

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

1. ชื่อชุดโครงการวิจัย      วิจัยและพัฒนาพืชผัก
2. ชื่อโครงการวิจัย          การผลิตพืชผักให้มีคุณภาพและปลอดภัยจาก สารพิษตกค้างโดยใช้สารละลาย  
ภายใต้โรงเรือนกันแมลง
- ชื่อกิจกรรม                      วิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์
3. ชื่อการทดลอง                การศึกษาเชิงระบบและโครงสร้างในการปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์

### System of Hydroponic Greenhouse

#### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นายประสพโชค ต้นไทย	สังกัดสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
ผู้ร่วมงาน	นางศรีธรรมา ชูธรรมรัช	สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางสาวนันทิการ์ เสนแก้ว	สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางสาวอติญา สุราวุธ	สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางสาวอาริยา จูดคง	สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางสาวลักขมี สุภัทธา	สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นางนลินี จาริกภากร	สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นายอุดร เจริญแสง	สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
	นายศักดิ์โสภณ อึ้งสกุล	สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

#### 5. บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโครงสร้างโรงเรือนและวัสดุต่างๆให้มีอายุการใช้งาน 30 ปี โครงสร้างโรงเรือนเหล็กอบสังกะสีขนาดกว้าง 2.3 เมตร ยาว 7.5 เมตร สูง 2.5 เมตร วางความยาวตามแนวแสงอาทิตย์ หลังคาโค้งคลุมด้วยแผ่นเมทัลชีททึบแสงสลับกับแผ่นเมทัลชีทโปร่งแสง รางรับน้ำกระเบื้องลอนคู่หุ้มด้วยพลาสติกใสและแผ่นปลูกใช้โฟม โรงเรือนโดยรอบปิดด้วยมุ้งกันแมลง ทดสอบเปรียบเทียบกับโรงเรือนปลูกพืชแบบทั่วไปขนาดเดียวกัน ผลผลิตทั้งสองแบบได้ใกล้เคียงกัน

## Abstract

Research and development of cropping systems hydroponic greenhouse. The objective is to develop a structure building and materials to last for 30 years. Galvanized steel structure housing have width 2.3 meters long, 7.5 meters high and 2.5 meters in length along the solar orientation. Curved roof covered are metal sheet with alternating opaque and translucent metal sheet . The drain tiles covered with plastic sheets and foam planters . Surrounding hydroponic greenhouses covered with insect nets . Tested against a common hydroponic greenhouse plant of the same size . Both have similar productivity .

## 6. คำนำ

ปัจจุบันมีการตื่นตัวเรื่องสุขภาพทำให้ผู้บริโภคคำนึงถึงการบริโภคผักและผลไม้ปลอดภัยจากสารพิษ เพื่อหาเทคนิคการปลูกพืชดังกล่าวจึงการศึกษาวิจัยระบบไฮโดรโปนิคส์ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย เนื่องจากเล็งเห็นว่าจะเป็นวิธีการปลูกพืชที่จำเป็นในอนาคต

หลักการปฏิบัติที่ผู้ปลูกพืชในสสารละลายจะต้องยึดถือเป็นพื้นฐานการปลูกพืชชนิดนั้น ๆ คือ ต้องดำเนินการให้สอดคล้องในวิธีการกับสภาพภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อมของพืชที่ปลูกบนดินตามท้องถิ่นนั้นๆ (ถวัลย์, 2534) ปัญหาที่มีต่อการเพาะปลูกพืชในภูมิภาคที่เป็นเขตร้อนชื้น โดยทั่วไป คือ ความชื้นในอากาศสูงมากเกินไป โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน และความเข้มของแสง อุณหภูมิสูงมากเกินไปในช่วงฤดูร้อน การปลูกพืชในโรงเรือนจะช่วยควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ควรออกแบบให้สามารถป้องกันฝน ป้องกัน โรคและแมลงได้ ควบคุมความร้อน การระบายอากาศที่ดีไม่ก่อให้เกิดการสะสมความร้อน (สุรเดช, 2538 ก ; Yeoh, 1991) ในส่วนของโรงเรือนปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะต้องมีการระบายอากาศที่ดี ใช้พลาสติกบางๆ มุงหลังคาทั้งและพรางแสง หรือใช้สเปรย์น้ำในกรณีที่อุณหภูมิร้อนจัด ซึ่งจะสามารถป้องกันการเหี่ยวเฉาของต้นพืชได้ (ธรรมนุญ, 2544) โรงเรือนปลูกพืชไม่ใช้ดินใช้พลาสติกมุงหลังคาตามรูปแบบต่างๆซึ่งไม่มีคุณสมบัติการดูดแสง UV ทำให้อุณหภูมิในโรงเรือนสูงกว่าภายนอก และไม่ป้องกันอันตรายจากแสงให้แก่พืช โรงเรือนที่ต่ำจะทำให้การระบายอากาศภายในโรงเรือนไม่ดี

ดังนั้นควรที่จะมีการวิจัยและพัฒนาโรงเรือนและวัสดุสำหรับการปลูกพืชไม่ใช้ดิน ในด้านวัสดุต่างๆ และโครงสร้างโรงเรือน ให้มีอายุการใช้งานมากกว่า 30 ปี มีขายทั่วไปในท้องถิ่น ยกเว้นมุ้งป้องกันโรคและแมลง คือ ถาดโพนเพาะเมล็ด โพนรองรับสารละลาย ถาดโพนปลูกผัก พลาสติกดำรับสารละลาย

พลาสติกใสมุงหลังคา ซึ่งเป็นวัสดุสิ้นเปลืองราคาแพง มีอายุการใช้งานประมาณ 5 ปี และพลาสติกสีดำรองรับสารละลายใช้ 2-3 ครั้งก็ทะลุ โครงสร้างโรงเรือนขนาดที่เหมาะสมกับการปลูกผักบริโภคในครัวเรือน และทำการค้าขาย สามารถควบคุมความร้อนที่สะสมภายในโรงเรือนให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย สามารถทำความสะอาดโรงเรือนและวัสดุการปลูกพืชแต่ละรอบได้สะดวกป้องกันการสะสมโรคพืช ดังนั้นจึงทำการวิจัยและพัฒนาโรงเรือนและวัสดุปลูกผักไม่ใช้ดิน ให้มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30 ปี ยกเว้นมุ้งกันแมลง ปลูกพืชได้เช่นเดียวกับโรงเรือนปลูกผักไม่ใช้ดินทั่วไป แล้วทำการเผยแพร่เทคโนโลยีที่เหมาะสมแก่เกษตรกรหรือผู้ประกอบการ และผู้ที่สนใจทั่วไป

## 7. วิธีการดำเนินการ

### อุปกรณ์และวิธีการ

1. โรงเรือนปลูกผักไม่ใช้ดินสำเร็จรูปที่ขายทั่วไปทำจากเหล็ก ขนาดกว้างxยาวxสูง 2x7.2 x 1.5 ม. หลังคาโค้งมุงด้วยพลาสติกใส ด้านข้างโดยรอบปิดด้วยมุ้งกันแมลง
2. โรงเรือนทดสอบโครงสร้างทำจากเหล็กทาบสังกะสี ขนาดกว้างxยาวxสูง 2.3x7.5 x 2.5 ม. หลังคาคลุมด้วยแผ่นเมทัลชีททึบแสงสลับกับแผ่นเมทัลชีทโปร่งแสง รางรับน้ำกระเบื้องลอนคู่หนา 5.5 มม. ปลูกด้วยพลาสติกใส แผ่นปลูกโฟม และ ด้านข้างโดยรอบปิดด้วยมุ้งกันแมลง โรงเรือนวางความยาวตามแนวแสงอาทิตย์
3. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์แบบดิจิตอล
4. เครื่องมือวัด pH แบบดิจิตอล และเครื่องมือวัด EC แบบดิจิตอล

### วิธีดำเนินการ

1. แบบและวิธีการทดลอง ไม่มี
2. ขั้นตอนดำเนินการ
  - 1) ศึกษาออกแบบโรงเรือนและอุปกรณ์ปลูกผักไม่ใช้ดิน
  - 2) ออกแบบและสร้างโรงเรือนพร้อมอุปกรณ์ปลูกผักไม่ใช้ดิน
  - 3) ทดสอบแบบโรงเรือนกับอุปกรณ์ปลูกผักไม่ใช้ดินและปรับปรุงแก้ไข

- 4) วางแผนการทดลอง การปลูกพืชโดยใช้สารละลายธาตุอาหาร (Hydroponics)
- 5) เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมใน โรงเรือนทดลองทั้งภายในและ ภายนอก ข้อมูลที่เก็บได้แก่  
ความชื้นสัมพัทธ์ และ อุณหภูมิ วัดข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช วัดปริมาณผลผลิต
- 6) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและทางเศรษฐศาสตร์ และทำการสรุปผลการวิจัย  
- เวลาและสถานที่  
เริ่มต้น ตุลาคม 2554 ถึงสิ้นสุด กันยายน 2556 รวม 2 ปี  
สถานที่ทำการทดลอง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 อำเภอบางใหญ่ จังหวัดสงขลา

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 8.1 ผลการทดสอบปลูกผัก

โรงเรือนที่พัฒนาขึ้นขนาด 2.3\*7.5 สูง 2.5 เมตร โครงสร้างและดงใช้ท่อเหล็กอบถังกะติ หลังคาโค้งคลุมด้วยแผ่นเมทัลชีททึบแสงสลับกับแผ่นเมทัลชีทโปร่งแสง วางความยาวตามแนวแสงอาทิตย์ รางรองรับสารละลายกระบี่องลอนคู่หนา 5.5 มม. ปลูกด้วยแผ่นพลาสติกใส ถาดปลูกใช้โฟมหรือกระบี่องแผ่นเรียบ 6 มม. โดยรอบปิดด้วยมุ้งกันแมลงขนาด 20 ช่อง/นิ้ว ถึงใส่สารละลาย และถ้าน้ำเปล่าขนาด 200 ลิตร วัสดุก่อสร้างใช้วัสดุในท้องถิ่นที่มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30 ปี ตามรูปที่ 4 รูปที่ 5 รูปที่ 6 และรูปที่ 7 ราคาประมาณ 26,375 บาท ดังแสดง ตารางที่ 2

การทดสอบปลูกผักใน โรงเรือนปีแรกใช้ รางรองรับสารละลายน้ำกระบี่องลอนคู่ปลูกด้วยพลาสติกใส ถาดปลูกใช้กระบี่องแผ่นเรียบหนา 4 มม. เมื่อทดสอบปลูกถาดปลูกกระบี่องแผ่นเรียบสัมผัสน้ำตลอดเวลาทำอ้วนตัวแตกหักง่ายใช้งานได้ไม่ถึงปี ปีถัดมาจึงเปลี่ยนเป็นกระบี่องแผ่นเรียบหนา 6 มม. และแผ่นโฟม ดังที่กล่าวมาแล้วได้ทำการทดสอบปลูกผักมุ้งและผักกาดใน โรงเรือนทดสอบให้ผลผลิต น้ำหนักไม่แตกต่างจากปลูกในโรงเรือนแบบทั่วไป ดังแสดง ตารางที่ 1 รูปที่ 1 รูปที่ 2 และรูปที่ 3

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบปลูกผัก ณ สวพ. 8 จ.สงขลา

ชนิดผัก/เดือนปลูก	แบบทั่วไป	แบบ อายุใช้งาน 30 ปี
ผักบุ้ง พ.ค. 56	42 กก.	41.5 กก.
ผักกาดขาว ก.ค. 56	63 กก.	62 กก.

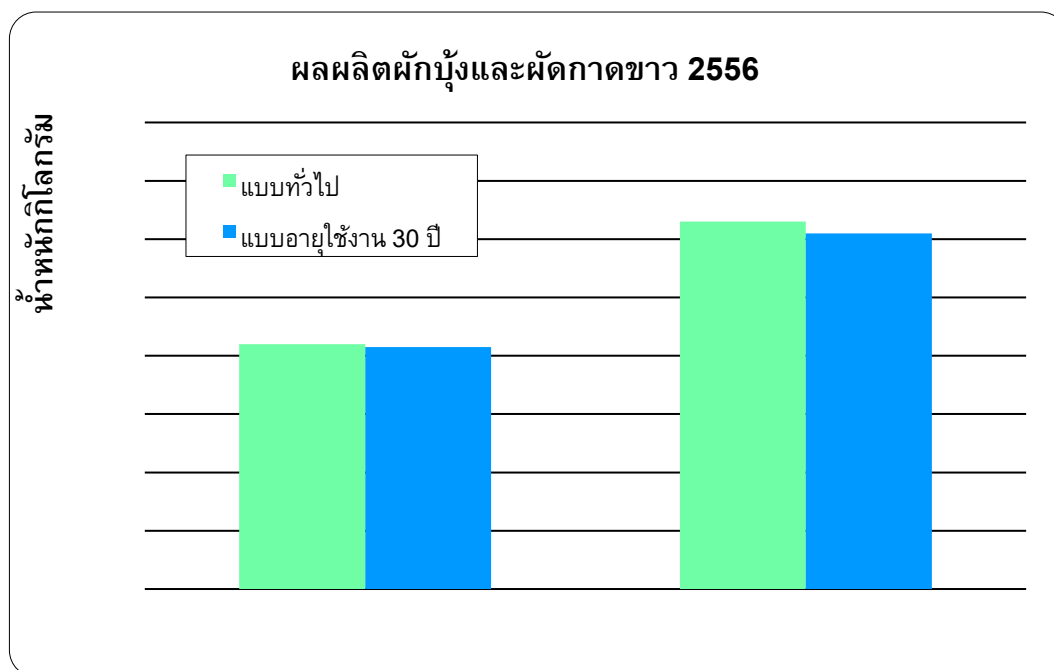
สถานที่ทดสอบ สวพ. 8 อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา



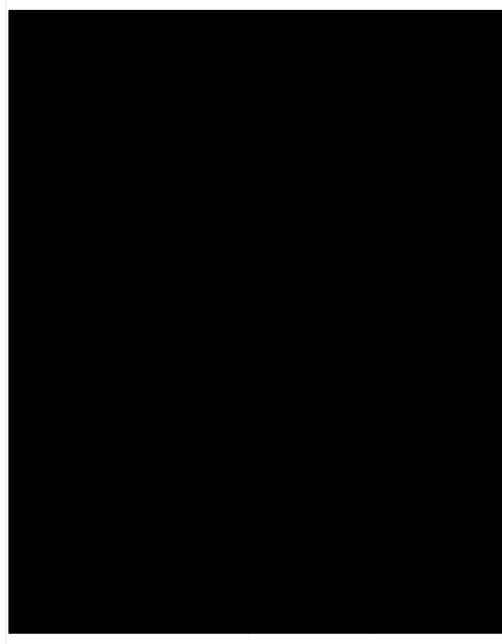
รูปที่ 1 ทดสอบปลูกผักบุ้งโรงเรียนอายุใช้งาน 30 ปี 2556



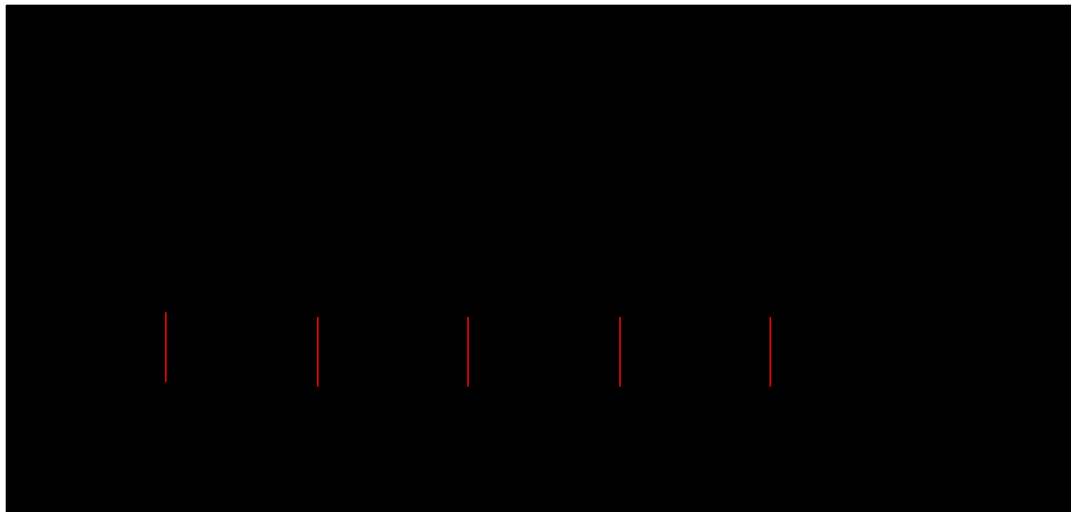
รูปที่ 2 ทดสอบปลูกผักกาดโรงเรียนอายุใช้งาน 30 ปี 2556



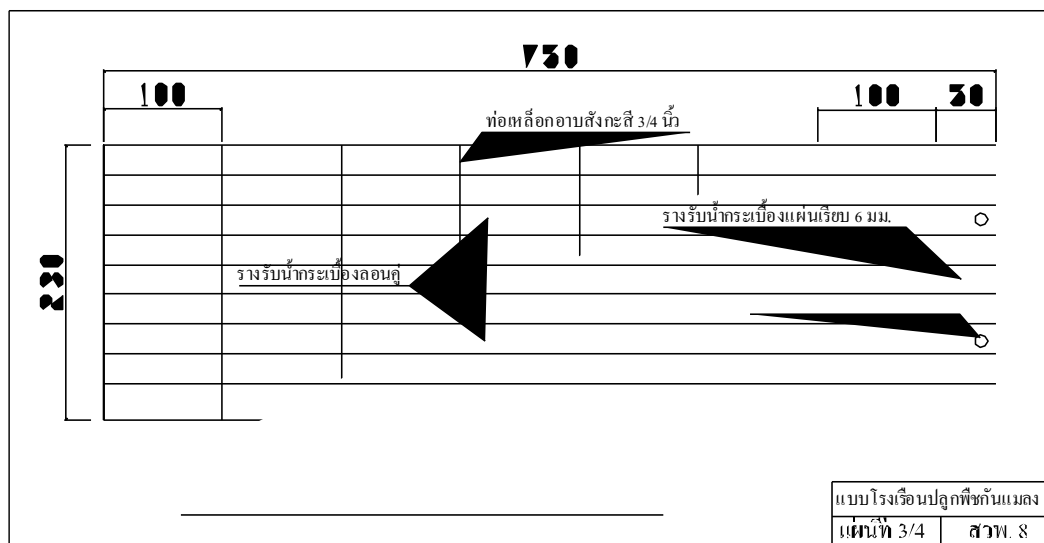
รูปที่ 3 เปรียบเทียบผลผลิตผักบั้งและผักกาดขาว ปี 2556



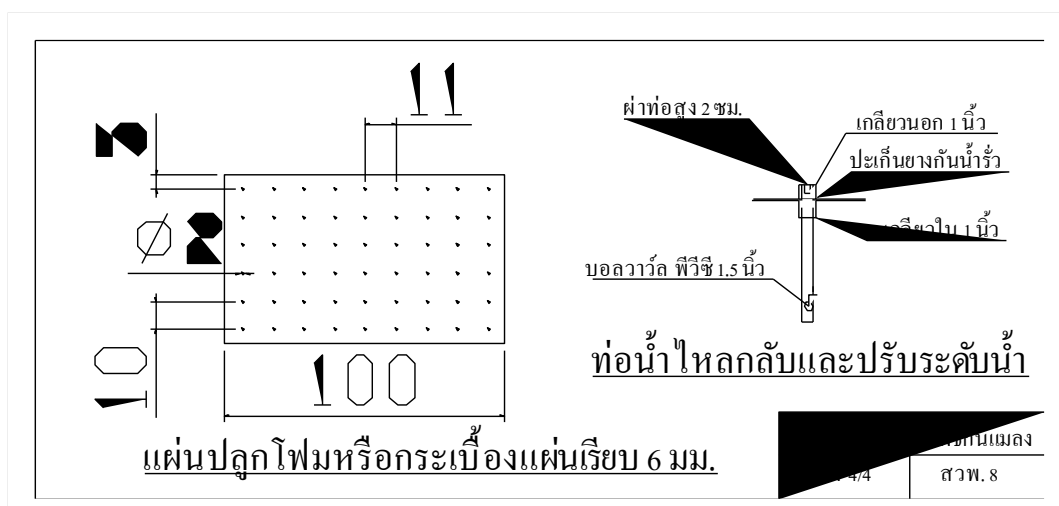
รูปที่ 4 รูปด้านหน้าโรงเรือนปลุกผักก้นแมลง



รูปที่ 5 รูปด้านข้างโรงเรือนปลุกผักก้นแมลง



รูปที่ 6 รูปแปลนโรงเรือนปลูกผักกันแมลง



รูปที่ 7 รูปแปลนแผ่นปลูกผัก

## 8.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลผลิตการปลูกผักทั้งโรงเรือนทดสอบและโรงเรือนเปรียบเทียบให้ผลผลิตโดยน้ำหนักต่อโรงเรือนใกล้เคียงกันมาก โรงเรือนทดสอบใช้หลังคามะทัลชีททึบแสงและโปร่งแสง และวางรองรับสารละลายกระเบื้องลอนคู่ หนา 5.5 มม. (กระเบื้องลอนคู่ไม่สัมผัสน้ำและแสงแดด) ทำให้มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30 ปี จึงประหยัดวัสดุที่จะต้องซ่อมเปลี่ยน ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตลง



### 8.3 วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

โรงเรือนปลูกผักมีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 30 ปี จากการทดสอบสามารถปลูกผักกาดขาวได้ประมาณโรงเรือนละ 60 กก. ในรอบปลูกทุกๆ 1 เดือน การจะปลูกผักเพื่อขายผู้ตลาดจำเป็นต้องมีผลผลิตส่งทุกวัน หากตลาดสามารถรองรับได้วันละ 60 กก. ก็จะตรงกับต้องปลูกผัก 1 แปลง เพื่อผลิตผักให้ได้ทุกวัน ใน 1 เดือน(30 วัน) จะต้องใช้โรงเรือน 30 หลัง จึงคิดการลงทุนที่ใช้โรงเรือนน้อยสุด 30 หลังเป็นหลักในการตัดสินใจว่าจะคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ ผักที่เก็บได้เมื่อตัดแต่งบรรจุขายเหลือน้ำหนักประมาณ 80 % การปลูกผักภายใต้โรงเรือนกันแมลงมีการลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูง ตามตารางที่ 2 เป็นเงิน 26,375 บาท ค่าใช้จ่ายแปรผันจะเพิ่มขึ้นหลังจากอุปกรณ์เริ่มเสื่อมสภาพหลังปีที่ 5 และมูลค่าของโรงเรือนเมื่อครบ 30 ปี ไม่มีค่า จากข้อมูลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์หาความเป็นไปได้ในการลงทุนดังนี้

#### ตารางที่ 2 ราคาโรงเรือนปลูกผักกันแมลงต่อหลัง

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาหน่วย	ราคา
1. ท่อเหล็กอบสังกะสี 3/4 นิ้ว	4	เส้น	280	1,120
2. ท่อเหล็กอบสังกะสี 1/2 นิ้ว	17	เส้น	180	3,060
3. หลังคา เมทัลชีททึบแสง 0.35 มม.	6	แผ่น	750	4,500
4. หลังคา เมทัลชีทโปร่งแสง	5	แผ่น	900	4,500
5. รางรับน้ำกระเบื้องลอนคู่หนา 5.5 มม.	35	แผ่น	55	1,925
6. แผ่นพลาสติกใสกัน UV หนา 150 ไมครอน	1	ชุด	500	500
7. แผ่นปลูกโฟมหนา 1 นิ้ว	24	แผ่น	100	2,400
8. มุ้งกันแมลงป้องกัน UV 20 ช่อง/ นิ้ว	20	เมตร	70	1,400
9. ถังน้ำพลาสติก ขนาด 200 ลิตร	2	ใบ	1,000	2,000
10. ปื้มนิคจุ่มแช่น้ำ อัตราการไหล 2,500 ล./ชม.	2	ตัว	450	900
11. ชุดระบายและปรับระดับน้ำ	1	เมตร	500	500

12. ท่อส่ง PE 20 มม.	10	เมตร	7	70
รวมราคาโรงเรียน				22,875
13. เมล็ดพันธุ์และปุ๋ยต่อปี				3,500
รวมทั้งสิ้น				26,375

**PB** = ระยะเวลาคืนทุน

ระยะเวลาคืนทุน = เงินลงทุนครั้งแรก / รายได้ต่อปี

**B/C** คือ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย

**B/C** = มูลค่าในปัจจุบันของรายได้ / มูลค่าในปัจจุบันของรายจ่าย

$$PV = Q / (1+r)^n$$

**IRR** = อัตราผลตอบแทนจากโครงการ

**IRR** คือ อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของเงินสดรับสุทธิตลอดอายุของโครงการ มีค่าเท่ากับ

เงินสุทธิลงทุนเริ่มแรก

$$C_0 = R_1(1+IRR)^{-1} + R_2(1+IRR)^{-2} + R_3(1+IRR)^{-3} + \dots + R_n(1+IRR)^{-n}$$

**PV** = มูลค่าในปัจจุบัน

**Q** = รายได้หรือต้นทุนที่จะเกิดในอนาคต

**C<sub>0</sub>** = เงินสุทธิลงทุนเริ่มแรก

**R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> ... R<sub>n</sub>** = รายได้สุทธิในปีที่ 1, 2, 3 ... n

**r** = อัตราดอกเบี้ย (ร้อยละ 8 ต่อปี)

**n** = จำนวนปีที่ลงทุน (ระยะเวลาของโครงการ 30 ปี)

ถ้าขายผัก 30 แปลง วันละ 60 กก. ราคา กิโลกรัมละ 45 บาท ขายปีละ 365 วัน มีรายได้

$$60 \times 45 \times 0.80 \times 365 = 788,400 \text{ บาท/ปี}$$

ระยะเวลาคืนทุน = เงินลงทุนครั้งแรก / รายได้ต่อปี

$$= 26,375 * 30 / 788,400 = 1.00 \text{ ปี}$$

ค่าใช้จ่ายต่อหลัง/ปีถัดไป = เมล็ดพันธุ์ ปลูก และแผ่นพลาสติกใส่ต่อปี + (มุ้งกันแมลง + ป้อน้ำ) 5 ปีครั้ง

$$= 3,500 + 500 + (1,400 + 900) = 6,300 \text{ บาท}$$

ปีที่ 1 PV ค่าใช้จ่าย

$$PV = Q / (1+r)^n$$

$$1 / (1+r)^n = 1 / (1+0.08)^1 = 0.926$$

$$PV \text{ ค่าใช้จ่าย} = 26,375 * 30 * 0.926 = 732,697.5 \text{ บาท}$$

$$PV \text{ ของรายได้} = 788,400 * 0.926 = 730,058 \text{ บาท}$$

ตารางที่ 2 ค่า PV ของรายได้และค่าใช้จ่าย

ปีที่	ค่าใช้จ่าย	รายได้	$1/(1+r)^n$	PV ค่าใช้จ่าย	PV ของรายได้
1	26,375*30	788,400	0.926	732,697.5	730,058
2	4,000*30	788,400	0.857	102,840	675,659
3	4,000*30	788,400	0.794	95,280	625,990
4	4,000*30	788,400	0.735	88,200	579,474
5	4,000*30	788,400	0.681	81,720	536,900
6	6,300*30	788,400	0.631	119,259	497,480
7	4,000*30	788,400	0.584	70,080	460,426
8	4,000*30	788,400	0.541	64,920	426,524

9	4,000*30	788,400	0.501	60,120	394,988
10	4,000*30	788,400	0.464	55,680	365,818
11	6,300*30	788,400	0.430	81,270	339,012
12	4,000*30	788,400	0.398	47,760	313,783
13	4,000*30	788,400	0.369	44,280	290,920
14	4,000*30	788,400	0.341	40,920	268,844
15	4,000*30	788,400	0.316	37,920	249,134
16	6,300*30	788,400	0.293	55,377	231,001
17	4,000*30	788,400	0.271	32,520	213,656
18	4,000*30	788,400	0.251	30,120	197,888
19	4,000*30	788,400	0.232	27,840	182,909
20	4,000*30	788,400	0.215	25,800	169,506
21	6,300*30	788,400	0.199	37,611	156,892
22	4,000*30	788,400	0.184	22,080	145,066
23	4,000*30	788,400	0.170	20,400	134,028
24	4,000*30	788,400	0.157	18,840	123,779
25	4,000*30	788,400	0.145	17,400	114,318
26	6,300*30	788,400	0.134	25,326	105,646
27	4,000*30	788,400	0.124	14,880	97,762

28	4,000*30	788,400	0.115	13,800	90,666
29	4,000*30	788,400	0.106	12,720	83,570
30	4,000*30	788,400	0.098	11,760	77,263
<b>รวม</b>	<b>4,987,500</b>	<b>23,652,000</b>		<b>2,089,421</b>	<b>8,879,160</b>

$B/C = \text{มูลค่าในปัจจุบันของรายได้} / \text{มูลค่าในปัจจุบันของรายจ่าย}$

$$= 8,879,160 / 2,089,421 = 4.25$$

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายมากกว่า 1 แสดงว่าผลตอบแทนต่อโครงการนี้คุ้มค่ากับการลงทุน คือควรลงทุนโครงการนี้

**IRR** อัตราผลตอบแทนจากโครงการ

$$C_0 = R_1(1+IRR)^{-1} + R_2(1+IRR)^{-2} + R_3(1+IRR)^{-3} + \dots + R_n(1+IRR)^{-n}$$

$$26,375*30 = 788,400 (1+IRR)^{-1} + 788,400 (1+IRR)^{-2} + 788,400 (1+IRR)^{-3} + \dots + 788,400 (1+IRR)^{-30}$$

$$791,250 = 788,400 (1+IRR)^{-1} + 788,400 (1+IRR)^{-2} + 788,400 (1+IRR)^{-3} + \dots + 788,400 (1+IRR)^{-30}$$

ใช้วิธีลองผิดลองถูก ลองให้ค่า  $IRR = 90\%$  ได้ค่าเท่ากับ 876,000 บาท มากกว่า

ใช้วิธีลองผิดลองถูก ลองให้ค่า  $IRR = 95\%$  ได้ค่าเท่ากับ 829,895 บาท มากกว่า

ใช้วิธีลองผิดลองถูก ลองให้ค่า  $IRR = 100\%$  ได้ค่าเท่ากับ 788,400 บาท ใกล้เคียง

อัตราผลตอบแทนที่โครงการต้องการ 20% โครงการให้อัตราผลตอบแทน 100% จึงสมควรลงทุน

ระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 5 ปี จึงสมควรลงทุน

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

โรงเรือนทั้ง 2 ให้ผลผลิตใกล้เคียงกันมาก โรงเรือนทดสอบมีหลังคามะทัลชีทและวางรับน้ำกระเบื้องลอนคู่อายุการใช้งานมากกว่า 30 ปีทำให้ประหยัดวัสดุที่จะต้องซ่อมเปลี่ยน แต่ยังมีแผ่นพลาสติกปูบนกระเบื้องลอนคู่รั่วต้องเปลี่ยนทุกปี จึงเห็นว่าควรใช้ถัง พี วี ซี กำนามาผ่าแล้วเชื่อมติดกันเป็นวางรับน้ำจะมีอายุการใช้งานมากกว่า 30 ปี พร้อมทั้งทำความสะอาดได้ง่าย โดยใช้ปั๊มฉีดน้ำแรงดันสูงทำความสะอาด ส่วนการผลิตพืชในสารละลายภายใต้โรงเรือนกันแมลงในปัจจุบันยังมีหลายขั้นตอนและใช้เวลามากประมาณ 10-15 ชั่วโมง/คน/แปลง คือ ขั้นตอนการเพาะเมล็ดในฟองน้ำ รดน้ำเมล็ด เริ่มผลิตนำไปลอยน้ำ รับแสงแดด มีใบพอสสมควรและรากงอกออกมานอกฟองน้ำ จึงนำไปใส่แผ่นปลูกวางในโรงเรือน และก่อนปลูกแต่ละรอบต้องทำความสะอาดแผ่นพลาสติกรองรับน้ำทุกครั้ง สมควรลดขั้นตอนนี้ให้เหลือเพียงหยอดเมล็ดปลูกแล้วรอเก็บผลผลิตได้เลย ซึ่งเป็นการปลูกพืชที่เรียบง่ายและเหมาะสมสำหรับคนรุ่นใหม่ด้วย

## 10. การนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้แบบโรงเรือนกันแมลงปลูกผักทำจากวัสดุก่อสร้างในท้องถิ่น มีอายุการใช้งานมากกว่า 30 ปี ประหยัดวัสดุในการซ่อม สามารถทำใช้เองในครัวเรือนหรือทำขายเป็นแบบถอดประกอบได้เอง และราคาถูก

## 11. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 และกรมวิชาการเกษตรที่ให้การสนับสนุน

## 12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2551 ผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2550. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์. 2534. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. พรวนนาการพิมพ์ กรุงเทพฯ : 127 น.

การพัฒนาเทคโนโลยีปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิกส์. รายงานวิจัยฉบับวิจัยเสริม บริษัท ที เอ บี วิจัยและพัฒนา จำกัด เสนอ ต่อสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.

สุนทร พูนพิพัฒน์. 2529. โรงเรือนปลูกพืชสำหรับพื้นที่เขตร้อน. โลกเกษตร 6(30) 91-96.

โสระยา ร่วมรังษี. 2544. การผลิตพืชสวนแบบไม่ใช้ดิน. โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮาส์ กรุงเทพฯ : 79 น.

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2538. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยี

การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง : 146 น.อารีย์ เสนานันท์สกุล. 2540.

การคัดเลือกเทคนิคที่เหมาะสมในการปลูกพืชโดยวิธี ไฮโดรโปนิกส์. วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Chu,Y. and M.Huang. 1991. Floriculture under protective covers in Taiwan, pp.14-1 -14-20. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institue, Wufeng, Taichung, Taiwan. Nov. 5-6 . 1991.

บริษัท วายพี เอ็นจิเนียริง แอนด์ เซอร์วิสจำกัด สืบค้นจาก : <http://www.ypengineering.com>

[มกราคม 2545].

SCG Contact Center. สืบค้นจาก : <http://www.pantipmarket.com> [มกราคม 2545].

ห้างหุ้นส่วนจำกัด พีวีที คอนสตรัคชั่น. สืบค้นจาก : <http://www.pvtconstruction.com> [มกราคม 2545].