



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการศึกษาสถานภาพของการใช้โรงเรียนสำหรับผลิตพืช
สวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย

โดย นายไกรเลิศ ทวีกุล นายศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา
นายธรรมศักดิ์ ทองเกตุ และคณะ

1 กรกฎาคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2547

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการศึกษาสถานภาพของการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวน
ในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย

คณะผู้วิจัย

นายไกรเลิศ ทวีกุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นายบุญมี สิริ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นางสุชีลา เตชะวงศ์เสถียร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นางสาวจินตนา เอี่ยมละออ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นายศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นายถาวร อ่อนประไพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นายสาวิตร มีจ้อย	สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง
นายธรรมศักดิ์ ทองเกตุ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นายปราโมทย์ สฤษดิ์นิรันดร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นางสาวพูนทรัพย์ สืบมา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

โครงการศึกษาสถานภาพและการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวน ในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย

นายไกรเลิศ ทวีกุล นายศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา
นายธรรมศักดิ์ ทองเกตุ และคณะ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ครัวของโลก (Kitchen of the world) เป็นยุทธศาสตร์หนึ่งในการแข่งขันในเวทีโลกของประเทศไทย ด้วยการที่ประเทศสามารถเพิ่มขีดความสามารถส่งออกสินค้าประเภทอาหารเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 13 ต่อปี ตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมา โดยยุทธศาสตร์ดังกล่าวเป็นการเชื่อมโยงผู้ประกอบการธุรกิจอาหาร ผู้ผลิต เกษตรกร และผู้ส่งออกเข้าด้วยกัน นอกจากนี้การที่จะเป็นผู้ส่งออกสินค้ารายใหญ่ 1 ใน 5 ของโลกใน 2 – 3 ปี นี้ เป็นอีกเป้าหมายหนึ่งของยุทธศาสตร์ “ครัวของโลก” ที่ทางรัฐบาลกำลังผลักดันให้เกิดขึ้นและเป็นจริง รวมทั้งผลักดันให้เกิดความเชื่อมั่นในคุณภาพผลผลิต อีกทั้งกระบวนการผลิตที่ต้องมีตรงกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตพืชที่ปลอดภัยจากสารพิษ ที่ระบบการผลิตต้องสามารถควบคุมปัจจัยการผลิต การใช้สารเคมี และรักษาสิ่งแวดล้อมได้ดีในระดับหนึ่งด้วย ขณะเดียวกันการผลิตพืชทั้งในปัจจุบันและอนาคตต้องมีระบบการผลิตที่ได้ปริมาณทันกับความต้องการผลิตได้ตรงเวลา มีการขนส่งที่รวดเร็ว จึงจะสามารถแข่งขันได้ทั้งภายในประเทศและเวทีโลก

การผลิตพืชที่คุณภาพสูงภายในโรงเรือน จึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะผลักดันให้ประเทศไทยก้าวสู่เวทีโลกได้ อย่างไรก็ตามโรงเรือนที่ใช้ผลิตพืช ยังคงมีราคาสูง โดยเฉพาะโรงเรือนนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้ยังต้องมีการปรับปรุงให้เข้ากับสภาพอากาศ ภูมิประเทศ และจุดคุ้มทุนของการผลิตในประเทศด้วย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาสถานภาพโรงเรือนสำหรับการผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย ในอันที่จะเป็นแนวทางการวิจัยและพัฒนาในรูปแบบโรงเรือนให้ดีขึ้น และเหมาะสมต่อสภาพสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของประเทศต่อไป

ในการศึกษาสถานภาพโรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษารูปแบบและลักษณะของโรงเรือนที่ใช้สำหรับผลิตพืชสวนของประเทศไทยในปัจจุบัน รวมถึงศักยภาพของโรงเรือนที่นำเข้าและภูมิปัญญาไทย และครอบคลุมถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องกับโรงเรือนที่ผลิตพืชดังกล่าว 2) เป็นแนวทางไปสู่การสร้างโจทย์การวิจัยและพัฒนาโรงเรือนผลิตพืชสวนที่เหมาะสมต่อพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ และ 3) เป็นการสร้างฐานข้อมูลในสถานภาพต่าง ๆ ของโรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- 1) รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2) สำรวจและเก็บข้อมูล จำนวน 86 ฟาร์ม ใน 13 จังหวัด ของภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคกลาง
- 3) สร้างและพัฒนาระบบข้อมูลด้านรูปแบบ ลักษณะและสถานภาพของโรงเรือน รวมทั้งประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) ประมวลผลและวิเคราะห์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่าโครงสร้างส่วนใหญ่ก่อสร้างด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทั้งเสาและโครงโดยทำจากปูนและเหล็ก ขณะที่บางส่วนเริ่มต้นด้วยโครงไม้ไผ่ ในส่วนของหลังคาโรงเรือนที่ปลูกผักกูดด้วยพลาสติกที่ Anti – UV เป็นส่วนมาก ขณะที่ส่วนกล้วยไม้ พบว่า หลังคามุงด้วยตาข่ายพรางแสง ยกเว้นตระกูลฟาแลนนอพซิส ที่มุงด้วยหลังคาพลาสติก ในด้านรูปทรงของหลังคา ส่วนใหญ่เป็นรูปทรงโค้งมนโค้งแบบหยักฟันเลื่อยและหน้าจั่วสำหรับการผลิตผัก ส่วนโรงเรือนสำหรับกล้วยไม้ หลังคาเป็นแนวราบด้วยการสลับสูงต่ำ เพื่อประโยชน์ในการระบายอากาศ ยกเว้นบางพื้นที่ในภาคเหนือที่มีการผลิตกล้วยไม้ในโรงเรือนสภาพปิด สำหรับการปรับอุณหภูมิในโรงเรือน พบว่า โรงเรือนส่วนใหญ่เป็นระบบเปิด อากาศสามารถพัดผ่านได้ การลดอุณหภูมิในโรงเรือนใช้การพ่นน้ำ และคลุมตาข่ายพรางแสง ขณะบางแห่งที่ดำเนินการโดยบริษัทขนาดใหญ่ใช้โรงเรือนแบบควบคุมอุณหภูมิได้ (Evaporative Cooling System) ส่วนในด้านความแข็งแรงของโรงเรือนนั้น โครงสร้างที่เสียหายบ่อยที่สุด คือ หลังคาทั้งพลาสติก และตาข่ายพรางแสง สาเหตุส่วนใหญ่มาจากลมพัดแรง การผลิตผักในโรงเรือนมีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชน้อย ขณะที่การปลูกกล้วยไม้ในโรงเรือนมีการใช้สารเคมีมาก ในส่วนของเทคโนโลยีด้านโรงเรือน ส่วนมากเป็นเทคโนโลยีของคนไทยที่ปรับปรุงจากแบบที่ศึกษาตามแหล่งต่างๆ แล้วนำมาสร้างให้เหมาะสมกับพื้นที่ ขณะที่โรงเรือนนำเข้าจากต่างประเทศเริ่มมีบทบาทสำหรับการผลิตผักและกล้วยไม้ โดยส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และบางฟาร์มกำลังนำเข้าโรงเรือนจากประเทศอิสราเอล จากการศึกษาขั้นต้นพอเห็นลู่ทางว่าแนวโน้มการผลิตพืชผักและกล้วยไม้ภายในโรงเรือน มีบทบาทมากขึ้น เริ่มมีการนำเข้าโรงเรือนจากต่างประเทศมากขึ้น ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือน จึงเป็นประเด็นที่ควรเร่งดำเนินการ โดยมีประเด็นที่น่าสนใจประกอบกรวิจัยและพัฒนา คือ 1) โรงเรือนสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย 2) สามารถกันฝนได้ดีและลดความเข้มแสงให้พอเหมาะต่อพืชแต่ละชนิด 3) ราคาไม่แพง 4) ติดตั้งได้ง่ายและสะดวก 5) คำนึงค่ากับการลงทุน 6) สามารถป้องกันแมลงได้ในระดับหนึ่ง และ 7) อากาศถ่ายเทได้และมีความเย็นพอในระดับหนึ่ง

จากการดำเนินงานตลอดระยะเวลาการวิจัย ได้ผลงานโดยสรุปดังนี้

- 1) ได้รูปแบบและสถานภาพของโรงเรียน ทั้งนำเข้าจากต่างประเทศและผลิตภายในประเทศ พร้อมทั้งจุดเด่น จุดที่ควรปรับปรุงของโรงเรียนที่สำรวจทั้ง 86 แห่ง ใน 3 ภูมิภาคของประเทศรวมพื้นที่ 13 จังหวัด
- 2) ได้รวบรวมข้อมูลและรูปภาพของโรงเรียนทั้งหมดที่ทำการสำรวจ พร้อมได้นำมาลงในแผ่นบันทึกข้อมูล (CD) เพื่อถ่ายและสะดวกต่อการค้นคว้าและศึกษา (ดังที่แนบมาพร้อมรายงานนี้)
- 3) ได้จัดทำฐานข้อมูลสถานภาพของโรงเรียนผลิตพืชสวนทั้ง 86 แห่งที่ได้สำรวจ โดยใช้โปรแกรม Arcview ในการศึกษาข้อมูล Data Base ของ Farm แต่ละแห่ง (ดังแผ่น CD ที่แนบมาดังกล่าว)
- 4) เกิดเครือข่ายเชื่อมโยงระหว่างนักลงทุน เจ้าของฟาร์ม ผู้ผลิตโรงเรียน ผู้จำหน่ายโรงเรียน นักวิชาการด้านที่เกี่ยวข้อง มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและศึกษาดูงานต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน
- 5) ได้ข้อเสนอแนะที่จักนำไปประกอบเป็นประเด็นการวิจัยและพัฒนาด้านโรงเรียนผลิตพืชสวนต่อไป ทั้งในเชิงพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรียน สภาพแวดล้อม การบริหารจัดการ และการกำหนดชนิดพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตในโรงเรียน รวมทั้งประเด็นอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อภาพรวมของเทคโนโลยีระบบผลิตพืชสวน
- 6) ได้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในภาพรวมด้านแผนที่จะทำการผลิตพืชสวนในโรงเรียนของไทยในช่วงปี 2548 - 2552

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ก
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญภาคผนวก	ช
สารบัญตารางภาคผนวก	ช
สารบัญภาพภาคผนวก	ช
บทคัดย่อ	ญ
Abstract	ฎ
ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมตามแผน กิจกรรมที่ทำ และผลที่ได้รับ	ฐ
บทที่ 1 หลักการและเหตุผล	1
1. ความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์	7
3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7
4. ขอบเขตการดำเนินการ	8
5. วิธีการดำเนินงาน	9
บทที่ 2 ผลการดำเนินงาน	12
1. การสำรวจและเก็บข้อมูลสถานภาพของโรงเรียน	12
2. ข้อมูล Resource Person ด้านเทคโนโลยีสำหรับผลิตพืชสวน	24
3. การสร้างระบบและพัฒนารฐานข้อมูลเชิงพื้นที่	24
4. งานวิจัยและพัฒนาในอนาคต	26
5. ข้อเสนอเชิงนโยบายด้านการผลิตพืชสวนในโรงเรียนของประเทศไทย	27
ช่วงปี พ.ศ. 2548 – 2552	
6. สรุปผลการดำเนินงานตลอดระยะเวลาการวิจัยและผลงานที่ได้รับ	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ปัญหาและอุปสรรค	31
1. ปัญหาและอุปสรรค	31
2. ข้อเสนอแนะเชิงบริหาร	31
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	33
ภาคผนวก ข	38
ภาคผนวก ค	41
ภาคผนวก ง	51
ภาคผนวก จ	70
เอกสารอ้างอิง	74

สารบัญตาราง**หน้า**

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนโรงเรียนที่สำรวจแยกรายจังหวัดและภาค

12

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 แผนงานของโครงการ

6

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ภาคผนวก ก ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านการบริการและสาธารณสุขปโค	33
ภาคผนวก ข ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านกายภาพ	38
ภาคผนวก ค ตัวอย่างงานข้อมูลฟาร์มในฐานข้อมูล	41
ภาคผนวก ง การออกแบบระบบฐานข้อมูลและการเรียนคั่นข้อมูล	51
ภาพผนวก จ รูปโรงเรียนและชนิดพืชที่ปลูก	70

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่ 1 ตารางเพิ่มข้อมูลทั้งหมด	54
ตารางที่ 2 ตารางเพิ่มข้อมูลทั่วไป	55
ตารางที่ 3 ตารางลักษณะโรงเรียน	57
ตารางที่ 4 ตารางเพิ่มข้อมูลผู้ให้ข้อมูล	58
ตารางที่ 5 ตารางเพิ่มข้อมูลขนาดโรงเรียน	59
ตารางที่ 6 ตารางเพิ่มข้อมูลวัสดุทำโครงหลังคา	60
ตารางที่ 7 ตารางเพิ่มข้อมูลวัสดุทำหลังคา	60
ตารางที่ 8 ตารางเพิ่มข้อมูลวัสดุทำเสา	61
ตารางที่ 9 ตารางเพิ่มข้อมูลความเหมาะสมของโรงเรียนกับพื้นที่	62
ตารางที่ 10 ตารางเพิ่มข้อมูลความเหมาะสมของโรงเรียนกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียน	63
ตารางที่ 11 ตารางเพิ่มข้อมูลการควบคุมอุณหภูมิในโรงเรียน	64
ตารางที่ 12 ตารางเพิ่มข้อมูลช่วงเดือนที่ผลิตพืชในโรงเรียน	64
ตารางที่ 13 ตารางเพิ่มข้อมูลความเห็นเกี่ยวกับโรงเรียน	65
ตารางที่ 14 ตารางเพิ่มข้อมูลการผลิตพืชในโรงเรียนกับรายได้	65

สารบัญภาพภาคผนวก

	หน้า
ภาพที่ 1 ขอบเขตของจังหวัด	34
ภาพที่ 2 ขอบเขตของอำเภอ	35
ภาพที่ 3 ขอบเขตตำบล	36
ภาพที่ 4 ระบบเส้นทางคมนาคม	37
ภาพที่ 5 เส้นชั้นความสูง	39
ภาพที่ 6 ตำแหน่งพิกัดโรงเรียน	40
ภาพที่ 7 แผนที่บริบท	52
ภาพที่ 8 แนวทางการแบ่งส่วนพื้นที่การทำงานหน้าจอหลัก	52
ภาพที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของตาราง	67
ภาพที่ 10 การกำหนดเงื่อนไขเพื่อค้นหาข้อมูล	68
ภาพที่ 11 ตัวอย่างการกำหนดเงื่อนไขเพื่อค้นหาข้อมูล	69
ภาพที่ 12 ภาพเหลืองอร่าม จ. เลย	71
ภาพที่ 13 สวนกล้วยไม้ คุณ บุญฤทธิ์ จ. นครราชสีมา	71
ภาพที่ 14 อุทยานฟาร์ม จ. สกลนคร	71
ภาพที่ 15 ผักไฮโดรโปนิคส์ที่วังเย็นรีสอร์ท จ. เลย	71
ภาพที่ 16 โรงเรียนบริษัทกรีนแอนด์กรีน จำกัด	71
ภาพที่ 17 ผักโอบะที่สยามฮาวส์ จ. เลย	71
ภาพที่ 18 สวนพนาวัฒน์	72
ภาพที่ 19 โรงเรียนที่ บ่อหลวง	72
ภาพที่ 20 โครงการหลวงขุนแปะ	72
ภาพที่ 21 บ้านอินทนนท์	72
ภาพที่ 22 ฟาร์มกล้วยไม้ที่ เทพวงศ์	72
ภาพที่ 23 โครงการหลวงแม่หลอด	73
ภาพที่ 24 ฟาร์ม Fresh garden hydroponics กทม.	73
ภาพที่ 25 สวนคุณสมุทร จ. นครปฐม	73

สารบัญภาพภาคผนวก (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 26 ฟาร์ม MU Orchid Fancy จ. นครปฐม	73
ภาพที่ 27 ฟาร์ม Hortigenties จ. สุพรรณบุรี	73
ภาพที่ 28 ฟาร์ม พิพัฒน์ ฟาร์ม จำกัด จ. นนทบุรี	73
ภาพที่ 29 สวนคุณอัจฉราวรรณ จ. นครปฐม	73

โครงการศึกษาสถานภาพของการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวน ในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย

นายไกรเลิศ ทวีกุล นายศักดิ์ จงแก้ววัฒนา
นายธรรมศักดิ์ ทองเกตุและคณะ

บทคัดย่อ

การศึกษสถานภาพของการใช้โรงเรือนในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคกลางของประเทศไทย จำนวน 86 แห่ง ในพื้นที่ 13 จังหวัด ทั้งนี้ เพื่อศึกษารูปแบบและลักษณะของโรงเรือนที่ใช้ในการผลิตพืชสวน โดยเน้นโรงเรือนที่ผลิตผักและกล้วยไม้ ซึ่งจะเป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาโรงเรือนที่เหมาะสมต่อการผลิตพืชสวนในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย การศึกษครั้งนี้ใช้วิธีการสำรวจและสัมภาษณ์เจ้าของหรือผู้ดูแลฟาร์ม การศึกษาพบว่า โครงสร้างส่วนใหญ่ก่อสร้างด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทั้งเสาและโครงโดยทำจากปูนและเหล็ก ขณะที่บางส่วนเริ่มต้นด้วยโครงไม้ไผ่ ในส่วนของหลังคาโรงเรือนที่ปลูกผักมุงด้วยพลาสติกที่ Anti – UV เป็นส่วนมาก ขณะที่สวนกล้วยไม้ พบว่า หลังคามุงด้วยตาข่ายพรางแสง ยกเว้นตระกูลฟาแลนนอฟซิส ที่มุงด้วยหลังคาพลาสติก ในด้านรูปทรงของหลังคา ส่วนใหญ่เป็นรูปทรงโค้งมนโค้งแบบหยักฟันเลื่อยและหน้าจั่วสำหรับการผลิตผัก ส่วนโรงเรือนสำหรับกล้วยไม้ หลังคาเป็นแนวราบด้วยการสลับลูกตั่ว เพื่อประโยชน์ในการระบายอากาศ ยกเว้นบางพื้นที่ในภาคเหนือที่มีการผลิตกล้วยไม้ในโรงเรือนสภาพปิดสำหรับการปรับอุณหภูมิในโรงเรือน พบว่า โรงเรือนส่วนใหญ่เป็นระบบเปิด อากาศสามารถพัดผ่านได้ การลดอุณหภูมิในโรงเรือนใช้การพ่นน้ำ และคลุมตาข่ายพรางแสง ขณะบางแห่งที่ดำเนินการโดยบริษัทขนาดใหญ่ใช้โรงเรือนแบบปรับอุณหภูมิได้ (Evaporative Cooling System) ส่วนในด้านความแข็งแรงของโรงเรือนนั้น โครงสร้างที่เสียหายบ่อยที่สุด คือ หลังคา ทั้งพลาสติก และตาข่ายพรางแสง สาเหตุส่วนใหญ่มาจากลมพัดแรง การผลิตผักในโรงเรือนมีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชน้อย ขณะที่การปลูกกล้วยไม้ในโรงเรือนมีการใช้สารเคมีมาก ในส่วนของเทคโนโลยีด้านโรงเรือน ส่วนมากเป็นเทคโนโลยีของคนไทยที่ปรับปรุงจากแบบที่ศึกษาตามแหล่งต่าง ๆ แล้วนำมาสร้างให้เหมาะสมกับพื้นที่ ขณะที่โรงเรือนนำเข้าจากต่างประเทศเริ่มมีบทบาทสำหรับการผลิตผักและกล้วยไม้ โดยส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และบางประเทศในยุโรป และบางฟาร์มกำลังนำเข้าโรงเรือนจากประเทศอิสราเอล จากการศึกษาขั้นต้นพอเห็นลู่ทางว่าแนวโน้มการผลิตพืชผักและกล้วยไม้

ภายในโรงเรียน มีบทบาทมากขึ้น เริ่มมีการนำเข้าโรงเรียนจากต่างประเทศมากขึ้น ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรียน จึงเป็นประเด็นที่ควรเร่งดำเนินการ โดยมีประเด็นที่นำไปประกอบการวิจัยและพัฒนา คือ 1) โรงเรียนสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย 2) สามารถกันฝนได้ดีและลดความเข้มแสงให้พอเหมาะต่อพืชแต่ละชนิด 3) ราคาไม่แพง 4) ติดตั้งได้ง่ายและสะดวก 5) คู่มาค่ากับการลงทุน 6) สามารถป้องกันแมลงได้ในระดับหนึ่ง และ 7) อากาศถ่ายเทได้และความเย็นได้ดีในระดับหนึ่ง

Study on Current Utilization of Greenhouse for Commercial Horticultural Crop Production in Thailand

Abstract

The purpose of this research was to study on the model and the structure of greenhouse for horticultural production focusing on vegetable and orchid. The appropriate method: interview either farm owners or farmer managers, and collect secondary data were used to gather data. Eighty six farms have been surveyed and 86 participants from all were interviewed. All farms were in three regions of the country; the north, the northeast and the center.

The result of the study showed that the frames of greenhouse have been constructed by strong materials such as cement and steel. However the frames made of bamboo and other wood have been found. In terms of greenhouse coverings, the Anti – UV plastic has been used for vegetable production and orchid especially Phalaenopsis, while the slan has been used for orchid production for instance, Dendrobium.

Regarding the shape of the roof, the study indicated the majority of the shape was the sawtooth that used for producing vegetable and the flat shape which used for orchid production. Furthermore, the study presented spraying water and using slan have been implemented for reducing the temperature in greenhouse. On the other hand, the study showed that many farms used the evaporative cooling system greenhouse.

Many parts of greenhouse were damaged. The field study indicated the wind was the main cause. Moreover, the result showed that vegetable production in greenhouse used pesticide less than orchid production. Interestingly, the field study also presented the majority of greenhouse was Thai technology, while the imported greenhouse increased slightly. The sources of technology were Netherlands, Japan, Taiwan and Israel.

The field study indicated the trend of horticultural production in greenhouse in Thailand will be importance. Thus, the research and development about greenhouse technology for horticultural production should begin immediately. According to the research and development, many aspects should be added: 1) be movable greenhouse, 2) to protect rain and sunshine brightly, 3) be low cost, 4) be easy and convenient to build up, 5) return on investment, 6) to protect some insect and 7) air circulate properly.

ตารางการเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมตามแผน กิจกรรมที่ทำ และผลที่ได้รับ

วัตถุประสงค์	กิจกรรม(ตามแผน)	กิจกรรมที่ทำ	ผลที่ได้รับ
1. เพื่อศึกษารูปแบบและลักษณะของโรงเรียนที่ใช้สำหรับผลิตพืชสวนในโรงเรียนของไทยในปัจจุบัน	● สืบหาข้อมูลจากหน่วยงานราชการและเอกชน ● สืบหาและสัมภาษณ์เจ้าของหรือผู้จัดการฟาร์ม	● ได้ข้อมูลตามแผนที่ตั้งเอาไว้	● เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. เพื่อศึกษาศักยภาพของโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวนทั้งนำเข้าและผลิตในประเทศในด้านต่าง ๆ	● วิเคราะห์ข้อมูลจากการที่ได้สำรวจ	● เป็นไปตามแผนที่ตั้งไว้	● เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
3. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการผลิตพืชสวนในโรงเรียนรูปแบบต่าง ๆ	● วิเคราะห์ข้อมูลจากการที่ได้สำรวจ ● วิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิ	● เป็นไปตามแผนที่ตั้งไว้	● เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
4. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของโรงเรียนสำหรับนำไปสู่การวิจัยและพัฒนาให้เหมาะต่อการผลิตพืชสวนในประเทศไทย	● วิเคราะห์ข้อมูลจากการที่ได้สำรวจ ● วิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิ	● เป็นไปตามแผนที่ตั้งไว้	● ได้ประเด็นการวิจัยและพัฒนาทางด้านโรงเรียนผลิตพืชสวนในประเทศไทย
5. เพื่อสร้างฐานข้อมูลทางด้านสถานภาพโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อมในส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงพื้นที่	● สืบหาข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ GPS ● นำข้อมูลแปรผลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	● เป็นไปตามแผนที่ตั้งไว้	● ได้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่บันทึกในแผ่น CD

วัตถุประสงค์	กิจกรรม(ตามแผน)	กิจกรรมที่ทำ	ผลที่ได้รับ
6. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลทางด้านสถานภาพโรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวน และสร้างระบบวิเคราะห์เครือข่ายสำหรับการผลิตพืชในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อม	● นำข้อมูลจากการสำรวจมาวิเคราะห์และแปลผล ● วิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิ	● เป็นไปตามแผน	● ได้ระบบฐานข้อมูลที่บันทึกในแผ่น CD
7. เพื่อสำรวจและศึกษาหาบุคคลที่มีความชำนาญและเกี่ยวข้องกับโรงเรือนสำหรับการผลิตพืช	● สำรวจและเก็บข้อมูลในพื้นที่ ● ได้ข้อมูลทุติยภูมิจากส่วนราชการและเอกชน	● เป็นไปตามแผน	● ได้ฐานข้อมูลเกี่ยวกับผู้เกี่ยวข้องกับโรงเรือนผลิตพืชสวน ทั้งผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้ใช้ประโยชน์จากโรงเรือน

หลักการและเหตุผล

1. ความสำคัญของปัญหา

ในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมสามารถผลิตผลผลิตด้านการเกษตรเหลือจากการบริโภคจนส่งออกนํารายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก ดังเช่น ช่วงปี พ.ศ. 2541-2545 ประเทศไทยสามารถผลิตอาหารเพื่อการส่งออกเป็นมูลค่าปีละกว่า 8 พันล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งปัจจุบันไทยเป็นแหล่งผลิตอาหารและเป็นผู้ส่งออกอาหารอยู่ในลำดับที่ 14 ของโลก ทั้งนี้เนื่องจากความได้เปรียบด้านแหล่งวัตถุดิบและผลผลิตทางการเกษตร สำหรับป้อนสู่กระบวนการผลิตและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหลากหลายประเภท

ครัวของโลก (Kitchen of the world) เป็นยุทธศาสตร์การแข่งขันในตลาดโลกของประเทศไทย ด้วยไทยสามารถเพิ่มการส่งสินค้าอาหารเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 13 % ต่อปี ตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมา โดยกลยุทธ์นี้จะเชื่อมโยงผู้ประกอบการธุรกิจอาหาร ผู้ผลิต เกษตรกร และผู้ส่งออกเข้าด้วยกัน ด้วยศักยภาพดังกล่าวข้างต้น ไทยจะเป็นผู้นำอีกประเทศหนึ่งของโลกที่จะเป็นผู้ผลิตอาหารเพื่อชาวโลก ซึ่งเดือนมีนาคม 2546 มีพลโลกประมาณ 6,200 ล้านคน และคาดหวังอีก 50 ปีข้างหน้าจะมีประชากรเพิ่มขึ้นกว่า 9,000 ล้านคน นอกจากนั้นคุณภาพชีวิตก็ได้รับการยกระดับสูงขึ้นเช่นกัน กล่าวคือ รายได้เฉลี่ยต่อหัว 5,210 ดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2001 เป็น 5,297 ดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2002 ดังนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีในการผลิตผลผลิตด้านการเกษตรให้มากขึ้น ซึ่งคาดหมายว่าความต้องการอาหารทั้งคุณภาพและปริมาณของประชากรโลกเพิ่มขึ้นด้วยกัน

การเป็นผู้ส่งออกสินค้าอาหารรายใหญ่ 1 ใน 5 ของโลกภายใน 2-3 ปี เป็นหนึ่งเป้าหมายของยุทธศาสตร์ “ครัวของโลก” ที่ทางรัฐบาลกำลังผลักดันให้เกิดขึ้นและเป็นจริง รวมทั้งผลักดันให้ผู้เกี่ยวข้องทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารไทยได้รับความเชื่อมั่นในระดับสูงสุดด้านความปลอดภัยและถูกสุขอนามัย ดังนั้นเกษตรกรและผู้ผลิตพืชผลทางการเกษตรต้องตระหนักถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ห่วงใยสุขภาพผู้บริโภคจริงๆ และกระบวนการผลิตต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตพืชที่ปลอดภัยจากสารพิษ ที่ระบบการผลิตต้องสามารถควบคุมปัจจัยการผลิต การใช้สารเคมี และสิ่งแวดล้อมได้ระดับหนึ่งด้วย ขณะเดียวกันการผลิตพืชผักทั้งในปัจจุบันและอนาคตต้องมีระบบการผลิตที่ได้ปริมาณตรงตามความต้องการ ผลิตได้ตรงเวลา และมีการขนส่งที่รวดเร็ว จึงจะสามารถแข่งขันทั้งตลาดภายในและภายนอกประเทศได้

กระแสนิยมปลูกพืชที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ กำลังได้รับความสนใจจากเกษตรกร และผู้นำนอกวงการเกษตร การผลิตพืชในสภาพเช่นนี้ เกษตรกรสามารถผลิตพืชให้ออกมามีคุณภาพทั้งในแง่ผลผลิต ความสด และความปลอดภัย นอกจากนี้ผู้ผลิตยังกำหนดช่วงเวลาปลูกและเก็บเกี่ยวได้แน่นอน รวมทั้ง

คำนวณผลผลิตและรายได้ได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม การผลิตพืชในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อมนี้ยังต้องการลงทุนสูงในระยะแรกเริ่มและเทคโนโลยีหลายอย่างยังคงต้องนำเข้า นอกจากนี้ยังไม่มีข้อเสนอแนะว่าระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนผลิตพืชควรเป็นแบบใด ที่จะคุ้มค่ากับการลงทุนในระยะหนึ่ง ๆ สำหรับการผลิตพืชในโรงเรือน

ดิเรก (2546) ศึกษาพบว่าประเทศไทยมีการปลูกพืชในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อมโดยใช้โรงเรือน 3 รูปแบบ คือ 1) โรงเรือนที่ปิดบังพืชที่ปลูกทั้งหมดที่ควบคุมอุณหภูมิได้ 2) โรงเรือนที่ปิดบังพืชทั้งหมดที่ควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ และ 3) โรงเรือนที่มีหลังคาทรงสูงครอบแปลงปลูกพืช

นอกจากนี้ได้มีการศึกษาเพิ่มเติมว่า ในประเทศไทยมีการพัฒนาการผลิตผักในโรงเรือนเพื่อการค้าในลักษณะของอุตสาหกรรม 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่นำเข้าทั้งระบบ เช่น โรงเรือนและระบบควบคุม ส่วนรูปแบบที่ 2 ใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาเองภายในประเทศ อย่างไรก็ตามพัฒนาเทคโนโลยีของคนไทยไปได้ดีในระดับหนึ่ง แต่ต้องอาศัยการวิจัยและพัฒนาเข้าเสริมเพื่อให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และขยายตัวไปได้อย่างต่อเนื่อง

สำหรับการผลิตพืชในสถานภาพที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมได้นั้น ส่วนใหญ่จะผลิตพืชสวนที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูง ทั้งในรูปแบบผักสดไม่ดองไม้ประดับและเมล็ดพันธุ์ผัก ดังนั้น การพัฒนาสภาพโรงเรือนสำหรับการผลิตพืชที่เหมาะสม ทั้งคุณภาพและราคา จึงเป็นการเพิ่มโอกาสการแข่งขันของประเทศไทยให้สูงขึ้น สามารถผลิตผักและไม้ดอกไม้ประดับได้คุณภาพสูงมากขึ้น รวมทั้งการผลิตผักและหรือพืชสมุนไพรชนิดที่มีอนาคตสดใสเช่น Nutritional Food นอกจากนี้โรงเรือนที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์จะเข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้นในอนาคตอันใกล้

ประเด็นที่น่าสนใจและต้องนำมาประกอบการพิจารณาสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือนสำหรับการผลิตพืชสวน คือ ประเทศเพื่อนบ้านและเป็นประเทศในฐานะคู่แข่งทางการเกษตร ได้แก่ จีนกับเวียดนาม ได้มีการขยายตัวของการผลิตผักในโรงเรือนมากขึ้น แต่ส่วนใหญ่ยังคงใช้เทคโนโลยีนำเข้าจากเนเธอร์แลนด์และอิสราเอล

ดังนั้น หากประเทศไทยไม่พัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือนสำหรับการผลิตผักด้วยตนเอง มีแต่จะนำเข้าเทคโนโลยีเป็นส่วนมาก ย่อมเสียเปรียบคู่แข่งแน่นอน ทั้งเรื่องเงินตราที่ไหลออกสู่ต่างประเทศ ต้นทุนการผลิตที่สูง และประเทศเราย่อมยืนหยัดด้วยตนเองไม่ได้ซึ่งแน่นอนที่สุดความยั่งยืนย่อมเกิดขึ้นได้ยาก

อย่างไรก็ตาม การผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อมโดยปลูกในโรงเรือนยังไม่ได้มีการศึกษาอย่างจริงจัง ดังตัวอย่างเช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งเป็นภาคที่มีปัญหาพื้นฐานด้านการผลิตในภาคการเกษตรมาก เช่น สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีพื้นที่ดินเค็มประมาณ 17.8 ล้านไร่ และมีโอกาสพื้นที่ดินเค็มจะขยายเป็น 19.6 ล้านไร่ สูง นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนอยู่ในเกณฑ์ดี เฉลี่ย 1,474 มิลลิเมตรต่อปี แต่การกระจายของน้ำฝนน้อย ภาวะแล้งจะเกิดขึ้นอย่าง ชั่วครู่มีพื้นที่นอกเขตชล

ประทานมีมาก ดังนั้นการที่จะปรับปรุงสภาพกับพื้นที่ มหาศาลให้เหมาะสมต่อการผลิตพืชผลด้านการเกษตร จึงต้องใช้คน งบประมาณ และเวลาเป็นจำนวนมาก และยังไม่สามารถรับประกันได้ว่าจะสำเร็จและยั่งยืนได้หรือไม่

หลากหลายปัญหาและประเด็นที่เกษตรกรพบเกี่ยวกับโรงเรือนสำหรับการผลิตผักในภาพรวม ดังเช่น การระบายความร้อน การออกแบบขนาดโรงเรือนที่เหมาะสม ความสูงหลังคา ทิศทางการตั้งโรงเรือน โครงสร้างของโรงเรือน วัสดุ และระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงเรือน หากประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ได้รับการแก้ไขที่ถูกทางด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมและยั่งยืนแล้ว การผลิตพืชในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อมในโรงเรือนก็ยังคงเป็นปัญหาระยะยาวต่อไป โอกาสที่จะแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านก็มีน้อย และการที่จะก้าวไปสู่ครัวของโลกก็จะเป็นไปอยู่ทศวรรษอีกต่อไป

อย่างไรก็ตามการที่จะแข่งขันกับตลาดโลกหรือภายนอกประเทศต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงและราคาสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตภายในโรงเรือนที่สามารถควบคุมสภาพปัญหาต่าง ๆ ได้ในระดับหนึ่ง ดังที่ สุรเวทย์ (2542) รายงานถึงการผลิตผักในประเทศว่า สำหรับการที่ประเทศจะผลิตสินค้าการเกษตรเพื่อการส่งออกนั้น สิ่งที่สำคัญจะต้องให้ผลผลิตปลอดจากสารพิษ ซึ่งจำต้องอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าช่วย เพื่อลดการทำลายของโรคและแมลง รวมทั้งลดการใช้สารเคมี เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่ควรใช้โดยการปลูกผักในโรงเรือน ซึ่งมีข้อดี ดังต่อไปนี้

1. สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้
2. สามารถป้องกันแมลงศัตรูผักต่าง ๆ ได้
3. ลดปริมาณการใช้สารเคมีในการกำจัดพืช
4. สามารถควบคุมการให้น้ำ การให้ปุ๋ย ทำให้ประหยัดน้ำได้ดี
5. สามารถปลูกผักหรือปลูกพืชได้หลายชนิด
6. สามารถปลูกพืชผักต่าง ๆ ได้ตลอดปี ไม่ต้องรอฤดูกาล

ขณะเดียวกันการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ระหว่างไทยกับประเทศต่าง ๆ เริ่มส่งผลกระทบในกรณีการตรวจสอบคุณภาพของพืชผัก ดังหนังสือพิมพ์มติชนรายวัน ฉบับวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2547 รายงานว่า ในการเปิด FTA ระหว่างไทยกับจีน ไทยจะเสียเปรียบมาก เนื่องจากว่าข้อมูลไม่รัดกุมเพียงพอ ประเทศไทยเปิดประตูกว้างไม่มีมาตรฐานอะไรมารองรับ ขณะที่จีนได้เปิดประตูบานใหญ่ แต่สร้างประตูเหล็กมาปิดกั้นด้วยกระบวนการกำหนดมาตรฐานสินค้า เช่น ผักสด ผลไม้ ต้องถูกกักอยู่ที่ท่าเพื่อตรวจสอบระดับมาตรฐานและสารปนเปื้อน ซึ่งต้องใช้เวลา 2-14 วัน สอดคล้องกับหนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายวัน ฉบับวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2547 รายงานเพิ่มเติมว่า การทำ FTA กรณี ไทย จีน ที่ได้ทำข้อตกลงลดภาษีผักและผลไม้ ซึ่งมีข้อปฏิบัติที่แตกต่างกันในแต่ละมณฑล ทำให้การส่งออกของไทยไม่สะดวก

หลังจากการทำ FTA ระหว่างไทยกับจีน เมื่อ วันที่ 1 ตุลาคม 2546 ที่กำหนดให้ผักและผลไม้ที่ส่งออกและนำเข้าระหว่างกันมีอัตราภาษี 0% ได้เกิดผลกระทบในด้านการนำเข้าและส่งออกของไทยเป็นอย่างมาก ดังเช่น ช่วงระหว่าง วันที่ 1-31 ตุลาคม 2546 ไทยส่งผักและผลไม้ออกไปยังจีน มีมูลค่า 698.19 ล้านบาท จำนวน 152,069.93 ตัน มีปริมาณเพิ่ม 560% ขณะที่มูลค่าเพิ่มขึ้น 214% (กรุงเทพธุรกิจ, 6 พ.ย. 46) อย่างไรก็ตาม กระทรวงพาณิชย์ รายงานว่า การค้าไทย-จีน หลังทำข้อตกลง FTA ในเดือนตุลาคม – ธันวาคม 2546 พบว่าไทยนำเข้าสินค้าจากจีนเพิ่มขึ้น 222% ขณะที่ไทยส่งออกไปจีน 80% ซึ่งส่งผลให้ เกษตรกรไทยบางส่วน โดยเฉพาะที่ปลูกกระเทียม หอมหัวใหญ่ แอปเปิ้ล องุ่น และส้ม อาจต้องเลิกอาชีพเกษตรกรเพราะราคาค้าสู้จีนไม่ได้ (มติชน, 10 กุมภาพันธ์ 2547)

การผลิตพืชผักที่มีคุณภาพ สามารถที่จะสร้างรายได้แก่เกษตรกรและประเทศไทยทดแทนพืชผักผลไม้ที่ประเทศต้องซื้อจากจีน ในการผลิตพืชผักให้มีคุณภาพและผลผลิตออกตามความต้องการนั้น การผลิตในโรงเรือนก็เป็นแนวทางหนึ่งที่เป็นทางออกของเกษตรกรและประเทศ โดยทั่วไปการผลิตพืชผักแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การผลิตผักสด และผลิตเมล็ดพันธุ์ การผลิตผักสดในโรงเรือนนั้นสามารถผลิตให้มีคุณภาพและทดแทนการนำเข้าก็เพียงพอแล้วในระยะเวลาอันใกล้นี้ ส่วนระยะยาวต้องพัฒนาอีกหลายปัจจัย เช่น การขนส่งทางอากาศที่มีราคาสูง มาตรฐานของพืชผัก และกลุ่มลูกค้าทางด้าน Nutritional Food

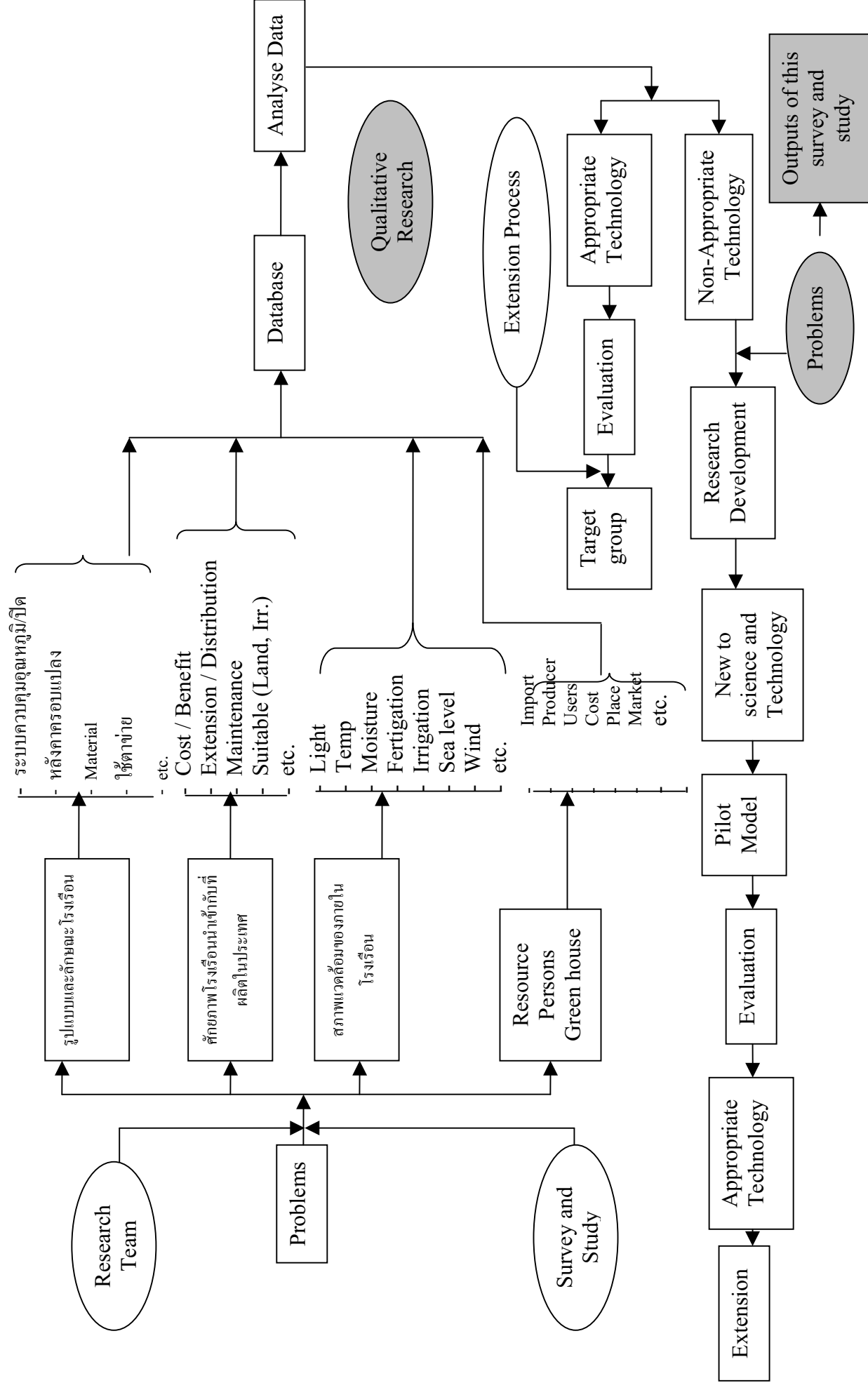
ส่วนการผลิตสำหรับเมล็ดพันธุ์นั้น เป็นการผลิตที่ให้ผลตอบแทนสูงทั้งเกษตรกรและผู้ค้าเมล็ดพันธุ์ (ดอกสะแบง, ไทยรัฐ 11 มีนาคม 2546) นอกจากนี้ธุรกิจการผลิตและส่งออกเมล็ดพันธุ์พืชไทยทำเงินตราให้กับประเทศเพิ่มขึ้นทุกปีไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท ปัจจุบันมีมูลค่าส่งออกประมาณ 1,400 ล้านบาท และในทางตรงข้าม การนำเข้าจากต่างประเทศมีแนวโน้มลดลง ดังเช่น จาก 500 ล้านบาท/ปี เหลือ 300 ล้านบาท/ปี (พิพัฒน์, 2542) สอดคล้องกับ โอโธทัย (2542) รายงานว่า ประเทศไทยเป็นประเทศหลักในการส่งออกเมล็ดพันธุ์ในกลุ่ม ASEAN กล่าวคือ 10 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและผักออกนอกประเทศเป็นอันดับหนึ่ง โดยส่งเมล็ดข้าวโพด 3,650 ตัน และเมล็ดพันธุ์ผัก 2,670 ตัน

โอกาสที่ประเทศไทยจะเป็นศูนย์กลางการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชสู่โลกเป็นไปได้สูง ด้วยตลาดซื้อขายเมล็ดพันธุ์มีค่ามหาศาล (สยามรัฐ, 2542) นอกจากนี้สภาพอากาศ สภาพภูมิประเทศ และค่าแรง ยังเป็นแรงเสริมที่ดึงดูดให้นักลงทุน ธุรกิจเอกชน และนักวิชาการได้มองประเทศไทยมากยิ่งขึ้น ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือเหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ขณะที่พื้นที่ในภาคเหนือ เหมาะสมต่อการผลิตผักสด ส่วนพื้นที่ทางภาคกลางเหมาะสมต่อการผลิตไม้ดอก เช่น กล้วยไม้

การผลิตพืชที่มีคุณภาพสูงและราคาสูงภายในโรงเรือนจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จักทำให้ประเทศไทยผลิตพืชผักสู่โลกได้ อย่างไรก็ตามการออกแบบโรงเรือนต้องคำนึงถึงอุณหภูมิในพื้นที่ที่จะตั้งโรงเรือน ความชื้นสัมพัทธ์ ฝน ลม และพืชที่จะปลูก (สุรเวทย์, 2542) โรงเรือนที่ผลิตพืชผักในปัจจุบัน ส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศทำให้ราคาสูง และโรงเรือนนำเข้ามาส่วนใหญ่มาจากประเทศหนาวซึ่งอุณหภูมิแตกต่างจากประเทศ

ไทย ดังนั้นจึงต้องทำการปรับปรุงแก้ไขและทำให้ ราคาถูกมากขึ้นอีก นอกจากนี้ สุรเวทย์ (2542) ได้เสนอความคิดเห็นว่า ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาโรงเรียนที่มีคุณภาพและราคาถูกโดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศไทย เนื่องจากวัสดุต่าง ๆ มีในประเทศ อาจมีคุณภาพเท่าเทียมหรือต่ำ หรือสูงกว่าต่างประเทศ แต่หากมีความต้องการมากขึ้นการวิจัยและพัฒนาคุณภาพของวัสดุย่อมต้องทำเพิ่มมากขึ้น

การศึกษาสถานภาพโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อมจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนารูปแบบของโรงเรียนที่เหมาะสมต่อการเกษตรแต่ละพื้นที่ รวมทั้งศึกษาประเด็นต่าง ๆ ที่จะเป็แนวทาง การวิจัยและพัฒนาสถานภาพโรงเรียนให้ดีขึ้นและเหมาะสมต่อสภาพสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจของประเทศ ให้มากยิ่งขึ้นต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิจัยพัฒนาโรงเรียนให้เหมาะสมต่อสภาพอากาศของประเทศและราคาที่ เกษตรกรลงทุนได้



2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบและลักษณะของโรงเรียนที่ใช้สำหรับผลิตพืชสวนของไทยในปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาศักยภาพของโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวนที่นำเข้าและที่ผลิตในประเทศในด้านต่างๆ
3. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการผลิตพืชสวนภายในโรงเรียนรูปแบบต่างๆ
4. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของโรงเรียนสำหรับนำไปสู่การวิจัยและพัฒนาให้เหมาะสมต่อการผลิตพืชสวนในประเทศไทย
5. เพื่อสร้างฐานข้อมูลทางด้านสถานภาพโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อมในส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงพื้นที่
6. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลทางด้านสถานภาพโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวน และสร้างระบบการวิเคราะห์เครือข่ายสำหรับการผลิตพืชในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อม
7. เพื่อสำรวจและศึกษาบุคคลที่มีความชำนาญและเกี่ยวข้องกับโรงเรียนสำหรับการผลิตพืช

3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบ สภาพ และลักษณะของโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ของประเทศ
2. ได้รู้ด้านศักยภาพของโรงเรียนที่นำเข้าจากต่างประเทศและผลิตเองในประเทศถึงความเหมาะสม ความคุ้มค่า ความยั่งยืน ในสถานะการผลิตพืชสวน
3. ได้ทราบเกี่ยวกับสภาพสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการผลิตพืช ภายในโรงเรียนที่ควบคุมสภาพแวดล้อม ในวันที่จะส่งผลให้ทราบถึงจุดเด่น จุดควรปรับปรุงของโรงเรียนแต่ละแบบให้เหมาะสมต่อการผลิตพืชสวนแต่ละประเภท
4. ได้รู้จัก และข้อมูลของกลุ่มบุคคลหลากหลายอาชีพรวมทั้งภูมิปัญญาของท่านเหล่านั้น ที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนสำหรับผลิตพืช ซึ่งจะส่งผลต่อการสร้างเป็น Network ต่อไป
5. ได้รับทราบถึงปัญหาและสาเหตุต่าง ๆ จากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลของโรงเรียนสำหรับนำไปศึกษาวิจัย และพัฒนาสู่เทคโนโลยีของโรงเรียนที่เหมาะสมต่อการผลิตพืชสวนในประเทศไทยอย่างยั่งยืนต่อไป
6. ได้ทราบระบบข้อมูลเชิงพื้นที่และระบบโครงข่ายของสถานภาพโรงเรียนในเบื้องต้นที่สามารถใช้วิเคราะห์และศึกษาลักษณะ รูปแบบ ที่ตั้ง และสิ่งแวดล้อม สำหรับพร้อมที่จะพัฒนาเป็นระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของสถานภาพโรงเรียนที่สมบูรณ์

4. ขอบเขตการดำเนินการ

การดำเนินงานแบ่งเป็นช่วงดังต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชสวน เทคโนโลยีการก่อสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ ตลอดจนคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชสวน รวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ผลิตโรงเรียนและบุคคลที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปข้อมูลที่รวบรวมไว้แล้วจัดทำเป็นรายงาน

2. สำรวจ โดยการศึกษารูปแบบและลักษณะของโรงเรียนที่ไว้สำหรับผลิตพืชสวนโดยเน้นผักและกล้วยไม้ ซึ่งได้ครอบคลุมถึงสภาพโรงเรียนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ควบคุมปริมาณแสง ลักษณะของหลังคาและวัสดุที่ใช้ ประเภทของพลาสติกและตาข่าย นอกจากนี้ได้มีศึกษาถึงโรงเรียนที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในด้าน จุดเด่น จุดควรปรับปรุง ราคา ความคุ้มทุน รวมทั้งประสิทธิภาพการผลิตพืช ความเหมาะสมกับภูมิอากาศ ภูมิประเทศ รวมทั้ง การดูแลรักษา การเผยแพร่และกระจายเทคโนโลยีของโรงเรียนประเภทต่าง ๆ จะอยู่ในหัวข้อที่จะศึกษาโดยได้เปรียบเทียบกับเทคโนโลยีโรงเรียนที่ผลิตในประเทศไทย

อนึ่ง การศึกษาในครั้งนี้ได้ค้นคว้าหาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการผลิตพืชในโรงเรียน ดังเช่น ความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้น ระบบการให้น้ำ ระบบการให้ปุ๋ย ความยากง่ายต่อการควบคุมสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ ประเด็นสำคัญประการหนึ่งที่จะได้ศึกษา คือ กลุ่มบุคคลต่างๆ (Resource Persons) ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชสวน เช่น เกษตรกร เจ้าของกิจการ ผู้ผลิตโรงเรียน ผู้นำเข้าโรงเรียนจากต่างประเทศ นักวิชาการ นักส่งเสริม เป็นต้น นอกจากนี้ ประเด็นปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอที่เกิดจากการนำใช้เทคโนโลยีการผลิตพืชสวน จะได้ค้นคว้าถึงสาเหตุสำคัญ และแนวทางแก้ไข

ข้อมูลทุกกลุ่มที่ได้นำมาเป็นฐานข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์สู่ประเด็นการวิจัยและพัฒนาโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชผักที่เหมาะสมในประเทศไทยต่อไป

3. สำรวจลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ด้วยอุปกรณ์เครื่องมือ GPS สำหรับการสร้างและพัฒนาฐานข้อมูลด้านสถานภาพโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชสวนในส่วนของข้อมูลเชิงพื้นที่ รวมถึงการสร้างระบบการวิเคราะห์เครือข่ายสำหรับการผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อม

4. จัดเสวนาวิชาการ โดยหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดแล้ว จะได้เชิญนักวิชาการ เกษตรกร ผู้ประกอบการโรงเรียน ธุรกิจเอกชนในด้านการเกษตร เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ เข้าร่วมเสวนา และระดมความคิดเห็น สู่แนวทางวิจัยและพัฒนาทางด้านนี้ในอนาคต (ยังไม่ได้ดำเนินการซึ่งทางคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นจะเป็นผู้ดำเนินการต่อไป)

5. วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานตลอดโครงการเป็นระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งรายละเอียดของกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลจากผลการศึกษาและ เอกสารที่เคยมีมารวบรวมข้อมูลที่มีในรายงานและเอกสารต่าง ๆ แล้วนำมาสรุปสถานการณ์ของโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวน เทคโนโลยีการก่อสร้างสภาพแวดล้อม ชนิดของพืชสวน ราคา ความคุ้มค่า ตลาดผลผลิต ปัญหาและอุปสรรคของเกษตรกรและผู้ประกอบการต่าง ๆ รวมทั้งทิศทางในอนาคต

2. การสำรวจและเก็บข้อมูล

2.1 การสำรวจเพื่อศึกษาสถานภาพของโรงเรียนผลิตพืชสวน พื้นที่สำรวจแบ่งเป็น 3 ภูมิภาคของประเทศไทยดังต่อไปนี้

- 1) ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ และเพชรบูรณ์
- 2) ภาคกลาง ได้แก่ นครปฐม กาญจนบุรี กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี สุพรรณบุรี ฉะเชิงเทรา และนนทบุรี
- 3) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ นครราชสีมา เลย ขอนแก่น และสกลนคร

การกำหนดพื้นที่ดังกล่าว เนื่องจากได้ทำการศึกษาเบื้องต้นแล้วพบว่าจังหวัดเหล่านี้ มีการผลิตพืชสวนโดยใช้โรงเรียนชนิดต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้ทำการศึกษา ประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับฟาร์ม
- 2) รูปแบบและลักษณะของโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวน
- 3) ศักยภาพของโรงเรียนที่นำเข้าจากต่างประเทศ และโรงเรียนที่ผลิตได้ภายในประเทศ
- 4) สภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน
- 5) ระดับความพึงพอใจของเกษตรกร/ผู้ประกอบการ หรือผู้ใช้โรงเรียนที่มีต่อโรงเรียนผลิตพืชสวนนั้น ๆ

2.2 สำรวจ Resource Person ด้านเทคโนโลยีโรงเรียนสำหรับผลิตพืชสวน

การกำหนด Resource Person ได้ประสานงานกับสถาบันต่าง ๆ ภาคธุรกิจเอกชน สื่อมวลชน ที่มีฐานข้อมูลของบุคคลต่าง ๆ ดังกล่าว ซึ่งข้อมูลที่ทำการศึกษาประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบุคคล
- 2) การเกี่ยวข้องกับโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชสวน
- 3) แนวคิดเกี่ยวกับโอกาสการขยายเทคโนโลยีโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชสวนในประเทศไทย
- 4) บทบาทที่ Resource Person พร้อมทั้งจะสนับสนุนโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชสวนของไทยให้ก้าวหน้าต่อไป

2.3 การสร้างระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

โดยการนำข้อมูลจาก ข้อ 2.1 มา
 มวลพร้อมเครือข่ายเกี่ยวกับโรงเรียน การผลิตพืชสวน

วิเคราะห์และสร้างระบบฐานข้อมูล

3. การประมวลข้อมูล

ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับโครงการสำรวจและศึกษานี้ใช้วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการศึกษาใช้ข้อมูลจาก

3.1 ข้อมูลทุติยภูมิ จากหน่วยงานหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการวิจัยสนาม (Field Survey) โดยมีนักวิจัยจากทั้งสามสถาบันการศึกษาที่รับผิดชอบแต่ละภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลด้านต่างๆ (ดังขอบเขตที่กล่าวมาและ Flow Chart ของ Concept) โดยการสัมภาษณ์และเก็บหลักฐานข้อมูลจากเกษตรกร ผู้ประกอบการ เจ้าของกิจการ ผู้นำเข้าโรงเรียน ช่างประกอบโรงเรียน นักวิชาการ และบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนสำหรับผลิตพืช ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และรวบรวมจะถูกนำมาจัดหมวดหมู่ ตรวจสอบ และวิเคราะห์แปลผล สรุปผล พร้อมข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่จะประโยชน์ต่อการผลิตผักในโรงเรียนและต่อยอดวิจัยและพัฒนาต่อไป

ในการทำ Quality Research ครั้งนี้ จักได้ใช้วิชาการหลากหลายแขนง (Multi-disciplinary) และจำเป็นต้องวิเคราะห์องค์รวม (Holistic view) การวิเคราะห์ประเด็น ตัวแปรต่าง ๆ นำมาใช้ในการอธิบาย หรือพรรณนา (descriptive) ซึ่งในการวิเคราะห์ดังกล่าวมีจำนวนตัวเลขมาเป็นข้อมูลในการ Discussion ด้วย โดยเป็นไปตามความเหมาะสมในแต่ละประเด็น

ผลจากการประมวลข้อมูลและวิเคราะห์ดังกล่าว ได้เป็นแนวทางในการนำเสนอและระดมความคิดในเวทีเสวนาวิชาการ สำหรับเป็นแนวทางสู่ประเด็นการวิจัยและพัฒนาโรงเรียนผลิตพืชสวนต่อไป

4. การจัดเสวนาวิชาการ

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จะเป็นผู้จัดการเสวนาวิชาการสำหรับการนำเสนอผลการศึกษานี้ โดยการเชิญ เกษตรกร ผู้ประกอบการ วิทยากรด้านเกษตร นักวิชาการ Resource Persons และผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ เข้าร่วมเพื่อให้ข้อคิด สรุปประเด็นต่าง ๆ ที่ควรนำไปปรับปรุง ที่จะสู่การพัฒนาโรงเรียนสำหรับการผลิตพืชสวนของประเทศให้ก้าวหน้าและตอบสนองต่อนโยบาย “ครัวของโลก” ต่อไป

อนึ่งได้นำเสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยเมื่อเดือนตุลาคม 2547 ที่จังหวัดเชียงใหม่ และได้นำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบโปสเตอร์ในงานประชุมวิชาการงานเกษตรภาคอีสาน เมื่อเดือนมกราคม 2548 ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการดำเนินการ

รายละเอียดของการดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

1. การสำรวจและเก็บข้อมูลสถานภาพของโรงเรียน

ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลทั้ง 3 ภูมิภาคของประเทศ ซึ่งดำเนินการสำรวจทั้งหมด 86 แห่ง แยกตามภูมิภาคได้ดังนี้

1.1 ภาคเหนือ	2 จังหวัด	จำนวน 38 แห่ง
1.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	4 จังหวัด	จำนวน 13 แห่ง
1.3 ภาคกลาง	7 จังหวัด	จำนวน 35 แห่ง
รวม	13 จังหวัด	จำนวน 86 แห่ง

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนโรงเรียนที่สำรวจแยกรายจังหวัดและภาค

ภาค	จังหวัด	จำนวนโรงเรียน (แห่ง)
1. ภาคเหนือ	1. เชียงใหม่	35
	2. เพชรบูรณ์	3
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1. ขอนแก่น	4
	2. สกลนคร	2
	3. นครราชสีมา	3
	4. เลย	4
3. ภาคกลาง	1. กรุงเทพฯ	2
	2. นนทบุรี	1
	3. นครปฐม	19
	4. สุพรรณบุรี	4
	5. กาญจนบุรี	5
	6. ฉะเชิงเทรา	1
	7. อโยธยา	1
รวม 3 ภาค	13 จังหวัด	86 แห่ง

จากการสำรวจพบว่าโรงเรือนผลิตพืชสวน ในสภาพควบคุมเพื่อการค้าส่วนใหญ่ดำเนินการในพื้นที่ภาคกลาง โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง นอกจากนี้มีในพื้นที่ภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ขณะที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีโรงเรือนผลิตพืชสวนน้อยและกระจายอยู่ทั่วไป จะเห็นได้จากข้อมูลการสำรวจในจังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเดียวมีโรงเรือนมากกว่าจำนวนที่สำรวจใน 4 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งภาคเหนือบางจังหวัด คือ เพชรบูรณ์ เหตุผลที่เลือกจังหวัดเหล่านี้คือ 1) มีข้อมูลว่ามีการผลิตผักและกล้วยไม้ในจังหวัดดังกล่าว 2) เป็นพื้นที่ที่ทั้ง 3 สถาบันการศึกษาดำเนินการสำรวจได้โดยเงื่อนไขเวลาและงบประมาณ ซึ่งข้อมูลโดยภาพรวมโรงเรือนที่ได้สำรวจมีดังนี้

1.1 ในด้านระยะเวลาที่ประกอบการ

จากการศึกษาพบว่าอายุของฟาร์มมีตั้งแต่ฟาร์มหรือสวนใหม่เพิ่งดำเนินการ กล่าวมีคือประมาณ 1 ปี จนถึง 40 ปี แต่ส่วนมากมีอายุช่วง 5-10 ปี รองลงมาคือ ต่ำกว่า 5 ปี บริเวณที่ตั้งของฟาร์มสูงต่ำตามลักษณะภูมิประเทศโดยเปรียบเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ระหว่าง 146 เมตร (ขอนแก่น) ถึง 1,032 เมตร (บนยอดเทือกเขาอำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดเลย) ส่วนในภาคเหนือมีโรงเรือนตั้งบนความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 365 เมตร (กิ่งอำเภอแม่อน จังหวัดเชียงใหม่) จนถึง 1,488 เมตร (อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่) ขณะที่ภาคกลางมีโรงเรือนตั้งอยู่บนความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ตั้งแต่ 2 เมตร (อำเภอสามพราน นครปฐม) ถึง 69 เมตร (อำเภอไทรโยก จังหวัดกาญจนบุรี)

บริเวณที่ตั้งของฟาร์มหรือสวนโดยทั่วไป มีเส้นทางคมนาคมไปถึงทุกฟาร์ม ทั้งถนนลาดยางและลูกรังบดอัด ขณะที่ระบบไฟฟ้ามีการให้บริการไปถึงทุกฟาร์ม อย่างไรก็ตามแหล่งน้ำส่วนใหญ่แต่ละฟาร์มมีแหล่งน้ำของตนเอง เช่น กั้นเหมืองฝาย น้ำบาดาล ขุดสระ ชักน้ำจากระบบชลประทานและมีสวนน้อยที่ใช้น้ำจากระบบประปา

ลักษณะสภาพพื้นที่ที่ตั้งของฟาร์ม ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ กล่าวคือ โรงเรือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางส่วนมากตั้งบนที่ราบ ยกเว้นบางฟาร์มที่ตั้งตามเทือกเขาดังเช่นที่จังหวัดเลย ขณะที่โรงเรือนในภาคเหนือเกือบทั้งหมดตั้งตามเนินเขา หลุบเขา และยอดเขา ซึ่งมีผลอย่างมากต่อความเสียหายของโรงเรือนที่เกิดจากลม

1.2 รูปแบบและลักษณะของโรงเรือน

1.2.1 โครงสร้างและหลังคา

1) สำหรับพืชผัก

จากการศึกษา พบว่าโครงสร้างของโรงเรือน ส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหล็กกลมทาสีทันทันนิม และบางฟาร์มเป็นเหล็กท่อน้ำประปา ซึ่งมีราคาแพงกว่าแต่ไม่เป็นสนิม (จากการสอบถามพบว่าซื้อท่อประปาเก่าได้ราคาถูกกว่า) ส่วนโรงเรือนที่นำเข้านั้น เสาเป็นเหล็กกลมกันสนิม ขณะที่โครงสร้างหลังคาใช้ลูมิเนียมที่กันสนิมในตัว มีน้ำหนักเบาและ ตัวโครงสร้างมีลวดโยงระหว่างคานป้องกันพลาสติกหลุด

ขณะที่บางโรงเรียนมีระบบจักรอกตาข่ายพรางแสง ติดกับโครงหลังคา สำหรับการฝังเสาขึ้น พบว่า ส่วนมากเพดานทับเสาเหล็ก 50 เซนติเมตรลงไปในดินเพื่อให้เกิดความแข็งแรง

ในระดับเกษตรกรรายย่อย พบว่ามี ใช้เหล็กกลมทาสีกันสนิมทำทั้งเสาและโครงหลังคา แต่โครงสร้างไม่แข็งแรง เนื่องจากโครงหลังคามีระยะห่าง ต้องใช้เหล็กหรือไม้ค้ำหลังคา เพื่อยึดตาข่ายพลาสติกให้ตั้งในการป้องกันความเสียหายจากลมพัดได้ในระดับหนึ่ง

ในบางพื้นที่ในภาคเหนือพบว่า บางฟาร์มใช้ไม้ไผ่ทำทั้งเสาและโครงหลังคา ซึ่งไม่แข็งแรงและทนทาน มีอายุใช้งานประมาณ 1 ปี การยึดพลาสติกและตาข่ายไม่ตั้งเท่าที่ควร เวลาที่มีลมพัดทำให้ พลาสติกและตาข่ายกระเทบ หรือเสียดสีกับโครงสร้างที่ปลายแหลมของไม้ ทำให้วัสดุถุงหลังคาเสียหายเร็ว มีอายุใช้งานสั้น เกษตรกรจึงต้องซื้อวัสดุถุงหลังคาบ่อย ๆ เป็น การลงทุนที่ต่อเนื่องทุกปี

อุปกรณ์ที่ใช้ยึดวัสดุถุงหลังคาและปิดด้านข้างกับโครงสร้างนั้น มีทั้งตัวล็อคพลาสติก (สีดำ และสีขาว) และเย็บตายตัวด้วยลวดกับโครงสร้างโรงเรียน

2) สำหรับกล้วยไม้

สำหรับกล้วยไม้ตระกูลหวาย และแคทรียา โครงหลังคาส่วนใหญ่เป็นเหล็กกลมทาสีกันสนิมและไม้ทรงกล่อ่งไม้ขีด มุงด้วยตาข่ายสีดำ (ส่วนน้อยพบสีเขียว) ลักษณะของหลังคามีทั้งแบบแบนเรียบเสมอกันทั้งโรงเรียน และแบบเรียบสูงต่ำสลับกัน ส่วนมากพบว่า มี ขนาดความกว้าง 4 เมตร ความสูงต่างกันประมาณ 25-30 เซนติเมตร ส่วนกล้วยไม้ตระกูล ฟาแลนนอฟซิส และรองเท้านารี โครงสร้างหลังคาแข็งแรงกว่า ส่วนใหญ่ทำด้วยเหล็กกลม มีจั่วสองชั้นเพื่อรองรับหลังคามุงด้วยพลาสติกใส Anti-UV หรือ มุงด้วยกระเบื้องใส

โครงสร้างของเสาพบว่า ส่วนใหญ่มีการหล่อปูนฝังเสาลงในดินให้แข็งแรงลึกประมาณ 50 เซนติเมตร ขณะที่บางสวนลงทุนทำเสาปูนคอนกรีตเพื่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้นไป รวมทั้งรองรับน้ำหนักกระเบื้องใช้มุงหลังคา

ในโรงเรียนที่ปลูกกล้วยไม้ตระกูลหวาย พบว่าตาข่าย ด้านข้างโรงเรียนปิดเฉียงเปิดช่อง ดัง นั้น โครงหลังคาจึงมีที่ยึดสำหรับจึงตาข่ายทแยงเฉียงระดับ 45 องศา สำหรับป้องกันแสงแดดและระบายอากาศ

1.2.2 รูปทรงหลังคา วัสดุถุงหลังคา และวัสดุปิดด้านข้าง

1) สำหรับพืชผัก

รูปทรงหลังคาโรงเรียนสำหรับผลิตผักที่สำรวจพบมีหลากหลาย เช่น จั่วเหลี่ยมสองชั้น จั่วทรงโค้งมน 2 ชั้น ทรงครึ่งวงกลม จั่วโค้งมนสองระดับ จั่วแบบหยักฟันเลื่อยรวมทั้งโรงเรียนแบบแผ่คู่ แบบแผ่สามหลังคาดัดกันขึ้นไป ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการออกแบบให้เหมาะสมกับพื้นที่ และงบประมาณของแต่ละฟาร์มที่รองรับ

วัสดุถุงหลังคาที่พบ คือ พลาสติก Anti-UV เกือบทุกฟาร์ม ขณะที่ส่วนน้อยที่ใช้ตาข่ายสีฟ้ามุงตลอด ส่วนวัสดุด้านข้างที่พบจากการสำรวจ ส่วนใหญ่ใช้ตาข่ายสีขาวขุ่น มุ้งเขียวหรือตาข่ายเขียว ขณะที่มีการใช้ พลาสติก Anti-UV สำหรับโรงเรือน Evaporative Cooling System

ปัญหาที่พบมีหลากหลาย ดังเช่น รอยต่อระหว่างพลาสติกกับตาข่ายมีรอยขาดเนื่องจากลมพัด ซึ่งสาเหตุหลัก คือ โครงหลังคาและเสาไม่แข็งแรง รวมทั้งฝีมือการเย็บต่อระหว่างพลาสติกกับตาข่ายไม่ดี นอกจากนี้พบว่า วัสดุถุงข้างชำรุดเสียหายที่เกิดจากการปฏิบัติที่ไม่ระมัดระวัง ลมพัดกระแทก และอุปกรณ์ที่ใช้ยึดไม่ดีทำให้ลมพัดวัสดุเคลื่อนไปมา

2) สำหรับกล้วยไม้

โรงเรือนสำหรับกล้วยไม้ตระกูลหวาย แคทลียา วัสดุที่ใช้มุงหลังคา คือ ตาข่ายพรางแสง (สแลน) ที่พบส่วนมากมีสีดำ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นสีที่หาง่ายในตลาดท้องถิ่น รวมทั้งพรางแสงได้ตามเปอร์เซ็นต์ที่ระบุได้ดีกว่า อย่างไรก็ตาม ต้นกล้าเล็กที่เชี่ยออกจากขวด ต้องนำไปไว้ในหลังคาที่สามารถป้องกันฝนได้ เช่นสังกะสี กระเบื้องใส หรือพลาสติกใส

สำหรับกล้วยไม้ตระกูลฟาแลนนอพิษและรองเท้านารี วัสดุที่ใช้มุงหลังคาที่พบจากการสำรวจ คือ พลาสติกและกระเบื้องใส อย่างไรก็ตาม พบว่า บางฟาร์มใช้โครงสร้างหลังคาเป็นเหล็กกลม เสาคอนกรีตและมุงหลังคาด้วยกระเบื้องใส พร้อมมีราวตาข่ายพรางแสงสำหรับลดความเข้มของแสง ดังเช่นโรงเรือนที่พบการผลิตกล้วยไม้ตระกูลรองเท้านารีในฟาร์มที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

1.3 ศักยภาพของโรงเรือน

1.3.1 โรงเรือนที่นำเข้าจากต่างประเทศ

โรงเรือนที่นำเข้าจากต่างประเทศที่ทำการสำรวจพบในจำนวนไม่มากประมาณร้อยละ 19.76 ของจำนวนฟาร์มที่สำรวจ หรือ 17 แห่ง จาก 86 แห่ง อย่างไรก็ตามที่สำรวจ พบว่า มีหลากหลายประเด็นที่น่าสนใจ ดังเช่นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบ 1 ฟาร์ม ซึ่งเป็นเทคโนโลยีและนำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยบริษัทกรีนแอนดส์ลีน จำกัด ซึ่งวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ นำเข้าร้อยละ 100 ลักษณะโรงเรือนเป็นจั่วมนหยักฟันเลื่อยมีช่องระบายอากาศ มุงด้วยพลาสติกและปิดผาด้านข้างด้วยมุ้งสีขาว ส่วนพื้นปูด้วยพลาสติกทึบหนาสีขาว ภายในโรงเรือนมีระบบให้น้ำทั้งพ่นหมอกและน้ำหยด ราคาตารางเมตรละ 1,250 บาท/ตารางเมตร (ปี พ.ศ. 2547) ซึ่งการระบายน้ำฝนบนรางอลูมิเนียม กว้างประมาณ 6-10 นิ้ว แล้วปล่อยให้น้ำไหลออก 2 ทาง บางแห่งใช้ท่อ PVC หรือรางขนาด 6 นิ้ว ต่อจากรางน้ำลงสู่พื้นดิน ให้น้ำระบายภายนอก จุดที่ควรปรับปรุง คือ รอยต่อช่วงหลังคาระหว่างโรงเรือนที่ร่วเวลาฝนตกรวมทั้งการระบายน้ำฝนที่ไม่ดี และขยายรางน้ำฝนให้ใหญ่ขึ้น

ทางภาคเหนือพบว่าการนำเข้าโรง เรือนหลายแห่ง เช่น บริษัท ล้านนา โอเรียนเต็ล ไฮโดรโพนิคส์ จำกัด จังหวัดเชียงใหม่ นำเข้าเทคโนโลยีและอุปกรณ์โรงเรือนทั้งหมดจากประเทศอิสราเอล จุดเด่นตรงระบบ Irrigation และความแข็งแรงของโรงเรือน ดังเช่นการยึดเหนี่ยวพลาสติก และตาข่ายมีความแข็งแรงมาก อากาศภายในค่อนข้างเย็น จุดเข้าออกมีประตู 2 บาน มีระบบบ่อจุ่มเท้าฆ่าเชื้อ แต่จุดที่ควรปรับปรุง คือ รอยเชื่อมของระบบท่อน้ำรั่วซึมเร็วและต้นทุนสูงประมาณ 1,350 บาท ต่อตารางเมตร (ปี 2547)

ในภาคกลาง มีโรงเรือนระบบ Evaporative Cooling System ในฟาร์มของบริษัท เจียใต้ เมล็ดพันธุ์ จำกัด ซึ่งเป็นเทคโนโลยี นำเข้ามาจากประเทศอิสราเอล สภาพอากาศภายในเย็น เป็นระบบปิด และสามารถควบคุมอุณหภูมิได้เป็นอย่างดี สภาพภายในโรงเรือนคลุมด้วยพลาสติกขาว ป้องกันวัชพืชและกันการดูดความร้อนได้ดี ในโรงเรือนจึงดูสะอาดตา อย่างไรก็ตาม ราคาต่อหน่วยยังคงสูง ซึ่งเหมาะสำหรับเกษตรกรที่ดำเนินในรูปแบบบริษัทที่มีต้นทุนสูง ขณะที่เกษตรกรรายย่อยยังคงตัดสินใจยากที่จะกล้าเสี่ยงลงทุน

ภาพที่มองเห็นจากการสำรวจที่น่าสนใจประเด็นหนึ่ง คือ โรงเรือนที่นำเข้ามาจากต่างประเทศจะไม่ดัดแปลงวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เข้ากับสภาพภูมิประเทศของไทย แต่ตรงกันข้าม เจ้าของฟาร์มหรือบริษัท ต้องปรับสภาพพื้นที่ให้เข้ากับรูปแบบของโรงเรือน ดังเช่น ต้องปรับเนินเขาหรือเชิงเขาให้มีลักษณะราบเรียบ ให้สามารถตั้งโรงเรือนได้มาตรฐานตามพิมพ์เขียวของเจ้าของเทคโนโลยี ในทางตรงข้าม โรงเรือนที่ผลิตและกันคว้าโดยช่างไทยหรือเจ้าของสวนพบว่ามีการปรับรูปแบบและโครงสร้างของโรงเรือนให้เข้ากับภูมิประเทศของตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่า รูปแบบของโรงเรือนมักจะไม่พิมพ์เขียวที่ออกแบบไว้

ภาพรวมโดยทั่วไปของโรงเรือนที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ คือ 1) มีทั้งระบบปิด (ควบคุมอุณหภูมิได้) เช่น Evaporative Cooling System และระบบเปิด (ควบคุมปริมาณแสงได้และ ควบคุมอุณหภูมิได้บ้าง โดยใช้ระบบพ่นหมอก) 2) มีราคาต่อหน่วยสูง เหมาะสำหรับบริษัท หรือเกษตรกรที่ผลิตผักราคาสูงและมีตลาดรองรับที่ชัดเจนพร้อมต่อเนื่อง (ทั้งทำการตลาดเองและส่งบริษัทในเครือขาย) จึงค่อนข้างยากที่จะกระจายสู่เกษตรกรรายย่อย 3) มีการปรับสภาพพื้นที่ให้เข้ากับรูปแบบของโรงเรือน 4) ความทนทานต่อสภาพแวดล้อมสูง เช่น ลม ฝน และแสงแดด) 5) มีแบบพิมพ์เขียวที่ชัดเจนและนำเสนอต่อเกษตรกรได้ง่าย 6) มีตัวแทนจำหน่ายและฝึกอบรมคนในประเทศให้สามารถติดตั้งโรงเรือนได้ 7) เจ้าของโรงเรือนนำเข้าทำธุรกิจด้านการตลาดเอง 8) สภาพภายในโรงเรือนสะอาด มีวัชพืชน้อย อุณหภูมิภายในเย็น จึงมีผลดีต่อการปฏิบัติงานภายในโรงเรือนเป็นอย่างมาก

1.3.2 โรงเรือนที่ผลิตในประเทศ

การสำรวจทั้งสามภูมิภาคของประเทศ พบว่า ส่วนใหญ่หรือประมาณร้อยละ 80.23 หรือ 69 แห่ง เป็นโรงเรือนที่ผลิตในประเทศ ซึ่งเกือบทั้งหมดมีการดัดแปลงโครงสร้างและรูปแบบของโรงเรือน

ให้เข้ากับสภาพภูมิประเทศ ดังเช่น พบว่าเกษตรกร หลายรายได้รูปแบบและดัดแปลงมาจากโครงการหลวงในภาคเหนือ ขณะที่มีส่วนน้อยที่เจ้าของฟาร์มคิดและออกแบบเอง ส่วนประเด็นที่ว่า การได้ทราบข้อมูลข่าวสารการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนมาจากแหล่งใด จากการศึกษา พบว่า ได้จากการดูงานโครงการหลวง ขณะที่บางส่วนแจ้งว่า เรียนรู้จากแหล่งอื่นๆ และศึกษาจากเอกสารแล้วลงมือทำเอง นอกจากนี้ยังมีบางกลุ่มได้เรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์เทคโนโลยีด้านโรงเรือนกันเอง เช่น กลุ่มผลิตพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับอำเภอพานาน จังหวัดเพชรบูรณ์

สำหรับโรงเรือนที่ผลิตในประเทศ มีหลากหลายประเด็นที่ควรปรับปรุง จากการสำรวจพบว่า ส่วนที่เสียหายบ่อยมากที่สุด คือ พลาสติกหลังคาขาด เนื่องจากลมแรง รองลงมาคือโครงสร้างหลังคาโรงเรือนถูกลมพัดหักงอ นอกจากนี้ พบว่ารอยต่อระหว่างพลาสติกกับตาข่ายนิรภัย เป็นส่วนที่เสียหายรองลงมา สำหรับโรงเรือนที่ใช้โครงสร้างเป็นไม้ไผ่และไม้ยูคาลิปตัสนั้น จากการสำรวจและศึกษาพบว่า มีอายุใช้งานประมาณ 1-2 ปี ดังนั้นส่วนที่เสียหายก่อน คือโครงสร้างไม้ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อพลาสติกที่ขาดชำรุดตามมา ดังเช่น โรงเรือนของบริษัทเกษตรกรสามัคคีสิริมาธิ์ เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งโรงเรือนเป็นเทคโนโลยีของไทย ใช้ไม้เป็นโครงสร้างซึ่งมี 159 โรงเรือน ขณะที่ระบบชลประทานเป็นเทคโนโลยีของประเทศอิสราเอล

สำหรับการระบายน้ำหลังการระหว่างโรงเรือนที่ติดกัน ส่วนมากเป็นรางน้ำสังกะสีแผ่นเรียบ ส่วนบางแห่งใช้เหล็กรางแล้ว ซึ่งจะแฉกมาก น้ำฝนจะถูกระบายลง 2 ทางของโรงเรือน ขณะที่บางโรงเรือน เช่น สวนเนนิไฟ อำเภอพานาน ที่ต่อท่อ PVC ขนาด 6 นิ้ว ทุกกระยะ 6-8 เมตร พาดชิงเจาะฝาด้านข้างแล้วระบายออกด้านนอกโรงเรือน

หลากหลายเหตุผลที่เกษตรกรเลือกเทคโนโลยีโรงเรือนที่ผลิตในประเทศไทย จากการศึกษาได้ดังต่อไปนี้ 1) ความพึงพอใจที่คาดว่าจะได้จากผลผลิต ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ 2) ราคาที่ต่ำพอเหมาะต่อการลงทุนได้ เช่น โครงสร้างเป็นเหล็ก หลังคามุงพลาสติก จั๋วมีช่องระบายลม ปิดข้างตัว-มุงตาข่ายสีขาว ราคา 650 บาทต่อตารางเมตร (ในปี 2548) และ 450 บาทต่อตารางเมตร (ในปี 2545) ขณะที่เกษตรกรบางส่วนใช้โครงไม้ไผ่ ราคาต่อหน่วยจะถูกลงไปอีก แต่อายุการใช้งานสั้น 3) ศักยภาพการกันฝน กันแดดได้ดี และเหมาะสมต่อพื้นที่ 4) มีหน่วยงานสนับสนุน เช่น โครงการหลวง และบริษัทที่ส่งเสริมการผลิตพืชผัก 5) ขอบเขตลองผลิตพืชในโรงเรือนราคาถูกก่อนหากให้ผลผลิตและมีรายได้ดี อาจตัดสินใจสั่งโรงเรือนนำเข้าเพื่อทดแทนโรงเรือนที่ทำด้วยไม้

ในประเด็นที่น่าสนใจอย่างหนึ่ง การพัฒนาเทคโนโลยีระบบโรงเรือนของไทยควรเป็นอย่างไร เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่า 1) สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย 2) สามารถกันแดดฝนได้ดีและลดความเข้มแสงได้เหมาะสมต่อชนิดพืช 3) ราคาไม่แพง 4) มีความง่ายต่อการติดตั้ง 5) คู่แข่งกับการลงทุน และ 6) สามารถป้องกันแมลงได้ดีในระดับหนึ่ง

ภาพรวมจากการสำรวจโรงเรือนที่ผลิตในประเทศไทยมีดังนี้

1) ราคาต่อหน่วยต่ำ 2) โครงสร้างโรงเรือนทำจากวัสดุหลายชนิด ทั้งแบบหาได้ในท้องถิ่น การซื้อของเก่า ดังเช่น เหล็กกลม เหล็กมือสอง ไม้ไผ่ ไม้ยูคาลิปตัส 3) ไม่มีแบบพิมพ์เขียว กำหนดไว้ที่ชัดเจนก่อนการสร้าง 4) ปรับรูปแบบของโรงเรือนให้เข้ากับสภาพภูมิประเทศได้ง่าย 5) รูปแบบของโรงเรือน ได้จากการเรียนรู้และดูงานจากหน่วยงานต่างๆ แล้วนำโครงสร้างมาปรับให้เข้ากับภูมิประเทศและงบประมาณของตนเอง 6) ส่วนที่เสียหายจากภัยธรรมชาติ คือพลาสติกที่มุงหลังคา และโครงสร้างของหลังคา 7) รูปแบบของโรงเรือนมีหลากหลาย 8) เกษตรกรรายย่อยไม่กล้าลงทุนโรงเรือนที่มีราคาสูงแต่จะประยุกต์ใช้แบบง่าย ๆ เช่น โครงสร้างเหล็กกับไม้ไผ่ มุงตาข่ายสีเขียว

1.4 สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เน้นโรงเรือนที่ผลิตผักและกล้วยไม้รวมทั้งไม้ดอกบางชนิดที่ปลูกในโรงเรือนที่มีโครงสร้างที่น่าสนใจ ดังนั้นความหลากหลายของรูปแบบโรงเรือนและการปรับสภาพสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรือนจึงแตกต่างกันออกไป เช่น ในการผลิตพืชผักโดยระบบไฮโดรโปนิคของ ฟาร์มแห่งหนึ่งในอำเภอภูเรือ จังหวัดเลย มีการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนโดยใช้ระบบพ่นหมอก เป็นบางช่วงของเวลา ขณะที่ฟาร์มอีกแห่งหนึ่งในเขตอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ลดอุณหภูมิโดยการใช้ตาข่ายพรางแสงภายในโรงเรือน ซึ่งในภาพรวมของสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนที่พบจากการศึกษา มีดังนี้

1.4.1 อุณหภูมิ

โรงเรือนที่มีความสูงของคานจากพื้นดินประมาณ 2.50 เมตร หรือสูงกว่า ทำให้การระบายอากาศได้ดีและทำงานได้สะดวก ส่วนระดับความสูงของโรงเรือนประมาณ 3.50 – 4.00 เมตรจากระดับผิวดินจะทำให้การระบายอากาศดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจั่ว 2 ชั้นที่มีความสูงต่างกันมากจะทำให้อากาศถูกระบายได้ดีกว่า ซึ่งลักษณะของจั่วหลากหลายเช่น ทรงโค้งมน 2 ระดับ หรือโค้งมนกึ่งแบนหรือหยักฟันเลื่อย อย่างไรก็ตามจั่วที่มีความสูงมากมักจะได้รับความเสียหายจากลม โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีลมแรง เช่น ยอดเนินเขา เขิงเขา ที่ราบโล่ง เป็นต้น

โรงเรือนกล้วยไม้ส่วนใหญ่ด้านข้างเปิดโล่งหรือมีตาข่ายพรางแสงปิดเอียงเพื่อป้องกันแสงแดด แต่อากาศสามารถถ่ายเทได้ สำหรับโรงเรือนกล้วยไม้ที่อากาศถ่ายเทได้ดีและเหมาะสมนั้น คือ หลังคาที่สูงต่ำสลับกัน ซึ่งเหมาะสมมากต่อการผลิตกล้วยไม้ตระกูลหวาย แคทลียา และแวนด้า

สำหรับการลดอุณหภูมิในโรงเรือนมีการใช้อุปกรณ์ช่วยหลากหลายชนิด เช่น ระบบ mini sprinkler, ระบบพ่นหมอก, การใช้สายยางรด การใช้ตาข่ายพรางแสงภายในโรงเรือน ควบคู่กับการใช้ระบบ Dripertigation and Fertigation

การพ่นหมอกเพื่อลดอุณหภูมิ พบทั้งฟาร์มที่ปลูกผักในระบบ Hydroponics และ Substrate ขณะที่การปลูกผักในระบบ Aeroponic ไม่มีการใช้ระบบพ่นหมอกช่วยลดอุณหภูมิดังกล่าว

โรงเรือนที่นำเข้า เช่น จากประเทศเนเธอร์แลนด์ และอิสราเอล มีการลดอุณหภูมิในโรงเรือนทั้งระบบการพ่นหมอก ระบบการให้น้ำ (Dripertigation and Fertigation) รวมทั้งใช้แผ่นพลาสติกสีขาวปูพื้นเพื่อลดการดูดความร้อนที่นอกเหนือจากการป้องกันการเจริญเติบโตของวัชพืช

1.4.2 แสงสว่าง

จากการศึกษา พบว่า วัสดุต่างๆ ที่เจ้าของโรงเรือนใช้มุงหลังคา เช่น พลาสติก ตาข่าย กระเบื้องแผ่นใส ไม่มีปัญหาด้านความเข้มและปริมาณของแสงที่พืชต้องการ ในทางตรงข้าม วัสดุดังกล่าว กลับลดความเข้มของแสงไม่ให้ใบพืชผักหรือกล้วยไม้กระทบถูกแสงจ้าโดยตรง ซึ่งเป็นการเพิ่มสีส้มของใบผักให้สวยงาม นำรับประทานมากยิ่งขึ้น รวมทั้งใบกล้วยไม้ให้สวยงามและมีความสมบูรณ์ดี

นอกจากนี้การลดความเข้มของแสง โดยสลับตาข่ายที่มีความสามารถในการกรองแสงต่างกัน เป็นการปรับความเข้มแสงให้เหมาะสมต่อพืชและสภาพแวดล้อมโรงเรือน ดังเช่นฟาร์มผักบางแห่งในจังหวัดขอนแก่นใช้ตาข่ายพรางแสงมุงทั้งพื้นที่ประมาณ 4 ไร่ ขณะที่แปลงปลูกทำเป็นโรงเรือนแบบอุโมงค์เล็กๆ มุงด้วยพลาสติกเป็นการลดทั้งอุณหภูมิ และป้องกันแรงปะทะของเม็ดฝนซึ่งเป็นการลดความเสียหายของผลผลิตไปในตัว

โรงเรือนที่มุงด้วยพลาสติกสีมีผลต่อ ความเข้มแสงที่ส่องเข้าไปโรงเรือน โดยความเข้มของแสงจะลดลง หากหลังคาพลาสติกไม่ได้รับความเอาใจใส่ในการทำความสะอาดจะทำให้ฝุ่นเกาะและแสงสามารถส่องผ่านได้น้อยลง จึงควรมีการล้างทำความสะอาดทุกปี โดยเฉพาะในฤดูกาลที่มีฝุ่นมากๆ

วัสดุหลังคาที่มุงด้วยพลาสติกที่พบเป็นพลาสติกที่ Anti-UV ทั้งหมด ขณะที่ตาข่ายพรางแสงที่พบส่วนใหญ่เป็นสีดำ รองลงมา คือ น้ำเงิน ส่วนตาข่ายด้านข้างสำหรับการปลูกผัก ส่วนใหญ่เป็นสีขาว (มีขนาด 2 มิลลิเมตร) รองลงมา คือ สีน้ำเงิน ขณะที่ตาข่ายด้านข้างสำหรับโรงเรือนปลูกกล้วยไม้ คือ สีดำ

1.4.3 การตั้งโรงเรือนกับแนวขึ้นลงของดวงอาทิตย์และทิศทางลม

จากการศึกษา พบว่า ประมาณร้อยละ 83 ของโรงเรือนตั้งตามแนวขวางขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ ขณะที่บางโรงเรือนตั้งตามแนวเฉียงดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นไปตามลักษณะทางภูมิประเทศตามเชิงเขาที่ยากต่อการปรับพื้นที่ หากเป็นที่ลาดเชิงเขาโรงเรือนจะถูกสร้างขวางกับแนวทางลาดชัน

ในพื้นที่ที่มีลมแรงและตามเชิงเขา การก่อสร้างโรงเรือนจึงต้องแข็งแรง และประสิทธิภาพการต้านทานลมของโรงเรือนต้องดี จากการศึกษพบว่า การที่จะป้องกันลมพัดทำลายโรงเรือนโดยเฉพาะ

ส่วนของหลังคานั้น ต้องเน้นการชิงให้ตึงและใช้ ลวดโลหะเย็บพลาสติกแล้วยึดกับโครงหลังคา นอกจากนี้มีการใช้ลวดชิงทับและดึงโครงของหลังคายึดกับหมุดภายนอกเพื่อให้วัสดุของหลังคาแข็งแรงมากขึ้น ส่วนโรงเรือนนำเข้าที่มีระบบการหนีบและดึงพลาสติกมุงหลังคาด้วยโครงสร้าง Aluminium ในคานของโรงเรือน ช่วยให้พลาสติกมุงหลังคาตึงเรียบ ขณะเดียวกันก็ใช้ลวดดึงยึดกับฐานหมุดนอกโรงเรือน เพื่อให้โครงสร้างหลังคาและวัสดุของมุงหลังคาป้องกันลมพัดแรงได้มากยิ่งขึ้น

ภาพรวมโดยทั่วไป แนวการตั้งของโรงเรือนได้มีการคำนึงถึงทิศทางของดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ขณะที่ทิศทางลมมีการคำนึงถึงน้อย ส่วนบริเวณที่ตั้งเชิงเขามักคำนึงถึงความสะดวกในการปรับพื้นที่เข้ามาเป็นประเด็นหลักในการกำหนดแนวการตั้งของโรงเรือนเพิ่มขึ้นอีกด้วย

1.5 ระดับความพึงพอใจของเกษตรกร

จากการศึกษา พบว่า ร้อยละ 60 ของจำนวนที่สำรวจมีความพึงพอใจในระดับปานกลางต่อสถานภาพของโรงเรือนที่ดำเนินการผลิตอยู่ในปัจจุบัน ขณะที่บางส่วนยังต้องการการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นอีก ดังจะเห็นได้จากโรงเรือนรุ่นแรกที่ใช้ผลิตพืชสวนกับโรงเรือนที่สร้างใหม่ ได้มีการพัฒนาให้เหมาะกับพืชอย่างชัดเจน ดังเช่น โรงเรือนแรกของสวนกล้วยไม้ตระกูลหวายในจังหวัดสกลนคร หลังคามีลักษณะราบเรียบโครงสร้างเป็นไม้ ขณะที่โรงเรือนสร้างใหม่ปรับปรุงหลังคาโรงเรือนให้มีลักษณะสลับสูงต่ำทำให้มีการระบายอากาศได้ดีขึ้นและเสาปูนเข้ามามีบทบาทมากขึ้น

เกษตรกรที่มีความพึงพอใจน้อย คิดเป็นร้อยละ 15 ของจำนวนที่สำรวจ เนื่องจากสาเหตุต่างๆ ดังเช่น 1) อุปกรณ์ชำรุดซ่อมแซมยาก เช่น ระบบหมุนปิด – เปิดสแลน 2) ลมพัดหลังคาขาดเร็ว 3) ป้องกันแมลงและน้ำฝนได้น้อย 4) โครงสร้างหลังคาอ่อนแอต้องมีการเสริมบ่อยๆ โดยเฉพาะฤดูฝนและลมแรง 5) โครงสร้างบางส่วนชำรุดเร็ว เช่น ส่วนที่ทำจากไม้ไผ่ ไม้ยูคาลิปตัส 6) รางน้ำหลังคาแคบ น้ำล้นจากรางและไหลเข้าโรงเรือน 7) ราคาสูงเกินไป 9) ประตูชั้นเดียวป้องกันแมลงได้ไม่ดี 10) ตาข่ายด้านข้างกันแมลงได้น้อย ต้องใช้พลาสติกเสริมโดยฝังให้ลึกลง 50 เซนติเมตร 11) เคลื่อนย้ายไม่ได้ และ 12) ได้ผลตอบแทนจากการผลิตพืชต่ำ

ขณะที่เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อสถานภาพของโรงเรือนเป็นอย่างมาก คิดเป็น ร้อยละ 25 ของจำนวนที่ศึกษา โดยมองถึงประเด็นให้ผลผลิตดี คู่มากับการลงทุน รวมทั้งมีผลกำไรเพียงพอที่จะขยายโรงเรือนสำหรับเพิ่มผลผลิต ดังเช่น เกษตรกรสวนกล้วยไม้รายหนึ่งที่จังหวัดสกลนคร ที่ขยายพื้นที่จากเดิม 40 ไร่ เป็น 150 ไร่ สำหรับผลิตกล้วยไม้ตระกูลหวาย เช่นเดียวกับเจ้าของสวนกล้วยไม้ที่ส่งออกรายหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา ที่ขยายพื้นที่จากเดิม 5 ไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 8 ไร่ ทั้ง สองรายดังกล่าวได้นำบทเรียนและประสบการณ์จากโรงเรือนเดิม มาประยุกต์สำหรับสร้างโรงเรือนใหม่ให้ดีกว่าเดิม

นอกจากนี้ เกษตรกรที่ปลูกผักรายหนึ่งในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ลงทุนเพิ่มสำหรับการผลิตผักในระบบ Hydroponics เช่นเดียวกับเกษตรกรอีกรายหนึ่งที่บ้านโป่งแยงในอำเภอแม่ริม จังหวัด

เชียงใหม่ ได้ขยายโรงเรือนสำหรับปลูกพริกหวาน จาก 3 โรงเรือน เป็น 6 โรงเรือนหลังจากได้ผลกำไรการปลูกพริกหวานในโรงเรือนรุ่นแรกๆ

1.6 ข้อเสนอแนะ

1.6.1 ลักษณะของโรงเรือนที่เหมาะสมต่อเกษตรกรรายย่อย ควรมีหลากหลายแบบ เช่น

1) โครงสร้างโรงเรือนในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,000 เมตรขึ้นไป ควรมีเชือกรัดกาบระหว่างช่วงข้างที่สูง 3 เมตรขึ้นไป (รูปแบบทรงหลังคาเป็นครึ่งวงกลม) เสากลางอาจเป็นไม้ไผ่หรือท่อน้ำประปาขนาด 4 นิ้ว และแนวแกนโครงหลังคาเป็นไม้ผ่าผ่าซีกต่อกันแบบรอดรู เสาข้างเป็นท่อน้ำซีกกลาง ทำเป็นฐานสอดโครงไม้ไผ่ผ่าซีก หรือเหล็กท่อน้ำประปาดัดโค้ง สำหรับพลาสติกหลังคาควรม้วนขึ้นลงได้ หรือถอดเก็บได้ ผนังข้างติดพื้นประมาณ 0.30 เมตร ควรมีตาข่ายเพื่อป้องกันแมลงในดินเข้าทำลายภายในโรงเรือน การติดตั้งควรพิจารณาทิศทางลมเป็นสำคัญ ต้องไม่ขวางลม ถ้าลมแรงควรลดความสูงลงและเพิ่มพื้นที่ด้านข้าง เพื่อให้ระบายลมได้ดีขึ้น หากมีหลายหลังติดต่อกัน ต้องทำรางน้ำให้ไหลตามลาดเอียงและต้องให้น้ำไหลเร็ว หรือน้ำควรไหลลงสองด้าน ความกว้างของรางน้ำขึ้นอยู่กับพื้นที่รับน้ำ (ความกว้างและความยาวของโรงเรือน)

2) โครงสร้างของโรงเรือนในพื้นที่ต่ำกว่าระดับความสูงจากน้ำทะเล 800 เมตรนั้น ประเด็นสำคัญต้องลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนโดยวิธีทางธรรมชาติได้อย่างไร ดังนั้นช่องระบายลมจึงมีความจำเป็นมาก ช่องระบายลมด้านบนจั่วควรมีขนาด 0.50 – 1.00 เมตร โดยมีตาข่ายสีขาวปิดกันแมลง พลาสติกคลุมหลังคาพาดยาวกันฝนด้านบน ขณะที่ผนังด้านข้างปิดด้วยตาข่ายถี่ (ขนาด 2 มิลลิเมตร) สีขาว ตาข่ายด้านข้างควรฝังดินลึก 0.30 – 0.50 เมตร เพื่อป้องกันแมลงในดินเคลื่อนเข้าทำลาย หากมีหลายหลังติดกัน ต้องทำรางน้ำให้ใหญ่ ความลาดเอียงต้องพอเหมาะที่ให้น้ำไหลเร็ว ขนาดของรางน้ำขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่รับน้ำฝน (ความกว้างและความยาวของโรงเรือน) ความสูงของโรงเรือนไม่ควรต่ำกว่า 2.50 เมตร (จากระดับดินถึงคานคองเสา) ส่วนหน้าจั่วที่ระบายอากาศอาจสูงตั้งแต่ 2 - 3 เมตร อย่างไรก็ตามความสูงทั้งหมดไม่ควรเกิน 6 เมตร ทั้งนี้เพื่อจะได้ลดแรงปะทะจากลม โดยภาพรวมแล้วโครงทั้งหมดตั้งแต่เสาจนถึงหน้าจั่วต้องแข็งแรงรับน้ำหนักวัสดุทั้งหมด (ทั้งระบบโรงเรือน ระบบน้ำ สายไฟและที่แขวนยัดพืชกับคาน) รวมทั้งรับแรงกดทับของลมที่ปะทะในพื้นที่นั้นๆ ด้วย โรงเรือนทั้งหมดหากถอดประกอบได้จะช่วยเกษตรกรมีทางเลือกมากขึ้นในการปรับโรงเรือนให้เหมาะสมต่อสภาพภูมิประเทศและต่อพืชมากขึ้น

1.6.2 โรงเรือนควรมีราคาค่า เพื่อให้เกษตรกรรายย่อยมีโอกาสในการผลิตพืชสวนในระบบนี้มากขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มระบบ การผลิตเพิ่มเนื้อที่การผลิต เพิ่มผลผลิตและเพิ่มรายได้มากยิ่งขึ้น แต่ปัจจุบันราคาโรงเรือนยังแพง ดั่งเช่น โรงเรือนนำเข้า ราคาตารางเมตรละ 1,200 บาทขึ้นไป ขณะที่โรงเรือนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับการนำเข้าแต่ผลิตในประเทศ ราคาตารางเมตรละ 450 บาทขึ้นไป ซึ่งราคายังคงสูงในมุมมองของเกษตรกรรายย่อยของประเทศ

1.6.3 โรงเรือนสำหรับกล้วยไม้ กระจกหยาบ แคทลียา และแวนด้า ควรสูง 2.5 เมตรขึ้นไป หลังคาควรมีระดับสูงต่ำต่างกันประมาณ 0.30 เมตร ทุกระยะ 4 เมตร ทั้งนี้เพื่อเป็นช่องระบายอากาศ หลังคาควรมุงด้วยตาข่ายพรางแสงหรือสแลน ควรมีระดับความเข้มของแสงสลับกัน เช่น พรางแสงได้ ร้อยละ 50 กับ ร้อยละ 60 สลับสูงต่ำกันไป นอกจากนี้ วิธีการป้องกันไม่ให้สแลนชำรุดหรือเสื่อมสภาพเร็ว ด้วยการใช้ไม้ขนาด 1x2x4 นิ้ว วางทับคานไม้ทุกระยะ 2 เมตร แล้วใช้ลวดมัดให้แน่น ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ สแลนสัมผัสกับโครงสร้างของหลังคาโดยตรง ซึ่งจะช่วยให้อายุสแลนได้นานขึ้น

อย่างไรก็ตามโรงเรือนกล้วยไม้ ควรมีระบบให้น้ำที่ไม่ทำความเสียหายให้กับดอกและใบ เช่น ใช้ระบบ Mini Sprinkler หรือระบบพ่นหมอก ดังนั้นแนวทางเดินในโรงเรือนต้องไม่ลื่นและสะอาด อาจเทคอนกรีตบางขัดผิวหยาบ ซึ่งมีความสะดวกต่อการทำงานมากขึ้น

1.6.4 โรงเรือนสำหรับกล้วยไม้ตระกูลฟาแลนนอพิซิส หลังคาต้องกันฝนได้ รวมทั้งด้านข้างต้องสามารถป้องกันแรงลมที่มาปะทะได้ ดังนั้นวัสดุหลังคาใช้ได้ทั้งกระเบื้องใส และพลาสติก ซึ่งโครงสร้างต้องแข็งแรงไปตามวัสดุที่ใช้มุงหลังคาด้วย ลักษณะรูปแบบของโครงสร้างทั่วไปจึงคล้ายกับข้อ 1.6.1 (2) ระบบการให้น้ำต้องไม่ทำความเสียหายให้กับดอกและใบ แนวทางเดินต้องสะดวกไม่เป็นอันตราย ง่ายต่อทั้งคนเดินและรถเข็นในการทำงาน ดังเช่น เป็นพื้นซีเมนต์ขัดผิวหยาบ เป็นคัน ในขณะเดียวกันการผลิตกล้วยไม้ประเภทนี้ในโรงเรือนระบบปิดและควบคุมอุณหภูมิโดย (Evaporative Cooling System) เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น

1.6.5 โรงเรือนสำหรับผลิตผักที่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล 800 เมตร ควรมีระบบน้ำที่ใช้ลดอุณหภูมิในโรงเรือน เช่น พ่นหมอก ให้น้ำ Sprinkler ขณะเดียวกัน อาจใช้สแลนมุงภายในเพื่อลดความเข้มของแสงลง โดยที่สแลนนี้นั้นสามารถม้วนพับและกางออกได้

1.6.6 ประตูที่ใช้เข้า-ออก โรงเรือน ควรมี 2 ชั้น รวมทั้งมีที่จุ่มเท้าด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ เพื่อป้องกันแมลงที่จะบินตามเข้ามาในโรงเรือน

1.6.7 ในพื้นที่ราบที่มีต่ำกว่าระดับน้ำทะเล 400 เมตรลงมา ควรทำโรงเรือนระบบลอดประกอบได้ที่มีขนาดเล็กๆ เช่น กว้าง 2 – 4 เมตร ที่สามารถคลุมแปลงผักได้ 2 – 4 แปลง ซึ่งหลังคามุงด้วยพลาสติกสำหรับกันฝนในฤดูฝน และเปลี่ยนเป็นหลังคามุงที่ด้วยสแลนในฤดูแล้ง เพื่อลดความเสียหายต่อใบและผลของผักในแต่ละฤดูกาล พร้อมกันนี้ เกษตรกรสามารถใช้ร่วมเงาในการปฏิบัติงานในแปลงได้ตลอดทุกวันด้วย ซึ่งเกษตรกรรายย่อยน่าจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี

1.6.8 ความกว้างของโรงเรือนสำหรับปลูกผักแต่ละหลังประมาณ 6 – 8 เมตร หากกว้างมากจะทำให้โครงหลังคาต้องใช้วัสดุที่ใหญ่และหนัก ซึ่งต้องเพิ่มขนาดเสาอีกส่งผลให้ต้นทุนสูงด้วย ส่วนความยาวนั้นขึ้นอยู่กับสภาพของภูมิประเทศและพื้นที่ที่ต้องการ อย่างไรก็ตามต้องศึกษาว่าอากาศถ่ายเทได้ดีนั้นควรมีความยาวใด

ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของแต่ละฟาร์มหรือสวน ได้ปรากฏอยู่ในแผ่นบันทึกข้อมูลที่แนบมาพร้อมนี้

2. ข้อมูล Resource Person ด้านเทคโนโลยีสำหรับผลิตพืชสวน

ในด้านการออกแบบและสร้างโรงเรือน จากการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่เจ้าของฟาร์มหรือสวน ได้ออกแบบหรือถอดแบบจากแหล่งอื่นและควบคุมการก่อสร้างเอง ดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ขณะเดียวกันได้มีบางฟาร์มที่นำเข้าต่างประเทศมาผลิตพืชจำหน่าย พร้อมเป็นตัวแทนจำหน่ายโรงเรือน ระบบการให้น้ำด้วย ดังนั้นข้อมูล Resource Person ดังกล่าวจึงได้ประมวลไว้ในส่วนเจ้าของฟาร์มหรือผู้ให้ข้อมูล ซึ่งรวมทั้งที่อยู่และการติดต่อที่สะดวกไว้ในรูปแบบของแผ่นบันทึกข้อมูลที่แนบมาพร้อมนี้

3. การสร้างระบบและพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างระบบและพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ดังขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

3.1 การเตรียมฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เบื้องต้น (Spatial Data Preparation)

โครงการศึกษาสถานภาพการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุม เพื่อการค้าในประเทศ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial database) ที่เกี่ยวข้องในเบื้องต้น ด้วยโปรแกรมทางด้านระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System : GIS) ArcView ซึ่งประกอบด้วย แผนที่ และตารางคุณสมบัติ ซึ่งจะสามารถทำให้ทราบรายละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นๆ ได้

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ถูกรวบรวมขึ้นนี้ เป็นฐานข้อมูลที่สามารถใช้ดูภาพรวมในเชิงพื้นที่ได้ตั้งแต่ระดับประเทศ จังหวัด อำเภอ และตำบล ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้ดังนี้

1) ฐานข้อมูลด้านกายภาพ

ฐานข้อมูลด้านกายภาพ ได้แก่ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่แสดงสภาพภูมิประเทศเชิงเส้นในลักษณะเส้นชั้นความสูง (contour lines) ซึ่งทำให้เราทราบลักษณะสภาพภูมิประเทศและความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางของพื้นที่ต่างๆ

2) ฐานข้อมูลด้านการบริการและสาธารณูปโภค

ฐานข้อมูลด้านการบริการและสาธารณูปโภค ได้แก่ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่แสดงรายละเอียดทางด้านการบริหารการปกครอง ได้แก่ เส้นขอบเขตและพื้นที่ของจังหวัด อำเภอ ตำบล และฐานข้อมูลแสดงระบบเส้นทางคมนาคม

3.2 การสำรวจข้อมูลภาคสนามของโรงเรือน (Field Surveys)

โครงการศึกษาสถานภาพการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศ ได้ทำการสำรวจข้อมูลภาคสนามของโรงเรือนเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งและรายละเอียดเบื้องต้นของ

โรงเรียน มีทั้งหมด 86 โรงเรียน ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ ศึกษา รวม 13 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ตาก เลย เพชรบูรณ์ ขอนแก่น นครราชสีมา กรุงเทพมหานคร นครปฐม กาญจนบุรี ปทุมธานี ฉะเชิงเทรา และนนทบุรี การสำรวจข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งได้ใช้วิธีการรังวัดค่าพิกัดด้วยเครื่องมือรังวัดพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (Global Positional System : GPS) สำหรับข้อมูลรายละเอียดของแต่ละโรงเรียนใช้วิธีการสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลด้วยแบบสอบถาม (ภาคผนวก ก.)

3.3 การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของโรงเรียน (Spatial Data Development)

ข้อมูลโรงเรียนที่ทำการสำรวจทั้งหมดทั้งข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งและข้อมูลรายละเอียดของโรงเรียน ได้ถูกนำเข้าและพัฒนาเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ภายใต้ระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) เพื่อแสดงตำแหน่งและตารางคุณสมบัติของโรงเรียนแต่ละแห่ง (ภาพที่ 1) โดยกำหนดข้อมูลตำแหน่งของโรงเรียนที่ทำการสำรวจได้ออกมาเป็นรูปแบบจุด (point features) โดยในตำแหน่งของโรงเรียนแต่ละจุดจะสามารถเรียกดูและสืบค้นคุณสมบัติรายละเอียดของแต่ละโรงเรียนได้ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ

1) ฐานข้อมูลทั่วไป

ฐานข้อมูลทั่วไปที่ทำการสำรวจและนำเข้าเป็นข้อมูลคุณสมบัติของโรงเรียน ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่อฟาร์มหรือชื่อบริษัท ชื่อผู้ให้ข้อมูล ชื่อผู้ที่สัมภาษณ์ วัน/เดือน/ปี ที่ทำการสำรวจ ค่าตำแหน่งพิกัดของโรงเรียนที่รังวัดได้จาก GPS ค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อยู่ของโรงเรียน เบอร์โทรศัพท์ เบอร์โทรสาร อีเมลล์ เว็บไซต์ ระยะเวลาที่ประกอบกิจการ ชนิดพืชที่ผลิตปี 2547 ชนิดพืชที่ผลิตช่วง 2545 – 2546 เหตุผลที่เปลี่ยนชนิดพืชที่ผลิต รายได้หลักของฟาร์มหรือบริษัท ตลาดของผลผลิต ลักษณะการขายผลผลิต จำนวนพนักงานทั้งหมด จำนวนพนักงานชาย จำนวนพนักงานหญิง ลักษณะที่ตั้งบริเวณโรงเรียน เหตุผลที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกบริเวณโรงเรียน ลักษณะลมที่พัดผ่านบริเวณโรงเรียน โรงเรียนเคยได้รับความเสียหายหรือไม่ สาเหตุความเสียหายของโรงเรียน ส่วนของโรงเรียนที่ได้รับความเสียหายมาก แหล่งข้อมูลที่ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียน สาเหตุที่เลือกลักษณะโรงเรียน ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกลักษณะโรงเรียน จำนวนโรงเรียน ลักษณะโรงเรียนกับทิศทางดวงอาทิตย์ และลักษณะอื่นๆ ที่พบเห็น

2) ฐานข้อมูลด้านโรงเรียน

ฐานข้อมูลด้านโรงเรียนที่ทำการสำรวจและนำเข้าเป็นข้อมูลคุณสมบัติของโรงเรียน ได้แก่ รูปแบบของโรงเรียน รูปแบบของหลังคาโรงเรียน การปิด – เปิดของหลังคา ลักษณะด้านข้างของโรงเรียน สภาพพื้นในโรงเรียน ประเภทของเพสไฟฟ้า สถิติการตก – ดับของไฟฟ้า แหล่งผลิตของโรงเรียน วิธีการควบคุมอุณหภูมิ วิธีการควบคุมความชื้น และวิธีการควบคุมแสงสว่าง

4. งานวิจัยและพัฒนาในอนาคต

- 4.1 ควรมีการศึกษาถึงลงไปว่า สภาพโรงเรียนแบบใดที่เหมาะสมต่อพืชผัก (ใบ, เมล็ด) ในแต่ละจังหวัด หรือ Zone ของประเทศไทย โดยคำนึงถึงตลาดการบริโภค ต้นทุนและผล

เกษตรกร

- 4.1 ศึกษาสภาพโรงเรือนสำหรับการผลิตไม้ดอกและไม้ประดับในประเทศไทย โดยเน้นโครงสร้างวัสดุหลังคา การลดความเข้มของแสง และระบบให้น้ำภายในโรงเรือนซึ่งควรให้เน้นความยั่งยืนของโรงเรือนด้วย
- 4.2 ควรมีการศึกษาด้านการจัดการโรงเรือนเพาะชำ หรือระบบการจัดการการผลิตพืชในระบบควบคุมสิ่งแวดล้อมโดยเน้นการปฏิบัติงานในโรงเรือน การบริหารบุคคล งบประมาณ การตลาด ตลอดจนการดูแลรักษาโรงเรือน ระบบน้ำ ไฟ ระบบการให้ปุ๋ย และอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการ
- 4.3 การศึกษาและพัฒนาโรงเรือนที่เหมาะสมต่อเกษตรกรรายย่อย ให้สามารถผลิตผักได้ทุกฤดูกาล และโรงเรือนสามารถเคลื่อนย้ายได้ เช่น โครงสร้างเสาและหลังคาที่เบา พลาสติกที่หนาและทน ย้ายและประกอบได้ง่ายเหมือนแผ่นที่ ซึ่งจะช่วยให้รอบการผลิตผักต่อปีของเกษตรกรได้ ย่อมหมายถึงมีรายได้เพิ่มมากขึ้น
- 4.4 ควรศึกษาพฤติกรรมของการยอมรับการผลิตพืชด้วยระบบโรงเรือน ตลอดจนศึกษาความเคยชินที่ให้อุณหภูมิ นิดยที่บ่อ ให้น้ำที่เปลี่ยน สำหรับเกษตรกรที่ยังคงยึดพฤติกรรมเก่า แม้จะผลิตในโรงเรือนก็ตาม รวมทั้งศึกษากระบวนการเรียนรู้ที่จะนำมาถ่ายทอด เทคโนโลยีการผลิตพืชสวนด้วยระบบนี้มากขึ้น เพื่อเชื่อมโยงสู่ Food Safety และ GAP
- 4.5 ศึกษาและพัฒนากระบวนการลดอุณหภูมิและการให้น้ำในโรงเรือนที่เหมาะสมแต่ละภูมิภาคศึกษา Media ที่เหมาะสมต่อการผลิตพืชในโรงเรือน สำรวจสถานภาพโรงเรือนเพิ่มเติม ด้วยการขยายผลทั่วประเทศเพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน และเชื่อมโยงสู่การวางแผนเชิงพื้นที่การผลิตสู่ระบบ Food Safety ต่อไป
- 4.6 ควรมีการจัดทำหนังสือหรือคู่มือ โรงเรือนสำหรับการผลิตผักและกล้วยไม้ในประเทศไทย เพื่อจะเป็นสื่อสู่เกษตรกร และผู้สนใจผลิตพืชในระบบนี้มากขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้มีการพัฒนาโรงเรือนที่เหมาะสมต่อการผลิตพืชในประเทศไทยมากขึ้น
- 4.7 ศึกษาและพัฒนาวัสดุที่เหมาะสมต่อโครงสร้างของโรงเรือนในแต่ละภูมิภาคของประเทศ โดยมีนักวิจัยทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรม ร่วมกับทางด้านเกษตรกรรมด้วย วิจัยและพัฒนาสภาพโรงเรือนโดยแบ่งตามโซนของ micro – climate ที่แตกต่างกัน แล้วจึงแบ่งย่อยตามชนิดพืช โดยเลือกพืชที่จำเป็นต่อเศรษฐกิจทั้งระดับท้องถิ่น ระดับภูมิภาค ระดับประเทศรวมถึงการส่งออกด้วย
- 4.8 ศึกษาสถานภาพและสำรวจปริมาณความต้องการของการใช้โรงเรือนโดยรวมของประเทศ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำมาวางแผนการลงทุนสร้างโรงเรือน และศึกษา

ตลาดพืชผัก ในโรงเรือนต่อไป ในอนาคต

- 4.9 ศึกษาและวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโรงเรือนแต่ละลักษณะทั้งนำเข้าและผลิตภายใน ทั้งเฉพาะพืชผักที่หลักๆ และไม้ดอกที่สำคัญ ด้วยการศึกษาเป็น Case Studies
- 4.10 ศึกษาและพัฒนาทางด้านวิศวกรรม โดยเน้นทางด้านโครงสร้างที่เหมาะสมต่อภูมิภาค และลงทุน รวมถึงการคุ้มทุนในการลงทุน

5. ข้อเสนอเชิงนโยบายด้านการผลิตพืชสวนในโรงเรือนของประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2548

ถึง 2552

- 5.1 สนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบโรงเรือนผลิตพืชสวนให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้วัสดุโครงสร้างโรงเรือนภายในประเทศไทย โดยเน้นการปรับเข้ากับภูมิประเทศได้ง่าย มีราคาไม่สูงจนเกินไป และการดูแลรักษาง่าย
- 5.2 ส่งเสริมให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีระบบโรงเรือน ให้เหมาะสมตามชนิดของพืชสวนที่ ผลิตได้ในแต่ละภูมิภาคของประเทศอย่างต่อเนื่อง และควรเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อเกษตรกรรายย่อยด้วย
- 5.3 สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการเรียนการสอน ทางด้านการสร้างเทคโนโลยีระบบ โรงเรือนผลิตพืชสวน และการบริหารโรงเรือนผลิตพืชสวนในระดับอุดมศึกษา ซึ่งอนาคตอันใกล้ การผลิตพืชสวนในโรงเรือนจะมีบทบาทมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการผลิตบุคลากรขึ้นมา รองรับจึงนับว่ามีความสำคัญยิ่ง
- 5.4 ส่งเสริมและสร้างบรรยากาศให้เกิดความร่วมมือระหว่างบุคคลและองค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโรงเรือนผลิตพืชสวน ดังนั้น นักวิชาการ นักวิจัย เกษตรกร บริษัทผู้ผลิตโรงเรือน ภาครัฐ บริษัทผู้นำเข้าโรงเรือน บริษัทธุรกิจเกษตรด้านพืชสวน เป็นต้น เพื่อสร้างเครือข่าย และผลักดันระบบเทคโนโลยีโรงเรือนผลิตพืชสวนขยายตัวอย่างเหมาะสมต่อสถานะของประเทศและชุมชน ในอันที่จะรองรับ Food Safety ต่อไป ซึ่งในการสร้างเครือข่ายดังกล่าว อาจผลิต กลุ่มชุมชน เว็บไซต์ หรือ แคนกลางอื่น ๆ
- 5.5 สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดเวทีแลกเปลี่ยนด้านวิชาการและประสบการณ์ เกี่ยวกับเทคโนโลยีระบบโรงเรือนที่ใช้ผลิตพืชสวน ในกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป รวมทั้งเปิดโอกาสให้เกษตรกรรายย่อยได้เข้าร่วมแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ด้วย
- 5.6 ส่งเสริมให้มีการวิจัย รวมทั้งการผลิตผักเพื่อสุขภาพในโรงเรือนให้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มคุณค่าของผลผลิตจากโรงเรือน ที่จะเชื่อมโยงต่อการคืนทุนเร็วขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้มีผู้สนใจและเกษตรกรมีการใช้โรงเรือนผลิตผักที่มีคุณภาพสูงมากยิ่งขึ้น

- 5.7 สนับสนุนให้เกิดการวิจัยและพัฒนา วงจรการตลาด (Supply chain) ของพืชสวนที่ผลิตได้ในโรงเรือน ทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้ผลิตได้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่จะผลิตพืชสวนโดยใช้เทคโนโลยีแบบโรงเรือนผลิต
- 5.8 สนับสนุนและกระตุ้นให้สถาบันการเงินมีบทบาทด้านการลงทุนให้กับผู้ประกอบการ ทั้งการผลิตโรงเรือน และเกษตรกรผู้ผลิตผัก โดยมีระยะเวลาปลอดหนี้ มีดอกเบี้ยที่ไม่สูง จนเกินไปและระยะเวลาชำระคืนให้เหมาะสมต่อสภาพการผลิตและการตลาด จริง
- 5.9 สนับสนุนให้ส่วนราชการ โดยเฉพาะหน่วยงานที่มีบทบาทในการส่งเสริมและ พัฒนาการเกษตรจัดตั้งจุดสาธิตการผลิตพืชสวนในโรงเรือน โดยจัดทำเป็นจุดการถ่ายทอดและเรียนรู้ ในการที่จะเผยแพร่และกระตุ้นให้เกษตรกร ได้เห็นสภาพจริง
- 5.10 ส่งเสริมให้มีการขยายตลาดและการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับผลิตโรงเรือน โดยเน้นด้านความปลอดภัยของผลผลิตที่มีต่อผู้บริโภค
- 5.11 สนับสนุนให้เกิดการวิจัยและพัฒนาด้าน IPM ในโรงเรือนผลิตพืชสวนให้มากขึ้น และนำผลที่ได้กระจายสู่กลุ่มเป้าหมายและชุมชนต่อไปรวมทั้งผลักดันให้เกิดองค์กรด้าน IPM สำหรับทำหน้าที่วิจัยและบริการให้กับเครือข่าย
- 5.12 สนับสนุนการผลิตเป็นแบบ Cluster เพื่อให้ชุมชนหรือผู้ถนัดแต่ละด้านดำเนินกิจกรรม ให้ได้ผลยิ่งขึ้น เช่นมีจุดเพาะกล้า มีจุดผสมปุ๋ย มีจุดให้บริการ IMP มีจุดให้บริการหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งแต่ละจุดมีเทคโนโลยีและอุปกรณ์ รวมทั้งสนับสนุนให้มีระบบ Logistic ที่ดีและคล่องตัวในการดำเนินงานมากยิ่งขึ้น
- 5.13 ส่งเสริมการสนับสนุนทั้งงบประมาณและความร่วมมือให้กับภาครัฐกิจเอกชน ได้เข้ามา มีส่วนร่วมในงานวิจัยและพัฒนามากขึ้น ซึ่งผลที่ได้ให้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างรัฐและ ภาครัฐกิจเอกชน เช่น สิทธิบัตร บริษัทร่วมทุนในการผลิตการส่งเสริมโรงเรือน เป็นต้น
- 5.14 สนับสนุนให้มีการจัดประชุมทางวิชาการ และการศึกษาดูงานทั้งในทั้งระดับประเทศ และต่างประเทศเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิชาการ และเทคโนโลยีด้านโรงเรือนของ ประเทศไทย

6. สรุปการดำเนินงานตลอดระยะเวลาการวิจัยและผลงานที่ได้รับ

- 6.1 ได้รูปแบบและสถานภาพของโรงเรือน ทั้งนำเข้าจากต่างประเทศและผลิตภายในประเทศ พร้อมทั้งจุดเด่น จุดที่ควรปรับปรุงของโรงเรือนที่สำรวจทั้ง 86 แห่ง ใน 3 ภูมิภาคของประเทศในพื้นที่ 13 จังหวัด
- 6.2 ได้รวบรวมข้อมูลและรูปภาพของโรงเรือนทั้งหมดที่ทำการสำรวจ พร้อมได้นำมาลงในแผ่นบันทึกข้อมูล (CD) เพื่อง่ายและสะดวกต่อการค้นคว้าและศึกษา (ดังที่แนบมาพร้อมรายงานนี้)
- 6.3 ได้จัดทำฐานข้อมูลสถานภาพของโรงเรือนผลิตพืชสวนทั้ง 86 แห่งที่ได้สำรวจ โดยใช้

แผ่น

CD ที่แนบมาดังกล่าว)

- 6.4 เกิดเครือข่ายเชื่อมโยงระหว่างนักลงทุน เจ้าของฟาร์ม ผู้ผลิตโรงเรือน ผู้จำหน่าย โรงเรือน นักวิชาการด้านที่เกี่ยวข้อง มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและศึกษาดูงานต่อเนื่อง มาจนถึงปัจจุบัน
- 6.5 ได้ข้อเสนอแนะที่จกนำไปประกอบเป็นประเด็นการวิจัยและพัฒนาด้านโรงเรือนผลิต พืชสวนต่อไป ทั้งในเชิงพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือน สภาพแวดล้อม การบริหารจัดการ และการกำหนดชนิดพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตในโรงเรือน รวมทั้งประเด็นอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อภาพรวมของเทคโนโลยีระบบผลิตพืชสวน
- 6.6 ได้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในภาพรวมด้านแบบที่ทำการผลิตพืชสวนในโรงเรือน ของไทยในช่วงปี 2548 - 2552

บทที่ 3

ปัญหาและอุปสรรค

1. ปัญหาและอุปสรรค

การดำเนินโครงการศึกษาหาสถานภาพของการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย พบปัญหาในการดำเนินการและอุปสรรค ดังนี้

- 1) ข้อมูลทุติยภูมิ ที่ได้จากหน่วยต่าง ๆ ในบางภูมิภาคมีน้อยและไม่เป็นปัจจุบัน ทำให้ได้ข้อมูลมาน้อย และแต่ละจุดที่ตัวโรงเรือนห่างกันมาก เวลาส่วนใหญ่จึงใช้ไปกับการเดินทาง เช่น พื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- 2) การเก็บข้อมูลบางพื้นที่เริ่มช้า เนื่องจากต้องรอข้อมูลจากด้านโรงเรือนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตอบรับมา อย่างไรก็ตามการเก็บข้อมูลสามารถเก็บได้ในช่วงเวลาดำเนินการโครงการ
- 3) ข้อมูลเชิงเศรษฐศาสตร์ ได้มาเป็นบางส่วน เนื่องจากว่าผู้ประกอบการไม่มีข้อมูลในมือ ขณะที่บางแห่งไม่ได้จัดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลขไว้ นอกจากนี้ หลายฟาร์มผู้ให้ข้อมูลเป็นพนักงาน ส่วนข้อมูลเป็นตัวเลขอยู่กับผู้บริหารหรือเจ้าของฟาร์ม
- 4) การจัดสัมมนาด้านวิชาการ เกี่ยวกับสถานภาพโรงเรือนผลิตพืชสวนเพื่อการค้าในประเทศไทย ยังไม่ได้ดำเนินการ เนื่องจากต้องรอผลจากงานวิจัยก่อน ซึ่งการสัมมนาดังกล่าวคาดว่าจะจัดเร็ววันนี้ โดยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- 5) การประสานงานในการจัดซื้ออุปกรณ์ ก่อนข้างซับซ้อนและใช้เวลาพอสมควร มีผลต่อการลงพื้นที่สำรวจซ้ำ และบางพื้นที่ลงเก็บข้อมูลก่อนโดยการยืมอุปกรณ์หน่วยงานอื่นไปใช้ ทำให้ค่าอ่านแตกต่างกัน เช่น เครื่องมือ GPS

2. ข้อเสนอแนะเชิงบริหาร

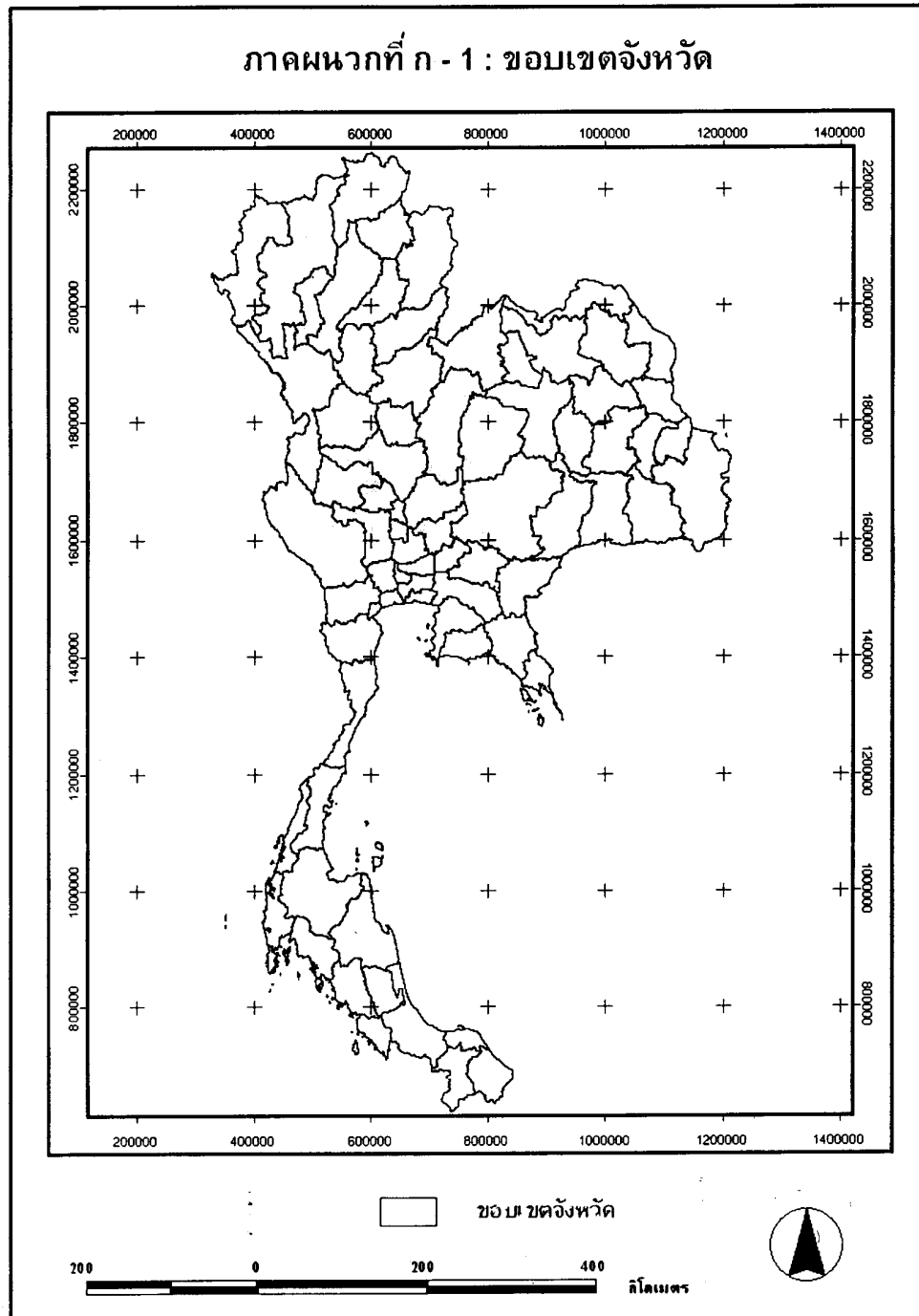
- 1) ควรมีการประชุมระหว่างคณะผู้วิจัยในแต่ละภูมิภาคมากขึ้นเพื่อที่จะได้สรุปประเด็นต่าง ๆ ร่วมกันมากขึ้น รวมทั้งร่วมกันมองทิศทางเทคโนโลยีระบบโรงเรือนผลิตพืชสวนในอนาคต
- 2) หน่วยงานให้ทุนควรเปิดโอกาสให้จัดซื้ออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ให้รวดเร็วขึ้น เพื่อให้สามารถลงพื้นที่สำรวจข้อมูลให้เร็วขึ้น
- 3) คณะวิจัยควรมีโอกาสไปเยี่ยมชมและสำรวจข้อมูลในแต่ละภูมิภาคเพื่อนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผลต่อไป
- 4) หน่วยงานให้ทุนควรมีการจัดเยี่ยมชมสภาพโรงเรือนผลิตพืชสวนในภูมิภาคต่าง ๆ ด้วยการเชิญ นักวิชาการ เกษตรกร เจ้าที่ภาครัฐที่เกี่ยวข้อง สื่อมวลชน และกลุ่มอื่น ๆ ที่

เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อที่จะได้เกิดการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้และขยายเครือข่ายได้เร็วขึ้น

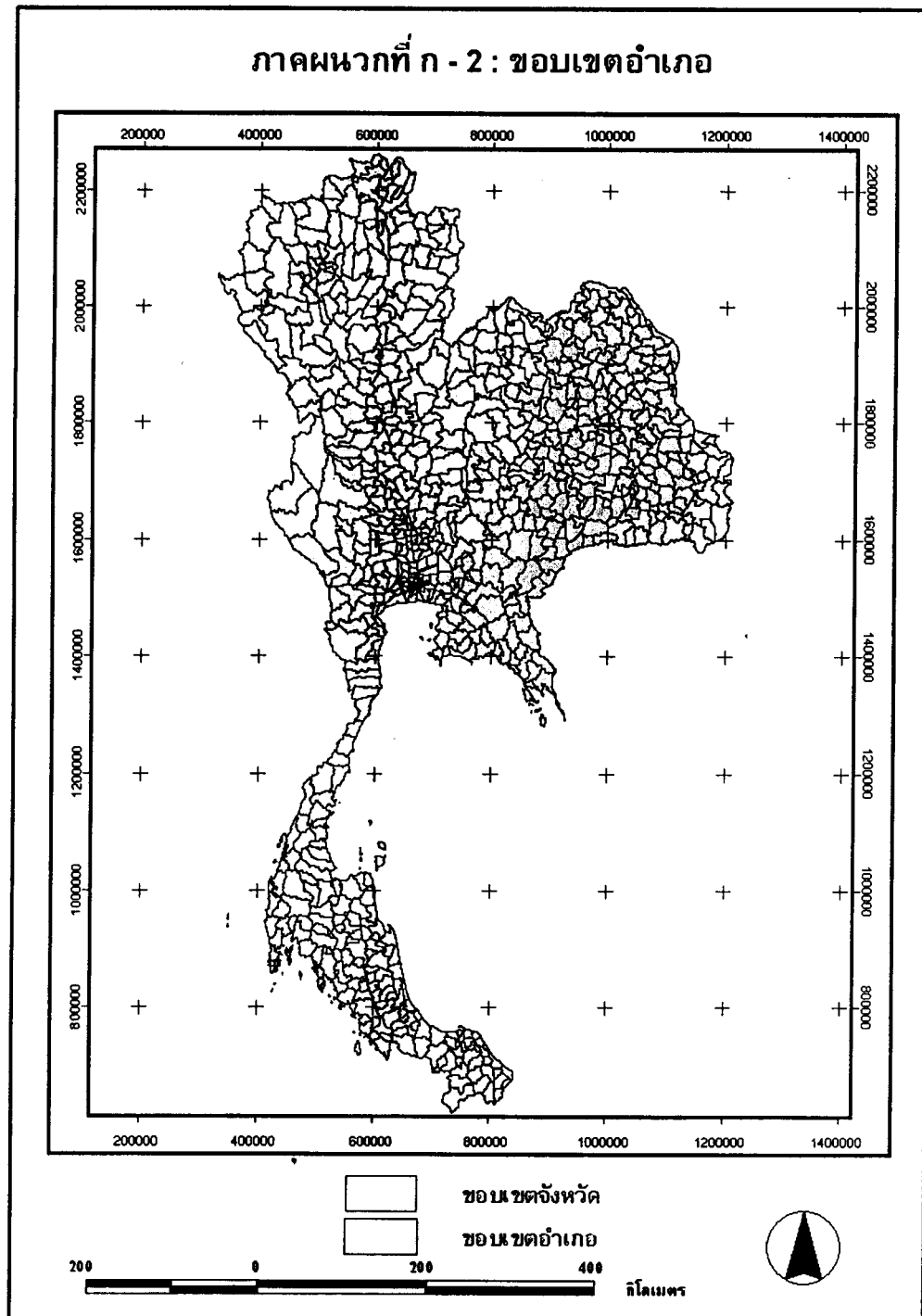
- 6) ควรมีกลุ่มงานในหน่วยผู้ให้ทุน หรือสถาบันต่าง ๆ รับเป็นศูนย์กลางข้อมูล และดำเนินงานด้านนี้อย่างต่อเนื่อง

ภาคผนวก ก

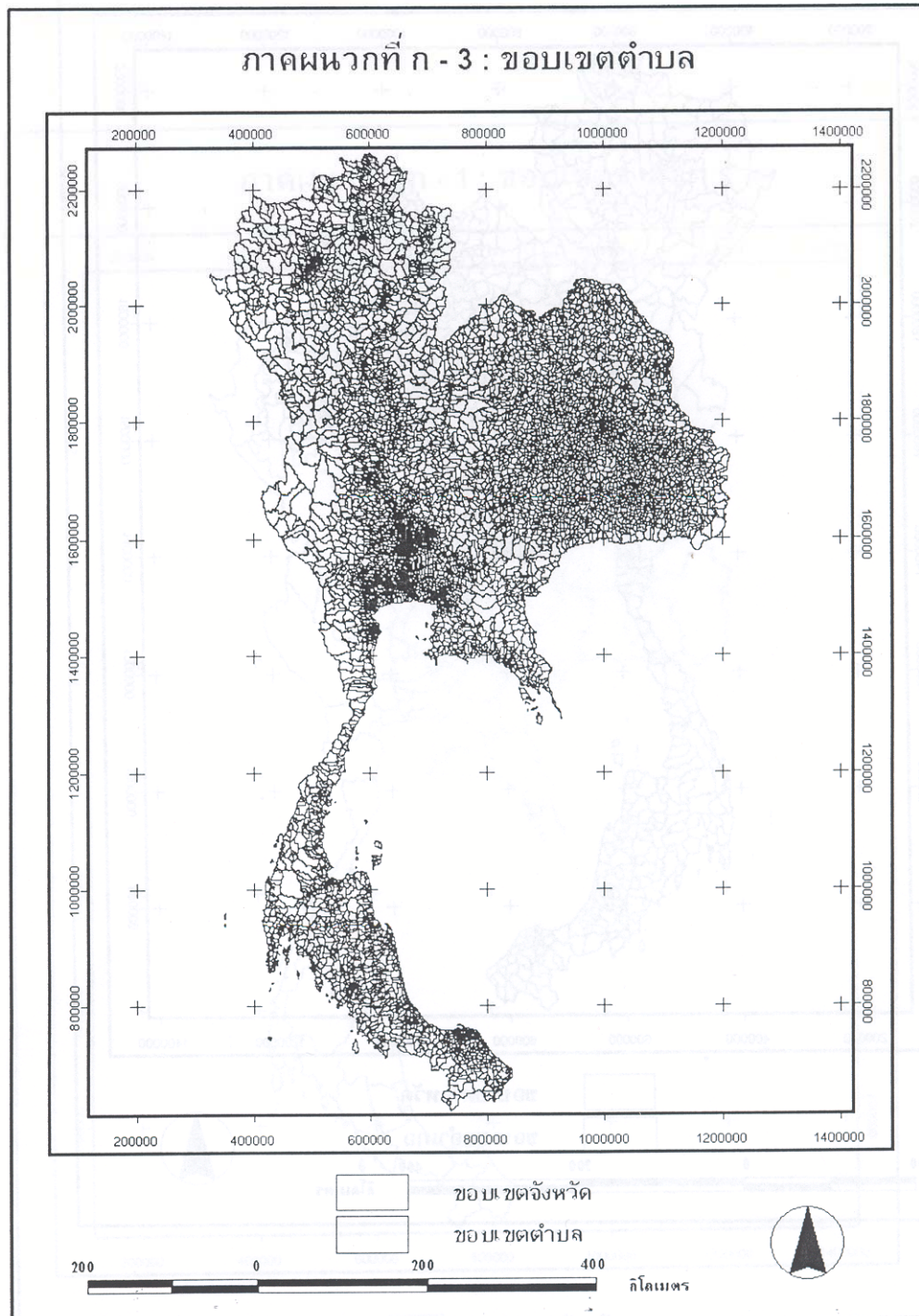
ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านการบริการและสาธารณูปโภค



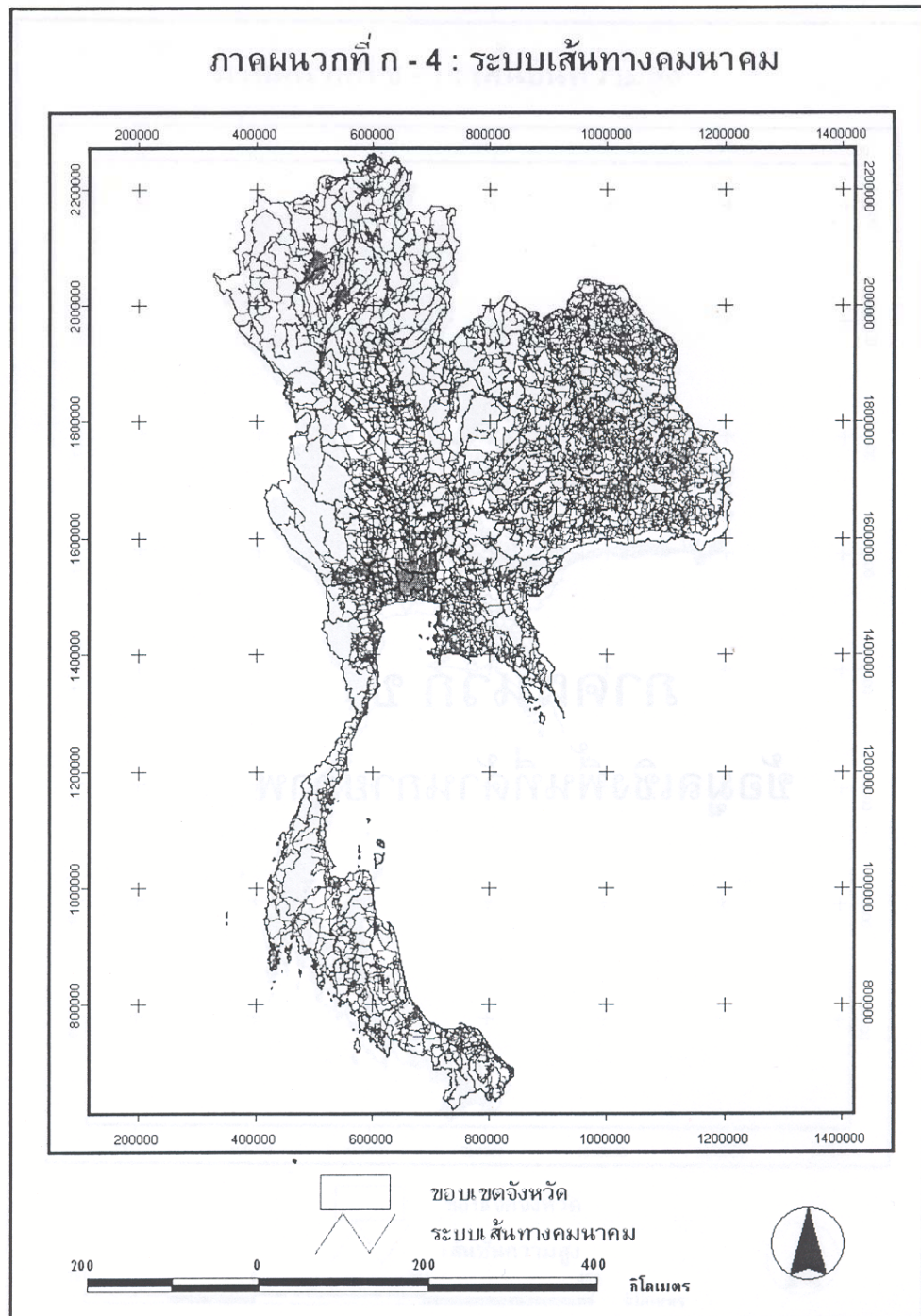
ภาพที่ 1 ขอบเขตของจังหวัด



ภาพที่ 2 ขอบเขตอำเภอ



ภาพที่ 3 ขอบเขตตำบล



ภาพที่ 4 ระบบเส้นทางคมนาคม