รวม 2 ชนิด คือ ข้าวเจ้านาปี และอ้อยโรงงาน ระยะเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยวแสดงไว้ในภาพที่ 3.2 โดยพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณอำเภอวัดเพลง อำเภอบ้านโป่ง ตอนกลางของอำเภอเมือง และเขตตอนล่างของอำเภอปากท่อ

2.1.3 นอกเขตชลประทานสำหรับพืชไร่ มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 289,319 ไร่ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ดอนอาศัยน้ำฝน เป็นพื้นที่เหมาะสำหรับปลูกพืชไร่ จำพวกพืชฤดูแล้งที่ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี ประกอบด้วยพืชสำคัญที่ปลูก รวม 8 ชนิด คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน และปลายฝน ถั่วเขียวฤดูแล้ง ถั่วลิสง มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน สับปะรดโรงงาน และฝ้าย ระยะเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยวแสดงไว้ในภาพที่ 3.3 โดยพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณ อำเภอจอมบึง อำเภอสวนผึ้ง เขตตอนบนของอำเภอปากท่อ อำเภอบ้านโป่ง และอำเภอโพธาราม

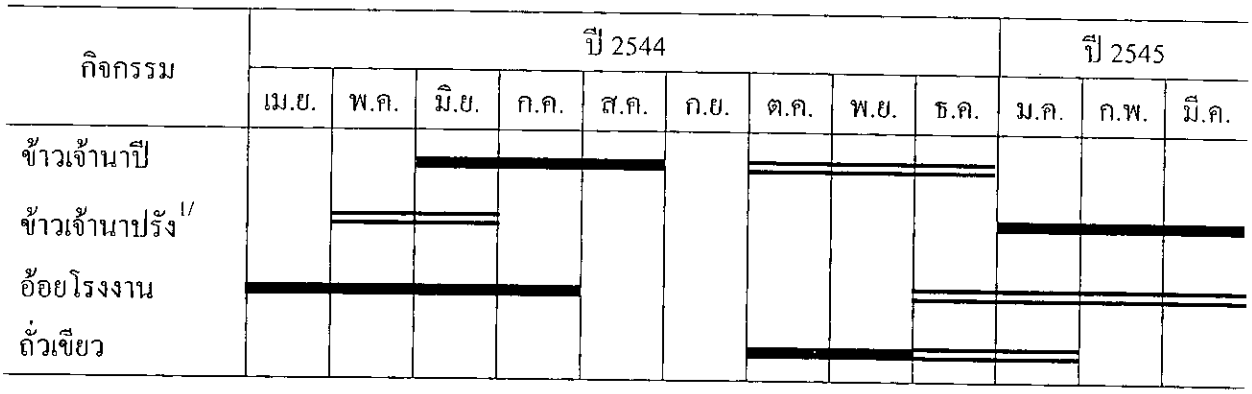
ตารางที่ 3.2 การใช้ที่ดินทางการเกษตรของจังหวัดราชบุรี ปี 2544/45

ลักษณะการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
1. เนื้อที่ถือครองทางการเกษตร	1,111,272	34.22
1.1 ในเขตชลประทาน	684,433	61.59
1.1.1 ทำนา	210,587	18.95
1.1.2 ทำนา และอ้อยโรงงาน	264,038	23.76
1.1.3 ไม้ผลพืชผักและอื่น ๆ	209,807	18.88
1.2 นอกเขตชลประทาน	426,839	38.41
1.2.1 ทำนาและอ้อยโรงงาน	84,679	7.62
1.2.2 พืชไร่	289,319	26.04
1.2.3 ไม้ผลทุ่งหญ้า ที่รกร้าง และอื่น ๆ	52,741	4.75
2. เนื้อที่ป่าไม้	815,333	25.10
3. เนื้อที่ไม่ได้จำแนก	1,321,184	40.68
รวมเนื้อที่ทั้งหมด	3,247,789	100.00

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544/45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

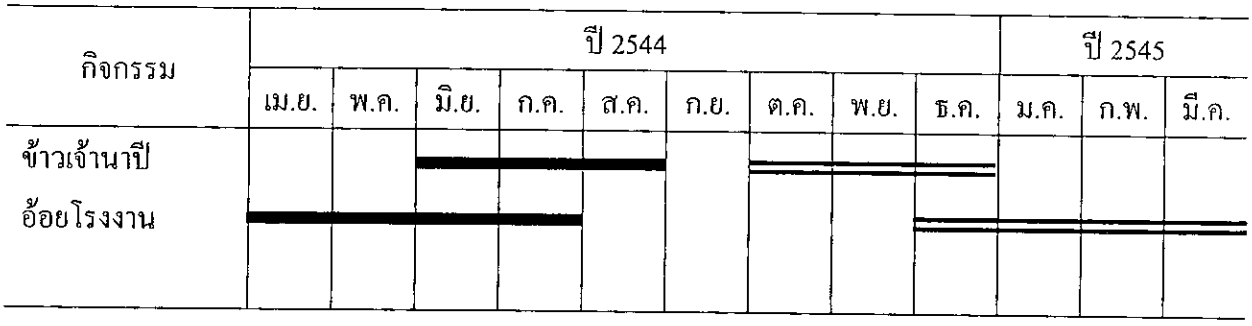
2.2 แรงงานเกษตร

จังหวัดราชบุรี มีประชากรอยู่ในภาคการเกษตรรวม 269,695 คน เป็นประชากรที่อยู่ในวัยทำงาน 199,840 คน (ตารางที่ 3.3) และกำหนดให้เกษตรกรคนหนึ่งทำงานเต็มที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยในหนึ่งเดือนไม่รวมเวลาที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมทางศาสนา สังคม และวันหยุดต่าง ๆ คาดการณ์ว่าในรอบหนึ่งปีจะมีจำนวนวันทำงาน รวม 304 วัน ต่อหนึ่งคน เมื่อคูณจำนวนประชากรในวัยทำงาน และจำนวนชั่วโมงต่อวัน เกษตรกรในจังหวัดราชบุรี จะมีจำนวนชั่วโมงการทำงานในหนึ่งปีรวม 486,010,880 ชั่วโมง (ตารางที่ 3.4) โดยจำนวนชั่วโมงการทำงานในกิจกรรมการปลูกพืชจนถึงเก็บเกี่ยวของพืชที่ทำการศึกษารวม 13 ชนิด ในแต่เดือนของปีการเพาะปลูก 2544/45 (ตาราง ที่ 3.5)



ภาพที่ 3.1 ช่วงเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพืชสำคัญในเขตชลประทานของเกษตรกร ในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 ▬▬ ปลูก ═══ เก็บเกี่ยว

หมายเหตุ 1/ ข้าวเจ้านาปรังมีกิจกรรมการผลิตอยู่ในปี 2545 ช่วงเก็บเกี่ยวในเดือน พ.ค.- มิ.ย. จะเป็นของปี 2545

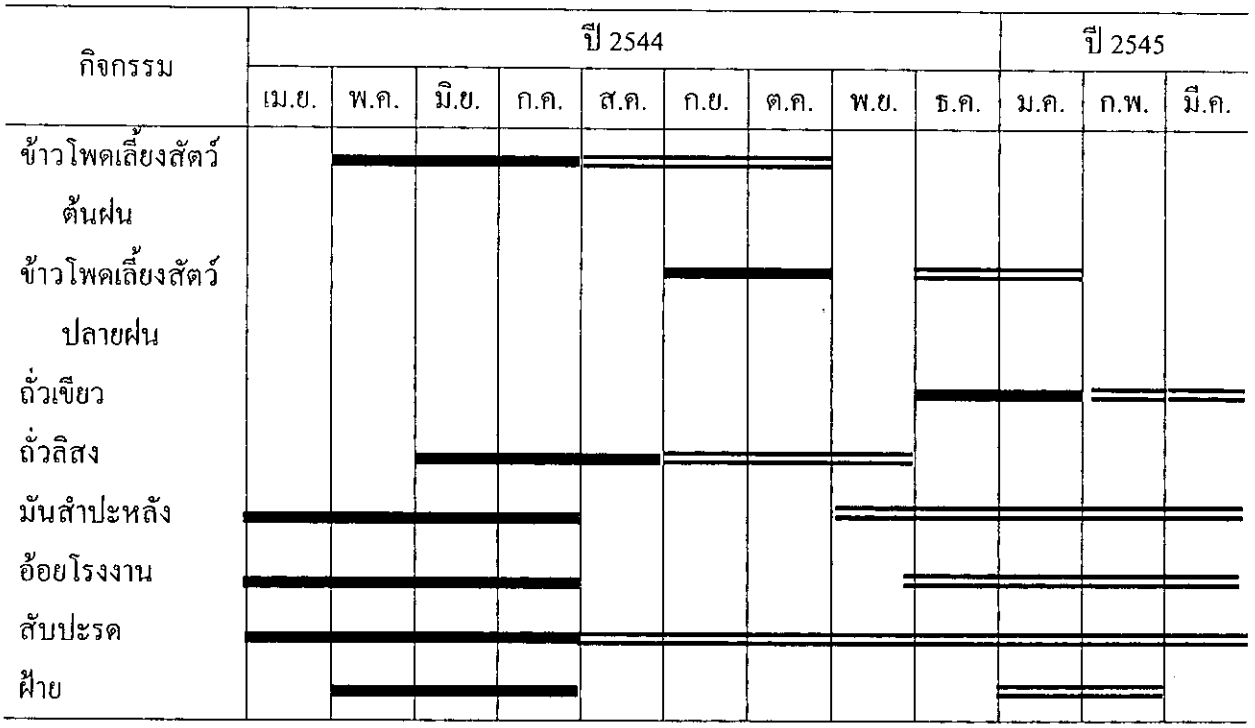


ภาพที่ 3.2 ช่วงเวลาการปลูกและเก็บเกี่ยวของพืชสำคัญนอกเขตชลประทานของเกษตรกรใน จังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 ▬▬ ปลูก ═══ เก็บเกี่ยว

2.3 ทุน

ปัจจัยทุนสำหรับใช้ในการผลิตทางการเกษตรประกอบไปด้วย เงินทุนเริ่มต้นของเกษตรกร เงินทุนกู้ยืม และ การใช้เงินทุน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

*2.3.1 **เงินทุนเริ่มต้นของเกษตรกร*** จากรายงานผลการศึกษาภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตรปีเพาะปลูก 2544/45 ของ สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2545:9) ตามตารางที่ 3.6 พบว่าครัวเรือนเกษตรในจังหวัดราชบุรี ทำการผลิต



ภาพที่ 3.3 ช่วงเวลาการปลูก และเก็บเกี่ยวของพืชไร่ที่สำคัญนอกเขตชลประทาน ของเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45

ปลูก เก็บเกี่ยว

ตารางที่ 3.3 จำนวนครัวเรือนเกษตร ประชากรและแรงงานเกษตรในจังหวัดราชบุรี ปี 2544

รายการ	จำนวน	หน่วย
ครัวเรือนเกษตร	49,237	ครัวเรือน
ประชากรเกษตร	269,695	คน
แรงงานในการเกษตร (อายุ 14-65 ปี)	199,840	คน
ขนาดแรงงานต่อครัวเรือนเกษตร	4.06	คน

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักวิจัย ***รายงานผลการศึกษาภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร ปีเพาะปลูก 2544/45*** กรุงทพมหานคร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารโรเนียวเย็บเล่ม 2545

ตารางที่ 3.4 จำนวนชั่วโมงทำงานของครัวเรือนเกษตรทั้งจังหวัดในแต่ละเดือน ของจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45

เดือน	จำนวนวันทำงานต่อคน 1/	จำนวนวันทำงานต่อจังหวัด 2/	จำนวนชั่วโมงทำงานต่อจังหวัด 3/
ม.ค.	24	4,796,160	38,369,280
ก.พ.	23	4,596,320	36,770;560
มี.ค.	25	4,996,000	39,968,000
เม.ย.	24	4,796,160	38,369,280
พ.ค.	25	4,996,000	39,968,000
มิ.ย.	26	5,195,840	41,566,720
ก.ค.	27	5,395,680	43,165,440
ส.ค.	27	5,395,680	43,165,440
ก.ย.	25	4,996,000	39,968,000
ต.ค.	25	4,996,000	39,968,000
พ.ย.	26	5,195,840	41,566,720
ธ.ค.	27	5,395,680	43,165;440
รวม	304	60,751,360	486,010,880

ที่มา : 1/ ไม่รวมเวลาที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมทางศาสนา สังคม และวันหยุดต่าง ๆ

2/ จากการคำนวณโดย จำนวนวันทำงานต่อจังหวัด = จำนวนวันทำงานต่อคน x ประชากรในวัยทำงานภาคการเกษตร

3/ จากการคำนวณโดย จำนวนชั่วโมงทำงานต่อจังหวัด = จำนวนวันทำงานต่อจังหวัด x 8 ชั่วโมงภายใต้ข้อสมมติให้เกษตรกรคนหนึ่งทำงานเต็มที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน

ทางการเกษตรในรอบปีการเพาะปลูก 2544/45 มีรายได้เงินสดทางการเกษตรรวมเป็นเงิน 134,561.32 บาท และมีรายได้เงินสดนอกการเกษตรเป็นเงิน 64,323.36 บาท รวมรายได้ที่เป็นเงินสดทั้งหมด 198,984.68 บาท และเมื่อหักจากรายจ่ายที่เป็นเงินสดทั้งจากการเกษตรและนอกการเกษตร รวมเป็นเงิน 52,513.01 บาท จะเหลือรายได้เงินสดสุทธิของครัวเรือนเกษตรครัวเรือนละ 146,471.67 บาท (ตารางที่3.6) และเมื่อนำเงินสดคงเหลือไปคูณจำนวนครัวเรือนเกษตรของจังหวัดราชบุรีจะได้เงินทั้งสิ้น 7,211,825,615.79 บาท (49,237 x 146,471.67) สำหรับใช้เป็นเงินทุนเริ่มต้นในการผลิต

ตารางที่ 3.5 จำนวนชั่วโมงการทำงานของกิจกรรมการผลิตพืชระหว่างเพาะปลูกถึงเก็บเกี่ยวในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45

หน่วย : ชั่วโมง/ไร่

กิจกรรม	ปี 2544							ปี 2545					รวม
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
ข้าวเจ้านาปี 1/			23.82	27.23	17.03		18.81	16.92	1.89				105.70
ข้าวเจ้านาปี 2/			18.23	20.84	13.03		16.57	14.92	1.67				85.26
ข้าวเจ้านาปรัง 3/		4.39	33.66							3.68	30.94	2.22	74.89
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้นฝน		23.81	6.06	13.42	1.58	17.98	11.99						74.84
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลายฝน						28.46	6.43		25.75	9.77			70.41
ถั่วเขียว 1/							18.37	3.12	4.59	12.48			38.56
ถั่วเขียว 2/									2.86	11.46	4.03	16.12	34.47
ถั่วลิสง			33.23	26.58	12.55	17.69	23.59	11.79					125.43
มันสำปะหลัง	6.07	24.28	18.21	6.07				12.91	1.33	0.18	1.54	11.69	82.28
อ้อยโรงงาน 1/	4.88	19.52	18.55	5.86					10.27	27.09	26.16	29.90	142.23
อ้อยโรงงาน 2/	4.70	18.81	17.87	5.64					9.69	25.55	24.67	28.19	135.12
สับปะรดโรงงาน	52.99	28.22	14.96	1.04	1.03	1.01	1.03	3.46	3.47	2.77	6.92	6.92	123.82
ฝ้าย		4.39	62.21	6.59						36.81	15.78		125.78

หมายเหตุ 1/ คือพื้นที่ปลูกในเขตชลประทาน

2/ คือพื้นที่ปลูกนอกเขตชลประทาน

3/ ข้าวเจ้านาปรังมีกิจกรรมการผลิตอยู่ในปี 2545 ช่วงเก็บเกี่ยวในเดือน พ.ค.-มิ.ย. จะเป็นของปี 2545

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544 / 45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

ตารางที่ 3.6 รายได้เงินสดของครัวเรือนเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45

(หน่วย : บาทต่อครัวเรือน)

รายการ	จำนวน	รวม
รายได้เงินสดทางการเกษตร		134,561.32
รายได้จากพืช	84,306.48	
รายได้จากสัตว์	44,105.91	
รายได้ให้เช่า/ขายทรัพย์สินเกษตร	6,148.94	
รายได้เงินสดนอกการเกษตร		64,323.36
รวมรายได้ที่เป็นเงินสดทั้งหมด		198,984.68
รายจ่ายเงินสดจากการเกษตร		52,513.01
รายจ่ายทางพืช	37,184.21	
รายจ่ายทางสัตว์	12,823.97	
ค่าซ่อม/ซื้ออุปกรณ์	2,504.83	
รายได้เงินสดสุทธิเกษตร		146,471.67

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักวิจัย ***รายงานผลการศึกษาภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร ปีเพาะปลูก 2544/45*** กรุงทพมหานคร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารโรเนียวเย็บเล่ม 2545

2.3.2 เงินทุนกู้ยืม ในสภาพการผลิตที่แท้จริงนั้นเกษตรกรจะใช้เงินทุนของตนเองซึ่งอาจไม่พอเพียงจึงต้องมีการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินที่สำคัญคือธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์หรือธนาคารพาณิชย์อื่น ๆ หรือ อาจรวมทั้งแหล่งเงินกู้นอกระบบ แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะกำหนดให้เกษตรกรสามารถกู้ยืมเงินเฉพาะจากสถาบันการเงินเท่านั้น โดยไม่จำกัดจำนวนเงินและกำหนดให้เป็นการกู้ระยะสั้นไม่เกิน 1 ปี อัตราดอกเบี้ยกำหนดตามรายงานผลการศึกษาภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตรปีการเพาะปลูก 2544/45 ของ สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2545:ข28) เท่ากับร้อยละ 8.97 ต่อปี โดยเกษตรกรต้องคืนเงินต้นพร้อมดอกเบี้ยตอนสิ้นปี

2.2.3 การใช้เงินทุน การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษากิจกรรมการผลิตพืช รวม 13 ชนิด ซึ่งเกษตรกรจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการลงทุน ตั้งแต่การผลิตจนถึงเก็บเกี่ยว จึงได้รวบรวมต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตพืชทั้ง 13 ชนิด โดยแยกเป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนของปีการเพาะปลูก

2544/45 ทั้งนี้กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปรังเป็นพืชที่เพาะปลูกและเก็บเกี่ยวในปี 2545 จึงใช้ต้นทุนการผลิตปี 2545 มาทำการศึกษา ตามตารางที่ 3.7

2.4 การเก็บผลผลิตไว้บริโภคในครัวเรือน

เกษตรกรในจังหวัดราชบุรี บริโภคข้าวเจ้าเป็นอาหารหลัก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงกำหนดให้เกษตรกรทุกครัวเรือนเก็บผลผลิตข้าวเจ้าไว้บริโภคในครัวเรือนส่วนหนึ่งก่อน แล้วจึงนำผลผลิตส่วนที่เหลือออกขาย จากการสอบถามเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรีได้ประมาณการว่าเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี เก็บผลผลิตข้าวเจ้าไว้บริโภคครัวเรือนละ 500 กิโลกรัม เนื่องจากจังหวัดราชบุรีมีครัวเรือนเกษตร 49,237 ครัวเรือน ฉะนั้นการบริโภคข้าวเจ้านาปีของครัวเรือนเกษตรเท่ากับ 24,618,500 กิโลกรัม เป็นผลผลิตจากพื้นที่ปลูกในเขตชลประทาน ร้อยละ 70 คือ 17,232,950 กิโลกรัม และเมื่อคิดเป็นพื้นที่ปลูกโดยคูณกับผลผลิตต่อไร่ปีการเพาะปลูก 2544/45 จะเท่ากับ 29,827 ไร่ ส่วนอีกร้อยละ 30 เป็นผลผลิตนอกเขตชลประทาน 7,385,550 กิโลกรัม เมื่อคูณกับผลผลิตต่อไร่จะเป็นพื้นที่ปลูก 17,024 ไร่ รวมเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวเจ้านาปีเพื่อการบริโภค 46,851 ไร่

3. รายได้จากการผลิตทางการเกษตร

รายได้เบื้องต้นจากการผลิตทางการเกษตรของจังหวัดราชบุรี คำนวณได้จากนำเอาผลผลิตคูณด้วยราคาของผลผลิต ดังนั้นรายได้เบื้องต้นจึงขึ้นอยู่กับตัวแปรเพียง 2 ตัว คือผลผลิตและราคาผลผลิต รายได้เบื้องต้นเมื่อนำมาหักด้วยต้นทุนเงินสด ก็จะเป็นรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสำหรับใช้วิเคราะห์หาแผนการผลิตภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนและที่มีความเสี่ยง ของจังหวัดราชบุรี

3.1 ผลผลิตทางการเกษตร

ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของพืชที่ทำการศึกษาจังหวัดราชบุรี ในช่วงเวลา 10 ปี ตั้งแต่ปีการผลิต 2535/36 ถึงปีการผลิต 2544/45 ตามตารางที่ 3.8 พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน ถั่วเขียว 1 ถั่วเขียว 2 ข้าวเจ้านาปี 1 ข้าวเจ้านาปี 2 และสับปะรดโรงงาน มีค่าความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่สูง ส่วนข้าวนาปรัง ถั่วลิสง มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน 1 อ้อยโรงงาน 2 และฝ้ายมีความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ค่อนข้างต่ำ

3.2 ราคาของผลผลิตทางการเกษตร

ราคาพืชที่ปลูกในจังหวัดราชบุรีในระหว่างปีการเพาะปลูก 2535/36 ถึง 2544/45 ฝ้ายเป็นพืชที่มีราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัมสูงสุด คือกิโลกรัมละ 14.41 บาท และมันสำปะหลัง เป็นพืชที่มีราคา

เฉลี่ยต่อกิโลกรัมต่ำสุด คือกิโลกรัมละ 0.71 บาท (ตารางที่ 3.9) โดยราคาของแต่ละพืชมีการเปลี่ยนแปลงโดยตลอด พืชที่มีความแปรปรวนของราคามากที่สุดคือ สับปะรดโรงงาน รองลงมาคือ ข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ถั่วเขียว มันสำปะหลัง ส่วนพืชที่มีความแปรปรวนของราคาอยู่ในระดับต่ำคือ อ้อยโรงงาน ถั่วลิสง

3.3 รายได้จากการผลิตพืช

รายได้เบื้องต้นจากการผลิตพืช เป็นการนำเอาราคาของผลผลิตคูณกับปริมาณของผลผลิต พบว่ารายได้เฉลี่ยพืชสำคัญ ที่เกษตรกรจังหวัดราชบุรีได้รับระหว่างปีการเพาะปลูก 2535/36 ถึง 2544/45 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.10 พืชที่เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยต่อไร่สูงสุดคือ สับปะรดโรงงานและต่ำสุดคือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน และพืชที่มีความแปรปรวนทางด้านรายได้เบื้องต้นต่อไร่มาก ได้แก่ สับปะรดโรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน ข้าวเจ้านาปี 1 และ ข้าวเจ้านาปี 2 ข้าวนาปรัง ส่วนพืชที่มีความแปรปรวนทางด้านรายได้เบื้องต้นต่อไร่น้อย ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน 1 และ อ้อยโรงงาน 2

3.4 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดและส่วนเบี่ยงเบน

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ซึ่งคำนวณได้จากรายได้เบื้องต้น (ตารางที่ 3.10) หักด้วยต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตนั้น ๆ (ตารางที่ 3.11) ได้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่ปีการเพาะปลูก 2535/36 ถึง 2544/45 ของแต่ละกิจกรรมที่ทำการศึกษา (ตารางที่ 3.12)

สำหรับส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากค่าเฉลี่ย (ตารางที่ 3.13) จะใช้เป็นตัวแทนประมาณค่าของความไม่แน่นอนหรือความเสี่ยง ในแบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD ซึ่งถ้ากิจกรรมการผลิตใดมีผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยมากก็แสดงว่ากิจกรรมการผลิตนั้นมีความไม่แน่นอนหรือความเสี่ยงด้านรายได้มากและถ้ากิจกรรมการผลิตใดมีค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยน้อย แสดงว่ามีความไม่แน่นอนหรือความเสี่ยงน้อย

ตารางที่ 3.7 ต้นทุนเงินสดในการเพาะปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45

หน่วย : บาท/ไร่

กิจกรรม	ปี 2544								ปี 2545				รวม
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
ข้าวเจ้านาปี 1/			258.17	295.06	184.77		203.80	183.42	20.38				1,145.60
ข้าวเจ้านาปี 2/			220.45	251.95	157.47		200.42	180.38	20.04				1,030.71
ข้าวเจ้านาปรัง 3/		90.92	666.78							73.00	613.23	43.80	1,487.73
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้นฝน		142.95	36.38	80.57	9.47	107.99	71.99						449.35
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลายฝน						361.41	81.60		327.03	124.05			894.09
ถั่วเขียว 1/							259.89	64.97	44.13	176.52			545.51
ถั่วเขียว 2/									39.17	156.67	55.12	220.49	471.45
ถั่วลิสง			374.69	299.75	83.45	199.53	266.04	133.02					1,356.48
มันสำปะหลัง	92.17	368.68	276.51	92.17				196.17	20.15	2.72	23.45	173.07	1,245.09
อ้อยโรงงาน 1/	131.42	525.68	499.39	157.70					276.65	729.36	704.21	804.81	3,829.22
อ้อยโรงงาน 2/	118.28	473.11	449.45	141.93					248.93	656.27	633.64	724.16	3,445.77
สับปะรดโรงงาน	1,457.44	755.97	411.33	28.57	28.57	28.57	28.57	28.57	95.22	76.17	554.80	919.16	4,412.94
ฝ้าย		55.53	786.67	83.29						467.67	199.57		1,592.73

หมายเหตุ 1/ คือพื้นที่ปลูกในเขตชลประทาน

2/ คือพื้นที่ปลูกนอกเขตชลประทาน

3/ ข้าวเจ้านาปรังมีกิจกรรมการผลิตอยู่ในปี 2545 ช่วงเก็บเกี่ยวในเดือน พ.ค.-มิ.ย. จะเป็นของปี 2545

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544 / 45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

ตารางที่ 3.8 ผลผลิตของพืชสำคัญของจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

หน่วย : กก./ไร่

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก										$\bar{X}$	CV
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45		
ข้าวเจ้านาปี 1/	374	443	435	452	438	478	563	592	568	578	492.10	15.52
ข้าวเจ้านาปี 2/	281	333	327	340	329	360	424	445	427	434	370.00	15.53
ข้าวเจ้านาปรัง	619	581	568	619	629	658	612	630	708	713	633.70	7.52
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้นฝน	259	239	326	303	276	245	422	425	422	424	334.10	24.20
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลายฝน	426	393	536	499	416	302	234	275	295	301	367.70	27.56
ถั่วเขียว 1/	92	102	110	102	153	113	102	118	120	123	113.50	14.93
ถั่วเขียว 2/	103	119	125	116	174	128	116	119	118	124	124.20	15.11
ถั่วลิสง	184	171	196	186	207	209	213	213	206	209	199.40	7.27
มันสำปะหลัง	2,458	2,665	2,422	2,167	2,155	2,433	2,579	2,517	2,661	2,649	2,470.60	7.58
อ้อยโรงงาน 1/	7,215	7,533	7,348	7,599	8,247	7,454	8,200	8,677	8,478	8,556	7,930.70	6.99
อ้อยโรงงาน 2/	6,349	6,629	6,678	6,907	7,496	6,775	7,453	7,886	7,706	7,776	7,165.50	7.77
สับปะรดโรงงาน	4,493	4,356	3,842	3,570	3,401	3,484	3,246	3,514	3,327	3,250	3,648.30	12.22
ฝ้าย	167	165	180	179	184	181	201	190	196	200	184.30	6.83

หมายเหตุ 1/ คือพืชที่ปลูกในเขตชลประทาน

2/ คือพืชที่ปลูกนอกเขตชลประทาน

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544 / 45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

ตารางที่ 3.9 ราคาที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นาของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

หน่วย : บาท/กก.

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก										$\bar{X}$	CV
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45		
ข้าวเจ้านาปี	3.25	3.27	4.04	4.40	4.75	5.38	6.58	5.27	4.99	4.69	4.66	21.53
ข้าวเจ้านาปรัง	3.53	2.7	2.78	4.24	4.11	4.27	6.99	5.15	3.86	4.50	4.21	29.20
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2.88	2.86	2.98	3.73	3.3	3.49	3.33	3.47	4.69	4.05	3.48	16.32
ถั่วเขียว	8.53	8.5	10.25	11.25	11.75	11.75	12.25	11.00	13.58	15.31	11.42	18.27
ถั่วลิสง	8.16	7.26	9.9	10.76	10.41	12.19	12.14	11.09	10.73	10.80	10.34	15.18
มันสำปะหลัง	0.7	0.56	0.63	0.92	0.8	0.55	0.87	0.7	0.61	0.77	0.71	17.92
อ้อยโรงงาน	0.386	0.480	0.419	0.398	0.422	0.518	0.469	0.446	0.48	0.484	0.45	9.51
สับปะรดโรงงาน	1.88	1.18	1.38	2.1	2.67	3.18	5.04	2.30	2.04	2.18	2.40	45.59
ฝ้าย	10.53	11.25	14.75	16.75	16.25	15.08	14.49	12.20	14.83	18.00	14.41	16.74

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544 / 45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

ตารางที่ 3.10 รายได้จากการผลิตพืชที่สำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

หน่วย : บาท/ไร่

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก										$\bar{X}$	CV
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45		
ข้าวเจ้านาปี 1/	1,215.50	1,448.61	1,757.40	1,988.80	2,080.50	2,571.64	3,704.54	3,119.84	2,834.32	2,710.82	2,343.20	33.35
ข้าวเจ้านาปี 2/	913.25	1,088.91	1,321.08	1,496.00	1,562.75	1,936.80	2,789.92	2,345.15	2,130.73	2,035.46	1,762.01	33.40
ข้าวเจ้านาปรัง	2,185.07	1,568.70	1,579.04	2,624.56	2,585.19	2,809.66	4,277.88	3,244.50	2,732.88	3,208.50	2,681.60	30.13
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้นฝน	745.92	683.54	971.48	1,130.19	910.80	855.05	1,405.26	1,474.75	1,979.18	1,717.20	1,187.34	36.85
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลายฝน	1,226.88	1,123.98	1,597.28	1,861.27	1,372.80	1,053.98	779.22	954.25	1,383.55	1,219.05	1,257.23	25.03
ถั่วเขียว 1/	784.76	867.00	1,127.50	1,147.50	1,797.75	1,327.75	1,249.50	1,298.00	1,629.60	1,883.13	1,311.25	27.90
ถั่วเขียว 2/	878.59	1,011.50	1,281.25	1,305.00	2,044.50	1,504.00	1,421.00	1,309.00	1,602.44	1,898.44	1,425.57	25.22
ถั่วลิสง	1,501.44	1,241.46	1,940.40	2,001.36	2,154.87	2,547.71	2,585.82	2,362.17	2,210.38	2,257.20	2,080.28	20.72
มันสำปะหลัง	1,720.60	1,492.40	1,525.86	1,993.64	1,724.00	1,338.15	2,243.73	1,761.90	1,623.21	2,039.73	1,746.32	15.87
อ้อยโรงงาน 1/	2,785	3,616	3,079	3,024	3,480	3,861	3,846	3,870	4,069	4,141	3,577.17	13.15
อ้อยโรงงาน 2/	2,451	3,182	2,798	2,749	3,163	3,509	3,495	3,517	3,699	3,764	3,232.75	13.71
สับปะรดโรงงาน	8,446.84	5,140.08	5,301.96	7,497.00	9,080.67	11,079.12	16,359.84	8,082.20	6,787.08	7,085.00	8,485.98	38.57
ฝ้าย	1,758.51	1,856.25	2,655.00	2,998.25	2,990.00	2,729.48	2,912.49	2,318.00	2,906.68	3,600.00	2,672.47	20.91

หมายเหตุ 1/ คือพืชที่ปลูกในเขตชลประทาน

2/ คือพืชที่ปลูกนอกเขตชลประทาน

ที่มา : จากการคำนวณ กิจกรรมในตารางที่ 3.8 ลบ กิจกรรมในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.11 ต้นทุนเงินสดของพืชที่สำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

หน่วย : บาท/ไร่

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก										$\bar{X}$	CV
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45		
ข้าวเจ้านาปี 1/	949.13	921.15	908.91	915.56	883.77	914.81	1,010.57	1,002.01	1,122.76	1,145.25	977.39	9.41
ข้าวเจ้านาปี 2/	854.21	878.89	818.02	869.78	795.39	823.31	909.51	901.81	1,010.48	1,030.72	889.21	8.81
ข้าวเจ้านาปรัง	1,463.49	1,450.01	1,405.32	1,439.67	1,421.18	1,493.30	1,397.35	1,390.74	1,485.60	1,487.74	1,443.44	2.69
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้นฝน	475.20	460.02	402.78	387.69	359.28	369.83	791.29	811.13	809.40	894.10	576.07	38.20
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลายฝน	538.30	522.41	587.44	643.92	715.32	735.82	397.29	407.67	405.81	449.38	540.34	23.62
ถั่วเขียว 1/	466.34	478.08	448.10	462.18	479.25	508.53	566.54	570.94	600.63	545.51	512.61	10.55
ถั่วเขียว 2/	402.11	413.21	387.29	396.50	414.19	439.49	489.62	493.58	519.08	471.45	442.65	10.65
ถั่วลิสง	844.05	851.34	842.70	879.12	903.02	911.57	1,104.25	1,144.29	1,168.06	1,414.49	1,006.29	19.15
มันสำปะหลัง	802.02	877.55	896.02	934.76	1,022.62	1,140.70	1,347.97	1,315.86	1,282.09	1,367.53	1,098.71	19.84
อ้อยโรงงาน 1/	1,277.01	1,632.15	1,954.39	2,123.47	2,651.69	2,955.31	3,542.23	3,647.90	3,731.25	3,829.23	2,734.46	34.60
อ้อยโรงงาน 2/	1,122.39	1,443.97	1,668.44	1,856.92	2,386.52	2,659.78	3,188.01	3,283.11	3,358.12	3,446.31	2,441.36	35.71
สับปะรดโรงงาน	4,231.52	4,149.38	3,751.68	3,799.11	3,808.77	4,468.68	4,660.50	4,868.35	4,720.11	4,595.87	4,305.40	9.69
ฝ้าย	1,608.24	1,439.44	1,236.99	1,271.58	1,392.21	1,502.40	1,582.46	1,457.35	1,502.43	1,590.74	1,458.38	8.79

หมายเหตุ 1/ คือพืชที่ปลูกในเขตชลประทาน

2/ คือพืชที่ปลูกนอกเขตชลประทาน

ที่มา : เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544 / 45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

ตารางที่ 3.12 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 ถึง 2544/45

หน่วย : บาท/ไร่

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก										$\bar{X}$	CV
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45		
ข้าวเจ้านาปี 1/	266.37	527.46	848.49	1,073.24	1,196.73	1,656.83	2,693.97	2,117.83	1,711.56	1,565.57	1,365.81	53.84
ข้าวเจ้านาปี 2/	59.04	210.02	503.06	626.22	767.36	1,113.49	1,880.41	1,443.34	1,120.25	1,004.74	872.79	63.76
ข้าวเจ้านาปรัง	721.58	118.69	173.72	1,184.89	1,164.01	1,316.36	2,880.53	1,853.76	1,247.28	1,720.76	1,238.16	65.82
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้นฝน	270.72	223.52	568.70	742.50	551.52	485.22	613.97	663.62	1,169.78	823.10	611.27	44.45
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลายฝน	688.58	601.57	1,009.84	1,217.35	657.48	318.16	381.93	546.58	977.74	769.67	716.89	39.59
ถั่วเขียว 1/	318.42	388.92	679.40	685.32	1,318.50	819.22	682.96	727.06	1,028.97	1,337.62	798.64	42.94
ถั่วเขียว 2/	476.48	598.29	893.96	908.50	1,630.31	1,064.51	931.38	815.42	1,083.36	1,426.99	982.92	35.27
ถั่วลิสง	657.39	390.12	1,097.70	1,122.24	1,251.85	1,636.14	1,481.57	1,217.88	1,042.32	842.71	1,073.99	34.46
มันสำปะหลัง	918.58	614.85	629.84	1,058.88	701.38	197.45	895.76	446.04	341.12	672.20	647.61	41.38
อ้อยโรงงาน 1/	1,507.98	1,983.69	1,124.42	900.93	828.54	905.86	303.57	222.04	338.19	311.87	842.71	69.01
อ้อยโรงงาน 2/	1,328.32	1,737.95	1,129.64	892.07	776.79	849.67	307.45	234.05	340.76	317.27	791.40	63.67
สับปะรดโรงงาน	4,215.32	990.70	1,550.28	3,697.89	5,271.90	6,610.44	11,699.34	3,213.85	2,066.97	2,489.13	4,180.58	75.31
ฝ้าย	150.27	416.81	1,418.01	1,726.67	1,597.79	1,227.08	1,330.03	860.65	1,404.25	2,009.26	1,214.08	47.76

หมายเหตุ 1/ คือพืชที่ปลูกในเขตชลประทาน

2/ คือพืชที่ปลูกนอกเขตชลประทาน

ที่มา : จากการคำนวณ กิจกรรมในตารางที่ 3.10 ลบ กิจกรรมในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.13 ส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากค่าเฉลี่ยของพืชสำคัญในจังหวัดราชบุรี ปีการเพาะปลูก 2535/36 ถึง 2544/45

หน่วย: บาท/ไร่

กิจกรรม	ปีการเพาะปลูก									
	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45
ข้าวเจ้านาปี 1/	-1,099.44	- 838.35	- 517.32	- 292.57	- 169.08	291.03	1,328.17	752.03	345.76	199.77
ข้าวเจ้านาปี 2/	- 813.75	- 662.77	- 369.73	- 246.57	- 105.43	240.70	1,007.62	570.55	247.46	131.95
ข้าวเจ้านาปรัง	- 516.58	-1,119.47	-1,064.44	- 53.27	- 74.15	78.20	1,642.37	615.60	9.12	482.60
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้นฝน	- 340.55	- 387.75	- 42.57	131.24	- 59.75	- 126.05	2.70	52.35	558.52	211.84
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลายฝน	- 28.31	- 115.32	292.95	500.46	- 59.41	- 398.73	- 334.96	- 170.31	260.85	52.78
ถั่วเขียว 1/	- 480.22	- 409.72	- 119.24	- 113.32	519.86	20.58	- 115.68	- 71.58	230.33	538.98
ถั่วเขียว 2/	- 506.44	- 384.63	- 88.96	- 74.42	647.39	81.59	- 51.54	- 167.50	100.44	444.07
ถั่วลิสง	- 416.60	- 683.87	23.71	48.25	177.86	562.15	407.58	143.89	- 31.67	- 231.28
มันสำปะหลัง	270.97	- 32.76	- 17.77	411.27	53.77	- 450.16	248.15	- 201.57	- 306.49	24.59
อ้อยโรงงาน 1/	665.27	1,140.98	281.71	58.22	- 14.17	63.15	- 539.14	- 620.67	- 504.52	- 530.84
อ้อยโรงงาน 2/	536.93	946.55	338.24	100.67	- 14.61	58.27	- 483.95	- 557.35	- 450.64	- 474.12
สับปะรดโรงงาน	34.74	-3,189.88	-2,630.30	- 482.69	1,091.32	2,429.86	7,518.76	- 966.73	-2,113.61	-1,691.45
ฝ้าย	-1,063.81	- 797.27	203.93	512.59	383.71	13.00	115.95	- 353.43	190.17	795.18

หมายเหตุ 1/ คือพืชที่ปลูกในเขตชลประทาน

2/ คือพืชที่ปลูกนอกเขตชลประทาน

ที่มา : จากการคำนวณกิจกรรมในตารางที่ 3.12 ในแต่ละปีการเพาะปลูก ลบ $\bar{x}$

บทที่ 4
วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากเอกสารวิชาการของ หน่วยงานต่าง ๆ ในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทั้งในระดับกรมและระดับจังหวัด คือสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมชลประทาน สถานีพัฒนาที่ดินราชบุรี เกษตรจังหวัดราชบุรี ลักษณะข้อมูล ที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดราชบุรีในด้านการใช้ที่ดินทางการเกษตร แรงงานเกษตร ทุนในการประกอบการเกษตรและผลผลิต ราคา ต้นทุนของกิจกรรมการผลิต ข้าวเจ้านาปีในเขตชลประทาน ข้าวเจ้านาปีนอกเขตชลประทาน ข้าวเจ้านาปรังในเขตชลประทาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2 ถั่วเขียวรุ่น 1 ถั่วเขียวรุ่น 2 ถั่วลิสง มันสำปะหลัง อ้อยโรงงานในเขตชลประทาน อ้อยโรงงานนอกเขตชลประทาน สับปะรดโรงงานและฝ้าย รวม 13 กิจกรรมการผลิต สำหรับกิจกรรมการผลิตอ้อยโรงงาน และสับปะรดโรงงาน สามารถเก็บผลผลิตได้มากกว่า 1 ปีนั้น การศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ใช้ข้อมูลเฉลี่ย ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกได้ดังนี้

1.1 **ในการศึกษาการวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน** ใช้การรวบรวมข้อมูลกิจกรรมการผลิตในปีการพาะปลูก 2544/45

1.2 **ในการศึกษาการวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง** ใช้การรวบรวมข้อมูลของกิจกรรมการผลิตย้อนหลัง 10 ปี ระหว่างปีการเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ใช้การวิเคราะห์ 2 วิธี คือ

2.1 **การวิเคราะห์เชิงพรรณา** (Descriptive Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงผลผลิต รายได้และต้นทุน ทางการเกษตรของกิจกรรมการผลิตที่ศึกษาตลอดจนการใช้ปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่สำคัญ คือ ที่ดิน แรงงาน และทุน ของจังหวัดราชบุรี และใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน

2.2 **การวิเคราะห์เชิงปริมาณ** Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลจากการวิเคราะห์เชิงพรรณามาใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 2 แบบ คือ

2.2.1 ***แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง*** *(Linear Programming Model)* เพื่อให้ได้แผนการเผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน

2.2.2 ***แบบจำลองการเสี่ยง*** *(Risk Programming Model)* แบบMOTAD (Minimization of total Absolute Deviation) เพื่อให้ได้แผนการผลิตพืชที่เหมาะสม ภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงทางด้านรายได้

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 วิธี ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับคอมพิวเตอร์ คือ LINDO (Linear Interactive Discrete Optimizer) ช่วยในการคำนวณ

3. แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

3.1 แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง

แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถเขียนในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{Maximize} \quad Z = \sum_{j=1}^{42} c_j x_j$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{j=1} a_i x_j \leq b_i \quad ; \quad (i = 1,2,3,\ldots\ldots,40)$$

$$x_j \geq 0 \quad ; \quad (j = 1,2,3,\ldots\ldots,42)$$

โดยที่

Z คือ ผลรวมของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในสมการวัตถุประสงค์

$c_1 . c_5$ = ต้นทุนการผลิตของกิจกรรมการผลิตที่ j (หน่วย : บาทต่อไร่)

$c_2 - c_4 , c_6 - c_{13}$ = รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่ได้รับจากการผลิตกิจกรรมนั้นๆ (หน่วย : บาทต่อไร่)

$c_{14} - c_{25}$ = อัตราค่าจ้างแรงงาน (หน่วย : บาทต่อชั่วโมงทำงาน)

c_{27} = อัตราดอกเบี้ยที่สถาบันการเงินคิดจากผู้กู้ (หน่วย : บาท)

$c_{39} - c_{40}$ = รายได้จากการขายข้าวเจ้านาปี (หน่วย : บาทต่อไร่)

x_j คือ จำนวนหน่วยการผลิตของกิจกรรมชนิดที่ j ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการผลิต กิจกรรมการบริโภค กิจกรรมการกู้ยืม กิจกรรมการขาย กิจกรรมการจ้างงาน

a_{ij} คือ จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ที่ใช้ในการผลิตกิจกรรมชนิดที่ j เพื่อให้ได้ผลผลิตชนิดนั้นหนึ่งหน่วย

bi คือ จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ที่มีอยู่อย่างจำกัด ประกอบด้วยที่ดินแรงงานและเงินทุน

สำหรับการวิเคราะห์ครั้งนี้ แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ จำนวน 42 กิจกรรม และข้อจำกัดรวมถึงเงื่อนไขที่จำเป็น 40 ข้อจำกัด เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสมของจังหวัดราชบุรี ในระยะเวลา 1 ปี ภายใต้ข้อสมมติที่กำหนดให้ราคาผลผลิต ข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตทั้งที่ดิน แรงงานและเงินทุน คงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการศึกษาได้แสดงไว้ในภาพที่ 4.1

ข้อจำกัด	กิจกรรม							ความสัมพันธ์	ข้อจำกัด
	การผลิต $X_1...x_4x_5.x_{13}$	การจ้างงาน $X_{14}.....x_{25}$	ทุน X_{26}	กู้ X_{27}	โอนเงินทุน $X_{28}.....x_{38}$	ผลิตข้าวนาเพื่อการขาย $X_{39}...x_{40}$	ผลิตข้าวนาปีเพื่อการบริโภค $X_{41}...x_{42}$		
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Y_1	$-c_1c_2,c_4-c_5,c_6,c_{13}$	-15.....-15	0	0.0897	0.....0	$C_{39}C_{40}$	0.....0	N	
ที่ดินในเขตชลประทาน Y_2	1....1							≤	b_2
ที่ดินนอกเขตชลประทานสำหรับปลูกข้าว, อ้อย Y_3	1...1							≤	b_3
ที่ดินนอกเขตชลประทานสำหรับปลูกพืชไร่ Y_4	1...1							≤	b_4
แรงงาน Y_5	$a_{ij}.....a_{ij}$	-1.....-1						≤	b_5
.	. .	. .						.	.
.	. .	. .						.	.
Y_{16}	$a_{ij}.....a_{ij}$	-1.....-1						≤	b_{16}
แรงงานจ้าง Y_{17}		-1.....-1						≥	0
ทุน Y_{18}	$a_{ij}.....a_{ij}$	15.....15		-1	1			≤	0
.	. .	. .		.	-1 1			.	.
.	. .	. .		.				.	.
Y_{29}	$a_{ij}.....a_{ij}$	15.....15		1.0897	-1	-1 -1		≥	0
โอนเงินทุน Y_{30}			-1	-1.0897	1.....1			=	0
ทุนเริ่มต้น Y_{31}			1					≤	b_{31}
เงินกู้ Y_{32}				1				≥	0
การผลิตข้าวเจ้านาปีเพื่อ Y_{33}	1					-1	-1	=	0
การขาย Y_{34}	1					-1	-1	=	0
การผลิตข้าวเจ้านาปีเพื่อ Y_{35}							1	≥	b_{35}
บริโภค Y_{36}							1	≥	b_{36}
ข้อจำกัดปลูกข้าวเจ้านาปรัง Y_{37}	1							≤	b_{37}
ข้อจำกัดปลูกถั่วเขียว Y_{38}	1 1							≤	B_{38}
ข้อจำกัดปลูกสับปะรด Y_{39}	1							≤	B_{39}
ข้อจำกัดปลูกฝ้าย Y_{40}	1							≤	b_{40}

ภาพที่ 4.1 แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการศึกษา

รายละเอียดของแบบจำลอง

โครงสร้างแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (objective function) กิจกรรมต่างๆ ที่ได้กำหนดขึ้น (activity) และข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตและเงื่อนไขอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (constraint)

ตัวแปรและสัญลักษณ์ต่างๆ ที่อยู่ในแบบจำลอง สามารถอธิบายได้ดังนี้

X = แถวตั้ง (columns) หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง

Y = แถวนอน (rows) หมายถึง ข้อจำกัดต่างๆ ทั้งในด้านปัจจัยการผลิต

เงื่อนไขอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เครื่องหมาย $\geq$ คือ เครื่องหมายมากกว่าหรือเท่ากับ แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตจะต้องมากกว่าหรือเท่ากับปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ทั้งหมด

เครื่องหมาย $\leq$ คือ เครื่องหมายน้อยกว่าหรือเท่ากับ แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตจะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ทั้งหมด

เครื่องหมาย = คือ เครื่องหมายเท่ากับ แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตจะต้องเท่ากับปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ทั้งหมด

ความหมายของฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ในแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง หมายถึง การเลือกกิจกรรมต่างๆที่ทำให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสด คือ กิจกรรมการผลิต กิจกรรมการบริโภค กิจกรรมการขาย กิจกรรมการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินต่างๆ และกิจกรรมการจ้างงาน ในช่วงระยะเวลา 1 ปี ที่ทำการศึกษา คือ 2544/45

ความหมายกิจกรรมในแถวตั้งประกอบด้วย

$X_1 - X_4$ กิจกรรมการผลิต ข้าวเจ้านาปี1, ข้าวเจ้านาปรัง, อ้อยโรงงาน1, ถั่วเขียว1 ในที่ดินในเขตชลประทาน (หน่วย :10,000 ไร่)

$X_5 - X_{13}$ กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปี2, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน, ถั่วเขียว2, ถั่วลิสง, มันสำปะหลัง, อ้อยโรงงาน2, สับปะรด, ฝ้าย ในที่ดินนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)

$X_{14} - X_{25}$ กิจกรรมการจ้างงานเดือนเมษายน 2544 - มีนาคม 2545 โดยกำหนดอัตราค่าจ้าง 15 บาทต่อชั่วโมง (หน่วย : 10,000 ชั่วโมง)

X_{26} กิจกรรมการโอนเงินทุนเริ่มต้นใช้ในการผลิต (หน่วย : 10,000 บาท)

X_{27} กิจกรรมการกู้ยืมเงินทุนจากสถาบันการเงินเพื่อมาใช้ในการผลิต โดยมีระยะเวลากู้ 1 ปี คือ กู้ได้ในเดือนเมษายน 2544 และชำระคืนในเดือนมีนาคม 2545 (หน่วย : 10,000 บาท)

$X_{28} - X_{38}$ กิจกรรมการโอนเงินทุน (Transfer rows) ไปยังช่วงเดือนต่าง ๆ

$X_{39} - X_{40}$ กิจกรรมการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน เพื่อการขาย (หน่วย : 10,000 ไร่)

$X_{41} - X_{42}$ กิจกรรมการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน เพื่อการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)

ความหมายในแถวนอนประกอบด้วย

แถวนอนที่ 1 ฟังก์ชันข้อจำกัด

แถวนอนที่ 2 ข้อจำกัดสูงสุดของจำนวนที่ดินในเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 3 ข้อจำกัดสูงสุดของจำนวนที่ดินนอกเขตชลประทาน สำหรับปลูกข้าวและอ้อยโรงงาน (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 4 ข้อจำกัดสูงสุดของจำนวนที่ดินนอกเขตชลประทานสำหรับปลูกพืชไร่ (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 5 – 16 ข้อจำกัดสูงสุดของจำนวนแรงงานครอบครัวและแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตของจังหวัดราชบุรี ตั้งแต่เดือนเมษายน 2544 ถึง เดือนมีนาคม 2545 (หน่วย : 10,000 ชั่วโมง)

แถวนอนที่ 17 ข้อจำกัดต่ำสุดในการจ้างงานเข้ามาช่วยในการผลิต (หน่วย : 10,000 ชั่วโมง)

แถวนอนที่ 18 – 29 ข้อจำกัดสูงสุดในการจัดสรรและจัดการเงินสดในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนเมษายน 2544 ถึงเดือน มีนาคม 2545 (หน่วย : 10,000 บาท)

แถวนอนที่ 30 ข้อจำกัดเท่ากันของการใช้ทุนในแต่ละเดือนเท่ากับทุนเริ่มต้น

แถวนอนที่ 31 ข้อจำกัดสูงสุดของทุนเริ่มต้น (หน่วย : 10,000 บาท)

แถวนอนที่ 32 ข้อจำกัดต่ำสุดในการกู้ยืมเงินทุนจากสถาบันการเงิน (หน่วย : 10,000 บาท)

แถวนอนที่ 33 ข้อจำกัดเท่ากันในการผลิตข้าวเจ้านาปีในเขตชลประทานเพื่อการขายและการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 34 ข้อจำกัดเท่ากันในการผลิตข้าวเจ้านาปี นอกเขตชลประทานเพื่อการขายและการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 35 ข้อจำกัดต่ำสุดในการผลิตข้าวเจ้านาปีในเขตชลประทานเพื่อการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 36 ข้อจำกัดต่ำสุดในการผลิตข้าวเจ้านาปีนอกเขตชลประทานเพื่อการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 37 ข้อจำกัดสูงสุดของพื้นที่สามารถใช้ในการปลูกข้าวเจ้านาปรังในเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 38 ข้อจำกัดสูงสุดของพื้นที่สามารถใช้ในการปลูกถั่วเขียวในเขตและนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 39 ข้อจำกัดสูงสุดของพื้นที่สามารถใช้ในการปลูกสับปะรดโรงงานนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 40 ข้อจำกัดสูงสุดของพื้นที่สามารถใช้ในการปลูกฝ้ายนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)

3.2 แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD

ในการศึกษาครั้งนี้แบบจำลองการเสี่ยงมีรูปแบบดังนี้

$$\textbf{Maximize} \quad \sum_{j=1}^{42} c_j x_j - \sigma\alpha$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{j=1}^{39} a_{ij} x_j \leq b_i$$

$$\sum_{j=1} e_{nj} x_j + \overline{dn} \geq 0$$

$$- \Delta\sigma + \sum d\bar{n} = 0$$

$$x_j \cdot d\bar{n} \geq 0$$

โดยที่

x_j คือ j x 1 คอลัมน์เวคเตอร์ของจำนวนกิจกรรมการผลิต j กิจกรรมมีหน่วยเป็นไร่

c_j คือ i x j โรว์เวคเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์ของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยเกิดจาก การนำเอาผลรวมของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด (C_j) ทุกค่าสังเกตหารด้วย n มีหน่วยเป็นบาทต่อไร่ (ในแบบจำลอง MOTAD ที่ใช้ในการวิเคราะห์ n มีค่า เท่ากับ 10)

σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่อยากเสี่ยง (risk aversion coefficient) ซึ่งในแบบจำลอง MOTAD ค่า α ต่ำสุดจะมีค่าเท่ากับศูนย์

a_{ij} คือ i x j เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิต I ชนิดในการผลิตกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม

b_i คือ i x j คอลัมน์เวคเตอร์ของค่าจำกัดของการใช้ปัจจัยการผลิต i

e_{nj} คือ n x j เมตริกซ์ของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เบี่ยงเบนไปจากรายได้เหนือ ต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของกิจกรรมการผลิต j กิจกรรมจากค่าสังเกต n ค่า($e_{nj} = c_{nj} - c_j$)

$d\bar{n}$ คือ n x n เมตริกซ์เส้นทะแยงมุมของผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือ ต้นทุนเงินสดเฉพาะที่มีค่าเป็นลบในแต่ละค่าสังเกต

Δ คือ $\left[\frac{2\pi}{n(n-1)}\right]^{-0.5}$ ซึ่งในแบบจำลองที่ใช้ศึกษามีค่าเท่ากับ 3.785

แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วยจำนวนกิจกรรมตามแถวตั้งทั้งหมด 42 กิจกรรม และข้อจำกัดตามแถวนอนจำนวน 39 ข้อจำกัดดังแสดงไว้ในภาพที่ 4.2 และกำหนดให้ราคาผลผลิต ข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตทั้งในด้านที่ดิน แรงงานและเงินทุนที่ใช้ในแบบจำลองคงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา เช่นเดียวกันแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง

ระยะเวลาที่ใช้วิเคราะห์

แบบจำลอง MOTAD สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตในระยะเวลา 1 ปี เช่นเดียวกับแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง และมีความสอดคล้องกับสภาพการผลิตที่เป็นจริงของจังหวัดราชบุรี ดังนั้น โครงสร้างของแบบจำลอง MOTAD ตลอดจนสัญญลักษณ์จะมีความใกล้เคียงกับแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง เพียงแค่แบบจำลอง MOTAD มีการเพิ่มตัวแปรความเสี่ยงด้านรายได้ ดังรายละเอียดใน ภาพที่ 4.2

ข้อจำกัด	กิจกรรม								ความสัมพันธ์	ข้อจำกัด
	การผลิต $X_1 \ldots x_4 x_5 . x_{13}$	การจ้างงาน $X_{14} \ldots\ldots x_{25}$	ทุน X_{26}	กู้ X_{27}	การขาย $X_{28} \ldots x_{29}$	การบริโภคข้าว $X_{30} \ldots x_{31}$	โอนค่าความเสี่ยง $X_{32} \ldots x_{41}$	ค่าความเสี่ยง X_{42}		
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Y_1	$-c_1 c_2 . c_4 - c_5 . c_6 . c_{13}$	-15.....-15		0.0897	C_8 c_{29}	0.....0	0.....0		N	
ที่ดินในเขตชลประทาน Y_2	1.....1								≤	b_2
ที่ดินนอกเขตชลประทานสำหรับปลูกข้าว, อ้อย Y_3	1...1								≤	b_3
ที่ดินนอกเขตชลประทานสำหรับปลูกพืชไร่ Y_4	1...1								≤	b_4
แรงงาน Y_5	$a_{ij} \ldots\ldots a_{ij}$	-1.....-1							≤	b_5
Y_{16}	$a_{ij} \ldots\ldots a_{ij}$	-1.....-1							≤	b_{16}
แรงงานจ้าง Y_{17}		1.....1							≥	0
ทุน Y_{18}	$a_{ij} \ldots\ldots a_{ij}$	15.....15		-1.0897					≥	0
ทุนเริ่มต้น Y_{19}									≤	b_{19}
เงินกู้ Y_{20}				1					≥	0
การผลิตข้าวเจ้านาปี Y_{21}	1				-1	-1			=	0
เพื่อขาย Y_{22}	1				-1	-1			=	0
การผลิตข้าวเจ้านาปี Y_{23}						1			≥	b_{23}
เพื่อการบริโภค Y_{24}						1			≥	b_{24}
ข้อจำกัดปลูกข้าวเจ้านาปรัง Y_{25}	1								≤	B_{25}
ข้อจำกัดปลูกถั่วเขียว Y_{26}	1								≤	b_{26}
ข้อจำกัดปลูกสับปะรด Y_{27}	1								≤	b_{27}
ข้อจำกัดการปลูกฝ้าย Y_{28}									≤	b_{28}
ส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด $Y_{29} - Y_{38}$	[R]						1.....1		=	0
ผลรวมของส่วนเบี่ยงเบน Y_{39}							1.....1	-3.785	=	0

ภาพที่ 4.2 แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD

ความหมายของฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองการเสี่ยง MOTAD หมายถึงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่ผู้ผลิต จะได้รับจากกิจกรรมต่างๆที่เลือกทำการผลิต หักออกด้วยค่ากะประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ณ ระดับความไม่อยากเสี่ยง ที่กำหนดขึ้นเป็นตัวแทนของความเสี่ยง

ความหมายกิจกรรมในแถวตั้งประกอบด้วย

$X_1 - X_4$	กิจกรรมการผลิต ข้าวเจ้านาปี1, ข้าวเจ้านาปรัง, อ้อยโรงงาน1, ถั่ว เขียว1 ในที่ดินในเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)
$X_5 - X_{13}$	กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปี2, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน, ถั่วเขียว2, ถั่วลิสง, มันสำปะหลัง, อ้อยโรงงาน2, สับปะรด ฝ้าย ในที่ดินนอกเขตชลประทานอาศัยน้ำฝน (หน่วย : 10,000 ไร่)
$X_{14} - X_{25}$	กิจกรรมการจ้างงานเดือนเมษายน 2544 - มีนาคม 2545 โดยกำหนดอัตราค่าจ้าง 15 บาทต่อชั่วโมง (หน่วย : 10,000 ชั่วโมง)
X_{26}	กิจกรรมการโอนเงินทุนเริ่มต้นใช้ในการผลิต (หน่วย : 10,000 บาท)
X_{27}	กิจกรรมการกู้ยืมเงินทุนจากสถาบันการเงินเพื่อมาใช้ในการผลิต โดยมีระยะเวลากู้ 1 ปี คือ กู้ได้ในเดือนเมษายน 2544 และชำระคืนในเดือนมีนาคม 2545 (หน่วย : 10,000 บาท)
$X_{28} - X_{29}$	กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปีเพื่อการขาย (หน่วย : 10,000 ไร่)
$X_{30} - X_{31}$	กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปี เพื่อการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)
$X_{32} - X_{41}$	กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบในแต่ละปีแล้วโอนไปยังแถวนอน Y_{39}
X_{42}	กิจกรรมการแปลงค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ ไปเป็นค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ค่า $\left[\frac{2\pi}{n(n-1)}\right]^{-0.5}$ มีค่าเท่ากับ 3.785

ความหมายในแถวนอนประกอบด้วย

แถวนอนที่ 1	ฟังก์ชันข้อจำกัด
แถวนอนที่ 2	ข้อจำกัดสูงสุดของจำนวนที่ดินในเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)

แถวนอนที่ 3-4	ข้อจำกัดสูงสุดของจำนวนที่ดินนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 5 – 16	ข้อจำกัดสูงสุดของจำนวนแรงงานครอบครัวและแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตของจังหวัดราชบุรี ตั้งแต่เดือนเมษายน 2544 ถึงเดือนมีนาคม 2545 (หน่วย : 10,000 ชั่วโมง)
แถวนอนที่ 17	ข้อจำกัดต่ำสุดในการจ้างงานเข้ามาช่วยในการผลิต (หน่วย : 10,000 ชั่วโมง)
แถวนอนที่ 18	ข้อจำกัดต่ำสุดในการจัดสรรและจัดการเงินสดในการผลิต (หน่วย : 10,000 บาท)
แถวนอนที่ 19	ข้อจำกัดสูงสุดของทุนเริ่มต้น (หน่วย : 10,000 บาท)
แถวนอนที่ 20	ข้อจำกัดต่ำสุดในการกู้ยืมเงินทุนจากสถาบันการเงิน (หน่วย : 10,000 บาท)
แถวนอนที่ 21	ข้อจำกัดเท่ากันในการผลิตข้าวเจ้านาปีในเขตชลประทานเพื่อการขายและการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 22	ข้อจำกัดเท่ากันในการผลิตข้าวเจ้านาปีและนอกชลประทานเพื่อการขายและการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 23	ข้อจำกัดต่ำสุดในการผลิตข้าวเจ้านาปีในเขตชลประทานเพื่อการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 24	ข้อจำกัดต่ำสุดในการผลิตข้าวเจ้านาปีนอกเขตชลประทานเพื่อการบริโภค (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 25	ข้อจำกัดสูงสุดของพื้นที่สามารถใช้ในการปลูกข้าวเจ้านาปรังในเขตและนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 26	ข้อจำกัดสูงสุดของพื้นที่สามารถใช้ในการปลูกถั่วเขียวนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 27	ข้อจำกัดสูงสุดของพื้นที่สามารถใช้ในการปลูกสับปะรดโรงงานนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 28	ข้อจำกัดสูงสุดของพื้นที่สามารถใช้ในการปลูกฝ้ายนอกเขตชลประทาน (หน่วย : 10,000 ไร่)
แถวนอนที่ 29-38	ข้อจำกัดของส่วนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.13 (หน่วย : บาท) นั่นคือ เมตริกซ์ [R] ในภาพที่ 4.2

แถวนอนที่ 39 เงื่อนไขในการโอนค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยรายได้เหนือต้นทุนเงินสด เฉพาะค่าที่เป็นลบไปเป็นค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (σ) (หน่วย : 10,000 บาท)

รายละเอียดของกิจกรรม ข้อจำกัด และเงื่อนไขอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

1. กิจกรรมการใช้ที่ดิน การศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งการใช้ที่ดินทางการเกษตรออกเป็น 3 เขต คือ เขตชลประทาน มีที่ดินใช้ในการผลิตพืชได้ไม่เกิน 474,625 ไร่ นอกเขตชลประทานสำหรับทำนาและ อ้อยโรงงาน มีที่ดินใช้ในการผลิตพืชได้ไม่เกิน 84,679 ไร่ และที่ดินนอกเขตชลประทานสำหรับปลูกพืชไร่ได้ไม่เกิน 289,319 ไร่

2. กิจกรรมการจ้างแรงงาน กิจกรรมการผลิตพืชในจังหวัดราชบุรีมีหลายชนิด ซึ่งทำให้มีการใช้แรงงานในการผลิตพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไป โดยปกติแล้ว เกษตรกรจะใช้แรงงานในครอบครัวเป็นแรงงานหลักในการผลิต ซึ่งมีจำนวนแรงงานจำกัดในแต่ละเดือนดังแสดงในตารางที่ 3.4 และเมื่อแรงงานในครอบครัวไม่เพียงพอต่อการผลิต จึงกำหนดให้มีการจ้างแรงงานเข้ามาเพิ่มได้โดยไม่จำกัด ในอัตราค่าจ้างชั่วโมงละ 15 บาท

3. กิจกรรมการโอนเงินทุนเริ่มต้นและการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงิน จากการศึกษาการวางแผนการผลิตนี้พบว่า ในสภาพการผลิตทางการเกษตร เงินทุนที่เกษตรกรใช้ในการผลิตนั้นมีที่มาได้ 2 ทาง คือ จากเงินทุนเริ่มต้นของตนเอง จากรายได้เงินสดสุทธิเกษตรของครัวเรือนเกษตรทั้งหมดของจังหวัดราชบุรีในปีการเพาะปลูก 2544/45 จะเป็นเงินทุนเริ่มต้นในการผลิตจำนวนทั้งหมด 7,211,825,615.79 บาท ตามตารางที่ 3.6 และการกู้ยืมเงินจากสถาบันทางการเงิน ทั้งจากสถาบันการเงินในระบบและนอกระบบ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดให้เกษตรกรสามารถใช้เงินทุนเริ่มต้นของตนเองที่มีอยู่ไปทำการผลิต แต่ถ้าไม่เพียงพอก็สามารถกู้ยืมจากสถาบันการเงินในระบบได้โดยไม่จำกัดจำนวน โดยคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8.97 ต่อปี และเกษตรกรจะต้องชำระคืนเงินต้นพร้อมดอกเบี้ยภายในระยะเวลา 1 ปี

4. กิจกรรมการผลิตข้าวไว้บริโภคและเงื่อนไข ตามสภาพความเป็นจริงแล้วเกษตรกรโดยทั่วไปจะมีการปลูกข้าวไว้บริโภคเองภายในครัวเรือน หลังจากนั้นนำผลผลิตที่เหลือออกขาย ซึ่งเกษตรกรจะทำการผลิตทั้งข้าวเจ้านาปีและข้าวเจ้านาปรัง แต่เนื่องจากข้าวนาปีนั้นเป็นข้าวที่มีคุณภาพดีและเก็บรักษาไว้ได้นาน เกษตรกรจึงนิยมเก็บข้าวนาปีไว้เพื่อบริโภคอย่างน้อยครัวเรือนละ 500 กิโลกรัม เนื่องจากจังหวัดราชบุรีมีครัวเรือน 49,237 ครัวเรือน ฉะนั้นการบริโภคข้าวเจ้านาปีของครัวเรือนเกษตรเท่ากับ 24,618,500 กิโลกรัม หรือคิดเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวเจ้านาปี รวม 46,851 ไร่ แยกเป็นพื้นที่ปลูกในเขตชลประทาน 29,827 ไร่ และนอกเขตชลประทาน 17,024 ไร่

5. ข้อจำกัดในการปลูกข้าวเจ้านาปรัง เนื่องมาจากในปัจจุบันพื้นที่การผลิตพืชประสบภาวะแห้งแล้ง ขาดแคลนน้ำใช้อุปโภคและบริโภค และข้าวเจ้านาปรังเป็นพืชที่มีการใช้น้ำมากทำให้เกิดการแย่งน้ำในการผลิตพืชอื่นมากขึ้น เป็นสาเหตุให้พื้นที่การผลิตมีศักยภาพลดลงได้ ดังนั้นทางรัฐบาลจึงได้มีการกำหนดนโยบายในการลดพื้นที่ข้าวเจ้านาปรังลง และได้มีการส่งเสริมให้ปลูกพืชอื่นทดแทน เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ในพื้นที่นาในเขตชลประทาน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้กำหนดให้มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวเจ้านาปรังได้ไม่เกินพื้นที่เพาะปลูกสูงสุดในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา คือ 246,646 ไร่

6. ข้อจำกัดในการปลูกถั่วเขียว เนื่องจากถั่วเขียวปลูกได้ในพื้นทั้งในเขตและนอกเขตชลประทาน แต่ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดข้อจำกัดการปลูกถั่วเขียว นอกเขตชลประทานได้ไม่เกินพื้นที่ปลูกมากที่สุดในรอบ 10 ปี คือ 10,769 ไร่ เพราะถั่วเขียวต้องการน้ำมาก ถ้าปลูกในที่ดอนและประสบกับปัญหาแห้งแล้ง จะทำให้ผลผลิตเสียหายจึงไม่ส่งเสริมให้ปลูกมากในพื้นที่นอกเขตชลประทาน

7. ข้อจำกัดในการปลูกสับปะรดโรงงาน ในจังหวัดราชบุรียังไม่มีโรงงานแปรรูปสับปะรด ดังนั้นเกษตรกรต้องนำผลผลิตไปขายยังโรงงานในจังหวัดใกล้เคียง จึงกำหนดข้อจำกัดให้ปลูกได้ไม่เกินพื้นที่เพาะปลูกมากในรอบ 10 ปี รวมพื้นที่ 33,326 ไร่ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในด้านผลผลิตมากกว่าความต้องการของโรงงาน

8. ข้อจำกัดในการปลูกฝ้าย ในการกำหนดพื้นที่การผลิตฝ้ายให้ไม่เกินพื้นที่เพาะปลูกสูงสุดในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา เป็นจำนวน 1,061 ไร่ เพื่อให้มีการผลิตฝ้ายที่ศักยภาพสูง ในด้านการเพิ่มผลผลิตต่อไรและเพิ่มคุณภาพของฝ้ายให้สูงขึ้น มากกว่าการส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่การผลิตให้มากขึ้น

บทที่ 5
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน

จากการวิเคราะห์แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนจากการใช้แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ตามตารางที่ 5.1 พบว่าแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของจังหวัดราชบุรีภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนจะก่อให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุดเป็นจำนวนเงินรวม 998,634,100 บาท จากการผลิตพืชที่ประกอบด้วย ข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝนและปลายฝน ถั่วเขียว ถั่วลิสง มันสำปะหลัง สับปะรดโรงงานและฝ้าย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การผลิตพืชที่เหมาะสมในพื้นที่เขตชลประทาน

ผลการวิเคราะห์การปลูกพืชที่เหมาะสมในเขตชลประทานเพื่อให้ได้รายได้เหนือต้นทุนสูงสุดควรปลูกพืชจำนวน 2 ชนิด คือ

1.1.1 ข้าวเจ้านาปี กำหนดปลูกในพื้นที่เท่ากับ 227,979 ไร่ โดยมีผลผลิตข้าวเปลือกต่อไร่เท่ากับ 578 กิโลกรัม ได้ผลผลิตข้าวเปลือก จำนวน 131,771,862 กิโลกรัม โดยพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่กำหนดให้ผลิตเพื่อขาย 198,152 ไร่ และผลิตเพื่อเก็บไว้บริโภคเพียง 29,827 ไร่

1.1.2 ข้าวเจ้านาปรัง กำหนดให้ปลูกในพื้นที่ในเขตชลประทานเท่ากับ 246,646 ไร่ และเมื่อคิดเป็นผลผลิตข้าวเปลือกจากการผลิตในรอบ 1 ปี ของจังหวัดราชบุรี จะได้ข้าวเปลือก จำนวน 175,858,598 กิโลกรัม (ผลผลิต 713 กิโลกรัม/ไร่)

1.2 การผลิตพืชที่เหมาะสมในพื้นที่นอกเขตชลประทาน

จากผลการวิเคราะห์การปลูกพืชที่เหมาะสม ในพื้นที่นอกเขตชลประทาน เพื่อให้ได้รายได้เหนือต้นทุนสูงสุด สมควรให้ปลูกพืชจำนวน 7 ชนิด คือ

1.2.1 ข้าวเจ้านาปี กำหนดให้ปลูกในพื้นที่ 84,679 ไร่ ซึ่งเท่ากับพื้นที่ปลูกทั้งหมดตามข้อจำกัดของการวิจัยนี้ จึงทำให้อ้อยโรงงานที่กำหนดให้ปลูกในพื้นที่นี้ร่วมกับข้าวเจ้านาปีไม่ถูกเลือกเข้ามาในแผน

1.2.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน จังหวัดราชบุรี สามารถปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่นอกเขตชลประทานได้ 1 รุ่น คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน กำหนดให้ปลูกในพื้นที่เท่ากับ

111,828ไร่ และได้ผลผลิตทั้งปี จำนวน 47,415,072 กิโลกรัม โดยมีผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 424 กิโลกรัม

1.2.3 ถั่วเขียว แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมกำหนดให้ปลูกถั่วเขียว ในพื้นที่นอกเขตชลประทานได้เท่ากับ 10,769 ไร่ และคิดเป็นผลผลิตรวม 1,335,356 กิโลกรัม ผลผลิตต่อไร่ของจังหวัดราชบุรีเท่ากับ 124 กิโลกรัม

1.2.4 ถั่วลิสง ในพื้นที่นอกเขตชลประทานกำหนดให้ปลูกได้ 36,201ไร่ เมื่อคิดเป็นผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 209 กิโลกรัมจะได้ผลผลิตได้ทั้งหมดของจังหวัดราชบุรี เท่ากับ 7,566,009 กิโลกรัม

1.2.5 มันสำปะหลัง กำหนดให้ปลูกมันสำปะหลังได้เท่ากับ 96,133 ไร่ และเมื่อคิดเป็นผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 2,649 กิโลกรัม จะได้ผลผลิต จำนวน 254,656,317 กิโลกรัม ในรอบ 1 ปี

1.2.6 สับปะรดโรงงาน ในจังหวัดราชบุรีมีการขยายพื้นที่ปลูกสับปะรดมากขึ้น แต่แผนการปลูกพืชจากแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง กำหนดให้ปลูกได้เท่ากับ 33,326 ไร่ เท่ากับพื้นที่ที่ปลูกตามข้อจำกัดที่กำหนดไว้โดยมีผลผลิต 3,250 กก./ไร่ รวม เป็นผลผลิตทั้งหมด 108,309,500 กิโลกรัม

1.2.7 ฝ้าย แผนการผลิตกำหนดให้ปลูกได้เท่ากับพื้นที่ตามข้อจำกัด คือ ปลูกได้ 1,061 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกที่มีจำนวนมากที่สุดในรอบ 10 ปี

ตารางที่ 5.1 แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง

กิจกรรมการผลิต	จำนวน	หน่วย
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด	998,634,100	บาท
1. แผนการผลิตพืชที่เหมาะสม		
1.1 การผลิตพืชในเขตชลประทาน		
1.1.1 ข้าวเจ้านาปี	227,979	ไร่
1.1.2 ข้าวเจ้านาปรัง	246,646	ไร่

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

กิจกรรมการผลิต	จำนวน	หน่วย
1.2 การผลิตพืชนอกเขตชลประทาน		
1.2.1 ข้าวเจ้านาปี	84,679	ไร่
1.2.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน	111,828	ไร่
1.2.3 ถั่วเขียว	10,769	ไร่
1.2.4 ถั่วลิสง	36,201	ไร่
1.2.5 มันสำปะหลัง	96,133	ไร่
1.2.6 สับปะรดโรงงาน	33,326	ไร่
1.2.7 ฝ้าย	1,061	ไร่
2. กิจกรรมผลิตข้าวเจ้านาปีในเขตชลประทานเพื่อขาย	198,152	ไร่
3. กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปีนอกเขตชลประทานเพื่อขาย	67,655	ไร่
4. กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปีในเขตชลประทานเพื่อการบริโภค	29,827	ไร่
5. กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปีนอกเขตชลประทานเพื่อการบริโภค	17,024	ไร่
6. กิจกรรมการกู้เงินจากสถาบันทางการเงิน	444,821,093	บาท

ที่มา : จากการคำนวณ LP

1.3 กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปีเพื่อขาย

แผนการปลูกพืชที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่แน่นอนได้แนะนำให้ทำการผลิตข้าวเจ้านาปีในเขตชลประทาน เพื่อขายจำนวน 198,152 ไร่ และนอกเขตชลประทานผลิตเพื่อขายจำนวน 67,655 ไร่

1.4 กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปีเพื่อการบริโภค

แผนการปลูกข้าวเจ้านาปีเพื่อเก็บไว้บริโภคกำหนดให้ ในเขตชลประทานปลูกข้าวไว้บริโภค จำนวน 29,827 ไร่ และนอกเขตชลประทาน จำนวน 17,024 ไร่ และเมื่อรวมพื้นที่ปลูกข้าวเจ้านาปีทั้งในและนอกเขตชลประทานเพื่อการขาย และการบริโภคจะเท่ากับพื้นที่ปลูกที่เป็นข้อจำกัดที่ได้กำหนดไว้

1.5 กิจกรรมการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงิน

แผนการปลูกพืชที่เหมาะสมได้แนะนำให้กู้เงินจากสถาบันการเงิน เป็นจำนวนเงิน 444,821.093 บาท ทั้งนี้เนื่องจากเงินสดสุทธิเกษตรของครัวเรือนไม่เพียงพอที่จะใช้ในการผลิตตามแผน ที่เหมาะสมนี้

2. ผลการวิเคราะห์ DUAL PRICES หรือ ราคาเงา (Shadow Price)

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ทำให้ทราบถึงแผนการผลิตพืชที่เหมาะสม ภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนและยังสามารถวิเคราะห์ DUAL PRICES หรือ ราคาเงา (Shadow Price) ซึ่งหมายถึง มูลค่าที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ เมื่อค่าคงที่ทางขวามือหรือข้อจำกัดเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปหนึ่งหน่วยหรือราคาของทรัพยากรที่ผู้ผลิตยินดีจะจ่ายเพิ่มขึ้นสูงสุดเพื่อให้มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้น ตามตารางที่ 5.2 ได้แสดงผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งที่พิจารณาถึงราคาเงาของทรัพยากร เมื่อพิจารณาในสดมภ์ตัวแปรแสลค (Slack or Surplus) ของทรัพยากรในแถวต่าง ๆ ที่มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าทรัพยากรในฟังก์ชันข้อจำกัดถูกใช้หมด และเมื่อพิจารณาในสดมภ์ DUAL PRICES ของทรัพยากรในแถวเดียวกัน จะมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 0 ซึ่งแสดงถึงราคาของทรัพยากรที่ผู้ผลิตยินดีที่จะจ่ายเพิ่มขึ้นสูงสุดในอันที่จะทำให้ได้รายได้เหนือต้นทุนเงินสุดเพิ่มขึ้น หรือก็คือราคาเงา (Shadow Price) นั่นเอง และในส่วนตัวแปรแสลคของทรัพยากรในแถวที่มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่าทรัพยากรในฟังก์ชันข้อจำกัดยังถูกใช้ไม่หมด ผู้วางแผนการผลิตจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มทรัพยากรในส่วนนี้ ซึ่งก็จะสัมพันธ์กับสดมภ์ DUAL PRICES ที่มีค่าเท่ากับ 0

ดังนั้น เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ DUAL PRICES ในแถวที่ 2 ถึง 4 เป็นพื้นที่ปลูกพืชในเขตชลประทาน พื้นที่ปลูกพืชนอกเขตชลประทานสำหรับปลูกข้าวและอ้อยโรงงาน และพื้นที่ปลูกพืชนอกเขตชลประทานสำหรับพืชไร่ มีตัวแปรแสลค = 0 แสดงว่าพื้นที่ปลูกทั้งหมดถูกใช้หมด ผู้วางแผนสามารถพิจารณาเพิ่มพื้นที่ปลูกอีกหนึ่งหน่วยหรือหนึ่งไร่ จะทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้น 1515.18, 961.71 และ 778.42 บาท ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาต่อไปในแถวที่ 5 ถึง 16 เป็นส่วนของทรัพยากรด้านแรงงานของครัวเรือนเกษตรในจังหวัดราชบุรีที่ใช้ในการผลิตตามแผนการผลิตที่มีตัวแปรแสลคมากกว่า 0 แสดงว่ามีแรงงานในครัวเรือนเกษตรพอเพียง ไม่ต้องจ้างแรงงานเกษตรจากที่อื่น สำหรับ การใช้เงินทุนในการผลิตพืช ในแต่ละเดือนตั้งแต่แถวที่ 18 – 29 มีบางเดือนที่ใช้ทุนไม่หมดในแถวที่ 18, 20, 26, 28 และ 29 ก็คือเดือน เมษายน , มิถุนายน, ธันวาคม, กุมภาพันธ์ และมีนาคม ตามลำดับ ซึ่งเดือนที่ใช้ทุนไม่หมดก็จะโอนไปใช้ในเดือนต่อไป

ที่มีค่า Slack = 0 นั่นเอง สำหรับด้านการผลิตข้าวนาปีเพื่อการบริโภคและเพื่อการขายนั้นผลการวิเคราะห์ DUAL PRICES ค่าติดลบทั้งหมดดังในแถวที่ 33 – 36 แต่ค่า Slack = 0 ก็แสดงว่าทรัพยากรในการปลูกข้าวนาปีถูกใช้หมดแต่ไม่ให้เพิ่มพื้นที่ผลิตอีกเพราะจะทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดลดลง ตามราคาเงาที่มีค่าเป็นลบ ส่วนผลการวิเคราะห์ในข้อจำกัดการปลูกพืชในแถวที่ 37 การปลูกข้าวนาปรัง แถวที่ 38 การปลูกถั่วเขียวในพื้นที่เขตชลประทาน แถวที่ 39 การปลูกสับปะรด และแถวที่ 40 การปลูกฝ้าย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งข้อจำกัดไว้ให้ทำการผลิตในพื้นที่ได้ไม่เกินพื้นที่ปลูกที่สูงสุดในรอบ 10 ปี ของจังหวัดราชบุรี ผลการวิเคราะห์พื้นที่ผลิตทั้งหมดถูกใช้หมด (ตัวแปรแสลค = 0) ผู้ผลิตสามารถเพิ่มพื้นที่ปลูกได้อีกจะทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มสูงขึ้นอีกตามราคาเงาที่มีค่าเป็นบวก

ตารางที่ 5.2 แสดง DUAL PRICES หรือ ราคาเงา (Shadow Price) ของฟังก์ชันข้อจำกัด

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2	0.000000	1515.188110
3	0.000000	961.713318
4	0.000000	778.427673
5	3584.621094	0.000000
6	2974.592285	0.000000
7	2055.249268	0.000000
8	2730.854736	0.000000
9	3751.424316	0.000000
10	3728.326416	0.000000
11	3204.744141	0.000000
12	3466.269775	0.000000
13	4231.884766	0.000000
14	3718.953613	0.000000
15	2884.390625	0.000000
16	3801.463379	0.000000
17	0.000000	0.000000

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
18	37847.226562	0.000000
19	0.000000	0.082316
20	49062.308594	0.000000
21	0.000000	0.072449
22	0.000000	0.154765
23	0.000000	0.237081
24	10996.393555	0.000000
25	0.000000	0.002231
26	47161.316406	0.000000
27	0.000000	0.082316
28	0.000000	0.164632
29	30727.320312	0.000000
30	0.000000	0.082316
31	0.000000	0.082316
32	44482.109375	0.00000
33	0.000000	-2710.820068
34	0.000000	-2035.459961
35	0.000000	-2710.820068
36	0.000000	-2035.459961
37	0.000000	91.10995
38	0.000000	635.665833
39	0.000000	1537.537109
40	0.000000	1741.551392

ที่มา : จากการคำนวณ LP

3. การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง

การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติม ภายหลังจากที่ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดแล้วเพื่อพิจารณาว่าช่วงการเปลี่ยนแปลงของค่าคงที่ของ ตัวแปรในฟังก์ชันวัตถุประสงค์หรือข้อจำกัดซึ่งเป็นค่าคงที่ทางขวามือของฟังก์ชันข้อจำกัดของแบบจำลอง ที่จะไม่มีผลกระทบต่อค่าคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

3.1 การวิเคราะห์ความไวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธ์ Cj ของตัวแปร ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ตามตารางที่ 5.3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน (Current Coefficient) ค่าสัมประสิทธิ์ที่ยอมให้เพิ่มขึ้นได้ (Allowable Increase) และค่าสัมประสิทธิ์ที่ยอมให้ลดลงได้ (Allowable Decrease) ทำให้ทราบช่วงการเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์ต่อหน่วยที่ยังคงทำให้ค่าเหมาะสมที่สุดของตัวแปรแต่ละกิจกรรมยังเท่าเดิม โดยค่าของสมการวัตถุประสงค์จะเปลี่ยนแปลงไปเท่าใดขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธ์ของตัวแปรที่เปลี่ยนไป ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตัวแปร X_1 เป็นกิจกรรมการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และตัวแปร X_5 เป็นกิจกรรมการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ตัวแปรทั้ง 2 มีค่าสัมประสิทธ์เป็นต้นทุนการผลิต ซึ่งการวิเคราะห์ความไว ค่าสัมประสิทธ์ตัวแปร X_1 คือต้นทุนการผลิตเท่ากับ 1,145.25 บาท/ไร่ จะเปลี่ยนแปลงลดลงได้ (DECREASE) 181.34 บาท/ไร่ หรือคิดเป็นต้นทุนการผลิตเท่ากับ 963.91 บาท/ไร่ และเพิ่มขึ้นได้ (INCREASE) 91.12 บาท/ไร่ หรือคิดเป็นต้นทุนการผลิตเท่ากับ 1,236.37 บาท/ไร่ ส่วนตัวแปร X_5 มีต้นทุนการผลิต เท่ากับ 1,030.71 บาท/ไร่ การวิเคราะห์ความไวกำหนดให้ค่าสัมประสิทธ์ลดลงต่ำสุดได้ (DECREASE) เท่ากับ 961.71 บาท/ไร่ หรือคิดเป็นต้นทุนการผลิตเท่ากับ 69.00 บาท/ไร่ และเพิ่มได้ (INCREASE) เป็นค่าอนันต์ (infinity) โดยที่ค่าความเหมาะสมที่สุดของตัวแปร X_1 และ X_5 ไม่เปลี่ยนแปลง

ส่วนตัวแปร X_3 และ X_4 เป็นกิจกรรมการปลูกอ้อยโรงงานและการปลูกถั่วเขียวในเขตชลประทาน ซึ่งในแผนการผลิตที่เหมาะสมไม่ได้ถูกเลือกเข้ามาในแผนการผลิต การวิเคราะห์ความไวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธ์ยอมให้ลดได้อย่างมีค่าอนันต์ ซึ่งสอดคล้องกับตัวแปรการผลิตพืชนอกเขตชลประทาน คือ X_7 กิจกรรมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน และ X_{11} กิจกรรมการปลูกอ้อยโรงงานที่ผลการวิเคราะห์ความไวยอมให้ลดได้อย่างมีค่าอนันต์ ซึ่งหมายถึง กิจกรรมที่ไม่ได้ถูกเลือกเข้ามาในแผนการผลิต คือ อ้อยโรงงานและถั่วเขียวในเขตชลประทาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปลายฝน และอ้อยโรงงานนอกเขตชลประทานการวิเคราะห์ความไว ให้ลดต้นทุนลงได้อย่างมีค่าอนันต์ โดยที่คำเหมาะสมที่สุดของแต่ละกิจกรรมยังคงเท่าเดิม

ส่วนตัวแปร X_8 กิจกรรมการปลูกถั่วเขียวนอกเขตชลประทาน X_{12} กิจกรรมการปลูกสับปะรดโรงงาน และ X_{13} กิจกรรมการปลูกฝ้าย เป็นกิจกรรมที่การศึกษาครั้งนี้กำหนดเงื่อนไขให้ปลูกได้ไม่เกินพื้นที่ที่ปลูกมากที่สุดในรอบ 10 ปี ผลการวิเคราะห์ความไวให้ลดต้นทุนการผลิตได้ คือ X_8 ลดต้นทุนลงได้อีก 635,66 บาท/ไร่ X_{12} ลดต้นทุนลงได้อีก 1,537.53 บาท/ไร่ X_{13} ลดต้นทุนลงได้อีก 1,741.55 บาท/ไร่ และให้เพิ่มต้นทุนการผลิตทั้งสามกิจกรรมได้อย่างเป็นค่าอนันต์ ส่วนกิจกรรมการผลิตที่เหลือคือ กิจกรรมการปลูกถั่วลิสงและมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ถูกเลือกเข้ามาในแผนการผลิต ผลการวิเคราะห์กำหนดให้ลดหรือเพิ่มต้นทุนการผลิตได้ ดังตารางที่ 5.3

สำหรับตัวแปร X_{14} - X_{25} เป็นตัวแปรเกี่ยวกับการจ้างแรงงานซึ่งแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของจังหวัดราชบุรีแนะนำให้ไม่ต้องจ้างแรงงานนอกเข้ามา เนื่องจากแรงงานของเกษตรกรในจังหวัดราชบุรีพอเพียง การวิเคราะห์ความไวจึงให้ลดค่าสัมประสิทธ์ คือ อัตราค่าจ้างจากชั่วโมงละ 15 บาท ได้อย่างอนันต์ และในตัวแปร X_{27} เป็นตัวแปรการกู้เงินจากสถาบันการเงินมาใช้ในการผลิต เมื่อเงินสดสุทธิในการเกษตรของเกษตรกรไม่พอเพียง โดยให้กู้เงินได้จำนวน 444.866 ล้านบาท เมื่อค่าสัมประสิทธ์เท่ากับ 0.0897 ก็คือ ดอกเบี้ยที่จะต้องเสียในการกู้ เงิน ผลการวิเคราะห์ความไวได้กำหนดให้ลดหรือเพิ่มค่าสัมประสิทธ์ ก็คือการเปลี่ยนแปลงดอกเบี้ยอยู่ในช่วง 0.0609 ถึง 0.1007 จะยังคงทำให้ค่าที่เหมาะสมของตัวแปรการกู้เงินไม่เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 5.3 การวิเคราะห์ความไว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์ Cj ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	-1145.250000	91.120995	181.345673
X2	1720.760010	INFINITY	91.120995
X3	311.869995	1433.989258	INFINITY
X4	1337.619995	181.345673	INFINITY
X5	-1030.719971	INFINITY	961.713332
X6	823.099976	19.130432	4.101653
X7	769.669983	17.233459	INFINITY
X8	1426.989990	INFINITY	635.665833
X9	842.710022	4.677542	167.909714
X10	672.200012	33.314816	20.897144
X11	1322.229980	625.477661	INFINITY
X12	2489.129883	INFINITY	1537.537109
X13	2009.260010	INFINITY	1741.551392
X14	-15.000000	15.000000	INFINITY
X15	-15.000000	16.234743	INFINITY
X16	-15.000000	15.000000	INFINITY
X17	-15.000000	16.086731	INFINITY
X18	-15.000000	17.321474	INFINITY
X19	-15.000000	18.556217	INFINITY
X20	-15.000000	15.000000	INFINITY
X21	-15.000000	15.033464	INFINITY
X22	-15.000000	15.000000	INFINITY
X23	-15.000000	16.234743	INFINITY
X24	-15.000000	17.469486	INFINITY
X25	-15.000000	15.000000	INFINITY
X26	0.000000	INFINITY	0.082316
X27	-0.089700	0.011027	0.028853
X28	0.000000	0.082316	0.042043
X29	0.000000	0.164632	INFINITY
X30	0.000000	0.009868	INFINITY
X31	0.000000	0.054770	1.108614
X32	0.000000	0.061242	1.541446
X33	0.000000	0.319397	INFINITY
X34	0.000000	0.080085	INFINITY
X35	0.000000	0.084547	INFINITY
X36	0.000000	0.082316	0.015782
X37	0.000000	0.164632	0.149962
X38	0.000000	0.246949	INFINITY
X39	2710.820068	91.120995	181.345673
X40	0.000000	2710.820068	INFINITY
X41	2035.459961	INFINITY	961.713318
X42	0.000000	2035.459961	INFINITY

ที่มา : จากการคำนวณ LP

3.2 การวิเคราะห์ความไวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทรัพยากร bj หรือค่าคงที่ ทางขวามือของ ฟังก์ชันข้อจำกัด

การวิเคราะห์ความไวอีกกรณีหนึ่งคือเมื่อมีการเปลี่ยนทรัพยากร bj หรือค่าคงที่ทางขวามือของฟังก์ชันข้อจำกัดจะแสดงจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ (Current Coefficient) ในจำนวนที่ยอมให้เพิ่มได้ (Allowable Increase) และจำนวนที่ยอมให้ลดลงได้ (Allowable Decrease) ซึ่งช่วงการเปลี่ยนแปลงจำนวนทรัพยากรจะยังทำให้ค่าเหมาะสมที่สุดยังคงเท่าเดิม แต่ค่าของสมการข้อจำกัดจะเปลี่ยนไปโดยจะมีผลทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เหมาะสมเปลี่ยนแปลงไปเท่าใดขึ้นอยู่กับช่วงการเปลี่ยนแปลงจำนวนทรัพยากรคูณด้วยราคาเงา ของทรัพยากรนั้น ๆ ตามตารางที่ 5.4 ในแถวที่ 2 แสดงทรัพยากรที่ดินในเขตชลประทาน สำหรับการผลิตข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง อ้อยโรงงาน และถั่วเขียว มีพื้นที่ทั้งหมด 474,625 ไร่ ถูกใช้ผลิตพืชหมด การวิเคราะห์ความไวกำหนดให้เพิ่มพื้นที่ปลูกได้อีก 136.777 ไร่ และให้ลดพื้นที่ได้อีก 177,219 ไร่ ส่วนในแถวที่ 3 เป็นทรัพยากรที่ดินนอกเขตชลประทาน สำหรับปลูกข้าวเจ้านาปี และอ้อยโรงงาน พื้นที่ที่ใช้ในการผลิต 84,679 ไร่ ถูกใช้หมดการวิเคราะห์ความไวให้เพิ่มได้ 149,222 ไร่ และให้ลดลงได้ 67,159 ไร่ และในแถวที่ 4 แสดงทรัพยากรที่ดินนอกเขตชลประทานสำหรับปลูกพืชไร่ พื้นที่ใช้ในการผลิต 289,319 ไร่ ถูกใช้หมด การวิเคราะห์ความไวกำหนดให้เพิ่มพื้นที่ได้อีก 125,784 ไร่ และให้ลดพื้นที่ได้อีก 74,558 ไร่ โดยทั้งหมดไม่ทำให้ค่าที่เหมาะสมเปลี่ยนไป แต่จะทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเปลี่ยนแปลงไป ตามช่วงการเปลี่ยนแปลงจำนวนทรัพยากรคูณด้วยราคาเงา ของทรัพยากรนั้น สำหรับทรัพยากรในแถวที่ 5 – 16 เป็นทรัพยากรเกี่ยวกับแรงงานเกษตร ในแผนการผลิตที่เหมาะสมไม่แนะนำให้จ้างแรงงานเกษตร เพราะแรงงานเกษตรในครัวเรือนมีเพียงพอยังใช้ไม่หมด

ตารางที่ 5.4 การวิเคราะห์ความไว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อจำกัด bj ในฟังก์ชันข้อจำกัด

ROW	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	47.462502	13.677752	17.721956
3	8.467900	14.922325	6.715900
4	28.931900	125.784431	7.455871
5	3836.927979	INFINITY	3584.621094
6	3677.055908	INFINITY	2974.592285
7	3996.800049	INFINITY	2055.249268
8	3836.927979	INFINITY	2730.854736
9	4316.543945	INFINITY	3751.424316
10	3996.800049	INFINITY	3728.326416
11	3996.800049	INFINITY	3204.744141
12	4156.671875	INFINITY	3466.269775
13	4316.543945	INFINITY	4231.884766
14	3836.927979	INFINITY	3718.953613
15	3677.055908	INFINITY	2884.390625
16	3996.000000	INFINITY	3801.463379
17	0.000000	0.000000	INFINITY
18	0.000000	INFINITY	37847.226562
19	0.000000	9910.565430	459778.468750
20	0.000000	INFINITY	49062.308594
21	0.000000	20358.804688	12783.457031
22	0.000000	8197.421875	12783.457031
23	0.000000	2125.054443	12783.457031
24	0.000000	INFINITY	10996.393555
25	0.000000	7590.178711	10762.284180
26	0.000000	INFINITY	47161.316406
27	0.000000	19137.492188	47161.316406
28	0.000000	15363.660156	47161.316406
29	0.000000	30727.320312	INFINITY
30	0.000000	30727.320312	INFINITY
31	7211.825684	30727.320312	7211.825684
32	0.000000	44482.109375	INFINITY
33	0.000000	17.397434	INFINITY
34	0.000000	6.765500	INFINITY
35	2.982700	17.397434	2.982700
36	1.702400	6.716500	1.702400
37	24.664600	14.012726	13.677752
38	1.076900	7.455871	1.076900
39	3.332600	6.801205	3.332600
40	0.106100	4.614894	0.106100

ที่มา : จากการคำนวณ LP

4. ผลการวิเคราะห์แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงด้านรายได้

ผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน ได้แสดงถึงแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของจังหวัดราชบุรี ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างไปจากสภาพการผลิตที่เกิดขึ้นจริง ทั้งนี้เนื่องมาจากสภาพการผลิตที่เกิดขึ้นจริง ในแต่ละปี จะเกิดความแปรปรวนของรายได้ที่ได้รับ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาและปริมาณผลผลิต ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้นำการวิเคราะห์เพื่อหาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้ภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง โดยใช้แบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ให้ได้แผนการผลิตที่เหมาะสมหลากหลายแตกต่างกันออกไป ตามระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกร ในการวิเคราะห์ครั้งนี้จึงได้อาศัยค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (Risk Aversion Coefficient: α) เป็นตัวแทนของความเสี่ยงที่เกษตรกรต้องเผชิญมีอยู่หลายระดับ โดยค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยงมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความชอบเสี่ยงของเกษตรกร ถ้าเกษตรกรมีความชอบเสี่ยงมากระดับค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยงจะมีค่าน้อย แต่ถ้าเกษตรกรมีความชอบเสี่ยงต่ำระดับค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α) จะมีค่ามาก

ผลการการวิเคราะห์แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมโดยใช้ แบบจำลอง การเสี่ยงแบบ MOTAD พบว่าแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงด้านรายได้จะมีหลายแผนแตกต่างกัน กล่าวคือ ณ ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α) = 0.00 ซึ่งแสดงถึงระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกรมีค่ามากที่สุด นั้นแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมคือ ให้ทำการผลิตพืชได้บางชนิด ได้แก่ ข้าวเจ้านาปีในและนอกเขตชลประทาน ถั่วลิสง สับปะรดโรงงาน และฝ้าย เท่านั้น และเมื่อเพิ่มระดับความไม่อยากเสี่ยงถึงระดับ 2.50 แผนการผลิตที่เหมาะสมเปลี่ยนแปลงไปโดยในพื้นที่เขตชลประทานให้ปลูกพืชได้มากชนิดขึ้น โดยลดพื้นที่ปลูกข้าวเจ้านาปี ให้ไปปลูกข้าวเจ้านาปรัง อ้อยโรงงาน และถั่วเขียว ส่วนในพื้นที่นอกเขตชลประทานให้เลิกปลูกถั่วลิสง แต่เพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน และถั่วเขียว ส่วนข้าวเจ้านาปี สับปะรดโรงงาน และฝ้ายยังให้ปลูกเหมือนเดิม และเมื่อเพิ่มระดับความไม่อยากเสี่ยงไปจนถึงระดับ 4.00 แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมยังใกล้เคียงกับระดับ 2.50 เพียงแต่ให้ลดพื้นที่ปลูกสับปะรดโรงงาน และฝ้าย แล้วให้ไปเพิ่มพื้นที่ปลูก ถั่วลิสง ตามตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 แสดงแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงจำแนกตามค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α)

กิจกรรมการผลิต	ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (Risk Aversion Coefficient : α)								
	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
1. ในเขตชลประทาน (พันไร่)									
1.1 ข้าวนาปี	474.62	305.85	208.87	204.00	201.44	108.85	103.65	48.42	47.38
1.2 ข้าวเจ้านาปรัง	-	-	-	-	-	59.75	40.71	112.98	112.80
1.3 อ้อยโรงงาน	-	168.76	265.74	253.73	253.85	257.52	238.60	262.06	261.42
1.4 ถั่วเขียว	-	-	-	16.88	19.31	48.48	91.64	51.15	52.91
2. นอกเขตชลประทาน (พันไร่)									
2.1 ข้าวเจ้านาปี	84.67	84.67	84.67	84.67	84.67	84.67	84.67	84.67	84.67
2.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน	-	-	203.77	244.16	246.56	226.66	201.73	210.90	210.81
2.4 ถั่วเขียว	-	-	10.76	10.76	8.36	-	-	43.54	44.35
2.5 ถั่วลิสง	254.93	254.93	40.38	-	-	-	-	-	
2.6 มันสำปะหลัง	-		-	-	-	51.08	74.31	33.80	34.14
2.7 อ้อยโรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.8 สับปะรดโรงงาน	33.32	33.32	33.32	33.32	33.32	10.50	12.20	-	-
2.9 ฝ้าย	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	-
3. รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวัง (พันบาท)	1,036,673	767,672	659,143	582,936	508,959	437,889	387,857	339,236	293,056
4. ค่าประมาณส่วนเบี่ยงมาตรฐาน (พันบาท)	549,573	361,438	164,577	148,689	147,463	102,051	99,100	93,419	92,182

ที่มา : จากการคำนวณ MOTAD

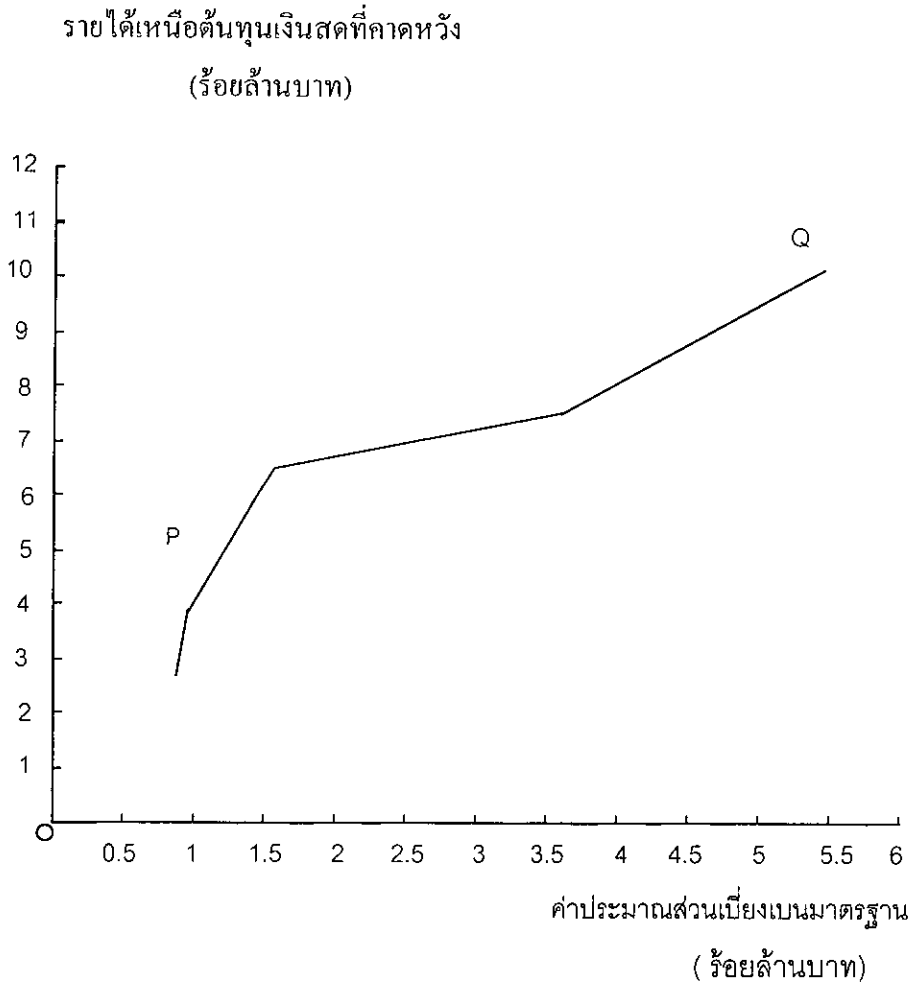
เนื่องจากผลจากการวิเคราะห์แผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงดังกล่าวข้างต้นได้ว่า ณ ระดับความไม่อยากเสี่ยง (α) = 0 แผนการผลิตที่เหมาะสมจะก่อให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวังและค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าสูงสุด คือ 1,036,673,000 บาท และ 549,573,500 บาท และเมื่อระดับความไม่อยากเสี่ยง (α) สูงขึ้น = 2.50 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวังจะเท่ากับ 437,889,300 บาท และค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 102,051,039 บาท เห็นได้ว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวัง ค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกร(ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α) มีค่าสูงขึ้น ก็คือระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกรลดลง) มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน แต่จะมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α) ดังนั้น เมื่อ α เพิ่มขึ้น รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวัง และ ค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจึงมีค่าลดลง ดังตารางที่ 5.6

ความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถนำมาสร้างเส้น การตัดสินใจโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ที่คาดหวังกับ ค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ณ ระดับความไม่อยากเสี่ยงที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 5.1 คือถ้าเกษตรกรเป็นผู้ที่ไม่ชอบเสี่ยงจะเลือกทำการผลิต ณ บริเวณใกล้เคียงกับจุด P ซึ่ง ณ ระดับนี้จะทำให้เกษตรกรได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวังระดับหนึ่ง และถ้าเกษตรกรเป็นผู้ที่ชอบเสี่ยงจะทำการผลิต ณ จุดบริเวณใกล้ ๆ กับจุด Q ซึ่งอยู่ทางขวามือของ จุด P จะทำให้ได้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวังสูงขึ้น แต่ค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายได้ก็สูงตาม โอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายก็ลดลงไปด้วย

ตารางที่ 5.6 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวัง ค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดตามระดับค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α)

ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α)	รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่คาดหวัง (บาท)	ค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บาท)
0.00	1,036,673,000.00	549,573,500.00
0.50	767,672,000.00	361,438,718.00
1.00	659,143,700.00	164,577,016.00
1.50	582,936,000.00	148,689,013.00
2.00	508,959,600.00	147,463,408.00
2.50	437,889,300.00	102,051,039.00
3.00	387,857,900.00	99,100,648.00
3.50	339,236,200.00	92,419,468.00
4.00	293,056,300.00	92,182,679.00

ที่มา : จากการคำนวณ MOTAD



ภาพที่ 5.1 รายได้เหนือต้นทุนเงินสด และค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด

บทที่ 6
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากปัญหาการผลิตทางการเกษตรของจังหวัดราชบุรี ที่ยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด และปัญหาต้องพึ่งพาปัจจัยทางธรรมชาติ โดยเฉพาะน้ำฝน เนื่องจากระบบชลประทานของจังหวัดยังกระจายไปไม่ทั่วถึงทุกพื้นที่ แหล่งผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดราชบุรี ส่วนใหญ่อยู่นอกเขตชลประทาน เช่น ข้าว อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สับปะรดโรงงาน เป็นต้น ทำให้การเพาะปลูกต้องเผชิญกับความเสี่ยง และความไม่แน่นอน ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่แน่นอน และในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงด้านรายได้ ในจังหวัดราชบุรี

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยในเรื่องการวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน และสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงในจังหวัดราชบุรีนั้น มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อทำการศึกษาสภาพเศรษฐกิจทั่วไป และสภาพการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี และทำการวิเคราะห์หาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมในเขตชลประทาน ประกอบด้วยการเพาะปลูก ข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง อ้อยโรงงาน ถั่วเขียว และพื้นที่นอกเขตชลประทาน ประกอบด้วย ข้าวเจ้านาปี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน ถั่วเขียว ถั่วลิสง มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน สับปะรด และฝ้าย รวม 13 ชนิด ของจังหวัดราชบุรี ภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน และสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงด้านรายได้ เพื่อเป็นแนวทางและข้อเสนอแนะแก่เกษตรกรในจังหวัดราชบุรี

1.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน ข้อมูลผลผลิต ราคาผลผลิต จำนวนปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรมีอยู่ ใช้ข้อมูลปีการเพาะปลูก 2544/45 ส่วนข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงใช้ข้อมูลระหว่างปีการเพาะปลูก 2535/36 – 2544/46 ซึ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาจากเอกสารวิชาการของทางราชการ

ได้แก่ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมชลประทาน สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดราชบุรี เกษตรจังหวัดราชบุรี

1.3 **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

*1.3.1 **แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง*** ใช้สำหรับวิเคราะห์หาแผนการเพาะปลูกพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน

*1.3.2 **แบบจำลองการเสี่ยง*** แบบ MOTAD ใช้สำหรับวิเคราะห์แผนการเพาะปลูกพืชภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงด้านรายได้

โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทั้ง 2 วิธี ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับคอมพิวเตอร์ คือ Lindo ช่วยในการคำนวณ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณา เพื่อให้ทราบถึงพื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต รายได้ ต้นทุนและส่วนเบี่ยงเบน ของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดของการผลิตพืชในจังหวัดราชบุรี และใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงพรรณามาใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทั้ง 2 วิธี เพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่แน่นอนและสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง

1.4 **ผลการวิจัย**

*1.4.1 **การวิเคราะห์เชิงพรรณา*** ต้องการทราบถึงสภาพการผลิตทางการเกษตร ปัจจัยการผลิตด้านที่ดิน แรงงานและทุนพบว่า การใช้ที่ดินทางการเกษตรในปี 2544/45 จังหวัดราชบุรี มีเนื้อที่ถือครองทางการเกษตรทั้งหมด 1,111,272 ไร่ หรือร้อยละ 34.22 ของเนื้อที่ทั้งหมดของจังหวัด ในพื้นที่ถือครองทางการเกษตรทั้งหมดอยู่ในเขตชลประทาน 684,433 ไร่ หรือร้อยละ 61.59 เป็นเนื้อที่ทำนา อ้อยโรงงาน ไม้ผลพืชผัก และอื่น ๆ ส่วนอีก 426,839 ไร่ หรือร้อยละ 38.41 อยู่ในเขตนอกเขตชลประทาน ส่วนใหญ่จะปลูกพืชไร่ เช่น อ้อยโรงงาน ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ ถั่วต่าง ๆ มันสำปะหลัง สับปะรด เป็นต้น โดยมีจำนวนครัวเรือนเกษตรทั้งหมด 49,237 ครัวเรือน และอยู่ในวัยแรงงานการเกษตร (อายุ 14 – 65 ปี) 199,840 คน สามารถใช้แรงงานในการทำกิจกรรมการเพาะปลูกในรอบ 1 ปี เป็นจำนวนชั่วโมงได้ 486,010,880 ชั่วโมง สำหรับปัจจัยด้านทุน เกษตรกรมีทุนของตนเองใช้ในการเพาะปลูกที่ได้มาจากเงินสดสุทธิการเกษตรในรอบปีที่ผ่านมาครัวเรือนละ 146,471.67บาท หรือรวมทั้งจังหวัดเป็นเงิน 7,211,825,615.79บาท

สำหรับรายได้ที่เกิดจากการผลิตพืชที่ศึกษา (คำนวณจากผลผลิตคูณด้วยราคาของผลผลิตพืชที่ทำการศึกษา) ต้นทุนเงินสดและรายได้เหนือต้นทุนเงินสด (รายได้หักออกจากต้นทุนเงินสด) ในรอบปีเพาะปลูก 2544/45 และค่าเฉลี่ยในรอบปีเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 รวม 10 ปี ดังแสดงในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 รายได้ ต้นทุนเงินสด และรายได้เหนือต้นทุนเงินสด ในปี 2544/45 และเฉลี่ย 10 ปี ของจังหวัดราชบุรี

หน่วย : บาท/ไร่

กิจกรรม	รายได้		ต้นทุนเงินสด		รายได้เหนือต้นทุนเงินสด	
	ปี 2544/45	เฉลี่ย 10 ปี	ปี 2544/45	เฉลี่ย10 ปี	ปี 2544/45	เฉลี่ย 10 ปี
ข้าวเจ้านาปี 1/	2,710.82	2,343.20	1,145.25	977.39	1,565.57	1365.81
ข้าวเจ้านาปี 2/	2,035.46	1,762.01	1,030.72	889.21	1,004.74	872.79
ข้าวเจ้านาปรัง	3,208.50	2,681.60	1,487.74	1,443.44	1,720.76	1,238.16
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ต้นฝน)	1,717.20	1,187.34	894.10	576.07	823.10	611.27
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ปลายฝน)	1,219.05	1,257.23	449.38	540.34	769.67	716.89
ถั่วเขียว 1/	1,883.13	1,311.25	545.51	512.61	1,337.62	798.64
ถั่วเขียว 2/	1,898.44	1,425.57	471.45	442.65	1,426.99	982.92
ถั่วลิสง	2,257.20	2,080.28	1,414.49	1,006.29	842.71	1,073.99
มันสำปะหลัง	2,039.73	1,746.32	1,367.53	1,098.71	672.20	647.61
อ้อยโรงงาน 1/	4,141.00	3,577.17	3,829.23	2,734.46	1,406.64	842.71
อ้อยโรงงาน 2/	3,764.00	3,232.75	3,446.31	2,441.36	1,322.23	791.40
สับปะรดโรงงาน	7,085.00	8,485.98	4,595.87	4,305.40	2,489.13	4,180.58
ฝ้าย	3,600.00	2,672.47	1,590.74	1,458.38	2,009.26	1,214.08

หมายเหตุ 1/ พืชที่ปลูกในเขตชลประทาน

2/ พืชที่ปลูกนอกเขตชลประทาน

*1.4.2 **การวิเคราะห์เชิงปริมาณในสถานการณ์ที่แน่นอน*** ต้องการทราบถึงแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์พบว่าแผนการผลิตพืชที่เหมาะสม สำหรับปีเพาะปลูก 2545/46 คือ

ในเขตชลประทานควรปลูก	ข้าวเจ้านาปี	227,979	ไร่
	ข้าวเจ้านาปรัง	246,646	ไร่
นอกเขตชลประทานควรปลูก	ข้าวเจ้านาปี	84,679	ไร่
	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน	111,828	ไร่
	ถั่วเขียว	10,769	ไร่
	ถั่วลิสง	36,204	ไร่
	มันสำปะหลัง	96,161	ไร่
	สับปะรดโรงงาน	33,326	ไร่
	ฝ้าย	1,061	ไร่

1.4.3 การวิเคราะห์เชิงปริมาณในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง ต้องการทราบถึงแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง โดยใช้แบบจำลอง การเสี่ยงแบบ MOTAD เป็นเครื่องมือในการวิจัย พบว่าแผนการผลิตที่เหมาะสมจะมีหลายแผนแตกต่างกันออกไป ตามระดับค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง (α) โดยแผนการผลิตที่เหมาะสม ณ ระดับความไม่อยากเสี่ยง (α) เท่ากับ 0.00 ซึ่งเป็นระดับต่ำสุดหรือก็คือแผนการผลิตที่มีความเสี่ยงมากที่สุด แนะนำให้ปลูกพืชได้บางชนิด คือ ในเขตชลประทานให้ปลูกได้เฉพาะข้าวนาปี ส่วนนอกเขตชลประทาน ให้ปลูกข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง สับปะรดโรงงาน และฝ้าย เท่านั้น และเมื่อระดับความไม่อยากเสี่ยง (α) สูงขึ้น หรือความเสี่ยงลดน้อยลง แนะนำให้ปลูกพืชได้มากขึ้น ณ ระดับ α 2.50 แผนการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ปลูกพืชในเขตชลประทานได้ทุกชนิดที่ทำการศึกษา ส่วนนอกเขตชลประทาน แนะนำให้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน และมันสำปะหลัง เพิ่มเข้ามาโดยไปยกเลิกการปลูกถั่วลิสง เมื่อพิจารณาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสม ณ ระดับ α 0.00-4.00 จะแนะนำให้ปลูกพืชได้แทบทุกชนิดที่ทำการศึกษา ยกเว้นในพื้นที่นอกเขตชลประทานไม่ให้ปลูก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน และอ้อยโรงงาน สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกแผนการผลิตที่เหมาะสมในระดับความไม่อยากเสี่ยง ระดับ 2.50 เป็นแผนการผลิตสำหรับเกษตรกรที่ไม่ชอบความเสี่ยง มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจะอยู่ในระดับกลาง และความแปรปรวนจะไม่มาก กิจกรรมการปลูกพืชมีหลายชนิด ใกล้เคียงกับชนิดพืชที่ปลูกจริงในจังหวัดราชบุรีมากที่สุด

2. อภิปรายผล

2.1 แผนการผลิตที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง

จากการวิเคราะห์แผนการผลิตที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่แน่นอน โดยนำข้อมูลปัจจัยการผลิตในด้านที่ดิน แรงงาน ทุน และรายได้เหนือต้นทุนเงินสดในปีเพาะปลูก 2544/45 มาวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ได้แผนการผลิตที่เหมาะสม แนะนำให้ปลูกพืชในเขตชลประทาน คือ ข้าวเจ้านาปี และข้าวเจ้านาปรัง แต่ไม่แนะนำให้ปลูกอ้อยโรงงาน และถั่วเขียว ทั้งนี้เนื่องจากผลตอบแทนต่อไร่ของอ้อยโรงงานและถั่วเขียว อยู่ในระดับต่ำไม่สามารถแข่งขันกับข้าวเจ้านาปี และข้าวเจ้านาปรังได้ ส่วนพื้นที่นอกเขตชลประทาน แนะนำให้ปลูกข้าวเจ้านาปี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน ถั่วเขียว ถั่วลิสง มันสำปะหลัง สับปะรดโรงงาน และฝ้าย แต่ไม่แนะนำให้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน และอ้อยโรงงานพื้นที่สำหรับปลูกพืช ทั้งนี้ในพื้นที่นอกเขตชลประทานได้แบ่งพื้นที่ออกเป็นสองส่วน คือ พื้นที่สำหรับปลูกข้าวและปลูกอ้อยโรงงาน ผลตอบแทนของอ้อยโรงงาน แข่งขันสู้ข้าวเจ้านาปีไม่ได้จึงไม่ถูกเลือกเข้ามาในแผน ส่วนพื้นที่สำหรับปลูกพืชไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน ผลตอบแทนต่อไร่ต่ำ จึงไม่ถูกเลือกเข้ามาในแผน และเมื่อพิจารณาพืชที่ปลูกนอกเขตชลประทานคือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเขียว ถั่วลิสง และฝ้าย ซึ่งในแผนการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ปลูกเพิ่มขึ้นมากกว่าพื้นที่ปลูกจริงในปี 2544/45 แสดงว่าผลตอบแทนต่อไร่ของพืชดังกล่าวค่อนข้างสูง สามารถเพิ่มหรือขยายพื้นที่ได้อีก แต่ทั้งนี้พืชดังกล่าวก็มีปัญหาในด้านการผลิตที่ต้องใช้ทุนสูงและการดูแลค่อนข้างมาก ดังนั้นการวางนโยบายในการผลิตพืชชนิดเหล่านี้ต้องคำนึงถึงเงินทุนและแรงงานของเกษตรกร ด้วย

2.2 แผนการผลิตที่เหมาะสมจากแบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD

จากการวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง โดยนำข้อมูลด้านต้นทุนการผลิต รายได้ และส่วนเบี่ยงเบนย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2535/36 – 2544/45 มาวิเคราะห์ในแบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD ได้แผนการผลิตที่เหมาะสมหลายแผนตามระดับความไม่อยากเสี่ยง (α) ตั้งแต่ระดับ 0.00 ถึง 4.00 รวม 9 แผน โดยแผนการผลิตที่เหมาะสม ณ ระดับ 0.00 ซึ่งเป็นระดับที่มีความเสี่ยงสูงที่สุด แนะนำให้ปลูกพืชในเขตชลประทานได้เพียงชนิดเดียว คือ ข้าวเจ้านาปี ส่วนพื้นที่นอกเขตชลประทาน แนะนำให้ปลูกข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง สับปะรดโรงงาน และฝ้าย จะเห็นได้ว่าแผนการผลิตที่เหมาะสม แนะนำให้ปลูกพืชได้เพียง 5 ชนิด จากกิจกรรมการปลูกพืชที่ทำการศึกษาทั้งหมด 13 ชนิด แต่เมื่อระดับความไม่อยากเสี่ยงสูงขึ้น กิจกรรมการปลูกพืชจะถูกเลือกเข้ามาในแผนมากขึ้น ณ ระดับความไม่อยากเสี่ยง 2.50 กิจกรรมการปลูก

พืชในเขตชลประทานจะถูกเลือกเข้ามาในแผนทั้งหมด 4 ชนิด ส่วนในพื้นที่นอกเขตชลประทาน กิจกรรมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝน และมันสำปะหลัง จะถูกเลือกเพิ่มเข้ามาในแผน โดยกิจกรรมการปลูกถั่วลิสงถูกตัดออกไป และกิจกรรมที่ไม่ถูกเลือกเข้ามาในแผนการผลิตที่เหมาะสมทุกระดับ คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน และอ้อยโรงงาน ซึ่งแสดงว่าต้นทุนและผลตอบแทนของพืชทั้ง 2 ชนิดเฉลี่ย 10 ปี ไม่สามารถแข่งขันกับพืชชนิดอื่นๆได้

2.3 เปรียบเทียบแผนการผลิตที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่แน่นอน และที่มีความเสี่ยงกับพื้นที่ปลูกจริงในจังหวัดราชบุรี

จากการวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่แน่นอนจากแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ซึ่งเน้นเป้าหมายการผลิตเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุด โดยมิได้คำนึงถึงการเสี่ยงด้านรายได้ แผนการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ทำการผลิตข้าวเจ้านาปี และนาปรังในเขตชลประทาน ส่วนพื้นที่นอกเขตชลประทานแนะนำให้ปลูกข้าวเจ้านาปี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน ถั่วเขียว ถั่วลิสง มันสำปะหลัง สับปะรด และฝ้าย เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพการเพาะปลูกในพืชที่ปลูกจริงของจังหวัดราชบุรีในปีเพาปลูก 2544/45 ตามตารางที่ 6.2 พบว่าอ้อยโรงงาน แผนการผลิตไม่แนะนำให้ปลูกทั้งในเขตและนอกเขตชลประทาน ส่วนถั่วเขียวแนะนำให้ปลูกได้นอกเขตชลประทาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ปลูกตอนต้นฝน ซึ่งสภาพความเป็นจริงเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี ได้ทำการเพาะปลูกพืชเหล่านี้อยู่เสมอและทำต่อเนื่องกันมาเป็นเวลานาน ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์อยู่ที่กำไรสูงสุดโดยไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้น จึงทำให้กิจกรรมการผลิตที่ได้รับเลือกเข้ามาในแผนการผลิตจที่เหมาะสมมักเป็นกิจกรรมที่มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงกว่ากิจกรรมอื่นๆ ดังเช่นกิจกรรมการปลูกอ้อยโรงงานในเขตและนอกเขตชลประทานไม่ได้ถูกเลือกเข้ามาในแผนการผลิต ก็เนื่องจากรายได้เหนือต้นทุนเงินสดในปีเพาะปลูก 2544/45 ต่ำกว่าพืชชนิดอื่นๆ ดังนั้นเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกจริงในจังหวัดราชบุรีในปีเพาะปลูก 2544/45 ทางจังหวัดควรจะนำแผนการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์ลิเนียโปรแกรมมิ่งไปปรับโครงสร้างการผลิตที่มีอยู่เดิมในจังหวัด โดยให้มีการลดพื้นที่เพาะปลูกอ้อยโรงงานในเขตชลประทานแล้วไปส่งเสริมการปลูกข้าวเจ้านาปีหรือข้าวเจ้านาปรังแทน ส่วนในพื้นที่นอกเขตชลประทานให้ไปลดพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงานแล้วไปส่งเสริมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน ถั่วเขียว ถั่วลิสง แทน

สำหรับแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองการเสี่ยง MOTAD จะได้แผนการผลิตที่เหมาะสมหลายแผนที่แตกต่างกันออกไปตามค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสภาพการเพาะปลูกในพื้นที่ปลูกจริงของจังหวัดราชบุรี ในปีเพาะปลูก 2544/45 ตามตารางที่ 6.2 พบว่า แผนการผลิตเหมาะสมที่ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยงเท่ากับ 2.50 รูปแบบการผลิตพืชมีความใกล้เคียงกับสภาพการเพาะปลูกในพื้นที่จริงของจังหวัด เท่า

กับว่าเกษตรกรของจังหวัดราชบุรีมิได้คำนึงถึงเฉพาะ ผลตอบแทนหรือรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุดจากการปลูกพืชชนิดนั้น แต่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงและความไม่แน่นอนทางด้านรายได้ที่จะเกิดขึ้นของพืชชนิดนั้นๆด้วย โดยการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ปลูกข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ในเขตชลประทาน ข้าวเจ้านาปี มันสำปะหลัง ฝ้าย ในพื้นที่นอกเขตชลประทาน สำหรับอ้อยโรงงาน และถั่วเขียวแนะนำให้ปลูกได้เฉพาะในพื้นที่เขตชลประทาน พื้นที่นอกเขตชลประทานไม่แนะนำให้ปลูก ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่นอกเขตชลประทานแนะนำให้ปลูกได้เฉพาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝนหรือฤดูแล้ง ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝนไม่แนะนำให้ปลูก ซึ่งจำนวนชนิดพืชมีความใกล้เคียงกับสภาพการเพาะปลูกจริง นอกจากการเพาะปลูกถั่วลิสงในพื้นที่นอกเขตชลประทานไม่แนะนำให้ปลูก ซึ่งถ้าทางจังหวัดราชบุรีต้องการนำแผนการผลิตนี้ไปส่งเสริม ก็จำเป็นต้องปรับโครงสร้างการผลิตที่เป็นอยู่เดิม โดยเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกอ้อยโรงงานในเขตชลประทานมากขึ้น และลดพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงาน ถั่วเขียว ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฝน ในพื้นที่นอกเขตชลประทาน แล้วไปเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลายฝนหรือฤดูแล้งแทน

ในการวางแผนการผลิตที่ต้องคำนึงถึงความเสี่ยงด้านรายได้ของจังหวัดราชบุรี จำเป็นต้องทราบค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยงของเกษตรกรในท้องที่ด้วย เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าเกษตรกรมีระดับการยอมรับความเสี่ยงอยู่ในระดับใด เช่นชอบการเสี่ยง ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยงจะต่ำเช่นในระดับ 0.00 แผนการผลิตที่เหมาะสมจะแนะนำให้ปลูกพืชได้น้อยชนิด ถ้าเลือกทำการผลิตตามแผนนี้และถ้าประสบความสำเร็จก็จะได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด แต่ก็มีความเสี่ยงสูงที่จะไม่ประสพผลสำเร็จเช่นกัน และถ้าเกษตรกรไม่ชอบการเสี่ยง ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยงก็จะสูงขึ้น เช่น ระดับ 2.50-4.00 แผนการผลิตที่เหมาะสมจะแนะนำให้ปลูกพืชได้มากชนิดขึ้น ทำให้เกิดการกระจายความเสี่ยงในลักษณะการปลูกพืชแบบผสมผสานมากขึ้น ความเสี่ยงด้านรายได้ลดลง รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่จะได้รับก็จะลดต่ำลงด้วย ดังนั้นการทราบค่าสัมประสิทธิ์ความไม่อยากเสี่ยงของเกษตรกรในพื้นที่ก็จะทำให้ใช้ประโยชน์ได้ตรงกับสภาพการเพาะปลูกพืชที่จริงที่เหมาะสมตรงกับระดับการชอบความเสี่ยงของเกษตรกรด้วย

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบแผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งและแบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD กับพื้นที่ปลูกจริงของจังหวัดราชบุรี ในปีเพาะปลูก 2544/45

(หน่วย : ไร่)

กิจกรรมการผลิต	พื้นที่ปลูกจริง 1/	แผนการผลิตที่เหมาะสมจาก	
		แบบจำลอง LP	แบบจำลอง MOTAD $\alpha = 2.50$
1. ในเขตชลประทาน			
1.1 ข้าวเจ้านาปี	210,587	227,979	108,859
1.2 ข้าวเจ้านาปรัง	246,646	246,646	59,757
1.3 อ้อยโรงงาน	17,392	-	257,523
1.4 ถั่วเขียว	1,208	-	48,484
2. นอกเขตชลประทาน			
2.1 ข้าวเจ้านาปี	96,190	84,679	84,679
2.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้นฝน	6,220	112,097	-
2.3 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลายฝน	3,117	-	226,663
2.4 ถั่วเขียว	295	10,769	-
2.5 ถั่วลิสง	1,314	36,204	-
2.6 มันสำปะหลัง	92,717	96,161	51,088
2.7 อ้อยโรงงาน	228,051	-	-
2.8 สับปะรดโรงงาน	30,515	33,326	10,506
2.9 ฝ้าย	529	1,061	1,061

ที่มา : 1/ เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน ***สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีการเพาะปลูก 2544/45*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยที่พบ

จากผลการวิจัยทำให้ได้ทราบถึงแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกในปี 2545/46 ของจังหวัดราชบุรี ในสถานการณ์ที่แน่นอน และในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงเกษตรกรหรือผู้วางนโยบายจะนำแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมที่มีอยู่หลายแผน ไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนเพาะปลูกพืชของจังหวัดราชบุรี ควรคำนึงถึงด้วยว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่แน่นอน จะแนะนำให้ปลูกพืชในหลายชนิดใกล้เคียงกับพื้นที่ปลูกจริงในปี 2544/45 ก็ตาม แต่ในแผนนี้ไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยง ดังนั้นถ้าเกิดราคาสินค้าเกษตรมีราคาตกต่ำก็จะส่งผลต่อรายได้ที่คาดหวังผิดพลาดได้ แต่ถ้าเลือกกิจกรรมการผลิตในแผนการผลิตที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงก็จะมีแผนหลายแผนขึ้นอยู่กับระดับความไม่อยากเสี่ยง (α) การจะเลือกแผนใดควรจะพิจารณาเส้น E–V Frontier ประกอบกับเส้น expected utility ของเกษตรกรว่ามีลักษณะใด ก็สามารถเลือกแผนการผลิตที่เหมาะสม ได้ตรงกับพฤติกรรมของเกษตรกร แต่ถ้าไม่ทราบเส้น expected utility ของเกษตรกร ก็ให้พิจารณาจุดบนเส้น E–V Frontier ที่มีลักษณะลาดชัน ซึ่งเป็นจุดที่รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงขึ้นมากกว่าค่าที่สูงขึ้นของค่าระประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิจัยครั้งนี้ได้เสนอแผนการผลิตที่เหมาะสมตามระดับความไม่อยากเสี่ยงไว้ 2 ระดับ คือ ระดับความเสี่ยงสูง เป็นระดับความไม่อยากเสี่ยงที่ต่ำเข้าใกล้ ระดับ 0.00 เหมาะสำหรับเกษตรกรที่ชอบเสี่ยงเพราะ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดค่อนข้างสูงแต่ก็มีความเสี่ยงสูงเช่นกัน และอีกระดับคือ 2.50 เหมาะสำหรับเกษตรกรที่ไม่ชอบเสี่ยงมากแผนการผลิตแนะนำให้ปลูกพืชใกล้เคียงกับพื้นที่ปลูกจริงมากที่สุด ทำให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสดอยู่ในระดับกลาง และความเสี่ยงก็อยู่ในระดับกลาง ๆ เช่นกัน

ถึงแม้ว่าแบบจำลองการวางแผนการผลิตพืชที่ใช้ในการศึกษา จะได้พิจารณาถึงตัวแปรทางด้านความเสี่ยงของรายได้เข้าไว้ในตัวแบบแล้วก็ตาม แต่เป้าหมายของเกษตรกรในการเลือกทำการผลิตพืชก็อาจจะไม่ได้พิจารณาถึงความเสี่ยงทางด้านรายได้เพียงอย่างเดียว หากแต่เกษตรกรอาจมีปัจจัยเหตุอื่นเข้ามาเป็นเป้าหมายในการผลิตด้วย เช่น ความยากง่าย ความเคยชินในวิธีการผลิต เป็นต้น ดังนั้นการนำแผนการผลิตพืชไปใช้ควรได้คำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวที่มีผลต่อเกษตรกรประกอบไปด้วย

3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

*3.2.1 **การวางแผนการผลิตพืช*** ข้อมูลเพื่อมาใช้ในการวิเคราะห์วางแผนการผลิตพืชเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะแผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์นั้น ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ โดยเฉพาะข้อมูลทุติยภูมิซึ่งได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เก็บรวบรวมและประมวลผลเอาไว้ เมื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์จึงควรตรวจสอบถึงความสมบูรณ์ของข้อมูลอย่างระมัดระวัง ทั้งรายละเอียดของข้อมูล เช่น ข้อมูลทางด้านค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยแรงงานและเงินทุนมักเป็นข้อมูลโดยรวม จึงทำให้ข้อมูลมีลักษณะหยาบ หรือไม่ใกล้เคียงกับลักษณะพื้นที่สภาพความเป็นจริง หรือความล่าช้าของข้อมูล ดังนั้น จากสาเหตุทั้งหมดได้ส่งผลกระทบให้แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ไม่เหมาะสมเท่าที่ควร สำหรับแนวทางที่สามารถนำมาช่วยในการพิจารณาตัดสินใจการเลือกใช้ข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการผลิตได้ คือการเก็บรวมรวมข้อมูลรายละเอียดที่ขาดหายไปได้จากข้อมูลแบบปฐมภูมิในบางส่วนของท้องที่จริงมาเพิ่มเติม อย่างเช่นการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในท้องที่นั้น เช่นเกษตรตำบล เกษตรกรในพื้นที่ เป็นต้น สามารถทำให้แบบจำลองมีความถูกต้องและใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

*3.2.2 **แบบจำลองที่ใช้สำหรับการวางแผนการผลิตทางการเกษตร*** ผู้วางแผนควรศึกษาถึงการเลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสม ว่าในท้องที่ที่ทำการศึกษานั้นมีความเสี่ยงหรือความแปรปรวนทางด้านรายได้หรือไม่ ถ้าในท้องที่นั้นมีความเสี่ยงน้อยหรือไม่มีความเสี่ยงเลย ผู้วางแผนควรใช้แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง เพราะแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งสามารถให้ข้อมูลที่สมบูรณ์และถูกต้องแก่ผู้วางแผนการผลิตที่จะใช้ในการตัดสินใจเลือกกิจกรรมการผลิตพืชได้เหมาะสมแต่ถ้าในท้องที่นั้นมีความเสี่ยงมาก ผู้วางแผนการผลิตควรนำแบบจำลองการเสี่ยง เช่นแบบจำลองการเสี่ยงแบบ MOTAD ใช้ในการศึกษาเพราะในสถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยง จะให้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์ต่อสภาพการผลิตจริงมากกว่าแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง และในการเลือกใช้แบบจำลองการเสี่ยงเมื่อคำนึงถึงความเสี่ยงทางด้านใดนั้น ก็ขึ้นอยู่ว่าการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัดนั้นมีความเสี่ยงทางด้านราคา ผลผลิต หรือทั้งทางด้านราคาและผลผลิตสูง ก็ควรใช้แบบจำลองการเสี่ยงทางด้านนั้น เช่นถ้ามีความเสี่ยงทั้งทางด้านราคาและผลผลิตสูง ควรใช้แบบจำลองการเสี่ยงโดยคำนึงถึงความเสี่ยงทางด้านรายได้ เป็นต้น

3.2.3 ***การวางแผนการผลิตพืชที่มีอายุเกิน 1 ปี*** เช่นกิจกรรมการผลิตอ้อยโรงงาน ผลการวิเคราะห์ในแบบจำลองสามารถใช้การวางแผนการผลิตภายใน 1 ปี เมื่อพื้นที่ที่ศึกษามีกิจกรรมผลิตอ้อยโรงงานไม่มากนัก สามารถใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยของอ้อยโรงงานมาเป็นตัวแทนได้ โดยทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดความยุ่งยากจากแบบจำลองที่มีขนาดใหญ่จนเกินไป แต่ถ้าต้องการให้การวางแผนการผลิตมีความเหมาะสมยิ่งขึ้นต้องวางแผนการผลิตเป็นระยะเวลา 3 ปี ทั้งนี้เนื่องมาจากอ้อยเป็นพืชที่ปลูกครั้งเดียวสามารถเก็บผลผลิตได้ถึง 3 ปี ซึ่งผู้วางแผนการผลิตจะต้องมีรายละเอียดและข้อมูลทางด้านการผลิตตั้งแต่การปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว อย่างเช่น ต้นทุนการผลิต ผลผลิตต่อไร่ของอ้อยโรงงานในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา ค่อนข้างสมบูรณ์ จึงจะทำให้ได้แผนการผลิตที่เหมาะสมไม่เกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน ***แผนการใช้ที่ดินจังหวัดราชบุรี*** กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2528

กนก คติการ "ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของรายได้ของเกษตรกรในภาคกลางของประเทศไทย" ***เศรษฐกิจการเกษตรวิจัย*** หน้า 40-60 กรุงเทพมหานคร กองเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2524

กาญจนา พันธุ์ติยะ "การวางแผนการเพาะปลูกภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยงในจังหวัดนครราชสีมา" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2534

จรินทร์ เทศวานิช "หน่วยที่ 4 ทฤษฎีการผลิตและการประยุกต์" ใน ***เอกสารการสอนชุดวิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตร*** หน้า 236-263 นนทบุรี สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2542

ฉัตร ช่ำชอง ***หลักการจัดการฟาร์ม*** กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์ 2526

ไพฑูรย์ รอดวินิจ ***ลิเนียโปรแกรมมิ่งกับปัญหาเศรษฐศาสตร์*** ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522

พาณิชย์จังหวัดราชบุรี, สำนักงาน ***ข้อมูลการตลาดจังหวัดราชบุรี ปี 2544*** กรมการค้าภายในกระทรวงพาณิชย์ 2545

วนิดา คุณาวุฒิ "ศักยภาพในการขยายการผลิตภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันและการเสี่ยงในจังหวัดกาญจนบุรี" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2537

วรากร ทองกวาว "การวางแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยงกรณีศึกษาในเขตจังหวัดลพบุรี ปีการเพาะปลูก 2537/38" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2537

ศานิต เก้าเอี้ยน ***การวางแผนการผลิตทางการเกษตรโดยวิธีลิเนียโปรแกรมมิ่ง*** กรุงเทพมหานคร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2526

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน *แนวทางพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดราชบุรี* กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2529

_____ . *สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2535/36* กรุงเทพมหานคร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ 2536

_____ . *สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2538/39* กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2539

_____ . *สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2541/42* กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2542

_____ . *สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2544/45* กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

_____ . *ภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2544 แนวโน้มปี 2545* กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

_____ . *สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศ ปี 2543-2544* กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักวิจัย *รายงานผลการศึกษาภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร ปีเพาะปลูก 2544/45* กรุงทพมหานคร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารโรเนียวเย็บ เล่ม 2545

สมศักดิ์ เพียบพร้อม *หลักและวิธีการจัดการธุรกิจฟาร์ม* กรุงเทพมหานคร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2527

เอื้อ สิริจินดา "การวางแผนการเพาะปลูกภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยงในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 2 ปีการเพาะปลูก 2527/28" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2531

เอมอร พจน์วิวัฒน์ "การวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์แน่นอนและการเสี่ยง สำหรับจังหวัดลพบุรี การเพาะปลูก 2537/38" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2537

อุดมศักดิ์ ศิลประชาวงศ์ "หน่วยที่ 7 โปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์" ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับนักเศรษฐศาสตร์* หน้า 182-202 นนทบุรี สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2542

อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์ "หน่วยที่ 13 การประมวลผลข้อมูลและการแปลผลข้อมูล" ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยานิพนธ์* หน้า 165-176 นนทบุรี สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2543

Hazell, P.B.R. "A Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming Model". ***American Journal of Agricultural Economics,*** 53, (1971):53-62.

Hazell, P.B.R. and R. Norton. ***Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture.*** New York : Macmillan Publishing, 1986.

Markowitz, H. "Portfolio Selection". ***Journal of Financ.*** (March 1952) : 77 – 91.

Knight, F.H. ***Risk, Uncertainty and profit.*** Boston : Hoghton Mifflin, 1921.

ภาคผนวก

ก. สมการทางคณิตศาสตร์แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง

Max -1145.25x1+1720.76x2+1406.64x3+1337.62x4-1030.72x5+823.10x6+769.67x7
+1426.99x8+842.71x9+672.20x10+1322.23x11+2489.13x12+2009.26x13-15x14
-15x15-15x16-15x17-15x18-15x19-15x20-15x21-15x22-15x23-15x24
-15x25-0.0897x27+2710.82x39+2035.46x41

subject to

x1+x2+x3+x4<=47.4625

x5+x11<=8.4679

x6+x7+x8+x9+x12+x11+x10+x13<=28.9319

4.88x3+18.37x4+16.12x8+6.07x10+4.70x11+52.99x12-x14<=3836.928

4.39x2+19.52x3+23.81x6+24.28x10+18.81x11+28.22x12+4.39x13-x15<=3677.056

23.82x1+33.66x2+18.55x3+18.23x5+6.06x6+33.23x9+18.21x10+17.87x11+13.25x12+62.
61x13-x16<=3996.8

27.23x1+5.86x3+20.84x5+13.42x6+26.58x9+6.07x10+5.64x11+1.04x12+6.59x13-
x17<=3836.928

17.03x1+13.03x5+1.58x6+28.46x7+12.55x9+1.03x12-x18<=4316.544

17.98x6+6.43x7+17.69x9+1.01x12-x19<=3996.8

18.81x1+16.57x5+11.99x6+23.59x9+1.03x12-x20<=3996.8

16.92x1+14.92x5+11.79x9+12.91x10+3.46x12-x21<=4156.672

1.89x1+10.27x3+3.12x4+1.67x5+25.75x7+2.86x8+1.33x10+9.69x11+3.47x12-
x22<=4316.544

3.68x2+27.09x3+12.48x4+9.77x7+11.46x8+0.18x10+25.55x11+2.77x12+36.81x13-
x23<=3836.928

30.94x2+26.16x3+1.54x10+24.67x11+3.92x12+15.78x13-x24<=3677.056

2.22x2+29.90x3+4.59x4+4.03x8+11.69x10+28.19x11+6.92x12-x25<=3996

x14+x15+x16+x17+x18+x19+x20+x21+x22+x23+x24+x25>=0

131.42x3+220.49x8+92.17x10+118.28x11+1457.44x12+15x14-4141.00x3-1898.44x8-
3764.00x11-x26-x27+x28<=0

90.92x2+525.68x3+142.95x6+368.68x10+473.11x11+755.97x12+55.53x13+15x15-
x28+x29<=0

258.17x1+666.78x2+499.39x3+220.45x5+36.38x6+374.69x9+276.51x10+449.45x11
+411.33x12+786.67x13+15x16-3208.50x2-x29+x30<=0

295.06x1+157.70x3+251.95x5+80.57x6+299.75x9+92.17x10+141.93x11+28.57x12+
83.29x13+15x17-2039.73x10-x30+x31<=0

184.77x1+157.47x5+9.47x6+83.45x7+28.57x12+15x18-x31+x32<=0

107.99x6+361.47x7+199.53x9+28.57x12+15x19-x32+x33<=0

203.80x1+259.89x4+200.42x5+71.99x6+81.60x7+266.04x9+28.57x12+15x20-1717.20x6-
x33+x34<=0

183.42x1+64.97x4+180.38x5+133.02x9+196.17x10+28.51x12+15x21-2257.20x9-
x34+x35<=0

20.38x1+276.65x3+176.52x4+20.04x5+327.03x7+39.17x8+20.15x10+248.93x11
+95.22x12+15x22-2710.82x39-1883.13x4-2035.46x41-x35+x36<=0

73.00x2+729.36x3+44.13x4+124.05x7+156.67x8+2.72x10+656.27x11+76.17x12
+467.67x13+15x23-1219.06x7-x36+x37<=0

613.23x2+704.21x3+23.45x10+633.64x11+554.80x12+199.57x13+15x24-3600.00x13-
x37+x38<=0

43.80x2+804.81x3+55.12x8+173.07x10+724.16x11+919.16x12+15x25+1.0897x27-
7085.00x12-x38>=0

x28+x29+x30+x31+x32+x33+x34+x35+x36+x37+x38-x26-1.0897x27=0

x26<=7211.8256

x27>=0

x1-x39-x40=0

x5-x41-x42=0

x40>=2.9827

x42>=1.7024

x2<=24.6646

x8<=1.0769

x12<=3.3326

x13<=0.1061

ข. OUTPUT LINEAR PROGRAMMING MODEL

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 40

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 99863.41

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	22.797901	0.000000
X2	24.664600	0.000000
X3	0.000000	1433.989380
X4	0.000000	181.345718
X5	8.467900	0.000000
X6	11.182806	0.000000
X7	0.000000	17.233467
X8	1.076900	0.000000
X9	3.620168	0.000000
X10	9.613325	0.000000
X11	0.000000	1630.437622
X12	3.332600	0.000000
X13	0.106100	0.000000
X14	0.000000	15.000000
X15	0.000000	16.234743
X16	0.000000	15.000000
X17	0.000000	16.086731
X18	0.000000	17.321474
X19	0.000000	18.556217
X20	0.000000	15.000000
X21	0.000000	15.033464
X22	0.000000	15.000000
X23	0.000000	16.234743

X24	0.000000	17.469486
X25	0.000000	15.000000
X27	44482.109375	0.000000
X39	19.825201	0.000000
X41	6.765500	0.000000
X26	7211.825684	0.000000
X28	9910.565430	0.000000
X29	0.000000	0.164632
X30	0.000000	0.009868
X31	7772.097656	0.000000
X32	2025.175781	0.000000
X33	0.000000	0.319397
X34	0.000000	0.080085
X35	0.000000	0.084547
X36	19137.492188	0.000000
X37	16838.646484	0.000000
X38	0.000000	0.246949
X40	2.982700	0.000000
X42	1.702400	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1515.188110
3)	0.000000	961.713318
4)	0.000000	778.427673
5)	3584.621094	0.000000
6)	2974.592285	0.000000
7)	2055.249268	0.000000
8)	2730.854736	0.000000
9)	3751.424316	0.000000
10)	3728.326416	0.000000
11)	3204.744141	0.000000
12)	3466.269775	0.000000

13)	4231.884766	0.000000
14)	3718.953613	0.000000
15)	2884.390625	0.000000
16)	3801.463379	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	37847.226562	0.000000
19)	0.000000	0.082316
20)	49062.308594	0.000000
21)	0.000000	0.072449
22)	0.000000	0.154765
23)	0.000000	0.237081
24)	10996.393555	0.000000
25)	0.000000	0.002231
26)	47161.316406	0.000000
27)	0.000000	0.082316
28)	0.000000	0.164632
29)	30727.320312	0.000000
30)	0.000000	0.082316
31)	0.000000	0.082316
32)	44482.109375	0.000000
33)	0.000000	-2710.820068
34)	0.000000	-2035.459961
35)	0.000000	-2710.820068
36)	0.000000	-2035.459961
37)	0.000000	91.120995
38)	0.000000	635.665833
39)	0.000000	1537.537109
40)	0.000000	1741.551392

NO. ITERATIONS= 40

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	-1145.250000	91.120995	181.345673
X2	1720.760010	INFINITY	91.120995
X3	311.869995	1433.989258	INFINITY
X4	1337.619995	181.345673	INFINITY
X5	-1030.719971	INFINITY	961.713318
X6	823.099976	19.130432	4.101653
X7	769.669983	17.233459	INFINITY
X8	1426.989990	INFINITY	635.665833
X9	842.710022	4.677542	167.909714
X10	672.200012	33.314816	20.897144
X11	317.269989	1630.437622	INFINITY
X12	2489.129883	INFINITY	1537.537109
X13	2009.260010	INFINITY	1741.551392
X14	-15.000000	15.000000	INFINITY
X15	-15.000000	16.234743	INFINITY
X16	-15.000000	15.000000	INFINITY
X17	-15.000000	16.086731	INFINITY
X18	-15.000000	17.321474	INFINITY
X19	-15.000000	18.556217	INFINITY
X20	-15.000000	15.000000	INFINITY
X21	-15.000000	15.033464	INFINITY
X22	-15.000000	15.000000	INFINITY
X23	-15.000000	16.234743	INFINITY
X24	-15.000000	17.469486	INFINITY
X25	-15.000000	15.000000	INFINITY
X27	-0.089700	0.011027	0.028853
X39	2710.820068	91.120995	181.345673

X41	2035.459961	INFINITY	961.713318
X26	0.000000	INFINITY	0.082316
X28	0.000000	0.082316	0.042043
X29	0.000000	0.164632	INFINITY
X30	0.000000	0.009868	INFINITY
X31	0.000000	0.054770	1.108614
X32	0.000000	0.061242	1.541446
X33	0.000000	0.319397	INFINITY
X34	0.000000	0.080085	INFINITY
X35	0.000000	0.084547	INFINITY
X36	0.000000	0.082316	0.015782
X37	0.000000	0.164632	0.149962
X38	0.000000	0.246949	INFINITY
X40	0.000000	2710.820068	INFINITY
X42	0.000000	2035.459961	INFINITY

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	47.462502	13.677752	17.721956
3	8.467900	14.922325	6.715900
4	28.931900	125.784431	7.455871
5	3836.927979	INFINITY	3584.621094
6	3677.055908	INFINITY	2974.592285
7	3996.800049	INFINITY	2055.249268
8	3836.927979	INFINITY	2730.854736
9	4316.543945	INFINITY	3751.424316
10	3996.800049	INFINITY	3728.326416
11	3996.800049	INFINITY	3204.744141
12	4156.671875	INFINITY	3466.269775
13	4316.543945	INFINITY	4231.884766
14	3836.927979	INFINITY	3718.953613

15	3677.055908	INFINITY	2884.390625
16	3996.000000	INFINITY	3801.463379
17	0.000000	0.000000	INFINITY
18	0.000000	INFINITY	37847.226562
19	0.000000	9910.565430	459778.468750
20	0.000000	INFINITY	49062.308594
21	0.000000	20358.804688	12783.457031
22	0.000000	8197.421875	12783.457031
23	0.000000	2125.054443	12783.457031
24	0.000000	INFINITY	10996.393555
25	0.000000	7590.178711	10762.284180
26	0.000000	INFINITY	47161.316406
27	0.000000	19137.492188	47161.316406
28	0.000000	15363.660156	47161.316406
29	0.000000	30727.320312	INFINITY
30	0.000000	30727.320312	INFINITY
31	7211.825684	30727.320312	7211.825684
32	0.000000	44482.109375	INFINITY
33	0.000000	17.397434	INFINITY
34	0.000000	6.765500	INFINITY
35	2.982700	17.397434	2.982700
36	1.702400	6.716500	1.702400
37	24.664600	14.012726	13.677752
38	1.076900	7.455871	1.076900
39	3.332600	6.801205	3.332600
40	0.106100	4.614894	0.106100

ค. สมการทางคณิตศาสตร์ MOTAD (Risk Aversion Coefficient = 2.50)

Max -977.39x1+1238.16x2+842.71x3+798.64x4-889.21x5+611.27x6
+716.00x7+982.00x8+1073.99x9+647.61x10+791.40x11+4180.58x12
+1214.08x13-15x14-15x15-15x16-15x17-15x18-15x19-15x20-15x21
-15x22-15x23-15x24-15x25-0.0897x27+2343.20x28+1762.01x29-2.50x42

subject to

x1+x2+x3+x4<=47.4625

x5+X11<=8.4679

x6+x7+x8+x9+x10+X11+x12+x13<=28.9319

4.88x3+18.37x4+16.12x8+6.07x10+4.70x11+52.99x12-x14<=3836.928

4.39x2+19.52x3+23.81x6+24.28x10+18.81x11+28.22x12+4.39x13-x15<=3677.056

23.82x1+33.66x2+18.55x3+18.23x5+6.06x6+33.23x9+18.21x10+
17.87x11+13.25x12+62.61x13-x16<=3996.8

27.23x1+5.86x3+20.84x5+13.42x6+26.58x9+6.07x10+5.64x11+
1.04x12+6.59x13-x17<=3836.928

17.03x1+13.03x5+1.58x6+28.46x7+12.55x9+1.03x12-x18<=4316.544

17.98x6+6.43x7+17.69x9+1.01x12-x19<=3996.8

18.81x1+16.57x5+11.99x6+23.59x9+1.03x12-x20<=3996.8

16.92x1+14.92x5+11.79x9+12.91x10+3.46x12-x21<=4156.672

1.89x1+10.27x3+3.12x4+1.67x5+25.75x7+2.86x8+1.33x10+9.69x11+3.47x12-
x22<=4316.544

3.68x2+27.09x3+12.48x4+9.77x7+11.46x8+0.18x10+25.55x11+2.77x12+36.81x13-
x23<=3836.928

30.94x2+26.16x3+1.54x10+24.67x11+3.92x12+15.78x13-x24<=3677.056

2.22x2+29.90x3+4.59x4+4.03x8+11.69x10+28.19x11+6.92x12-x25<=3996

x14+x15+x16+x17+x18+x19+x20+x21+x22+x23+x24+x25>=0

977.39x1+1443.44x2+829.22x3+512.61x4+889.21x5+576.07x6+
540.34x7+442.65x8+1006.29x9+1098.71x10+445.77x11+4305.40x12+1458.38x13+15x14
+15x15+15x16+15x17+15x18+15x19+15x20+
15x21+15x22+15x23+15x24+15x25-x26-1.0897x27>=0

x26<=7211.8256

x27>=0

x1-x28-x30=0

x5-x29-x31=0

x30>=2.9827

x31>=1.7024

x2<=24.6646

x8<=1.0769

x12<=3.3326

x13<=0.1061

-1099.44x1-516.58x2+522.41x3-480.22x4-813.75x5-340.55x6-28.31x7-506.44x8-
416.60x9+270.97x10+383.93x11+34.74x12-1063.81x13+x32>=0

-838.35x1-1119.47x2+1156.85x3-409.72x4-662.72x5-387.75x6-115.32x7-384.63x8-
683.87x9-32.76x10+960.52x11-3189.88x12-797.27x13+x33>=0

-517.32x1-1064.44x2+297.58x3-119.24x4-369.73x5-42.57x6+292.95x7-88.96x8+23.71x9-
17.77x10+352.21x11-2630.30x12+203.93x13+x34>=0

-292.57x1-52.27x2+74.09x3-113.32x4-246.57x5+131.24x6+500.46x7-
74.42x8+48.25x9+411.27x10+114.64x11-482.69x12
+512.59x13+x35>=0

-169.08x1-74.15x2+1.71x3+519.86x4-105.43x5-59.75x6-
59.41x7+647.39x8+177.86x9+53.77x10-0.64x11+1091.32x12+383.71x13+x36>=0

291.03x1+78.20x2+79.02x3+20.58x4+240.70x5-126.05x6-398.73x7+81.59x8+562.15x9-
450.16x10+72.24x11+2429.86x12
+13x13+x37>=0

1328.17x1+1642.37x2-523.27x3-115.68x4+1007.62x5+2.70x6-334.96x7-
51.54x8+407.58x9+248.15x10-469.98x11+7518.76x12
+115.95x13+x38>=0

752.03x1+615.60x2-604.80x3-71.58x4+570.55x5+52.35x6-170.31x7-
167.50x8+143.89x9+201.57x10-543.38x11-966.72x12-353.43x13+x39>=0

345.76x1+9.12x2-488.65x3+230.33x4+247.46x5+558.52x6+260.85x7
+100.44x8-31.67x9-306.49x10-436.67x11-2113.61x12

+190.17x13+x40>=0

199.77x1+482.60x2-514.98x3+538.98x4+131.95x5

+211.84x6+52.78x7+444.07x8-231.28x9+24.59x10-460.16x11-

1691.45x12+795.18x13+x41>=0

-3.785x42+x32+x33+x34+x35+x36+x37+x38+x39+x40+x41=0

x32>=5265.69

x33>=8621.79

x34>=4230.37

x35>=1262.84

x36>=496.58

x37>=974.94

x38>=1525.27

x39>=3109.14

x40>=3406.93

x41>=2927.69

3. OUTPUT MOTAD (Risk Aversion Coefficien = 2.50)

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 43788.93

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	10.885970	0.000000
X2	5.975743	0.000000
X3	25.752361	0.000000
X4	4.848427	0.000000

X5	8.467900	0.000000
X6	0.000000	304.002045
X7	22.666372	0.000000
X8	0.000000	31.760057
X9	0.000000	141.664948
X10	5.108822	0.000000
X11	0.000000	581.261475
X12	1.050607	0.000000
X13	0.106100	0.000000
X14	0.000000	15.000000
X15	0.000000	15.000000
X16	0.000000	15.000000
X17	0.000000	15.000000
X18	0.000000	15.000000
X19	0.000000	15.000000
X20	0.000000	15.000000
X21	0.000000	15.000000
X22	0.000000	15.000000
X23	0.000000	15.000000
X24	0.000000	15.000000
X25	0.000000	15.000000
X27	0.000000	0.000000
X28	7.903270	0.000000
X29	6.715500	0.000000
X42	10205.104492	0.000000
X26	7211.825684	0.000000
X30	2.982700	0.000000
X31	1.702400	0.000000
X32	10154.915039	0.000000
X33	8621.790039	0.000000
X34	4230.370117	0.000000

X35	1262.839966	0.000000
X36	496.579987	0.000000
X37	974.940002	0.000000
X38	1525.270020	0.000000
X39	3109.139893	0.000000
X40	3406.929932	0.000000
X41	4843.545410	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	762.643188
3)	0.000000	429.935303
4)	0.000000	871.514038
5)	3535.508545	0.000000
6)	2993.980225	0.000000
7)	2790.681396	0.000000
8)	3180.320801	0.000000
9)	3374.652100	0.000000
10)	3849.994141	0.000000
11)	3650.639648	0.000000
12)	3776.550293	0.000000
13)	3408.124756	0.000000
14)	2827.611572	0.000000
15)	2804.824463	0.000000
16)	3123.491699	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	65961.781250	0.000000
19)	0.000000	0.000000
20)	0.000000	-0.089700
21)	0.000000	-2343.199951
22)	0.000000	-1762.010010
23)	0.000000	-2343.199951

24)	0.000000	-1762.010010
25)	18.688858	0.000000
26)	1.076900	0.000000
27)	2.281993	0.000000
28)	0.000000	185.277283
29)	0.000000	-0.660502
30)	8781.995117	0.000000
31)	0.000000	-0.651375
32)	10028.204102	0.000000
33)	0.000000	-0.016434
34)	0.000000	-0.022333
35)	21881.181641	0.000000
36)	0.000000	-0.388063
37)	0.000000	-0.093938
38)	0.000000	-0.660502
39)	0.000000	0.660502
40)	4889.225098	0.000000
41)	0.000000	-0.660502
42)	0.000000	-0.009127
43)	0.000000	-0.660502
44)	0.000000	-0.644068
45)	0.000000	-0.638169
46)	0.000000	-0.660502
47)	0.000000	-0.272439
48)	0.000000	-0.566564
49)	1915.855347	0.000000

NO. ITERATIONS= 3

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สำนักบรรณสารสนเทศ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายสุรชัย วงษ์วาท
วัน เดือน ปีเกิด	5 เมษายน 2595
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2530
สถานที่ทำงาน	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 3 ถนนมิตรภาพ(อุดร-ขอนแก่น) กม.ที่ 9 ต.โนนสูง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 8ว. หัวหน้ากลุ่มแผนพัฒนาเขตเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 3 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์