บทที่ 2
กรอบแนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีในการศึกษา

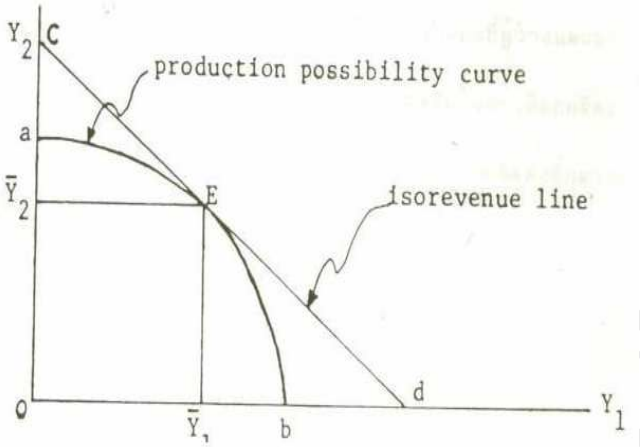
ในการวางแผนการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในแต่ละปีเพาะปลูก โดยส่วนใหญ่จะวางแผนการผลิตไว้ก่อนล่วงหน้า โดยดูจากปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีอยู่ เช่น สภาพที่ดิน แรงงานครอบครัว เป็นต้น และในการผลิตแต่ละรุ่นเกษตรกรจะมีการตัดสินใจว่า ที่ดินแปลงไหนจะปลูกพืชอะไร และใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ อย่างไร ซึ่งเกษตรกรจะตัดสินใจจากความเคยชินในการผลิตพืชนั้นเท่าที่เคยทำมาก่อน นอกจากนี้ เกษตรกรยังมีการตัดสินใจในการผลิตว่า เพื่ออะไร ซึ่งจะมีการวางเป้าหมายการผลิตแตกต่างกันไป โดยอาจจะมีเป้าหมายเดียวคือเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด หรืออาจจะมีเป้าหมายในการผลิตพืชมากกว่าหนึ่งชนิดเพื่อลดความเสี่ยงลงและให้ได้กำไรสูงสุด หรือเพื่อพอเพียงแก่การบริโภค เป็นต้น ซึ่งจากเป้าหมายในการผลิตที่แตกต่างกันทำให้เกษตรกรตัดสินใจเลือกปลูกพืชที่แตกต่างกัน มีระบบการปลูกพืชที่ต่างกัน และมีการใช้จำนวนปัจจัยการผลิตในระดับที่แตกต่างกันด้วย อย่างไรก็ตาม หลักและทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์การผลิต สามารถนำมาช่วยการตัดสินใจวางแผนการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกร ภายใต้ข้อจำกัดของปริมาณปัจจัยการผลิตและทางเลือกต่าง ๆ ในกิจกรรมการผลิตและสถานการณ์แห่งความเสี่ยงที่มีอยู่ในขณะนั้น

2.1.1 กฎว่าด้วยค่าเสียโอกาส (Principle of Opportunity Cost)

กฎว่าด้วยค่าเสียโอกาส ได้อธิบายว่า ทางเดียวที่จะทำให้ได้รับกำไรสูงสุดก็คือผู้ผลิตจะต้องจัดสรรและใช้ที่ดิน แรงงาน และทุนที่มีอยู่จำกัดแต่ละหน่วยไปในทางเลือกหรือกิจกรรมการผลิตที่จะได้ผลตอบแทนเพิ่ม (marginal returns) มากที่สุดก่อน จนกระทั่งผลตอบแทนเพิ่มที่ได้รับจากแต่ละทางเลือกเท่ากันหมด

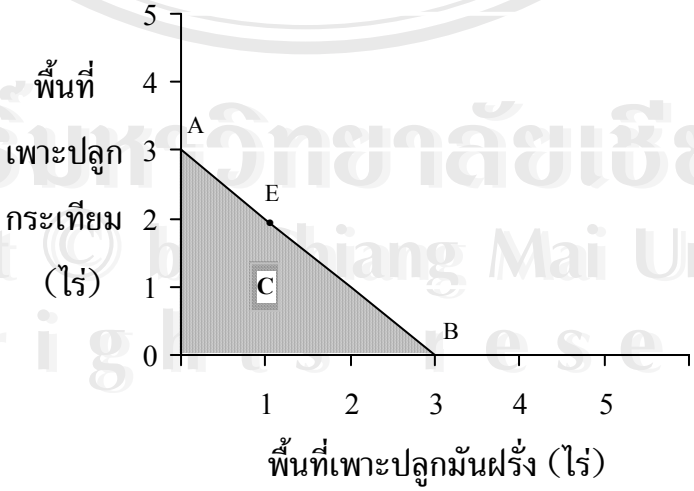
จากภาพที่ 2.1 เส้น ab คือ เส้นที่แสดงจำนวนผลผลิต Y_1 และ Y_2 ซึ่งจะผลิตได้ในจำนวนต่างๆ กัน ภายใต้ปัจจัยการผลิตผันแปร (X_1) ที่มีอยู่จำนวนจำกัด (production possibility curve) ความลาดชันของเส้น ab คือ อัตราส่วนแห่งการทดแทนกันระหว่าง Y_1กับ Y_2และ $\triangle Y_1 / \triangle Y_2$ นั่นเอง ส่วนเส้น cd คือ เส้นที่แสดงขอบเขตของรายได้ที่ได้รับจากการผลิต Y_1 และ Y_2 (isorevenue line) ซึ่งมีความลาดชันเท่ากับอัตราส่วนกลับของราคาของผลผลิตคือ P_{Y1} / P_{Y2} และจุด E คือ จุดที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.1 เส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (production possibility curve) เส้นรายได้ที่เท่ากัน (isorevenue line)และจุดดุลยภาพที่ผู้ผลิตได้รับกำไรสูงสุด (E) จากการเลือกผลิตสินค้า 2 ชนิด

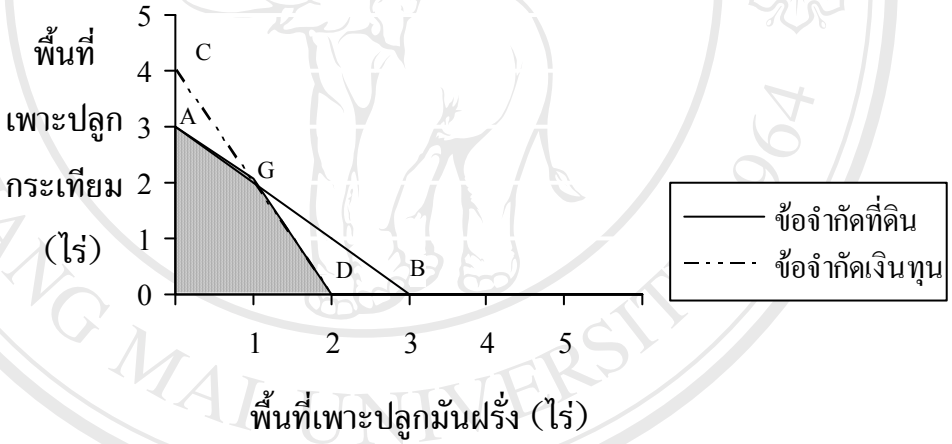
เหมาะสมสำหรับการเลือกผลิตสินค้า 2 ชนิดได้แก่ Y_1และ Y_2 ที่จะทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรสูงสุด เนื่องจากที่จุด E นี้$\triangle Y_1 \triangle Y_2$เท่ากับ P_{Y1}/P_{Y2} หมายความว่า ผู้ผลิตควรจะผลิต Y_2 เท่ากับ OY_2 และผลิต Y_1 เท่ากับ OY_1 ภายใต้จำนวนปัจจัยการผลิตผันแปร (X_1) ที่มีอยู่จำกัด ผู้ผลิตจึงจะได้รับกำไรสูงสุด เมื่อนำกฎว่าด้วยค่าเสียโอกาสมาอธิบายการตัดสินใจเลือกผลิตพืชของเกษตรกร สามารถแสดงทางเลือกการตัดสินใจปลูกพืชของเกษตรกรที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีอยู่ได้ดังนี้



รูปที่ 2.2 การตัดสินใจเลือกปลูกพืชตามข้อจำกัดเกี่ยวกับที่ดินของเกษตรกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพิจารณาข้อจำกัดเกี่ยวกับที่ดิน (จากรูปที่ 2.2) ซึ่งแสดงทางเลือกการตัดสินใจเลือกปลูกพืชของเกษตรกรที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับที่ดิน โดยสมมติว่า เกษตรกรมีพื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตร จำนวน 3 ไร่ แกนนอนแสดงถึงการตัดสินใจเลือกปลูกมันฝรั่งของเกษตรกร แกนตั้งแสดงถึงการตัดสินใจเลือกปลูกกระเทียมของเกษตรกร เส้น AB แสดงถึงข้อจำกัดเกี่ยวกับที่ดิน โดยเกษตรกรสามารถปลูกพืชได้ผลผลิตต่างๆ ตามจุดต่างๆ บนเส้น AB เช่น เกษตรกรสามารถปลูกกระเทียมจำนวน 3 ไร่ โดยไม่ปลูกมันฝรั่งเลย (ที่จุด A) หรือเกษตรกรปลูกมันฝรั่งจำนวน 3 ไร่ โดยไม่ปลูกกระเทียมเลย (ที่จุด B) หรือปลูกกระเทียมจำนวน 2 ไร่ และมันฝรั่งจำนวน 1 ไร่ (ที่จุด E) ก็ได้ พื้นที่สามเหลี่ยม OAB เป็นพื้นที่แสดงทางเลือกของเกษตรกรในการตัดสินใจเลือกปลูกพืช เมื่อคำนึงถึงข้อจำกัดเกี่ยวกับที่ดิน โดยเกษตรกรอาจจะเลือกปลูกพืช ณ จุดที่อยู่ภายในสามเหลี่ยม OAB (ที่จุด C) หรือเลือกปลูกพืชบนเส้น AB ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตและได้รับรายได้ที่มากกว่าจากพื้นที่เพาะปลูกที่มีจำกัด



รูปที่ 2.3 การตัดสินใจเลือกปลูกพืชตามข้อจำกัดที่ดินและข้อจำกัดเงินทุนของเกษตรกร

ทางเลือกในการตัดสินใจปลูกพืชของเกษตรกร นอกจากจะมีจำกัดเกี่ยวกับที่ดินแล้วยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเงินทุนอีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 2.3 อาทิเช่น สมมติเกษตรกร มีเงินทุน 30,000 บาท และสมมติว่าเงินทุนสำหรับการปลูกมันฝรั่งไร่ละ 15,000 บาทและเงินทุนสำหรับการปลูกกระเทียมไร่ละ 7,500 บาท จากเงินทุนที่มีอยู่จำกัดทำให้เกษตรกรสามารถปลูกมันฝรั่งได้ 2 ไร่ หรือเลือกปลูกกระเทียมได้ 4 ไร่ เป็นต้น เส้น CD แสดงข้อจำกัดเกี่ยวกับทุน พื้นที่ OAGD เป็นพื้นที่แสดงทางเลือกของเกษตรกร เมื่อคำนึงถึงข้อจำกัดที่ดินและข้อจำกัดเงินทุน พื้นที่ O A G D เล็กกว่าพื้นที่ O A B เนื่องจากทางเลือกของเกษตรกรน้อยลง เพราะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเงินทุนเข้ามาร่วมในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจเลือกปลูกพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากข้อจำกัดเกี่ยวกับที่ดิน ข้อจำกัดเกี่ยวกับเงินทุนแล้ว ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับน้ำ ข้อจำกัดเกี่ยวกับแรงงานครอบครัว ข้อจำกัดเกี่ยวกับความรู้ในพืชที่ปลูกและอื่นๆ ซึ่งเกษตรกรใช้นำมาประกอบการตัดสินใจเลือกปลูกพืชชนิดใด และปลูกในพื้นที่จำนวนเท่าใดตาม opportunity sets ของเกษตรกรจากทางเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่

เนื่องจากในการวางแผนการเพาะปลูกทางการเกษตร จำนวนกิจกรรมเกี่ยวกับการเพาะปลูกที่ผู้วางแผนใช้ประกอบการตัดสินใจกับจำนวนปัจจัยการผลิตที่มีจำกัดนั้น มีจำนวนมากและหลายชนิด การวิเคราะห์หาคำตอบที่เหมาะสมโดยใช้ภาพจึงไม่สามารถทำได้ ดังนั้น วิธีวิเคราะห์ที่เป็นไปได้คือ การนำข้อมูลต่างๆ เข้าไปในแบบจำลองที่ผู้วางแผนสร้างขึ้นและใช้โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ แต่ยังคงอาศัยหลักและทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตที่กล่าวมาข้างต้นเป็นแนวทางในการตัดสินใจ

2.1.2 ทฤษฎีความพอใจที่คาดหวัง (expected utility theory)

ทฤษฎีความพอใจที่คาดหวัง พัฒนาขึ้นโดย Von Neuman and Morgenstern (Quoted in Barry, 1984: 13) นำมาใช้เป็นแนวทางช่วยในการตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์ได้เป็นอย่างดี หลักการของ expected utility theory คือเกษตรกรจะเลือกแผนการเพาะปลูกที่ให้ค่าความพอใจที่คาดหวัง (expected utility) มากที่สุด ดังนั้น ในการตัดสินใจเลือกแผนการเพาะปลูกแผนใดแผนหนึ่งนั้น จึงขึ้นอยู่กับระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกรผู้นำแผนไปปฏิบัติว่าอยู่ในระดับใด โดยถ้าหากเกษตรกรเป็นผู้ที่มีทัศนคติชอบความเสี่ยงหรือกล้าเสี่ยงมาก ก็จะเลือกแผนการเพาะปลูกที่มีความเสี่ยงสูง แต่ถ้าหากเกษตรกรเป็นผู้ที่มีทัศนคติหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk averse) ก็จะเลือกแผนการเพาะปลูกที่มีความเสี่ยงต่ำ โดยยินยอมเสียสละรายได้เฉลี่ยที่ลดลงเพื่อลดความเสี่ยงที่ได้รับให้ลดลง expected utility theory สามารถนำมาอธิบายในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

สมมติ utility function ของผู้ตัดสินใจในรูป quadratic function คือ

$$U(Y) = \alpha Y + \beta Y^2$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กำหนดให้

$U(Y)$ = อรรถประโยชน์ของผู้ตัดสินใจ

Y = รายได้จากแผนการผลิต

α, β = ค่าสัมประสิทธิ์ของรายได้มีค่าคงที่

ดังนั้น ค่า expected utility ของผู้ตัดสินใจคือ

$$E[U(Y)] = \alpha E[Y] + \beta E[Y]^2$$

$$E[U(Y)] = \alpha E[Y] + (\beta E[Y]^2 - \beta E[Y]^2) + \beta E[Y]^2$$

$$E[U(Y)] = \alpha E[Y] + \beta V[Y] + \beta E[Y]^2 \quad \text{..... (2.1)}$$

โดยกำหนดให้

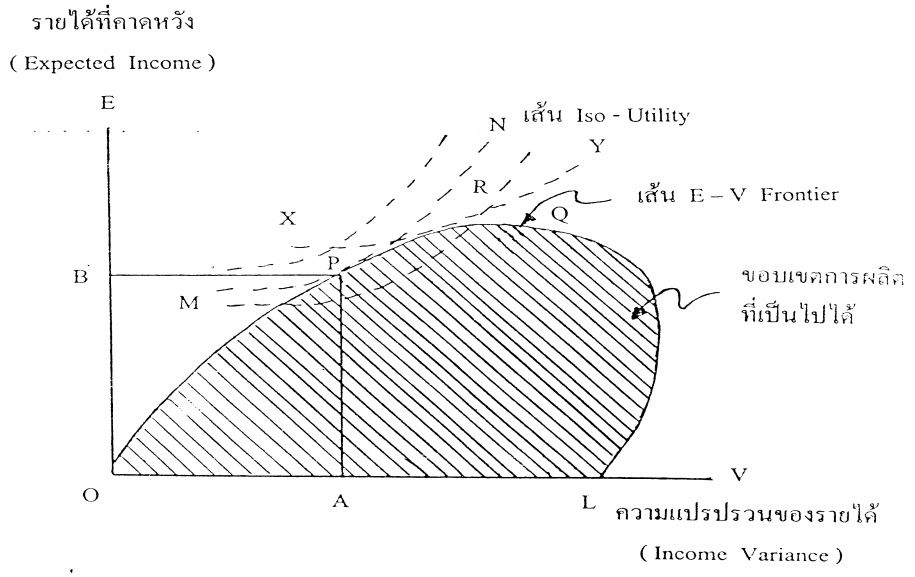
$E[U(Y)]$ = ความพอใจคาดหวังของผู้ตัดสินใจ (Expected Utility)

$V[Y]$ = ความแปรปรวนของรายได้ (Income Variance)

$E[Y]$ = รายได้ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Income)

จากสมการที่ (2.1) แสดงให้เห็นว่า การตัดสินใจเลือกแผนการเพาะปลูกที่ได้รับความพอใจสูงสุดผู้ตัดสินใจจะคำนึงถึงรายได้ที่คาดว่าจะได้รับและค่าความแปรปรวนของรายได้ประกอบการตัดสินใจ ตัวอย่างเช่น สำหรับผู้ตัดสินใจที่มีทัศนคติหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk averse) เพื่อจะทำให้ผู้ตัดสินใจได้รับความพอใจคาดหวังสูงสุด ผู้ตัดสินใจอาจเลือกแผนการเพาะปลูกที่ให้รายได้ที่คาดว่าจะได้รับสูงสุด โดยให้ความแปรปรวนของรายได้หรือความเสี่ยงมีค่าคงที่ หรือเลือกแผนการเพาะปลูกที่มีความแปรปรวนของรายได้น้อยที่สุด โดยให้รายได้ที่คาดว่าจะได้รับมีค่าคงที่ก็ได้

Markowitz (1952) นำหลักการ expected utility มาใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจในสถานการณ์แห่งความเสี่ยงว่า ค่าของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับและค่าความแปรปรวนของรายได้เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการตัดสินใจเลือกผลิตซึ่งเรียกว่า การตัดสินใจแบบ E-V (efficient variance decision rule) ซึ่งสามารถอธิบายโดยอาศัยรูปที่ 2.4 ได้ดังนี้



รูปที่ 2.4 กฎการตัดสินใจแบบ E-V ภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยงโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ที่คาดหวัง (E) กับความแปรปรวนของรายได้ (V)

ที่มา: Markowitz, 1952.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 2.4 แสดงกฎการตัดสินใจแบบ E-V (efficient variance decision rule) ภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยง ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Income) และความแปรปรวนของรายได้ (Income Variance) เส้น OPQ เป็นเส้นที่แสดงถึงขอบเขตของการผลิตที่เป็นไปได้ ซึ่ง Markowitz ใช้ความแปรปรวนของรายได้เป็นตัวแทนของความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ดังนั้น ถ้าความแปรปรวนของรายได้มีค่ามาก ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากแผนการเพาะปลูกก็จะมีมาก แต่ถ้าความแปรปรวนของรายได้มีค่าน้อย ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากแผนการเพาะปลูกก็จะมีน้อย ผู้ตัดสินใจจะเลือกแผนการผลิตที่มีความเสี่ยงสูงขึ้นก็ต่อเมื่อรายได้ที่คาดว่าจะได้รับมีค่ามากขึ้น ($\partial E/\partial V > 0$) และค่าของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับที่เพิ่มขึ้นจะต้องเพิ่มขึ้นมากกว่าค่าของความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้น ($\partial E^2/\partial V^2 > 0$) ดังนั้น ถ้ารายได้ที่คาดว่าจะได้รับคงที่ที่ระดับ OB ผู้ตัดสินใจที่มีเหตุผลจะเลือกแผนการเพาะปลูกที่ P เพราะทำให้ค่าความพอใจคาดหวัง (expected utility) ของผู้ตัดสินใจมีค่าสูงสุดและเป็นแผนการเพาะปลูกที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุดภายในขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้ (เส้น OPQ) และถ้าความแปรปรวนของรายได้หรือความเสี่ยงมีค่าคงที่ที่ระดับ OA ผู้ตัดสินใจที่มีเหตุผลจะเลือกแผนการเพาะปลูก P เพราะทำให้ได้รับความพอใจคาดหวัง (expected utility) สูงสุดและเป็นแผนการเพาะปลูกที่ก่อให้เกิดรายได้ที่คาดว่าจะได้รับสูงสุด ภายในขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้ (เส้น OPQ) ดังนั้น ผู้ตัดสินใจที่มีเหตุผลจะเลือกแผนการผลิตบนเส้น OPQ เท่านั้นแผนการเพาะปลูกที่อยู่เลยจุด Q ไปทางขวามือหรืออยู่ใต้เส้น OPQ จะให้ค่าความพอใจคาดหวัง (expected utility) ของผู้ตัดสินใจที่น้อยลง Markowitz เรียกเส้น OPQ นี้ว่า เส้น Efficient Frontier (E-V Frontier) ซึ่งเป็นเส้นที่ลากผ่านจุดที่เหมาะสมในการผลิตของผู้ตัดสินใจที่มีเหตุผล เมื่อคำนึงถึงรายได้ที่คาดว่าจะได้รับและความแปรปรวนของรายได้หรือความเสี่ยงจากแผนการเพาะปลูก

2.1.3 แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD (Minimization of the Total Absolute Deviation)

แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD เป็นแบบจำลองความเสี่ยง (risk programming) ที่พัฒนาขึ้นโดย Hazell (1971) เพื่อเป็นแนวทางเลือก สำหรับการวางแผนการเพาะปลูกภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยง โดย Hazell ได้เสนอวิธีการกะค่าประมาณความแปรปรวนของรายได้ในรูปที่นำวิธี Linear Programming มาใช้วิเคราะห์แก้ปัญหาความเสี่ยง โดยการทำให้ค่าความแปรปรวนของรายได้อยู่ในรูปกำลังสอง ซึ่งเป็นผลให้แบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ไม่สามารถวิเคราะห์โดยแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งได้ เพราะไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ของ Linear Programming ที่กล่าวว่า ตัวแปรทุกตัวจะต้องมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงกล่าวคือ ตัวแปรทุกตัวต้องอยู่ในรูปกำลังหนึ่ง

ดังนั้น Hazell จึงได้นำวิธีการกะประมาณค่าความแปรปรวนจากค่าเฉลี่ยของส่วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เบี่ยงเบนสัมบูรณ์ซึ่งเรียกว่า Mean Absolute Deviation (MAD) มาวัดส่วนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยของรายได้จากตัวอย่างที่สำรวจ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของประชากร เพื่อนำไปสู่โปรแกรมมิ่งเส้นตรงที่ใช้แก้ปัญหาแบบ Quadratic และเรียกว่า Minimization of the Total Absolute Deviation (MOTAD) ซึ่งสามารถหาค่าได้โดยโปรแกรมมิ่งเส้นตรงแบบพาราเมตริก และให้คำตอบที่เหมาะสมในลักษณะของชุดคำตอบที่มีประสิทธิภาพ สำหรับแผนการเพาะปลูกต่างๆ โดยส่วนเบี่ยงเบนของรายได้ทั้งหมดจากค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง สามารถทดแทนความแปรปรวนในการหาเส้น Efficient Frontier (E-V Frontier) ของแผนการเพาะปลูกได้ ทำให้การคำนวณง่าย ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับข้อมูลว่า ต้องมีการแจกแจงแบบปกติเหมือนแบบจำลอง Quadratic คำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\sigma = \left(\frac{\pi n}{2(n-1)} \right)^{0.5} MAD \qquad \text{.....(2.2)}$$

เมื่อกำหนดให้

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

n = จำนวนตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษา

MAD = ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบน (Mean Absolute Deviation)

ผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนทั้งหมดประกอบด้วยส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าบวก (Total Positive Deviation: TPD) และส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (Total Negative Deviaion: TND) โดยกำหนดให้ TPD = TND ดังนั้น TAD = 2TND และ MAD = 2TND/n

จากสมการ (2) แทนค่า MAD เพื่อหาค่า TND ได้ดังนี้

$$TND = \left(\frac{2\pi}{n(n-1)} \right)^{-0.5} \sigma \qquad \text{.....(2.3)}$$

ดังนั้น แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD มีรูปแบบโครงร่างดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Maximize} \quad \sum \bar{C}_j X_j - \alpha\sigma \qquad \text{.....(2.4)}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum a_{ij}X_j \leq b_i \quad \text{.....(2.5)}$$

$$\sum e_{nj}X_j + d_n^- \geq 0 \quad \text{.....(2.6)}$$

$$-\Delta\sigma + \sum d_n^- = 0 \quad \text{.....(2.7)}$$

$$X_j,\ d_n^- \geq 0 \quad \text{.....(2.8)}$$

กำหนดให้

X_j = j x 1 คอลัมน์เวคเตอร์ของกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม (หน่วย:ไร่)

C_j = 1 x j โรว์เวคเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยคำนวณจากรายได้เหนือต้นทุนเงินสด (C_j) ทั้งหมด n ค่าสังเกตแล้วหารด้วย n (หน่วย:บาทต่อไร่)

α = ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk aversion coefficient) ของผู้ตัดสินใจ

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ค่าประมาณความแปรปรวนของรายได้)

a_{ij} = i x j เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยการผลิต i ชนิดในกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม

b_i = i x 1 คอลัมน์เวคเตอร์ของค่าของข้อจำกัดของการใช้ปัจจัยการผลิต i ข้อจำกัด

e_{nj} = n x j เมตริกซ์ของส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของรายได้ของกิจกรรมการผลิต j กิจกรรมจากค่าสังเกต n ค่า ($e_{nj} = C_{nj} - \bar{C}_j$)

d_n^- = n x n เมตริกซ์เส้นทแยงมุมของผลรวมส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าลบในแต่ละค่าสังเกต

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD นี้ มีฟังก์ชันวัตถุประสงค์เพื่อก่อให้เกิดรายได้ที่คาดหวังจากกิจกรรมการผลิตทั้งหมด j กิจกรรมมีค่ามากที่สุด ขณะที่พยายามทำให้ค่ากะประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เกิดจากส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของรายได้ทั้งหมด n ค่าสังเกตให้มีค่าน้อยที่สุดตามระดับการยอมรับความเสี่ยงของผู้ตัดสินใจ ซึ่งแสดงออกโดยค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk aversion coefficient: α) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (α) นี้ได้นำแนวคิดของ McCarl and Bessler มาใช้โดยกำหนดให้ข้อมูลที่นำมาศึกษามีการกระจายแบบปกติมี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับหนึ่ง ดังนั้น ค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยงในแบบจำลอง จึงหมายถึง ค่าคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) สามารถทราบความน่าจะเป็น (Probability) ซึ่งแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (α) และโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมาย (Probability) ของแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสม

α	โอกาสที่จะบรรลุเป้าหมาย (Probability)
0.000[1/]	0.5000[2/]
0.020	0.5080
0.030	0.5120
0.050	0.5199
0.100	0.5398
0.150	0.5596
0.200	0.5793
0.500	0.6915
1.000	0.8413
1.500	0.8531
2.000	0.9772
2.500	0.9938

ที่มา: โสภณ ขันติอาคม (2526 : 294)

หมายเหตุ: [1/] ค่า risk aversion coefficient (α) หมายถึง ค่าคะแนนมาตรฐาน (Z-Score)

[2/] ค่าโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมาย หมายถึง ค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ (normal curve)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (α) เท่ากับศูนย์ (จากตารางที่ 2.1) โอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายจากแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมที่คำนวณได้จะมีค่าเท่ากับ 0.5000 หมายความว่า โอกาสที่ผู้ผลิตจะได้รับรายได้จากการผลิตตามแผนการเพาะปลูกที่วางไว้มีเพียงร้อยละ 50 เท่านั้น หรือโอกาสที่ผู้ผลิตสามารถสมหวังและผิดหวังเท่ากัน เมื่อพิจารณาที่ค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (α) เท่ากับศูนย์ในแบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD พบว่า เมื่อ α มีค่าเท่ากับศูนย์จะทำให้ $\alpha\sigma$ มีค่าเท่ากับศูนย์ด้วย ซึ่งทำให้รายได้ที่คาดหวังในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองมีค่ามากที่

สุดแต่เพียงอย่างเดียว โดยไม่สนใจความเสี่ยงแต่อย่างใด (ความเสี่ยงมีค่าเท่ากับศูนย์) และแบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD ที่ค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (α) มีค่าเท่ากับศูนย์นี้เทียบได้กับแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยงนั่นเอง เมื่อค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (α) ของผู้ตัดสินใจมีค่ามากขึ้น ค่า $\alpha\sigma$ ก็จะมากขึ้นด้วย ทำให้โอกาสที่ผู้ผลิตจะได้รับรายได้ที่คาดหวังจากแผนการเพาะปลูกมีมากขึ้น หรือความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากแผนการเพาะปลูกลดลง ดังนั้น เมื่อสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง(α) มีค่ามาก แสดงถึงผู้ตัดสินใจมีทัศนคติหลีกเลี่ยงความเสี่ยงมากหรือมีความกล้าเสี่ยงน้อย ขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (α) มีค่าน้อย แสดงถึงผู้ตัดสินใจมีทัศนคติหลีกเลี่ยงความเสี่ยงน้อยหรือมีความกล้าเสี่ยงมาก

2.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสม ภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยง ส่วนใหญ่ได้มีการวิเคราะห์หาแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมโดยอาศัยแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD และ Quadratic Programming สำหรับสถานการณ์ความไม่แน่นอนหรือมีความเสี่ยง และโดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming สำหรับสถานการณ์ที่ไม่มีความเสี่ยง ซึ่งสรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

กลุ่มงานวิจัยสินค้าเกษตรกรรมที่ 5 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2535) ทำการศึกษาวิจัยแนวทางขยายการผลิตถั่วเหลืองภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยง กรณีศึกษาโดยใช้แบบจำลองของการเสี่ยงแบบ MOTAD (Minimization of the Total Absolute Deviation) เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิเคราะห์ ผลของการศึกษาพบว่า ศักยภาพการขยายการผลิตถั่วเหลืองภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยงของความแปรปรวนรายได้ของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และแม่ฮ่องสอน ที่ระดับรายได้ขั้นต่ำซึ่งคาดว่าจะได้รับครัวเรือนละ 15,819.95, 18,540.29 และ 21,728.42 บาท ตามลำดับ แผนการผลิตที่เหมาะสมของการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งเท่ากับ 514,680 , 450,247 และ 925,497 ไร่ ตามลำดับ และจะไม่ปรากฏในแผนการผลิตที่เหมาะสมเมื่อระดับรายได้ขั้นต่ำเพิ่มสูงขึ้นเป็นครัวเรือนละ 25,464.76, 29,843.60 และ 34,862.36 บาท ตามลำดับ สำหรับการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนจะไม่ปรากฏในแผนการผลิตที่เหมาะสม ณ ระดับรายได้ขั้นต่ำเพิ่มขึ้นสูงสุดครัวเรือนละ 34,862.36 บาท

กาญจนา พันธุ์ติยะ (2534) ทำการศึกษาแผนการผลิตที่เหมาะสมของจังหวัดนครราชสีมา โดยวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมจากแบบจำลอง Linear Programming ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง และวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมจากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD ภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงทางด้านรายได้ ผลของการศึกษาพบว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมของจังหวัดนครราชสีมา จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลอง Linear Programming แนะนำให้ปลูกข้าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เจ้านาปี 2,368,309 ไร่ ข้าวเหนียวนาปี 1,484,785 ไร่ ข้าวโพด 3,685,000 ไร่ ถั่วเหลือง 464,094 ไร่ ถั่วเขียว 3,389,000 ไร่ และฝ้าย 3,685,000 ไร่ ทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ 36,709,220 บาท ส่วนแผนการผลิตที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์โดยแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD มีหลายแผนขึ้นอยู่กับระดับการยอมรับความเสี่ยงของผู้ผลิต โดยที่ระดับการยอมรับความเสี่ยงสูงแนะนำให้ผลิตฝ้าย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และถั่วเขียว ซึ่งให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าพืชอื่นๆ ขณะที่ระดับการยอมรับความเสี่ยงต่ำแนะนำให้ผลิตมันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน และถั่วลิสง

ขนิษฐา ฟองอินทร์ (2547) ทำการศึกษาแผนการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม ภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในเขตลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ปีเพาะปลูก 2545/46 โดยอาศัยแบบจำลองการสูญเสียต่ำสุด (Focus Loss) โดยกำหนดฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์เป็นการแสวงหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คาดหวังต่ำสุด โดยนำเอาตัวแปรความเสี่ยงเข้ามาพิจารณาในแบบจำลองที่ใช้ศึกษา ผลของการศึกษาพบว่า การวางแผนการผลิตพืชเพื่อขายสู่ท้องตลาดที่เหมาะสมมีหลายแผนขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยงหรือระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกร โดยแผนการผลิตพืชเพื่อขายสู่ท้องตลาดที่เหมาะสมที่มีระดับการยอมรับความเสี่ยงสูงแนะนำให้ปลูกข้าวนาปีจำนวน 3,985.51 ไร่ ข้าวนาปรังจำนวน 96,878.19 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 158,451 ไร่ อ้อยโรงงานจำนวน 13,660.54 ไร่ มันสำปะหลังจำนวน 1,784.74 ไร่ และถั่วเขียวจำนวน 143,043.58 ไร่ ทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 496,690,600.00 บาท และค่ากะประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คาดหวังเท่ากับ 233,805,300 บาท ส่วนแผนการผลิตพืชเพื่อขายสู่ท้องตลาดที่เหมาะสมที่มีระดับการยอมรับความเสี่ยงต่ำจะแนะนำให้ลดการเพาะปลูกข้าวนาปรัง และขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วเขียวแทน และการผลิตพืชควบคู่กันระหว่างการผลิตแบบเศรษฐกิจพอเพียงและการผลิตพืชเพื่อขายสู่ท้องตลาดตามแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์ ทำให้เกษตรกรได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้นในทุกแผนการผลิต เนื่องจากเป็นการช่วยลดความเสี่ยงทางด้านรายได้และลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือนของเกษตรกรดำรงชีวิตแบบพอเพียงและลดการพึ่งพาผลผลิตจากภายนอก ทำให้โอกาสเกิดความล้มเหลวในการลงทุนในกิจกรรมการผลิตลดน้อยลง

ชาลี เกตุแก้ว (2536) ทำการศึกษาแผนงานฟาร์มที่เหมาะสม ภายใต้ความเสี่ยงในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ : การทำฟาร์มแบบมีสัญญาผูกพันเปรียบเทียบกับแบบไม่มีสัญญาผูกพัน โดยใช้ Quadratic Programming เพื่อกะประมาณ E-V frontier และแผนงานฟาร์มที่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือ เป็นแผนงานฟาร์มที่มีค่าความแปรปรวนของรายได้สุทธิขั้นต้นที่คาดว่าจะได้รับ (ความเสี่ยง) น้อยที่สุด ณ ระดับรายได้ที่กำหนด สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง และเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศ แบบมีสัญญาผูกพันเปรียบเทียบกับแบบไม่มีสัญญาผูกพัน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจเกษตรกร ในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในปีเพาะปลูก 2533/34 ทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวน 120 ครัวเรือน ผลของการศึกษาพบว่า ขนาดการผลิตโดยเฉลี่ยของมันฝรั่งแบบมีสัญญาผูกพันและแบบไม่มีสัญญาผูกพันใกล้เคียงกันคือ ประมาณ 2.33 ไร่ ส่วนมะเขือเทศมีขนาดที่แตกต่างกันคือ 2.350 ไร่ และ 3.525 ไร่ ตามลำดับ และรายได้สุทธิขั้นต้นเฉลี่ยต่อไร่ของมันฝรั่งเพื่อการแปรรูป มันฝรั่งเพื่อการบริโภคสด มะเขือเทศเพื่อการแปรรูป มะเขือเทศเพื่อการบริโภคสดเท่ากับ 8469.25 บาท 8,670.714 บาท 4,658.857 บาท และ5,118.143 บาท ตามลำดับ ส่วนค่าความแปรปรวนของรายได้สุทธิขั้นต้นเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 13,791,878 บาท 29,866,013 บาท6,700,042 บาท และ 1,341,426 บาท ตามลำดับ ผลของการศึกษา แสดงให้เห็นว่าแผนงานฟาร์มที่มีประสิทธิภาพของเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งแบบมีสัญญาผูกพันมีค่าความแปรปรวนของรายได้สุทธิขั้นต้นที่คาดว่าจะได้รับ (ความเสี่ยง) น้อยกว่าเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งแบบไม่มีสัญญาผูกพัน ณ ทุกระดับของรายได้ที่กำหนดให้เท่ากัน ส่วนในกรณีการปลูกมะเขือเทศนั้นมีผลตรงข้าม คือ ชุดแผนงานฟาร์มของผู้ปลูกมะเขือเทศแบบมีสัญญาผูกพันมีค่าความเสี่ยงมากกว่าผู้ปลูกมะเขือเทศแบบไม่มีสัญญาผูกพัน ณ ทุกระดับของรายได้ที่กำหนดให้เท่ากัน และชี้ให้เห็นความสำคัญของผลจากการทำสัญญาผูกพันที่ชัดเจนเช่นกรณีมันฝรั่งซึ่งสามารถสร้างความมั่นใจให้แก่เกษตรกร และมีผลต่อการวางแผนงานฟาร์มที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการผลิตของเกษตรกรทั่วไปที่ไม่มีการทำสัญญาผูกพันที่ชัดเจน

นุกูล บำรุงไทย (2519) ทำการศึกษาการวางแผนเพาะปลูกพืชหมุนเวียน ภายใต้สถานการณ์แห่งความไม่แน่นอนและแน่นอนในนิคมสร้างตนเอง พระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี พ.ศ.2517 โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลอง Linear Programming ในการศึกษา และนำกฎเกณฑ์การตัดสินใจทฤษฎีเกมเข้ามาใช้ในการศึกษา ซึ่งทำให้ต้นทุนสำหรับการสูญเสียเกิดขึ้นน้อยที่สุด ภายใต้ข้อสมมุติว่าเกษตรกรต้องการทำให้รายได้สุทธิที่คาดว่าจะได้รับสูงสุด และโอกาสแห่งการสูญเสีย (ไม่ได้รับผลผลิต) มีน้อยมากจนสามารถตัดทิ้งได้ ผลของการศึกษาพบว่า แบบจำลองภายใต้สถานการณ์แห่งความไม่แน่นอน กลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้เป็นสมาชิกสหกรณ์การเกษตรและโครงการไร่นาตัวอย่างหรือโครงการฝ้าย แต่มีกสิกรที่เป็นลูกค้าธนาคารและสมาชิกโครงการอื่นๆ บ้างบางราย นอกนั้นไม่ได้เป็นสมาชิกใดๆ ระบบปลูกพืชคือ “ข้าวโพด-ข้าวฟ่าง” จำนวน 43.20 ไร่ “ข้าวโพด-ข้าว” จำนวน 8.27 ไร่ และ“ข้าวโพด-ฝ้าย” จำนวน 5.53 ไร่ ส่วนกลุ่มเกษตรกรที่เป็นสมาชิกสหกรณ์การเกษตรและสมาชิกไร่นาตัวอย่างหรือโครงการฝ้ายรวมถึงเป็นลูกค้าธนาคารและสมาชิกโครงการอื่นๆ ด้วย ระบบปลูกพืชคือ “ข้าวโพด-ข้าวฟ่าง” จำนวน 18.10 ไร่ “ข้าวโพด- ถั่วแขก” จำนวน 28.42 ไร่ “ข้าวโพด-ฝ้าย” จำนวน 0.39 ไร่ และ“ข้าวโพด-งา” จำนวน 11.09 ไร่ และแบบจำลองภายใต้สถานการณ์แห่งความแน่นอน ระบบปลูกพืชของกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้เป็นสมาชิกสหกรณ์การเกษตรและโครงการไร่นาตัวอย่างหรือโครงการฝ้าย แต่มีกสิกรที่เป็นลูกค้าธนาคารและสมาชิกโครงการอื่นๆ บ้างบางราย นอกนั้นไม่ได้เป็นสมาชิกใด ๆ คือ “ข้าวโพด-ข้าวฟ่าง” จำนวน 40.98 ไร่ “ข้าวโพด-ข้าว” จำนวน 5.49 ไร่ “ข้าวโพด-ฝ้าย” จำนวน 0.53 ไร่ และ“ข้าวโพด-ถั่วลิสง” จำนวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

10.00 ไร่ ส่วนระบบปลูกพืชของกลุ่มเกษตรกรที่เป็นสมาชิกสหกรณ์การเกษตรและสมาชิกไร่นาตัวอย่างหรือโครงการฝ้ายรวมถึงเป็นลูกค้าธนาคารและสมาชิกโครงการอื่นๆ ด้วย คือ “ข้าวโพด-ข้าวฟ่าง” จำนวน 20.01 ไร่ “ข้าวโพด- ถั่วแขก” จำนวน 7.95 ไร่ “ข้าวโพด-ฝ้าย” จำนวน 8.14 ไร่ และ “ข้าวโพด-ถั่วเขียว” จำนวน 6.90 ไร่

ประทีป เพ็ชรขาว (2533) ทำการศึกษาการวางแผนการเพาะปลูกภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยงในจังหวัดลำพูน ปีการเพาะปลูก 2530/31 โดยแผนการปลูกที่เหมาะสมที่ได้จะมีความเสี่ยงน้อยที่สุดและให้รายได้ที่สูงที่สุด โดยวิเคราะห์หาแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมจากแบบจำลอง Linear Programming กรณีที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยงเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์หาแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมจากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD กรณีที่คำนึงถึงสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงทางด้านรายได้ ผลของการศึกษาพบว่า แผนการเพาะปลูกที่ได้จากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD แต่ละแผนจะมีระดับรายได้และความเสี่ยงที่แตกต่างกันออกไปและจะมีความใกล้เคียงกับสภาพการเพาะปลูกที่เป็นจริงของเกษตรกรในจังหวัดลำพูนมากกว่าผลของการศึกษาจากแบบจำลอง Linear Programming ทำให้แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรของจังหวัดลำพูนวางแผนการเพาะปลูกโดยต้องการลดความเสี่ยงของรายได้ที่เกิดจากการผลิตให้อยู่ในระดับที่ต่ำ โดยมีรายได้พอสมควรระดับหนึ่งมากกว่าที่จะต้องการได้รับรายได้สูงที่สุดแต่เพียงอย่างเดียว แผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมที่ได้จากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD นี้สามารถตอบสนองต่อตัวแปรความเสี่ยงด้านรายได้เป็นอย่างดี โดยสังเกตได้จากเมื่อเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง(α) เท่ากับ 0.40 แผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมจะแนะนำให้ปลูกข้าวเหนียวนาปีไว้บริโภคเพียงอย่างเดียว แต่ถ้าผู้ผลิตมีทัศนคติยอมรับความเสี่ยงสูง แผนการผลิตจะแนะนำให้ปลูกพืชอื่นควบคู่ไปด้วยซึ่งจะมีผลให้ผู้ผลิตมีรายได้เพิ่มขึ้นด้วย และชี้ให้เห็นว่าในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงนั้นควรใช้แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD ในการวางแผนการเพาะปลูกมากกว่าแบบจำลอง Linear Programming เนื่องจากทำให้ได้แผนการเพาะปลูกที่ดีและเหมาะสมกว่าการใช้แบบจำลอง Linear Programming

เยาวรี บุญภิรักษ์ (2535) ทำการศึกษาแผนการผลิตที่เหมาะสมของเกษตรกรในหมู่บ้านรางตาบุญ ตำบลลูกนก อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming กรณีที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง และแบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD กรณีที่คำนึงถึงความเสี่ยงด้านรายได้ ผลของการศึกษาพบว่า แบบจำลอง Linear Programming ให้แผนการผลิตที่เหมาะสมในระยะเวลา 3 ปีต่อเนื่องกัน โดยในฟาร์มขนาดเล็ก ควรปลูกข้าวนาปี และข้าวนาปรังเต็มพื้นที่ในดินที่ลุ่ม ส่วนในดินที่ดอนควรปลูกข้าวโพดฝักอ่อนและพืชผักเท่านั้น โดยทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิระยะเวลา 3 ปีเท่ากับ 190,071.53 บาท สำหรับฟาร์มขนาดใหญ่ แผนการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ปลูกข้าวนาปีและข้าวนาปรังเต็มพื้นที่ในที่ดินที่ลุ่มและแนะนำให้ปลูกอ้อย ข้าวโพดฝักอ่อน และพืชผักในที่ดินที่ดอน ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิระยะเวลา 3 ปีเท่ากับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

273,606.53 บาท ขณะที่แบบจำลองความเสี่ยง MOTAD ให้แผนการผลิตที่เหมาะสมหลายแผน ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ขั้นต่ำของเกษตรกรที่สามารถดำรงชีพอยู่ได้ว่าอยู่ในระดับใด ซึ่งแผนการผลิตที่เหมาะสม ณ ระดับรายได้ขั้นต่ำสุดได้แนะนำให้ผลิตอ้อย เนื่องจากเป็นพืชที่มีความเสี่ยงน้อย ถึงแม้ว่าให้ผลตอบแทนต่ำกว่าพืชชนิดอื่น ส่วนแผนการผลิตที่เหมาะสม ณ ระดับรายได้ขั้นต่ำเพิ่มขึ้นสูงสุด แนะนำให้ผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและพืชผัก

รุ่งทิวา สนธิ์พุก (2532) ทำการศึกษาการวางแผนการผลิตทางการเกษตรเพื่อหาแนวทางขยายการปลูกถั่วเหลืองภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยงในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 7 ปีเพาะปลูก 2527/28 เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์แผนการผลิตที่เหมาะสมเพื่อขยายการผลิตถั่วเหลืองภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยงคือ แบบจำลอง Linear Programming และเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมเพื่อขยายการผลิตถั่วเหลือง โดยคำนึงถึงความเสี่ยงอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของราคาและผลผลิตคือ แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD (Minimization of the Total Absolute Deviation) ผลของการศึกษาพบว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากแบบจำลอง Linear Programming ในการขยายการผลิตถั่วเหลืองในช่วงฤดูฝนมีความเป็นไปได้มากตราบเท่าที่ราคาและผลผลิตของถั่วเหลืองอยู่ในระดับ 6.50 บาทต่อกิโลกรัมและ 188 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การผลิตถั่วเหลืองในช่วงฤดูแล้งในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 7 นี้ไม่สามารถแข่งขันกับพืชอื่นได้ ถ้าราคาของถั่วเหลืองไม่เพิ่มขึ้นในช่วงฤดูแล้งจาก 6.50 บาทต่อกิโลกรัมเป็น 9.50 บาทต่อกิโลกรัม หรือปรับปรุงการผลิตให้มีผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 190 กิโลกรัมต่อไร่เป็น 275 กิโลกรัมต่อไร่ และแผนการผลิตที่ได้จากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD ได้แสดงให้เห็นว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้มีความสอดคล้องกับสภาพการผลิตถั่วเหลืองในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 7 และสามารถทำการขยายการผลิตถั่วเหลืองได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งเมื่อคำนึงถึงความเสี่ยงเนื่องจากความไม่แน่นอนของราคาและผลผลิต

เรือนพูน เร่งมา (2543) ทำการศึกษาการวางแผนการเพาะปลูกภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยงในจังหวัดเชียงราย ปีเพาะปลูก 2539/40 โดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming ในการวิเคราะห์เมื่อไม่คำนึงถึงปัจจัยความเสี่ยงเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD เมื่อคำนึงถึงปัจจัยความเสี่ยงด้านรายได้ และทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของราคาพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสม ผลของการศึกษาพบว่า แผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์โดยแบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD มีหลายแผนและมีความใกล้เคียงกับสภาพการเพาะปลูกที่เป็นจริงของเกษตรกรในจังหวัดเชียงรายมากกว่าแผนการเพาะปลูกที่ได้รับจากการวิเคราะห์โดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากการผลิต ควรใช้แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD เพราะจะให้แผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมและดีกว่าแบบจำลอง Linear Programming โดยแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ได้จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลอง Linear Programming แนะนำให้ปลูกข้าวนาปี 702,240 ไร่ ข้าวโพด 1,467,920 ไร่ และถั่วลิสง 1,846,810 ไร่ ทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสด 3,907,160,000 บาท และแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD พบว่า เมื่อค่าความเสี่ยง (ค่าสัมบูรณ์ของส่วนเบี่ยงเบนของรายได้ : A) มีค่าเพิ่มขึ้น แผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมจะเปลี่ยนแปลงไป เพื่อลดระดับความเสี่ยงจากแผนการเพาะปลูกให้ต่ำลง และเมื่อค่าความเสี่ยง (A) เท่ากับ 142,040 แผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมแนะนำให้ปลูกข้าวนาปี 540,570 ไร่ ข้าวนาปรัง 73,080 ไร่ ถั่วเหลือง 968,330 ไร่ และถั่วเขียว 1,934,210 ไร่ ทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด 1,897,259,100 บาท เมื่อค่าความเสี่ยง (A) มีค่าเพิ่มขึ้น แผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมแนะนำให้ปลูกข้าวโพด และถั่วลิสง แทนถั่วเหลือง และถั่วเขียว แสดงว่า ข้าวโพด และถั่วลิสง เป็นพืชที่มีความเสี่ยงด้านรายได้ในระดับสูง และผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของราคาพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ พบว่า พืชแต่ละชนิดในจังหวัดเชียงรายมีการเปลี่ยนแปลงราคาที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมไม่เท่ากัน พืชที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของราคามากที่สุดคือ ถั่วลิสง และพืชที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาน้อยที่สุดคือ มันสำปะหลัง

วิมล พุ่มใย (2544) ทำการศึกษาแผนการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยงในจังหวัดพิษณุโลก ปีเพาะปลูก 2540/41 โดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เมื่อไม่คำนึงถึงความเสี่ยงเปรียบเทียบอาศัยแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เมื่อคำนึงถึงความเสี่ยงทางด้านรายได้ ผลของการศึกษาพบว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมโดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming แนะนำให้ปลูกข้าวนาปี ข้าวนาปรัง และอ้อยโรงงานซึ่งทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด ส่วนแผนการผลิตที่เหมาะสมโดยอาศัยแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD แนะนำให้ปลูกถั่วเหลือง อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง และฝ้าย แทนการปลูกถั่วลิสงซึ่งเป็นพืชที่มีความเสี่ยงทางรายได้สูง และพบว่า ในการวางแผนการผลิตทางการเกษตรในท้องที่ที่มีความเสี่ยงมากควรใช้แบบจำลองความเสี่ยง MOTAD มากกว่าแบบจำลอง Linear Programming ในการวิเคราะห์ เนื่องจากให้แผนการผลิตที่เหมาะสมใกล้เคียงกับสภาพการผลิตทางการเกษตรจริงมากกว่าแบบจำลอง Linear Programming

ภรณี ภู่เกิด (2528) ทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการปลูกพืชไร่ชนิดต่าง ๆ และโอกาสที่การปลูกพืชไร่ชนิดอื่นสามารถเข้าไปทดแทนการปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดนครราชสีมา โดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานราชการต่างๆ การกำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาใช้หลักเกณฑ์ของการพยายามให้ได้คำตอบเบื้องต้นเท่ากับที่เกิดในสถานการณ์จริง เมื่อวิเคราะห์ความอ่อนตัวของราคาพืชไร่ชนิดต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่ข้อสรุปว่าภายใต้สถานการณ์ของราคาอย่างไร พืชชนิดอื่นจึง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถเข้าไปทดแทนการปลูกมันสำปะหลังได้ ผลของการศึกษาสรุปได้ว่า รัฐบาลควรปล่อยให้ราคามันสำปะหลังเป็นไปตามกลไกตลาด กล่าวคือ เมื่อปริมาณผลผลิตมากกว่าปริมาณความต้องการราคามันสำปะหลังจะลดลง และเมื่อราคาลดลงถึง 0.41 บาทต่อกิโลกรัมแล้ว เกษตรกรจะไม่ปลูกมันสำปะหลังต่อไป ซึ่งหากเป็นเช่นนั้นแล้ว รัฐบาลควรจะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกข้าวฟ่างลูกผสมสีแดง และถั่วเขียวผิวมันทดแทนมันสำปะหลัง เมื่อราคาของพืชทั้งสองเพิ่มขึ้นเป็น 3.29 บาท และ 7.70 บาทต่อกิโลกรัมตามลำดับ

สารภี สังขมาลย์ (2527) ทำการวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่สามารถเพิ่มรายได้ของครัวเรือนเกษตรกรในเขตปฏิรูปที่ดิน อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยอาศัยแบบจำลอง linear programming เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลภาคตัดขวาง จำนวน 64 ตัวอย่าง ปีเพาะปลูก 2522/23 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ simple random sampling โดยเกษตรกรได้รับการจัดสรรที่ดินครอบครัวละ 20 ไร่ แบ่งเป็นที่ดินสำหรับการผลิตข้าว 15 ไร่ และที่ดินสำหรับการปลูกพืชผัก 5 ไร่ การกำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาพิจารณาแบ่งเป็นสองแนวทางคือ แนวทางแรก ไม่กำหนดพื้นที่เพาะปลูกพืชผัก และแนวทางที่สอง มีการกำหนดพื้นที่เพาะปลูกพืชผัก ดังนั้น แผนการผลิตที่เหมาะสมที่สุดที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เมื่อโครงการปฏิรูปที่ดินได้ดำเนินตามแผนที่ได้วางไว้ในแบบจำลองที่ไม่มีการกำหนดพื้นที่เพาะปลูก เกษตรกรจะใช้ที่ดินที่มีอยู่ทั้งหมดปลูกข้าวและพริกใหญ่ ทำให้เกษตรกรได้รับรายได้สุทธิจากแผนการผลิต 55,296.36 บาท ส่วนแผนการผลิตที่เหมาะสมที่สุดในแบบจำลองที่กำหนดพื้นที่เพาะปลูก เกษตรกรจะใช้ที่ดินที่มีอยู่ทั้งหมดปลูกข้าวและพืชผักได้แก่ แตงกวา ถั่วฝักยาว พริกชี้ฟ้า ฟักทอง ฟักเขียว โดยเกษตรกรได้รับรายได้สุทธิจากแผนการผลิตเท่ากับ 45,759.65 บาท

เอื้อ สิริจินดา (2531) ทำการศึกษาถึงการวางแผนการเพาะปลูกภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยงในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 2 ปีเพาะปลูก 2527/28 โดยอาศัยแบบจำลอง linear programming และแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิเคราะห์ ผลของการศึกษาพบว่าแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์โดยอาศัยแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD สามารถให้คำตอบแก่เกษตรกรที่คำนึงถึงความเสี่ยงทั้งในด้านของราคาและผลผลิตของสินค้าเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าผู้ผลิตเป็นผู้ที่มีทัศนคติยอมรับความเสี่ยงได้สูง หรือไม่สนใจตัวแปรทางด้านความเสี่ยง ผู้ผลิตจะเลือกแผนการเพาะปลูกที่แนะนำให้ปลูกฝ้าย เพราะฝ้ายเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง แต่ถ้าผู้ผลิตคำนึงถึงความเสี่ยงทางด้านราคา แผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมจะแนะนำให้ปลูกข้าวโพด ถั่วเขียว และมันสำปะหลังแทนการปลูกฝ้าย ซึ่งเป็นพืชที่ให้ความเสี่ยงสูง ผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD ได้แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวของแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมต่อระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกร ทำให้แบบจำลองความเสี่ยง MOTAD เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการใช้วิเคราะห์หาแผนการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพาะปลูกที่เหมาะสมในท้องที่ที่มีความเสี่ยงเข้ามาเกี่ยวข้อง และผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่า ในการวางแผนการเพาะปลูกในเขตเกษตรเศรษฐกิจใดก็ตาม ที่มีความเสี่ยงทางด้านราคาและผลผลิตมาก ควรใช้วิธีการวิเคราะห์โดยอาศัยแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD มากกว่าแบบจำลอง Linear Programming เพราะแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD จะให้ผลการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากกว่าผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแบบจำลอง Linear Programming

Hazell (1971) ทำการศึกษาการวางแผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์แห่งความไม่แน่นอน โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง Linear Programming ในการศึกษาวิเคราะห์ และนำเอาวิธีหาค่าต่ำสุดของผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ของรายได้ที่เกษตรคาดว่าจะได้รับมาเป็นตัวแทนของความเสี่ยงที่อยู่ภายใต้สถานการณ์แห่งความไม่แน่นอนและเรียกว่า แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD (Minimization of the Total Absolute Deviations) โดยเกษตรกรจะผลิตเพื่อมุ่งหวังให้ได้รับกำไรสูงสุด และความสูญเสียอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนมีค่าต่ำสุด ผลของการศึกษาพบว่า มีความคล้ายคลึงกันกับแผนการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธี Quadratic Programming ณ ระดับความเสี่ยงต่าง ๆ แต่จะสามารถคำนวณได้ง่ายกว่า สามารถประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้มากกว่า นอกจากนั้น แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะต้องมีการแจกแจงแบบปกติเหมือน Quadratic Programming จึงทำให้สามารถนำมาใช้คำนวณปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ดีกว่า

Markowitz (1952) ทำการศึกษาการตัดสินใจของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับ เมื่อคำนึงถึงความเสี่ยง โดยใช้ income variance เป็นตัวแทนความเสี่ยงของเกษตรกร และใช้วิธี Quadratic Programming ในการศึกษา โดยนำหลักของ expected utility theory มาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยง ซึ่งผู้ตัดสินใจจะตัดสินใจเลือกบนพื้นฐานสองประการคือ ค่าของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Income : E) และค่าความแปรปรวนของรายได้ (Income Variance : V) พื้นฐานของการตัดสินใจทั้งสองนี้ ได้เป็นที่มาของกฎการตัดสินใจแบบ E-V (Efficient Variance Decision Rule) แบบจำลองนี้มีสมมติฐาน(assumption)ที่สำคัญ คือ ข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ต้องมีการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) และความแปรปรวนของรายได้รวม (total income variance) และค่าสัมบูรณ์ของส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของรายได้ (mean absolute income deviation) หาได้จากการกะประมาณของข้อมูลตัวอย่าง

McCarl and Tice (1982) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการแก้ไขปัญหา Quadratic โดยอาศัยแบบจำลอง Quadratic Programming และวิธีการประมาณค่าโดยใช้แบบจำลอง Linear Programming ผลของการศึกษาได้ข้อสรุป 3 ประการคือ 1) ความคลาดเคลื่อนของคำตอบจากวิธีการคำนวณโดยตรง (Quadratic Programming)กับวิธีการประมาณค่าโดยใช้ Linear Programming ไม่ถือเป็นข้อผิดพลาดของวิธีประมาณค่า เพราะโดยแท้จริงแล้ว วิธี Quadratic Programming ก็เป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การประมาณค่าของสถานการณ์ที่แท้จริง เมื่อไม่ทราบคำตอบที่แท้จริงว่าเป็นอย่างไรย่อมไม่อาจระบุได้ว่าคำตอบจากวิธีประมาณค่าผิดพลาดมากไปกว่าคำตอบจากวิธี Quadratic Programming โดยตรง 2) วิธีการประมาณค่าโดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming ถึงแม้จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธี Quadratic Programming แต่ขนาดของแบบจำลองมีขนาดใหญ่กว่าและการคำนวณแบบจำลองที่มีขนาดใหญ่กว่าทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่ายกว่า 3) เครื่องมือที่ใช้คำนวณโดยตรงหาได้ยากกว่า ขณะที่การคำนวณโดยการประมาณค่าต้องใช้เวลาและบุคลากรมากกว่า ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า แบบจำลองที่มีขนาดเล็กและมีฟังก์ชันกำลังสองมาก ควรใช้วิธีการคำนวณโดยตรง (Quadratic Programming) และสำหรับแบบจำลองที่มีขนาดใหญ่แต่มีฟังก์ชันกำลังสองน้อย ควรใช้วิธีการคำนวณโดยวิธีการประมาณค่า โดยอาศัยแบบจำลอง Linear Programming

Tony Windham (1986) ทำการวิเคราะห์แผนการผลิตภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยนำ Quadratic Programming มาประยุกต์ใช้ในการศึกษา ผลของการศึกษาได้ข้อสรุปว่า เมื่อนำเอาค่าสัมบูรณ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) ของผลตอบแทนที่คาดหวังของเกษตรกรเป็นตัวแทนของความเสี่ยงในแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD (Minimization of the Total Absolute Deviations) ของ Hazell จะนำไปสู่ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนที่คาดหวังมีค่าน้อยที่สุด เพื่อนำมาเป็นตัวแทนของความแปรปรวนของผลตอบแทนที่คาดหวังที่ได้จาก Quadratic Solution โดยเกษตรกรจะเลือกแผนการผลิตที่เหมาะสมจากการใช้ Quadratic Programming โดยเชื่อมโยงถึงความแปรปรวนของผลตอบแทนต่ำสุด เพื่อทำให้ได้รับผลตอบแทนที่คาดหวังสูงสุดและเรียกแผนการผลิตนี้ว่า “E-V pairs” ซึ่งทำให้ทราบถึงแนวทางการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่อยู่เหนือขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้ (Set of Feasible Farm Plan) และจุดที่เหมาะสมของการผลิตคือ ที่จุด Iso-Utility Curve สัมผัสกับเส้นกั้นอาณาเขตของแผนการผลิตที่เป็นไปได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved