บทที่ 3

วิธีการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนแรก เป็นการวิเคราะห์แบบแผนการผลิตทางการเกษตรระดับไร่นา โดยการวิเคราะห์กระแสรายรับ-รายจ่าย (Cash Flow) ในระดับไร่นา โดยใช้โปรแกรม RFARM (Representative Farm Model) ของ Arthur Stoecker ซึ่งได้มีการพัฒนามาเป็นระบบภาษาไทยโดยศูนย์ประสานงานปฏิบัติการพัฒนาการเกษตรชนบท กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยใช้ชื่อว่าโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับไร่นา หรือ RFARM

ส่วนที่สอง เป็นการวิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจส่วนรวมในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ในที่นี้ได้วิเคราะห์เศรษฐกิจส่วนรวมโดยใช้การประยุกต์แนวคิดมาจาก CAPPA (Computerized System for Agriculture and Population Planning Assistance and Training) เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในภาคเศรษฐกิจโดยส่วนรวมของสาขาเกษตร จากการเลือกกิจกรรมการผลิตตามที่ได้วางแผนไว้

3.1 การวิเคราะห์แบบแผนการผลิตทางการเกษตร

เป็นการวิเคราะห์หาแบบแผนการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ในบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา โดยใช้โปรแกรม RFARM ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ปัญหาในการจัดสรรการผลิต ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในแต่ละพื้นที่ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงสุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

RFARM (The Representative Farm Model)

วัตถุประสงค์ของการใช้แบบจำลองใน RFARM ก็เพื่อกำหนดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตทางที่เหมาะสมการเกษตร เพื่อให้รายได้ของฟาร์มเพิ่มขึ้น และเป็นการจัดสรรทรัพยากรให้มีการใช้ประโยชน์มากขึ้น

การกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง จะขึ้นอยู่กับความวัตถุประสงค์ของการใช้แบบจำลองนั้น ซึ่งโดยปกติในการวิเคราะห์นโยบาย จะสมมุติให้ผลลัพธ์ของแบบจำลองเดียว (Single Model) เป็นตัวแทนการกระทำของผู้ผลิตที่มีลักษณะเหมือนกันเป็นจำนวนมากได้ ทำให้มีการพัฒนารูปแบบแบบจำลอง RFARM เป็นแบบจำลองสำหรับฟาร์มเดียว(Single Farm) โดยไม่สนใจกับผลโดยทั่วไปที่มีต่อผู้ผลิตรายอื่น ๆ แต่คำนึงถึงเงื่อนไขโดยรวม ซึ่งเงื่อนไขรวมคือการรวมกันของเงื่อนไขต่าง ๆ อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่สามารถจัดรูปแบบของแบบจำลองของตัวแทนฟาร์มเพียงฟาร์มเดียว และใช้ผลลัพธ์ของคำตอบของแบบจำลองเดียวในการกำหนดการกระทำทั้งหมดของกลุ่มของผู้ผลิต ดังนั้นแบบจำลองใน RFARM จึงเป็นแบบจำลองเดียวที่ใช้วิเคราะห์ฟาร์มเดียว ที่สามารถเป็นตัวแทนของกระทำของกลุ่มผู้ผลิตที่มีลักษณะเหมือนกันได้

RFARM เป็นโปรแกรมที่ใช้ศึกษาการใช้ทรัพยากรการเกษตรในระดับไร่นา การใช้แรงงานของเกษตรกร และการศึกษาการใช้เงินทุนและความต้องการใช้สินเชื่อของเกษตรกรในระดับไร่นาในทางเศรษฐกิจให้เหมาะสมที่สุด ซึ่งภายใต้โปรแกรม RFARM ได้นำรายละเอียดในการจัดสรรทรัพยากร โดยใช้ลิเนียร์โปรแกรมมิ่งมาใช้ ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการใน RFARM จึงจำเป็นที่จะต้องเข้าใจวิธีการของลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง(Linear Programming : LP) ด้วย ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง ซึ่งกำพล อดุลวิทย์(2524) ได้อธิบายถึงวิธีการของลิเนียร์โปรแกรมมิ่งไว้ว่าเป็นเครื่องมือหรือวิธีการที่ใช้เคราะห์ปัญหาการวางแผน (Planning) การผลิตและการจัดการภายใต้สภาพความจำกัด (Subject to) ของปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่หรือจัดหามาได้จำนวนหนึ่ง ตลอดจนข้อกำหนดอื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้แผนการใช้ปัจจัยการผลิตและวิธีการจัดการที่เลือก มีความเหมาะสมที่สุดในทางเศรษฐกิจ คือได้รับกำไรสูงสุด หรือเสียต้นทุนต่ำสุดนั่นเอง

แนวความคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวกับลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง ได้เริ่มเป็นที่รู้จักและใช้ประโยชน์มาตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ 2 โดยนักเศรษฐศาสตร์ชื่อยอร์จ บี แดนท์ซิก(Gorge B. Danzig) ผู้คิดค้นการคำนวณลิเนียร์โปรแกรมมิ่งด้วยวิธีซิมเพล็กซ์ (Simplex Method) และหลังจากนั้นได้นำเอาลิเนียร์โปรแกรมมิ่งไปประยุกต์ใช้กับปัญหาการวางแผนการผลิต และจัดการของหน่วยการผลิตต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ทั้งในกิจกรรมด้านอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม สำหรับในสาขาเกษตรกรรมนอกจากจะนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาการวางแผนการผลิตทางการเกษตรแล้ว ยังรวมไปถึงปัญหาการจัดการด้านการขายและการตลาดผลผลิตเกษตรด้วย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าลิเนียร์โปรแกรมมิ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาการวางแผนการผลิตและการจัดการในด้านเศรษฐกิจการเกษตรที่ได้รับความนิยมวิธีหนึ่ง

ในส่วนการวางแผนการผลิตทางการเกษตรนั้น เป็นที่ทราบกันดีว่าได้มีวิธีการและทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ต่าง ๆ มากมายที่อธิบายถึงหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจวางแผนการผลิตและทำการผลิตของเกษตรกร เช่น ทฤษฎีเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต การใช้ปัจจัยทดแทนกัน การผลิตร่วมกัน การวางแผนทางการเงินและงบประมาณ เป็นต้น และลิเนียร์โปรแกรมมิ่งก็เป็นอีกวิธีการในการวางแผนการผลิตที่ดีวิธีหนึ่ง ทั้งนี้เพราะวิธีลิเนียร์โปรแกรมมิ่งเป็นเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะประณีต มีขอบเขตในการแก้ปัญหาอย่างกว้างขวางและพิจารณาถึงผลของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ พร้อมไปด้วยกัน

<u>ลักษณะของลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง</u>

1. เป็นวิธีการที่ใช้ในการวางแผนการผลิตและการจัดการของหน่วยธุรกิจ และหน่วยการผลิตต่าง ๆ เท่านั้น ถ้าเป็นปัญหาในลักษณะอื่นที่ไม่เกี่ยวกับการวางแผนการผลิตและการจัดการแล้ว ไม่สามารถนำลิเนียร์โปรแกรมมิ่งมาวิเคราะห์ปัญหาได้

2. มีวัตถุประสงค์ที่แน่นอนและวัดค่าได้

3. มีข้อจำกัดหรือข้อกำหนดในการผลิตและจัดการ ได้แก่

- ข้อจำกัดขั้นสูงสุด เป็นข้อจำกัดที่ได้กำหนดจำนวนขั้นสูงสุดไว้

- ข้อจำกัดขั้นต่ำสุด เป็นข้อจำกัดที่ได้กำหนดจำนวนขั้นต่ำสุดไว้
- ข้อจำกัดเท่า เป็นข้อจำกัดที่ได้กำหนดจำนวนที่แน่นอน

4. มีทางเลือกในการผลิตหรือวิธีการได้หลายทาง

<u>ข้อสมมุติฐานของลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง</u>

1. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ และผลผลิตหรือกิจกรรมการผลิตต่าง ๆ จะต้องเป็นแบบเส้นตรง (Linear Relation) หรือคงที่ เช่น การใช้ที่ดิน 1 ไร่ สามารถผลิตข้าวโพดได้ 300 กิโลกรัม ดังนั้นหากใช้ที่ดิน 4 ไร่ ก็จะได้ผลผลิตข้าวโพด 1,200 กิโลกรัม ซึ่งจะมีความขัดแย้งกับลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตในทฤษฎีของผลตอบแทนลดน้อยถอยลง แต่อย่างไรก็ตาม ข้อสมมุติฐานนี้ก็ไม่ใช่ข้อผิดพลาดโดยสิ้นเชิงของลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง เนื่องจากเหตุผลทางด้านความจำกัดของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่เกษตรกรมีอยู่ ทำให้การใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อาจไม่เพียงพอให้เกิดผลตอบแทนลดลงได้

2. จำนวนปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัด และจำนวนผลผลิตหรือกิจกรรมการผลิตที่ได้จะต้องสามารถแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ ได้ เพื่อให้สามารถใช้ปัจจัยการผลิตและทำการผลิตจนถึงระดับที่ได้รับกำไรสูงสุด หรือเสียต้นทุนต่ำสุด ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

3. ระหว่างปัจจัยต่อปัจจัย และผลผลิตต่อผลผลิตจะต้องไม่มีความสัมพันธ์ต่อกันหรือต่างก็เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งหมายถึงว่าปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่ง หรือผลผลิตชนิดหนึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตชนิดอื่น

4. ค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิต จะต้องคงที่ตลอดระยะเวลาที่วิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ลิเนียร์โปรแกรมมิ่งสามารถคำนวณผลการวิเคราะห์ออกมาได้นั่นเอง

ข้อมูลในการวางแผน โดยใช้ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง

1. ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่มีอยู่หรือจัดหามาได้ มีอะไรบ้าง เป็นจำนวนเท่าไร

2. ข้อกำหนดอื่น ๆ ในการผลิต

3. พืชหรือสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่สามารถผลิตได้มีอะไรบ้าง และวิธีการอย่างไร

4. ค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ กับผลผลิตพืชหรือสัตว์ มีค่าเท่าไร

5. ราคาของปัจจัยการผลิตและผลผลิตพืชหรือสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของไร่นาเป็นเท่าไร

รูปแบบทั่วไปของลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง

สมการเป้าหมาย $\text{Maximize} \quad Z = \sum_{j=1}^{n} P_j X_j \quad j=1,\ldots n \quad \ldots\ldots\ldots(1)$

(Minimize)

สมการข้อจำกัด $\sum_{j=1}^{n} A_{ij} X_j \quad \begin{matrix} \leq \\ (\geq) \end{matrix} \quad B_i \quad i=1,\ldots m \quad \ldots\ldots\ldots(2)$

$X_j \geq 0 \quad \ldots\ldots\ldots(3)$

เมื่อ (1) คือ รายได้เหนือต้นทุนผันแปรจากการผลิตสูงสุด(ต่ำสุด)

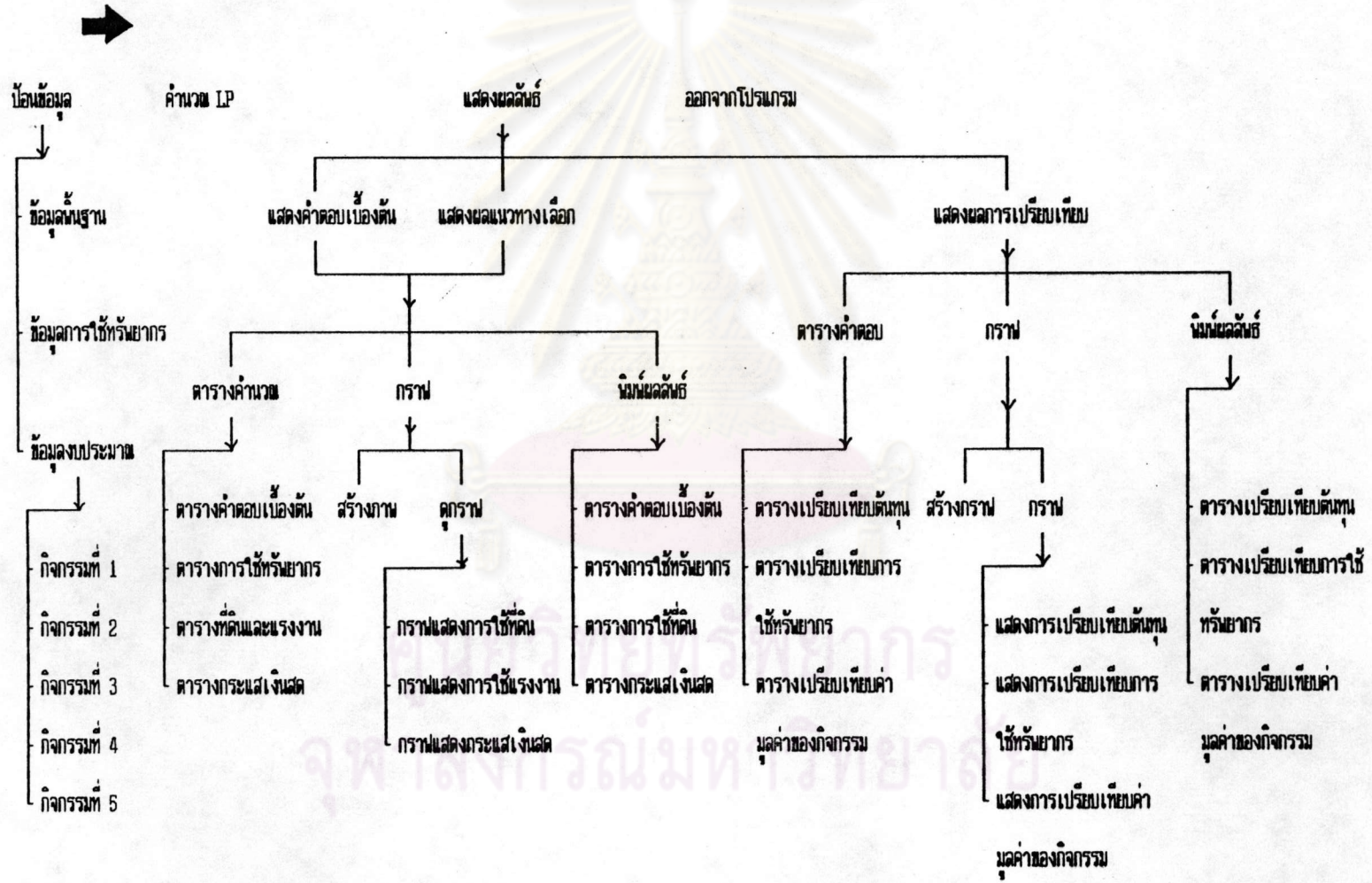
(2) คือ จำนวนปัจจัยการผลิตที่ใช้จะต้องไม่มากกว่า(น้อยกว่า)จำนวนปัจจัยการผลิตที่มีอยู่

(3) คือ ปริมาณการผลิตจะต้องไม่น้อยกว่าศูนย์

โครงสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลใน RFARM

โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลมีโครงสร้างของการทำงาน 3 ส่วน คือ การป้อนข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการแสดงผลลัพธ์ ดังแสดงความสัมพันธ์ให้เห็นดังในแผนภาพที่ 3.1

ภาพที่ 3.1 คำสั่งภายในโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับไร่นา



การป้อนข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม RFARM* แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ข้อมูลทั่วไปของฟาร์ม แสดงถึงข้อมูลของฟาร์มตัวอย่าง ได้แก่
   - ชื่อ
   - ที่ตั้งของฟาร์ม
   - เขตเกษตรเศรษฐกิจที่
   - จำนวนสมาชิกในครัวเรือน
   - แรงงานที่ทำการเกษตรได้
   - กิจกรรมด้านการเกษตรที่นำไปคำนวณ LP
   - กิจกรรมด้านการเกษตรที่ไม่นำไปคำนวณ LP เช่น พืชผักผลไม้ที่ปลูกไว้ภายในฟาร์มแต่สามารถเก็บขายมีรายได้บ้าง
   - กิจกรรมอื่น ๆ นอกภาคการเกษตร เช่น การรับจ้างหรือทำธุรกิจอื่น ๆ และมีรายได้ด้วย
   - การปลูกข้าว โดยเก็บไว้เพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน

2. การใช้ทรัพยากร ได้แก่
   - การใช้ที่ดิน
   - การใช้แรงงานของฟาร์ม
   - การใช้แรงงานของกิจกรรมด้านการเกษตรที่ไม่นำไปคำนวณใน LP
   - การใช้แรงงาน เครื่องจักรและคน
   - ส่วนของเงินทุน
   - ส่วนของรายได้-รายจ่าย
   - ความต้องการบริโภคข้าวภายในครัวเรือน

---

* ดูเพิ่มเติมที่ภาคผนวก ข, หน้า 218.

3. งบประมาณ

ในส่วนของตารางแสดงงบประมาณจะมีกิจกรรมได้สูงสุด 5 กิจกรรม โดยการป้อนข้อมูล ให้เลือกป้อนข้อมูลให้เรียงตามลำดับกิจกรรมการเพาะปลูกที่เตรียมไว้

การประมวลผลข้อมูลใน RFARM

จากข้อมูลที่ป้อนเข้าไปในส่วนที่แรก จะถูกนำไปสร้างให้อยู่ในรูปของแมทริกซ์ เพื่อนำไปคำนวณด้วยวิธีลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง ในโปรแกรม MUSHA86 ต่อไป ซึ่งการสร้างตารางในรูปแมทริกซ์นี้มาจากรูปแบบของสมการลิเนียร์โปรแกรมมิ่งดังที่จะได้อธิบายต่อไป

รูปแบบสมการลิเนียร์โปรแกรมมิ่งที่ใช้ใน RFARM มีลักษณะดังนี้

สมการเป้าหมาย คือ รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด

$$\text{Maximize} \quad Z = \sum_{j} P_j X_j \quad \text{เมื่อ } j=1,2,\ldots,5$$

สมการข้อจำกัด 1. ผลรวมของที่ดินแต่ละชนิดที่นำไปใช้ทำการผลิตแต่ละกิจกรรมการผลิตจะต้องไม่มากกว่าปริมาณที่ดินที่มีอยู่

$$\sum_{j} a_{sj} X_j \leq L_s \quad \text{เมื่อ } s=1,2,\ldots,4$$

2. ผลรวมของจำนวนแรงงานภายในครัวเรือนที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมการผลิตในแต่ละช่วงเวลา กับแรงงานจ้างที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมการผลิตในแต่ละช่วงเวลา จะต้องไม่มากกว่าจำนวนแรงงานที่มีอยู่ทั้งหมดในแต่ละช่วงเวลา*

---

* พิจารณาเฉพาะแรงงานที่ทำการเกษตรในไร่นาเท่านั้น โดยตั้งข้อสมมุติว่าหากใช้แรงงานจำนวนนี้ทั้งหมดแล้ว จึงจะทำการจ้างแรงงานจากภายนอกครัวเรือนเข้ามาเพิ่ม โดยสมมุติให้จำนวนอุปทานแรงงานจ้างในท้องถิ่นมีอยู่ไม่จำกัด ฟาร์มสามารถว่าจ้างได้เท่าที่ต้องการ

$$\sum_j b_{tj}X_j + \sum_j b'_{tj}X_j \leqslant D_t \quad \text{เมื่อ } t=1,2,..,6$$

3. ผลรวมของจำนวนเงินค่าใช้จ่ายของฟาร์มในแต่ละช่วงเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมกับเงินที่ได้จากการกู้ยืมจากแหล่งสถาบันการเงินในแต่ละช่วงเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ต้องไม่มากกว่าเงินทั้งหมดที่มีอยู่ในฟาร์ม*

$$\sum_j c_{tj}X_j - \sum_j c'_{tj}X_j \leqslant K_t$$

4. ปริมาณผลผลิตที่ได้จากการผลิตแต่ละกิจกรรมการผลิตที่นำไปขายรวมกับการบริโภคภายในครัวเรือนของเกษตรกรเอง จะต้องไม่มากกว่าปริมาณผลผลิตที่ได้จากการผลิตแต่ละกิจกรรมการผลิตทั้งหมด

$$\sum_j d_jX_j + \sum_j d'_jX_j \leqslant \sum_j e_jX_j$$

5. ปริมาณผลผลิตจากแต่ละกิจกรรมการผลิตที่นำไปบริโภคในครัวเรือนของเกษตรกร จะต้องไม่น้อยกว่าความต้องการในการบริโภคของครัวเรือน

$$\sum_j d'_jX_j \geqslant E_j$$

6. กิจกรรมการผลิตแต่ละชนิด จะต้องไม่น้อยกว่าศูนย์

$$X_j \geqslant 0$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความหมายของตัวแปร

Z รายได้เหนือต้นทุนผันแปรจากการผลิตทั้งหมด หน่วยเป็นบาท

P_j รายได้เหนือต้นทุนผันแปรจากการผลิตในกิจกรรมการผลิต j หน่วยเป็นบาทต่อไร่

---

* สมมุติให้จำนวนเงินกู้ยืมในสถาบันการเงินมีให้กู้ได้ไม่จำกัด และการกู้ยืมเงินจะเกิดขึ้นเมื่อเงินทั้งหมดที่มีอยู่ในฟาร์มไม่เพียงพอต่อการใช้จ่ายในฟาร์ม

X_j กิจกรรมการผลิตพืชหรือสัตว์ชนิด j หน่วยเป็นไร่

a_{sj} จำนวนที่ดินชนิดที่ s ที่ใช้ในการผลิตกิจกรรมการผลิต j หน่วยเป็นต่อไร่ โดยทั่วไป $a_{sj} = 1$

L_s จำนวนที่ดินชนิดที่ s ที่มีอยู่ทั้งหมด หน่วยเป็นไร่

b_{tj} จำนวนแรงงานทั้งหมดในช่วงเวลา t ที่ใช้ในการผลิตกิจกรรมการผลิต j หน่วยเป็นชั่วโมงต่อไร่

b'_{tj} จำนวนแรงงานจ้างในช่วงเวลา t ที่ใช้ในการผลิตกิจกรรม j หน่วยเป็นชั่วโมงต่อไร่

D_t จำนวนแรงงานทั้งหมดภายในครัวเรือนในช่วงเวลา t ที่ใช้ในการผลิตกิจกรรมการผลิต j หน่วยเป็นชั่วโมง

c_{tj} จำนวนเงินที่ใช้จ่ายภายในฟาร์มในช่วงเวลา t ที่ใช้ในการผลิตกิจกรรมการผลิต j หน่วยเป็นบาทต่อไร่

c'_{tj} จำนวนเงินทุนที่กู้ยืมจากสถาบันการเงินในช่วงเวลา t เพื่อใช้ในการผลิตกิจกรรมการผลิต j หน่วยเป็นบาทต่อไร่

K_t จำนวนเงินทั้งหมดที่มีอยู่ในฟาร์มที่ใช้ในช่วงเวลา t ในการผลิตกิจกรรมการผลิต j หน่วยเป็นบาท

d_j ปริมาณผลผลิตจากการผลิตกิจกรรมการผลิต j ที่เคลื่อนย้ายไปสู่กิจกรรมการขายผลผลิตนั้น หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

d_j' ปริมาณผลผลิตจากการผลิตกิจกรรมการผลิต j ที่เคลื่อนย้ายไปสู่การบริโภคภายในครัวเรือน หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

e_j ปริมาณผลผลิตทั้งหมดจากการผลิตกิจกรรมการผลิต j หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

E_j ปริมาณความต้องการในการบริโภคผลผลิต j ภายในครัวเรือน หน่วยเป็นกิโลกรัม

s ชนิดของที่ดิน มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 4

โดย 1 คือ ดินนาหน้าฝน

2 คือ ดินนาหน้าแล้ง

3 คือ ดินพืชไร่ฝน

4 คือ ดินพืชไร่แล้ง

j ชนิดของกิจกรรมการผลิต มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5

โดย 1 คือ กิจกรรมการผลิตที่ 1

2 คือ กิจกรรมการผลิตที่ 2

3 คือ กิจกรรมการผลิตที่ 3

4 คือ กิจกรรมการผลิตที่ 4

5 คือ กิจกรรมการผลิตที่ 5

t ช่วงเวลาในการดำเนินกิจกรรมการผลิต มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 6

โดย 1 คือ ช่วงเดือน ก.ค.-ส.ค.

2 คือ ช่วงเดือน ก.ย.-ต.ค.

3 คือ ช่วงเดือน พ.ย.-ธ.ค.

4 คือ ช่วงเดือน ม.ค.-ก.พ.

5 คือ ช่วงเดือน มี.ค.-เม.ย.

6 คือ ช่วงเดือน พ.ค.-มิ.ย.

เมื่อนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของแมทริกซ์ จะได้ดังนี้

แนวนอน	เงื่อนไข	ทางขวา	PX_j	SX_j	HL_t	BC_t	TC_t	CON_j	EXF
OBJ		RHS	$-Z$	Z	$-Z$	$-Z$	0	0	0
L_m	L	Q_1	1						
D_t	L	Q_2	a		-1				
K_t	L	Q_3	a	-a		-1	1,-1		a
Y_t	L	0	-a	1				1	
C_j	G	Q_4						1	
FAMEXP	E	1							1

โดยที่ PX_j = กิจกรรมการผลิต ดูแล และเก็บเกี่ยว พืช ชนิดที่ j

SX_j = กิจกรรมการขายพืช ชนิดที่ j

HL_t = กิจกรรมการจ้างแรงงานในเดือนที่ t

BC_t = กิจกรรมการกู้เงินในเดือนที่ t

TC_t = กิจกรรมการโอนเงินทุนระหว่างเดือน t

CON_j = กิจกรรมการเคลื่อนย้ายผลผลิต j ไปสู่ผู้บริโภคในครัวเรือนเกษตร

EXF = กิจกรรมการใช้จ่ายภายในครัวเรือน

L_s = ข้อจำกัดของที่ดินชนิดที่ s ที่มีอยู่อย่างจำกัด

D_t = ข้อจำกัดของจำนวนแรงงานของครัวเรือนที่มีอยู่ในเดือนที่ t

K_t = ข้อจำกัดของจำนวนเงินทุนที่มีอยู่ในเดือนที่ t

Y_t = ข้อจำกัดของผลผลิตที่ได้จากกิจกรรมการผลิต j

C_j = ข้อจำกัดของความต้องการในการบริโภคผลผลิตที่ได้จากกิจกรรมการผลิต j

FAMEXP=ข้อจำกัดของค่าใช้จ่ายของครัวเรือน

Z,-Z= รายได้และรายจ่ายที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ

a,-a= ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแต่ละกิจกรรมการผลิต

1,-1= ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตและค่าสัมประสิทธิ์แสดงการโอนปัจจัยในแต่ละกิจกรรมการผลิต

แมทริกซ์ที่สร้างขึ้นนี้จะถูกนำไปคำนวณลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง ใน MUSAH86 เพื่อการหารูปแบบการผลิตที่เหมาะสมที่สุด

การแสดงผลลัพธ์

จะแสดงผลลัพธ์ของแบบแผนการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งในส่วนนี้ประกอบด้วยคำสั่ง 3 ส่วน คือ แสดงผลคำตอบเบื้องต้น แสดงแนวทางเลือกและแสดงผลเปรียบเทียบ ซึ่งสามารถให้ผลลัพธ์แสดงออกมาในรูปของตารางคำตอบและกราฟได้

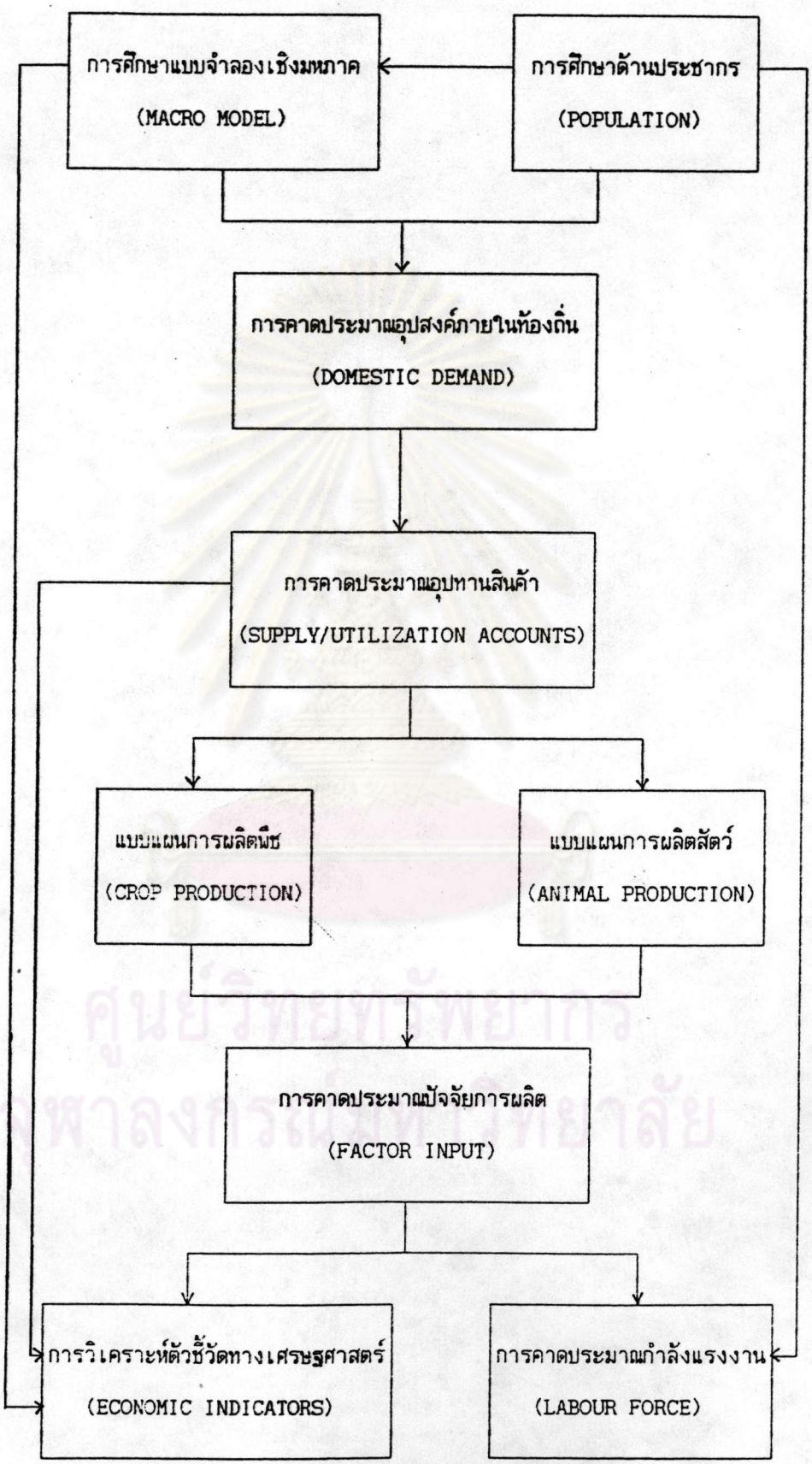
การวิเคราะห์แบบแผนการผลิตที่เหมาะสมโดยใช้ RFARM นี้ ได้เลือกกิจกรรมการผลิตทั้งหมด 4 กิจกรรมด้วยกัน คือ ข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ถั่วเขียว และถั่วลิสง เนื่องจากสภาพของดินเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ได้ไม่กี่ชนิดเท่านั้น ซึ่งจากงานศึกษาของเกรย์ เทรบุยล์ (2531)พบว่า ในพื้นที่ลักษณะของดินดังที่พบใน อำเภอสะทิงพระ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลานั้น สามารถที่จะปลูกถั่วเขียว และถั่วลิสงในหน้าแล้งได้ ดังนั้นจึงนำเอาพืชทั้งสองชนิดดังกล่าวนี้ มาเป็นกิจกรรมการผลิตที่นามาเป็นทางเลือกในการผลิตทางหนึ่งรวมกับการปลูกข้าวเจ้านาปี และข้าวเจ้านาปรัง ในการศึกษาแบบแผนการผลิตที่เหมาะสมในบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลานี้ ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์อยู่ในบทต่อไป และเมื่อได้แบบแผนการผลิตที่เหมาะสมแล้ว จะนำมาสร้างกรณีศึกษาเพื่อหาผลกระทบโดยรวมของภาคการเกษตรที่มีต่อแบบแผนการผลิตที่ได้จาก RFARM ซึ่งได้ประยุกต์แนวคิดการวิเคราะห์ผลกระทบโดยรวมมาจากวิธีการของ CAPPA ดังที่จะอธิบายต่อไป

3.2 การวิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจโดยรวมของภาคเกษตร

เป็นการวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมของภาคการเกษตร จากการเปลี่ยนแปลงแบบแผนการผลิตทางการเกษตรที่ได้จากการวิเคราะห์ในส่วนแรก เพื่อเป็นแนวทางในเลือกนโยบายในการพัฒนาทางการเกษตร ซึ่งในการวิเคราะห์นี้ได้นำวิธีการใน CAPPA มาประยุกต์ใช้

CAPPA (Computerized System for Agriculture and Population Planning Assistance and Training) เป็นโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ถึงเศรษฐกิจโดยรวมของภาคเกษตร โดยนำประชากร อุปสงค์ อุปทาน กำลังแรงงาน และตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์มาพิจารณาร่วมกัน และคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างประชากรและการพัฒนาทางการเกษตร CAPPA เป็นโปรแกรมจากการศึกษาของ FAO (Food and Agricultural Organization) เพื่อการคาดประมาณทางการเกษตร และหาทางเลือกของการวางแผนสำหรับสาขาเกษตรเพื่อให้นักวางแผนสามารถที่จะเลือกดำเนินนโยบายได้อย่างถูกต้อง

ภาพที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ใน CAPPA



การวิเคราะห์ใน CAPPA แบ่งออกเป็น 7 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. ภาพรวมของแบบจำลองส่วนรวม
2. การวิเคราะห์ด้านประชากร
3. การคาดประมาณอุปสงค์ภายในท้องถิ่น
4. การคาดประมาณอุปทานสินค้า
5. การคาดประมาณความต้องการปัจจัยการผลิต
   - แบบแผนการผลิตพืช
   - แบบแผนการผลิตสัตว์
6. การคาดประมาณความต้องการแรงงานเกษตร
7. การวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ

สามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันในแต่ละส่วนได้ดังแผนภาพที่ 3.2

แต่เนื่องจากการวิเคราะห์ตามวิธีการของ CAPPA ทั้งหมด ไม่สามารถนำมาใช้ในบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาได้ เนื่องจากในบริเวณนี้ไม่มีการแบ่งขอบเขตที่ชัดเจนเหมือนกับภาคหรือจังหวัด ทำให้ขาดข้อมูลที่สำคัญที่จะทำให้ CAPPA มีความสมบูรณ์และถูกต้อง เช่น ข้อมูลการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการบริโภคของภาคเอกชน ค่าใช้จ่ายของภาครัฐบาล และ ผลิตภัณฑ์มวลรวม ของบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เป็นต้น ดังนั้นในการวิเคราะห์ผลกระทบโดยรวมนี้จึงได้ศึกษาในเรื่องของผลกระทบของแบบแผนการผลิตที่เหมาะสมที่จะมีต่ออุปทานของผลผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต และมูลค่าเพิ่มของการผลิตเท่านั้น โดยตัดในเรื่องของแบบจำลองมหภาค และตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์บางตัวออกไป ส่วนในเรื่อง ประชากรและกำลังแรงงาน ในการวิเคราะห์จะคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากความจำกัดทางด้านข้อมูลดังที่ได้กล่าวไปแล้ว โดยสร้างกรณีศึกษาต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในแต่ละกรณี ซึ่งกรณีศึกษาสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณีใหญ่ ๆ คือ

กรณีที่ 1 เมื่อระบบเศรษฐกิจมีการผลิตตามแบบแผนการผลิตตามปกติ

กรณีที่ 2 เมื่อกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงการผลิตตามแบบแผนการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม เพื่อนำมาเปรียบเทียบระหว่างการผลิตในแบบปัจจุบันกับการผลิตตามแบบแผนการผลิตที่ได้

ว่าจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมในภาคเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาอย่างไร เพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาการเกษตรต่อไป

ขั้นตอนต่าง ๆ ของการศึกษาผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวม

-อุปทานของผลผลิต

จุดประสงค์ของอุปทานของผลผลิตก็คือ ดูผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในแบบแผนการผลิตที่มีต่ออุปทานของผลผลิต ซึ่งอุปทานของผลผลิตหามาจากแบบแผนการผลิต ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงแบบแผนการผลิตย่อมส่งผลกระทบต่ออุปทานของผลผลิตโดยตรง

ปริมาณผลผลิต จะถูกนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ กัน ดังสมการต่อไปนี้

$$SFO + SIN + SFE + SED + SWA + SEX + SSD = SPR + SIM$$

โดยที่ 1. $SED = s * SPR$

2. $STD = SFO + SIN + SFE + SED + SWA$

3. $SWA = w * (SFO + SIN + SFE + SED + SEX)$

เมื่อ SFO = ผลผลิตที่ใช้เป็นอาหาร

SFE = ผลผลิตที่ใช้เป็นอาหารสัตว์

SWA = ผลผลิตที่สูญเปล่า

SPR = ผลผลิตทั้งหมด

SIM = การนำเข้า

SSD = ความคลาดเคลื่อนทางสถิติ

SIN = ผลผลิตที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรม

SED = ส่วนที่ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์

STD = ความต้องการภายในท้องถิ่น

SEX = การส่งออก

s = อัตราส่วนเมล็ดพันธ์

w = อัตราส่วนการสูญเสีย

จากสมการที่ 1 ความต้องการเมล็ดพันธุ์จะเป็นสัดส่วนกับระดับของผลผลิต และในสมการที่ 3 การสูญเปล่าจะเป็นสัดส่วนกับการบริโภคภายในท้องถิ่นทั้งหมด ดังนั้นความต้องการเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดจะถูกคำนวณใหม่เมื่อระดับการผลิตเปลี่ยนแปลงไป และการสูญเปล่าจะถูกคำนวณใหม่ เมื่อส่วนใดส่วนหนึ่งของอุปทานได้รับการแก้ไข

-แบบแผนการผลิตพืช

ประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตต่อไร่ และปริมาณผลผลิตทั้งหมด สำหรับพืชทุกชนิด (ซึ่งเราจะทำการศึกษาพืชทั้งหมด 9 ชนิด ด้วยกัน) ผลผลิตทั้งหมดสำหรับพืชแต่ละชนิด จะเท่ากับกับปริมาณผลผลิตที่มีอยู่ในอุปทานของผลผลิต โดยกำหนดให้ ผลผลิตต่อไร่ของพืชแต่ละชนิดคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิตจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกเท่านั้น

ดังนั้น $VOi = VHi * VYi$

เมื่อ VH = พื้นที่เก็บเกี่ยว

VY = ผลผลิตต่อไร่

VO = ปริมาณผลผลิต

i = พืชแต่ละชนิด ; $i = 1 - I$

-ความต้องการใช้ปัจจัยการผลิต

วัตถุประสงค์เพื่อดูผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงแบบแผนการผลิตที่มีต่อความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ในการเพาะปลูกพืชนั้น ๆ โดยปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่คำนึงถึง ได้แก่ ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์ แรงงานคน สัตว์ และเครื่องจักร(รถแทรกเตอร์) และปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตของพืชแต่ละชนิดจะถูกคำนวณแยกเป็นรายพืช

กำลังแรงงานจะถูกแสดงให้อยู่ในรูปต่าง ๆ กัน โดยแรงงานคน จะอยู่ในรูปคน แรงงานสัตว์จะอยู่ในรูปตัว และแรงงานเครื่องจักร(รถแทรกเตอร์) จะอยู่ในรูปคัน โดยจาก

การศึกษาของ ศิริวรรณ สงวนเชื้อ (2535) พบว่า คนจะทำการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวพืชผลประมาณ 90 วันต่อปีต่อคน สัตว์ทำงาน 138 วันต่อปีต่อตัว และเครื่องจักรทำงาน 1,500 ชั่วโมงต่อปีต่อคัน

ความต้องการใช้ปัจจัยการผลิต คำนวณจาก

$$FTif = FUif * VAi$$

เมื่อ VAi = พื้นที่เพาะปลูกพืช i

FTif = การใช้ปัจจัยการผลิต f สำหรับผลิตพืช i ทั้งหมด

Fuif = การใช้ปัจจัยการผลิต f สำหรับผลิตพืช i ต่อไร่

i = พืชแต่ละชนิด ; i = 1,...,I

f = ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ; f = 1,...,F

ความต้องการแรงงาน

กำหนดให้ h, a, m แทนกำลังคน สัตว์ และเครื่องจักร ตามลำดับ

ดังนั้น FNh = FTh / FRh

FNa = FTa / FRa

FNm = FTm / FRm

เมื่อ FNh = จำนวนคนงาน

FNa = จำนวนสัตว์ใช้งาน

FNm = จำนวนรถแทรกเตอร์

FTh = จำนวนวันทำงานของคนงานทั้งหมดต่อปี

FTa = จำนวนวันทำงานของสัตว์ทั้งหมดต่อปี

FTm = จำนวนชั่วโมงทำงานของเครื่องจักรทั้งหมดต่อปี

FRh = วันทำงานของคนต่อปีต่อคน

FRa = วันทำงานของสัตว์ต่อปีต่อตัว

FRm = ชั่วโมงทำงานของเครื่องจักรต่อปีต่อคัน(รถแทรกเตอร์)

-มูลค่าเพิ่ม

มูลค่าเพิ่ม จะคำนวณเป็นรายพืช โดยยึดผลผลิตต่อไร่ และการใช้ปัจจัยการผลิตเป็นหลัก ข้อมูลเกือบทั้งหมดในส่วนนี้จะมาจากแบบจำลองอันก่อน ๆ ซึ่งได้แก่ ทางด้านอุปทานได้จากอุปทานของผลผลิต การบริโภคปัจจัยการผลิต ได้จากความต้องการใช้ปัจจัยการผลิต จำนวนพื้นที่เก็บเกี่ยวได้จากแบบแผนการผลิตพืช นอกจากนี้การวิเคราะห์มูลค่าเพิ่มจะต้องใส่ข้อมูลราคาและต้นทุน การผลิตต่อไร่ที่กำหนดมาจากภายนอก

มูลค่าเพิ่มของพืชแต่ละชนิด ถูกคำนวณโดยราคาที่เรากำหนดมาจากภายนอก และปริมาณผลผลิตต่อไร่ที่ได้มาจากแบบแผนการผลิตพืช และความต้องการใช้ปัจจัยการผลิต ปริมาณผลผลิตสุทธิ ได้จากปริมาณผลผลิตเบื้องต้นลบด้วยเมล็ดพันธุ์และผลผลิตที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ (การบริโภคขั้นกลางมาจากภายในภาคเกษตรเอง)

กำหนดให้

Y = ผลผลิตต่อไร่

HA = พื้นที่เก็บเกี่ยว

INPf = การใช้ปัจจัยการผลิต f ต่อไร่

PRIC = ราคาของผลผลิต

UCf = ต้นทุนต่อหน่วยของปัจจัยการผลิต f

VAD = มูลค่าเพิ่ม

COST = ต้นทุนต่อไร่ในการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่รวมคน สัตว์ และเครื่องจักร

VAD = (Y * PRIC - COST) * HA

COST = Σ INPf * UCf สำหรับปัจจัยการผลิต f ทุกชนิดยกเว้นแรงงานคน สัตว์ และเครื่องจักร

สินค้าเกษตรแต่ละชนิด i ผลผลิตสุทธิคือ ผลผลิตลบด้วยเมล็ดพันธุ์และผลผลิตที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ (ข้อมูลมาจากการคาดประมาณอุปทาน)

NOUTi = PRODi - SEEDi - FEEDi

เมื่อ NOUTi = ผลผลิตสุทธิของพืช i

PRODi = ผลผลิตเบื้องต้นของพืช i

SEEDi = ผลผลิตที่ใช้ทำเมล็ดพันธุ์ของพืช i

FEEDi = ผลผลิตที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ของพืช i

และหลังจากรวมกันแล้ว

TNOUT = Σ NOUTi * PRICi i

เมื่อ PRICi = ราคาผลผลิตพืช i ต่อหน่วย

TNOUT = มูลค่าผลผลิตพืช i ทั้งหมด

การบริโภคปัจจัยการผลิตอื่น ๆ นอกเหนือจากเมล็ดพันธุ์ และอาหารสัตว์จะถูกนำมารวมกันในทุกพืชจากการคำนวณดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น

TCINP = Σ HAj * COSTj

เมื่อ TCINP = ต้นทุนทั้งหมดในการปลูกพืช

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย