

## บทที่ 4

### แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

#### 4.1 รายละเอียดแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD ที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นสำหรับแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมที่มีอยู่เป็นพืชหลัก ภายใต้ความเสี่ยงด้านรายได้ ของเกษตรกรในอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ณ ระดับรายได้ที่คาดหวังสูงสุด ตามระดับการยอมรับความเสี่ยงของเกษตรกร ภายใต้ข้อจำกัดด้านปัจจัยการผลิตและเงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่างๆที่มีอยู่ โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมในแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

#### ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Maximize } Z = \sum_{y=1}^3 \left( \sum_{j=1}^k C_{jy} X_{jy} - \alpha \sigma_y \right) \quad \dots(1)$$

#### ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{j=1}^k a_{ijy} X_{jy} \leq b_{iy} \quad \text{สำหรับปัจจัยการผลิต } i \text{ ของพืชที่ } j \text{ ในแผนการเพาะปลูกปีที่ย, } y=1,2,3 \quad \dots(2)$$

$$\sum_{j=1}^k (c_{jty} - \bar{c}_{jy}) X_{jy} + d_{ty}^- \geq 0 \quad \text{หาปีที่ } t, t=1,2,3,..,10 \text{ และในแผนการเพาะปลูกปีที่ } y, y=1,2,3 \quad \dots(3)$$

$$-\Delta\sigma + \sum_t d_t^- = 0 \quad \dots(4)$$

$$X_{jy}, d_t^-, \sigma \geq 0 \quad \text{สำหรับทุกค่าของ } j, t \text{ และในแผนการเพาะปลูกปีที่ } y, y=1,2,3 \quad \dots(5)$$

### กำหนดให้

- $Z$  = ผลรวมของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมการผลิตที่  $j$  ได้แก่ อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง มันสำปะหลัง ทานตะวัน ข้าวฟ่าง ข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน เป็นต้น ใช้ระยะเวลา 3 ปีในการเพาะปลูก (หน่วย: บาท)
- $\bar{c}_{jy}$  = รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยกิจกรรมการผลิตที่  $j$  ได้แก่ อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง มันสำปะหลัง ทานตะวัน ข้าวฟ่าง ข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน เป็นต้น ของปีที่  $y$  ในปีการเพาะปลูกที่  $y, y=1, 2, 3$  (หน่วย: บาทต่อไร่)
- $X_{jy}$  = กิจกรรมการผลิตพืชชนิดที่  $j$  ได้แก่ อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง มันสำปะหลัง ทานตะวัน ข้าวฟ่าง ข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน เป็นต้น ในปีการเพาะปลูกที่  $y, y=1, 2, 3$  (หน่วย: ไร่)
- $c_{jty}$  = รายได้เหนือต้นทุนเงินสดกิจกรรมการผลิตพืชที่  $j$  ได้แก่ อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง มันสำปะหลัง ทานตะวัน ข้าวฟ่าง ข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน เป็นต้น ในปีการเพาะปลูกปีที่  $t$  ปีการเพาะปลูก 2545/46 -2554/55 ของปีที่  $y$  ในปีการเพาะปลูกที่  $y, y=1, 2, 3$  (หน่วย: บาทต่อไร่)
- $\bar{c}_{jy}$  = รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 10 ปี กิจกรรมการผลิตพืชที่  $j$  ในปีการเพาะปลูกที่  $y, y=1, 2, 3$  (หน่วย: บาทต่อไร่)
- $\alpha$  = ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk aversion coefficient) ของเกษตรกร เมื่อค่า  $\alpha$  มีค่าสูงขึ้น หมายถึงเกษตรกรมีลักษณะเป็นผู้นิยมเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น
- $\sigma$  = ค่ากะประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด จากการผลิต ได้แก่ อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง มันสำปะหลัง ทานตะวัน ข้าวฟ่าง ข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง ข้าวโพด รวม 10 ปี คือปีการผลิต 2545/46 - 2554/55
- $a_{ijy}$  = ค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนปัจจัยหรือเงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิต  $i$  ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน ในกิจกรรมการผลิตที่  $j$  คืออ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง มันสำปะหลัง ทานตะวัน ข้าวฟ่าง ข้าวเจ้านาปี ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน เป็นต้น ในปีการเพาะปลูกที่  $y, y=1, 2, 3$
- $b_{iy}$  = ข้อจำกัดหรือเงื่อนไขในการใช้ปัจจัยการผลิตที่  $i$  ในปีการเพาะปลูกที่  $y, y=1, 2, 3$

$$d_{ty}^- = \text{ผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ ในปีที่ } t \text{ ซึ่ง คือปีการผลิต 2545/46 ถึง 2554/55 รวม 10 ปี ของปีการเพาะปลูก } y$$

$$t = \text{จำนวนปีที่ทำการศึกษาตั้งแต่ปีการผลิต 2545/46 ถึง 2554/55}$$

$$y = \text{แผนการเพาะปลูกปีที่ 1, 2, 3}$$

$$k = \text{จำนวนชนิดพืชที่ใช้ในการศึกษา}$$

$$\Delta = \left[ \frac{2\pi}{t(t-1)} \right]^{-0.5} \text{ มีค่าเท่ากับ } 3.785$$

### ความหมายของฟังก์ชันระบบการเพาะปลูก

- สมการที่ (1) แสดงถึงวัตถุประสงค์เพื่อหาแผนการผลิตที่มีอ้อยเป็นพืชหลักในระดับฟาร์ม ภายใต้ความเสี่ยงด้านรายได้ของเกษตรกรในอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ที่ก่อให้เกิดรายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสดที่คาดว่าจะได้รับสูงสุด ณ ระดับของการยอมรับความเสี่ยงของผู้ตัดสินใจแต่ละราย ซึ่งแสดงออกโดยค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk aversion coefficient:  $\alpha$ ) ระดับหนึ่ง
- สมการที่ (2) แสดงถึงข้อจำกัดของการใช้ปัจจัยการผลิตได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุนในการผลิตพืชที่  $j$  โดยกำหนดให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เกินปริมาณที่มีอยู่อย่างจำกัดจำนวนหนึ่ง
- สมการที่ (3) แสดงถึงผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของรายได้ในการผลิตพืชชนิดต่างๆ  $j$  ชนิด บวกกับผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบตั้งแต่ปีการผลิต 2545-2554 มีค่าไม่น้อยกว่าศูนย์ เพื่อเป็นการลด ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด หรือเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงด้านรายได้จากการผลิตพืช
- สมการที่ (4) แสดงถึงผลคูณของค่าลบ  $\Delta$  และค่าประมาณความแปรปรวนของรายได้ บวกกับผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าลบตั้งแต่ปีการผลิต 2545-2554 มีค่าเท่ากับศูนย์เพื่อเป็นการหาค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากแผนการผลิตพืช
- สมการที่ (5) แสดงถึงกิจกรรมการผลิตต่างๆ และส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าลบมีค่าไม่น้อยกว่าศูนย์

การศึกษาครั้งนี้ได้มีการแบ่ง แบบจำลองออกตามขนาดพื้นที่การผลิตเป็น 3 ขนาด คือ แบบจำลองของฟาร์มขนาดเล็ก แบบจำลองของฟาร์มขนาดกลาง และแบบจำลองของฟาร์มขนาดใหญ่ ภายใต้ข้อจำกัด และเงื่อนไขในการผลิตที่แตกต่างกัน ในแต่ละแบบจำลอง ซึ่งแบบจำลองในฟาร์มขนาดเล็ก ปีที่ 1-3 มี กิจกรรมการผลิตพืช 10 กิจกรรม แบ่งเป็นพื้นที่ดอน คือ อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง มันสำปะหลัง ทานตะวัน ข้าวฟ่าง ส่วนพื้นที่ลุ่ม คือ อ้อย ข้าวเจ้า นาปี ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน ส่วนแบบจำลองฟาร์มขนาดกลาง ปีที่ 1-3 ประกอบด้วยกิจกรรมการผลิตพืช 6 กิจกรรม แบ่งเป็นพื้นที่ดอน คือ อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน ข้าวฟ่าง มันสำปะหลัง และพื้นที่ลุ่ม คือ อ้อย ข้าวเจ้า นาปี สำหรับแบบจำลองในฟาร์มขนาดใหญ่ ประกอบด้วยกิจกรรมการผลิตพืช เช่นเดียวกับฟาร์มขนาดกลาง เปลี่ยนจาก ข้าวฟ่าง เป็นทานตะวัน แทน นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมการเช่าที่ดิน กิจกรรมการจ้างแรงงาน กิจกรรมการไอนที่ดิน กิจกรรมการกู้ยืมเงิน กิจกรรมการรวมรายได้ และส่วนเบี่ยงเบน

แบบจำลองในแต่ละขนาดฟาร์ม ประกอบด้วย จำนวนข้อจำกัดและเงื่อนไขในการเพาะปลูกจำนวนทั้งหมด 7 กิจกรรม ประกอบด้วย ข้อจำกัดด้านที่ดิน ข้อจำกัดด้านแรงงานครัวเรือน ข้อจำกัดด้านเงินทุน ข้อจำกัดด้านการกู้ยืมเงิน ข้อจำกัดการผลิต เงื่อนไขด้านรายได้ เงื่อนไขการไอนที่ดิน และเงื่อนไขด้านส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด ซึ่งเหมือนกันทุกปี แต่มีการเพิ่มเงื่อนไขการไอนปัจจัยการผลิต อีก 2 กิจกรรม คือ มีเงื่อนไขการไอนอ้อย-พื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่ม ปีที่ 1 ไปใช้เพาะปลูกในฤดูแล้งปีที่ 2 และ ไอนอ้อย-พื้นที่ดอนและ พื้นที่ลุ่ม ฤดูแล้ง ปีที่ 2 ไปใช้เพาะปลูกในฤดูแล้งปีที่ 3 (หน่วย: ไร่) โดยมีรายละเอียดของแต่ละกิจกรรม และข้อจำกัดและเงื่อนไขดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ความหมายของตัวแปรของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชที่ศึกษาในแบบจำลองแต่ละขนาด  
ฟาร์ม ปีที่ 1-3

**กิจกรรมการผลิต**

$X_1 - X_{10}$  หมายถึง กิจกรรมการผลิตพืชชนิดต่างๆ แยกเป็นพื้นที่ดอนและพื้นที่ลุ่ม และแยกตามฤดูกาลเป็นฤดูฝนและฤดูแล้ง (หน่วย: ไร่)

**กิจกรรมการเช่าที่ดิน**

$X_{11} - X_{12}$  หมายถึง กิจกรรมการเช่าพื้นที่ดอน-ฤดูแล้งและเช่าพื้นที่ลุ่ม-ฤดูแล้ง (หน่วย: ไร่)

**กิจกรรมการจ้างแรงงาน**

$X_{13} - X_{24}$  หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานเดือนมีนาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ (หน่วย: วันทำงาน)

**กิจกรรมการไอน์ที่ดิน**

$X_{25} - X_{26}$  หมายถึง กิจกรรมการไอน์พื้นที่ดอนเช่าจากฤดูแล้ง ปีที่ผลิต ไปใช้ในฤดูฝนปีที่ผลิต และกิจกรรมการไอน์พื้นที่ลุ่มเช่า จากฤดูแล้งปีที่ผลิต ไปใช้ในฤดูฝน ปีที่ผลิต (หน่วย: ไร่)

**กิจกรรมการกู้ยืมเงิน**

$X_{27} - X_{28}$  หมายถึง กิจกรรมการกู้ยืมเงินช่วง ปีที่ผลิต และกิจกรรมการชำระหนี้การกู้ยืมเงินช่วง ปีที่ผลิต (หน่วย: บาท)

**กิจกรรมการรวมรายได้**

$X_{29} - X_{31}$  หมายถึง กิจกรรมการรวมรายได้เมื่อสิ้นปีที่ผลิต กิจกรรมการหักค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ปีที่ผลิต และกิจกรรมการรวมรายได้คงเหลือเมื่อหักชำระหนี้ ปีที่ผลิต (หน่วย: บาท)

## ส่วนเบี่ยงเบน

$X_{32} - X_{41}$	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนของรายได้ เนื้อต้นทุนเงินสดปี 2545-2554 ที่เบี่ยงเบนไป จากระายได้เฉลี่ยเฉพาะส่วนเบี่ยงเบนของรายได้ เนื้อต้นทุนเงินสดที่มีค่าเป็นลบ จากการผลิตพืชในปีที่ผลิต (หน่วย: บาท)
$X_{42}$	หมายถึง	กิจกรรมการแปลงค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบน ของรายได้ เนื้อต้นทุนเงินสดที่มีค่าเป็นลบไปเป็นค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนของรายได้
$X_{43}$	หมายถึง	กิจกรรมการโอนค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนของรายได้ เนื้อต้นทุนเงินสดไปในสมการวัตถุประสงค์

## ความหมายของข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ ของแบบจำลองในฟาร์มขนาดต่างๆ ปีที่ 1-3

### ข้อกำหนดด้านที่ดิน

$R_1 - R_7$	หมายถึง	ข้อกำหนดขั้นสูงของการผลิตพืชบนพื้นที่ดอน พื้นที่ลุ่มและการเช่าพื้นที่ดอน พื้นที่ลุ่ม ในฤดูแล้งและฤดูฝน (หน่วย: ไร่)
-------------	---------	---

### ข้อกำหนดด้านแรงงานครัวเรือน

$R_8 - R_{19}$	หมายถึง	ข้อกำหนดขั้นสูงของแรงงานในภาคเกษตรที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ (หน่วย: วันทำงาน)
----------------	---------	--

### ข้อกำหนดด้านเงินทุน

$R_{20}$	หมายถึง	ข้อกำหนดเงินทุนเริ่มต้นในการผลิตพืช (หน่วย: บาท)
----------	---------	--

### ข้อกำหนดด้านการกู้ยืมเงิน

$R_{21} - R_{22}$	หมายถึง	ข้อกำหนดการกู้ยืมเงินในการผลิต และการชำระหนี้เงินกู้ (หน่วย: บาท)
-------------------	---------	---

### เงื่อนไขด้านรายได้

$R_{23} - R_{25}$  หมายถึง เงื่อนไขด้านสมดุลเงินสดในการผลิต เงื่อนไขด้านค่าใช้จ่ายในครัวเรือนและเงื่อนไขด้านรายได้เงินสดสิ้นฤดูกาลผลิตสุทธิ (หน่วย: บาท)

### เงื่อนไขการโอนปัจจัยการผลิต

$R_{26} - R_{27}$  หมายถึง เงื่อนไขการโอนพื้นที่ดอนและพื้นที่ลุ่มฤดูแล้ง ไปใช้เพาะปลูกในฤดูฝน (หน่วย: ไร่)

### เงื่อนไขด้านส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด

$R_{28} - R_{37}$  หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดในปี 2545-2554 ที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากกิจกรรมการผลิตพืชในแล้ง (หน่วย: บาท)

$R_{38}$  หมายถึง ผลรวมส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดในปี 2545-2554 ที่เบี่ยงเบนไปจาก ค่าเฉลี่ย ของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากกิจกรรมการผลิตพืชในฤดูแล้ง (หน่วย: บาท)

$R_{39}$  หมายถึง การโอนผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เบี่ยงเบนไปจากรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยเฉพาะส่วนเบี่ยงเบนเงินสดที่มีค่าเป็นลบไปเป็นค่ากะประมาณส่วนเบี่ยงเบนของรายได้ (หน่วย: บาท)

โดยแบบจำลองในแต่ละขนาดฟาร์ม มีข้อจำกัดและเงื่อนไขต่างๆ เหมือนกันทุกปี แต่มีการเพิ่มเงื่อนไขการโอนปัจจัยการผลิต อีก 2 กิจกรรม คือ มีเงื่อนไขการโอนอ้อย-พื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่มปีที่ 1 ไปใช้เพาะปลูกในฤดูแล้งปีที่ 2 และโอนอ้อย-พื้นที่ดอนและ พื้นที่ลุ่ม ฤดูแล้ง ปีที่ 2 ไปใช้เพาะปลูกในฤดูแล้งปีที่ 3 (หน่วย: ไร่) และมีการเพิ่มข้อจำกัดการผลิต อีก 1 สมการ คือ ข้อจำกัดพื้นที่ในปลูกข้าวเจ้าในปี เฉพาะฟาร์มขนาดใหญ่

จากกิจกรรมการผลิตพืช ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม (ตามแนวนอน) จำนวนทั้งหมด 7 กิจกรรม และข้อจำกัดและเงื่อนไขในการเพาะปลูก (ตามแนวตั้ง) จำนวนทั้งหมด 8 กิจกรรม นำมาวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง MOTAD ดังรายละเอียดในตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 แบบจำลองความเสี่ยง MOTAD โดยย่อของเกษตรกรอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ทั้ง 3 ปีการเพาะปลูก

ข้อจำกัด		ความ สัมพันธ์	ปริมาณ ข้อจำกัด	การผลิต			การเช่าที่ดิน			การจ้างแรงงาน			การกู้ยืมเงิน		
				ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3
				$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์				$C_{ij}$	$C_{ij}$	$C_{ij}$	-R	-R	-R	-W	-W	-W	-r	-r	-r
ที่ดิน ปี1	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$	$a_{ij} \cdot a_{ik}$			-1								
ที่ดิน ปี2	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$		$a_{ij} \cdot a_{ik}$			-1							
ที่ดิน ปี3	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$			$a_{ij} \cdot a_{ik}$			-1						
ที่ดินเช่า ปี1	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$	$a_{ij} \cdot a_{ik}$			1								
ที่ดินเช่า ปี2	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$		$a_{ij} \cdot a_{ik}$			1							
ที่ดินเช่า ปี3	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$			$a_{ij} \cdot a_{ik}$			1						
แรงงาน ปี1	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$	$a_{ij} \cdot a_{ik}$						-1					
แรงงาน ปี2	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$		$a_{ij} \cdot a_{ik}$						-1				
แรงงาน ปี3	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$			$a_{ij} \cdot a_{ik}$						-1			
เงินทุน ปี 1	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$	$a_{ij} \cdot a_{ik}$									-1		
เงินทุน ปี 2	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$		$a_{ij} \cdot a_{ik}$									-1	
เงินทุน ปี 3	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$			$a_{ij} \cdot a_{ik}$									-1
เงินกู้ปี1	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$										1		
เงินกู้ปี2	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$											1	
เงินกู้ปี3	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$												1



ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อจำกัด	ความ สัมพันธ์	ปริมาณ ข้อ จำกัด	การผลิต			การโอนส่วนเบี่ยงเบนที่ มีค่าเป็นลบ			ผลรวมส่วนเบี่ยงเบน (TND)			ค่าประมาณส่วน เบี่ยงเบนของรายได้เหนือ ต้นทุนเงินสด		
			ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3
			$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_n$	$X_n$
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์			$C_{ij}$	$C_{ij}$	$C_{ij}$							$-\alpha$	$-\alpha$	$-\alpha$
ข้อจำกัดพื้นที่ปลูกข้าวเจ้าในปี (เฉพาะฟาร์มขนาดใหญ่)	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$	1										
	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$		1									
	$R_{ij}$	$\leq$	$b_{ij}$			1								
การโอนพื้นที่ปลูกอ้อยปีที่ 1 ไปปีที่ 2	$R_{ij}$	$=$	0	-1	1									
การโอนพื้นที่ปลูกอ้อยปีที่ 2 ไปปีที่ 3	$R_{ij}$	$=$	0		-1	1								
ส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือ ต้นทุนเงินสดที่มีค่าเป็นลบ	$R_{ij}$	$\geq$	0	$C_{j1y} - C_j$			1							
	$R_{ij}$	$\geq$	0		$C_{j2y} - C_j$			1						
	$R_{ij}$	$\geq$	0			$C_{j3y} - C_j$				1				
ผลรวมส่วนเบี่ยงเบน	$R_{ij}$	$\leq$	0				1...1		-1					
	$R_{ij}$	$\leq$	0					1...1		-1				
	$R_{ij}$	$\leq$	0								-1			

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อจำกัด	ความ สัมพันธ์	ปริมาณ ข้อ จำกัด	การผลิต			การโอนส่วนเบี่ยงเบนที่ มีค่าเป็นลบ			ผลรวมส่วนเบี่ยงเบน (TND)			ค่าประมาณส่วน เบี่ยงเบนของรายได้เหนือ ต้นทุนเงินสด		
			ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3	ปี1	ปี2	ปี3
			$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_{ij}$	$X_n$	$X_n$
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์			$C_{ij}$	$C_{ij}$	$C_{ij}$							$-\alpha$	$-\alpha$	$-\alpha$
การโอนผลรวมของส่วนเบี่ยงเบน	=	0							0.2642			-1		
	=	0								0.2642			-1	
	=	0									0.2642			-1

78

หมายเหตุ : C คือ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่ได้จากการผลิตพืชชนิดต่างๆ, -R คือ อัตราค่าเช่าที่ดิน, -W คือ อัตราค่าจ้างแรงงาน, -r คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืม

## 4.2 ข้อจำกัดและเงื่อนไขอื่นๆ ในการเพาะปลูกพืชของเกษตรกร อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

### 4.2.1 ข้อจำกัดด้านปริมาณน้ำ

ในพื้นที่การศึกษา อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ เป็นพื้นที่รองรับน้ำฝนจึงมีปัญหาคาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ส่งผลให้ปริมาณน้ำที่ใช้ในภาคการเกษตรในพื้นที่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำในสระที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้ในแต่ละเดือน เกษตรกรไม่สามารถใช้พื้นที่การเพาะปลูกพืชในฤดูฝนและฤดูแล้งได้เต็มพื้นที่เกษตรที่มี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้พื้นที่เพื่อการปลูกข้าวเจ้าในปี เกษตรกรจะพิจารณาจากปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก ปีไหนน้ำน้อย เกษตรกรจะไม่ปลูก นอกจากการอาศัยน้ำฝนเกษตรกรยังมีน้ำในสระ แต่เกษตรกรจะต้องมีการขุดสระ โดยในการขุดสระน้ำของเกษตรกรในพื้นที่การศึกษา พบว่า เกษตรกรไม่มีค่าใช้จ่ายในการขุด เนื่องจากมีการแลกกับดินที่ขุดลงไปนในสระน้ำแทนค่าจ้าง และทุกๆ 5-7 ปี เกษตรกรจะต้องมีการขุดลอกสระ เนื่องจากน้ำฝนได้ชะล้างดินไปกองไว้ใต้สระ ทำให้สระที่เกษตรกรเก็บกักน้ำไว้ต้นทุน ส่วนค่าใช้จ่ายก็ไม่มี เนื่องจากแลกกับดินที่ขุดลอกไป

ข้อจำกัดด้านปริมาณน้ำจะทำเฉพาะฟาร์มขนาดใหญ่ เนื่องจากฟาร์มขนาดใหญ่มีพื้นที่ลุ่มเฉลี่ยต่อครัวเรือนทั้งหมด 132 ไร่ และถ้าไม่สร้างข้อจำกัดพื้นที่ปลูกข้าวเจ้าปี แผนการผลิตจะแนะนำให้ปลูกข้าวเจ้าปีเต็มพื้นที่ เพื่อให้แผนการผลิตสะท้อนถึงสภาพการเพาะปลูกจริง ดังนั้นในการศึกษานี้จึงสร้างข้อจำกัดด้านปริมาณน้ำสำหรับใช้เป็นตัวแปรในการตัดสินใจปลูกข้าวเจ้าปี

การคำนวณหาปริมาณน้ำที่มีในพื้นที่ เริ่มจากการคำนวณปริมาณน้ำในสระ ซึ่งฟาร์มขนาดใหญ่มีสระน้ำในพื้นที่ขนาดเฉลี่ย 6.4 ไร่ ปริมาณน้ำในสระแตกต่างกันในแต่ละเดือน กำหนดให้เดือนมีปริมาณน้ำในเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ร้อยละ 75 ของความจุสระ เดือนธันวาคมและมกราคม ร้อยละ 70 ของความจุสระ เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ร้อยละ 50 ของความจุสระ เดือนมิถุนายนและกรกฎาคม ร้อยละ 30 ของความจุสระ จากนั้นนำพื้นที่สระน้ำเฉลี่ย คูณกับความจุ น้ำในสระของแต่ละเดือน และคูณด้วย 1.6 จะได้ปริมาณน้ำที่มีเพื่อปลูกพืชในแต่ละเดือนในหน่วย  $m^3/ไร่/เดือน$

การคำนวณปริมาณน้ำฝนที่มีในพื้นที่เพื่อปลูกพืช คำนวณจาก ผลรวมปริมาณน้ำฝนแต่ละเดือน คูณจำนวนพื้นที่ทั้งหมดในฟาร์มขนาดใหญ่ คูณด้วย 1.6 จากนั้นรวมกับปริมาณน้ำฝนที่เก็บไว้ในสระได้ปริมาณน้ำทั้งหมด 867,310.08 ลูกบาศก์เมตร จากนั้นหาปริมาณน้ำที่ใช้ผลิตอ้อย หาได้จากเอาความต้องการใช้น้ำของอ้อยต่อไร่ เท่ากับ 2,054.12 ลูกบาศก์เมตร คูณกับจำนวนพื้นที่ทั้งหมด จะได้ 838,080.96 ลูกบาศก์เมตร แล้วนำปริมาณที่มีทั้งหมดลบด้วย รวมน้ำที่ใช้ในการผลิตอ้อยทั้งหมด

จะเหลือน้ำอยู่ 29,300.80 ลูกบาศก์เมตร โดยในการผลิตข้าวเจ้านาปีจะใช้น้ำต่อไป เท่ากับ 1,554.4 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะได้พื้นที่ปลูกข้าวในพื้นที่ฟาร์มขนาดใหญ่ (ดังตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ปริมาณน้ำที่สามารถใช้การได้ในภาคการเกษตรแยกเป็นรายเดือน ในอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

เดือน	*ปริมาณน้ำฝน ปี 2552/53 (หน่วย: มม.)	*ปริมาณน้ำฝน ปี 2553/54 (หน่วย: มม.)	*ปริมาณน้ำฝน ปี 2554/55 (หน่วย: มม.)	**ปริมาณน้ำในสระ ฟาร์มขนาดใหญ่ (หน่วย: ม <sup>3</sup> )
พฤษภาคม	163.60	108.10	253.10	5.12
มิถุนายน	53.60	223.30	140.70	3.07
กรกฎาคม	129.30	203.70	208.50	3.07
สิงหาคม	262.70	263.40	313.50	7.68
กันยายน	362.00	279.30	277.90	7.68
ตุลาคม	153.10	371.00	152.50	7.68
พฤศจิกายน	2.40	-	50.30	7.68
ธันวาคม	-	23.20	-	7.17
มกราคม	0.60	75.30	-	7.17
กุมภาพันธ์	-	-	-	5.12
มีนาคม	127.70	8.00	39.80	5.12
เมษายน	73.60	40.50	119.90	5.12
รวม	1,328.60	1,595.80	1,556.20	71.68

\*หมายเหตุ : ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

\*\*หมายเหตุ: ปริมาณน้ำในสระฟาร์มขนาดใหญ่ (หน่วยเป็นต่อไร่)

ที่มา: จากการวิเคราะห์

#### 4.2.2 ข้อจำกัดด้านการกู้ยืมเงินทุน

การกู้ยืมเงินทุนของเกษตรกรอำเภอตากฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการผลิตทางการเกษตรจะกำหนดให้เป็นการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินและการกู้ยืมเงินนอกระบบ โดยจะเป็นการกู้ยืมเงินจากโรงงานผลิตน้ำตาล ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สหกรณ์การเกษตรในพื้นที่ กองทุนหมู่บ้าน กองทุนร้านค้าข้าว กองทุนร้านค้าชุมชน และหัวหน้าโคเวตาหรือเจ้าแก้ว ซึ่งเป็นแหล่ง

เงินกู้ที่เกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่ทำการกู้ยืม กำหนดให้เกษตรกรสามารถกู้ยืมเงินได้จาก 3 แหล่ง ได้แก่

1) โรงงานผลิตน้ำตาล โดยโรงงานผลิตน้ำตาลจะให้เกษตรกรกู้ในแต่ละปีไม่เท่ากัน ซึ่งได้กำหนดดังนี้ ปีที่ 1 เกษตรกรสามารถกู้ได้สูงสุดไร่ละ 5,000 บาท ปีที่ 2-ปีที่ 3 เกษตรกรสามารถกู้ได้สูงสุด ไร่ละ 3,000 บาท ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของอ้อยต่อ โดยมีอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7 ปี (การกู้ยืมเงินของโรงงานผลิตน้ำตาลแต่ละแห่งไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับ นโยบายของแต่ละ โรงงานผลิตน้ำตาล)

2) ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) โดยเกษตรกรแต่ละรายสามารถกู้ได้ไม่เกิน 1,000,000 บาท ซึ่งเป็นวงเงินกู้สูงสุดที่ ธกส. ในระดับแห่งสามารถให้กู้ได้ โดยมีอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7 ปี

3) หัวหน้าโควตาหรือเจ้าแก้ว โดยเกษตรกรสามารถกู้ได้ไม่เกิน 100,000 บาทต่อปี มีอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 ปี

4) สหกรณ์การเกษตรในพื้นที่ กองทุนหมู่บ้าน กองทุนร้านค้าข้าว และกองทุนร้านค้าชุมชน โดยเกษตรกรสามารถกู้ได้ไม่เกิน 100,000 บาทต่อปี มีอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5-8 ปี



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved