

This research “Vegetable Greenhouse development for Reducing nitrate accumulation” was established in October 2016- September 2018. Its aimed to design and develop the vegetable greenhouse to reduce nitrate accumulation. This greenhouse was designed to a storey with 2.0 x 8.0 x 2.8 meter. The roof structure was galvanized steel with 4 transparent metal sheets and an opaque metal sheet. It was enclosed by insect protected net size 20 mesh (pore/inch²). Planting area was 0.75-0.90 meters high and planting area up to roof was 1.9 meters high. The beams made by brick blocks, double roofing tiles was used to the planting plot for underlying 8 cm thick of concrete. The first layer of material was 1/2 inch stone and covering the gap with small stone to 4 cm thickness. The middle layer was sandy loam to 12 cm thickness and the upper layer was 2-4 mm of small gravel to 3-4 cm thickness. Between the middle and upper layer was covered by insect protected net size 20 mesh for prevent the mixed layers. The planting slope was 2% so that for the fertilizer solution could be flow back into the storage tank.

6. คำนำ

ปัจจุบันการปลูกผักด้วยสารละลายภายใต้โรงเรือนกันแมลงที่เรียกกันว่าการปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics) ได้รับความนิยมในการบริโภคค่อนข้างสูงเนื่องจากสามารถลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้ แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มปลูกผักนี้ในจังหวัดสงขลาเล็งเห็นว่ามีข้อด้อยหลายประการ เช่น มีขั้นตอนมากในการเตรียมต้นกล้าย้ายลงแปลงปลูกและใช้เวลาค่อนข้างนานประมาณ 10-15 ชั่วโมง/แปลง/คน (แปลงขนาด 2*7.2 สูง 2 เมตร) อุปกรณ์ต่างๆต้องสั่งซื้อจากกรุงเทพฯ คือ โปมรองรับน้ำ แผ่นปลูกและแผ่นพลาสติก อุปกรณ์พวกนี้แตกหักและรื้อได้ง่าย และพองน้ำเพาะเมล็ดเป็นวัสดุสิ้นเปลืองต้องใช้ทุกรอบปลูก ทั้งยังทำให้เกิดมลภาวะกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีปัญหาข้อกวดการตกค้างของสารไนเตรทค่อนข้างสูง เพราะปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ส่วนใหญ่อยู่ในรูปไนเตรท ส่วนการปลูกผักในดินมีปุ๋ยในรูปแบบอื่นด้วย เช่น ปุ๋ยแอมโมเนีย ยูเรีย และสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ (ยงยุทธ เจริญไชยศรี, 2553) การศึกษาการตกค้างของสารไนเตรทและไนไตรท์ ในผักต่างชนิด ที่เพาะปลูกแบบเคมีปลอดภัยจากสารพิษและแบบอินทรีย์ โดยวิเคราะห์ไนเตรทในส่วนที่กินได้ของผักด้วยวิธี Cadmium reduction method พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดปริมาณไนเตรทในอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข แต่มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานปริมาณไนเตรทในผักของสหภาพยุโรป ในทวีปยุโรปได้มีการกำหนดมาตรฐาน ค่าไนเตรทที่ร่างกายผู้ใหญ่อรับได้ในแต่ละวันอยู่ที่ 200 – 300 มิลลิกรัม การได้รับไนเตรทในปริมาณที่มากอาจจะเป็นสารก่อมะเร็งและเป็นอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงต้องมีการลดการดูดซึมไนเตรทของผัก ซึ่งปัจจุบันมีดำเนินการหลายลักษณะ เช่น การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียหรือยูเรียทดแทนปุ๋ยที่อยู่ในรูปไนเตรท การใช้สารละลายเจือจางปลูกเลี้ยง หรือใช้น้ำเปล่าปลูกเลี้ยงแทนปุ๋ยในช่วงระยะ 3-5 วันก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นต้น (อัมพิกา ภูวนะเสถียรรัฐ, 2548) ส่วนการปลูกผักในดินการขุดพลิกดินจะขุดลึกประมาณ 30-40 เซนติเมตรหลังจากขุดพลิกแล้ว ต้องตากดินให้แห้งประมาณ 7 วัน เพื่อฆ่าเชื้อโรคในดินและ

แมลงศัตรูที่อยู่ในดิน (ไทยเกษตรศาสตร์, 2553) การให้ปุ๋ยในดินพร้อมระบบน้ำเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดการเกิดไนเตรทในผลผลิตด้วย (เคหะเกษตร, 2540) การให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำมีประสิทธิภาพมากกว่า ให้ปุ๋ยทางดิน 10-50 % (นาวิ, 2556) การให้ปุ๋ยในรูปสารละลายให้เฉพาะยูเรีย N ลดปริมาณลง 50% ตามคำแนะนำ GAP ส่วน P และ K ใส่บนดินในแปลงครั้งเดียวจะอยู่ในดินไม่ไหลไปไหน (เกษตรพอเพียงดอตคอม, 2558) ปุ๋ยยูเรียเป็นการให้แอมโมเนียไอออนบวก (NH_4^+) ที่ซูดไปใช้ได้ดีและถูกชะล้างน้อย เนื่องจากไอออนบวกดูดซับอยู่กับประจุลบคอยลอยดีในดิน แต่เมื่อดินมีอุณหภูมิและได้รับออกซิเจนแอมโมเนียไอออนจะถูกจุลินทรีย์ออกซิไดส์เปลี่ยนเป็นไนเตรท (NO_3^-) ใช้เวลา 1-2 สัปดาห์ ขบวนการนี้เรียกว่าไนตริฟิเคชัน ไนเตรทเป็นไอออนลบที่พืชนำไปใช้ได้ดีแต่สูญหายไปจากดินได้ง่าย จึงมีการเติมสารไนตราไพรีน (nitrapyrin) ลงในดินสามารถยับยั้งกระบวนการนี้ได้ 6 สัปดาห์ หรือใช้สารไทยูเรีย (thiourea) ผสมร้อยละ 2 ของปุ๋ยทั้งหมด (ยงยุทธ, 2528) การฆ่าเชื้อโรคและกำจัดตะไคร่น้ำเขียวด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) ใช้หลอดไฟยูวี 40 วัตต์ ในน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 7.5 ซม. อัตราการไหลของน้ำ 12 GPM ใช้เวลา 5 วินาที (มันลิน, 2558) แต่การปลูกผักในดินมีแมลงศัตรูพืชทั้งบนและในดินทำลาย ฤดูฝนดินอุ้มน้ำมากและนานเกินไปอาจทำให้รากขาดออกซิเจนได้และปุ๋ยสูญเสียไหลออกนอกเขตรากได้ด้วย เพื่อให้การผลิตพืชแบบใช้สารละลายหมุนเวียนภายใต้โรงเรือนมีประสิทธิภาพทั้งทางด้านเศรษฐกิจ ผู้บริโภคมีความปลอดภัยจากการตกค้างของสารไนเตรท และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตพืชผักภายใต้โรงเรือนให้ได้ระบบที่มีความเรียบง่ายในการดำเนินงานการปลูก ลดขั้นตอนการปลูก ลดปุ๋ยและปุ๋ยไนเตรท ลดปัญหาการสะสมของไนเตรทในใบ ลดต้นทุน ลดวัสดุที่เกิดมลภาวะกับสิ่งแวดล้อม ใช้เวลาและแรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ ให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูง ซึ่งจะเป็นทางเลือกในการผลิตผักที่มั่นคงและยั่งยืนสำหรับเกษตรกรต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์ : โรงเรือนปลูกผัก บิมน้ำ ทามเมอร์ เมล็ดพันธุ์ และ ปุ๋ยเคมี

- วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

วิธีเกษตรกร : โรงเรือนปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบการค้า

วิธีแนะนำ : โรงเรือนต้นแบบการปลูกผักเพื่อลดปริมาณไนเตรท

วิธีการปฏิบัติ

1. ทดสอบประสิทธิภาพการปลูกผักในโรงเรือนต้นแบบปลูกผักเพื่อลดปริมาณไนเตรท กับโรงเรือนการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ (แบบทั่วไป) โดยทดสอบปลูกผัก 3 ชนิด ได้แก่ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และ ผักกาดขาว ในโรงเรือนจำนวน 1 โรงเรือน/ชนิดผัก/ชนิดโรงเรือน ทำการปลูก 4 รอบ เพื่อตรวจสอบฤดูกาลที่เหมาะสมต่อการปลูกผักแต่ละชนิด และเพื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิต ปริมาณไนเตรทที่พบในผักที่ได้จากโรงเรือนทั้งสองแบบ

2. นำวิธีที่ได้ผลไปถ่ายทอดให้กับกลุ่มปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในจังหวัดสงขลา อย่างน้อย 1 กลุ่ม
การบันทึกข้อมูล

การเจริญเติบโต การไหลของน้ำ ค่า pH น้ำหนักผลผลิต การระบาดของโรคและแมลง ปริมาณไนเตรทในผักและสายละลายปุ๋ยทุกวันหลังหยุดให้ปุ๋ย ความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกโรงเรือน อุณหภูมิภายในและภายนอกโรงเรือน ความเข้มของแสงแดดภายในและภายนอกโรงเรือน ปริมาณผลผลิต ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทน รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปรายงานผลการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลผลิตและข้อมูลเศรษฐศาสตร์

- เวลาและสถานที่ : ปีที่ 3 เริ่มต้น ก.ย. 2561 สิ้นสุด ต.ค. 2562 สถานที่ทำการทดลองกลุ่มวิชาการ
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการปลูกผักในโรงเรือนปลูกผักเพื่อลดปริมาณไนเตรทหลังคาโปร่งแสง สลับกับทึบแสงบุนนวม ความลาดเอียง 2% ให้ปุ๋ยยูเรีย (N) 50% หยุดให้ปุ๋ย 9 วัน และใช้หลอดยูวี กับโรงเรือนปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบการค้ำ ทดสอบปลูกผักคะน้า และผักกาดขาว เพื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตผักและไนเตรทตกค้างในใบ พบว่าในโรงเรือนปลูกผักคะน้าเพื่อลดปริมาณไนเตรท ให้ผลผลิต 35.00 กิโลกรัมต่อแปลงปลูก สูงกว่าโรงเรือนปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ และไนเตรทตกค้าง 698.78 มิลลิกรัม/กิโลกรัมผักสด ให้ผลดีกว่าโรงเรือนปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ที่มีผลผลิต 28.13 กิโลกรัมต่อแปลงปลูก มีไนเตรทตกค้าง 4,914.59 มิลลิกรัม/กิโลกรัมผักสด (Figure 1) ขณะที่ผักกาดขาว ผลผลิต 83.95 กิโลกรัมต่อแปลงปลูก มีไนเตรทตกค้าง 2,149.70 มิลลิกรัม/กิโลกรัมผักสด ดีกว่าโรงเรือนปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ผลผลิต 50.05 กิโลกรัมต่อแปลงปลูก มีไนเตรทตกค้าง 5,555.55 มิลลิกรัม/กิโลกรัมผักสด (Figure 2)

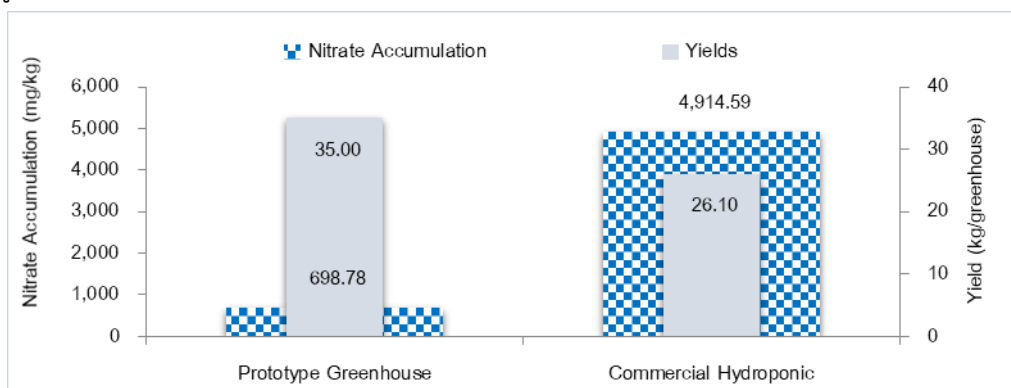


Figure 1. Comparison on Yields and Nitrate accumulation of Kale

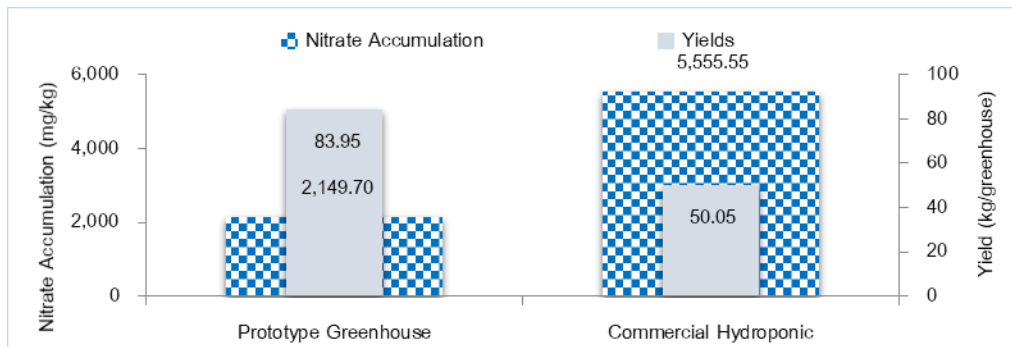


Figure 2. Lettuce in the Prototype Greenhouse and Commercial hydroponic greenhouse

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการปลูกผักในโรงเรือนปลูกผักเพื่อลดปริมาณไนเตรทหลังคาโปร่งแสง สลับกับที่บแสงบุญนวน พบว่าในโรงเรือนปลูกผักเพื่อลดปริมาณไนเตรท ให้ผลผลิตต่อแปลงปลูกสูงกว่า และไนเตรทตกค้ำงน้อย

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

1. โรงเรือนปลูกผักเพื่อลดสารไนเตรทนี้สามารถนำเอาไปใช้ได้ทั่วไปเพื่อเป็นทางเลือกในการปลูกผักแบบโรงเรือนที่ลดปัญหาการตกค้ำงของไนเตรท หรือใช้ทดแทนการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิกส์
2. โรงเรือนปลูกผักเพื่อลดสารไนเตรทนี้ ได้นำร่องขยายผลไปยังโรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครสงขลา เทศบาลนครหาดใหญ่ ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการไทยนิยมยั่งยืนในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โครงการพระราชดำริคลองหอยโข่ง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ชุมชนต้นแบบเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลรำแดง อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา และสามารถขยายผลไปยังพื้นที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะเกษตรกรที่สนใจปลูกผักเชิงการค้าที่เน้นผักที่ปลอดภัยจากการตกค้ำงของไนเตรท และสามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากที่ไม่สามารถปลูกผักในระบบปกติได้ในช่วงฤดูฝน
3. นักวิจัยสามารถนำเอาองค์ความรู้จากการทำโรงเรือนต้นแบบฯ ไปพัฒนาต่อยอดเพื่อให้เป็นโรงเรือนอัจฉริยะได้

10. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :-

11. เอกสารอ้างอิง :

- มันสิน ตันทุลเวศม์. 2558. การฆ่าเชื้อโรคด้วยแสง UV. วิศวกรรมการประปา. สืบค้นจาก:
<http://www.mwa.co.th> [ส.ค. 2558].
- ยงยุทธ โอสดสภา. 2528. สารชะงักกระบวนการไนตริฟิเคชัน. หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด: 126 หน้า
- ยงยุทธ เจียมไชยศรี แนวทางการลดไนเตรทในผักไฮโดรโปนิกส์. ไนเตรทในผักไฮโดรโปนิกส์. สืบค้นจาก:
[http:// www.phutalay.blogspot.com](http://www.phutalay.blogspot.com) [พ.ค. 2556].

โสระยา ร่วมรังษี. 2544. การผลิตพืชสวนแบบไม่ใช้ดิน. โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮาส์. กรุงเทพฯ. 79 หน้า
อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2538. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเทคโนโลยีการเกษตร.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 146 หน้า

12. ภาคผนวก



Figure 1. Lacttuce and chinese cabbage from Vegetable greenhouse for reducing nitrate accumulation



Figure 2. Vegetable greenhouse for reducing nitrate accumulation was extended to Samai Sueksa school