

Analysis of Hydroponics Vegetable Production Plan of an Entrepreneur Case Study in Nonthaburi Province

Pattaros Chanpen^{1*} Chakrit Potchanasin² and Sanit Kao-lan²

¹ Graduate student in Agribusiness, Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand

² Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand

* Corresponding author. E-mail: pattaros.c@ku.th

ABSTRACT

This research article aimed (1) to study general situation of production and marketing of hydroponics vegetables, (2) to analyze the cost and return of hydroponics vegetables production, and (3) to analyze the optimal plan of hydroponics vegetables production. The study used the data obtained from in-depth interview of the farm case study in the production year 2022. Also, the study applied cost and return analysis and linear programming model for the study investigation. The result of the study found that in the production year 2022, the total return was 129,600.00 baht per year. This made an income higher than cash cost, 66,220.63 baht per year or 39.99 baht per kilogram. The result of the production plan by using linear programming model, recommended to plants 6 types of vegetables Green Batavia, Butterhead, Green Cos, Philley Iceberg, Japanese cucumber and cherry tomatoes in 7.05, 3.91, 10.44, 7.31, 39.13 and 13.04 planting tables per production year, respectively. In addition, each crop could be produced 2, 1, 2, 2, 7 and 3 times per production year, respectively. This made total income 1,208,411.11 baht per year or average 53.87 baht per kilogram. The highest total profit was 588,416.98 baht per year or average 26.23 baht per kilogram.

Keywords: Hydroponics, Cost and Return, Production Plan, Linear Programming Model

การวิเคราะห์แผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของกรณีศึกษาผู้ประกอบการในจังหวัดนนทบุรี

ภัทรส จันทรเพ็ญ^{1*} จักรกฤษณ์ พจนศิลป์² และ ศานิต แก้วเอียน²

¹ นิสิตบัณฑิตศึกษาศาสาชีวการศึกษารัฐกิจกรเกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

² ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

* Corresponding author. E-mail: pattaros.c@ku.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางการผลิตและการตลาดผักไฮโดรโปนิคส์ (2) เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ และ (3) เพื่อวิเคราะห์หาแผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ที่เหมาะสมของฟาร์มกรณีศึกษา โดยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกฟาร์มกรณีศึกษาในจังหวัดนนทบุรี ปีการผลิต 2565 มาวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน และใช้แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งในการวิเคราะห์แผนการผลิต ผลการศึกษาพบว่า ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผลผลิตตลอดปีการผลิต 2565 ของฟาร์มเท่ากับ 129,600.00 บาทต่อปี ทำให้มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 66,220.63 บาทต่อปี หรือ 39.99 บาทต่อกิโลกรัม ผลการวิเคราะห์แผนการผลิตด้วยแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง แนะนำให้ปลูกผัก 6 ชนิด คือ กรีนปัตตาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส ฟิลเลย์โอชเบิร์ก แดงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่ โดยมีจำนวนไร่ปลูก คือ 7.05 3.91 10.44 7.31 39.13 และ 13.04 ไร่ปลูกต่อปีการผลิต ตามลำดับ จำนวนรอบการผลิต คือ 2 1 2 2 7 และ 3 รอบต่อปีการผลิต ตามลำดับ จะทำให้มีรายได้รวมเท่ากับ 1,208,411.11 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 53.87 บาทต่อกิโลกรัม และมีกำไรรวมสูงสุดเท่ากับ 588,416.98 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 26.23 บาทต่อกิโลกรัม ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือ จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจะเห็นว่าฟาร์มกรณีศึกษามีรายได้เหนือต้นทุนน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นควรมีการเพาะปลูกหลายรอบมากขึ้นหรือปลูกในปริมาณที่มากขึ้นในแต่ละรอบการผลิตตามผล การวิเคราะห์แผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ด้วยแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง โดยเน้นพืชที่ให้รายได้ดี ได้แก่ กรีนปัตตาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส ฟิลเลย์โอชเบิร์ก แดงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่ รวมถึงผู้ประกอบการควรคำนึงถึงต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดก่อนการลงทุน

คำสำคัญ: ไฮโดรโปนิคส์, ต้นทุนผลตอบแทน, แผนการผลิต, แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง

บทนำ

การปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์นั้นเป็นทางเลือกหนึ่งของการปลูกพืชให้มีคุณภาพ มีความสม่ำเสมอของผลผลิตสูงที่สามารถวางแผนการปลูก กำหนดปริมาณการผลิตให้เป็นไปตามเป้าหมาย หรือความต้องการของตลาดได้ดี สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่ให้แก่พืชได้อย่างเหมาะสม แม้ว่าในประเทศไทยในหลายพื้นที่ยังมีความอุดมสมบูรณ์ จึงอาจจะยังไม่มี ความจำเป็นมากนักในเรื่องของการนำเอาการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์มาทดแทนในระบบการปลูกผักแบบธรรมดา แต่ระบบดังกล่าวถือเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการเกษตรที่มีปัญหาจากเรื่องของสภาพดิน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาในเรื่องการนำ ดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรไปใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมหรือประโยชน์อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเกษตร หรือปัญหา ดินที่ไม่เหมาะกับการเกษตร เช่น ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินทรายจัด เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558) อีกทั้งภาครัฐมีการ จัดทำโครงการเพิ่มความเข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานรากตามแนวทางประชารัฐเพื่อสนับสนุนเงินทุนให้กับกองทุนหมู่บ้านและ ชุมชนเมืองเพื่อใช้ในการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานในชุมชน และเพื่อดำเนินกิจกรรมอื่นๆ ที่ชุมชนเห็นว่าเป็นประโยชน์ใน การส่งเสริมศักยภาพในการประกอบอาชีพและความเป็นอยู่ในชุมชนที่ดีขึ้น (สำนักงานกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง

แห่งชาติ, 2559) ประกอบกับจังหวัดนนทบุรีซึ่งมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา มักเกิดน้ำท่วมเสมอแต่ปัจจุบันพื้นที่ในบางอำเภอที่มีเขตติดต่อกับกรุงเทพมหานครเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเป็นที่อยู่อาศัยของประชาชนที่อพยพมาจากทุกภาคของประเทศ และบางส่วนของบางอำเภอยังเป็นที่รองรับการขยายตัวในด้านอุตสาหกรรม โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอำเภอเมืองนนทบุรี อำเภอปากเกร็ด อำเภอบางใหญ่ อำเภอบางบัวทอง มีการจัดสรรที่ดิน และการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมขึ้นอย่างหนาแน่น (สถานีพัฒนาที่ดินนนทบุรี, 2566) ฟาร์มกรณีศึกษาครั้งนี้ เป็นธุรกิจการเกษตรที่เกิดจากการเข้าร่วมโครงการเพิ่มความเข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานรากตามแนวทางพระราชัฐข้างต้นในปี 2559 ตั้งอยู่ในอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ประสบปัญหาการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่มีทางเลือกการผลิตและการตลาด

การวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์แผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของกรณีศึกษาผู้ประกอบการในจังหวัดนนทบุรี” มุ่งเน้นการศึกษาแผนการผลิตที่เหมาะสมให้กับฟาร์มกรณีศึกษาที่ต้องการวางแผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่มีทางเลือกการผลิตและการตลาด เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด โดยนำแนวคิดแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นวิธีทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, 2565) รวมถึงการศึกษาถึงต้นทุนผลตอบแทนจากการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับฟาร์มกรณีศึกษา ผู้ที่มีความสนใจในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ อีกทั้งหน่วยงานด้านการส่งเสริมสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดต่างๆ ได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางการผลิตและการตลาดผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา
2. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา
3. เพื่อวิเคราะห์หาแผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ที่เหมาะสมของฟาร์มกรณีศึกษา

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกรณีศึกษา โดยเลือกแบบเจาะจงที่เป็นผู้ประกอบการ ฟาร์มกรณีศึกษาตั้งอยู่ในอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ปีการผลิต 2565 จำนวน 1 ฟาร์ม โดยเป็นฟาร์มที่มีความต้องการวิเคราะห์แผนการผลิตสำหรับการปรับปรุงแผนการผลิตเดิมเพื่อเพิ่มระดับรายได้ของฟาร์ม เนื่องจากเดิมฟาร์มไม่มีการวิเคราะห์แผนการผลิต

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์ประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยประเด็นการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย สภาพการผลิต การตลาด ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิต

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากเอกสารทางวิชาการ เอกสารเผยแพร่ และผลการศึกษาของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร เป็นต้น

3.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) เป็นข้อมูลหลักที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยการสนทนา และบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย ต้นทุน ผลตอบแทน และการตลาด โดยกรณีศึกษาฟาร์มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ราย ซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่มีความต้องการแผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์สภาพทั่วไปทางการผลิตและการตลาดของฟาร์มกรณีศึกษา การศึกษาในส่วนนี้ใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis) ในการอธิบายสภาพทั่วไป รูปแบบการผลิต และการตลาดของผักไฮโดรโปนิคส์

4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของฟาร์มกรณีศึกษา การศึกษาในส่วนนี้ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน และการวิเคราะห์เชิงพรรณนามาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนจากการผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนของฟาร์มกรณีศึกษา สามารถแยกได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนทั้งหมด} &= \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนผันแปร} \\ \text{โดยที่} \quad \text{ต้นทุนคงที่} &= \text{ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์และโรงเรือน} + \text{ค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะยาว} \\ \text{ต้นทุนผันแปร} &= \text{เมล็ดพันธุ์} + \text{ธาตุอาหารพืช} + \text{ฟองน้ำ} + \text{น้ำประปา} + \text{ไฟฟ้า} + \text{บรรจุภัณฑ์} \\ &\quad + \text{ค่าแรงงานเป็นรายวัน} + \text{ค่าบำรุงซ่อมแซม} + \text{เบ็ดเตล็ด} + \text{ค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะสั้น} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รายได้ทั้งหมด} &= \text{รายได้จากการขายผลผลิต} \\ &= \text{ปริมาณผลผลิตทั้งหมดที่ขายได้} \times \text{ราคา} \end{aligned}$$

$$\text{กำไร} = \text{รายได้ทั้งหมด} - \text{ต้นทุนทั้งหมด}$$

ทั้งนี้ ต้นทุนที่เป็นเงินสด ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ ธาตุอาหารพืช ฟองน้ำ น้ำประปา ไฟฟ้า บรรจุภัณฑ์ ค่าบำรุงซ่อมแซม และเบ็ดเตล็ด และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์และโรงเรือน ค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะยาว ค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะสั้น และค่าแรงงานรายวัน

4.3 การวิเคราะห์หาแผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ที่เหมาะสมของฟาร์มกรณีศึกษา การศึกษาในส่วนนี้ใช้แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง (Linear programming) ในการวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสม รูปแบบทั่วไปของแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถแสดงในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$\text{ฟังก์ชันวัตถุประสงค์} \quad \text{Maximize } Z = \sum_{j=1}^{108} c_j X_j$$

ภายใต้ข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตและเงื่อนไขต่างๆ

$$\sum_{j=1}^{37} a_{ij} X_j \leq b_i \quad \text{for all } i, i = 1, \dots, 37$$

$$\text{และ} \quad X_j \geq 0 \quad \text{for all } j, j = 1, \dots, 108$$

กำหนดให้ Z = ผลรวมของรายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสดที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่ถูกเลือกเข้ามาในแผนการผลิตที่เหมาะสมของฟาร์มกรณีศึกษา

X_j = จำนวนกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วย กิจกรรมการผลิตผัก 10 ชนิด ($X_{1_1} - X_{10_9}$) กิจกรรมการเงิน ($X_{11_1} - X_{11_9}$) กิจกรรมการจ้างแรงงาน ($X_{12_1} - X_{12_9}$)

กิจกรรมการที่ปรากฏในแบบจำลองประกอบด้วย

X_{1_1} ถึง X_{1_9} คือ กิจกรรมการผลิตผักกรีนโอ๊ครอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{2_1} ถึง X_{2_9} คือ กิจกรรมการผลิตผักเรดโอ๊ครอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{3_1} ถึง X_{3_9} คือ กิจกรรมการผลิตผักกรีนคอสรอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{4_1} ถึง X_{4_9} คือ กิจกรรมการผลิตผักเรดคอสรอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{5_1} ถึง X_{5_9} คือ กิจกรรมการผลิตผักกรีนปัตตาเวียรอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{6_1} ถึง X_{6_9} คือ กิจกรรมการผลิตผักบัตเตอร์เฮดรอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{7_1} ถึง X_{7_9} คือ กิจกรรมการผลิตผักกรีนคอสรอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{8_1} ถึง X_{8_9} คือ กิจกรรมการผลิตผักฟิลเลย์โอชเบิร์กรอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{9_1} ถึง X_{9_9} คือ กิจกรรมการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นรอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{10_1} ถึง X_{10_9} คือ กิจกรรมการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : โตะปลูก)

X_{11_1} ถึง X_{11_9} คือ กิจกรรมทางการเงิน (หน่วย : บาท)

X_{12_1} ถึง X_{12_9} คือ กิจกรรมการจ้างแรงงาน (หน่วย : ชั่วโมงทำงาน)

c_j = ค่าสัมประสิทธิ์หรือรายได้เหนือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักทั้ง 10 ชนิด ของฟาร์มกรณีศึกษา

$$c_1 - c_{11}$$

ค่าสัมประสิทธิ์ที่ปรากฏในแบบจำลองประกอบด้วย

C_{1_1} ถึง C_{1_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักกรีนโอ๊ค รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{2_1} ถึง C_{2_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักเรดโอ๊ค รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{3_1} ถึง C_{3_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักกรีนคอรัล รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{4_1} ถึง C_{4_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักเรดคอรัล รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{5_1} ถึง C_{5_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักกรีนปัตตาเวีย รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{6_1} ถึง C_{6_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักบัตเตอร์เฮด รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{7_1} ถึง C_{7_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักกรีนคอส รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{8_1} ถึง C_{8_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตผักฟิลเลย์โอชเบิร์ก รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{9_1} ถึง C_{9_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตแตงกวาญี่ปุ่น รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{10_1} ถึง C_{10_9} คือ รายได้เหือต้นทุนเงินสดของกิจกรรมการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ รอบการผลิตที่ 1 ถึง 9
(หน่วย : บาทต่อโตะปลูก)

C_{11_1} ถึง C_{11_9} คือ ค่าจ้างแรงงานรอบการผลิตที่ 1 ถึง 9 (หน่วย : บาทต่อชั่วโมง)

a_{ij} = จำนวนปัจจัยการผลิตที่ i ซึ่งใช้ในการทำกิจกรรมการผลิตชนิดที่ j เพื่อให้ได้ผลผลิตชนิดนั้นๆ หนึ่ง
หน่วย โดย $j = 1, 2, 3, \dots, n$

b_i = จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ที่มีอยู่อย่างจำกัดในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ โตะปลูก เงินทุน และแรงงาน ที่
สามารถนำมาใช้ในการผลิต โดย $i = 1, 2, 3, \dots, m$

ข้อจำกัดและเงื่อนไขที่ใช้ในการวางแผนการผลิต (Y_i) มีรายละเอียดดังนี้

ก. ข้อจำกัดการใช้โตะปลูก

$Y_1 - Y_9$ หมายถึง ข้อจำกัดของจำนวนโตะปลูกที่สามารถใช้ทำกิจกรรมการปลูกผักทั้ง 10 ชนิด

ข. ข้อจำกัดด้านเงินทุน

$Y_{10} - Y_{18}$ หมายถึง ข้อจำกัดด้านเงินทุนของฟาร์มกรณีศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการลงทุนเพื่อเพาะปลูก
(หน่วย : บาท)

ค. ข้อจำกัดการใช้แรงงาน

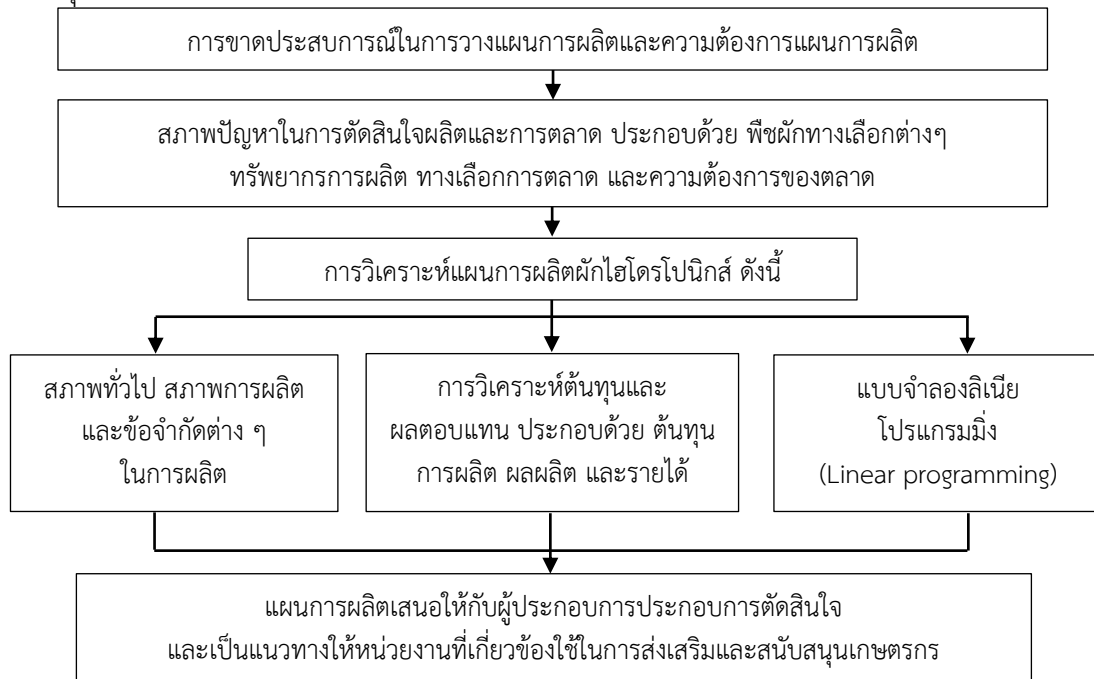
$Y_{19} - Y_{27}$ หมายถึง ข้อจำกัดของจำนวนแรงงานครัวเรือนที่สามารถใช้ในการปลูกผักทั้ง 10 ชนิด
(หน่วย : ชั่วโมง)

ง. ข้อจำกัดผลผลิต

$Y_{28} - Y_{37}$ หมายถึง ข้อจำกัดของผักทั้ง 10 ชนิด (หน่วย : กิโลกรัม)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ เริ่มต้นจากการขาดประสบการณ์ในการวางแผนการผลิตของผู้ประกอบการในช่วงเริ่มต้นธุรกิจ และมีความต้องการวางแผนการผลิตเพิ่มเติมผลตอบแทนและประสิทธิภาพในการผลิต โดยมีปัญหาในการตัดสินใจการผลิตและการตลาด การวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน และแผนการผลิตที่เหมาะสมเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดจะเป็นข้อเสนอทางเลือกให้กับผู้ประกอบการใช้ประกอบการตัดสินใจในการผลิต และเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ในการส่งเสริมและสนับสนุนเกษตรกรรายอื่นต่อไป ดังภาพที่ 1



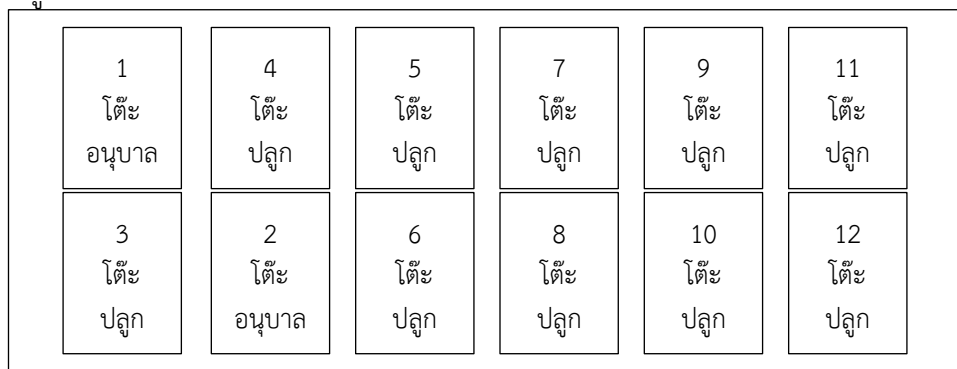
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย พบว่า

1. สภาพทั่วไปทางการผลิตและการตลาดผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา

ฟาร์มกรณีศึกษาตั้งอยู่ในอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี โรงเรือนมีขนาดประมาณ 0.25 ไร่ มีโต๊ะปลูกทั้งหมด 12 โต๊ะ แบ่งเป็นโต๊ะสำหรับอนุบาล จำนวน 2 โต๊ะ (โต๊ะที่ 1 และโต๊ะที่ 2) อนุบาลผักได้โต๊ะละ 464 ต้น และโต๊ะสำหรับปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว จำนวน 10 โต๊ะ (โต๊ะที่ 3 ถึง โต๊ะที่ 12) ปลูกผักได้โต๊ะละ 176 ต้น โดยแต่ละโต๊ะมีขนาดกว้าง 0.60 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 1 เมตร



ภาพที่ 2 แผนผังแสดงโต๊ะปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา

ระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา เป็นการปลูกโดยให้สารละลายธาตุอาหารไหลผ่านรากผักเป็นแผ่นบางๆ อย่างต่อเนื่อง (Nutrient Film Technique : NFT) เป็นการให้สารละลายธาตุอาหารพืชไหลผ่านรากพืชที่ปลูกบนรางตามความลาดชันของรางปลูกอย่างช้าๆ เป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ประมาณ 1-3 มิลลิเมตร โดยผักที่ปลูกของฟาร์มกรณีศึกษา ประกอบด้วย ผักสลัด (กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอสส์ เรดคอสส์ กรีนปัตตาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส และฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก) แตงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่

วิธีการปลูกผักของฟาร์มกรณีศึกษา แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การเพาะกล้า ฟาร์มกรณีศึกษาใช้ฟองน้ำขนาดกว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 นิ้ว หนา 1 นิ้ว ทำกากบาทลึกประมาณ 3 – 6 มิลลิเมตร ที่กลางก้อนฟองน้ำ นำเมล็ดพันธุ์ผักใส่ลงในก้อนฟองน้ำตรงรอยกากบาทก้อนละ 1 เมล็ด แล้ววางก้อนฟองน้ำในถาดเพาะเรียงกันจนเต็มถาด โดย 1 ถาดเพาะสามารถวางได้ 100 ก้อน จากนั้นใส่น้ำสะอาดเพื่อให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสามารถเจริญเติบโตได้ ใช้ระยะเวลาในการเพาะกล้าประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะทำการย้ายต้นกล้าไปเพาะเลี้ยงต่อในรางปลูกสำหรับอนุบาลต้นกล้าต่ออีกประมาณ 2 สัปดาห์ ซึ่งจะนำก้อนฟองน้ำที่มีกล้าผักงอกแล้วใส่ในถ้วยปลูก เพื่อให้ต้นกล้ามีความแข็งแรงมากขึ้นพร้อมที่จะนำลงปลูกในโต๊ะปลูก

2. การปลูกผักบนโต๊ะปลูก ทำการย้ายต้นกล้าจากรางอนุบาลมาใส่ในรางปลูกบนโต๊ะปลูก เพื่อให้ผักมีพื้นที่สามารถเจริญเติบโตได้ เพราะระยะห่างระหว่างหลุมปลูกของรางอนุบาลจะมีขนาดประมาณ 10 เซนติเมตร และรางปลูกมีขนาดประมาณ 25 เซนติเมตร โดยการปลูกผักบนโต๊ะปลูกต้องให้สารละลายธาตุอาหารพืชไหลผ่านรากพืชในระดับที่เหมาะสมไม่ตื้นหรือลึกเกินไป มีการตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้าและค่าความเป็นกรดด่างให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ

3. การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวผักตามอายุผักชนิดนั้นๆ หรือตามลักษณะของผักที่มีความสมบูรณ์พร้อมเก็บเกี่ยว โดยแกะถ้วยปลูกออกจากรากที่ยึดติดกับฟองน้ำ เด็ดใบที่ไม่สมบูรณ์ออก จัดเรียงใส่ตะกร้าเพื่อนำไปบรรจุและจำหน่ายต่อไป

ช่องทางการจำหน่าย มีการจำหน่ายผ่าน 2 ช่องทาง คือ ลูกค้าประจำและหน้าฟาร์ม โดยลูกค้าประจำจะมีการส่งจองล่วงหน้า ทำให้ผลผลิตที่จะวางจำหน่ายหน้าฟาร์มมีจำกัด การบรรจุผักที่ผลิตได้จะทำการคัดแยกตามขนาดและบรรจุในถุงพลาสติก ถุงละ 1 กิโลกรัม ซึ่งการบรรจุผักในถุงพลาสติกเพื่อจำหน่ายทางฟาร์มจะแกะถ้วยปลูกออกให้เหลือฟองน้ำติดกับรากผัก ก้อนฟองน้ำนี้จะบ่งบอกถึงวิธีการปลูกผักว่าเป็นการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ทำให้ฟาร์มไม่สามารถนำผักจากแหล่งผลิตอื่นมาจำหน่ายให้กับลูกค้าได้ โดยปริมาณที่ผลิตได้และราคาจำหน่ายในปีการผลิต 2565 ของฟาร์มกรณีศึกษา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การผลิตและราคาจำหน่ายได้ทั้งหมดในปีการผลิต 2565 ของฟาร์มกรณีศึกษา

ชนิดผัก	จำนวนรอบปลูก/ปี (รุ่น)	ปริมาณที่ผลิตได้/รุ่น (กิโลกรัม)	ปริมาณที่จำหน่ายได้ (กิโลกรัม)	ราคาจำหน่ายต่อกิโลกรัม (บาท)
กรีนโอ๊ค	9	19	171	100
เรดโอ๊ค	9	15	135	100
กรีนคอสส์	9	4	36	100
เรดคอสส์	9	4	36	100
กรีนปัตตาเวีย	9	12	108	100
บัตเตอร์เฮด	10	6	60	100
กรีนคอส	10	16	160	100
ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก	8	19	150	100
แตงกวาญี่ปุ่น	8	75	600	40
มะเขือเทศเชอร์รี่	1	200	200	100

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

2. ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา

ต้นทุนทั้งหมดของฟาร์มกรณีศึกษาเป็นค่าใช้จ่ายในการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์ ดังนี้

- ต้นทุนคงที่ เป็นเงิน 37,615.16 บาท คิดเป็นร้อยละ 25.24 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเป็นต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสใช้ที่ดินของตนเอง ค่าเสื่อมอุปกรณ์และโรงเรือน และค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะยาว

- ต้นทุนผันแปร เป็นเงิน 111,386.84 บาท คิดเป็นร้อยละ 74.76 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าธาตุอาหารพืช ค่าฟองน้ำ ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าบรรจุภัณฑ์ ค่าบำรุงซ่อมแซม และค่าเบ็ดเตล็ด รวม 63,379.37 บาท คิดเป็นร้อยละ 42.54 ของต้นทุนทั้งหมด และต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าแรงงานครัวเรือน และค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะสั้น เป็นเงินจำนวน 48,007.47 บาท คิดเป็นร้อยละ 32.22 ของต้นทุนทั้งหมด

รายได้ทั้งหมดของฟาร์มกรณีศึกษาเป็นรายได้ที่เกิดจากการจำหน่ายผักที่ผลิตได้ทั้ง 10 ชนิด ตลอดปีการผลิต 2565 รวมจำนวนทั้งสิ้น 129,600.00 บาท หรือเฉลี่ย 78.26 บาทต่อกิโลกรัม รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 66,220.63 บาท หรือเฉลี่ย 39.99 บาทต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ต้นทุนและรายได้ของฟาร์มกรณีศึกษาทั้งหมดในปีการผลิต 2565

รายการ	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	-	37,615.16	37,615.16
ค่าเสียโอกาสใช้ที่ดินของตนเอง	-	2,525.00	2,525.00
ค่าเสื่อมอุปกรณ์และโรงเรือน	-	27,661.30	27,661.30
ค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะยาว (2.00%)	-	7,428.85	7,428.85
ต้นทุนผันแปร (บาท/ปี)	63,379.37	48,007.47	111,386.84
เมล็ดพันธุ์	3,027.47	-	3,027.47
ธาตุอาหาร	6,164.88	-	6,164.88
ฟองน้ำ	577.36	-	577.36
ถ้วยปลูก	8,248.00	-	8,248.00
น้ำประปา	1,109.00	-	1,109.00
ไฟฟ้า	33,270.62	-	33,270.62
บรรจุภัณฑ์	4,140.04	-	4,140.04
แรงงานครัวเรือน	-	47,373.68	47,373.68
บำรุงซ่อมแซม	5,252.00	-	5,252.00
เบ็ดเตล็ด	1,590.00	-	1,590.00
ค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะสั้น (1.00%)	-	633.79	633.79
ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ปี)	63,379.37	85,622.63	149,002.00
ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ปี)			1,656
รายได้ทั้งหมด (บาท/ปี)			129,600.00
รายได้เฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)			78.26
รายได้เหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ปี)			-19,402.00
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ปี)			66,220.63
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/กิโลกรัม)			39.99

ที่มา : จากการสัมภาษณ์และคำนวณ

จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของฟาร์มกรณีศึกษาแสดงให้เห็นถึงรายได้เหนือต้นทุนทั้งหมดเป็นลบ เนื่องจากต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดสูง ประกอบด้วย ค่าเสื่อมของโรงเรือน (ร้อยละ 18.56) ค่าไฟฟ้า (ร้อยละ 22.33) และ ค่าแรงงานครัวเรือน (ร้อยละ 31.79) หากสามารถลดต้นทุนส่วนนี้ได้จะทำให้ต้นทุนทั้งหมดไม่ติดลบ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้จะนำข้อมูลที่เป็นต้นทุนเฉพาะที่เป็นเงินสดไปใช้ในการคำนวณในแบบจำลอง เนื่องจากเป็นค่าใช้จ่ายที่จ่ายออกไปเป็นเงินสดเพื่อซื้อปัจจัยการผลิตที่จำเป็นในการผลิต โดยข้อมูลต้นทุนเงินสดและรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการผลิตที่จะนำไปใช้ในแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมีสำหรับวิเคราะห์หาแผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ต้นทุนและผลตอบแทนเฉลี่ยต่อไร่ปลูกของผักแต่ละชนิดของฟาร์มกรณีศึกษาต่อการผลิต ปีการผลิต 2565
หน่วย : บาทต่อไร่

ชนิดผัก	ต้นทุนเงินสด	รายได้	รายได้เหนือต้นทุนเงินสด
กรีนโอ๊ค	917.50	1,760.00	842.50
เรดโอ๊ค	922.44	1,760.00	837.56
กรีนคอรัล	932.54	1,466.67	534.13
เรดคอรัล	932.54	1,466.67	534.13
กรีนปัตตาเวีย	932.54	2,200.00	1,267.46
บัตเตอร์เฮด	797.72	2,200.00	1,402.28
กรีนคอส	773.03	1,955.56	1,182.52
ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก	1,108.07	2,200.00	1,091.93
แตงกวาญี่ปุ่น	10,858.09	17,600.00	6,741.91
มะเขือเทศเชอร์รี่	12,974.39	35,200.00	3,243.60

ที่มา: จากการคำนวณ

3. ผลการวิเคราะห์แผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ที่เหมาะสมของฟาร์มกรณีศึกษา

จากการวิเคราะห์แผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษาด้วยแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมี ใช้ข้อมูลของผักทั้ง 10 ชนิด ได้แก่ กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอรัล เรดคอรัล กรีนปัตตาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก แตงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่ เพื่อให้ฟาร์มกรณีศึกษามีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด ภายใต้ข้อจำกัดของจำนวนไร่ปลูก ทุนเงินสด และจำนวนชั่วโมงแรงงาน พบว่า แนะนำให้ปลูกผัก 6 ชนิด ได้แก่ กรีนปัตตาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก แตงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่ โดยผักแต่ละชนิดมีจำนวนรอบการผลิตและปริมาณการผลิตที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4 ซึ่งมีต้นทุนการผลิตผักแต่ละชนิดรวมทั้งสิ้น 619,994.13 บาทต่อปี ทำให้เกิดรายได้ 1,208,411.11 บาทต่อปี สามารถทำกำไรสูงสุดจากการผลิตผักทั้ง 6 ชนิด เท่ากับ 588,416.98 บาทต่อปี ดังตารางที่ 5 ในส่วนของจำนวนชั่วโมงแรงงานและทุนเงินสดที่มีอยู่เพียงพอสำหรับการผลิตผักทั้ง 6 ชนิด

ตารางที่ 4 แผนการผลิตของฟาร์มกรณีศึกษา ปีการผลิต 2565 จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมี

รอบการผลิต	ชนิดผัก	จำนวนไร่ปลูก (ไร่)	จำนวนต้น (ต้น)	ปริมาณ (กิโลกรัม)
รอบที่ 1	บัตเตอร์เฮด	3.91	688	86
	ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก	5.56	979	122
	แตงกวาญี่ปุ่น	0.53	93	37

ตารางที่ 4 แผนการผลิตของฟาร์มกรณีศึกษา ปีการผลิต 2565 จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง (ต่อ)

รอบการผลิต	ชนิดผัก	จำนวนโต๊ะปลูก (โต๊ะ)	จำนวนต้น (ต้น)	ปริมาณ (กิโลกรัม)
รอบที่ 2	กรีนคอส	8.65	1,522	169
	มะเขือเทศเชอร์รี่	1.35	238	119
รอบที่ 3	กรีนปัดดาเวีย	4.46	785	98
	กรีนคอส	1.79	315	35
	แตงกวาญี่ปุ่น	2.40	422	168
รอบที่ 4	กรีนปัดดาเวีย	2.59	456	57
	ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก	1.75	308	38
	แตงกวาญี่ปุ่น	4.31	759	303
รอบที่ 5	แตงกวาญี่ปุ่น	6.96	1,225	490
	มะเขือเทศเชอร์รี่	1.69	297	148
รอบที่ 6	แตงกวาญี่ปุ่น	8.31	1,463	585
รอบที่ 7	แตงกวาญี่ปุ่น	8.31	1,463	585
รอบที่ 8	แตงกวาญี่ปุ่น	8.31	1,463	585
รอบที่ 9	มะเขือเทศเชอร์รี่	10.00	1,760	880

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5 ประเมินการต้นทุนและผลตอบแทนจากแผนการผลิตที่เหมาะสมของฟาร์มกรณีศึกษา ปีการผลิต 2565 โดยใช้แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง

ชนิดผัก	ต้นทุน	รายได้	รายได้เหนือต้นทุนเงินสด
กรีนปัดดาเวีย	6,575.46	15,512.50	8,937.04
บัตเตอร์เฮด	3,118.36	8,600.00	5,481.64
กรีนคอส	8,068.51	20,411.11	12,342.60
ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก	8,102.78	16,087.50	7,984.72
แตงกวาญี่ปุ่น	424,945.98	688,800.00	263,854.02
มะเขือเทศเชอร์รี่	169,183.04	459,000.00	289,816.96
รวม (บาท/ปี)	619,994.13	1,208,411.11	588,416.98

ที่มา: จากการคำนวณ

อภิปรายผล

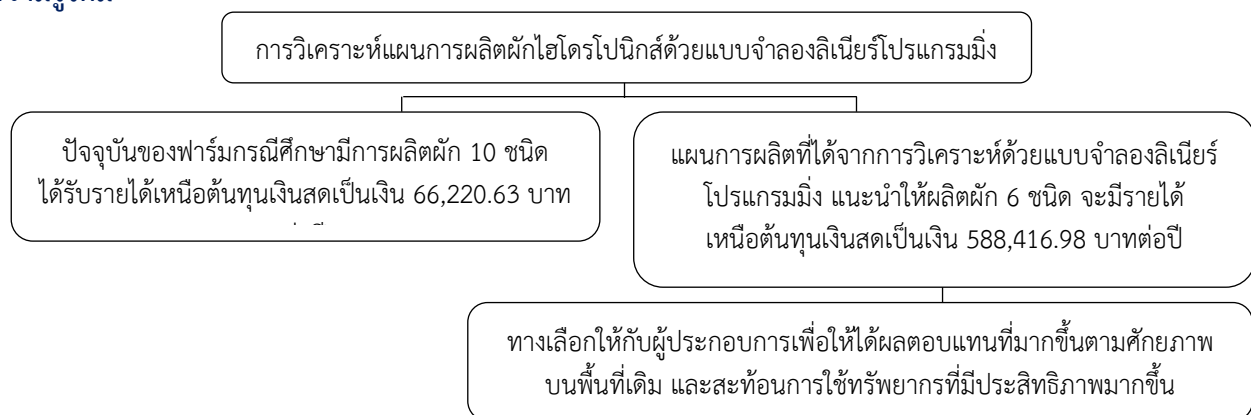
ผลการศึกษาสภาพทั่วไปการผลิตและการตลาด พบว่า ฟาร์มกรณีศึกษามีที่ตั้งอยู่ในอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ซึ่งมีการดำเนินธุรกิจผลิตผักไฮโดรโปนิิกส์ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ใส่ใจในสุขภาพ เพราะผักที่ผลิตได้มีความปลอดภัยจากสารพิษและสารเคมี สภาพการผลิตของฟาร์มในปัจจุบันมีการผลิตผักสลัด 8 ชนิด ได้แก่ กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอส เรดคอส กรีนปัดดาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส และฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก และผักที่นิยมบริโภคทั่วไป 2 ชนิด ได้แก่ แตงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่ โดยใช้เงินทุนของตนเองในการดำเนินงาน และจำหน่ายผลผลิตผ่าน 2 ช่องทาง คือ ลูกค้าประจำและหน้าฟาร์ม ซึ่งลูกค้าประจำจะมีการสั่งจองล่วงหน้าทำให้ผลผลิตที่จะวางจำหน่ายหน้าฟาร์มมีจำกัด แสดงให้เห็นว่าลูกค้าประจำมีความเชื่อมั่นในผลผลิตจึงทำให้มีการสั่งจองล่วงหน้า ผลผลิตหน้าฟาร์มจึงไม่เพียงพอต่อการจำหน่าย

อาจทำให้เสียลูกค้าได้ ซึ่งแตกต่างกับงานวิจัยของสุวิมล ศรีเมือง (2554) ศึกษาเรื่องแผนการผลิตและการตลาดของธุรกิจผักไฮโดรโปนิคส์ของบางกะจะฟาร์ม จังหวัดจันทบุรี พบว่าฟาร์มมีการจำหน่ายผลผลิตผ่าน 4 ช่องทาง ได้แก่ ห้างค้าส่ง ร้านค้าปลีก ตลาดสด และร้านค้าของฟาร์ม (หน้าฟาร์ม) ซึ่งมีปริมาณการจำหน่ายแต่ละช่องทางแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณอุปสงค์ของผู้บริโภคผักแต่ละชนิด โดยการจำหน่ายห้างค้าส่งเป็นช่องทางที่มีปริมาณการจำหน่ายมากกว่าช่องทางอื่นๆ

ผลการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา พบว่า ในปีการผลิต 2565 ผลตอบแทนหรือรายได้ทั้งหมดของฟาร์มเท่ากับ 129,600.00 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 78.26 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดรวมเท่ากับ 63,379.37 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 38.27 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 66,220.63 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 39.99 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับงานวิจัยของ อธิรณมาศ บางซวด (2544) ที่ทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการปลูกผักระบบไฮโดรโปนิคส์ พบว่า ต้นทุนในการซื้อวัตถุดิบเพื่อการใช้ในการผลิตของบริษัทเพรชไฮโดรฟาร์มจำกัดและบริษัท แม่กลองพืชผักจำกัด เท่ากับ 14,143.67 บาท และ 19,907.93 บาท ตามลำดับ มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสด เท่ากับ 33.94 บาทต่อกิโลกรัม และ 24.31 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนและรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจะเห็นว่าการศึกษาครั้งนี้มีต้นทุนเงินสดสูงกว่าเนื่องจากมีขนาดของกิจการที่เล็กกว่า ทำให้มีกำลังการผลิตน้อยรายจ่ายการผลิตต่อหน่วยจึงสูงกว่า และการที่มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงกว่าอาจเป็นเพราะฟาร์มกรณีศึกษาเป็นผู้กำหนดราคาขายเองทำให้ได้มีรายได้สุทธิต่อกิโลกรัมสูงกว่า

ผลการศึกษาการวางแผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษาด้วยแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง ซึ่งใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทน ภายใต้ข้อจำกัดของจำนวนโต๊ะปลูก ต้นทุนเงินสด และจำนวนชั่วโมงแรงงาน พบว่า แนะนำให้ปลูกผัก 6 ชนิด คือ กรีนปัดดาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก แดงกวางญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่ โดยมีจำนวนโต๊ะปลูก คือ 7.04, 3.91, 10.43, 7.30, 39.14 และ 13.04 โต๊ะปลูกต่อปีการผลิต ตามลำดับ จำนวนรอบการผลิต คือ 2, 1, 2, 2, 7 และ 3 รอบต่อปีการผลิต ตามลำดับ จะทำให้มีรายได้รวมเท่ากับ 1,208,411.11 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 53.87 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดรวมเท่ากับ 619,994.13 บาท หรือเฉลี่ย 27.64 บาทต่อกิโลกรัม และมีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมสูงสุดเท่ากับ 588,416.98 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 26.23 บาทต่อกิโลกรัม จะเห็นว่าผลการศึกษาแนะนำให้ปลูกผักเพียง 6 ชนิด จาก 10 ชนิด แสดงให้เห็นว่าการผลิตอาจไม่ต้องมีความหลากหลายแต่ให้พิจารณาเฉพาะตามแผนการผลิตที่วิเคราะห์ได้ที่จะทำให้ได้ผลตอบแทนสุทธิสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิรชา โพธิ์ประสระ (2548) ศึกษาเรื่องการวางแผนการปลูกผักโดยวิธีไฮโดรโปนิคส์ พบว่าผลการวิเคราะห์การวางแผนการปลูกผัก จากเดิมที่มีการปลูก 9 ชนิด แนะนำให้ปลูกเพียง 3 ชนิด ซึ่งจะทำให้มีรายได้เหนือต้นทุนทั้งหมดจำนวน 3,977,231.38 บาทต่อปี หรือ 13.36 บาทต่อกิโลกรัม

องค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 3 องค์ความรู้ใหม่

จากภาพที่ 3 จากการศึกษาการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา พบว่า การผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ไม่จำเป็นต้องผลิตพืชหลากหลายชนิด แต่สามารถใช้การวิเคราะห์แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งเพื่อวางแผนการผลิตพืช โดยแผนการผลิตที่ได้จะเห็นว่าการผลิตพืชบางชนิดสามารถทำให้มีรายได้สุทธิรวมที่สูงขึ้นกว่าการผลิตทั้งหมดทุกชนิดโดยไม่มีการวิเคราะห์แผนการผลิต

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เลือกฟาร์มกรณีศึกษาที่ตั้งอยู่ในอำเภอบางกรวด จังหวัดนนทบุรี ซึ่งมีการดำเนินธุรกิจผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ สภาพการผลิตของฟาร์มในปัจจุบันมีการผลิตผักสลัด 8 ชนิด ได้แก่ กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอส เรดคอส กรีนปัตตาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส และฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก และผักที่นิยมบริโภคทั่วไป 2 ชนิด ได้แก่ แตงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่ โดยใช้เงินทุนของตนเองในการดำเนินงาน และจำหน่ายผลผลิตผ่าน 2 ช่องทาง คือ ลูกค้าประจำและหน้าฟาร์ม

ผลการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา พบว่า ในปีการผลิต 2565 ผลตอบแทนทั้งหมดของฟาร์มเท่ากับ 129,600.00 บาทต่อปี ซึ่งมีต้นทุนเงินสดรวมเท่ากับ 63,379.37 บาทต่อปี ทำให้มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 66,220.63 บาทต่อปี

ผลการศึกษาการวางแผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษาด้วยแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง ซึ่งใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทน ภายใต้ข้อจำกัดของจำนวนโต๊ะปลูก ต้นทุนเงินสด และจำนวนชั่วโมงแรงงาน พบว่า แนะนำให้ปลูกผัก 6 ชนิด คือ กรีนปัตตาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก แตงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่ โดยมีจำนวนโต๊ะปลูก คือ 7.04, 3.91, 10.43, 7.30, 39.14 และ 13.04 โต๊ะปลูกต่อปีการผลิต ตามลำดับ จำนวนรอบการผลิต คือ 2, 1, 2, 2, 7 และ 3 รอบต่อปีการผลิต ตามลำดับ จะทำให้มีรายได้รวมเท่ากับ 1,208,411.11 บาทต่อปี ต้นทุนเงินสดรวมเท่ากับ 619,994.13 บาท และมีกำไรรวมสูงสุดเท่ากับ 588,416.98 บาทต่อปี ในส่วนของจำนวนชั่วโมงแรงงาน และต้นทุนที่มีอยู่เพียงพอสำหรับการใช้ในการผลิตผักทั้ง 6 ชนิด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1.1 จากการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ของฟาร์มกรณีศึกษา การปรับปรุงกำไรให้เพิ่มขึ้น สามารถทำได้ด้วยการลดต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด ได้แก่ 1. พองน้ำ เดิมซื้อครั้งละ 50 แผ่น เป็นเงิน 400 บาท เฉลี่ยแผ่นละ 8 บาท ถ้าซื้อครั้งละ 100 แผ่น จะมีต้นทุนเหลือเพียงเฉลี่ยขึ้นละ 7 บาท ลดลงได้ 12.5% 2. ถ้วยปลูก เดิมซื้อครั้งละ 400 ชิ้น เป็นเงิน 400 บาท เฉลี่ยขึ้นละ 1 บาท ถ้าซื้อครั้งละ 1,000 ชิ้น จะมีต้นทุนเหลือเพียงเฉลี่ยขึ้นละ 0.60 บาท ลดลงได้ 40% และ 3. บรรจุภัณฑ์ เดิมซื้อครั้งละ 5 กิโลกรัม เป็นเงิน 375 บาท เฉลี่ยกิโลกรัมละ 75 บาท ถ้าซื้อครั้งละ 100 กิโลกรัม จะมีต้นทุนเหลือเพียงเฉลี่ยกิโลกรัมละ 70 บาท ลดลงได้ 6.67% ผู้ประกอบการก็จะสามารถเพิ่มกำไรจากการลดต้นทุนในส่วนนี้ได้

1.2 จากผลการวิเคราะห์รายได้เหนือต้นทุนทั้งหมดเป็นลบ เนื่องจากต้นทุนอุปกรณ์และโรงเรือนมีราคาสูง ซึ่งมีค่าเสื่อมคิดเป็นร้อยละ 18.56 ของต้นทุนทั้งหมด ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการปลูก คิดเป็นร้อยละ 22.33 ของต้นทุนทั้งหมด และค่าแรงงานครัวเรือนที่ปฏิบัติงานตั้งแต่ปลูกจนเก็บเกี่ยว คิดเป็นร้อยละ 31.79 ของต้นทุนทั้งหมด ดังนั้นผู้ประกอบการควรคำนึงถึงต้นทุนค่าเสื่อมอุปกรณ์และโรงเรือน ค่าไฟฟ้า และค่าแรงงานครัวเรือน โดยอาจสร้างโรงเรือนแบบประหยัด ติดตั้งโซลาร์เซลล์เพื่อลดค่าไฟฟ้าซึ่งจะสามารถลดค่าไฟได้เฉลี่ย 3-4 เท่า และการนำเทคโนโลยี IOT มาช่วยในการปฏิบัติงานในโรงเรือนเพื่อลดค่าใช้จ่ายแรงงานในระยะยาวได้

1.3 จากการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจะเห็นว่าฟาร์มกรณีศึกษามีรายได้เหนือต้นทุนน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นควรมีการเพาะปลูกหลายรอบมากขึ้นหรือปลูกในปริมาณที่มากขึ้นในแต่ละรอบการผลิตตามผลการวิเคราะห์แผนการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ด้วยแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง โดยเน้นพืชที่ให้รายได้ดี ได้แก่ กรีนปัตตาเวีย บัตเตอร์เฮด กรีนคอส ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก แตงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศเชอร์รี่

1.4 ถ้าฟาร์มกรณีศึกษาต้องการเพิ่มจำนวนโตะปลูก ต้นทุนโตะปลูกที่เพิ่มขึ้นไม่ควรสูงกว่า 1,091.93 บาทต่อโตะปลูก ถึงจะควรเพิ่มโตะปลูก

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนเท่านั้น ดังนั้นควรมีการศึกษาถึงความคุ้มค่าหรือต้นทุนในการสร้างโรงเรือนและอุปกรณ์สำหรับการผลิตผักไฮโดรโปนิคส์ แบบ Nutrient Film Technique (NFT) เพื่อแสดงให้เห็นถึงต้นทุนการผลิตที่แท้จริง

2.2 การวิเคราะห์หาแผนการผลิตครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษากรณีศึกษาที่มีพื้นที่ในการผลิตเพียง 0.25 ไร่ และผลิตด้วยระบบปลูกแบบ NFT ดังนั้นผู้ศึกษาครั้งต่อไปควรเปรียบเทียบระหว่างระบบปลูกที่มีขนาดพื้นที่ใกล้เคียงกัน หรือเปรียบเทียบระหว่างขนาดพื้นที่การผลิต เพื่อให้เห็นถึงสภาพการผลิตจริง

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2558). *การปลูกผักไฮโดรโปนิคส์*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จักรกฤษณ์ พจนศิลป์. (2565). *เอกสารคำสอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการทางเศรษฐศาสตร์เกษตร*. กรุงเทพฯ: คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีรนาถ บางซวด. (2544). *การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการปลูกผักระบบไฮโดรโปนิคส์*. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- นิรชา โพธิ์ประสระ. (2548). *การวางแผนการปลูกผักโดยวิธีไฮโดรโปนิคส์*. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- สถานีพัฒนาที่ดินนนทบุรี. (2566). *ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดนนทบุรี*. สืบค้น 10 มิถุนายน 2566. จาก <http://r01.ddd.go.th/ntb/datantb.html>.
- สำนักงานกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติ. (2559). *คู่มือการดำเนินงานโครงการเพิ่มความเข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานรากตามแนวทางประชารัฐ สำหรับกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง*. นนทบุรี: สำนักงานกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติ.
- สุวิมล ศรีเมือง. (2554). *แผนการผลิตและการตลาดของธุรกิจผักไฮโดรโปนิคส์ของบางกะจะฟาร์ม จังหวัดจันทบุรี*. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

