

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 
1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาพืชผัก
  2. **โครงการวิจัย** : วิจัยการผลิตพืชผักให้มีคุณภาพและปลอดภัยจากสารพิษตกค้างโดยใช้สารละลายภายใต้โรงเรือนกันแมลง  
**กิจกรรม** : วิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์
  3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักน้ำ
  4. **คณะผู้ดำเนินงาน**  
**หัวหน้าการทดลอง** : นายไพศาล หะยีสาและ สังกัด...ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา  
**ผู้ร่วมงาน** : นายปราโมทย์ สระอุณ สังกัด...ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา  
พื้นที่ธารโต

5. **บทคัดย่อ**

เกษตรกรอำเภอเบตงจำนวน 8 ครัวเรือน ปลูกผักน้ำบนพื้นที่ 10 ไร่ และมีแหล่งจำหน่ายผลผลิตแก่พ่อค้าคนกลางที่มารับซื้อถึงแปลงปลูกและจำหน่ายให้กับแผงขายผักและร้านอาหารภายในอำเภอเบตง จังหวัดยะลาและกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้มีการลักลอบนำเข้าผักน้ำจากประเทศมาเลเซียเพื่อจำหน่ายให้แก่ลูกค้าในพื้นที่อำเภอเบตงอีกด้วย ส่วนการสุ่มตัวอย่างผักน้ำจากแปลงปลูกของเกษตรกรและตลาดสด 4 แห่ง เพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ณ ห้องปฏิบัติการของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ได้ผลการวิเคราะห์ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ส่วนการเจริญเติบโตของผักน้ำที่ปลูกในน้ำไหลตามแหล่งน้ำธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design(CRD) จำนวน 4 แปลง 4 ซ้ำ ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรหมู่บ้านปิยะมิตร 3 ตำบลอัยเยอร์เวง อำเภอเบตง จังหวัดยะลา จำนวน 4 ราย โดยวัดความยาวลำต้นหลังปลูกในวันที่ 10 20 30 และ 45 วันและชั่งน้ำหนักหลังเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุ 45 วัน ซึ่งการเจริญเติบโตของผักน้ำมีการเจริญเติบโตในอัตราที่เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไป โดยมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันตามวิธีการดูแลรักษาของเกษตรกรแต่ละราย แม้ว่าที่ตั้งแปลงอยู่ในบริเวณที่ไม่ห่างกันมากนัก ส่วนการปลูกผักน้ำในสารละลาย(Hydroponics) แบบ Applied Technique และทดลองสูตรปุ๋ยสำหรับการปลูกผักน้ำ ดำเนินการภายในโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา พื้นที่ธารโต วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design : RCB) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ 1)ปลูกผักน้ำในน้ำเปล่า 2) ปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตร Hoagland modified 3) ปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตร Dr. Cooper modified 4) ปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตร Alberts modified และ 5) ปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตรของพา

พาโตฟูลอส เก็บข้อมูลน้ำหนักและความยาวก่อนและหลังปลูกวันที่ 10 20 30 และ 45 วัน ซึ่งได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของผักน้ำในระยะแรกมีการเจริญเติบโตดีทุกกรรมวิธีการทดลอง แต่ประสบปัญหาอุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงเกินไป คืออุณหภูมิสูงสุด 39 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลา 13.00น ทั้งๆที่มีการควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนด้วยการคลุมซาแลน ติดสปริงเกอร์ด้านบนหลังคาโรงเรือนและใช้สปริงเกอร์หัวพ่นหมอกพ่นภายในโรงเรือนแล้ว ยังมีผลทำให้ต้นผักน้ำที่ทดลองภายในโรงเรือนเกิดความเสียหายจนไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ แต่มีต้นผักน้ำบางส่วนที่ไม่เสียหายจากความร้อนภายในโรงเรือนยังสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

6. คำนำ : ในปัจจุบันการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินหรือการปลูกพืชในสารละลาย (Soilless Culture or Hydroponics) เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ จนสามารถปลูกได้ในระดับการค้า ซึ่งกลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่ คือ โรงแรม ร้านอาหาร และห้างสรรพสินค้าต่างๆ ในเขตกรุงเทพฯ ปริมณฑล และจังหวัดใหญ่ ๆ พืชที่ปลูกส่วนใหญ่จะเป็นพืชที่มีราคาแพง หรือไม่ตรงตามฤดูกาล เช่น ตระกูลผักสลัดสายพันธุ์ต่างประเทศ ผักกินใบต่างๆ และ มะเขือเทศบริโภคสด เป็นต้น การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินมีข้อดีอยู่หลายประการ เช่น สามารถปลูกได้ตลอดปี ปริมาณมากในพื้นที่น้อย ประหยัดเวลาและแรงงาน ลดปัญหาการแพร่ระบาดของโรคและแมลง ปัญหาการกำจัดวัชพืช พืชสามารถรับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตอย่างเหมาะสม แต่ระบบนี้ก็มีข้อจำกัดอยู่เช่นกัน คือ การลงทุนในระยะแรกค่อนข้างสูงในด้านของวัสดุอุปกรณ์และโรงเรือน ทั้งยังเป็นวัสดุที่มีอายุการใช้งานน้อยประมาณ 5 ปี เช่น ถาดปลูก บางอย่างใช้ 2-3 ครั้งก็ทะลุคือ พลาสติกดำรับสารละลาย จึงต้องมีการจัดการเกี่ยวกับการปลูกพืชที่ดี และเหมาะสมกับการปลูกพืชบางชนิดเท่านั้น (โสระยา, 2544)

ด้วยเทคนิคการปลูกพืชไร้ดิน (Soilless Culture หรือ Hydroponics) มีจุดเด่นในหลายๆด้าน ดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นที่สนใจในกลุ่มเกษตรกร ตลอดจนหน่วยงานด้านการศึกษา หรือหน่วยงานท้องถิ่นบางแห่ง ซึ่งต้องการสร้างอาชีพอันก่อให้เกิดรายได้แก่คนในท้องถิ่นนั้นๆ อย่างไรก็ตามระบบการปลูกพืชดังกล่าวก็ยังคงประสบกับปัญหาการตรวจพบการสะสมของปริมาณสารตกค้างจำพวกไนเตรทซึ่งเป็นองค์ประกอบอยู่ในสารละลายธาตุอาหารที่ใช้เลี้ยงพืชนั่นเอง โดยไนเตรทที่พืชดูดเข้าไปใช้ในกระบวนการสร้างกรดอะมิโนนั้นจะมีปริมาณจำกัดขึ้นอยู่กับความต้องการของพืชขณะนั้น ซึ่งในกรณีที่พืชดูดสารละลายธาตุอาหารและมีไนเตรทเข้าไปสะสมในตัวพืชมากขณะที่ความต้องการใช้นั้นน้อยกว่าจะส่งผลให้เกิดการสะสมของไนเตรทขึ้นได้ ดังนั้นแม้ว่ากระบวนการผลิตพืชไร้ดินจะเป็นที่เข้าใจในวงกว้างว่ามีความปลอดภัยจากสารกำจัดศัตรูพืช แต่ความเสี่ยงอันเกิดจากการสะสมของไนเตรทซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคในระยะยาวกลับยังมิได้ถูกนำมาพิจารณา

ผักน้ำเป็นพืชเฉพาะถิ่นที่มีพื้นที่ปลูกค่อนข้างจำกัด ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าในประเทศไทยมีแหล่งผลิตเพียงแหล่งเดียวคือ อำเภอเบตง จังหวัดยะลา(กฤษฏาและมณูญ, 2544) การใช้ประโยชน์สามารถนำมาผัดน้ำมัน

หอย ผัดทรงเครื่อง ต้มจืดหรือใช้ยอดอ่อนมาทำสลัดเป็นพืชผักสมุนไพรที่มีคุณค่าทางอาหาร มีแร่ธาตุและวิตามินสูง ทำให้เป็นที่นิยมของบริโภค โดยเฉพาะผู้มาท่องเที่ยวอำเภอเบตง มีความต้องการลิ้มรสผักน้ำ แต่ด้วยเหตุผลด้านข้อจำกัดเรื่องพื้นที่การผลิต ที่ต้องมีแหล่งน้ำสะอาดและไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา ทำให้พื้นที่การผลิตในปี 2543 ซึ่งมีอยู่จำนวน 50 ไร่ ปัจจุบันลดลงเหลือ 10 ไร่ อย่างไรก็ตามผักน้ำนั้นว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพในการสร้างรายได้แก่เกษตรกรได้มาก

ดังนั้นเพื่อให้ระบบการผลิตผักแบบไม่ใช้ดินมีความสมบูรณ์ทั้งด้านโครงสร้างโรงเรือนที่ใช้ปลูก การจัดการอย่างเหมาะสมระหว่างการปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตมีคุณภาพและความปลอดภัย ตลอดจนสามารถนำมาปรับใช้กับการผลิตเพื่อรองรับความต้องการของท้องถิ่นได้ จึงควรที่จะมีการวิจัยและพัฒนาโครงสร้างโรงเรือนและวัสดุสำหรับการปลูกพืชไม่ใช้ดิน โดยมุ่งเน้นให้มีอายุการใช้งานยาวนาน มีขนาดของโรงเรือนเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นภาคใต้ สามารถควบคุมความร้อนที่สะสมภายใน และทำความสะอาดโรงเรือนและวัสดุการปลูกพืชแต่ละรอบได้สะดวกป้องกันการสะสมโรคพืช นอกจากนี้วัสดุในการปลูกจะต้องหาได้ง่าย มีขายทั่วไปในท้องถิ่น และราคาไม่แพงนัก ขณะเดียวกันเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่มีความปลอดภัยแก่สุขภาพของผู้บริโภคคณะผู้วิจัยจึงได้วิจัยศึกษาปริมาณไนเตรทสะสมในระบบการผลิตพืชไร้ดินโดยเปรียบเทียบกับปริมาณไนเตรทสะสมในระบบการปลูกพืชปกติ เพื่อยืนยันสมมติฐานว่าระบบการปลูกพืชไร้ดินมีผลต่อการสะสมของไนเตรทหรือไม่ อย่างไร และควรดำเนินการจัดการอย่างไรเพื่อลดปริมาณการสะสมให้น้อยลงอันเป็นการลดความเสี่ยงต่อผู้บริโภค โดยทุกขั้นตอนที่มีการปรับปรุงจะต้องอยู่บนพื้นฐานของความปลอดภัย สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง และคุณภาพของผลผลิตต้องไม่เกิดความเสียหาย และนอกเหนือไปจากการจัดการด้านโครงสร้างและระบบการจัดการธาตุอาหารอย่างเหมาะสมแล้ว การนำเทคโนโลยีการปลูกพืชไร้ดินไปประยุกต์ใช้เพื่อรองรับความต้องการของท้องถิ่นก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ผู้วิจัยทำการศึกษา โดยมุ่งศึกษาวิธีการผลิตที่ทำให้ได้ผักที่มีคุณภาพ ให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูง เช่นการปลูกผักน้ำในสารละลาย และสามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าได้ น่าจะเป็นแนวทางการเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืนสำหรับระบบการผลิตพืชผักในท้องถิ่นภาคใต้ตอนล่างอีกทางหนึ่ง

## 7. วิธีดำเนินการ :

### 7.1 อุปกรณ์

1. กล่องพลาสติกขนาด ๒๕X๑๘X๑๓ นิ้ว
2. บั๊มน้ำตู้ปลาขนาด AP ๒๕๐๐
3. ถังพลาสติกขนาด ๑๒ นิ้ว ความสูง ๑๘ นิ้ว
4. มุ้งตาข่ายพลาสติกกันแมลง
5. เครื่องวัดอุณหภูมิแบบตุ้มแห้งและตุ้มเปียก
6. ธาตุอาหารแมงกานีส
7. ธาตุอาหารแมกนีเซียมซัลเฟต
8. ธาตุอาหารโปแตสเซียมไนเตรต
9. ธาตุอาหารโมโนโปแตสเซียมฟอสเฟต
10. ธาตุอาหารธาตุเหล็ก
11. เวอร์เนียร์และสายวัดความยาวลำต้น
12. จุลธาตุ

## 7.2 วิธีการ

### 7.2.1 ศึกษาการผลิตและการตลาดผักน้ำเบตง

สำรวจข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดของผักน้ำในพื้นที่จังหวัดยะลา โดยการสำรวจในแปลงของเกษตรกรและตลาดสด พร้อมสุ่มตัวอย่างผักน้ำเพื่อวิเคราะห์สารพิษในผักน้ำแห่งละ 1 ตัวอย่าง

7.2.2 ศึกษาการเจริญเติบโตของผักน้ำที่ปลูกในน้ำไหลตามแหล่งน้ำธรรมชาติ มีวิธีการและขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

7.2.2.1.วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design(CRD)

7.2.2.2.ดำเนินการสุ่มพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองขนาดความกว้าง 2 เมตรและความยาว 3 เมตร

7.2.2.3. สร้างขอบเขตของแปลงทดลองโดยการปักหลักด้วยไม้หลักทั้ง 4 มุมพร้อมขึงเชือก จำนวน 4 แปลง 4 ซ้ำ ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกรหมู่บ้านปิยะมิตร 3 ตำบลอัยเยอร์เวง อำเภอเบตง จังหวัดยะลา

7.2.2.4. การเก็บข้อมูลโดยสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 3 ต้น เพื่อวัดความยาวลำต้นของผักน้ำหลังปลูกในวันที่ 10 20 30 และ 45 วันและชั่งน้ำหนักสดของต้นผักน้ำหลังเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุ 45 วัน

7.2.3 ทดสอบการปลูกผักน้ำในสารละลาย(Hydroponics) แบบ Applied Technique และทดลองสูตรปุ๋ยสำหรับการปลูกผักน้ำ ซึ่งมีวิธีการและขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

7.2.3.1.ดำเนินการทดลองในโรงเรือน โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design : RCB)

7.2.3.2.การทดลองประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกผักน้ำในน้ำเปล่า พร้อมกับให้ออกซิเจนด้วยปั้มน้ำตู้ปลา

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตร Hoagland modified พร้อมกับให้ออกซิเจนด้วยปั้มน้ำตู้ปลา

กรรมวิธีที่ 3 ปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตร Dr. Cooper modified พร้อมกับให้ออกซิเจนด้วยปั้มน้ำตู้ปลา

กรรมวิธีที่ 4 ปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตร Alberts modified พร้อมกับให้ออกซิเจนด้วยปั้มน้ำตู้ปลา

กรรมวิธีที่ 5 ปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตรของพาพาโตพูลอส พร้อมกับให้ออกซิเจนด้วยปั้มน้ำตู้ปลา

7.2.2.3. เตรียมสารละลาย A และ B แล้วนำไปใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 25X18X13 นิ้ว

7.2.2.4. นำต้นผักน้ำจำนวน 12 ต้นและชั่งน้ำหนักของต้นผักน้ำก่อนปลูก แล้วนำต้นที่ได้มาปลูกลงในหลุมถาดปลูกด้วยฟองน้ำ ซึ่งบนวางกล่องพลาสติกจำนวน 12 ต้นต่อ 1 กล่องพลาสติก

การเก็บข้อมูลน้ำหนักและความยาวของต้นผักน้ำโดยการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักและวัดความยาวลำต้นด้วยสายวัดความยาวของผักน้ำหลังปลูกวันที่ 10 20 30 และ 45 วัน

- ระยะเวลาและสถานที่ 2 ปี (ปีงบประมาณ 2555-2556)
- สถานที่ดำเนินการทดลอง
  - 1) ศึกษาการผลิตและการตลาดผักน้ำเบตง เก็บข้อมูลในแปลงปลูกผักน้ำของเกษตรกรและตลาดสดในพื้นที่จังหวัดยะลา
  - 2) ศึกษาการเจริญเติบโตของผักน้ำที่ปลูกในน้ำไหลตามแหล่งน้ำธรรมชาติ เก็บข้อมูลในแปลงปลูกผักน้ำของเกษตรกร อ.เบตง
  - 3) ทดสอบการปลูกผักน้ำในสารละลาย(Hydroponics) ดำเนินการทดลองในโรงเรือนที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา พื้นที่ธารโต

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 8.1.) ศึกษาการผลิตและการตลาดผักน้ำเบตง

การสำรวจผลผลิตผักน้ำของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดยะลา พบว่ามีเกษตรกรจำนวน 8 ครัวเรือนเท่านั้นที่ทำการปลูกผักน้ำและมีที่ตั้งของแปลงปลูกเฉพาะพื้นที่อำเภอเบตงเท่านั้น โดยมีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 10 ไร่ และจากข้อมูลการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวผักน้ำ 1 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งหากนำผลผลิตส่งจำหน่ายราคาส่งได้ราคาประมาณ 35 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้เกษตรกรมีรายได้รวมจากการผลิตผักน้ำบนพื้นที่ปลูก 10 ไร่ได้ประมาณ 1,050,000 บาท

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตรวมและมูลค่าของผักน้ำ ปี 2555 อำเภอเบตง จังหวัดยะลา

ที่	อำเภอ	พื้นที่	พื้นที่เก็บ	ผลผลิต	ผลผลิต	ราคาผลผลิต	รวมมูลค่า	ครัวเรือนที่
		ปลูก	เกี่ยว	เฉลี่ย	รวม	เฉลี่ย		
		(ไร่)	(ไร่)	(กก./ไร่)	(ตัน)	(บาท/กก.)	(ล้านบาท)	(ครัวเรือน)
1	เบตง	10	10	3,000	30.00	35	1.050	8

ด้านการตลาดของผักน้ำในพื้นที่จังหวัดยะลา โดยการสำรวจข้อมูลผักน้ำทั้งในแปลงปลูกของเกษตรกรและแผงจำหน่ายผักในตลาดสด พร้อมทั้งสุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักน้ำแห่งละ 1 ตัวอย่าง พบว่าผลผลิตผักน้ำที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวแล้วส่วนหนึ่งถูกจำหน่ายแก่พ่อค้าคนกลางที่มารับซื้อถึงที่ และอีกส่วนหนึ่งถูกส่งไปจำหน่ายให้แก่แผงขายผักและร้านอาหารที่ตลาดอำเภอเบตง ร้านอาหาร แผงขายผักที่จังหวัดยะลาและกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลอีกว่ามีพ่อค้าผักลักลอบนำเข้าผักน้ำจากประเทศมาเลเซียเพื่อมาจำหน่ายให้แก่ลูกค้าในพื้นที่อำเภอเบตงอีกด้วย

ส่วนข้อมูลการสุ่มตัวอย่างผักน้ำจากแผงขายผักในตลาดและแปลงปลูกผักน้ำของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดยะลา โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผักน้ำจำนวน 4 ตัวอย่างๆ ละ 1 กิโลกรัม จากพื้นที่ต่างๆ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 สุ่มเก็บตัวอย่างผักน้ำจากแผงขายผักในตลาดเทศบาลเบตง จังหวัดยะลา(ร้านที่ 1)

ตัวอย่างที่ 2 สุ่มเก็บตัวอย่างผักน้ำ จากแผงขายผักในตลาดเทศบาลเบตง จังหวัดยะลา(ร้านที่ 2)

ตัวอย่างที่ 3 สุ่มเก็บตัวอย่างผักน้ำ จากแปลงเกษตรกรที่หมู่บ้านปิยะมิตร 3 อำเภอเบตง จังหวัดยะลา

ตัวอย่างที่ 4 สุ่มเก็บตัวอย่างผักน้ำ จากแผงขายผักในตลาดสด อำเภอเมือง จังหวัดยะลา

หลังจากนั้นนำส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตที่ห้องปฏิบัติการของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างดังตารางที่ 1 และตามเอกสารในภาคผนวก พบว่าผลผลิตผักน้ำตัวอย่างที่ 3 จากการสุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรที่หมู่บ้านปิยะมิตร 3 อำเภอเบตง จังหวัดยะลาและ ตัวอย่างที่ 4 จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผักน้ำจากแผงขายผักในตลาดสด อำเภอเมือง จังหวัดยะลาปรากฏไม่พบสารพิษตกค้างเลย ส่วนตัวอย่างที่ 1 จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผักน้ำจากแผงขายผักในตลาดเทศบาลเบตง จังหวัดยะลาและตัวอย่างที่ 2 จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผักน้ำจากแผงขายผักในตลาดเทศบาลเบตง จังหวัดยะลา พบสารพิษ Cyhalothrin ตกค้างในผลผลิต จำนวน 0.04 และ 0.02 mg/kg ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าค่า MRL ของสาร Cyhalothrin ตาม มกอช. 9002-2551 มีค่าเท่ากับ 0.2 mg/kg ถือว่าตัวอย่างดังกล่าวผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ได้ทราบข้อมูลว่าเกษตรกรผู้ผลิตผักน้ำมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงน้อย และบางพื้นที่มีการป้องกันกำจัดแมลงโดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติหรือบางรายมีการใช้ชีววิธีในการป้องกันกำจัด

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักน้ำ ที่สุ่มเก็บในพื้นที่จังหวัดยะลา

ตัวอย่างที่	สถานที่เก็บตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์		หมายเหตุ
		ชนิดสารพิษ	ปริมาณที่พบ (mg/kg)	
1	แผงค้าผักในตลาดเทศบาลเบตง (ร้านที่ 1)	cyhalothrin	0.04	ตรวจพบสารพิษตกค้าง(ผ่าน) ค่า MRL ของสาร cyhalothrin
2	แผงค้าผักในตลาดเทศบาลเบตง (ร้านที่ 2)	cyhalothrin	0.06	ตาม มกอช. 9002-2551 มีค่าเท่ากับ 0.2 mg/kg
3	แปลงเกษตรกรที่หมู่บ้านปิยะมิตร 3 ม.7 บ.ดอน ต.อัยเยอร์เวง อ.เบตง	ND	-	ไม่พบสารพิษตกค้าง(ผ่าน)
4	แผงค้าผักในตลาดหลังสถานีรถไฟ อ.เมืองยะลา	ND	-	ไม่พบสารพิษตกค้าง(ผ่าน)

#### 8.2.) ศึกษาการเจริญเติบโตของผักน้ำที่ปลูกในน้ำไหลตามแหล่งน้ำธรรมชาติ

ผลจากการเก็บข้อมูล โดยการวัดความยาวของลำต้นผักน้ำในวันที่ 10 20 30 และวันที่ 45 หลังจากปลูกและชั่งน้ำหนักลำต้นในวันที่ 45 หลังปลูกที่สุ่มมาจากแปลงปลูกของเกษตรกร หมู่ที่ 7 ตำบลอัยเยอร์เวง อำเภอเบตง จำนวน 4 ราย คือ

1. แปลงปลูกที่ 1 แปลงนายธรรมรง ประพุดติถ้อย
2. แปลงปลูกที่ 2 แปลงนายสุรชัย แซ่ลี
3. แปลงปลูกที่ 3 แปลงนายจงลก แซ่ลี
4. แปลงปลูกที่ 4 แปลงนายวิทยา ไม่ทราบนามสกุล



พบว่าการเจริญเติบโตของผักน้ำมีการเจริญเติบโตในอัตราที่เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไป โดยผักน้ำที่สุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงของนายจงลก แซ่ลี(แปลงที่ 3 ) มีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากที่สุดและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแปลงนายธรรมรงค์ ประพฤติถ้อย(แปลงที่ 1)และนายวิทยา ไม่ทราบนามสกุล(แปลงที่ 4) ส่วนวันที่ 45 หลังปลูกพบว่าผักน้ำในแปลงนายธรรมรงค์ ประพฤติถ้อย(แปลงที่ 1), นายสุรชัย แซ่ลี(แปลงที่ 2),นายจงลก แซ่ลี(แปลงที่ 3)มีการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแปลงนายวิทยา ไม่ทราบนามสกุล(แปลงที่ 4) ส่วนน้ำหนักสดของต้นผักน้ำหลังปลูก 45 วัน พบว่า แปลงที่ 1 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุดคือ 0.38 กก. จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบได้ว่าผักน้ำที่ปลูกในน้ำไหลตามธรรมชาตินั้นจะมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันตามวิธีการดูแลรักษาของเกษตรกรแต่ละราย แม้ว่าที่แปลงอยู่ในบริเวณที่ไม่ห่างกันมากนัก

ตารางที่ 3 ข้อมูลการเจริญเติบโตของผักน้ำที่สุ่มเก็บตัวอย่างวันที่ 10 20 30 และ 45 วันหลังจากปลูกในแปลงปลูกของเกษตรกรอำเภอเบตง

	ความยาวต้นเฉลี่ย(ซม.)			
	10 วันหลังปลูก	20 วันหลังปลูก	30 วันหลังปลูก	45 วันหลังปลูก
แปลงที่ 1	20.85b	37.46a	43.78c	75.72a
แปลงที่ 2	26.55a	38.47a	56.59b	69.37a
แปลงที่ 3	28.31a	38.04a	60.95a	71.99a
แปลงที่ 4	16.23c	22.96b	33.18d	48.61c
F-test	*	*	*	*
Cv(%)	4.79%	4.32	3.63	3.01

(ต้นผักน้ำความยาวช่วงเริ่มต้นปลูก 10 ซม.)

ตารางที่ 4 น้ำหนักเฉลี่ยของต้นผักน้ำที่สุ่มเก็บตัวอย่างเมื่ออายุ 45 วันหลังการเก็บเกี่ยว

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4
น้ำหนักเฉลี่ย(กก./ต้น)	0.38	0.23	0.26	0.19

8.3.) การทดสอบปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตรต่างๆ โดยวิธีไฮโดรโปนิคส์ แบบ Applied Technique แล้ววัดการเจริญเติบโตของผักน้ำ ด้วยการวัดความยาวและชั่งน้ำหนักของลำต้นก่อนปลูกและหลังปลูกทุกวันที่ 10 20 30 และ 45 วัน พบว่าการเจริญเติบโตของผักน้ำในระยะแรกมีการเจริญเติบโตดีทุกกรรมวิธีของการทดลอง(ตั้งรูปในภาคผนวก) แต่ประสบปัญหาอุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงจนเกินไป อุณหภูมิภายในโรงเรือนเมื่อเวลา 13.00น วัดได้ที่ระดับ 39 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งๆที่มีการติดสปริงฟั่นฝอยภายในโรงเรือน คลุมซาเลนและติดสปริงเกอร์พ่นน้ำบนหลังคาโรงเรือนแล้ว จนเป็นเหตุทำให้ต้นผักน้ำที่ทดลองภายในโรงเรือนเกิดความเสียหายจนไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

นอกจากนี้ยังมีต้นผักน้ำบางส่วนที่ไม่เสียหายจากความร้อนภายในโรงเรือน ยังคงเจริญเติบโตต่อไปได้อาจเป็นเพราะว่าผักน้ำส่วนนี้มีการสร้างภูมิคุ้มกันให้สามารถทนอุณหภูมิที่สูงขึ้นได้(ตั้งรูปในภาคผนวก)

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

### 9.1.) ศึกษาการผลิตและการตลาดผักน้ำเบตง

การปลูกผักน้ำของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดยะลา มีเกษตรกรเฉพาะพื้นที่อำเภอเบตงจำนวน 10 ครัวเรือน ปลูกบนพื้นที่ปลูก 10 ไร่ และการเก็บเกี่ยวผักน้ำที่ปลูกบนพื้นที่ 1 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,000 กิโลกรัม จำหน่ายราคาส่ง 35 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้เกษตรกรมีรายได้รวมจากการผลิตผักน้ำบนพื้นที่ปลูก 10 ไร่ได้ประมาณ 1,050,000 บาท โดยมีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงที่และส่งไปจำหน่ายให้แก่แผงขายผักและร้านอาหารที่ตลาดอำเภอเบตง ร้านอาหาร แผงขายผักที่จังหวัดยะลาและกรุงเทพมหานคร ซึ่งปริมาณผลผลิตดังกล่าวไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค จนมีการลักลอบนำเข้าผักน้ำมาจำหน่ายภายในประเทศ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าสมควรที่จะต้องหาวิธีการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตต่อไป

ส่วนข้อมูลสารพิษตกค้างในผลผลิตที่สุ่มตัวอย่างนั้น ไม่พบสารพิษตกค้าง ทำให้ได้ทราบว่าเกษตรกรผู้ผลิตผักน้ำมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงน้อย และบางพื้นที่มีการป้องกันกำจัดแมลงโดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติหรือบางรายมีการใช้ชีววิธีในการป้องกันกำจัด

### 9.2.) ศึกษาการเจริญเติบโตของผักน้ำที่ปลูกในน้ำไหลตามแหล่งน้ำธรรมชาติ

การเจริญเติบโตของผักน้ำมีการเจริญเติบโตในอัตราที่เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไปและมีการเจริญโตที่แตกต่างกันตามวิธีการดูแลรักษาของเกษตรกรแต่ละราย แม้ว่าที่ตั้งแปลงอยู่ในบริเวณที่ไม่ห่างกันมากนัก

9.3.) การทดสอบปลูกผักน้ำในสารละลายธาตุอาหารสูตรต่างๆ โดยวิธีไฮโดรโปนิคส์ แบบ Applied Technique พบว่าการเจริญเติบโตของผักน้ำในระยะแรกมีการเจริญเติบโตดีทุกกรรมวิธีของการทดลอง แต่ประสบปัญหาอุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงจนเกินไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทดลองโรงเรือนและรูปแบบการควบคุมอุณหภูมิต่อไป

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :



## 12. เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา จิตสมพงษ์และมณูญ ศิรินุพงษ์. 2544. เปรียบเทียบวัสดุปลูกบางชนิดในการปลูกผักน้ำในสารละลาย. รายงานเสนองานวิจัยในการประชุมวิชาการเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. หน้า 247-254.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551 ผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2550. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ การพัฒนาเทคโนโลยีปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์. รายงานวิจัยฉบับวิจัยเสริม บริษัท ที เอ ปี วิจัยและพัฒนา จำกัด เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์. 2534. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. พรวนนการพิมพ์ กรุงเทพฯ : 127 น.
- เทศบาลเมืองเบตง. มปป. อาหารและของดีเมืองเบตง. แหล่งที่มา [http://www.betongtown.com/t3/good\\_Betong01.htm](http://www.betongtown.com/t3/good_Betong01.htm)
- ธรรมณูญ หุตการณ. 2544. การศึกษาความเป็นไปได้สำหรับโครงการปลูกพืชไร้ดิน. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประสาร เฉลิมศรี. 2543. ผักน้ำเมืองเบตง. วารสารส่งเสริมการเกษตร. 30, 149(มิ.ย. 2543) 12-14.
- มณูญ ศิรินุพงษ์. 2543. ผักน้ำเบตง. เคหการเกษตร. 24, 12(2543) 157-163.
- สุธีรา หน่อทอง. 2548. ผลของผงแห้งน้ำคั้นสดผักน้ำเบตงต่อระยะเวลาการออกฤทธิ์ของยาเพนโทบาร์บิทัลในหนูขาว. โครงการงานทางเภสัชวิทยา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 28 มิถุนายน 2553.
- สุนทร พูนพิพัฒน์. 2529. โรงเรือนปลูกพืชสำหรับพื้นที่เขตร้อน. โลกเกษตร 6(30) 91-96.
- สุรเดช จินตกานนท์. 2538 ก. อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน, น.4-1 – 4-21.ใน การปลูกพืชในระบบไม่ใช้ดิน (Soilless Culture) ภาคปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : กรุงเทพฯ.
- โสระยา ร่วมรังษี. 2544. การผลิตพืชสวนแบบไม่ใช้ดิน. โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮาส์ กรุงเทพฯ :79 น.
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2538. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง : 146 น.
- อารักษ์ ธีรพน. 2544. เอกสารวิชาการเรื่องการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชสำนักวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา
- อารีย์ เสนานันท์สกุล. 2540. การคัดเลือกเทคนิคที่เหมาะสมในการปลูกพืชโดยวิธี ไฮโดรโปนิคส์. วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Watercress>. 28 มิถุนายน 2553.
- Mason, J .1990. Commercial Hydroponics Kangaroo Press. NSW., 172 pp.

### 13. ภาคผนวก

ข้อมูลสารละลายธาตุอาหารที่ใช้ในการทดลอง

#### 1. สารละลายธาตุอาหารสูตร Hoagland modified

Stock	สารเคมี	กรัมต่อลิตร
Stock A	KNO <sub>3</sub>	60.6
	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	65.6
	Fe-EDTA	0.22
Stock B	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	49
	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	34.5
	H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	0.286
	MnCl <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O	0.181
	ZnSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	0.022
	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0.008
	H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	0.009
	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> .5H <sub>2</sub> O	0.00142

#### 2. สารละลายธาตุอาหารสูตร Dr. Cooper modified

Stock	สารเคมี	กรัมต่อลิตร
Stock A	KNO <sub>3</sub>	58.3
	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100.3
	Fe-EDTA	7.9
Stock B	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	51.3
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	26.3
	H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	0.17
	MnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O	0.61
	ZnSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	0.044
	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0.039
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> .Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> .5H <sub>2</sub> O	0.037
	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> .5H <sub>2</sub> O	0.00142

3. สารละลายธาตุอาหารสูตร Alberts modified พร้อมกับการให้ออกซิเจนด้วยปั๊มน้ำตู้ปลา

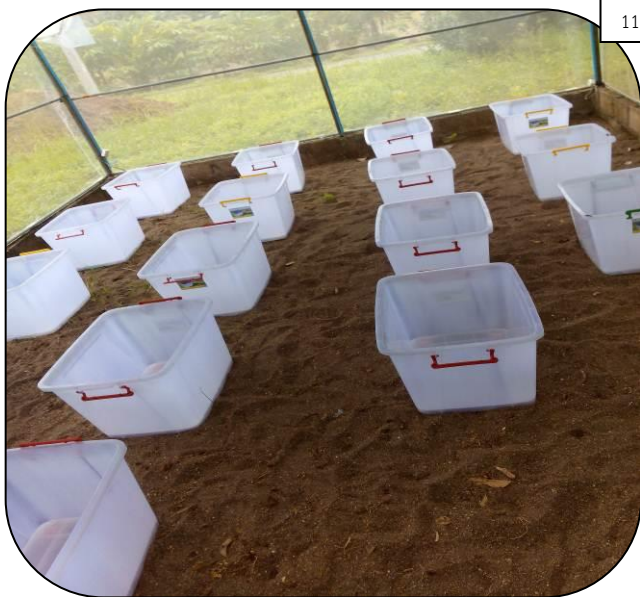
Stock	สารเคมี	กรัมต่อลิตร
Stock A	$\text{KNO}_3$	3.8
	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	95.2
	Fe-EDTA	0.8
Stock B	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	30.8
	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	26.9
	$\text{H}_2\text{BO}_3$	0.02
	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0.115
	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.015
	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.010
	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.003
	$\text{K}_2\text{SO}_4$	42.3
	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.00142

4. สารละลายธาตุอาหารสูตรดิเรก ทองอร่าม

Stock	สารเคมี	กรัมต่อลิตร
Stock A	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	50.05
	$\text{KNO}_3$	32.82
	Fe-EDTA	5.81
Stock B	$(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O})$	50.05
	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	30.60
	$(\text{MgNO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	38.40
	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.055
	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.016
	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0.77
	$\text{H}_2\text{BO}_3$	0.19
	$(\text{NH}_4)_5\text{MoO}_4$	0.012

ภาพการดำเนินการทดลอง







13



14



15



16

- 1-4 สภาพแปลงปลูกผักน้ำ
5. การสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกผักน้ำ
6. ลักษณะดอกของผักน้ำ มีขาว
7. ผักน้ำที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวแล้วบรรจุในถุง
8. สภาพการเจริญเติบโตของผักน้ำในแปลงของเกษตรกร
- 9-10. ตัวอย่างผักน้ำที่สุ่มเก็บจากแปลงของเกษตรกรและตลาดสด
11. สภาพภายในโรงเรือนทดลองผักน้ำ
12. เจ้าหน้าที่กำลังเตรียมต้นกล้าผักน้ำเพื่อใช้ในการทดลอง
13. ต้นกล้าผักน้ำในช่วงเริ่มต้นทดลอง
14. ต้นกล้าผักน้ำที่เจริญเติบโตหลังทดลอง 1 สัปดาห์
15. ลักษณะรากของต้นผักน้ำที่เน่าเปื่อยเสียหายจากอุณหภูมิสูงเกินไป
16. ต้นผักน้ำที่สามารถปรับตัวเจริญเติบโตต่อไปได้ หลังจากได้รับอุณหภูมิสูง