



กรอบวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษา

4.1 ระเบียบวิธีการศึกษา

ในการวางแผนปัญหาทางการเกษตรที่พิจารณาถึงความเสี่ยง มีระเบียบวิธีการศึกษาอยู่หลายวิธีดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้จะใช้แบบจำลองความเสี่ยงควอดราติก (Quadratic Risk Programming)¹ ของมาโควิตส (Markowitz) โดยมีแบบจำลองดังนี้

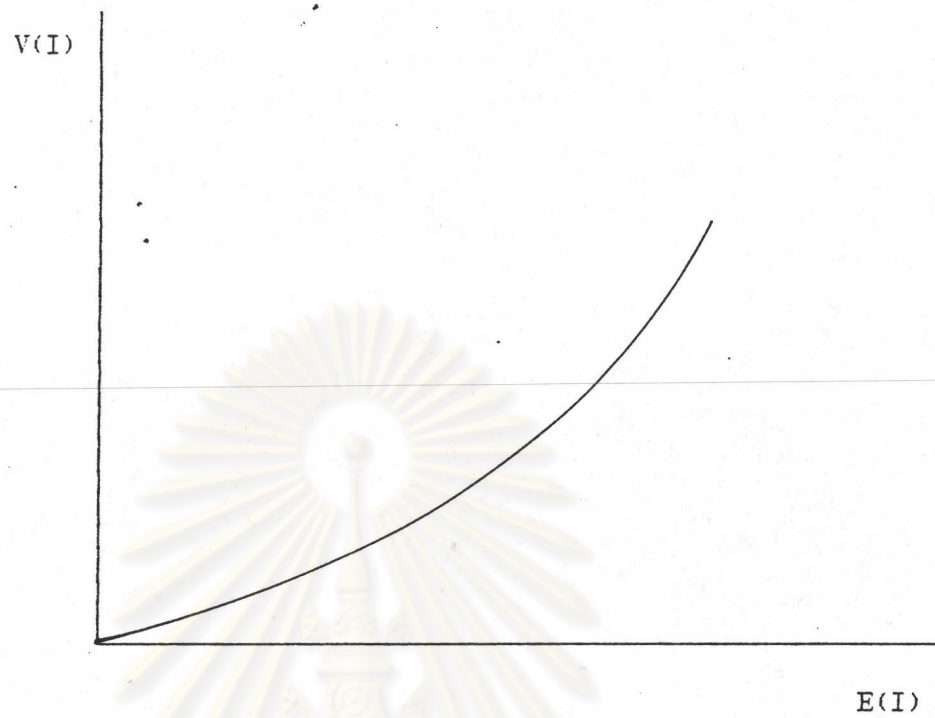
$$\begin{array}{ll} \text{Minimize} & V(I) = \sum_i \sum_j X_i X_j \sigma_{ij} \\ \text{Subject to} & \\ & \sum a_{ni} X_i \leq b_n \\ & \sum e_i X_i = I \\ & X_i \geq 0 \end{array}$$

¹ เป็นไปตาม The Principles of Risk Portfolio โดยยึดหลักในการพิจารณาคือ ให้มีความแปรปรวนของรายได้ต่ำและการคาดหวังของรายได้สูงหรือที่เรียกว่า "คู่ประสิทธิภาพ" (Efficient set in E,V) แต่ละจุดบนคู่ประสิทธิภาพจะแสดงถึงทางเลือกในการวางแผนการผลิต ที่อยู่บนพื้นฐานว่า ในแต่ละระดับของรายได้ที่คาดหวัง จะต้องมีความแปรปรวนของรายได้ต่ำสุด ดูเพิ่มเติมได้จาก Agriculture Decision Analysis ของ Jock R. Anderson, John L. Dillon, and Brian Hardaker หน้า 189 - 233 และ "An Empirical Test of Utility VS. Profit Maximization" American Journal of Agriculture Economic โดย William Lin, G.W. Dean and C.V. Moore หน้า 497 - 508 , 1974

- เมื่อ
- $V(I)$ คือ ความแปรปรวนของรายได้
 - σ_{ij} คือ ความแปรปรวนร่วมต่อหน่วยรายได้สุทธิของกิจกรรมการเพาะปลูกที่ i และ j ในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตร
 - e_i คือ การคาดหวังรายได้ของเกษตรกรในแต่ละกิจกรรมที่ปลูก
 - X_i คือ กิจกรรมการผลิตที่ i ; $i = 1, 2, \dots, n$ ในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตร
 - X_j คือ กิจกรรมการผลิตที่ j ; $j = 1, 2, \dots, n$ ในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตร
 - a_{hi} คือ สัมประสิทธิ์ของทรัพยากร h ที่ใช้ในการผลิต i
 - b_h คือ จำนวนปัจจัยการผลิตที่มีอยู่
 - I คือ ผลตอบแทนในแต่ละกิจกรรม

จากแบบจำลองข้างต้น ต้องการหาระดับการปลูกพืชในแต่ละกิจกรรมที่ทำให้ความเสี่ยงรายได้ของเกษตรกรต่ำที่สุด ซึ่งการศึกษาของมาร์โควิตซ์ (Markowitz) การตัดสินใจของเกษตรกรในการปลูกพืชจะขึ้นกับอยู่กับระดับรายได้ที่คาดหวัง [Expect Income : $E(I)$] และระดับความแปรปรวนของรายได้ [variance Income : $V(I)$] ซึ่งสามารถอธิบายได้โดยรูปที่ 4.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.1 แสดงระดับรายได้คาดหวังและความแปรปรวนของรายได้

ทุก ๆ จุดบนเส้น E-V Frontier จะแสดงการตัดสินใจระดับการผลิตของเกษตรกร
 ที่มีประสิทธิภาพ นั่นคือในแต่ละระดับการผลิต ณ. ที่รายได้คาดหวังของเกษตรกร
 ความแปรปรวนของรายได้ต่ำที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื่องจากแบบจำลองของมาโควิส เป็นแบบจำลองที่ไม่เป็นเชิงเส้น เพื่อสะดวกในการในการประมวลผล วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะใช้วิธีการ "ความเบี่ยงเบนสมบูรณ์ต่ำที่สุด" (Minimize of Total Absolute Deviations : MOTAD) ซึ่งเป็นวิธีการควอลเรติก เช่นเดียวกับแบบจำลองของมาโควิส² แต่การประมวลผลไม่เป็นนอนลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง (Nonlinear Programming) ดังสูตรการคำนวณคือ

Minimize

$$M = C'X$$

subject to

$$AX \Rightarrow B$$

$$DX \Rightarrow F$$

$$GX \Rightarrow H$$

$$E = I$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

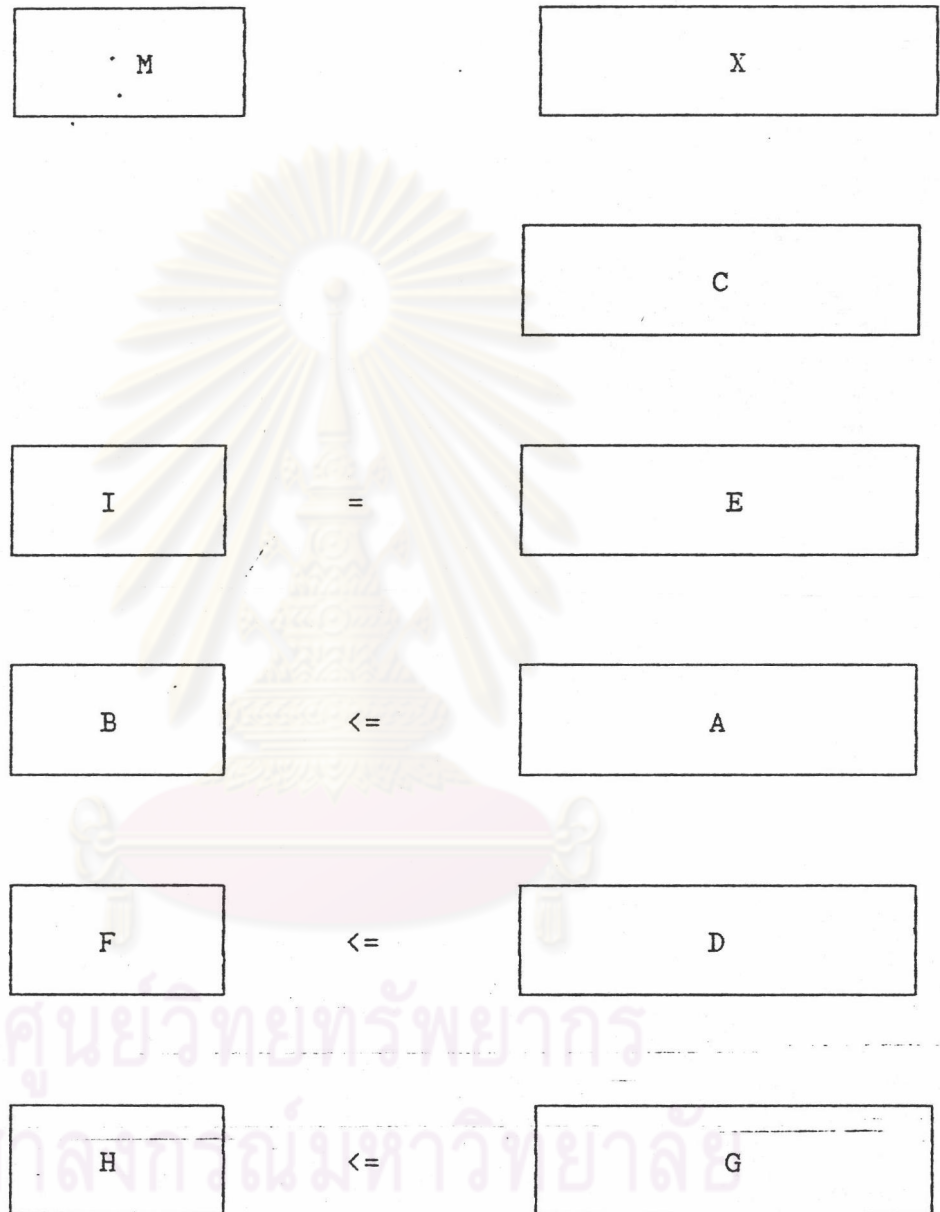
² J Brain Hardaker, Sushil Pandey and Louise H Patten ,
Farming System Planning under Uncertainty : Mathematical Programming
and Stochastic Efficiency Analysis , Department of Agriculture
Economic and Bussiness Management University of New England ,
Armidale. NSW 2351

เมื่อ	M	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนรายได้
	C	คือ	เวกเตอร์ของความเบี่ยงเบนรายได้ ขนาด $n \times 1$
	X	คือ	เวกเตอร์ของกิจกรรม ขนาด $n \times 1$
	A	คือ	เวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์แรงงานสัตว์ ขนาด $1 \times n$
	D	คือ	เวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์แรงงานคน ขนาด $1 \times n$
	G	คือ	เวกเตอร์ของต้นทุนต่อไร่ ขนาด $1 \times n$
	E	คือ	เวกเตอร์การคาดหวังรายได้ในแต่ละกิจกรรม ขนาด $1 \times n$
	I	คือ	ผลรวมของรายได้ในแต่ละ นผก.

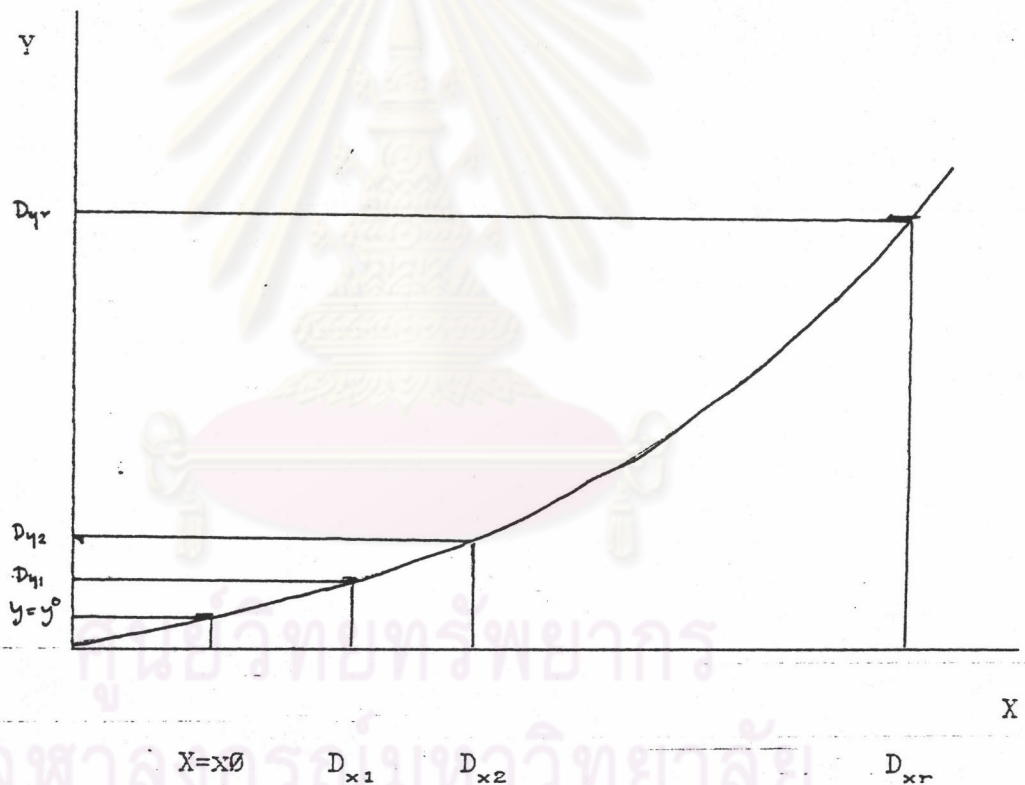
ซึ่งลักษณะของแบบจำลองที่ใช้ในการประมวลผล สามารถแสดงด้วยเมตริกข้างล่าง ซึ่งเมตริกซ์ M เป็นเมตริกซ์ที่ต้องการหาคำตอบ เวกเตอร์ X เป็นเวกเตอร์ของพื้นที่ละชนิดในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตร ในแต่ละเนื้อที่ถือครอง ส่วนเวกเตอร์ C จะเป็นความเบี่ยงเบนของรายได้ในแต่ละปีของแต่ละพืช ในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งหมด 12 ปี (รายละเอียดของข้อมูลดูได้จาก ภาคผนวก ข) ซึ่งจะสอดคล้องกับพื้นที่ในเวกเตอร์ X เวกเตอร์ I เป็น รายได้คาดหวังรวม ส่วนเวกเตอร์ E เป็นเวกเตอร์ของรายได้ที่คาดหวังในแต่ละพืช ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยของรายได้แต่ละพืช รวม 12 ปี (รายละเอียดของแบบจำลองที่ประกอบตัวเลขในการประมวลผลดูได้จากหัวข้อ 4.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 แบบจำลองของโมเทด (MOTAD)



ในการประมวลผลสมการไม่เทด (MOTAD) เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ จะใช้วิธีการเชิงเส้นที่เรียกว่า "โปรแกรมแยก" (Separable Programming) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการกะประมาณสมการไม่เป็นเชิงเส้น ออกเป็นเชิงเส้น โดยใช้การกะประมาณแบบหลายส่วน (Polygonal Approximation) ถ้าให้รูปที่ 4.2 เป็นฟังก์ชัน $Y = f(X)$; ตัวแปร X จะอยู่ในช่วง $X = X_0$ ถึง $X = X_r$ ทำให้ในแกน X จะต้องมีการแบ่งช่วงทั้งหมด $r+1$ ความยาวของ X แต่ละช่วง จะเท่ากับ $D_{x1}, D_{x2}, \dots, D_{xr}$ และความยาวของแกน Y คือ $D_{y1}, D_{y2}, \dots, D_{yr}$ ตัวแปรแยก X (Separable Variable) สามารถจะเขียนเป็นความสัมพันธ์ X_1, X_2, \dots, X_r เมื่อ X_1 คือช่วงที่ 1 ของความยาว D_1 , X_2 คือช่วงความยาวที่ 2 ของ D_2



รูปที่ 4.2 แสดงรูปภาพเมื่อใช้โปรแกรมแยก

$$X = X_0 + D_{x1} * X_1 + D_{x2} * X_2 + \dots + D_{xr} * X_r$$

$$Y = Y_0 + D_{y1} * X_1 + D_{y2} * X_2 + \dots + D_{yr} * X_r$$

ซึ่ง X ก็คือ ระดับรายได้อุดหวัง และ Y คือ ความแปรปรวนของรายได้ ในการใช้โปรแกรมแยก (Separable Programming) เพื่อใช้ประมวลผลโปรแกรมที่ไม่เป็นเชิงเส้นของมาโควิส ได้มีการศึกษา "Separable Programming for Considering Risk in Farm Planning" สำหรับพืชและปศุสัตว์ ในบริเวณลุ่มน้ำโคลัมเบีย วอชิงตัน โดย Wayne Thomas , Leroy Blakeslee , Leroy Rocers and Norman Whittlesey ตีพิมพ์ในวารสารเศรษฐศาสตร์เกษตร (Journal of Agriculture Economic : Vol 54 , May 1972) ซึ่งจากผลของการศึกษาเมื่อมีการแยกเทอมความแปรปรวนร่วมออก เส้น E-V Frontier ก็ยังเป็น Convex Curve รูปที่ 4.1

4.2 สมการวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ ต้องการหาระดับกิจกรรม (X_1) ในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตร ของแต่ละขนาดเนื้อที่ถ่อครอง ที่ทำให้ความเสี่ยงรายได้ของเกษตรกรต่ำที่สุด [V(I)] ภายใต้เงื่อนไขปัจจัยที่ดิน แรงงาน พุฒและระดับรายได้ที่เกษตรกรคาดหวัง [E(I)] และต้องการจะทดสอบว่าเกษตรกรในหน่วยวางแผนการเกษตรมีพฤติกรรมหลีกเลี่ยงความเสี่ยงหรือไม่ ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้แบ่งเนื้อที่ถ่อครองออกเป็น 3 ขนาด (หัวข้อ 4.2.1) โดยที่สมการวัตถุประสงค์อยู่ในรูปไม่เป็นเชิงเส้นในตัวแปร ในการประมวลผล จะประมวลผลตามขนาดเนื้อที่ถ่อครอง และลักษณะของดินที่ใช้ปลูกพืชแต่ละชนิด (หัวข้อ 4.3) ดังรายละเอียดข้างล่าง

คู่มือวิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1 การแบ่งขนาดของเนื้อที่ถ่อครอง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งขนาดของเนื้อที่ถ่อครองทางการเกษตรออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดที่หนึ่ง เกษตรกรรมเนื้อที่ถ่อครองตั้งแต่ 1 - 30 ไร่ ขนาดที่สอง เกษตรกรรมเนื้อที่ถ่อครองตั้งแต่ 31 - 60 ไร่ และ ขนาดที่สาม เกษตรกรรมเนื้อที่ถ่อครองมากกว่า 60 ไร่ โดยใช้หลักเกณฑ์พิจารณาจากต้นทุนในการผลิต ประกอบ ต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน³ ซึ่งประกอบด้วย

1. ต้นทุนคงที่

1.1 ต้นทุนคงที่ (ทางพืช)

ประกอบด้วย

- ค่าเช่าที่ดินการเกษตร
- ค่าเช่าโรงเรือนและอุปกรณ์การเกษตร

1.2 ต้นทุนคงที่ (ทางสัตว์)

ประกอบด้วย

- ค่าเช่าที่ดินเพื่อเลี้ยงสัตว์
- ค่าเช่าโรงเรือนและอุปกรณ์การเกษตร

2. ต้นทุนผันแปร

2.1 ต้นทุนผันแปร (ทางพืช)

ประกอบด้วย

- ค่าพันธุ์
- ค่ายาปราบศัตรูพืช
- ค่าปุ๋ยเคมี
- ค่าปุ๋ยคอก
- ค่าจ้างแรงงานคน (เตรียมดิน-เก็บ)
- ค่าจ้างแรงงานสัตว์ (เตรียม-ดิน)
- ค่าจ้างแรงงานเครื่องจักร (เตรียมดิน-เก็บ)

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³ แยกต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรตาม ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี พ.ศ. 2532

2.2 ต้นทุนผันแปร (ทางสัตว์)

ประกอบด้วย

- ค่าอาหารแลกเปลี่ยนแรงงาน
- ค่าขนชาว
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- ค่าน้ำชลประทาน
- ค่าไฟฟ้าในการเกษตร
- ค่าขนส่งผลผลิตเพื่อเก็บและขาย
- ค่าซ่อมอุปกรณ์การเกษตร
- ค่าซ่อมโรงเรือนการเกษตร
- ค่าดอกเบี้ยเงินกู้
- ค่าภาษีที่ดิน และอื่นๆ
- ซ้อสัตว์ใช้งาน
- ค่าพันธุ์สัตว์
- ค่าอาหารสัตว์
- ค่ายารักษาโรค
- ค่าแรงงานจ้างเลี้ยง
- ค่าอาหารแลกเปลี่ยนแรงงาน
- ค่าตอน-ผสมพันธุ์
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- ค่าน้ำชลประทาน
- ค่าไฟฟ้าในการเกษตร
- ค่าขนส่งผลผลิตเพื่อเก็บและขาย
- ค่าซ่อมอุปกรณ์การเกษตร
- ค่าซ่อมอุปกรณ์โรงเรือน
- ค่าวัสดุอื่นๆ การเกษตร
- ค่าดอกเบี้ยเงินกู้การเกษตร
- ค่าภาษีที่ดินและอื่นๆ

ในการพิจารณาแยกขนาดเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร ได้แบ่งการศึกษาการเกษตรเป็น 4 ระดับ (ใช้ต้นทุนในการผลิตเป็นเกณฑ์) เพื่อจะได้เปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตของเกษตรกรและช่วยการตัดสินใจของการศึกษาคั้งนี้ จะได้เลือกขนาดของเนื้อที่ถือครองทางการเกษตรที่เหมาะสม ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนในแต่ละระดับขนาดเนื้อที่ถือครอง

ขนาดของเนื้อที่ถือครอง (ไร่)	ต้นทุน (คงที่ และแปรผัน) (บาท)
<u>ระดับที่ 1</u>	
1 - 20	5,061.95
21 - 40	5,584.27
มากกว่า 40	9,224.21
<u>ระดับที่ 2</u>	
1 - 30	5,049.43
31 - 60	5,956.04
มากกว่า 60	13,576.17
<u>ระดับที่ 3</u>	
1 - 40	5,243.28
41 - 80	7,048.05
มากกว่า 80	17,558.77
<u>ระดับที่ 4</u>	
1 - 50	5,282.57
51 - 100	8,193.92
มากกว่า 100	27,132.88

ที่มา : จากการสำรวจครัวเรือนเกษตรกรในจังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ. 2532

ในการศึกษาครั้งนี้จะเลือกขนาดของเนื้อที่ถือครองระดับที่ 2 เพราะจากการสำรวจตัวอย่าง 6,039 ตัวอย่าง เกษตรจะมีเนื้อที่ถือครองโดยเฉลี่ยครัวเรือนละ 33 ไร่ ส่วนต้นทุนที่ใช้โดยเฉลี่ย 6,083 บาทต่อครัวเรือน ซึ่งเมื่อพิจารณาขนาดเนื้อที่ถือครองทั้ง 4 ระดับแล้ว เนื้อที่ถือครองของเกษตรระดับที่ 2 จะใกล้เคียงกับขนาดเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร และต้นทุนโดยเฉลี่ยมากที่สุด

4.3 การจัดกลุ่มหน่วยวางแผนการเกษตร

ในตารางที่ 5.1 ของบทที่ 5 ซึ่งเป็นตารางที่แสดงหน่วยวางแผนพื้นที่ทางการเกษตรของจังหวัดนครราชสีมา โดยแยกตามอำเภอและตำบล เมื่อรวมหน่วยวางแผนการเกษตรทั้งจังหวัดแล้ว จะได้หน่วยวางแผนพื้นที่ทางการเกษตรทั้งหมด 14 หน่วยหลัก และในแต่ละหน่วยการวางแผนการเกษตรมีศักยภาพในการปลูกแต่ละชนิด ดังตารางที่ 4.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 หน่วยวางแผนการเกษตรและศักยภาพในการปลูกพืช

นผก.	ศักยภาพ
1. 102	มันสำปะหลัง , ข้าวโพด , อ้อย
2. 111	ข้าว , มันสำปะหลัง , มะม่วง
3. 112	ข้าว , มันสำปะหลัง , มะม่วง
4. 121	มันสำปะหลัง , ข้าว , ปศุสัตว์
5. 122	มันสำปะหลัง , ข้าว , ปศุสัตว์
6. 152	ปศุสัตว์ , มะม่วง , ข้าว
7. 201	มันสำปะหลัง , ข้าวโพด , อ้อย
8. 202	มันสำปะหลัง , ข้าวโพด , อ้อย
9. 211	ข้าว , มันสำปะหลัง , มะม่วง
10. 212	ข้าว , มันสำปะหลัง , มะม่วง
11. 221	มันสำปะหลัง , ข้าว , ปศุสัตว์
12. 222	มันสำปะหลัง , ข้าว , ปศุสัตว์
13. 232	มะม่วง , ข้าว , มันสำปะหลัง
14. 252	ปศุสัตว์ , มะม่วง , ข้าว

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี พ.ศ.2532

จะเห็นได้ว่า ตารางที่ 4.3 ซึ่งเป็นตารางที่แสดงหน่วยวางแผนการเกษตรในจังหวัดนครราชสีมาที่มีทั้งหมด 14 หน่วยวางแผนการเกษตร ซึ่งได้พิจารณาตามอำเภอ และตำบล แต่ในการศึกษาคั้งนี้จะ ได้จัดกลุ่มของหน่วยวางแผนการเกษตรเสียใหม่ ให้เหลือเพียง 8 หน่วยวางแผนการเกษตรเท่านั้น โดยจะไม่พิจารณาถึงความเหมาะสมของพื้นที่ที่เน้น ไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชผัก ปศุสัตว์ และประมง และเมื่อได้พิจารณาร่วมกับการแบ่งขนาดของเนื้อที่ถือครองทางการเกษตรในหัวข้อที่ 4.2 แล้ว ศักยภาพในการปลูกพืชและการกระจายการผลิตในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตร สามารถจะแสดงได้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 หน่วยวางแผนการเกษตรตามขนาดของเนื้อที่ถือครองและศักยภาพในการปลูกพืช

รหัสหน่วย วางแผนการ เกษตร	เนื้อที่ ถือครอง	พืชที่ปลูก
111	I	ข้าว , มันสำปะหลัง , ถั่วเขียว
	II	ข้าว , มันสำปะหลัง
	III	ข้าว , มันสำปะหลัง
112	I	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง , ถั่วเขียว , ถั่วลิสง
	II	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง
	III	ข้าว , มันสำปะหลัง
121	I	ข้าว , มันสำปะหลัง , อ้อย , ฝ้าย
	II	ข้าว , มันสำปะหลัง , อ้อย
	III	ข้าว , มันสำปะหลัง
122	I	ข้าว , มันสำปะหลัง , ถั่วลิสง
	II	ข้าว , มันสำปะหลัง
	III	ข้าว , มันสำปะหลัง
211	I	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง , ถั่วลิสง
	II	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง
	III	ข้าว , มันสำปะหลัง
212	I	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง , ถั่วลิสง , ถั่วเขียว , ปอแก้ว , งา
	II	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง
	III	ข้าว , มันสำปะหลัง

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รหัสหน่วย วางแผนการ เกษตร	เนื้อที่ ถือครอง	พืชที่ปลูก
221	I	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง ถั่วลิสง , ถั่วเขียว , งา
	II	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง
	III	ข้าว , มันสำปะหลัง
222	I	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง งา , ข้าวฟ่าง
	II	ข้าว , ข้าวโพด , มันสำปะหลัง
	III	ข้าว , มันสำปะหลัง

หมายเหตุ : I คือ ขนาดเนื้อที่ถือครองตั้งแต่ 1 - 30 ไร่

II คือ ขนาดเนื้อที่ถือครองตั้งแต่ 31 - 60 ไร่

III คือ ขนาดเนื้อที่ถือครองมากกว่า 60 ไร่

ที่มา : ข้อมูลสำรวจครัวเรือนเกษตรกร , สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2532

4.4 สมการเงื่อนไข

สมการเงื่อนไขปัจจัยในการผลิต แบ่งเป็นปัจจัยที่ดิน แรงงาน ทุนและรายได้คาดหวัง

1. ปัจจัยที่ดิน แรงงานและทุน

1.1 ปัจจัยที่ดิน แบ่งเนื้อที่ถือครองออกเป็น เนื้อที่ถือครองขนาดที่หนึ่งจะไม่เกิน 30 ไร่ และในเนื้อที่ถือครองขนาดที่สอง 31 - 60 ไร่ และเนื้อที่ถือครองขนาดที่สาม เกิน 60 ไร่ ซึ่งในแต่ละเนื้อที่ถือครอง เกษตรกรในหน่วยวางแผนการเกษตร (นพก.) จะมีเนื้อที่ถือครองทางการเกษตรไม่เท่ากัน (ไม่รวมเนื้อที่ที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยและเนื้อที่ว่างเปล่า) ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และ 4.6 ในแต่ละ นพก. ยังแบ่งปัจจัยที่ดินจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่คือ ที่ลุ่ม (Lowland) และที่ดอน (Upland)

- ที่ลุ่ม เป็นพื้นที่อุดมด้วยแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำจากชลประทาน แบ่งลักษณะของการใช้ที่ดินในการปลูกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ลักษณะการใช้ที่ดินชนิดที่ 1 (Land I) เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวได้อย่างเดียว โดยเฉพาะข้าวนาปีเพราะมีปริมาณของน้ำอย่างเพียงพอ ทั้งน้ำธรรมชาติและน้ำจากชลประทาน ซึ่งเป็นลักษณะการปลูกพืชในฤดูฝน (Wet Season) เริ่มตั้งแต่เดือน พฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม

2. ลักษณะการใช้ที่ดินชนิดที่ 2 (Land II) เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวนาปีและข้าวนาปรังและพืชอื่น ๆ ได้รับความจากชลประทานและน้ำฝน แต่ปริมาณน้ำฝนที่ได้รับจะน้อยกว่าในที่ดินชนิดที่ 2

3. ลักษณะการใช้ที่ดินชนิดที่ 3 (Land III) เป็นพื้นที่ได้รับน้ำจากธรรมชาติอย่างเดียว

- ที่ดอน พื้นที่ที่ได้รับน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีลักษณะดินอยู่ชนิดเดียว

4. ลักษณะการใช้ที่ดินชนิดที่ 4 (Land IV) เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณของน้ำไม่เพียงพอ

จากข้อมูลการสำรวจครัวเรือนของเกษตรกร ปี พ.ศ. 2531 โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า ลักษณะของดินในจังหวัดนครราชสีมา จะมีลักษณะดินชนิดที่ 2 และ 4 เพราะสภาพของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีลักษณะแห้งแล้งและขาดแคลนน้ำ ลักษณะของดินชนิดที่ 1 ซึ่งเป็นลักษณะดินที่อุดมสมบูรณ์ด้วยน้ำ จึงไม่มี (ลักษณะดินชนิดที่ 1 จะพบในภาคกลางเป็นส่วนใหญ่) ดัง ตารางที่ 4.5 และ 4.6 ซึ่งเป็นตารางที่แสดงเนื้อที่เพาะปลูกแยกตามลักษณะดิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 เนื้อที่เพาะปลูกโดยเฉลี่ยในลักษณะดินชนิดที่ 2 แยกตามเนื้อที่ถ่อครอง
ปี พ.ศ. 2532

หน่วย : ไร่

นมก.	เนื้อที่ถ่อครอง		
	0-30	31-60	มากกว่า 60
111	4.00	16.00	-
112	9.88	25.28	36.25
121	8.75	22.66	18.50
122	8.42	-	-
211	4.83	-	26.00
212	13.46	26.85	54.59
221	14.35	19.00	50.00
222	8.60	21.70	74.60

หมายเหตุ : เป็นเนื้อที่โดยเฉลี่ยที่ไม่ได้รวมเนื้อที่ที่อยู่อาศัย และพื้นที่นอกเหนือจาก
ตารางที่ 4.4

ที่มา : ข้อมูลสำรวจครัวเรือนเกษตร ปี 2532

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 เนื้อที่เพาะปลูกโดยเฉลี่ยในลักษณะดินชนิดที่ 4 แยกตามเนื้อที่ถือครอง
ปี พ.ศ. 2532

หน่วย : ไร่

นพก.	เนื้อที่ถือครอง		
	0-30	31-60	มากกว่า 60
111	8.33	24.33	77.33
112	14.40	33.46	50.56
121	7.5	13.00	-
122	11.26	21.83	-
211	16.66	32.15	74.17
212	14.38	33.30	70.73
221	15.68	39.19	62.16
222	15.08	36.14	78.85

หมายเหตุ : เป็นเนื้อที่โดยเฉลี่ยที่ไม่ได้รวมเนื้อที่ที่อยู่อาศัย และพืชอื่นที่นอกเหนือจาก
ตารางที่ 4.4

ที่มา : ข้อมูลสำรวจครัวเรือนเกษตร ปี พ.ศ. 2532

1.2 ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยทางด้านแรงงานแบ่งเป็นแรงงานคนและสัตว์ ซึ่งในการ
ปลูกพืชจะต้องใช้แรงงานเพาะปลูกและแรงเก็บเกี่ยว ให้ในแต่ละหน่วยการวางแผนการเกษตรจะ
มีการเคลื่อนย้ายแรงงานได้โดยสะดวก สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยในการปลูกพืชแต่ละชนิด
(a_{n1}) ดังตารางที่ 4.8 และ 4.9

ตารางที่ 4.7 เนื้อที่ถือครองโดยเฉลี่ยในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตร

พ.ก.	เนื้อที่ถือครอง (ไร่)		
	1-30	31-60	มากกว่า 60
111	15.19	33.48	105.78
112	13.69	42.47	88.00
121	8.79	37.13	113.00
122	16.96	37.13	70.75
211	15.18	41.30	84.00
212	16.11	42.72	89.58
221	16.93	41.63	103.02
222	14.11	42.66	94.79

ที่มา : ข้อมูลสำรวจครัวเรือนเกษตรกร , สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2531

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยในการปลูกพืชแต่ละชนิดของพื้นที่ลุ่ม (วันต่อไร่)

	แรงงานเพาะปลูก		แรงงานเก็บเกี่ยว	
	คน	สัตว์	คน	สัตว์
1. ข้าวนาปี	5.87	1.70	5.34	0.02
2. ข้าวนาปรัง	5.93	1.72	5.39	0.03
3. บอแก้ว	5.39	0.61	8.65	0.00
4. มันสำปะหลัง	5.52	0.38	4.74	0.00
5. ข้าวโพด	5.27	0.10	2.07	0.01
6. ฝ้าย	14.61	0.00	7.44	0.00
7. ข้าวฟ่าง	1.15	0.00	2.02	0.00
8. อ้อย	5.10	0.23	8.88	0.00
9. ถั่วเขียว	1.44	0.00	3.69	0.00
10. ถั่วลิสง	7.76	0.27	8.88	0.00
11. ถั่วเหลือง	5.66	0.06	4.23	0.00

ที่มา : ฝ่ายวิจัยสินค้าเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2532

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยในการปลูกพืชแต่ละชนิดของพื้นที่ดอน (วันต่อไร่)

	แรงงานเพาะปลูก		แรงงานเก็บเกี่ยว	
	คน	สัตว์	คน	สัตว์
1. ข้าวไร่	6.11	1.75	5.55	0.03
2. ปอแก้ว	5.55	0.63	8.91	0.00
3. มันสำปะหลัง	5.69	0.39	4.88	0.00
4. ข้าวโพด	5.43	0.10	2.13	0.01
5. ฝ้าย	15.05	0.00	7.67	0.00
6. ข้าวฟ่าง	1.19	0.00	2.08	0.00
7. อ้อย	5.25	0.24	9.14	0.00
8. ถั่วเขียว	1.48	0.00	3.80	0.00
9. ถั่วลิสง	7.99	0.28	9.15	0.02
10. ถั่วเหลือง	5.83	0.06	4.36	0.00

ที่มา : ฝ่ายวิจัยสินค้าเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2532

1.3 ทุนที่ใช้ เป็นต้นทุนรวม (ต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน) ซึ่งเป็นเงินที่ไม่ได้จากการกู้ยืม จากสถาบันการเงิน ซึ่งเงินทุนที่ใช้ แสดงด้วยตารางที่ 4.8

2. การคาดหวังรายได้ของเกษตรกร ได้จากการวิเคราะห์หารายได้สูงสุดที่เป็นไปได้ของแต่ละขนาดเนื้อที่ถือครอง ได้จาก ลีเนียร์ โปรแกรมมิ่ง (Linear Programming) ภายใต้เงื่อนไข ทุน ที่ดินและแรงงานที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยที่ระดับรายได้คาดหวังรวม $[E(I)]$ ได้จากรายได้ที่เกษตรกรในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตรสามารถมีพอสำหรับหาซื้อข้าวมาเลี้ยงชีพภายในครอบครัว (subsistence)

ตารางที่ 4.10 เงินทุนที่ใช้ในแต่ละหน่วยวางแผนการเกษตร ปี พ.ศ.2532

หน่วย : บาท

นผก.	เนื้อที่ถือครอง		
	I	II	III
111	9,967.33	29,969.25	107,300.00
112	6,659.16	13,242.20	16,420.20
121	16,369.26	20,413.50	22,766.00
122	13,572.47	22,521.16	29,740.00
211	8,280.64	10,696.09	54,207.90
212	5,632.58	10,576.80	22,093.94
221	9,781.37	24,452.55	30,856.16
222	6,639.29	18,083.30	40,430.57

ที่มา : ข้อมูลสำรวจครัวเรือนเกษตรกร 2532

4.5 นโยบายที่ใช้

นโยบายที่ใช้ เป็นนโยบายเกษตรของแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (2535 - 2539) ภายใต้หัวข้อ "โครงสร้างรายได้ของเกษตรกรเมื่อปรับโครงสร้างการผลิต" โดยการกระจายการผลิตไปสู่ผลผลิตหลาย ๆ ชนิด หรือผลผลิตที่ให้รายได้ที่ดีกว่า ที่ผลิตอยู่ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงและกระจายสัดส่วนของแหล่งที่มารายได้ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะใช้นโยบายปรับโครงสร้างการผลิตในเนื้อที่ถือครองที่หนึ่งและสองเท่านั้น โดยให้มีการปลูกไม้ผลคือ มะม่วงและมะม่วงหิมพานต์ ในเนื้อที่ถือครองที่หนึ่ง และ สอง นอกจากนี้มีการใช้นโยบายปรับอัตราดอกเบี้ย คือ 9% , 12% และ 14% เหตุที่เลือกอัตราดอกเบี้ยที่ระดับดังกล่าว เพราะที่อัตราดอกเบี้ย 9 % เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ต้องการลดอัตราดอกเบี้ยเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรรายย่อย โดยผ่าน ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ส่วนอัตราดอกเบี้ย 12 % ให้เพิ่มขึ้นปีละ 1 %

4.6 การกำหนดแบบจำลอง

ในการประมวลผลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป "MUSAH"⁴ ซึ่งในการกำหนดแบบจำลองเป็นดังตารางที่ 4.11 จุดประสงค์เพื่อต้องการหารระดับการผลิต (X_1 : จำนวนไร่) ที่ทำให้ความเสียหายได้เกษตรกรต่ำที่สุด (Minimize obj) ภายใต้เงื่อนไข รายได้ที่คาดหวังรวม (I) ซึ่งจะเพิ่มขึ้นทีละ 2,000 บาท รายได้คาดหวังรวมสูงสุดได้จาก LP ซึ่งจะอยู่ในตารางของภาคผนวก ก. อันดับสุดท้ายของรายได้คาดหวังที่เปลี่ยนไป ส่วนรายได้คาดหวังรวมเริ่มต้นได้จาก ผลรวมรายได้เฉลี่ยของแต่ละปี สำหรับสัมประสิทธิ์ e_1 เป็นสัมประสิทธิ์ของรายได้คาดหวังในมืออยู่แต่ละ ปี (X_1) ส่วนเนื้อที่เพาะปลูกรวมเมื่อแยกตามลักษณะของดิน ที่ใช้ในการประมวลผล (Land Type : Land₁) มีอยู่ 2 ลักษณะ ดิน คือ 2 และ 4 ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 และ 4.6 สำหรับแรงงานคนและสัตว์รวม (Labor Animal , Labor Men) ให้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานดังกล่าวอย่างเสรี กล่าวคือ เกษตรกรสามารถหาแรงงานคนและสัตว์ได้อย่างเพียงพอ a_{LA} และ a_{LM} เป็นสัมประสิทธิ์ของแรงงานสัตว์และคนตามลำดับ ซึ่งได้จากตารางที่ 4.8 และ 4.9 แยกตามลักษณะของดิน เงินทุนรวมที่ใช้ในการปลูก (Capital) ได้จากตารางที่ 4.10 ส่วนสัมประสิทธิ์ของเงินทุนที่ใช้ในแต่ละปี ได้จากค่าเฉลี่ยของเงินทุนรวม ในภาคผนวก ข. ส่วนค่าความเบี่ยงเบนของรายได้ในแต่ละปี ($Year_1$) ของแต่ละปี มีทั้งหมด 12 ปี ดังตารางที่ 4.12 ซึ่งเป็นตารางที่ใช้ในการประมวลผลของ นพก.111 ในเนื้อที่ถือครองที่หนึ่ง

⁴ Arthur Stoecker, Linear programming Application to Economic Development and Policy Analysis: Lecture Notes and course material , Department of Agriculture Economics, Oklahoma State University Stillwater , Oklahoma 74078 , 1988

ผลจากการประมวลผลในตารางที่ 4.12 จะได้อัตราความเบี่ยงเบนของรายได้ต่ำสุด แต่ในการศึกษาค้างนี้ ต้องการวิเคราะห์ความเสี่ยงรายได้ของเกษตรกร โดยพิจารณาจากความแปรปรวนของรายได้ ฉะนั้นจึงต้องแปลงค่าจากตารางที่ 4.12 เป็นความแปรปรวนจากสูตรดังนี้⁵

$$\text{ความแปรปรวน} = F \cdot (2 \cdot \text{Obj Value})^2 / T^2$$

เมื่อ

$$F = T \pi^2 / (2(T-1))$$

$$T = \text{จำนวนปีของค่าความเบี่ยงในแต่ละปี}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁵ อ้างแล้ว. "Linear Programming Application to Economic Development and Policy Analysis : Lecture Notes and course material" หน้า 10.8

ตารางที่ 4.11 รูปแบบสมการโมเทด (MOTAD) ที่ใช้ในการประมวลผล

		Activity				
Minimize			X_1	X_2	...	X_n
Obj			\emptyset	\emptyset	...	\emptyset
Exp.I	I =		e_1	e_2	...	e_n
Land1	B_{L1} <		$a1_{L1}$	$a2_{L1}$	...	an_{L1}
.
.
Landn	B_{Ln} <		$a1_{Ln}$	$a2_{Ln}$	...	an_{Ln}
Labour Animal	B_A <		$a1_{LA}$	$a2_{LA}$	...	an_{LA}
Labour Men	B_M <		$a1_{LM}$	$a2_{LM}$	...	an_{LM}
Capital	B_{C1} <		$a1_{C1}$	$a2_{C1}$	...	an_{C1}
Year1	\emptyset >		$D1_{11}$	$D2_{11}$	...	Dn_{11}
.
.
Yearn	\emptyset >		$D1_{1n}$	$D2_{1n}$	...	Dn_{1n}

ที่มา : Arthur Stoecker and Elton Li (1988)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 การกำหนดตัวเลขที่ใช้ในแบบจำลองไมเทด ของแผนก.111 เนื้อที่โครงการที่หนึ่ง

MOTAD	MINIMIZE	RHS	Maj.Rice	Sec.rice	Mungbean	Cassava	Mungbean	Borrow
OBJ		0	0	0	0	0	0	0
EXP.1	E	4281.169	727.6275	988.1763	513.9413	1647.2	404.2241	-0.14
LAND2	L	4	1	1	1			
LAND4	L	8.3				1	1	
LABORA	L	30	1.72	1.75	0	0.39	0	
LABORM	L	170	11.21000	11.32000	5.13	10.57000	5.28	
CAPITAL	L	9967.333	689.11	826.9300	365.23	799.58	339.66	-1
ROTATE	L	0	-1	1	-1	1	-1	1
YEAR1	G	0	76.0125	138.2233	-150.461	278.9791	-152.584	
YEAR2	G	0	-68.9075	64.82333	-247.581	723.4791	-191.314	
YEAR3	G	0	-17.5275	97.82333	-65.1913	598.7791	-56.5441	
YEAR4	G	0	102.2725	446.5533	263.0086	-363.660	184.3758	
YEAR5	G	0	285.8425	-83.1766	116.3986	-223.450	114.8358	
YEAR6	G	0	2.6325	68.96333	110.6386	-575.170	109.1358	
YEAR7	G	0	-101.057	-77.3966	35.21866	-225.780	26.49583	
YEAR8	G	0	-92.5875	52.22333	13.47866	-620.020	15.61583	
YEAR9	G	0	-167.237	-235.536	-132.245	627.5791	-97.5041	
YEAR10	G	0	-123.587	-336.096	173.5086	-12.6208	156.3358	
YEAR11	G	0	75.4525	-68.6266	31.16866	-100.850	2.575833	
YEAR12	G	0	28.6925	-67.7766	-147.941	-107.260	-111.424	

Z1 1 Z2 1 Z3 1 Z4 1 Z5 1 Z6 1 Z7 1 Z8 1 Z9 1 Z10 1 Z11 1 Z12 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

S o l u t i o n

OPTIMAL

function Value: 1341.367

				Mungbean	Borrow	Z1	Z2	Z3
				0	0	1	1	1
Cost	Name	Type	Level	real	real	real	real	real
0	Maj.Rice	real	1.346034	0.221538	-0.00004		0.000319	
0	Sec.rice	real	0.553524	-0.11629	-0.00001		-0.00113	
0	Cassava	real	0.689379	-0.03781	-0.00002		0.000957	
0	Mungbean	real	2.309715	1.031901	-0.00007		-0.00210	
1	Z6	real	102.7220	-16.2925	-0.00335		0.857779	
1	Z7	real	273.3187	12.72640	-0.00893		0.216493	
1	Z8	real	487.0807	0.502986	-0.01592		0.715116	
1	Z9	real	148.0493	1.759155	-0.00484		-1.01961	
1	Z12	real	330.1966	-51.2575	-0.01079		-0.21816	
0	LAND2	slack	2.100441	0.894759	0.000062		0.000813	
0	LAND4	slack	5.300904	-0.99408	0.000098		0.001150	
0	LABORA	slack	26.44729	-0.16277	0.000116		0.001060	
0	LABORM	slack	129.1630	-1.08567	0.001335		0.010258	
0	CAPITAL	slack	7246.308	-11.5224	-0.91101		0.667604	
0	ROTATE	slack	3.355069	0.562633	0.999890		-0.00138	
0	YEAR1	slack	18.72197	-16.7759	-0.00061	-1	0.456129	
0	YEAR3	slack	312.7403	-31.0600	-0.01022		0.575687	-1
0	YEAR4	slack	559.9959	-88.2747	-0.01831		-1.21012	
0	YEAR5	slack	449.9090	83.54930	-0.01471		-0.27008	
Z				-52.5615	-0.04386	0	0.551602	0
Reduced Cost				-52.5615	-0.04386	-1	-0.44839	-1

25	Z10	Z11	EXP.I	SUB	YEAR2	YEAR6	YEAR7
1	1	1	1.0E+14	0	0	0	0
real	real	real	slack	slack	slack	slack	slack

	-0.00054	0.007498	0.000314	-0.22877	-0.00031		
	-0.00162	-0.00581	0.000129	-0.09407	0.001133		
	0.000763	-0.00051	0.000161	-0.11716	-0.00095		
	0.002531	-0.00662	0.000539	-0.39255	0.002107		
	0.276266	0.807638	0.023993	-17.4586	-0.85777	-1	
	-0.07565	0.366517	0.063842	-46.4532	-0.21649		-1
	0.468175	0.781840	0.113772	-82.7842	-0.71511		
	-0.70625	-0.43845	0.034581	-25.1624	1.019619		
	0.269430	-1.40263	0.077127	-56.1202	0.218168		
	0.002170	-0.00168	-0.00044	0.322849	-0.00081		
	-0.00329	0.007137	-0.00070	0.509726	-0.00115		
	0.003484	-0.00251	-0.00082	0.603817	-0.00106		
	0.003077	0.022216	-0.00953	6.940654	-0.01025		
	0.249722	2.305378	-0.63557	462.4652	-0.66760		
	0.002468	0.012459	0.000783	0.429772	0.001386		
	-0.43954	0.632340	0.004373	-3.18198	-0.45612		
	0.164388	-0.63487	0.073050	-53.1533	-0.57568		
	-0.59253	-2.86464	0.130804	-95.1769	1.210128		
-1	0.099649	1.982092	0.105090	-76.4665	0.270086		

0	0.231959	0.114912	0.313318	-227.978	-0.55160	-1	-1
-1	-0.76804	-0.88508	-1.0E+14	-227.978	-0.55160	-1	-1
=====							

YEAR8	YEAR9	YEAR10	YEAR11	YEAR12
0	0	0	0	0
slack	slack	slack	slack	slack

		0.000544	-0.00749	
		0.001625	0.005818	
		-0.00076	0.000515	
		-0.00253	0.006621	
		-0.27626	-0.80763	
		0.075658	-0.36651	
-1		-0.46817	-0.78184	
	-1	0.706254	0.438452	
		-0.26943	1.402631	-1
		-0.00217	0.001680	
		0.003295	-0.00713	
		-0.00348	0.002514	
		-0.00307	-0.02221	
		-0.24972	-2.30537	
		-0.00246	-0.01245	
		0.439544	-0.63234	
		-0.16438	0.634871	
		0.592533	2.864649	
		-0.09964	-1.98209	

-1	-1	-0.23195	-0.11491	-1
-1	-1	-0.23195	-0.11491	-1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย