

# การเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่นในระบบอควาโปนิคส์ Growth and Yield of Japanese Cucumber in Aquaponics System

สรรลภ สรวงดีกุล<sup>1</sup> อูธร ฤทธิสิริก<sup>1</sup> และ ศรัณยา รักเสรี<sup>1</sup>  
Sanguandeeikul, S.<sup>1</sup>, Rittiruk, U.<sup>1</sup> and Rakseree, S.<sup>1</sup>

## Abstract

This research aims to study the growth and yield of Japanese cucumber in aquaponics system both single crop and accompany with vertiver grass compared to soil. Randomized complete block design with 3 treatments and 3 replications was used at the Department of Fishery, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Rajamangala University of Technology Tawan Ok, Chonburi, Thailand. The result revealed that soil grown Japanese cucumber had better growth and yield than aquaponics grown crops. Growing Japanese cucumber both single crop and accompany with vertiver grass in aquaponics system reduce total nitrogen, total phosphorus, BOD and suspended solid in the waste water from tilapia growing.

Keywords: aquaponics, Japanese cucumber, vertiver grass

## บทคัดย่อ

การศึกษากการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่นในระบบปลูกอควาโปนิคส์แบบเดี่ยวและแบบร่วมกับหญ้าแฝกในระบบอควาโปนิคส์กับแปลงดิน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 3 สิ่งทดลองจำนวน 3 ซ้ำ ทำการทดลอง ณ สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกวิทยาเขตบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน 2556 ถึงวันที่ 9 กันยายน 2556 ผลการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตของแตงกวาญี่ปุ่นในแปลงดินมีการเจริญเติบโตดีกว่าการปลูกในระบบอควาโปนิคส์ทั้งแบบเดี่ยวและปลูกร่วมกับหญ้าแฝก ในด้านผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่นพบว่าการปลูกในแปลงดินมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าการปลูกในระบบอควาโปนิคส์ทั้งแบบเดี่ยวและปลูกร่วมกับหญ้าแฝกซึ่งไม่แตกต่างกัน ในด้านค่าการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการเลี้ยงปลาพบว่าการปลูกแตงกวาญี่ปุ่นในระบบอควาโปนิคส์ทั้งแบบเดี่ยวและปลูกร่วมกับหญ้าแฝกลดค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส บีโอดี และปริมาณของแข็งแขวนลอยที่เกิดจากการเลี้ยงปลานิลแดงได้

คำสำคัญ: การปลูกในระบบอควาโปนิคส์ แตงกวาญี่ปุ่น หญ้าแฝก

## คำนำ

ระบบอควาโปนิคส์เป็นการทำการเกษตรแบบผสมผสานระหว่างการปลูกพืชไร่นาและการเลี้ยงปลา โดยมีหลักการคือการเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์และแร่ธาตุที่เป็นของเสียจากการเลี้ยงปลา ให้เป็นแร่ธาตุอาหารพืชโดยกระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรีย และนำไปใช้ในกระบวนการผลิตพืช เพื่อลดปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตและเป็นการหมุนเวียนน้ำเสียที่เกิดจากการเลี้ยงปลามาใช้เป็นธาตุอาหารให้กับพืชปลูก และที่สำคัญการทำเกษตรในปัจจุบันมุ่งเน้นแนวทางการทำเกษตรแบบยั่งยืนมากยิ่งขึ้น คือการทำเกษตรที่ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางธรรมชาติและได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน อีกทั้งยังช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตให้มีราคาที่สูงขึ้น พืชที่สามารถเจริญเติบโตในระบบไฮโดรโปนิคส์ที่ใช้น้ำเสียจากการเลี้ยงปลาได้แก่ พืชกลุ่ม ผักขม โหระพา คื่นช่าย มะเขือเทศ พริกหวาน และแตงกวา แต่เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสภาพอากาศร้อน จึงมองเห็นถึงความสำคัญของการปลูกพืชที่สามารถทนต่อสภาพอากาศที่ร้อนและให้ผลผลิตที่มีราคาสูงซึ่งได้แก่แตงกวาญี่ปุ่น

## อุปกรณ์และวิธีการ

เลี้ยงปลานิลแดงขนาดเฉลี่ย 224.28 กรัม ทหนาแน่น 10 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ในบ่อดินขนาด 130 ตารางเมตร ลึก 90 เซนติเมตร ความจุน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร เต็มอากาศระบบแอร์ลิฟท์ 2 จุด เลี้ยงปลาให้อาหารเม็ดลอยน้ำมีโปรตีน 35

<sup>1</sup> คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก บางพระ ชลบุรี 20110

<sup>2</sup> Faculty of Agriculture and Natural Resources, Rajamangala University of Technology Tawan Ok, Bangpra, Chonburi, Thailand 20110

เปอร์เซ็นต์ อัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวต่อวัน เตรียมแปลงปลูกขนาด 1.5 X 4 เมตร ด้วยดินเลนกันบ่อ และแปลงปลูก ระบบอควาโปนิคส์ขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร ตั้งแปลง 1.5 เมตร ร่องน้ำด้านข้างๆละ 0.25 เมตร จำนวน 9 แปลงปลูก ระบบ Media Filled Bed Technique ใช้หินเกล็ดหนา 40 เซนติเมตรเป็นวัสดุปลูกเพื่อกรองน้ำเลี้ยงปลา ย้ายกล้าแตงกวา ญี่ปุ่นพันธุ์เพรตตี้สวีทลโล่ 279 อายุ 10 วันในแปลงทั้งหมด วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 สิ่งทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ ตรวจสอบค่าความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ปลูก หลุมแฝก 4 แถวด้านข้างแปลง 2 แถวและกลางแปลง 2 แถว ระหว่างแถว 20 เซนติเมตรแต่ละกอห่างกัน 20 เซนติเมตรและตัดใบหญ้าแฝกที่ระดับความสูง 30 เซนติเมตร ปลูกแตงกวาญี่ปุ่นระหว่างแถวหญ้าแฝก 2 แถว สูบน้ำ จากบ่อเลี้ยงปลาด้วยปั๊มได้น้ำขนาด 1 ต่อก 3 วัตต์ ท่อน้ำออกเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว อัตราการไหล 90 ลิตรต่อนาที ปล่อย ลงบ่อตกตะกอนขนาด 7 ตารางเมตรลึก 90 เซนติเมตรจำนวน 8 บ่อ ก่อนระบายลงแปลงทดลองและปล่อยไหลกลับคืนบ่อ เลี้ยงปลา บันทึกผลการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น วิเคราะห์คุณภาพน้ำ ในโตรเจนทั้งหมดโดยวิธีบรูซัน ฟอสฟอรัสทั้งหมดวิธี Ascorbic acid บีโอดีโดยวิธี Winkler Method และปริมาณของแข็งแขวนลอยโดยการกรอง และการ เจริญเติบโตของปลาทุก 2 สัปดาห์

#### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษา การเจริญเติบโตของแตงกวาญี่ปุ่นในแปลงดินเปรียบเทียบกับปลูกเดี่ยว (Figure 2) และปลูก ร่วมกับหญ้าแฝกในระบบอควาโปนิคส์ (Figure 1b) พบว่าการปลูกแตงกวาญี่ปุ่นในแปลงดินมีการเจริญเติบโตในด้าน ความสูงลำต้น จำนวนใบ ความยาวใบและความกว้างใบดีกว่าการปลูกในระบบอควาโปนิคส์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป ทั้งนี้เนื่องจากแปลงดินเป็นดินเลนกันบ่อเลี้ยงปลาที่มีอินทรีย์วัตถุสูงและมีการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการปลูก แต่ใน ระบบอควาโปนิคส์ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเนื่องจากการผลิตระบบอินทรีย์ การปลูกในระบบอควาโปนิคส์แบบปลูกเดี่ยว (Figure 1a) และปลูกร่วมกับหญ้าแฝกไม่ทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกัน (Table 1)

Table 1 Growth of Japanese cucumber grown in soil compared with single crop and accompany with vertiver grass in aquaponics system.

Treatment	Shoot height		Leaf number		Leaf length		Leaf width	
	Week 4	Week 6	Week 4	Week 6	Week 4	Week 6	Week 4	Week 6
Soil grown	86.60 <sup>a</sup>	210.00 <sup>a</sup>	15.26	27.66 <sup>a</sup>	15.35 <sup>a</sup>	17.97 <sup>a</sup>	20.55	24.56 <sup>a</sup>
Aquaponics	62.73 <sup>b</sup>	150.13 <sup>b</sup>	14.53	24.00 <sup>b</sup>	11.82 <sup>b</sup>	13.10 <sup>b</sup>	15.41	17.14 <sup>b</sup>
Aquaponics+Vertiver grass	49.13 <sup>b</sup>	141.33 <sup>b</sup>	11.53	21.33 <sup>b</sup>	11.23 <sup>b</sup>	14.26 <sup>b</sup>	18.18	18.22 <sup>b</sup>
CV %	10.81	3.45	9.93	6.02	7.50	3.60	19.89	6.57
F - test	**	**	ns	*	*	**	ns	**

Column values followed by the same letter are not significantly different as determined by Duncan's multiple range test ( $P \leq 0.05$ )

ผลผลิตแตงกวาญี่ปุ่นเริ่มเก็บเกี่ยวตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 หลังย้ายปลูกพบว่า แตงกวาญี่ปุ่นที่ปลูกในแปลงดิน (Figure 3) ให้ผลผลิตสูงกว่าในระบบอควาโปนิคส์ทั้งการปลูกเดี่ยวและปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในทุกสัปดาห์ (Table 2) ส่วนผลผลิตที่ไม่สามารถจำหน่ายได้ไม่มีความแตกต่างกันในทุกสัปดาห์

Table 2 Marketable yield (grams per plant) of Japanese cucumber from each treatment after transplanting

Treatment	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10
	gm/plant	gm/plant	gm/plant	gm/plant	gm/plant
Soil grown	266.55 <sup>a</sup>	274.25 <sup>a</sup>	305.90 <sup>a</sup>	276.12 <sup>a</sup>	178.34 <sup>a</sup>
Aquaponics	85.27 <sup>b</sup>	145.93 <sup>b</sup>	140.85 <sup>b</sup>	169.17 <sup>b</sup>	81.33 <sup>b</sup>
Aquaponics + Vertiver grass	47.70 <sup>b</sup>	134.00 <sup>b</sup>	166.10 <sup>b</sup>	157.33 <sup>b</sup>	95.17 <sup>b</sup>
CV %	22.65	25.56	23.14	29.28	19.39
F - test	**	*	*	*	*

Column values followed by the same letter are not significantly different as determined by Duncan's multiple range test ( $P \leq 0.05$ )

ผลการเปรียบเทียบภาวะของเสียที่มีอยู่ในน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงปลานิลแดงและน้ำที่ผ่านการกรองด้วยแปลงแดงกว่าญี่ปุ่นและแดงกว่าญี่ปุ่นร่วมกับแฟก พบว่าสามารถลดไนโตรเจนทั้งหมด เหลือเพียงร้อยละ 53 และ 43 ฟอสฟอรัสทั้งหมดเหลือเพียงร้อยละ 38 และ 21 บีโอดีเหลือเพียงร้อยละ 33 และ 21 และของแข็งแขวนลอยเหลือเพียงร้อยละ 44 และ 36 ตามลำดับ (Table 3) การเจริญเติบโตของปลาในระยะเวลา 8 สัปดาห์พบว่ามียอดการรอดตายร้อยละ 98.60 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยตัวละ 179.37 กรัม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวันร้อยละ 1.05 ใช้อาหารรวม 334 กิโลกรัม คิดเป็นอัตราแลกเนื้อ 1.92 (Table 4)

Table 3 Parameters indicating water quality from red tilapia growing compared to water from aquaponics systems

Parameters	Total Nitrogen		Total Phosphorus		BOD		Suspended solid	
	mg/l	Percentage	mg/l	Percentage	mg/l	Percentage	mg/l	Percentage
Waste water	3.37	100	0.17	100	5.20	100	357.0	100
Single crop	1.80	53.4	0.06	35.2	1.73	33.26	157.3	44
With Vertiver grass	1.46	43.3	0.04	23.5	1.13	21.7	128.0	35.8

Table 4 Growth performance of red tilapia in earth pond during 8 weeks in aquaponics system

Week	0	2	4	6	8	0 – 8
Average weight (gm.)	224.28	278.34	322.27	361.73	403.65	-
Average weight gain (gm.)	-	54.06	43.93	39.46	41.92	179.37
Specific growth rate per day (%)	-	1.54	1.04	0.82	0.78	1.05
Feed rate (kg.)		63	80	90	101	334

Survival rate = 98.6 % Feed conversion rate = 1.92

### สรุปผล

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของแดงกว่าญี่ปุ่นที่ปลูกแบบเดี่ยวและการปลูกร่วมกับหญ้าแฟกในระบบบ่อควาโปนิคส์ เปรียบเทียบกับการปลูกในแปลงดิน พบว่าการปลูกแดงกว่าญี่ปุ่นในแปลงดินมีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีค่าความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ ความยาวก้านใบ และจำนวนใบมากที่สุด ซึ่งแตกต่างกับการปลูกแบบเดี่ยวและการปลูกร่วมกับหญ้าแฟก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านผลผลิตพบว่า การปลูกแดงกว่าญี่ปุ่นในแปลงดินมีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น แตกต่างกับการปลูกแบบเดี่ยวและการปลูกร่วมกับหญ้าแฟกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าบ่งชี้สภาวะของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงปลานิลแดงพบว่า การปลูกแดงกว่าญี่ปุ่นแบบเดี่ยวและการปลูกร่วมกับหญ้าแฟกสามารถช่วยบำบัดค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส บีโอดี และของแข็งแขวนลอย ที่เป็นของเสียจากการเลี้ยงปลาได้เป็นอย่างดีซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบปลูกพืชแบบบ่อควาโปนิคส์สามารถช่วยบำบัดค่าน้ำเสียที่เกิดจากการเลี้ยงปลาได้จริง แต่ทางด้านการเจริญเติบโตและด้านผลผลิตของแดงกว่าญี่ปุ่นทั้งการปลูกแบบเดี่ยวและการปลูกร่วมกับหญ้าแฟกยังให้ผลที่ไม่ดีเท่าที่ควรเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกในแปลงดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง

### เอกสารอ้างอิง

เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒน์ และภัสรา ชวประดิษฐ์, 2539, การปลูกแดงกว่า กลุ่มพืชผักกึ่งสังเคราะห์ พืชสวนกรมส่งเสริมการเกษตร [สืบค้น],

[http://www.baanjomyut.com/library\\_3/extension5/agricultural\\_knowledge/vegetables\\_herbs/10.html](http://www.baanjomyut.com/library_3/extension5/agricultural_knowledge/vegetables_herbs/10.html) [23/ June/ 14]

อุธร ฤทธิลิก สรรพภม สงวนทีกุล และศรัณยา รักเสรี, 2556, การวิจัยพัฒนาระบบบ่อควาโปนิคส์สำหรับบำบัดน้ำเสียในระบบเลี้ยงปลาดุกผสมแบบใช้น้ำหมุนเวียน, รายงานวิจัยคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, ชลบุรี, 10 หน้า.

- Rafiee, G. and Saad, C.R., 2005, Nutrient Cycle and Sludge Production during Different Stages of Red Tilapia (*Oreochromis* sp.) Growth in a Recirculating Aquaculture System, *Aquaculture*, 244(14): 109-118.
- Van Rijn, J., Yossi, T. and Schreier, H.J., 2006, Denitrification in Recirculation Systems: Theory and Applications, *Aquacultural Engineering*, 34: 364-376.

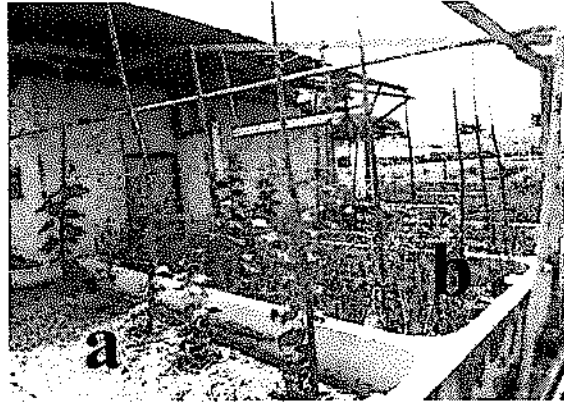


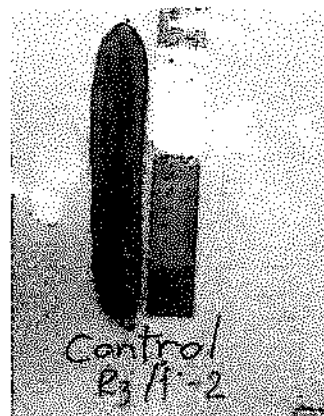
Figure 1 Japanese cucumber in aquaponics system

Remark: a = single crop

b = accompany with vertiver grass



Figure 2 Soil grown Japanese cucumber



Figur 3 Yield of Japanese cucumber