บทที่ 3
ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

ในการศึกษาการจัดการการลงทุน สำหรับการเกษตรกรรมแบบผสมผสานตามแนวทฤษฎีใหม่ ในพื้นที่ราบลุ่ม เขตอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จะมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

3.1 กำหนดตัวอย่างพื้นที่ที่จะทำการศึกษา โดยกำหนดพื้นที่ตัวอย่างมีขนาดอย่างน้อย 15 ไร่ เนื่องจากในการทำกิจกรรมหลาย ๆ ชนิด นั้น จำเป็นต้องมีพื้นที่อย่างน้อยจำนวนหนึ่งเพื่อให้เกิดความคุ้มทุนในการลงทุน

3.2 รวบรวมข้อมูลนำมาประมวลผล โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลทางสถิติ เกี่ยวกับพื้นที่เพาะปลูกของพืชที่ปลูกในเขต อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ในช่วงปี 2535 - 2540 แล้วคัดเลือกพืชที่มีพื้นที่เพาะปลูกมากกว่า 10 ไร่ในแต่ละปี มาหาข้อมูลดังนี้

3.2.1 ข้อมูลอัตราผลผลิตต่อไร่ ย้อนหลังของพืชต่าง ๆ ที่สามารถปลูกได้ในเขตนี้ เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยอัตราผลผลิตต่อไร่ ต่อต้น และความเสี่ยงในการผันผวนของอัตราผลผลิต ต่อไร่ ในการเพาะปลูกพืชชนิดนั้น ๆ

3.2.2 ข้อมูลราคาต่อหน่วยย้อนหลัง ของพืชต่าง ๆ ข้างต้น เพื่อหาค่าความเสี่ยงในการผันผวนของราคา และนำมาประมาณเป็นราคาที่จะนำมาใช้ในการคำนวณงบการเงินล่วงหน้า

3.2.3 ข้อมูลโครงสร้างต้นทุน ในการปลูกพืชแต่ละชนิด ซึ่งจะนำมาหาผลกำไรเบื้องต้นต่อหน่วยในการปลูกพืชนั้น ๆ

3.2.4 ข้อมูลปริมาณแรงงานที่ใช้ในการดูแลรักษา พืชนั้น ๆ ต่อเวลา เพื่อจะใช้เป็นส่วนหนึ่งในเงื่อนไข (Constraint) สำหรับ Linear Programming Process

3.3 ในส่วนของสัตว์เลี้ยงศึกษาข้อมูลทางสถิติ เป็นข้อมูลย้อนหลังในอดีตในช่วงปี 2527 - 2540 ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องของข้อมูล ในการที่จะประมาณราคา และอัตราผลผลิตที่จะใช้ในส่วนการเงิน โดยที่ข้อมูลที่จะนำใช้มีดังนี้

3.3.1 ข้อมูลอัตราผลผลิตต่อตัว เพื่อนำไปประมาณผลผลิตที่จะนำมาคำนวณทางด้านการเงิน

3.3.2 ข้อมูลราคาต่อหน่วยย้อนหลัง ของสัตว์ต่าง ๆ ข้างต้น เพื่อหาค่าความเสี่ยงในการผันผวนของราคา และนำมาประมาณเป็นราคาที่จะนำมาใช้ในการคำนวณงบการเงินล่วงหน้า

3.3.3 ข้อมูลโครงสร้างต้นทุนทั้งหมด ในการเลี้ยงสัตว์แต่ละชนิด ซึ่งจะนำมาหาผลกำไรเบื้องต้นต่อหน่วยในการเลี้ยงสัตว์นั้น ๆ

3.3.4 ข้อมูลปริมาณแรงงานที่ใช้ในการดูแลรักษา พืชนั้น ๆ ต่อเวลา เพื่อจะใช้เป็นส่วนหนึ่งในเงื่อนไข (Constraint) สำหรับ Linear Programming Process ซึ่งในพื้นที่ตัวอย่างนี้ มีสมมุติฐานว่า มีแรงงาน จำนวน 4 คน เวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ต่อ 1 วัน 1 ปีทำงาน 365 วัน รวมชั่วโมงแรงงานสูงสุดต่อปี เท่ากับ 11,680 ชั่วโมง

3.4 นำข้อมูลข้างต้นมาประมวลผลเบื้องต้น เพื่อนำไปเป็นตัวแปร (Variable) สำหรับ Linear Programming Process ข้อมูลที่ใช้คือ ราคา และอัตราผลผลิต ย้อนหลัง จะต้องนำข้อมูลกลุ่มนี้มาหาค่าสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) เพื่อจะนำมากำหนดเป็นค่าความเสี่ยงในการปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์แต่ละชนิด โดยมีวิธีการในการหาดังนี้

3.4.1 จากข้อมูลทางสถิติย้อนหลัง นำมาหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลนั้น ๆ โดยวิธี Simple Average ตามสูตรดังนี้

$$\text{Simple Average} = \frac{\sum X_i}{n}$$

โดยที่ X_i = ข้อมูลราคา/อัตราผลผลิต ในเดือน/ปี ที่ i

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.2 จากนั้นหา ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากสูตรดังนี้

$$\text{Standard Deviation} = \sqrt{\frac{(n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)}{(n(n-1))}}$$

โดยที่ X_i = ข้อมูลราคา หรืออัตราผลผลิต ในเดือนหรือปี ที่ i

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.3 หาค่าสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) จากสูตรดังนี้

$$\text{Coefficient of Variation} = \frac{\text{Standard Deviation}}{\text{Simple Average}}$$

ซึ่งในการกำหนดความเสี่ยงจากค่า Coefficient of Variation (CV) เพื่อเป็นเงื่อนไขหนึ่งของกระบวนการ Linear Programming ซึ่งจะกำหนดค่า CV นี้ รวมกันไม่เกิน 1.0000 ในแต่ละกิจกรรม ซึ่ง

เงื่อนไขนี้แสดงให้เห็นว่าเรายอมรับการเปลี่ยนแปลงของ ราคา หรือ อัตราผลผลิต ที่ไม่เกิน 1 เท่าของค่าเฉลี่ยซึ่งจะทำให้ความเสี่ยงในแต่ละกิจกรรมถูกจำกัดไว้

3.5 เมื่อได้ข้อมูลดังกล่าวครบถ้วนแล้ว ก็นำมาจัดสรรพื้นที่ในการปลูกพืชแต่ละชนิด โดยในการจัดสรรพื้นที่ทั้งหมดสามารถแบ่งได้ตามลักษณะการปลูกและเลี้ยงได้ดังนี้

1. <u>พื้นที่ส่วนที่ 1</u> จำนวน 5 ไร่ จะแบ่งออกตามช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืชแต่ละชนิด โดยจะแบ่งช่วงของการจัดสรรออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ

ช่วงที่ 1 : ระหว่างเดือน กรกฎาคม - เดือน ตุลาคม

ช่วงที่ 2 : ระหว่างเดือน พฤศจิกายน - เดือน กุมภาพันธ์

ช่วงที่ 3 : ระหว่างเดือน มีนาคม - เดือน มิถุนายน

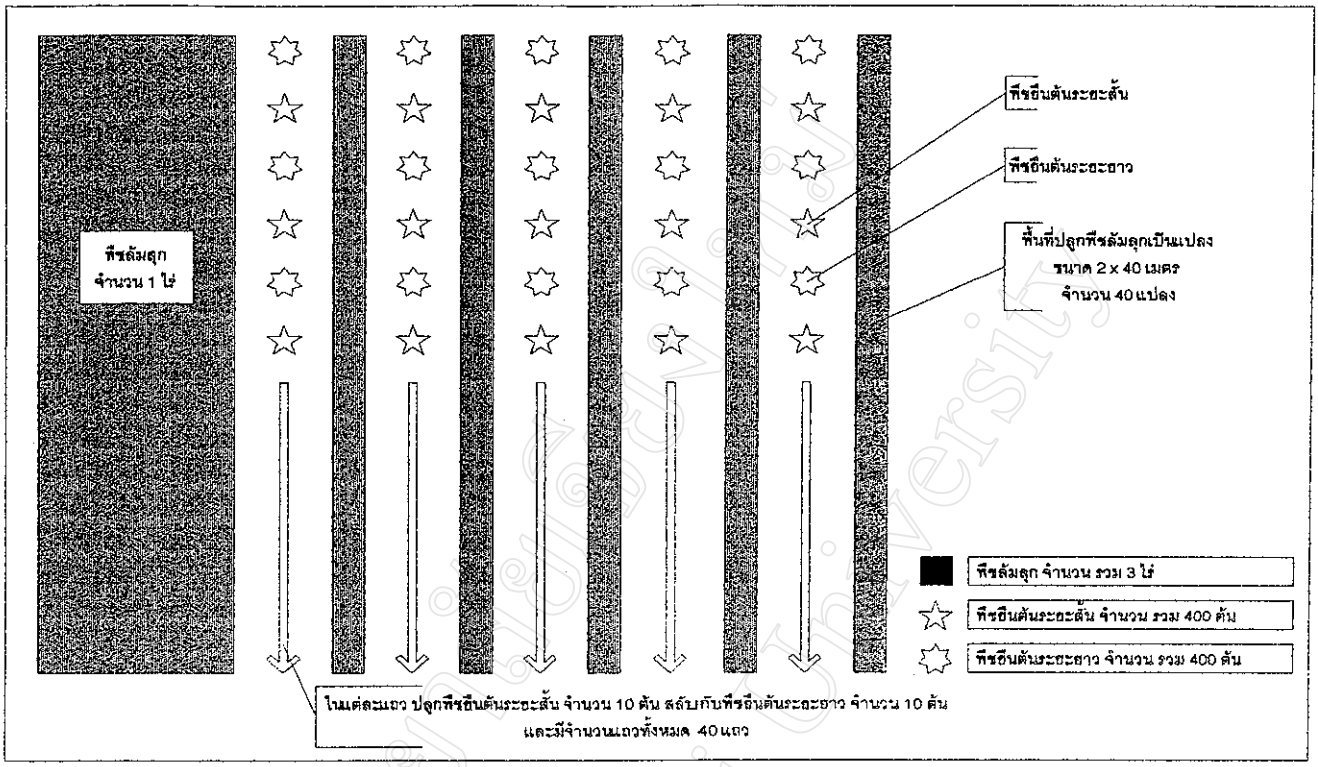
2. <u>พื้นที่ส่วนที่ 2</u> จำนวน 5 ไร่ จะแบ่งออกตามประเภทของพืชที่ปลูก โดยพิจารณาถึงระยะเวลาที่ให้ผลผลิต ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้คือ

พืชล้มลุก : เป็นพืชที่ให้ผลผลิตหลังจากการปลูก ไม่เกิน 1 ปี ซึ่งจะเป็นรายได้ที่เข้ามาอย่างสม่ำเสมอเป็นรายวัน สัปดาห์

พืชยืนต้นระยะสั้น : เป็นพืชที่ให้ผลผลิตหลังจากการปลูก ตั้งแต่ 1 - 3 ปี สร้างรายได้เข้ามาเป็นรายเดือน

พืชยืนต้นระยะยาว : เป็นพืชที่ให้ผลผลิตหลังจากการปลูก ตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป โดยพืชประเภทนี้จะสร้างรายได้เข้ามาเป็นรายปี

และในการแบ่งพื้นที่ จะเป็นการปลูกผสมผสานระหว่างพืชทั้ง 3 ประเภท โดยการปลูกพืชล้มลุกแซมระหว่างแถวของพืชยืนต้นระยะสั้น และระยะยาว ในช่วง 3 ปีแรก เพื่อใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรูปแบบของการปลูกที่ได้คัดเลือกว่าเหมาะสมที่สุด และใช้พื้นที่ได้ประโยชน์สูงสุด เป็นไปตามรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 แผนผังแสดงการจัดสรรพื้นที่ในการปลูกพืชในพื้นที่ส่วนที่ 2 จำนวน 5 ไร่
(พืชล้มลุก, พืชยืนต้นระยะสั้น และพืชยืนต้นระยะยาว)

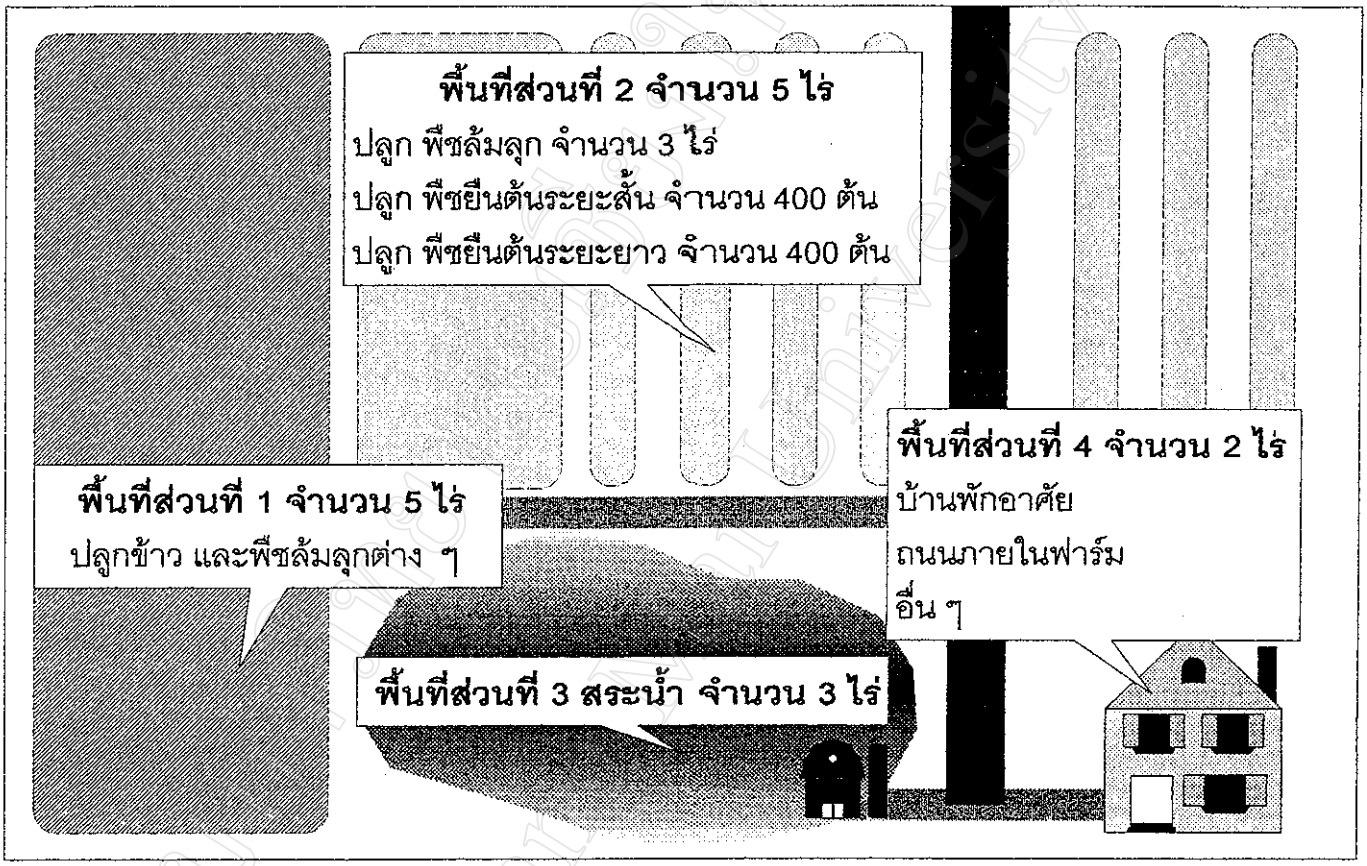
โดยที่การจัดตามรูปแบบดังกล่าวนี้ จากพื้นที่ส่วนที่ 2 จำนวน 5 ไร่ จะสามารถ ปลูกพืชประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

- พืชล้มลุก ปลูกได้ 3 ไร่ ในช่วง 4 ปีแรก และเหลือ 1 ไร่ ในปีถัดไป
- พืชยืนต้นระยะสั้น ปลูกได้ 400 ต้น
- พืชยืนต้นระยะยาว ปลูกได้ 400 ต้น

3. <u>พื้นที่ส่วนที่ 3</u> จำนวน 3 ไร่ จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สัตว์เลี้ยงบนสระน้ำ ซึ่งจะเลี้ยงบนโรงเรือนขนาด 50 ตร.ม.ที่ก่อสร้างบนสระน้ำขนาดพื้นที่ 3 ไร่ โดยขุดลึก 3 เมตร รวมมีปริมาตรน้ำทั้งหมดเท่ากับ 14,400 ลบ.ม.

4. <u>พื้นที่ส่วนที่ 4</u> จำนวน 2 ไร่ จะเป็นที่พักอาศัย และสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ

จากการแบ่งพื้นที่ตามข้อมูลข้าวต้น สามารถแสดงออกเป็นแผนผังในการจัดสรรที่ดินในพื้นที่ทั้งหมดของฟาร์ม ได้ตามรูปที่ 2 ดังนี้



รูปที่ 2 แสดงแผนผังการจัดสรรพื้นที่ในแต่ละส่วนในพื้นที่ตัวอย่างขนาด 15 ไร่

จากปริมาณชั่วโมงแรงงานสูงสุดในการทำกิจกรรมทั้งหมดของฟาร์ม เท่ากับ 11,680 ชั่วโมงแรงงาน ซึ่งได้กำหนดเป็นเงื่อนไขสำหรับ กระบวนการ Linear Programming โดยจัดสรรให้เท่า ๆ กันในทุกกิจกรรม ซึ่งในที่นี้มีทั้งหมด 8 กิจกรรม ดังนั้นเงื่อนไขของแรงงานในการเข้ากระบวนการ Linear Programming จึงไม่เกิน 1,460 ชั่วโมงแรงงาน ในแต่ละกิจกรรม

จากนั้นรวบรวมข้อมูลตามข้างต้น มาคำนวณหา พื้นที่ในการปลูกพืช และจำนวนสัตว์ที่จะต้องเลี้ยงเพื่อให้ได้ กำไรสูงสุดภายใต้เงื่อนไข และข้อจำกัดที่มีอยู่ โดยใช้ กระบวนการ Linear Programming โดยมีรายละเอียดดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = P_1A_1 + P_2A_2 + \ldots\ldots\ldots + P_nA_n \text{---------- 3-1}$$

โดยที่ P_n = กำไรเบื้องต้นต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในการปลูกพืช n , บาท/ไร่

A_n = พื้นที่ปลูกพืช n , ไร่

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. พื้นที่ในการปลูกพืชทั้งหมดในแต่ละส่วนไม่ควรเกินพื้นที่ในส่วนนั้นที่มีอยู่

$$A \geqslant A_1 + A_2 + \ldots\ldots\ldots + A_n \text{---------- 3-2}$$

โดยที่ A = พื้นที่ทั้งหมดในแต่ละส่วน, ไร่

2. ความเสี่ยงของอัตราผลผลิตต่อไร่ในการปลูกพืช ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงอัตราผลผลิตทางการเกษตร

ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geqslant R_1A_1 + R_2A_2 + \ldots\ldots\ldots + R_nA_n \text{---------- 3-4}$$

โดยที่ R_n = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับการปลูกพืช n จำนวน 1 ไร่

3. ความเสี่ยงของราคาผลผลิตต่อไร่ในการปลูกพืช ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของราคา ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geqslant P_1A_1 + P_2A_2 + \ldots\ldots\ldots + P_2A_2 \text{---------- 3-5}$$

โดยที่ P_n = Coefficient of Variation ของราคาต่อ ก.ก. สำหรับพืช n

4.ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการปลูกพืชประเภทต่าง ๆ ไม่ควรเกินแรงงานที่จัดสรรให้ในแต่ละกิจกรรม

$$L \geqslant L_1A_1 + L_2A_2 + \ldots\ldots\ldots + L_nA_n \quad \text{---------- 3-6}$$

โดยที่ L = ปริมาณแรงงานที่จัดสรรให้กับแต่ละกิจกรรม , ช.ม.

L_n = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว พืชชนิด n ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ก็จะออกมาเป็นเนื้อที่ที่จะทำการปลูกพืชแต่ละชนิด ในพื้นที่ส่วนต่าง ๆ

3.6 สำหรับพื้นที่ในส่วนที่ 3 (สระน้ำ) จะจัดสรรตามชนิดของสัตว์ที่นำมาเลี้ยง แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ สัตว์เลี้ยงบนโรงเรือนบนสระน้ำ และสัตว์น้ำ ซึ่งปริมาตรของน้ำที่จะต้องเก็บกัก เพื่อนำมาใช้ในช่วงฤดูแล้ง คิดมาจาก พื้นที่เพาะปลูก 1 ไร่ จะต้องการน้ำในฤดูแล้ง 1,000 ลบ.ม.[1] เพราะฉะนั้น ถ้าคิดจากพื้นที่ในส่วนที่ 1 และ 2 รวม 10 ไร่ ปริมาตรน้ำที่ต้องการจะต้องมีประมาณ 10,000 ลบ.ม. โดยในโครงการนี้จะขุด สระขนาด 3 ไร่ ลึก 3 เมตร มีปริมาตรจุน้ำสูงสุด รวม 14,400 ลบ.ม.จึงจะพอเพียง

หลังจากรวบรวมข้อมูลดังกล่าวข้างต้น นำมาเข้ากระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = P_1Q_1 + P_2Q_2 + \ldots\ldots\ldots + P_nQ_n \quad \text{---------- 3-7}$$

โดยที่ P_n = กำไรเบื้องต้น ในการเลี้ยงสัตว์ ชนิด n จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 ,บาท/ตัว

Q_n = จำนวนสัตว์ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3, ตัว

---

[1] กรมส่งเสริมการเกษตร,ทฤษฎีใหม่เกี่ยวกับการใช้น้ำและการพัฒนาการเกษตร,พฤศจิกายน 2539,www.doae.go.th/waterwb2.htm

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. จำนวนสัตว์ที่เลี้ยงทั้งหมดไม่ควรเกินพื้นที่สำหรับการเลี้ยงสัตว์ในแต่ละประเภท

$$A \geqslant Q_1/N_1 + Q_2/N_2 + \ldots\ldots\ldots + Q_n/N_n \quad \text{---------- 3-8}$$

โดยที่ A = พื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์ในแต่ละประเภท, ตร.ม.

Q_n = จำนวนตัวในการเลี้ยงสัตว์ชนิด n, ตัว

N_n = จำนวนตัวในการเลี้ยงสัตว์ชนิด n ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร, ตัว/ตร.ม.

2. ความเสี่ยงของราคาขาย ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของราคา ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรจะเกิน 1.0000

$$1.0000 \geqslant P_1Q_1 + P_2Q_2 + \ldots\ldots\ldots + P_nQ_n \quad \text{---------- 3-9}$$

โดยที่ P_n = Coefficient of Variation ของราคาขายต่อหน่วย ของสัตว์ชนิด n

4.ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ประเภทต่าง ๆ ไม่ควรเกินแรงงานที่จัดสรรให้ในแต่ละกิจกรรม

$$L \geqslant L_1Q_1 + L_2Q_2 + \ldots\ldots\ldots + L_nQ_n \quad \text{---------- 3-10}$$

โดยที่ L = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล สัตว์ทั้งหมดในกิจกรรมต่าง ๆ, ช.ม.

L_n = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล สัตว์ชนิด n จำนวน 1 ตัว , ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ก็จะออกมาเป็นจำนวนตัวของสัตว์เลี้ยงแต่ละประเภทที่จะเลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3

3.7 นำข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล Linear Programming แบ่งพื้นที่ปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ตามผลลัพธ์ที่ได้มา

3.8 จัดสัดส่วนเงินลงทุนทั้งหมดตามโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วย ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง เครื่องจักร อุปกรณ์ ยานพาหนะ และเงินทุนหมุนเวียน สำหรับโครงการตัวอย่างมีสมมุติฐานดังนี้

- เกษตรกรมีที่ดินสำหรับดำเนินการโครงการ ซึ่งตั้งอยู่ในเขตที่ราบลุ่ม อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ อยู่แล้ว จำนวน 15 ไร่

- สิ่งปลูกสร้าง และเครื่องจักรอุปกรณ์ มีรายการการลงทุน (ดูภาคผนวก)

- ยานพาหนะ เป็นรถยนต์ปิคอัพ ราคา 290,000 บาท เกษตรกรใช้บริการเช่าซื้อจากผู้ขายระยะเวลา 5 ปี โดยจ่ายเงินดาวน์ 50,000 บาท ส่วนที่เหลือผ่อนชำระ 60 งวด อัตราดอกเบี้ย 12 %ต่อปี แบบ Flat rate

- ใช้บริการสินเชื่อจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร วงเงิน 500,000 บาท ระยะเวลาเงินกู้ 7 ปี ปลอดต้นเงินกู้ 2 ปี อัตราดอกเบี้ย 12.00 % ต่อปี

3.9 จากนั้นจัดทำตารางการทำงานของฟาร์ม ล่วงหน้าระยะเวลา 7 ปี โดยพิจารณาถึง ระยะเวลาทั้งหมดในการเพาะปลูก (การปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว) รวมไปถึงโดยพิจารณารูปแบบ ที่ทำให้การใช้ทรัพยากรสูงสุด และมีผลผลิตออกมาอย่างต่อเนื่อง ภายใต้ข้อจำกัดด้านแรงงานที่มีอยู่

3.10 จากตารางการทำงานของฟาร์ม นำมาประมาณการใช้แรงงาน รายรับ และค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา จากการปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ชนิดต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดทำ งบกำไรขาดทุน เพื่อดูความสามารถในการทำกำไรของฟาร์ม งบกระแสเงินสดเพื่อดูสภาพคล่องของฟาร์ม และสุดท้ายคำนวณอัตราผลตอบแทนในการลงทุนครั้งนี้ ซึ่งในการคำนวณ ค่าใช้จ่ายมีสมมุติฐานดังนี้

- ค่าไฟฟ้า เดือนละ 300 บาท
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เดือนละ 2,000 บาท
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร และยานพาหนะ เดือนละ 1,500 บาท
- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เดือนละ 500 บาท

และอัตราดอกเบี้ยในการคำนวณ อัตราผลตอบแทนที่คาดไว้ (Discount rate) ใช้อัตราดอกเบี้ยซึ่งเป็นต้นทุนในการกู้ยืมจากธนาคาร ซึ่งเท่ากับร้อยละ 12.00% ต่อปี

3.11 พิจารณาผลที่ออกมาว่าเป็นไปตาม เป้าหมายของ ทฤษฎีใหม่ หรือไม่ และสรุปผลการศึกษา เสนอวิธีการประยุกต์ผลการศึกษา สำหรับใช้ในพื้นที่อื่น ๆ ที่นอกเหนือจากนี้