

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง

Ghaiho Kim (1971) ได้ให้คำจำกัดความของลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง (linear programming) ไว้ว่า ลิเนียร์โปรแกรมมิ่งคือเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่จะใช้เลือกแผน หรือ กิจกรรมที่ดีที่สุดจากกลุ่มทางเลือกที่เป็นไปได้ต่าง ๆ และปัญหาลิเนียร์โปรแกรมมิ่งเป็นการทำให้ เป็นที่สุด (optimizing) ซึ่งได้แก่สูงสุดหรือต่ำสุด (maximize or minimize) ของตัวแปร ตาม ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรอิสระ ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดเชิงเส้นตรง (linear constraints) ต่าง ๆ สมคิด แก้วสนธิ (2530) ได้ให้คำจำกัดความไว้ตอนหนึ่ง ว่า ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ เหมาะสมที่สุดและให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ การจัดสรรทรัพยากรอาจเป็นไปได้หลายทาง แต่จะมีเพียงทางใดทางหนึ่งเพียงทางเดียวเท่านั้น ที่จะได้รับมูลค่าตามเป้าหมายสูงสุดหรือต่ำสุด ตามที่ต้องการ

แนวความคิดเชิงทฤษฎีดังกล่าวนี้ ได้พัฒนาขึ้นมาในช่วงระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง โดยนักคณิตศาสตร์ชื่อ George B. Dantzig อันเป็นการนำเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนด้านการทหาร ได้แก่ การวางแผนขนส่งอาวุธยุทโธปกรณ์ การเคลื่อนย้ายกำลังพล การผลิตอาวุธสงคราม เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ทางเลือกที่ดีที่สุด หลังสงครามโลกครั้งที่สองได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม และการเกษตรมากขึ้นอันเป็นการวางแผนการผลิต และจัดสรรสินค้าไปสู่ผู้บริโภคในทางที่จะเกิดประโยชน์สูงสุด ภายใต้ข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรการผลิต เครื่องจักร และความต้องการของตลาด สำหรับปัญหาของ ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง นั้น สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้ดังนี้

$$\text{Minimize } Z = \sum_j c_j X_j$$

$$\text{Subject to } \sum_j a_{ij} X_j \geq b_i \quad i = 1, 2, 3 \dots n$$

$$X_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3 \dots m$$

$$\begin{aligned} \text{Maximize } Z &= \sum_j c_j X_j \\ \text{Subject to } \sum_j a_{ij} X_j &\leq b_i \quad i = 1, 2, 3 \dots n \\ X_j &\geq 0 \quad j = 1, 2, 3 \dots m \end{aligned}$$

เมื่อกำหนดให้  $Z$  = ยอดรวมของต้นทุน หรือ ผลได้ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของฟังก์ชัน  
วัตถุประสงค์

$X_j$  = จำนวนหน่วยกิจกรรมการผลิตชนิดที่  $j$

$c_j$  = ต้นทุน หรือ ผลตอบแทนสุทธิ ต่อหน่วยการผลิตของกิจกรรมชนิดที่  $j$

$a_{ij}$  = จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดที่  $i$  ที่ต้องใช้ เนื่องจากการกิจกรรมการผลิต  
ชนิดที่  $j$

$b_i$  = จำนวนข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตชนิดที่  $i$

### ข้อมูลที่ใช้กับแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง

ข้อมูลที่เป็นสำหรัใช้ในการวางแผนการจัดการฟาร์มโดยวิธีลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง นั้น  
เป็นข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับทรัพยากรต่าง ๆ ซึ่งถือเป็นข้อจำกัด (constraints) และข้อมูล  
รายละเอียดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต และผลลัพธ์ของแต่ละกิจกรรมการผลิตที่  
จะดำเนินการ ซึ่งอาจแสดงได้ดังนี้ (Raymond R. Beneke and Ronald Winterboer,  
1973)

1. กิจกรรมการผลิต (activities) กิจกรรมการผลิตที่จะนำเข้ามาในแผนนั้น  
จะต้องพิจารณาว่ามีกิจกรรมอะไรบ้าง ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ความแตกต่างระหว่าง  
กิจกรรมการผลิตคนละชนิดกันนั้นพิจารณาได้จากกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ซึ่งจะต้องทำให้ค่า  
สัมประสิทธิ์การผลิตต่างกันออกไปด้วย เช่น การปลูกพืชชนิดเดียวกันแต่คนละกรรมวิธีได้แก่ใส่ปุ๋ย  
กับไม่ใส่ปุ๋ย หรือปลูกคนละช่วงเวลา ทำให้เกิดการใช้จ่ายการผลิตเช่น เงินทุน แรงงาน ปุ๋ย  
สารเคมี ฯ ต่อหน่วยที่ปลูกต่างกันออกไปก็ถือได้ว่าเป็นคนละกิจกรรมการผลิต ทั้งนี้จะพิจารณาที่  
ค่าสัมประสิทธิ์ เป็นสำคัญ

2. ค่าสัมประสิทธิ์การผลิต (production coefficient) เป็นค่าของจำนวน  
ปัจจัยการผลิตที่จะต้องใช้ต่อหน่วยของกิจกรรมการผลิต เช่นในกรณีของการผลิตข้าวต่อเนื้อที่  
1 ไร่ หรือต่อผลผลิตข้าว 1 ถัง นั้นจะต้องใช้ที่ดิน แรงงาน เงินทุน ปุ๋ย สารเคมี เมล็ดพันธุ์ ฯ

เป็นจำนวนเท่าไร เป็นต้น

3. ราคาของผลผลิตและราคาปัจจัยการผลิต (price) ผลลัพธ์ที่ฟาร์มได้รับจริงจากการผลิตจะมีความใกล้เคียงกับที่ได้กะประมาณไว้ตามแผนฟาร์มหากว่าได้มีการประมาณราคาของผลผลิตและราคาปัจจัยการผลิตไว้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการกำหนดราคาดังกล่าวอาจจะไม่ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงที่ปรากฏในอนาคตอย่างแท้จริงก็ตาม ก็จะไม่กระทบกระเทือนต่อผลได้สูงสุดของฟาร์มมากนัก หากว่าได้มีการกำหนดราคาไว้ในเชิงราคาเปรียบเทียบ (relative price) เช่น หากประมาณราคาขายสูงไปในระดับเดียวกันทุกพืชหรือต่ำไปในระดับเดียวกันทุกพืช แผนการผลิตที่ได้จากการคำนวณก็ยังคงจะให้ผลลัพธ์สูงสุดในบรรดาทางเลือกต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ในขณะนั้น นั่นเอง ระดับกิจกรรมการผลิตที่ได้จากการคำนวณจะยังคงเป็นระดับการผลิตที่เหมาะสมที่สุด แต่รายได้ทั้งหมดของฟาร์มอาจจะคลาดเคลื่อนไปบ้าง

4. ข้อจำกัด (constraints) ทรัพยากรการผลิต ข้อจำกัดของทรัพยากรการผลิตนั้น รวมทั้งทรัพยากรการผลิตที่มีอยู่และที่สามารถหามาเพิ่มเติมได้ เช่น ที่ดิน แรงงานครอบครัว แรงงานจ้าง ที่ดิน สินเชื่อ เป็นต้น และหากต้องการวางแผนให้มีความละเอียดและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้นก็ควรจะแยกข้อจำกัดของทรัพยากรดังกล่าวนั้นออกเป็นช่วงเวลาที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น จำนวนแรงงานที่มีอยู่ในแต่ละเดือน ที่ดินนาในฤดูฝน ที่ดินนาในช่วงฤดูแล้งใช้ปลูกข้าวนาปรัง เป็นต้น หรืออาจแบ่งออกตามคุณสมบัติเฉพาะของที่ดินซึ่งเหมาะแก่การปลูกพืชต่างชนิดกัน เช่น ที่นาลุ่ม ที่นาดอน ที่นาดินเหนียว ที่พืชไร่นาไร่วน ที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ข้อจำกัดของทรัพยากรการผลิตสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ข้อจำกัดขั้นสูง (maximum constraints) ได้แก่ จำนวนสูงสุดของปัจจัยการผลิตชนิดใด ๆ ที่สามารถจะนำมาใช้ได้ ซึ่งจะไม่มีการที่มากกว่านี้อีกแล้ว (no more than constraints) ที่จะสามารถนำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้อีก เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\leq$  ข้อจำกัดขั้นต่ำ (minimum constraints) แสดงถึงจำนวนต่ำสุดของปัจจัยการผลิตชนิดใด ๆ ที่สามารถจะนำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\geq$  และข้อจำกัดเท่ากับ (equality constraints) หมายถึงจำนวนปัจจัยการผลิตที่จะต้องให้พอดีกับที่มีอยู่ ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย =

5. จุดมุ่งหมายของการทำฟาร์ม (farm goals) ผู้ประกอบการฟาร์มส่วนใหญ่ต้องการทำฟาร์มเพื่อให้ได้รายได้สูงสุด (income maximizing) ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ ราคา ตลอดจนผลผลิตต่อหน่วยการผลิตที่เป็นอยู่ หรืออาจต้องการลดต้นทุนให้ต่ำที่สุดเมื่อผลผลิตที่

ได้จากการประกอบการนั้นยังคงมีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ได้อ้างอิงเอาไว้ เช่นการผสมอาหารสัตว์ให้ได้ธาตุอาหารครบตามที่ต้องการ เป็นต้น อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการฟาร์มบางรายก็อาจมีเป้าหมายของตนต่างไปจากนี้ก็ได้ เช่นการที่ไม่ได้คำนึงแต่การทำรายได้สูงสุดเพียงอย่างเดียวแต่ยังคำนึงถึงการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk avoiding) ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสบายใจ เป็นความต้องการทำอรรถประโยชน์ให้สูงที่สุด (maximize utility) เช่น การตั้งเป้าหมายเอาไว้ว่า จะปลูกมันสำปะหลังอย่างมากที่สุดไม่เกิน 50 ไร่ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงในเรื่องราคา หรือการตั้งเป้าหมายในการปลูกข้าวไว้ไม่ต่ำกว่า 5 ไร่ เพื่อว่าอย่างน้อยจะได้ผลผลิตเพียงพอต่อการบริโภคในครัวเรือน เป็นต้น อย่างไรก็ตามลิเนียร์โปรแกรมมิ่งสามารถเชื่อมโยงเป้าหมายต่าง ๆ นั้นเข้ามาวิเคราะห์ร่วมกันได้เป็นอย่างดี เพื่อให้เป็นการทำรายได้สูงสุดและในขณะเดียวกันก็เป็นการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงไปด้วยในตัว

#### ข้อสมมุติต่าง ๆ ที่ใช้กับลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง

การวิเคราะห์การวางแผนการผลิตโดยใช้ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง มีข้อสมมุติพื้นฐานที่สำคัญได้แก่ (Frederick S.Hillier and Gerald J.Lieberman, 1989)

1. ความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรการผลิตและผลผลิต เป็นไปในลักษณะเส้นตรง (linear function) คือหากมีการเพิ่มหรือลดจำนวนปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ จะมีผลให้จำนวนผลผลิตเพิ่มขึ้นหรือลดลงในอัตราคงที่
2. ไม่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องซึ่งกันและกัน (non-interaction) ระหว่างทรัพยากรการผลิตและกิจกรรมการผลิตต่าง ๆ กิจกรรมการผลิตหนึ่งจะต้องไม่มีส่วนทำให้ประสิทธิภาพและปริมาณทรัพยากรใด ๆ เปลี่ยนไปโดยความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เช่น ต้องสมมุติว่ากิจกรรมการผลิตพืชตระกูลถั่วไม่ได้ทำให้ผลผลิตภาพของดินที่ใช้ปลูกอยู่นั้นดีขึ้น ในช่วงเวลาที่ทำการคำนวณตามแบบจำลอง ถ้าหากจะพิจารณาว่าการปลูกพืชดังกล่าวมีผลให้ผลผลิตภาพของดินดีขึ้นในฤดูการผลิตต่อไป ต้องแยกตัดตอนแบบจำลองที่ใช้คำนวณออกเพื่อพิจารณา เป็นอีกช่วงระยะเวลาหนึ่ง
3. ทรัพยากรการผลิตสามารถแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ได้ (divisibility) โดยสามารถเพิ่ม เข้ามาหรือดึงออก ได้ทีละหน่วย เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์หาจุดการผลิตที่เหมาะสมที่สุดได้
4. ข้อสมมุติในเรื่องความแน่นอน (certainty) ของค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ที่

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการปัจจัยการผลิตต่อกิจกรรมการผลิตหนึ่งหน่วย ผลผลิตที่ได้รับต่อกิจกรรมการผลิตหนึ่งหน่วย ตลอดจนราคาปัจจัยการผลิตและราคาผลผลิต จะต้องคงที่ตลอดในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ที่กำลังพิจารณา

### การกำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์

แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ประกอบด้วยสมการที่อยู่ในรูปทั่วไป เพื่อกำหนดเป็นกรอบการวิเคราะห์ในเบื้องต้นว่า แบบจำลองนั้นควรจะประกอบไปด้วยกิจกรรมอะไรบ้าง และมีตัวแปรที่สำคัญอะไรบ้าง แบ่งช่วงเวลาในการศึกษาออกเป็นกี่ช่วง แบบจำลองที่เป็นกรอบการวิเคราะห์นี้จะเขียนอยู่ในรูปสมการพีชคณิต (algebraic formulation) ต่อจากนั้นจะเป็นแบบจำลองที่ได้แจกแจงออกเพื่อวิเคราะห์ในแง่มุมต่าง ๆ ตามกรอบที่ได้วางไว้ ซึ่งแบบจำลองที่ได้แจกแจงออกไปนั้นจะเขียนอยู่ในรูปเมตริก (matrix format) เพื่อง่ายแก่การนำไปคำนวณด้วยวิธีซิมเพล็กซ์ (simplex method) ต่อไป

แบบจำลองที่เป็นสมการพีชคณิต ซึ่งวางไว้เป็นแนวทางในการแจกแจงแบบจำลองย่อยในการวิเคราะห์ครั้งนี้คือ

$$\text{Maximize } Z = \sum_j z_j X_j \quad j = 1, 2, 3 \dots m$$

เป็นสมการเป้าหมายที่ต้องการทำรายได้เหนือต้นทุนผันแปรให้สูงที่สุด

Subject to

1. 
$$\sum_i \sum_j a_{ij} X_j \leq L_i \quad i = 1, 2, 3 \dots n$$

ผลรวมของที่ดินแต่ละชนิดที่นำไปใช้ในการผลิตในแต่ละกิจกรรมการผลิต จะต้องไม่มากกว่าปริมาณที่ดินชนิดนั้น ๆ ที่มีอยู่

2. 
$$\sum_j \sum_k a_{kj} X_j + \sum_j \sum_k a'_{kj} X_j \leq R_k \quad k = 1, \dots, u$$

แรงงานครอบครัวที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมการผลิตในแต่ละช่วงเวลา รวมกับแรงงานจ้างที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมการผลิตในแต่ละช่วงเวลา จะต้องไม่มากกว่าแรงงานที่มีอยู่ทั้งหมดและที่หามาได้ในแต่ละช่วงเวลา



$$3. \quad \sum_j \sum_k a_{kj} X_j + \sum_j \sum_k a'_{kj} X_j \leq C \quad k=1, \dots, u$$

$u = 6$

ผลรวมของจำนวนเงินทุนส่วนตัวของฟาร์มในแต่ละเดือนที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมการผลิต รวมกับเงินทุนที่ได้กู้ยืมจากแหล่งสถาบันการเงินในแต่ละช่วงเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมการผลิต จะต้องไม่มากไปกว่าเงินทุนที่มีอยู่และที่หามาได้

$$4. \quad a_j^P X_j + a_j^S X_j \leq a_j^I X_j$$

ปริมาณผลผลิตของแต่ละกิจกรรมที่เคลื่อนย้ายไปเพื่อขายรวมกับที่เคลื่อนย้ายไปสู่การบริโภคในครัวเรือนเกษตรกรเอง จะต้องไม่มากไปกว่าผลผลิต (stock) ที่ได้จากกิจกรรมการผลิตต่างๆ ของฟาร์ม

$$5. \quad a_j^P X_j \geq D_j$$

ปริมาณผลผลิตของกิจกรรมการผลิตที่เกษตรกรตั้งเงื่อนไขไว้เพื่อประกันความเสี่ยงที่เคลื่อนย้ายไปสู่การบริโภคในครัวเรือนเกษตรกรจะต้องเพียงพอต่ออุปสงค์ขั้นต่ำของครัวเรือนที่เป็นอยู่

$$6. \quad X_j \geq 0$$

กิจกรรมการผลิตแต่ละชนิดจะน้อยกว่า ๐ ไม่ได้

ความหมายของตัวแปรต่าง ๆ

- $X_j$  = กิจกรรมการปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยว พืช หรือเลี้ยงสัตว์ ชนิดที่  $j$
- $Z_j$  = รายได้เหนือต้นทุนผันแปรจากกิจกรรมการผลิต  $j$
- $a_{ij}$  = จำนวนที่ดินชนิดที่  $i$  ซึ่งนำไปใช้ในกิจกรรมการผลิตชนิดที่  $j$  หน่วยเป็น ไร่
- $L_i$  = ปริมาณที่ดินชนิดที่  $i$  ที่มีอยู่ในฟาร์มขนาดต่าง ๆ มีหน่วยเป็น ไร่
- $a_{kj}$  = จำนวนแรงงานของครอบครัวในช่วงเวลา  $k$  ซึ่งใช้ในกิจกรรมการผลิต  $j$  มีหน่วยเป็นชั่วโมง
- $a'_{kj}$  = จำนวนแรงงานจ้างในช่วงเวลา  $k$  ซึ่งใช้ในกิจกรรมการผลิต  $j$  มีหน่วยเป็นชั่วโมง
- $R_k$  = จำนวนแรงงานของครอบครัวและแรงงานจ้างที่หามาได้ในช่วงเวลา  $k$

- $a_{kj}^c$  = จำนวนเงินทุนส่วนตัวของครอบครัวในช่วงระยะเวลา  $k$  ซึ่งใช้ไปในกิจกรรมการผลิต  $j$  มีหน่วยเป็น บาท
- $a_{kj}^f$  = จำนวนเงินทุนที่กู้ยืมจากแหล่งสถาบันการเงิน ซึ่งใช้ไปในกิจกรรมการผลิต  $j$
- $C$  = จำนวนเงินทุนที่มีอยู่และหามาได้ทั้งหมด
- $a_j^l$  = ปริมาณผลผลิต  $j$  ที่เคลื่อนย้ายไปสู่กิจกรรมการขายผลผลิตนั้น ๆ
- $a_j^p$  = ปริมาณผลผลิต  $j$  ที่เคลื่อนย้ายไปสู่การบริโภคในครัวเรือนเกษตรกรเอง
- $D_j$  = อุปสงค์ขั้นต่ำต่อผลผลิต  $j$  ของครัวเรือนเกษตรกร
- $k$  = ช่วงระยะเวลาในระหว่างฤดูการผลิต  $K = 1$  แทนช่วงเวลาระหว่างเดือน มิถุนายน ถึง เดือน กรกฎาคม  $K = 2$  เป็นช่วงเวลา 2 เดือนต่อมา จนกระทั่ง  $K = 6$  คือช่วงเวลาสุดท้ายได้แก่ช่วงเดือน เมษายน ถึง เดือน พฤษภาคม

สำหรับการแจกแจงแบบจำลองเพื่อแยกศึกษาการวางแผนในลักษณะปลีกย่อยออกไปตามแง่มุมต่าง ๆ และตามขนาดฟาร์ม ซึ่งเขียนอยู่ในรูปของเมตริกนั้น ได้แก่

1. แบบจำลองที่ 1 แผนการจัดสรรทรัพยากรใหม่ โดยใช้เฉพาะเงินทุนส่วนตัว เป็นแผนที่ใช้วิเคราะห์ในฟาร์มทั้ง 3 ขนาด โดยในรายละเอียดของแบบจำลองมีลักษณะเช่นเดียวกัน ส่วนที่แตกต่างในระหว่างฟาร์มขนาดต่าง ๆ อยู่ที่จำนวนทรัพยากรการผลิตแต่ละชนิดที่มีอยู่แบบจำลองที่ 1 นี้ เป็นแบบจำลองที่กำหนดแผนการผลิตที่จะให้ผลตอบแทนแก่เกษตรกรสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ตามสภาพที่เป็นอยู่เดิมของเกษตรกรในกลุ่มฟาร์มตัวอย่าง โดยที่ยังไม่นำสินเชื่อการเกษตรเข้ามาในแผน เป็นการพิจารณาในเบื้องต้นว่าหากได้มีการนำเอาทรัพยากรการผลิตต่าง ๆ ที่ฟาร์มตัวอย่างมีอยู่เดิมเพื่อมาจัดสรรใหม่ตามวิธีการลิเนียร์โปรแกรมมิ่งแล้ว แผนการผลิตที่ได้จากการคำนวณจะมีลักษณะอย่างไรบ้าง สำหรับตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาวิเคราะห์ในแบบจำลองที่ 1 นี้ ประกอบไปด้วย

1.1 กิจกรรมด้านการผลิต ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วเขียวรุ่นที่ 1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และ ฝ้าย ส่วนกิจกรรมด้านปศุสัตว์ ได้แก่ กิจกรรมการเลี้ยงสุกรขุน

1.2 กิจกรรมการขายผลผลิต ได้แก่ การขายข้าวนาปีในเดือนธันวาคม การขายข้าวนาปรังในเดือนพฤษภาคม การขายถั่วลิสงในเดือนพฤศจิกายน การขายถั่วเหลืองในเดือน

พฤศจิกายน การขายถั่วเขียวรุ่นที่ 1 ในเดือนธันวาคม การขายข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเดือน  
กันยายน การขายมันสำปะหลังในเดือนกุมภาพันธ์ การขายฝ้ายในเดือนธันวาคม การขาย  
สุกรขุนในเดือนเมษายน-พฤษภาคม

1.3 กิจกรรมการจ้างแรงงาน ได้แก่ การจ้างแรงงานในช่วงเดือนมิถุนายน-  
กรกฎาคม สิงหาคม-กันยายน ตุลาคม-พฤศจิกายน ธันวาคม-มกราคม กุมภาพันธ์-มีนาคม  
และ ช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม

1.4 กิจกรรมการโอน ได้แก่ กิจกรรมการโอนเงินทุนปลายเดือนกรกฎาคมไป  
ต้นเดือนสิงหาคม จากปลายเดือนกันยายนไปต้นเดือนตุลาคม จากปลายเดือนพฤศจิกายนไปต้น  
เดือนธันวาคม จากปลายเดือนมกราคมไปต้นเดือนกุมภาพันธ์ จากปลายเดือนมีนาคมไปต้นเดือน  
เมษายน และจากปลายเดือนพฤษภาคมไปบัญชีเงินทุนปลายงวด นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมการ  
โอนผลผลิตข้าวนาปีที่ผลิตได้ไปเพื่อการบริโภคในครัวเรือนตามความต้องการขั้นต่ำ

1.5 ทรัพยากรการผลิต ได้แก่ ที่ดินปลูกข้าวนาปีในฤดูฝน ที่ดินปลูกข้าวนาปรังใน  
ฤดูแล้ง ที่ดินพืชไร่ในฤดูฝน แรงงานครอบครัวในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม แรงงาน  
ครอบครัวในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน แรงงานครอบครัวในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน  
แรงงานครอบครัวในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม แรงงานครอบครัวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-  
มีนาคม แรงงานครอบครัวในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และ เงินทุนการเกษตรส่วนตัว  
เมื่อต้นฤดูการผลิต

สำหรับรายละเอียดของแบบจำลองที่ 1 นี้ จะ ได้แสดงไว้ในภาคผนวกต่อไป

2. แบบจำลองที่ 2 แผนการจัดสรรทรัพยากรใหม่โดยใช้นโยบายสินเชื่อการเกษตรร่วมกับ  
เงินทุนส่วนตัวที่มีอยู่ เป็นการพิจารณาว่าเมื่อฟาร์มตัวอย่าง ได้มีการกู้ยืมเงินเพื่อการเกษตร เข้า  
มาใช้ในการผลิตร่วมกับเงินทุนที่มีอยู่เดิมแล้ว แผนการผลิตที่จะเกิดผลสูงสุดแก่เกษตรกรที่ได้จาก  
การคำนวณนั้นจะมีความแตกต่างจากแบบจำลองที่ 1 อย่างไรบ้าง ในแบบจำลองนี้จะพิจารณา  
สินเชื่อการเกษตรที่เกษตรกรจากฟาร์มตัวแทนขนาดต่าง ๆ กู้ได้ตามที่เป็นจริงในท้องถิ่นขณะนั้น  
ทั้งปริมาณ เงินต้นและอัตราดอกเบี้ยที่เป็นอยู่ เป็นการพิจารณาว่าส่วนของสินเชื่อการเกษตรจาก  
สถาบันการเงินที่เป็นอยู่เดิมนั้น ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการวางแผนการผลิตของฟาร์มขนาด  
ต่าง ๆ อย่างไรบ้างเมื่อต้องการได้แผนการผลิตที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกร และ  
แบบจำลองที่ 2 นี้จะได้นำไปทดสอบกับฟาร์มตัวแทนทั้ง 3 ขนาดเช่นกัน รายละเอียดของ



กิจกรรมต่าง ๆ และทรัพยากรการผลิตในแบบจำลองที่ 2 นี้ มีลักษณะเหมือนกับแบบจำลองที่ 1 แต่ได้เพิ่มกิจกรรมการกู้ยืมสินเชื่อกิจการเกษตรจากสถาบันการเงิน เข้าไปในแบบจำลองด้วย

3. แบบจำลองที่ 3 แผนการผลิตเมื่อมีการใช้สินเชื่อกิจการเกษตรตามแผนฟื้นฟูการเกษตร ลักษณะโครงสร้างของแบบจำลองที่ 3 นี้มีลักษณะคล้ายกับแบบจำลองที่ 2 ต่างกันตรงที่สมมติให้ฟาร์มเกษตรกรรมมีโอกาสกู้เงินสินเชื่อกิจการเกษตรตามแผนฟื้นฟูการเกษตร ซึ่งเป็นสินเชื่อที่มีอัตราดอกเบี้ยต่ำเพียงร้อยละ 9 บาทต่อปี ทำให้ค่าอัตราดอกเบี้ยในแบบจำลองต่างไปจากเดิม นอกจากนี้ยังได้สมมติให้เกษตรกรสามารถกู้เงินตามแผนฟื้นฟูการเกษตรนี้ได้เป็นจำนวน 3 เท่าของสินเชื่อกิจการเกษตรเดิมที่แต่ละฟาร์มกู้ได้ จุดประสงค์ของแบบจำลองนี้เพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของแผนการผลิตในฟาร์มขนาดต่าง ๆ โดยยึดถือข้อกำหนดในการให้แผนการผลิตเป็นแผนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดเมื่อเพิ่มอุปทานสินเชื่อกิจการเกษตร และลดอัตราดอกเบี้ยลง ส่วนกิจกรรมต่าง ๆ และทรัพยากรการผลิต ในแบบจำลองส่วนใหญ่เหมือนกับในแบบจำลองที่ 2 นอกจากเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ย และ เงินต้นที่สามารถกู้ได้ ของกิจกรรมการกู้เงินจากสถาบันการเงินเท่านั้น

4. แบบจำลองที่ 4 แผนการผลิตเมื่อมีการใช้สินเชื่อกิจการเกษตรตามแผนฟื้นฟูการเกษตรในระดับที่ 2 ลักษณะของโครงสร้างแบบจำลองเหมือนกับแบบจำลองที่ 3 ทุกประการ ต่างกันตรงรายละเอียดปลีกย่อยในเรื่องของปริมาณสินเชื่อกิจการที่ได้รับเพิ่ม โดยสมมติให้ฟาร์มได้รับสินเชื่อเป็น 5 เท่าของสินเชื่อกิจการเกษตรที่ได้รับเดิมในแบบจำลองที่ 2 ส่วนอัตราดอกเบี้ยนั้นยังคงเป็นอัตราร้อยละ 9 ต่อปี เช่นเดียวกับในแบบจำลองที่ 3

5. แบบจำลองที่ 5 แผนการผลิตเมื่ออุปทานสินเชื่อกิจการเกษตรตามแผนฟื้นฟูการเกษตรมีไม่จำกัด เป็นแบบจำลองที่ต้องการทราบความต้องการสินเชื่อเกษตรตามแผนฟื้นฟูซึ่งมีอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 9 ต่อปีของฟาร์มขนาดต่าง ๆ โดยสมมติว่ามี การปล่อยกู้ได้อย่างไม่จำกัดเมื่อเกษตรกรได้นำเงินสินเชื่อจำนวนนี้เข้าไปร่วมกับเงินทุนส่วนตัวที่มีอยู่ เพื่อทำการผลิตให้ได้ผลลัพธ์สูงสุด ภายใต้ทรัพยากรการผลิตและเงื่อนไขอื่น ๆ ของฟาร์มแล้ว ฟาร์มจะต้องการสินเชื่อเป็นจำนวนเท่าไร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเสนอแนะเชิงนโยบายการปล่อยสินเชื่อตามแผนฟื้นฟูการเกษตรในท้องที่ที่ทำการศึกษาดังกล่าว

ค่าสัมประสิทธิ์การผลิต ราคา และข้อมูลที่จำเป็นอื่น ๆ ที่ใช้ในแบบจำลอง

1. ปฏิบัติการเพาะปลูกพืชในจังหวัดอุทัยธานี ก่อนที่จะแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องทราบช่วงระยะเวลาของการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิดเพื่อให้สามารถแยกค่าสัมประสิทธิ์เหล่านั้นออกเป็นช่วงเวลาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รายละเอียดปฏิบัติการเพาะปลูกพืชในแต่ละท้องที่จะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะของปริมาณน้ำฝนในท้องที่นั้น ๆ สำหรับจังหวัดอุทัยธานี มีรายละเอียดปฏิบัติการเพาะปลูกพืชดังนี้

ตาราง 3.1 ปฏิทินแสดงการปลูกพืชในจังหวัดอุทัยธานี

ชนิดพืช	มย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค.
ข้าวนาปี	_____
ข้าวนาปรัง	_____
มันสำปะหลัง	_____
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	_____
ฝ้าย	_____
ถั่วเหลืองรุ่น1	_____
ถั่วลิสงรุ่น1	_____
ถั่วเขียวรุ่น1	_____

2. ค่าสัมประสิทธิ์ความต้องการแรงงาน ได้แก่ ความต้องการแรงงานในการเพาะปลูกพืช ดูแล จนถึงเก็บเกี่ยว มีหน่วยเป็นชั่วโมงทำงาน และแยกออกเป็นช่วงเวลาต่าง ๆ จำนวน 6 ช่วงเวลา เริ่มตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1 (เดือนมิถุนายน-เดือนกรกฎาคม) ไปจนถึงช่วงเวลาที่ 6 (เดือนเมษายน-เดือนพฤษภาคม) ของปีต่อไป ตามชนิดของพืชที่ปลูก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 3.2 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวข้าวนาปีต่อไร่ของจังหวัด  
อุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : ชั่วโมงทำงาน

กิจกรรม	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
เตรียมดิน				0.88								
ปลูก				22.08								
ดายหญ้า				2.32								
ใส่ปุ๋ย						0.40	0.40					
พ่นยาปราบศัตรูพืช						4.88	4.88					
ให้น้ำ				0.48	0.48	0.48						
เก็บเกี่ยว									27.28			
รวมมัด									4.96			
นวด บลัด									4.00			
ขน									3.84			
รวม				22.96	2.80	5.76	5.76		40.08			

จากตาราง 3.2 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานของข้าวนาปี ช่วงเวลามิถุนายน-กรกฎาคม เป็น 22.96 ชม. ช่วงเวลาสิงหาคม-กันยายน เป็น 8.56 ชม. เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน เป็น 5.76 ชม. และช่วงเดือน ธันวาคม-มกราคม เป็น 40.08 ชม. ดังที่ปรากฏในแบบจำลอง

ตาราง 3.3 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวข้าวนาปรังต่อไร่ของจังหวัด  
อุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : ชั่วโมงทำงาน

กิจกรรม	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.
เตรียมดิน							2.00			
ปลูก							22.40			
ดายหญ้า								4.16		
พรวนดิน										
ใส่ปุ๋ย									2.40	
พ่นยาปราบ-										
ศัตรูพืช									1.92	
ให้น้ำ									1.92	
เก็บเกี่ยว										27.68
นวด บลิต										2.40
ขน										7.04
บรรจุ										
รวม							24.40	4.16	6.24	37.12

ข้าวนาปรังในจังหวัดอุทัยธานี เริ่มปลูกในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ เก็บเกี่ยวในเดือน พฤษภาคม ดังนั้น ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แรงงานช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เป็น 28.56 ชม. ส่วนในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม มีความต้องการแรงงานจำนวน 43.36 ชม. ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวนี้ปรากฏในแบบจำลองในช่องตัดกันระหว่างสตมภ์ Rice2 กับ แถว LabFM และแถว LabAM ตามลำดับ

ตาราง 3.4 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวฝ้ายต่อไร่ของจังหวัด  
อุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : ชั่วโมงทำงาน

กิจกรรม	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
เตรียมดิน				5.92								
ปลูก				12.56								
ดายหญ้า				24.8	24.8	24.8						
พรวนดิน												
ใส่ปุ๋ย						1.28						
พ่นยาปราบ												
ศัตรูพืช ให้ไม้				9.44	9.44	9.44						
เก็บเกี่ยว									62.16			
นวด ปลิด												
ขน										0.96		
บรรจุ อัด											4.64	
รวม				18.48	34.24	35.52	34.24	67.76				

จากตาราง 3.4 จะได้สัมประสิทธิ์การใช้แรงงานในการปลูกฝ้ายของจังหวัดอุทัยธานีตามช่วงเวลาต่าง ๆ คือ ระหว่างเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม จำนวน 18.48 ชม. ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน จำนวน 69.76 ชม. ระหว่างเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน จำนวน 34.24 ชม. และระหว่างเดือนธันวาคม-มกราคม จำนวน 67.76 ชั่วโมง ตามที่ปรากฏในแบบจำลองในช่องที่สดมภ์ Cott ตัดกับ แถว LabJJ , LabAS , LabON และ LabDJ ตามลำดับ

ตาราง 3.5 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวหัวเหลืองต่อไร่ของจังหวัด  
อุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : ชั่วโมงทำงาน

กิจกรรม	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
เตรียมดิน				0.56								
ปลูก				11.36								
ดายหญ้า												
พรวนดิน					11.28							
ใส่ปุ๋ย					0.32							
พ่นยาปราบวัชพืช				1.04								
พ่นยาปราบศัตรูพืช						1.12	1.12					
ให้น้ำ							0.08					
เก็บเกี่ยว									33.20			
นวด บลิต									1.68			
ขน									1.12			
บรรจุ									0.40			
รวม				12.96	11.60	1.12	1.20	36.40				

จากตาราง 3.5 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้แรงงานในการปลูกหัวเหลือง ใน  
จังหวัดอุทัยธานี แยกตามช่วงเวลาดังนี้คือ ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคมใช้แรงงาน 12.96 ชม.  
ช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน ใช้แรงงานจำนวน 12.72 ชม. และช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน  
จำนวน 36.40 ชม. ตามที่ปรากฏในแบบจำลองสมรรถ Soyb ตัดกับ แถว LabJJ , LabAS  
และ LabON ตามลำดับ

ตาราง 3.6 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวข้าวต่อไร่ของจังหวัด  
อุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : ชั่วโมงทำงาน

กิจกรรม	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
เตรียมดิน						4.48						
ปลูก						3.36						
คายหญ้า												
พรวนดิน							35.36					
ใส่ปุ๋ย												
พ่นยาปราบ												
ศัตรูพืช							1.60	1.60				
ให้น้ำ												
เก็บเกี่ยว									22.44			
นวด บลิต									2.48			
ขน									1.76			
บรรจุ									0.48			
รวม						7.84	36.96	1.60	26.96			

จากตาราง 3.6 สัมประสิทธิ์การใช้แรงงานในการปลูกข้าวเกี่ยวของจังหวัดอุทัยธานี ช่วง  
เดือน สิงหาคม-กันยายน ใช้แรงงานจำนวน 7.84 ชั่วโมง ช่วงเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน ใช้  
แรงงานจำนวน 38.56 ชั่วโมง และ ช่วงเดือน ธันวาคม-มกราคม ใช้แรงงานจำนวน 26.96  
ชั่วโมง ซึ่งปรากฏในแบบจำลองในช่องที่สดมภ์ Mungb ติดกับแถว LabAS , LabON และ  
LabDJ ตามลำดับ



ตาราง 3.7 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวถั่วลิสงต่อไร่ของจังหวัด  
อุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : ชั่วโมงทำงาน

กิจกรรม	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
เตรียมดิน						12.24						
ปลูก						28.16						
ปลูกซ่อม						0.88						
ดายหญ้า												
พรวนดิน							20.40					
ใส่ปุ๋ย							1.12					
พ่นยาปราบ												
ศัตรูพืช							2.00					
ให้น้ำ												
เก็บเกี่ยว												35.60
นวด ปลิด												33.04
ขน												2.64
ทำความสะอาด												1.68
บรรจุ												0.80
รวม						41.28	23.52	73.76				

จากตาราง 3.7 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แรงงานในการปลูกถั่วลิสง ของจังหวัด  
อุทัยธานี แยกตามช่วงเวลาได้เป็น ช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน ใช้แรงงานจำนวน 41.28 ชม.  
ช่วงเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน จำนวน 97.28 ชม. ตามที่ปรากฏในแบบจำลอง ในช่องที่สี่ตมภ์  
Grnut ตัดกับแถว LabAS และ LabON ตามลำดับ



ตาราง 3.8 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อไร่ของ  
จังหวัดอุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : ชั่วโมงทำงาน

กิจกรรม	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
เตรียมดิน		2.40										
ปลูก		7.68										
ดายหญ้า												
พรวนดิน			26.08									
ใส่ปุ๋ย			0.56									
พ่นยาปราบ												
ศัตรูพืช				0.72								
ให้น้ำ												
เก็บเกี่ยว						15.44						
นวด ปลิด						2.40						
ขน						0.48						
บรรจุ												
รวม		10.08	26.64	0.72		18.32						

ตาราง 3.8 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แรงงานในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของ  
จังหวัดอุทัยธานี แยกตามช่วงเวลา คือ ช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม จำนวน 10.08 ชั่วโมง  
ช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน จำนวน 27.36 ชั่วโมง และช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน จำนวน  
18.32 ชั่วโมง ตามที่ปรากฏในแบบจำลองในช่องที่สมมติ Mize ตัดกับ แถว LabUJ , LabAS  
และ LabON ตามลำดับ

ตาราง 3.9 ค่าสัมประสิทธิ์แรงงานในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังไร่ของ  
จังหวัดอุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : ชั่วโมงทำงาน

กิจกรรม	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
เตรียมดิน			0.48									
เตรียมพันธุ์			7.60									
ปลูก			12.88									
ดายหญ้า												
พรวนดิน				33.52								
ใส่ปุ๋ย												
พ่นยาปราบ												
ศัตรูพืช												
ให้น้ำ												
เก็บเกี่ยว												32.16
นวด ปลิด												
ขน												3.12
บรรจุ												
รวม		20.96	33.52									35.28

จากตาราง 3.9 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แรงงานในการปลูกมันสำปะหลัง จนถึงเก็บเกี่ยวในจังหวัดอุทัยธานี แยกตามช่วงเวลา คือ ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ใช้แรงงานจำนวน 20.96 ชั่วโมง ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน ใช้ 33.52 ชั่วโมง และช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม ใช้แรงงานจำนวน 35.28 ชั่วโมง ตามที่ปรากฏในแบบจำลองช่องที่สมัคร Cassa ตัดกับ แถว LabJJ , LabAS และ LabFM ตามลำดับ

3. ราคาพืชผล และ ค่าจ้างแรงงาน ราคาพืชผลที่ใช้ในแบบจำลองเป็นราคาเฉลี่ยจากปีการผลิต 2531/32 ถึงปีการผลิต 2533/34 ส่วนค่าจ้างแรงงานในแต่ละช่วงเวลานั้น คิดเฉลี่ยจากค่าจ้างในกิจกรรมการจ้างงานที่เกิดขึ้นระหว่างช่วงเวลานั้น ๆ ในท้องถิ่น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 3.10 ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้

หน่วย : ข้าวเปลือก บาท/เกวียน , ผลผลิตอื่น ๆ บาท/กก.

รายการ	ปี 30/31	ปี 31/32	ปี 32/33	ปี 33/34	เฉลี่ยปี31/32 ถึงปี 33/34
ข้าวเปลือกเจ้านาปี	3,790.0	4,092.0	3,610.0	3,748.0	3,816.67
ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง	3,612.0	3,678.0	2,959.0	3,712.0	3,449.67
มันสำปะหลัง	0.61	0.56	0.62	0.83	0.67
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2.48	2.62	2.93	2.45	2.67
ฝ้าย	12.79	10.94	14.29	14.16	13.13
ถั่วเหลือง	8.01	8.46	7.33	7.33	7.71
ถั่วลิสง	6.99	7.71	8.01	8.05	7.69
ถั่วเขียว	7.94	8.59	6.36	6.20	7.05

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ราคาขายผลผลิตพืชต่าง ๆ เฉลี่ยจากช่วงปีการผลิต 2531/32 ถึงปี 2533/34 ที่ได้จากตารางที่ 3.10 นี้ จะปรากฏในแบบจำลองโดยเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสมการเป้าหมาย มีค่าเป็นบวกเนื่องจากกิจกรรมการขายผลผลิต 1 หน่วยจะทำให้สมการเป้าหมายมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับราคาที่ขายได้ในหน่วยผลผลิตนั้น ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวนี้จะวางอยู่ในช่องที่ แถว OBJ ตัดกับ สดมภ์ SR1De , SR2My , SGnNo , SSyNo , SMgDe , SMzSb , SCvFb และ SCT.De ซึ่งก็คือกิจกรรมการขายผลผลิตต่าง ๆ ในแบบจำลองนั่นเอง

สำหรับราคาค่าจ้างแรงงานในจังหวัดอุทัยธานีในช่วงปีการผลิต 2531/32 แยกตามช่วงเวลานั้น ได้แก่ ช่วงเวลาเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ราคาชั่วโมงละ 4.85 บาท ช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน ราคาชั่วโมงละ 4.77 บาท ช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ราคาชั่วโมงละ 4.85 บาท เดือนธันวาคม-มกราคม ราคาชั่วโมงละ 4.82 บาท ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม ราคาชั่วโมงละ 5 บาท และช่วงเวลาเดือนเมษายน-พฤษภาคม ราคาชั่วโมงละ 4.65 บาท ความแตกต่างของราคาค่าจ้างในแต่ละช่วงเวลานั้นขึ้นอยู่กับกิจกรรมการเพาะปลูก ดูแล หรือเก็บเกี่ยว ที่มีอยู่ในขณะนั้น ซึ่งตารางรายละเอียดค่าจ้างแรงงานแยกตามกิจกรรมการจ้าง และชนิดพืช จะได้แสดงไว้ในภาคผนวกต่อไป ค่าจ้างแรงงานเหล่านี้จะปรากฏในแบบจำลองในช่องที่ แถว OBJ ตัดกับสดมภ์ HLJJ , HLAS , HLON , HLDJ , HLFM และ HLAM ตามลำดับ ซึ่งได้แก่กิจกรรมการจ้างแรงงานในช่วงเวลาต่าง ๆ นั้นเอง มีเครื่องหมายติดลบด้านหน้า เนื่องจากกิจกรรมการจ้างแรงงานหนึ่งหน่วยชั่วโมงทำงานทำให้เกิดค่าใช้จ่ายขึ้นเท่ากับค่าจ้างแรงงานหน่วยนั้น อันจะทำให้สมการเป้าหมายลดลง

#### 4. ค่าสัมประสิทธิ์การใช้เงินทุนในการผลิต

ตาราง 3.11 ต้นทุนผันแปรต่อไร่ในการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ของจังหวัดอุทัยธานี  
ปีการเพาะปลูก 2531/32

ชนิดพืช	เงินสด (บาท)	ไม่เป็นเงินสด (บาท)	รวม (บาท)
ข้าวนาปี	363.98	375.59	739.59
ข้าวนาปรัง	711.63	431.41	1,143.04
มันสำปะหลัง	423.98	340.38	764.81
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	339.75	109.72	530.47
ฝ้าย	1,137.46	737.28	1,847.74
ถั่วเหลือง	513.51	292.14	805.65
ถั่วลิสง	628.35	432.40	1,060.75
ถั่วเขียว	298.55	172.27	470.82

จากตาราง 3.11 ได้ค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนผันแปรต่อไร่ของพืชแต่ละชนิดซึ่งจะนำไปใส่ในแบบจำลองในช่องที่ แถว OBJ ตัดกับสดมภ์ Ric1 , Ric2 , Grnut , Soyb , Mungb Mize , Cassa และ Cott ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าติดลบเนื่องจากว่าเป็นค่าใช้จ่ายซึ่งจะก่อให้เกิดการลดลงของสมการเป้าหมาย ต้นทุนผันแปรที่ใช้ในแบบจำลองนี้เป็นค่าต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดเท่านั้น ซึ่งเกษตรกรได้ใช้จ่ายลงไม่ในการผลิต ส่วนต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสดนั้นหมายถึงส่วนที่เป็นของเจ้าของเอง ไม่ได้เกิดการใช้จ่ายขึ้น จึงไม่นำมาวิเคราะห์ด้วย สำหรับตารางต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูกพืชต่าง ๆ โดยละเอียดได้นำเสนอไว้ในภาคผนวก

#### 5. ผลผลิตต่อไร่ และ ความต้องการบริโภคข้าวขึ้นตำของฟาร์ม

ตาราง 3.12 ผลผลิตต่อไร่ของพืชชนิดต่าง ๆ ในจังหวัดอุทัยธานี ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : กก./ไร่

ชนิดพืช	ปีการผลิต				เฉลี่ยทั้ง 4 ช่วง
	30/31	31/32	32/33	33/34	
ข้าวนาปี	224	342	321	217	293.33
ข้าวนาปรัง	586	485	575	520	526.66
มันสำปะหลัง	2,653	2,227	2,161	2,400	2,262.6
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	279	346	314	313	324.33
ฝ้าย	186	265	269	256	263.33
ถั่วเหลือง	164	243	227	214	228
ถั่วลิสง	250	241	272	241	251.33
ถั่วเขียว	83	103	105	108	105.33

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ค่าสัมประสิทธิ์ผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยกิจกรรมการผลิตที่ได้จากตาราง 3.12 นี้ จะปรากฏในแบบจำลองในช่องที่ สดมภ์ กิจกรรมการผลิตตัดกับ แถว ที่เป็นปริมาณของผลผลิตต่าง จะเห็นว่าค่าดังกล่าวในแบบจำลองติดค่าลบซึ่งเมื่อทำการย้ายข้างสมการเหล่านี้แล้ว ค่าดังกล่าวนี้จะเป็นบวก หมายถึงกิจกรรมการผลิต 1 ไร่จะให้ผลผลิตเข้าไปในสต็อกเท่ากับจำนวนผลผลิตต่อไร่ของพืชแต่ละชนิดนั่นเอง ในแบบจำลองใช้หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

ค่าที่ต้องใช้ในแบบจำลองอีกค่าหนึ่งได้แก่ ความต้องการบริโภคน้ำขั้นต่ำของแต่ละขนาดฟาร์ม ทั้งนี้เพื่อให้แบบจำลองสามารถบังคับให้มีการโอนผลผลิตข้าวเข้าสู่ความต้องการนั้นได้เท่ากับจำนวนที่ต้องการเพื่อเป็นการประกันความเสี่ยงของครัวเรือน จะเห็นว่าในแบบจำลองค่าข้อจำกัดของแถว RicDemd นั้นใช้สัญลักษณ์ G ซึ่งเป็นการบังคับให้มีการโอนข้าวเข้ามาให้พอดีกับความต้องการเสียก่อนที่เหลือจึงจะนำไปขายได้ ค่าความต้องการบริโภคน้ำขั้นต่ำของแต่ละฟาร์มนี้จะพิจารณารวมตลอดถึง ความต้องการไว้จ่ายค่าเช่า เก็บไว้ทำพันธุ์ เก็บไว้ใช้เลี้ยงสัตว์ และเก็บไว้บริโภคในครัวเรือน ดังตาราง 3.13 นี้ นอกจากนี้ได้สมมุติว่าเกษตรกรเก็บข้าวนาปีไว้เพื่อการนี้เท่านั้น ส่วนข้าวนาปรังจะขายผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งหมด

### ตาราง 3.13

ความต้องการขั้นต่ำในผลผลิตข้าวนาปี ของฟาร์มตัวอย่างในจังหวัดอุทัยธานี

ปีการเพาะปลูก 2531/32

หน่วย : กิโลกรัม

รายการ	ฟาร์มขนาดเล็ก	ฟาร์มขนาดกลาง	ฟาร์มขนาดใหญ่
จ่ายเป็นค่าเช่า	512.47	960.52	2,112.50
เก็บไว้ทำพันธุ์	324.16	326.84	293.75
เก็บไว้ใช้เลี้ยงสัตว์	49.44	47.89	112.50
บริโภคในครัวเรือน	1,264.44	1,495.78	1,068.75
รวม	2,151.52	2,831.05	3,587.50