# รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
# (Individual Study)

# เรื่อง/โครงการพัฒนาระบบการผลิตพืชน้ำในสภาวะสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

**จัดทำโดย นางสาวกาญจนรี พงษ์ฉวี**

**ตำแหน่ง นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำ**

**รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม**

**หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๔**

**สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร**

**ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗**

**รายงานการศึกษาส่วนบุคคล**

**(Individual Study)**

# เรื่อง/โครงการพัฒนาระบบการผลิตพืชน้ำในสภาวะสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

**จัดทำโดย นางสาวกาญจนรี พงษ์ฉวี**

**ตำแหน่ง นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำ**

**หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๔**

**สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร**

**ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗**

**รายงานนี้เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลผู้ศึกษา**

## บทสรุปผู้บริหาร

### ความเป็นมาของปัญหา

พันธุ์ไม้น้ำเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากมีความสำคัญทั้งในด้านเป็นอาหารมนุษย์ อาหารสัตว์ การใช้ประโยชน์เป็นสมุนไพรรักษาโรคมนุษย์และสัตว์น้ำ ตลอดจนเป็นอาหารเสริม บางชนิดมีการนำไปใช้ในด้านอายุรเวท และเครื่องสำอาง พันธุ์ไม้น้ำประดับที่ใช้ปลูกประดับสวนน้ำและจัดตู้ปลา ตลอดจนพันธุ์ไม้น้ำที่ใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยพบว่าพืชน้ำสามารถดูดซับ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าพืชบกถึง ๓ เท่า ผลผลิตของพันธุ์ไม้น้ำทั่วโลกจากการเพาะเลี้ยงในปี ค.ศ. ๒๐๐๖ มีปริมาณ ๑๔.๑ ล้านตัน มูลค่า ๗.๒ พันล้านเหรียญสหรัฐ โดยการเพาะเลี้ยงพันธุ์ไม้น้ำมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ๘.๐ % ต่อปี อย่างไรก็ตามการปลูกเลี้ยงพืชน้ำในระบบเดิมที่มีการปลูกในบ่อดินทำให้มีการแพร่ระบาดของศัตรูพืชเช่นไส้เดือนฝอยที่ปนเปื้อนมากับดิน จึงได้มีการนำเทคโนโลยีการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินมาใช้ทำให้ต้นพืชที่ปลูกเจริญเติบโตได้เร็วกว่าและให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่า อย่างไรก็ตามการปลูกพืชน้ำโดยไม่ใช้ดินในโรงเรือนปลูกเลี้ยง มีการใช้ระบบสเปรย์น้ำเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือน และเพิ่มความชื้นให้กับพืชน้ำซึ่งต้องการความชื้นสูงกว่าพืชบก ทำให้เกิดโรครากเน่าจากเชื้อรา นอกจากนี้ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ เกิดปรากฏการณ์โลกร้อนซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำ โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้พืชน้ำดูดซึมธาตุอาหารนำไปใช้ประโยชน์ได้ลดลง ทำไห้ได้ผลผลิตน้อยลง ตลอดจนการเกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศอื่นๆ เช่นภาวะฝนแล้งต่อเนื่องยาวนาน ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับทำการเกษตร และเกิดปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูพืชทำให้ต้องใช้ยาและสารเคมีจำนวนมากในการกำจัด ส่งผลต่อต้นทุนการผลิต สุขภาพของเกษตรกร และคุณภาพของผลผลิต

การพัฒนาระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำให้เป็นโรงเรือนแบบปิดที่ใช้ evaporative cooling system โดยการใช้การระเหยของน้ำในการลดอุณหภูมิ และเพิ่มความชื้นในบรรยากาศ ทำให้ไม่ต้องมีระบบสเปรย์น้ำ นอกจากนี้การเลี้ยงในโรงเรือนแบบปิดจะลดการแพร่ระบาดของโรคแมลงศัตรูพืช จะทำให้สามารถผลิตพืชน้ำได้เพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนยกระดับมาตรฐานผลผลิตให้ปลอดภัย และได้มาตรฐานส่งออก ลดการใช้ยาและสารเคมี สามารถขยายพื้นที่การปลูกเลี้ยงพืชน้ำได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องน้ำและภูมิอากาศ ทำให้มีการผลิตได้อย่างยั่งยืนในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ตลอดจนเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้ต่อไป

**วัตถุประสงค์**

๑. เพื่อพัฒนาระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ evaporative cooling system และสร้างโมเดลโรงเรือนเพาะเลี้ยงพืชน้ำแบบปิด ที่ปรับใช้ได้กับทุกพื้นที่

๒. เพื่อสร้างศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการปลูกเลี้ยงพืชน้ำ

๓. เพื่อฝึกอบรมพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรผู้ผลิตพืชน้ำในด้านเทคนิคการจัดการระบบโรงเรือนแบบปิด และเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐานปลอดภัย

**วิธีการดำเนินงาน**

๑. ดำเนินการจัดจ้างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*ในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบ และระบบของโรงเรือนแบบปิดที่ใช้* evaporative cooling system *ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเลี้ยงพืชน้ำ ตลอดจนการศึกษาต้นทุน-ผลตอบแทน และจัดทำโมเดลโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ปรับใช้ได้กับทุกพื้นที่

๒. *ออกแบบ และก่อสร้างโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดตามรูปแบบและระบบที่ได้พัฒนาแล้ว ตลอดจนก่อสร้างอาคารฝึกอบรม เพื่อจัดตั้งเป็น*ศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ

๓. ฝึกอบรมเกษตรกรหลักสูตรเทคนิคการจัดการระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิด และหลักสูตรเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐานปลอดภัย ให้แก่เกษตรกร หลักสูตรละ ๕๐ ราย รวม 100 ราย

๔. ดำเนินการติดตามผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการทุกๆ ๓ เดือน โดยมีการประเมินผล และรายงานผลโครงการเสนอต่อกรมประมง

**ผลของการดำเนินงาน**

๑. สามารถพัฒนาระบบโรงเรือน (Green house) ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเลี้ยงพืชน้ำในสภาวะสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง และได้โมเดลโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ปรับใช้ได้กับทุกพื้นที่

๒. ศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐาน GAP จำนวน ๑ แห่ง

๓. เกษตรกรไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ราย ได้รับการฝึกอบรมและสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรรายอื่นต่อไปได้

**ข้อเสนอแนะ**

การพัฒนาระบบการผลิตพืชน้ำในประเทศไทย อาจบรรลุตามเป้าหมายได้ไม่ครบถ้วนหากได้รับงบประมาณไม่เพียงพอ หรือขาดความต่อเนื่องของงบประมาณ การวางแผนระยะยาวเพื่อเสนอของบประมาณล่วงหน้าทั้งโครงการจึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกรวมทั้งประเทศไทยยังอาจส่งผลต่อระบบปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากโครงการนี้ ดังนั้นการศึกษาและจัดทำโมเดลของระบบที่มีความยืดหยุ่นจึงมีความจำเป็นเพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

**กิตติกรรมประกาศ**

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณท่านอธิบดีกรมประมง (นายนิวัติ สุธีมีชัยกุล) ท่านรองอธิบดีกรมประมง (นายมีศักดิ์ ภักดีคง) ท่านผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด (นายนพดล ภูวพาณิชย์) และท่านผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ (นายสุจินต์ หนูขวัญ) ที่ได้ให้โอกาส และสนับสนุนงบประมาณให้ข้าพเจ้าได้เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๔ ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ศ. (พิเศษ) ดร.มานิต ศรีประโมทย์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะ และแก้ไขรายงานในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของสถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกตลอดการฝึกอบรม และการจัดทำรายงานในครั้งนี้

**สารบัญ**


บทสรุปสำหรับผู้บริหาร
กิตติกรรมประกาศ
สารบัญ

หลักการและเหตุผล ๑
วัตถุประสงค์ ๓
เป้าหมาย ๓
ปัจจัยความสำเร็จ ๔
แผนปฏิบัติการ และงบประมาณ ๕
แนวทางในการบริหารความเสี่ยง ๑๐
การประเมินผล และข้อเสนอแนะ ๑๑
บรรณานุกรม ๑๔
ประวัติผู้เขียนเอกสารรายงานส่วนบุคคล ๑๕

**หลักการและเหตุผล**

พันธุ์ไม้น้ำเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากมีความสำคัญทั้งในด้านเป็นอาหารมนุษย์ อาหารสัตว์ การใช้ประโยชน์เป็นสมุนไพรรักษาโรคมนุษย์และสัตว์น้ำ ตลอดจนเป็นอาหารเสริม นอกจากนี้ยังมีพืชน้ำหลายชนิดที่มีสารสำคัญ เช่นพรมมิ ซึ่งมีสารชะลอการเสื่อมของสมอง บางชนิดมีการนำไปใช้ในด้านอายุรเวท และเครื่องสำอาง ตลอดจนพันธุ์ไม้น้ำประดับที่ใช้ปลูกประดับสวนน้ำ และจัดตู้ปลา รวมทั้งกลุ่มของพืชน้ำที่ใช้ปรับปรุงคุณภาพน้ำจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และในระบบบำบัดน้ำเสียอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีการปลูกพืชน้ำร่วมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผลผลิตของพันธุ์ไม้น้ำทั่วโลกจากการเพาะเลี้ยงในปี ค.ศ. ๒๐๐๖ มีปริมาณ ๑๕.๑ ล้านตัน มูลค่า ๗.๒ พันล้านเหรียญสหรัฐ โดยการเพาะเลี้ยงพันธุ์ไม้น้ำมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ๘.๐ % ต่อปี และผลผลิตพันธุ์ไม้น้ำที่ได้จากการเพาะเลี้ยงส่วนใหญ่มาจากภูมิภาคเอเชีย (FAO, 2014)

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนจึงมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชน้ำ ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาการใช้ประโยชน์ได้มาก อย่างไรก็ตามการรวบรวมพันธุ์ไม้น้ำจากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ทำให้เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์และประสบปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อโรคศัตรูพืช จึงมักพบปัญหาพืชน้ำที่รวบรวมจากธรรมชาติเพื่อส่งออกถูกเผาทำลายที่ประเทศปลายทางเนื่องจากมีการตรวจพบโรคศัตรูพืช นอกจากนี้การปลูกเลี้ยงในระบบเดิมที่มีการปลูกพืชน้ำในบ่อดินทำให้มีการแพร่ระบาดของศัตรูพืชเช่นไส้เดือนฝอยที่ปนเปื้อนมากับดิน จึงเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาด้านการส่งออกพรรณไม้น้ำเนื่องจากประเทศผู้ซื้อมีมาตรการที่เข้มงวดในเรื่องการตรวจสอบโรคศัตรูพืชในสินค้าพรรณไม้น้ำที่นำเข้า โดยต้องมีใบรับรองปลอดโรคศัตรูพืช และไม่อนุญาตให้มีดินติดไป (พวงผกา, ๒๕๔๖)

ได้มีการนำเทคโนโลยีการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (Soilless culture) มาใช้ในการปลูกพืชน้ำโดยการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เป็นวิธีการปลูกพืชเลียนแบบการปลูกพืชบนดินโดยไม่ใช้ดินเป็นวัสดุในการปลูก แต่เป็นการปลูกพืชลงบนวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ซึ่งวัสดุปลูกแทนดิน โดยพืชสามารถเจริญเติบโตบนวัสดุปลูกจากการได้รับสารละลายธาตุอาหารพืช (หรือสารอาหาร) ที่มีน้ำผสมกับปุ๋ยที่มีธาตุต่างๆ ที่พืชต้องการจากทางรากพืช (กาญจนรี และคณะ, ๒๕๕๑) การปลูกพรรณไม้น้ำแบบไร้ดิน เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกพรรณไม้น้ำในแบบดั้งเดิมพบว่า ต้นพืชที่ปลูกจะเจริญเติบโตเร็วกว่าและให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่า ทั้งนี้รากพืชต้องได้รับออกซิเจนและธาตุอาหารบางอย่างพอเพียง (ดิเรก, ๒๕๔๖; กาญจนรี และคณะ, ๒๕๕๒) อย่างไรก็ตามการปลูกพืชน้ำโดยไม่ใช้ดินในโรงเรือนปลูกเลี้ยง แบบเดิมมีการใช้ระบบสเปรย์น้ำเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือน และเพิ่มความชื้นให้กับพืชน้ำซึ่งต้องการความชื้นสูงกว่าพืชบก ทำให้เกิดโรครากเน่าจากเชื้อราแพร่ระบาดในโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำ

ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ (Climate Change) เกิดปรากฏการณ์โลกร้อน หรือภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปัญหาที่นานาชาติให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน อันเนื่องมาจากภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ และความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งมนุษย์อย่างรุนแรง ปรากฏการณ์โลกร้อน หรือภาวะโลกร้อน คือ ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของผิวโลกและผืนมหาสมุทรสูงขึ้น เนื่องจากโลกไม่สามารถระบายความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ออกไปได้ ทั้งนี้เพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจก (Green house gas) เป็นตัวกักความร้อนไว้ ส่งผลให้พลังงานความร้อนไม่สามารถ

ระบายความร้อนออกสู่บรรยากาศ หรือที่เรียกว่าภาวะเรือนกระจก (Green house effect) ซึ่งเกิดจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกได้แก่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$) ก๊าซมีเทน ($CH_4$) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ($N_20$) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ ($SF_6$) และสารซีเอฟซี (CFC หรือ Chlorofluorocarbon) โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$) เป็นก๊าซที่สะสมพลังงานความร้อนในบรรยากาศโลกไว้มากที่สุดและมีผลทำให้ อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นมากที่สุดในบรรดาก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ

เมื่อเทียบกับประเทศอุตสาหกรรม และประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ แล้วประเทศไทยปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนที่น้อยมาก คิดเป็นร้อยละ ๐.๖ ของการปลดปล่อยก๊าซชนิดนี้จากทั่วทุกประเทศ อีกทั้งการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายหัวของไทย (per capita emission) มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลก แต่อย่างไรก็ตามผลกระทบที่ประเทศไทยได้รับจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ได้น้อยอย่างปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ไทยปลดปล่อย ทั้งนี้ก็เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นปรากฏการณ์ที่สร้างผลกระทบอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆ โดยมีสภาวะแวดล้อมและภูมิประเทศเป็นตัวกำหนดความรุนแรงของผลกระทบต่อประเทศไทย การแก้ไขและการปรับตัวตามพิธีสารเกียวโตหรือ Kyoto Protocol ต้องใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า เสริมสร้างมาตรการ Carbon offsetting สร้างแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยการปลูกป่า จึงมีการปลูกป่าเพื่อขายคาร์บอนเครดิต อย่างไรก็ตามมีการศึกษาวิจัยพบว่าพืชน้ำสามารถดูดซับ $CO_2$ ได้ดีกว่าพืชบกถึง ๓ เท่า (นิวัติ และคณะ, ๒๕๕๒)

ปรากฏการณ์โลกร้อนได้ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำ โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้พืชน้ำดูดซึมธาตุอาหารนำไปใช้ประโยชน์ได้ลดลง ส่งผลให้ได้ผลผลิตน้อยลง โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นไม่ว่าจะเป็นกลางวัน หรือกลางคืน ล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช สำหรับพืชนั้นความผันผวนของอุณหภูมิเพียงไม่กี่นาที ที่เกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่งของการเจริญเติบโตจะทำให้ผลผลิตลดลงได้ (จีราภา, ๒๕๕๗) นอกจากนี้อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ต้องมีการสเปรย์น้ำในโรงเรือนปลูกพืชน้ำมากกว่าเดิมเพื่อลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้น

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ ยังส่งผลต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศอื่นๆ ที่จะมีความรุนแรงมากขึ้น เช่นฝนตกไม่สม่ำเสมอ ฝนตกผิดฤดูกาล น้ำท่วม ไฟป่า ตลอดจนภาวะฝนแล้งต่อเนื่องยาวนาน ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับทำการเกษตร และทำให้เกิดปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูพืช การปลูกเลี้ยงพืชน้ำในโรงเรือนแบบเปิดจึงมักประสบปัญหาการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืช ทำให้ต้องใช้ยาและสารเคมีจำนวนมากในการกำจัด ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิต และสุขภาพของเกษตรกร ตลอดจนผลผลิตที่ได้ยังต่ำกว่ามาตรฐานการส่งออก ส่งผลกระทบต่อทั้งภาคการผลิต ผู้บริโภค ผู้ค้าในประเทศ และธุรกิจการส่งออก

ปัจจุบันได้มีการนำเอารูปแบบโรงเรือนแบบปิดมาใช้ในการปลูกเลี้ยงพืช โดยโรงเรือนเพาะเลี้ยงพืช (Greenhouse) เป็นเทคโนโลยีสำหรับการเพาะปลูกพืชเมืองหนาว ประกอบด้วยโครงสร้างหลังคาและผนังปิดที่ทำด้วยวัสดุ ที่โปร่งแสง ซึ่งคุณสมบัติของวัสดุดังกล่าวจะทำให้อุณหภูมิภายในและภายนอกโรงเรือนเพาะเลี้ยงต่างกัน กล่าวคือเมื่อรังสีดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นสเปกตรัม (รังสีคลื่นสั้นและรังสีคลื่นยาว) ตกกระทบหลังคาและผนังโรงเรือนที่เป็นกระจกหรือวัสดุโปร่งแสง รังสีคลื่นสั้น (300-3000 nm) จะสามารถแผ่รังสีทะลุผ่านเข้าไปข้างในโรงเรือนได้ ขณะที่รังสีคลื่นยาว (3000-80,000 nm) จะถูกกั้นด้วยกระจก รังสีคลื่นสั้นจะถูกเปลี่ยนเป็น

พลังงานความร้อนซึ่งเป็นรังสีคลื่นยาวที่ไม่สามารถทะลุผ่านกระจกออกไปได้ ดังนั้นจึงทำให้เกิด พลังงานความร้อนสะสมภายในโรงเรือนเพาะเลี้ยง ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงขึ้นมากกว่าอากาศแวดล้อม ซึ่งปรากฏการณ์นี้เรียกว่า Greenhouse effect ซึ่งสภาพอากาศที่ร้อนขึ้นทำให้ผู้ปลูกประสบปัญหาเกี่ยวกับปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต เนื่องจากในสภาพอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะส่งผลให้พืชมีการคายน้ำมากขึ้น ดังนั้นในการเพาะปลูกพืชในโรงเรือนจำเป็นต้องลดอุณหภูมิสภาพอากาศภายในโรงเรือนโดยเฉพาะในเวลากลางวนลงมา ซึ่งการลดอุณหภูมิในโรงเรือนทำได้หลายวิธี ระบบทำความเย็นแบบ Evaporative cooling เป็นระบบหนึ่งที่นิยมใช้มากทีสุดเนื่องจากต้นทุนที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับระบบปรับอากาศโดยกล แต่มีข้อเสียคือ อากาศที่ผ่านระบบ Evaporative cooling มักความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง จึงไม่เหมาะกับการปลูกพืชทั่วไป (ณัฐวุฒิ และคณะ, ๒๕๕๗)

อย่างไรก็ตามการปลูกเลี้ยงพืชน้ำต้องการความชื้นสูง โดยทั่วไปต้องการความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่น้อยกว่า ๘๐% ซึ่งสูงกว่าการปลูกพืชบก ดังนั้นการพัฒนาระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำให้เป็นโรงเรือนแบบปิดที่ใช้ evaporative cooling system โดยการใช้การระเหยของน้ำในการลดอุณหภูมิ และเพิ่มความชื้นในบรรยากาศ ทำให้ไม่ต้องมีระบบสเปรย์น้ำ นอกจากนี้การเลี้ยงในโรงเรือนแบบปิดจะลดการแพร่ระบาดของโรคแมลงศัตรูพืช จะทำให้สามารถผลิตพืชน้ำได้เพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนยกระดับมาตรฐานผลผลิตและขยายตลาดพืชน้ำทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ลดการใช้ยาและสารเคมี ส่งผลให้เกษตรกร และผู้บริโภคมีความปลอดภัยมากขึ้น สามารถขยายพื้นที่การปลูกเลี้ยงพืชน้ำได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องน้ำและภูมิอากาศ ลดผลกระทบจากการการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ ทำให้มีการผลิตได้อย่างยั่งยืน ตลอดจนเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้ต่อไป

โครงการนี้มีความเหมาะสมเพราะการทำเป็นการพัฒนาระบบการผลิตพืชน้ำให้เข้าสู่เกณฑ์มาตรฐานการทำการเกษตรที่ดี (Good agriculture practice) เกษตรกรทั่วไปจะได้รับการฝึกอบรมเทคโนโลยีการผลิตพืชน้ำแบบไร้ดินในโรงเรือนแบบปิด ที่ลดการใช้ยา สารเคมี และสามารถนำไปถ่ายทอดต่อได้ ส่งผลให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียงพอต่อการขยายตลาดของภาคธุรกิจการค้าสินค้าพืชน้ำ ทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการค้าพืชน้ำที่มุ่งเน้นตลาดในประเทศซึ่งรวมทั้งตลาดสินค้าพืชน้ำสำหรับบริโภค ธุรกิจสมุนไพร พรรณไม้น้ำประดับตู้ปลา ตลอดจนผู้ส่งออกสินค้าพืชน้ำ ไปยังต่างประเทศ นอกจากนี้ผู้บริโภคพืชน้ำยังได้รับความปลอดภัยจากการบริโภคสินค้าพืชน้ำที่ได้มาตรฐานปลอดภัย ปราศจากการตกค้างของยาปราบศัตรูพืช โดยรูปแบบโรงเรือนที่ได้รับการพัฒนาแล้วซึ่งมีการใช้การระเหยของน้ำในการลดอุณหภูมิ และเพิ่มความชื้น โดยมีต้นทุนที่ต่ำตลอดจนมีการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างคุ้มค่า ผู้ผลิตพืชน้ำสามารถนำโมเดลรูปแบบโรงเรือนเพาะเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ evaporative cooling system ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ในประเทศไทย จะทำให้เกษตรกรสามารถปรับวิธีการผลิตให้เข้ากับสภาวะโลกร้อน และทำฟาร์มผลิตพืชน้ำได้อย่างยั่งยืน

**วัตถุประสงค์**

๑. เพื่อพัฒนาระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ Evaporative cooling system และสร้างโมเดลโรงเรือนเพาะเลี้ยงพืชน้ำแบบปิด ที่ปรับใช้ได้กับทุกพื้นที่

๒. เพื่อสร้างศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการปลูกเลี้ยงพืชน้ำ

๓. เพื่อฝึกอบรมพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรผู้ผลิตพืชน้ำในด้านเทคนิคการจัดการระบบโรงเรือนแบบปิด และเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐานปลอดภัย

**เป้าหมาย**

๑. ได้ระบบโรงเรือน (Green house) ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเลี้ยงพืชน้ำในสภาวะสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง และได้โมเดลโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ปรับใช้ได้กับทุกพื้นที่ภายในปี พ.ศ. ๒๕๕๙

๒. กรมประมงได้จัดสร้างศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐาน GAP จำนวน ๑ แห่ง แล้วเสร็จภายในปี พศ. ๒๕๖๐

๓. เกษตรกรและผู้สนใจไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ราย ได้รับการพัฒนาศักยภาพและผ่านเกณฑ์การฝึกอบรมได้รับคะแนนไม่น้อยกว่า ๖๐ %

**ปัจจัยความสำเร็จ**

๑. นักวิชาการ และอาจารย์ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยระบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเลี้ยงพืชน้ำ สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปต่อยอดงานวิจัยในการพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงขึ้น

๒. หน่วยงานผู้รับผิดชอบในการจัดสร้างศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการปลูกเลี้ยงพืชน้ำ ได้แก่ สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง สามารถดำเนินงานได้ตามแผนอย่างมีประสิทธิภาพ

๓. เกษตรกรผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ผ่านเกณฑ์การอบรม และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรรายอื่นๆได้

๔. ความร่วมมือและการสนับสนุนของ กรมประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร และสำนักงานพัฒนาการ*วิจัยการเกษตร* (ARDA)

**นิยามศัพท์**

๑. พืชน้ำ หรือพันธุ์ไม้น้ำ หมายถึงพืชที่มีเมล็ดงอกในน้ำ หรืองอกในพื้นดินใต้น้ำ โดยมีระยะหนึ่งของชีวิตอยู่ในน้ำ รวมถึงพืชที่เจริญอยู่ชายน้ำ และที่ชื้นแฉะ (Cook, 1996)

๒. **Evaporative cooling system** เป็นระบบปรับอากาศแบบประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีความปลอดภัยต่อสุขอนามัย สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในพื้นที่ที่ต้องการได้ดี โดยอาศัยหลักการระเหยน้ำผ่านสื่อการระเหยน้ำที่มีประสิทธิภาพสูง เมื่ออากาศร้อนผ่านสื่อ จะมีอุณหภูมิต่ำลง เมื่อผสมกับการออกแบบการไหลเวียนของอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่

จะทำให้ได้อากาศบริสุทธิ์ที่มีความเย็นสบาย โดยใช้กระแสไฟฟ้าเพียง ๕-๑๐ % ของระบบปรับอากาศที่ใช้คอมเพรสเซอร์ (Palmer, 2002)

๓. มาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practice) หมายถึงการผลิตพืชตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมเป็นระบบที่สร้างผลผลิตตรงตามมาตรฐานคุณภาพ หรือได้คุณภาพตามที่ ตลาดต้องการ ซึ่งจะทำให้ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนเชื้อโรคต่างๆ จึงปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และได้ผลผลิตที่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค ทั้งสามารถตรวจสอบและสอบทวนได้

**<u>แผนปฏิบัติการ และงบประมาณ</u>**

โครงการนี้ประกอบด้วย ๓ กิจกรรม ได้แก่

๑. การพัฒนาระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ Evaporative cooling system

๒. การสร้างศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ

๓. การฝึกอบรมเกษตรกรหลักสูตรเทคนิคการจัดการระบบโรงเรือนแบบปิด และเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐานปลอดภัย

โดยมีภารกิจดำเนินการดังนี้

<u>ภารกิจดำเนินการ และผู้มีส่วนที่เกี่ยวข้อง</u>

๑. นักวิชาการกลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำ สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ดำเนินการจัดทำรายละเอียดโครงการโดยมีผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเป็นที่ปรึกษา

๒. เสนอโครงการต่อสำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพื่อพิจารณาเห็นชอบ

๓. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเสนอโครงการต่อกรมประมงพิจารณาอนุมัติ

๔. กองแผนงานและนโยบายประมงดำเนินการจัดสรรงบประมาณ

๕. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ เพื่อดำเนินการจัดจ้างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*ศึกษาพัฒนาระบบโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำ*แบบปิด*ที่ใช้ Evaporative cooling system

๖. *ฝ่ายพัสดุ* สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด *และกองคลัง กรมประมง ดำเนินงานตามขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้าง* และทำสัญญาจ้างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*ดำเนินงานศึกษาพัฒนาระบบโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำ*แบบปิด*ที่ใช้ Evaporative cooling system

๗. อาจารย์ และนักวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ *ดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบ และระบบของโรงเรือนแบบปิด*ที่ใช้ Evaporative cooling system ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ *ตลอดจนการศึกษาต้นทุน-ผลตอบแทน และจัดทำโมเดลโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ปรับใช้ได้กับทุกพื้นที่

๘. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*รายงาน ผลการศึกษา และผลการดำเนินงาน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับของกรมประมง*

๙. *ฝ่ายพัสดุ และกองคลัง กรมประมง ดำเนินเบิกจ่ายงบประมาณ ตามงวดงาน*

๑๐. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ของเสนอต่อกรมประมง*

๑๑. *ส่วนวิศวกรรมประมง สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง กรมประมงนำรูปแบบและระบบของโรงเรือนแบบปิด*ที่ใช้ Evaporative cooling system ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ *และโมเดลโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิด มาใช้ในการดำเนินการออกแบบแปลนการก่อสร้างโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ Evaporative cooling system และออกแบบแปลนอาคารฝึกอบรมการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ

๑๒. *ฝ่ายพัสดุ* สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด *และกองคลัง กรมประมง ดำเนินงานตามขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อก่อสร้าง*ศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ

๑๓. *บริษัทผู้รับจ้างจัดทำรายงาน ผลการดำเนินการ เสนอคณะกรรมการตรวจรับตามแผนงาน*

๑๔. *ฝ่ายพัสดุ และกองคลัง กรมประมง ดำเนินเบิกจ่ายงบประมาณ ตามงวดงาน*

๑๖. กรมประมงจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ ซึ่งดำเนินการโดยสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ โดยมีการพัฒนาระบบการผลิตให้ได้มาตรฐาน GAP (Good Agriculture Practice) และขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานพัฒนาการ*วิจัยการเกษตร*

๑๗. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ดำเนินการฝึกอบรมเกษตรกรหลักสูตรเทคนิคการจัดการระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิด และหลักสูตรเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้

มาตรฐานปลอดภัย ให้แก่เกษตรกร หลักสูตรละ ๕๐ ราย รวม ๑๐๐ ราย โดยมีวิทยากรได้แก่ นักวิชาการจากสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ กรมประมง กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานพัฒนาการ*วิจัยการเกษตร* และวิทยากรภาคเอกชน โดยมีการประเมินผลเกษตรกร ก่อน และหลังการฝึกอบรม

๑๘. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ดำเนินการติดตามผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการทุกๆ ๓ เดือน โดยมีการประเมินผล และรายงานผลโครงการเสนอต่อกรมประมง

<u>ระยะเวลาดำเนินการ</u>

มกราคม ๒๕๕๘-กันยายน ๒๕๖๑

<u>งบประมาณ</u>

| | | |
|---|---|---|
| กิจกรรมที่ ๑ การพัฒนาระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ Evaporative Cooling System | ๒,๐๐๐,๐๐๐ | บาท |
| กิจกรรมที่ ๒ ก่อสร้างและจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ | ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ | บาท |
| กิจกรรมที่ ๓ การฝึกอบรมเกษตรกรจำนวน ๑๐๐ ราย | ๘๐๐,๐๐๐ | บาท |
| รวม | ๑๒,๘๐๐,๐๐๐ | บาท |

<u>แผนปฏิบัติการ</u>

| กิจกรรม | ปีงบประมาณ พ.ศ. | | | | งบประมาณ (บาท) | หน่วยงานรับผิดชอบ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ๒๕๕๘ | ๒๕๕๙ | ๒๕๖๐ | ๒๕๖๑ | | |
| แผนปฏิบัติการ ระยะที่ ๑ | | | | | | |
| ๑. จัดทำรายละเอียด และวางแผนการดำเนินงานโครงการ | ◄► | | | | | สสม. |
| ๒. เสนอแผนโครงการต่อสำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด เพื่อพิจารณาเห็นชอบ | ◄► | | | | | สสม. |
| ๓. เสนอโครงการต่อกรมประมง พิจารณาอนุมัติ | ◄► | | | | | สพจ. |
| ๔. จัดทำคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานเสนอกรมประมงลงนาม | ◄► | | | | | สสม. สพจ. กรมประมง |
| แผนปฏิบัติการ ระยะที่ ๒ และ ๓ | | | | | | |
| ๑. จัดส่งคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ | ◄► | | | | | สสม. |
| ๒. เชิญประชุมคณะทำงานเพื่อวางกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติการ และมอบหมายงาน | ◄► | | | | ๓๐,๐๐๐ | สสม. สพจ. กผน. กค. สทป. |
| ๓. ประสานงานกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในการจัดทำ TOR | ◄► | | | | | สสม. |
| ๔. ดำเนินการจัดจ้างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*ศึกษาพัฒนาระบบโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำ*แบบปิด*ที่ใช้ Evaporative cooling system | ◄► | | | | ๕,๐๐๐ | สสม. สพจ. กค. |
| ๕. *ดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบ และระบบของโรงเรือนแบบปิด*ที่ใช้ Evaporative cooling | ◄——► | | | | ๑,๙๐๐,๐๐๐ | ม.เกษตรศาสตร์ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| system *ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ ศึกษาต้นทุน-ผลตอบแทน และจัดทำโมเดลโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ปรับใช้ได้กับทุกพื้นที่ | | | | | | |
| กิจกรรม | ปีงบประมาณ พ.ศ. | | | | งบประมาณ (บาท) | หน่วยงานรับผิดชอบ |
| | ๒๕๕๘ | ๒๕๕๙ | ๒๕๖๐ | ๒๕๖๑ | | |
| ๖. *รายงานผลการศึกษา และผลการดำเนินงาน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับ* | | | ◆▸ | | | ม.เกษตรศาสตร์ |
| ๗. *คณะกรรมการตรวจรับติดตามผลการดำเนินงาน* | | | ◆▸ | | ๓๕,๐๐๐ | กรมประมง |
| ๘. ประชุมคณะทำงานเพื่อติดตามผลการดำเนินงานโครงการ และมอบหมายงาน | | | ◆▸ | | ๓๐,๐๐๐ | สสม. |
| ๙. *ออกแบบแปลนการก่อสร้างโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ evaporative cooling system และออกแบบแปลนอาคารฝึกอบรมการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ | | | ◆▸ | | | สทป. |
| ๑๐. *ดำเนินการประกวดราคาการก่อสร้างโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ evaporative cooling system | | | ◆▸ | | ๕,๐๐๐ | สสม. สพจ. กค. |
| ๑๑. *ดำเนินการประกวดราคาการก่อสร้าง*อาคารฝึกอบรมการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ | | | ◆▸ | | ๕,๐๐๐ | สสม. สพจ. กค. |
| ๑๒. *ดำเนินการก่อสร้างโรงเรือน*ปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ evaporative cooling system | | | ◆▬▸ | | ๒,๐๐๐,๐๐๐ | |
| ๑๓. *ดำเนินการก่อสร้าง*อาคารฝึกอบรมการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ*พร้อมอุปกรณ์* | | | ◆▬▸ | | ๖,๘๐๐,๐๐๐ | |
| ๑๔. *จัดตั้งและดำเนินการ*ศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ | | | | ◆▬▸ | ๑,๒๐๐,๐๐๐ | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๑๕. ฝึกอบรมหลักสูตรเทคนิคการจัดการระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิด*ให้กับ*เกษตรกร*จำนวน ๕๐ราย* | | | | ◄► | ๔๐๐,๐๐๐ | สสม.<br>สทป.<br>สวก. |
| ๑๖. ฝึกอบรมหลักสูตรเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐานปลอดภัยให้เกษตรกร *๕๐ ราย* | | | | ◄► | ๔๐๐,๐๐๐ | สสม.<br>สทป.<br>สวก. |
| ๑๗. ดำเนินการประเมินผลการฝึกอบรมและรายงานผลโครงการ | | | | ◄► | | สสม. |

<u>หมายเหตุ</u> สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ (สสม.)
สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด (สพจ.)
กองแผนงานและนโยบายประมง (กผน.)
กองคลัง (กค.)
สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง (สทป.)
สำนักงานพัฒนาการ*วิจัยการเกษตร* (สวก.)

**แนวทางในการบริหารความเสี่ยง**

| กิจกรรม | ปัจจัยเสี่ยง | กลยุทธ์ที่ใช้ในการจัดการความเสี่ยง | แนวทางการจัดการความเสี่ยง |
|---|---|---|---|
| การพัฒนาระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ใช้ evaporative cooling system | บุคลากรมีความรู้ไม่เพียงพอ | การกระจายความเสี่ยง | จ้างสถาบันการศึกษาดำเนินงาน |
| การก่อสร้างและจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ | ได้ผู้รับเหมาที่ไม่มีศักยภาพตรงตามความต้องการของโครงการ | ควบคุมความเสี่ยง | กำหนดคุณสมบัติผู้รับเหมาให้ชัดเจน<br>-กำกับการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้รับเหมาให้มีการดำเนินการอย่างจริงจัง |
| | จัดซื้อจัดจ้างล่าช้ากว่าแผนที่กำหนด | ควบคุมความเสี่ยง | -จัดทำแผนการปฏิบัติงานในการจัดซื้อจัดจ้างให้ชัดเจน<br>-จัดทำคำขออนุมัติวงเงินงบประมาณล่วงหน้า |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ไม่มีผู้รับผิดชอบโครงการที่ชัดเจน | ควบคุมความเสี่ยง | -แต่งตั้งคณะทำงานโครงการ<br>-จัดทำแผนการปฏิบัติงานในการจัดซื้อจัดจ้างพร้อมระบุชื่อผู้รับผิดชอบ |
| การฝึกอบรมพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในด้านเทคนิคการจัดการระบบโรงเรือนแบบปิดและเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐานปลอดภัย | บุคลากรที่รับผิดชอบมีความสามารถไม่เพียงพอในด้านการบริหารการเงิน และการจัดการการฝึกอบรม | ควบคุมความเสี่ยง | -แต่งตั้งคณะทำงานโครงการที่บูรณาการจากหลายหน่วยงาน และเชิญผู้เชี่ยวชาญร่วมเป็นคณะทำงาน |

**การประเมินผล และข้อเสนอแนะ**

<u>การประเมินผล</u>

| ตัวชี้วัดความสำเร็จ | วิธีการประเมินผล | เครื่องมือที่ใช้ประเมินผล |
|---|---|---|
| ๑. การพัฒนาระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิด | | |
| ๑.๑ ผลการดำเนินงาน >๙๐ % | ๑.๑ ประเมินผลการดำเนินงานตามงวดงานที่ปฏิบัติได้ โดยณะกรรมการตรวจการจ้างรายงานต่อกรมประมง เปรียบเทียบกับแผนการดำเนินงานเป็นร้อยละ | ๑.๑ รายงานแผน/ผลการปฏิบัติงานของคณะกรรมการตรวจการจ้าง |
| ๑.๒ ผลการเบิกจ่ายงบประมาณ > ๙๐ % | ๑.๒ คณะทำงานของโครงการฯ ประเมินผลการเบิกจ่ายงบประมาณโครงการของ สพจ. | ๑.๒ รายงานแผน/ผลการเบิกจ่ายงบประมาณของ สพจ. |

| | | |
|---|---|---|
| | เปรียบเทียบกับแผนการดำเนินงานเป็นร้อยละ | |
| ๑.๓ คุณภาพของระบบที่ได้รับการพัฒนาแล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนด | ๑.๓ ตรวจประเมิน และทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลระบบโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิด โดยคณะกรรมการตรวจการจ้างของกรมประมง และผู้ทรงคุณวุฒิ | ๑.๓ เครื่องมือวัดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้น สัมพัทธ์และการสังเคราะห์แสง |
| ๑.๔ ความสำเร็จของการจัดทำคู่มือระบบการผลิตพืชน้ำในโรงเรือนแบบปิดได้ตามแผนฯ ๑๐๐% | ๑.๔ รายงานผลการจัดทำคู่มือระบบการผลิตพืชน้ำในโรงเรือนแบบปิดของผู้รับจ้างที่เสนอต่อกรมประมง | ๑.๔ คู่มือระบบการผลิตพืชน้ำในโรงเรือนแบบปิด |
| ๑.๕ ผลงานที่ได้รับการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาอย่างน้อย ๑ ผลงาน | ๑.๕ รายงานผลการขอจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาของ สพจ. | ๑.๕ สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร |
| ๑.๖ ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ-มูลค่าส่วนเกิน อย่างน้อย ๑๐% | ๑.๖ การวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทนในระบบการผลิตแบบใหม่เปรียบเทียบกับแบบเดิม โดยผู้รับจ้างที่จัดทำขึ้นในรายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อกรมประมง | ๑.๖ ผลการประเมินต้นทุนและผลตอบแทนในระบบการผลิตแบบใหม่ ในรายงานฉบับสมบูรณ์ |
| ๑.๗ ผลกระทบเชิงสิ่งแวดล้อม-การใช้ทรัพยากรน้ำลดลงอย่างน้อย ๒๐ % | ๑.๗ การประเมินการใช้ทรัพยากรน้ำของระบบใหม่เปรียบเทียบระบบเดิม ที่ผู้รับจ้างได้วิเคราะห์ และรายงานต่อกรมประมง | ๑.๗ ผลการประเมินปริมาณการใช้ทรัพยากรน้ำ ในรายงานฉบับสมบูรณ์ |

| ตัวชี้วัดความสำเร็จ | วิธีการประเมินผล | เครื่องมือที่ใช้ประเมินผล |
|---|---|---|
| ๒. การก่อสร้างและจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ | | |
| ๒.๑ ความสำเร็จของแบบก่อสร้างอาคาร และโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำแบบปิดที่ดำเนินการได้เทียบกับแผน >๙๐ % | ๒.๑ คณะทำงานโครงการ ติดตามผลการออกแบบก่อสร้าง ที่ส่วนวิศวกรรมประมงดำเนินการจัดทำ | ๒.๑ รายงานแผน/ผลการปฏิบัติงานของส่วนวิศวกรรมประมง |
| ๒.๒ ความสำเร็จของการ | ๒.๒ ติดตามผลการดำเนินงานก่อสร้าง | ๒.๒ รายงานแผน/ผลการตรวจ |

| | | |
|---|---|---|
| ดำเนินงานก่อสร้าง >๙๐% | ให้เป็นไปตามแผนงานและระยะเวลาที่กำหนดโดยคณะกรรมการตรวจการจ้างจัดทำรายงานการควบคุมงานและการตรวจงานจ้างเสนอกรมประมง | การจ้าง ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง |
| ๒.๓ ความสำเร็จของการจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ > ๙๐ % | ๒.๓ ติดตามผลการดำเนินงานของ สสม. ในการจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ | ๒.๓ รายงานแผน/ผลการปฏิบัติงานของ สสม. |
| ๒.๔ โรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GAP | ๒.๔ คณะทำงานโครงการ ติดตามผลการดำเนินงานของ สสม. ในการดำเนินงานโรงเรือนปลูกเลี้ยงพืชน้ำ ของศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ | ๒.๔ มาตรฐานฟาร์มปลูกพืช GAP |
| ๓. การฝึกอบรมพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในด้านเทคนิคการจัดการระบบโรงเรือนแบบปิด และเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้มาตรฐานปลอดภัย | | |
| ๓.๑ ความสำเร็จของขั้นตอนการจัดฝึกอบรม >๙๐ % | ๓.๑ คณะทำงานโครงการ ติดตามผลการจัดฝึกอบรมของ สสม. | ๓.๑ รายงานแผน/ผลการปฏิบัติงานของ สสม. |
| ๓.๒ เกษตรกรที่เข้าฝึกอบรมมีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ราย | ๓.๒ คณะทำงานโครงการ ติดตามผลการจัดฝึกอบรมของ สสม. | ๓.๒ ผลการลงทะเบียนผู้เข้ารับการฝึกอบรม |
| ๓.๓ ความสำเร็จของการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร มีเกษตรกรที่มีความรู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด >๖๐ % | ๓.๓ ผู้จัดการฝึกอบรม ทำการประเมินความรู้ของเกษตรกรก่อนและหลังการฝึกอบรม | ๓.๓ แบบประเมินความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม |
| ๓.๔ ความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อการดำเนินงานฝึกอบรมของศูนย์ฝึกอบรมและสาธิตการเพาะเลี้ยงพืชน้ำ >๗๐ % | ๓.๔ ผู้จัดการฝึกอบรม ทำการประเมินผลความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม | ๓.๔ แบบสอบถามความพึงพอใจ |

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

แนวทางการพัฒนาระบบการผลิตพืชน้ำในประเทศไทย โดยการใช้เทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงในโรงเรือนแบบปิดที่ใช้ระบบการระเหยของน้ำในการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น จะมีการใช้น้ำในกิจกรรมการปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ลดลงน้อยกว่าการใช้ระบบสเปรย์น้ำแบบเดิม โดยมีปัจจัยสนับสนุนคือเทคโนโลยีพื้นฐานระบบ Evaporative cooling system และ ระบบ Green house ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ และปรับปรุงพัฒนาให้มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกเลี้ยงพืชน้ำได้ นอกจากนี้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รวมทั้งสถาบันการศึกษาในประเทศไทยมีนักวิชาการที่มีความรู้ความสามารถด้านการเกษตรเป็นอย่างดียิ่ง สามารถนำศักยภาพของบุคลากรเหล่านี้มาพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงพืชน้ำให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และสภาพภูมิอากาศของไทยได้ ตลอดจนเกษตรกรของไทยมีความรู้พื้นฐาน และมีความชำนาญในการปลูกพืชเป็นอย่างดี สามารถนำมาพัฒนาศักยภาพได้ไม่ยากนัก อย่างไรก็ตามการดำเนินงานโครงการอาจขาดความต่อเนื่องหากได้รับงบประมาณไม่เพียงพอ หรือขาดความต่อเนื่องของงบประมาณ ดังนั้นการวางแผนระยะยาวเพื่อเสนอของบประมาณล่วงหน้าทั้งโครงการจึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกรวมทั้งประเทศไทย ยังอาจส่งผลต่อระบบปลูกเลี้ยงพืชน้ำที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากโครงการนี้ ดังนั้นการศึกษา และจัดทำโมเดลของระบบที่มีความยืดหยุ่นจึงมีความจำเป็นเพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

**บรรณานุกรม**

กาญจนรี พงษ์ฉวี, รัฐภัทร์ ประดิษฐ์สรรพ์, วรรณดา พิพัฒน์เจริญชัย และกาญจนา จิรพันธ์พิพัฒน์. ๒๕๕๑. การเพาะขยายพันธุ์พรรณไม้น้ำ. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. ๖๒ หน้า

1. กาญจนรี พงษ์ฉวี รัฐภัทร์ ประดิษฐ์สรรพ์ และวรรณดา พิพัฒน์เจริญชัย. ๒๕๕๒. การศึกษาความต้องการธาตุอาหารของ *Echinodorus horemanii* Rataj โดยการวิเคราะห์เนื้อเยื่อ. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการประมง ปี ๒๕๕๒, กรมประมง, กรุงเทพฯ.

จีราภา อินธิแสง. ๒๐๑๔. สภาวะโลกร้อนกับเศรษฐกิจเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_baer/ewt_news.php?nid=380& filename=index

ดิเรก ทองอร่าม. ๒๕๔๖. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. ธรรมรักษ์การพิมพ์, ราชบุรี. ๖๔๐ น.

นิวัติ สุธีมีชัยกุล ชุติมา ขมวิลัย และวิสุทธิ์ วีระกุลพิริยะ. ๒๕๕๒. ภาวะโลกร้อนกับการประมง มหันต์ภัยที่ไม่ควรมองข้าม. วารสารการประมง ๖๒: ๗๑-๗๓.

Cook, C. D. K. 1996. Aquatic Plants Book. SPB Academic Publishing, Amsterdam. 288 pp.

FAO. 2014. State of world aquaculture. Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/fishery/topic/13540/en

**ประวัติผู้เขียนรายงานการศึกษาส่วนบุคคล**

ชื่อ นางสาวกาญจนรี พงษ์ฉวี

วันเดือนปีเกิด ๑๓ มกราคม ๒๕๐๖

สถานที่ทำงานปัจจุบัน สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ กรมประมง เลขที่ ๕ เกษตรกลาง แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. ๒๕๒๙ ระดับปริญญาตรี วทบ. (ประมง) สาขาการจัดการประมง จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๓๖ ระดับปริญญาโท วทม. (วิทยาศาสตร์การประมง) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๔๗ ระดับปริญญาเอก Ph.D. (Aquaculture) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติรับราชการ

พ.ศ. ๒๕๔๐ ตำแหน่ง นักวิชาการประมง ๗ กองประมงน้ำจืด กรมประมง

พ.ศ. ๒๕๔๔ ตำแหน่ง นักวิชาการประมง ๘ หัวหน้ากลุ่มวิจัยพรรณไม้น้ำ กรมประมง

พ.ศ. ๒๕๕๐-ปัจจุบัน ตำแหน่ง นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง

รางวัลหรือผลงานสำคัญ

๑. รางวัลผลงานวิชาการดีเด่นสาขาผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ ปี พ.ศ. ๒๕๓๗ กรมประมง เรื่องการการผลิตปลาดุกเส้นและการเก็บรักษาภายใต้สภาพปรับบรรยากาศ

๒. รางวัลผลงานวิชาการดีเด่นสาขาประมงน้ำจืด ปี พ.ศ. ๒๕๔๔ กรมประมง เรื่องการเพาะพันธุ์ปลาน้ำเงิน

๓. รางวัลผลงานวิชาการดีเด่นสาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปี พ.ศ. ๒๕๕๐ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด เรื่องการปรับปรุงพันธุ์พรรณไม้น้ำสกุลอนูเบียส (*Anubias* spp.) โดยการฉายรังสีร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

๔. รางวัล Best Poster ปี ค.ศ. ๒๐๑๐ ในการประชุม Global conference on aquaculture 2010-farming the water for people and food เรื่อง *In vitro* propagation for conservation and sustainable used of endangered Thai native aquatic plants.

๕. รางวัลผลงานวิชาการดีเด่นสาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด เรื่องการเก็บรักษาพันธุ์หอมน้ำในสภาพปลอดเชื้อ