การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊ค เรดคอส และบัตเตอร์เฮด ในระบบการเลี้ยงแบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์

Comparison on Growth of Green oak Red Cos and Butterhead between Hydroponics and Aquaponics

สุรวัฒน์ จริงจิตร*[1] ตันติพงษ์ เพชรไชยา[1] ณิศชญามณฑ์ รัตนะ[2] และ ภัทราภรณ์ กฤษณะพันธ์[2]

Surawat ChingJit*[1] Tantipong Phetchaiya[1] Nitchayamon Rattana[2] and Pattraporn Kritsanaphan[2]

อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต[1]
Fishery Technology Member, Faculty of Agriculture Technology, Phuket Rajabhat University [1]
อาจารย์สาขาวิชานวัตกรรมเกษตรเพื่อความยั่งยืน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต [2]
Sustainable Agriculture Innovation Member, Faculty of Agriculture Technology, Phuket Rajabhat University [2]
*Corresponding author, e-mail: LEANG295@hotmail.com

บทคัดย่อ

การเจริญเติบโตของผักสลัด กรีนโอ๊ค เรดคอส และ บัตเตอร์เฮด ที่ปลูกในระบบรางยาว โดยเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผัก 3 ชนิดระหว่างผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์และระบบอควาโปนิกส์ ได้แก่ กรีนโอ๊ค เรดคอส และบัตเตอร์เฮด โดยเลี้ยงในระบบไฮโดรโปนิกส์ที่ให้สารละลายธาตุอาหาร AB และ ในระบบอควาโปนิกส์ที่เลี้ยงร่วมกับปลานิลแดง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely randomized design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำละ 8 ต้น 6 ชุดการทดลอง เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก ๆ 2 สัปดาห์ ได้แก่ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความกว้างทรงพุ่ม ความยาวทรงพุ่ม ความสูงต้น จำนวนใบ และ ความยาวราก ผลการทดลอง พบว่า ผักสลัดทั้ง 3 ชนิด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการปลูกในระบบอควาโปนิกส์ที่ใช้น้ำเลี้ยงปลานิลแดงในทุกการเจริญเติบโต ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 6 โดยในระบบไฮโดรโปนิกส์ กรีนโอ๊ค และบัตเตอร์เฮด เจริญเติบโตได้ดีกว่า เรสคอส

คำสำคัญ: อควาโปนิกส์ ไฮโดรโปนิกส์ กรีนโอ๊ค เรดคอส บัตเตอร์เฮด

Abstract

The growth of green oak, red cos and butterhead, which were cultured in Nutrient Film Technique (NFT), were compared between hydroponics and aquaponics system. In hydroponics used AB solution while the second system used tilapia rearing wastewater. A complete randomized design (CRD) was used in this experiment with 3 replications, 8 plants/replication. The data collected every two weeks, comprising leaf width, leaf length, shrub width, shrub length, number of leaves and root length were analyzed. Study results showed that all three types of lettuce grown in hydroponics had better growth than that of aquaponics (p=0.05) during the 2nd to the 6th week. The results showed that green oak and butterhead showed better growth than red cos in hydroponics (p=0.05).

Keywords: Aquaponics, Hydroponic, Green Oak, Red Cos, Butterhead

บทนำ

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทยพัฒนาจากการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบดั้งเดิม (Intensive) เป็นการเลี้ยงแบบกึ่งพัฒนา (Semi-intensive) ส่งผลให้เกิดปัญหาการเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำการปล่อยน้ำทิ้งที่มีของเสียไนโตรเจนเหล่านี้ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติจะกระตุ้นปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชั่น (Eutrophication) โดยทำให้พืชน้ำและจุลสาหร่ายเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจนปริมาณออกซิเจนในน้ำไม่เพียงพอเกิดการเน่าเสีย (ปิยวัฒน์ เรืองราย, ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ และ ชีวิน อรรถสาสน์, 2558) และส่งผลให้ระบบนิเวศเสียหาย หากมีการเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืช (Aquaponics) เป็นรูปแบบการเลี้ยงสัตว์น้ำในระบบน้ำหมุนเวียนร่วมกับการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินโดยพืชนำของเสียจากการเลี้ยงสัตว์น้ำมาใช้ในการ

เจริญเติบโตทำให้น้ำมีคุณภาพดีขึ้นแล้วนำน้ำกลับมาเลี้ยงปลาได้อีก เป้าหมายหลักของ Aquaponics คือ การใช้สารอาหารที่ปล่อยออกมาจากปลาเพื่อให้พืชเจริญเติบโต (Graber & Junge, 2009) ส่วนในระบบ Nutrient Film Technic (NFT) นั้น เป็นระบบที่มีการเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืชในรางยาวรางซึ่งอาจทำมาจากพลาสติก หรือท่อพีวีซีในรางจะเจาะรูเพื่อใช้ปลูกพืชเป็นระยะและมีน้ำไหลลงมาอย่างต่อเนื่องโดยระบบนี้น้ำจากบ่อเลี้ยงปลาถูกปั๊มขึ้นมาให้ไหลผ่านรางที่ปลูกพืชแล้วหมุนเวียนกลับมาไปยังบ่อเลี้ยงปลาโดยระบบนี้รากพืชจะแช่อยู่ในน้ำตลอดเวลา สัดส่วนของพืชและปลาจะต้องเหมาะสมกันด้วยเพื่อให้ได้ธาตุอาหารที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังเป็นการลดสารอาหารทางชีวภาพที่สะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทำให้คุณภาพน้ำที่ดีสำหรับเลี้ยงปลาและส่งผลดีต่อสภาพแวดล้อม (Lam, Ma, Jusoh & Ambak, 2015) เช่นเดียวกับการนำน้ำเลี้ยงปลาดุกมาหมุนเวียนผ่านรากพืชสามารถกำจัดฟอสฟอรัสและไนเตรตที่แตกต่างกันไปตามอัตราการไหลของน้ำ และมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารอาหาร และรักษาคุณภาพน้ำอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ปลอดภัยสำหรับการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของปลา (Piedrahita, 2003) ซึ่งการทดลองครั้งนี้จะศึกษาการเลี้ยงสัตว์น้ำร่วมกับการปลูกพืชในระบบ NFT โดยใช้น้ำเลี้ยงปลานิลขึ้นมาหมุนเวียนเพื่อปลูกพืช 3 ชนิด ได้แก่ กรีนโอ๊ค บัตเตอร์เฮด และเรดคอส

วัตถุประสงค์การวิจัย

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผัก 3 ชนิด ได้แก่ กรีนโอ๊ด บัตเตอร์เฮด และเรดคอส ในระบบการเลี้ยงแบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมพื้นที่ทดลอง ล้างบ่อปลา เติมน้ำ และ ทำการปล่อยปลานิลขนาด 250 กรัม ความหนาแน่น 10 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร รวมทั้งสิ้น 30 ตัว เป็นระยะเวลา 2 เดือนก่อนเริ่มทำการทดลอง ให้อาหาร 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน จากนั้นประกอบรางปลูกด้วยท่อ pvc ขนาด 2 นิ้ว ออกเป็น 18 ท่อน ท่อนละ 160 เซนติเมตร เจาะรูท่อนละ 8 รู ขนาดรู 1.5 นิ้ว โดยมีระยะห่างระหว่างรู 15 เซนติเมตร จากนั้นจึงต่อปั๊มน้ำเข้ารางทดลอง

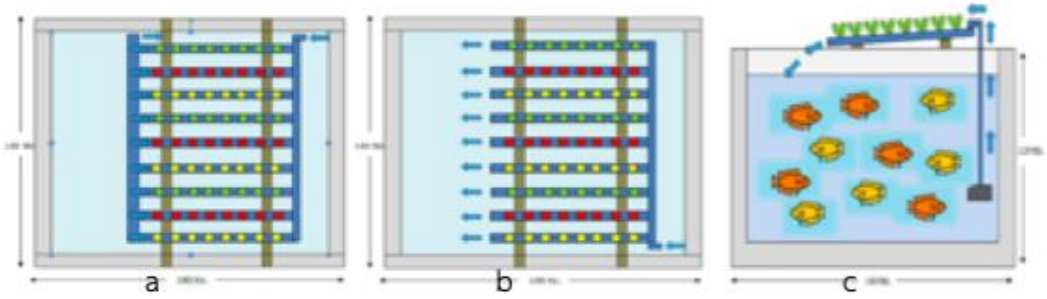
2. การเตรียมการเพาะกล้าผักสลัด 3 ชนิด ชนิดละ 24 เมล็ด รวมทั้งสิ้น 144 เมล็ด จากนั้นหยอดเมล็ดลงในหลุมฟองน้ำสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ หลุมละ 1 เมล็ด แล้วรดน้ำให้ชุ่ม ทำเช่นเดียวกันในชุดควบคุมที่ใช้ปุ๋ย AB

3. การย้ายปลูกเมื่อครบ 1 สัปดาห์ นำต้นพันธุ์ชนิดละ 24 ต้น แบ่งใส่ในกระถาง และทำเช่นเดียวกับชุดควบคุม

4. การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) แบ่งเป็น 2 ชุดทดลอง ชุดทดลองละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 8 ต้น รวมเป็น 24 ต้น

5. การบันทึกผลการทดลอง ได้แก่ ขนาดใบ ขนาดทรงพุ่ม ความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวราก บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทุก ๆ 2 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อทดลองเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลอง

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ



รูปที่ 1 การเตรียมพื้นที่สำหรับการทดลองการปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ (a) และอควาโปนิกส์ (b, c)

ผลการวิจัย

จากผลการทดลอง พบว่า ผักสลัด กรีนโอ๊ค เรดคอส และบัตเตอร์เฮด ที่เลี้ยงด้วยระบบไฮโดรโปนิกส์มีผลการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการเลี้ยงในระบบอควาโปนิกส์ในทุกชุดการทดลอง ตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยแสดงผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการทดลอง (ตารางที่ 1-8) ดังนี้

ตารางที่ 1 ความกว้างใบ (เซนติเมตร) ของกรีนโอ๊ค เรดคอส และ บัตเตอร์เฮด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์(H) และอควาโปนิกส์(A)

Week	Green Oak		Red Cos		Butterhead	
	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24
0	$0.61^{a}\pm0.11$	$0.65^{a}\pm0.06$	$0.62^{a}\pm0.10$	$0.63^{a}\pm0.05$	$0.67^{a}\pm0.12$	$0.71^{a}\pm0.11$
2	$3.91^{a}\pm0.24$	$1.98^{b}\pm0.20$	$2.67^{a}\pm0.19$	$1.12^{b}\pm0.26$	$2.39^{a}\pm0.13$	$1.90^{b}\pm0.09$
4	$7.69^{a}\pm0.08$	$3.44^{b}\pm0.11$	$4.03^{a}\pm0.25$	$2.40^{b}\pm0.18$	$4.54^{a}\pm0.21$	$2.51^{b}\pm0.15$
6	$9.87^{a}\pm0.09$	$4.23^{b}\pm0.15$	$9.33^{a}\pm0.12$	$3.90^{b}\pm0.21$	$8.37^{a}\pm0.08$	$3.55^{b}\pm0.05$

หมายเหตุ: อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 2 ความยาวใบ (เซนติเมตร) ของกรีนโอ๊ค เรดคอส และ บัตเตอร์เฮด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์(H) และอควาโปนิกส์(A)

Week	Green Oak		Red Cos		Butterhead	
	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24
0	$1.21^{a}\pm0.20$	$1.33^{a}\pm0.14$	$1.54^{a}\pm0.19$	$1.42^{a}\pm0.07$	$1.60^{a}\pm0.28$	$1.63^{a}\pm0.35$
2	$11.95^{a}\pm0.13$	$4.24^{b}\pm0.08$	$11.08^{a}\pm0.05$	$3.36^{b}\pm0.12$	$8.43^{a}\pm0.17$	$5.58^{b}\pm0.06$
4	$12.88^{a}\pm0.11$	$7.30^{b}\pm0.16$	$12.59^{a}\pm0.22$	$3.71^{b}\pm0.18$	$11.05^{a}\pm0.13$	$6.99^{b}\pm0.21$
6	$13.66^{a}\pm0.08$	$7.79^{b}\pm0.12$	$13.16^{a}\pm0.09$	$8.56^{b}\pm0.14$	$12.37^{a}\pm0.21$	$9.85^{b}\pm0.11$

หมายเหตุ: อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 3 ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของกรีนโอ๊ค เรดคอส และ บัตเตอร์เฮด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์(H) และอควาโปนิกส์(A)

Week	Green Oak		Red Cos		Butterhead	
	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24
0	$1.77^{a}\pm0.04$	$1.77^{a}\pm0.04$	$1.83^{a}\pm0.11$	$2.00^{a}\pm0.19$	$1.42^{a}\pm0.07$	$1.50^{a}\pm0.10$
2	$7.75^{a}\pm0.08$	$3.87^{b}\pm0.11$	$8.50^{a}\pm0.20$	$3.15^{b}\pm0.13$	$6.43^{a}\pm0.23$	$4.83^{b}\pm0.16$
4	$10.26^{a}\pm0.10$	$8.41^{b}\pm0.08$	$10.61^{a}\pm0.17$	$5.18^{b}\pm0.06$	$10.73^{a}\pm0.12$	$9.07^{b}\pm0.08$
6	$15.91^{a}\pm0.06$	$9.41^{b}\pm0.12$	$15.23^{a}\pm0.09$	$7.91^{b}\pm0.12$	$14.08^{a}\pm0.21$	$10.85^{b}\pm0.17$

หมายเหตุ: อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ความยาวทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของกรีนโอ๊ค เรดคอส และ บัตเตอร์เฮด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์(H) และอควาโปนิกส์(A)

Week	Green Oak		Red Cos		Butterhead	
	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24
0	$2.01^{a}\pm0.15$	$2.18^{a}\pm0.21$	$1.83^{a}\pm0.19$	$2.01^{a}\pm0.08$	$2.57^{a}\pm0.07$	$2.34^{a}\pm0.10$
2	$10.50^{a}\pm0.08$	$4.35^{b}\pm0.11$	$8.62^{a}\pm0.10$	$4.29^{b}\pm0.15$	$8.16^{a}\pm0.12$	$5.83^{b}\pm0.09$
4	$14.41^{a}\pm0.20$	$9.66^{b}\pm0.09$	$14.58^{a}\pm0.21$	$6.16^{b}\pm0.25$	$15.00^{a}\pm0.15$	$9.91^{b}\pm0.06$
6	$18.25^{a}\pm0.13$	$13.25^{b}\pm0.18$	$17.66^{a}\pm0.11$	$8.45^{b}\pm0.17$	$17.33^{a}\pm0.08$	$12.34^{b}\pm0.12$

หมายเหตุ: อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของกรีนโอ๊ค เรดคอส และ บัตเตอร์เฮด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์(H) และอควาโปนิกส์ (A)

Week	Green Oak		Red Cos		Butterhead	
	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24
0	$1.81^{a}\pm0.15$	$1.69^{a}\pm0.06$	$2.60^{a}\pm0.13$	$2.49^{a}\pm0.08$	$3.51^{a}\pm0.10$	$3.39^{a}\pm0.06$
2	$13.45^{a}\pm0.22$	$4.96^{b}\pm0.11$	$13.45^{a}\pm0.18$	$4.46^{b}\pm0.22$	$10.51^{a}\pm0.08$	$7.23^{b}\pm0.12$
4	$15.33^{a}\pm0.08$	$8.70^{b}\pm0.21$	$15.75^{a}\pm0.10$	$5.66^{b}\pm0.13$	$14.41^{a}\pm0.15$	$8.87^{b}\pm0.08$
6	$20.66^{a}\pm0.17$	$11.58^{b}\pm0.12$	$18.75^{a}\pm0.15$	$9.87^{b}\pm0.10$	$16.75^{a}\pm0.11$	$13.25^{b}\pm0.10$

หมายเหตุ: อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 จำนวนใบ (ใบ) ของกรีนโอ๊ค เรดคอส และ บัตเตอร์เฮด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์(H) และอควาโปนิกส์(A)

Week	Green Oak		Red Cos		Butterhead	
	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24
0	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$
2	$5.33^{a}\pm0.15$	$4.50^{a}\pm0.10$	$2.25^{a}\pm0.05$	$3.91^{b}\pm0.10$	$5.75^{a}\pm0.10$	$5.00^{a}\pm0.09$
4	$11.58^{a}\pm0.10$	$7.75^{b}\pm0.17$	$10.08^{a}\pm0.15$	$5.25^{b}\pm0.17$	$12.50^{a}\pm0.12$	$9.50^{b}\pm0.10$
6	$12.50^{a}\pm0.05$	$10.25^{b}\pm0.05$	$12.41^{a}\pm0.11$	$9.50^{b}\pm0.08$	$13.91^{a}\pm0.15$	$11.66^{b}\pm0.12$

หมายเหตุ: อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 7 ความยาวราก (เซนติเมตร) ของกรีนโอ๊ค เรดคอส และ บัตเตอร์เฮด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์(H) และอควาโปนิกส์(A)

Week	Green Oak		Red Cos		Butterhead	
	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24	(H) n=24	(A) n=24
0	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$	$0.00^{a}\pm0.00$
6	$25.37^{a}\pm0.23$	$12.04^{b}\pm0.15$	$22.70^{a}\pm0.20$	$7.41^{b}\pm0.17$	$22.10^{a}\pm0.10$	$11.12^{b}\pm0.15$

หมายเหตุ: อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ และอควาโปนิกส์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อทดลอง

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	ไฮโดรโปนิกส์	อควาโปนิกส์
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	6.8 ± 0.27	8.2 ± 0.15
ค่ากานำไฟฟ้า (Electric conductivity, EC)	1.4 ± 0.19 mS/cm	0.8 ± 0.11 mS/cm
ไนไตรท์ (Nitrite)	0.01 ± 0.00 mg/l	0.05 ± 0.01 mg/l
แอมโมเนีย (Ammonia)	0.00 ± 0.00 mg/l	0.00 ± 0.00 mg/l
ความเป็นด่าง (Alkaline)	190 ± 2.31 mg/l	221 ± 5.12 mg/l
ฟอสเฟต (Phosphate)	0.5 ± 0.01 mg/l	0.5 ± 0.01 mg/l

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาของการเปรียบเทียบการปลูกผักสลัด กรีนโอ๊ค เรดคอส และบัตเตอร์เฮด ในระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยใช้ปุ๋ย AB กับการปลูกในระบบอควาโปนิกส์ที่ใช้น้ำเลี้ยงปลานิลแดง พบว่า ผักสลัดทั้ง 3 ชนิด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยใช้ปุ๋ย AB มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการปลูกในระบบอควาโปนิกส์ที่ใช้น้ำเลี้ยงปลานิลแดง ทั้งในด้านของความกว้างใบ ความยาวใบ ความกว้างของทรงพุ่ม ความยาวของทรงพุ่ม ความสูงของลำต้น จำนวนใบ ตลอดจนถึงความยาวของราก ซึ่งเห็นได้ชัดเจนตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ตลอดจนถึงสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ นราศักดิ์ บุญมี และ ปริยานุช จุลกะ (2555) และพบว่า กรีนโอ๊คเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในระบบไฮโดรโปนิกส์ ส่วนในการปลูกแบบอควาโปนิกส์ที่ใช้น้ำเลี้ยงปลานิลแดงนั้น พบว่า กรีนโอ๊ค และบัตเตอร์เฮดเจริญเติบโตได้ดีกว่าเรดคอส

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพบว่าค่าการนำไฟฟ้าในน้ำเลี้ยงปลานิลแดง เท่ากับ 0.8 mS/cm ซึ่งไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานที่ใช้ในไฮโดรโปนิกส์สำหรับผักสลัด คือ 1.1 - 1.7 mS/cm นอกจากนี้ pH ที่วัดได้ค่อนข้างมีค่าอยู่ในช่วงความเป็นด่างไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ดำรงค์ โลหะลักษณาเดช, กฤษฎา พราหมณ์ชูเอม, วิกิจ ผินรับ และ ณิศา มาชู (2555) สรุปได้ว่าธาตุอาหารที่มีอยู่ในน้ำเลี้ยงปลานิลแดงในระบบอควาโปนิกส์มีไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับการปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ที่มีการให้ปุ๋ยหรือสารละลาย AB ที่มีธาตุอาหารสำหรับพืชหรือผักสลัดโดยเฉพาะ แต่สามารถเลี้ยงให้ผักมีขนาดเทียบเท่ากับในระบบไฮโดรโปนิกส์ได้โดยการเลี้ยงร่วมกับการให้ปุ๋ย ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ นราศักดิ์ บุญมี และ ปริยานุช จุลกะ (2555) หรือเพิ่มระยะเวลาการเลี้ยงปลาให้น้ำมีการสะสมธาตุอาหารที่มากขึ้น หรือเพิ่มความหนาแน่นของปลาให้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ปิยวัฒน์ เรืองราย, ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ และ ชีวิน อรรถสาสน์ (2558)

สรุป

การปลูกผักสลัด กรีนโอ๊ค เรดคอส และบัตเตอร์เฮด ในระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยใช้ปุ๋ย AB เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบอควาโปนิกส์ที่ใช้น้ำเลี้ยงปลานิลแดง พบว่า ผักสลัดทั้ง 3 ชนิด ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์นั้นมีการเจริญเติบโตทั้งในด้านความกว้างใบ ความยาวใบ ความกว้างของทรงพุ่ม ความยาวของทรงพุ่ม ความสูงของลำต้น จำนวนใบ ตลอดจนถึงความยาวของราก ที่ดีกว่าการปลูกในระบบอควาโปนิกส์ที่ใช้น้ำเลี้ยงปลานิลแดง

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลอง พบว่า หากต้องการปลูกผักสลัด กรีนโอ๊ค เรดคอส และบัตเตอร์เฮด ควรจะต้องมีการเพิ่มช่องทางในการให้ธาตุอาหารแก่พืช เช่น การฉีดพ่นปุ๋ยน้ำเพื่อให้ได้รับสารอาหารทางใบ และลดอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับสัตว์น้ำ เพื่อให้เกิดผลการเจริญเติบโตของผักสลัดที่ดีขึ้นในการเลี้ยงด้วยระบบอควาโปนิกส์

เอกสารอ้างอิง

นราศักดิ์ บุญมี และ ปริยานุช จุลกะ. (2555). การประยุกต์ใช้น้ำเหลือทิ้งที่ได้จากการเลี้ยงปลานิลสำหรับปลูกผักกาดหอมในระบบไฮโดรพอนิกส์. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 43*(2), 597-600.

ปฐมพงษ์ กาศสกุล, ประจวบ ฉายบุ, ชนกันต์ จิตมนัส และ เกรียงศักดิ์ เม่งอาพัน. (2557). ความหนาแน่นที่เหมาะสมของการเลี้ยงปลานิลในระบบน้ำหมุนเวียนแบบอควาโปนิกส์. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง, 8*(1), 23-32.

ปิยวัฒน์ เรืองราย, ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ และ ชีวิน อรรถสาสน์. (2558). *การศึกษาผลของสัดส่วนพืชที่ปลูกในระบบอควาโปนิกส์ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ดำรงค์ โลหะลักษณาเดช, กฤษฎา พราหมณ์ชูเอม, วิกิจ ผินรับ และ ณิศา มาชู. (2555). การเลี้ยงปลานิลร่วมกับการปลูกผักโดยไม่ใช้ดินแบบ Dynamic Root Floating Technique. ใน *การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 50*: สาขาสัตว์, สาขาสัตวแพทยศาสตร์, สาขาประมง, หน้า 447-454

Graber, A., & Junge, R. (2009). 18 March 2008. Aquaponic Systems: Nutrient recycling from fish wastewater by vegetable production. *Desalination, 246*, 147–156.

Lam, S.S., Ma, N.L., Jusoh, A., & Ambak, M.A. (2015). Biological nutrient removal by recirculating aquaponic system: Optimization of the dimension ratio between the hydroponic & rearing tank components. *International Biodeterioration & Biodegradation, 102*, 107-115.

Piedrahita, R.H. (2003). Reducing the potential environmental impact of tank aquaculture effluents through intensification and recirculation. *Aquaculture, 226*, 35-44.