



ผลของปุ๋ยยูเรียต่อการเติบโตของสาหร่ายผักกาดทะเล (*Ulva rigida* C. Agardh, 1823)

วิรงรอง เลิศประเสริฐ* และ วิวรรณ สิงห์ทวีศักดิ์^๒

*ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจันทบุรี

^๒ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ



บทคัดย่อ

ผลของปุ๋ยยูเรียต่อการเติบโตของสาหร่ายผักกาดทะเลได้ถูกทดลองที่ความเข้มข้น 4 ระดับ คือ 0, 10, 60 และ 120 มิลลิกรัมต่อลิตร เลี้ยงสาหร่ายผักกาดทะเลในถังพลาสติกกลมขนาด 800 ลิตร และเติมน้ำทะเล 400 ลิตร พร้อมให้พองอากาศหมุนเวียนผสมน้ำอย่างทั่วถึงภายในถัง สาหร่ายมีน้ำหนักเริ่มต้นต่อปริมาณน้ำ เท่ากับ 1 กรัมต่อลิตร เติมน้ำปุ๋ยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำและทำการทดลองเป็นเวลา 5 สัปดาห์

พบว่า การเติบโตของสาหร่ายผักกาดทะเลในชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 มีค่าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 101.67±5.10, 58.42±5.25 และ 66.67±20.39 ของน้ำหนักตามลำดับ ในขณะที่ชุดการทดลองที่ 1 พบว่าการเติบโตของสาหร่ายมีค่าลดลงและการเติบโตของสาหร่ายในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดแตกต่างจากทุกชุดการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากผลการทดลองที่ 1 ความเข้มข้นของยูเรีย 10 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงได้ถูกนำมาใช้ในการทดลองที่ 2 เพื่อหาความถี่ที่เหมาะสมในการเติมน้ำปุ๋ย แบ่งออกเป็น 4 ชุดการทดลอง คือ ไม่เติมน้ำปุ๋ย (ชุดควบคุม) และเติมน้ำปุ๋ยยูเรียทุก 1, 2 และ 3 วัน ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ทุก 12 วัน ทดลองเป็นเวลา 7 สัปดาห์

พบว่า สัปดาห์ที่ 6 สาหร่ายผักกาดทะเลในชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 มีการเติบโตสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 122.55±14.43, 110.70±5.71 และ 104.10±15.80 ของน้ำหนัก ตามลำดับ โดยการเติบโตของสาหร่ายในชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ในขณะที่การเติบโตของสาหร่ายชุดการทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ผลการศึกษาครั้งนี้มีข้อเสนอแนะว่าการเติมน้ำปุ๋ยยูเรียที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ทุก 3 วันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ เหมาะสมต่อการเติบโตที่ดีของสาหร่ายผักกาดทะเลและการเก็บเกี่ยวผลผลิตสูงสุด

บทนำ

สาหร่ายผักกาดทะเล กลุ่มสาหร่ายสีเขียว Division Chlorophyta ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ulva rigida* ชื่อสามัญ Sea lettuce การแปรรูปสาหร่ายชนิดนี้เป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สาหร่ายชุบแป้งทอด ข้าวเกรียบรสสาหร่ายทะเล คุณค่าทางอาหารที่มีประโยชน์แก่ร่างกาย สาหร่ายแห้งที่มีความชื้น 20.7 % ประกอบด้วยโปรตีน 23 % คาร์โบไฮเดรต 25.35 % ไขมัน 2.76 % กากใย 9.79 % (สุวรรณและคณะ, 2552)

ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงเพื่อนำมาบริโภค โดยการเลี้ยงแบบเดี่ยว, เลี้ยงร่วมกับสัตว์น้ำชนิดต่างๆ ในบ่อคอนกรีตหรือบ่อดิน (สุวรรณ และคณะ, 2552) การรวบรวมต้นอ่อนสาหร่ายผักกาดทะเลเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์สาหร่ายผักกาดทะเลที่แข็งแรง (วิรงรอง และคณะ, 2556) และเพิ่มผลผลิตสาหร่ายผักกาดทะเลให้ได้ปริมาณมากอย่างต่อเนื่องได้ตามความต้องการของตลาดแก่ผู้ประกอบการในเชิงธุรกิจได้

แนวคิดการพัฒนาการเลี้ยงสาหร่ายผักกาดทะเล โดยเน้นธาตุอาหารหลักที่มีความสำคัญ ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส (Boyd and Tucker, 1998) Buapet et al. (2008) ได้ศึกษาสารอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย *Ulva reticulata* พบว่า สาหร่ายชนิดนี้ดูดซึมธาตุไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียได้ดี ซึ่งปุ๋ยยูเรีย คือ สารอนินทรีย์ที่มีไนโตรเจน (N) เป็นส่วนประกอบในอัตราส่วนที่สูงมากถึงร้อยละ 46 โดยน้ำหนัก สูตรปุ๋ย คือ 46-0-0 เป็นปุ๋ยเชิงเดี่ยว ที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป

งานวิจัยนี้จึงได้นำปุ๋ยยูเรียมาศึกษาหาระดับความเข้มข้นและความถี่ของการเติมน้ำปุ๋ยยูเรียที่เหมาะสมต่อการเติบโตของสาหร่ายให้ได้ผลผลิตปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการและต่อเนื่องตลอดทั้งปีพร้อมขยายผลสู่เกษตรกรต่อไป



วิธีดำเนินการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มโดยสมบูรณ์ โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ชุดการทดลอง (Completely Randomized Design: CRD)

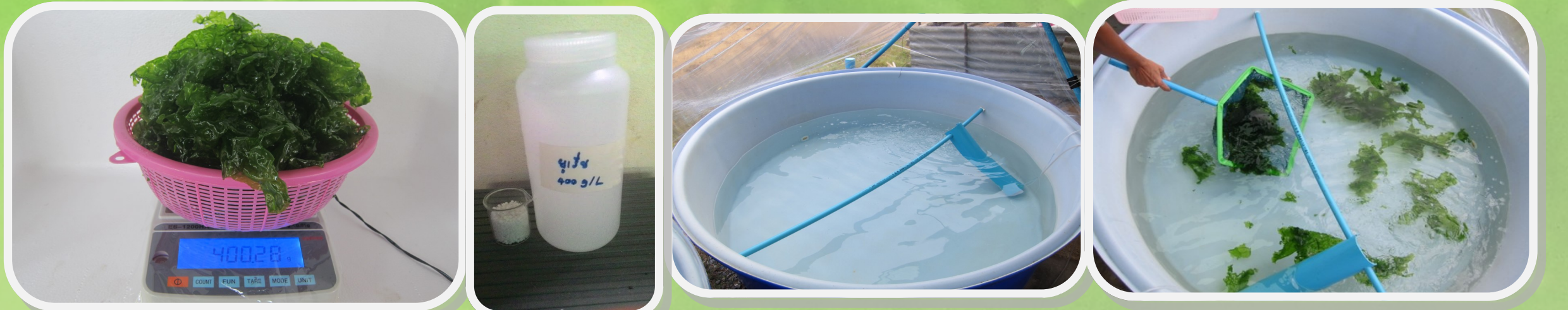
การทดลองที่ 1 ระดับความเข้มข้นของปุ๋ยยูเรีย

ชุดการทดลองที่ 1 ไม่เติมน้ำปุ๋ย (ชุดควบคุม)
ชุดการทดลองที่ 2 ความเข้มข้น 10 มก./ล.
ชุดการทดลองที่ 3 ความเข้มข้น 60 มก./ล.
ชุดการทดลองที่ 4 ความเข้มข้น 120 มก./ล.
*เติมน้ำปุ๋ย ทุกสัปดาห์
*ไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

การทดลองที่ 2 ความถี่ในการเติมน้ำปุ๋ยยูเรีย

ชุดการทดลองที่ 1 ไม่เติมน้ำปุ๋ย (ชุดควบคุม)
ชุดการทดลองที่ 2 เติมน้ำปุ๋ยยูเรีย ทุก 1 วัน
ชุดการทดลองที่ 3 เติมน้ำปุ๋ยยูเรีย ทุก 2 วัน
ชุดการทดลองที่ 4 เติมน้ำปุ๋ยยูเรีย ทุก 3 วัน
*เติมน้ำปุ๋ยเข้มข้น 10 มก./ล. ทุก 1, 2, 3 วัน
*ถ่ายน้ำ 50 % ทุก 12 วัน

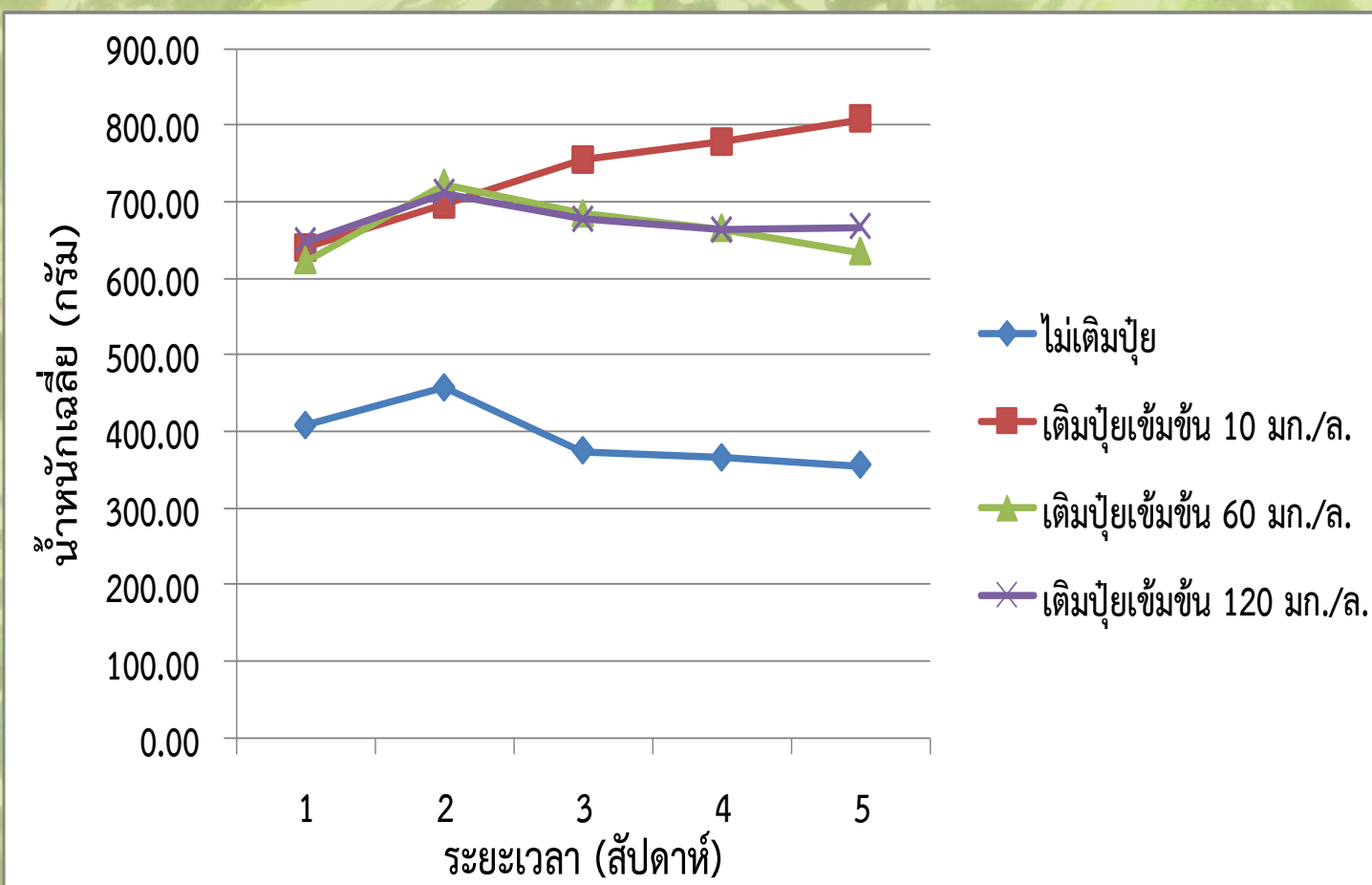
เตรียมน้ำทะเลที่ความเค็ม 30 พีพีที คัดเลือกสาหร่ายผักกาดทะเล ที่มีลักษณะสมบูรณ์ ทัลลัส (thallus) เป็นแผ่นหนา ขนาดประมาณ 10-15 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 10-20 กรัมต่อทัลลัส ใส่สาหร่ายผักกาดทะเล น้ำหนัก 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ถึงทดลองพลาสติกกลม ขนาดบรรจุ 800 ลิตร มีการให้อากาศโดยใช้ระบบลมช่วยหมุนเวียนน้ำ เพื่อให้ให้น้ำไหลเวียนในถังตลอดเวลา



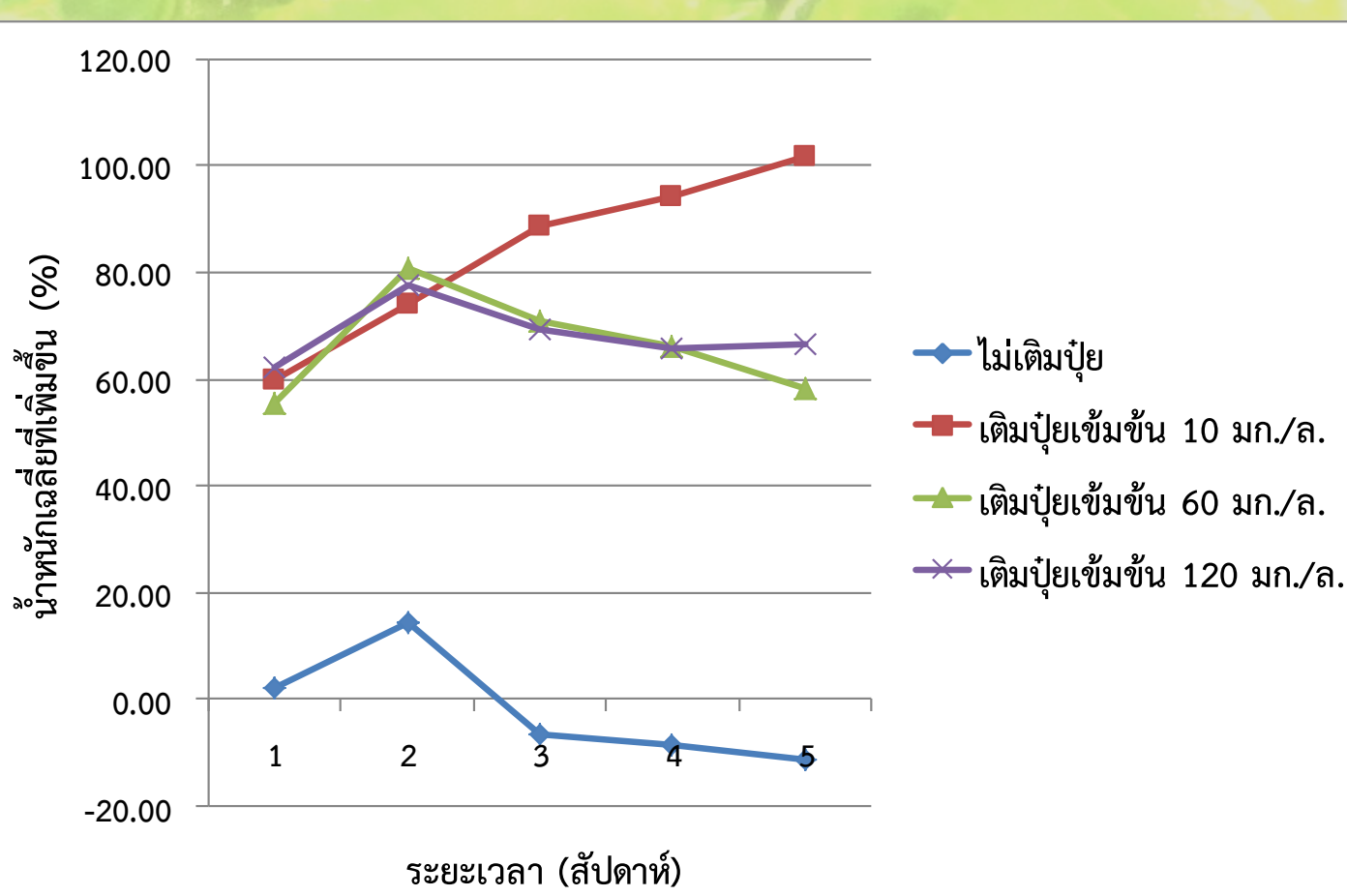
ผลการดำเนินการ

การทดลองที่ 1 ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของปุ๋ยยูเรียต่อการเติบโตของสาหร่ายผักกาดทะเล

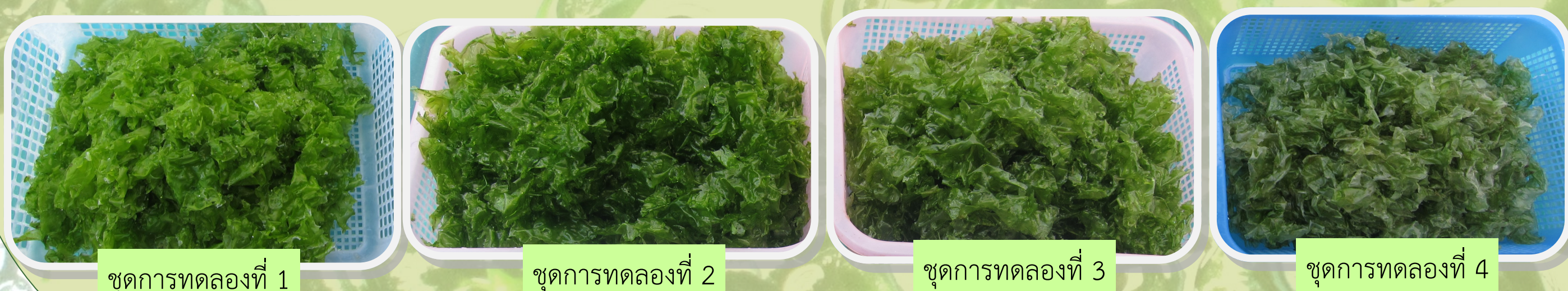
การทดลองเติมน้ำปุ๋ยยูเรีย ความเข้มข้น 0, 10, 60 และ 120 มิลลิกรัมต่อลิตร เลี้ยงสาหร่ายที่น้ำหนักเริ่มต้น 400 กรัม โดยไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า ช่วง 2 สัปดาห์แรก สาหร่ายมีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกชุดการทดลอง โดยในชุดควบคุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลอง 2, 3 และ 4 และในระหว่างช่วงสัปดาห์ที่ 3 - 5 พบว่าสาหร่ายผักกาดทะเลในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากกว่าทุกชุดการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่สาหร่ายในชุดการทดลองที่ 3 และ 4 มีน้ำหนักไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) และชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับทุกชุดการทดลอง (ภาพที่ 1) ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของสาหร่ายผักกาดทะเลหลังจากเลี้ยงโดยการเติมน้ำปุ๋ยยูเรีย พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 5 สัปดาห์ ชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 มีร้อยละน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 101.67, 58.42 และ 66.67 ตามลำดับ (ภาพที่ 2) ส่วนชุดควบคุมมีน้ำหนักลดลง จึงเลือกใช้ความเข้มข้นปุ๋ยยูเรีย 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการทดลองความถี่ของการเติมน้ำปุ๋ยที่เหมาะสมในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของสาหร่ายผักกาดทะเลที่เลี้ยงโดยการเติมน้ำปุ๋ยยูเรียระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน



ภาพที่ 2 ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของสาหร่ายผักกาดทะเลหลังจากเติมน้ำปุ๋ยยูเรียระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน



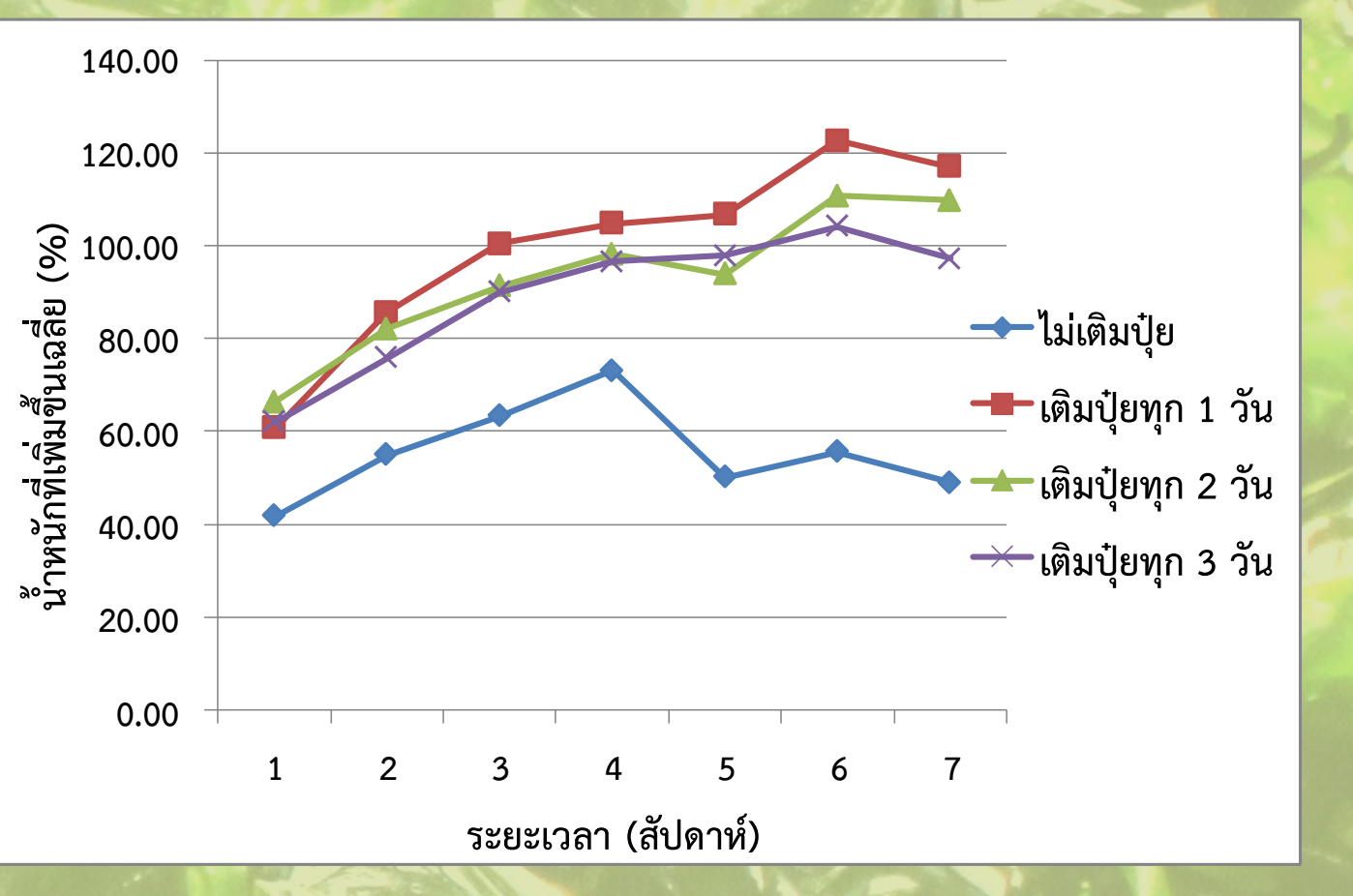
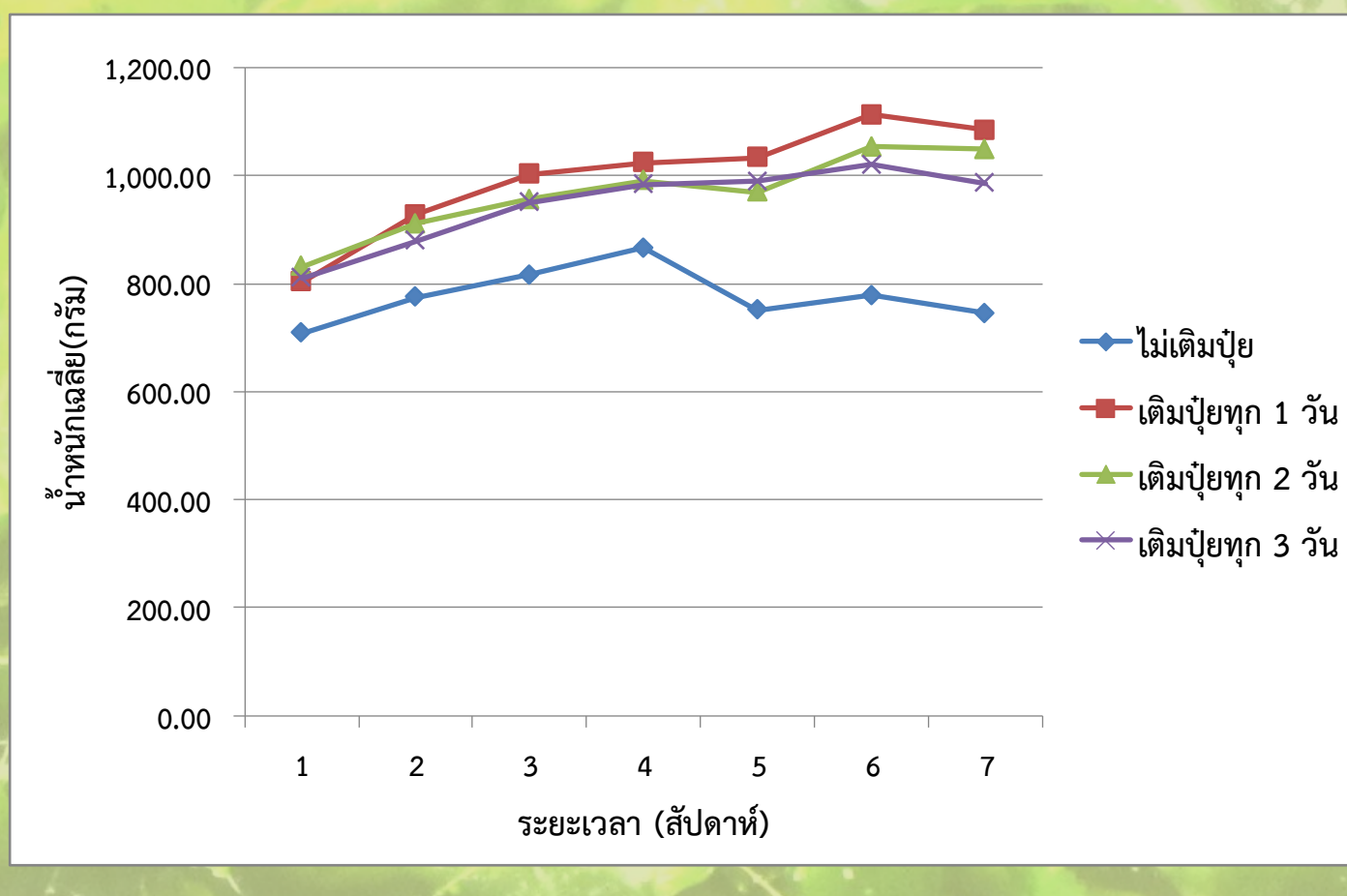
สรุปผลการทดลอง

ความเข้มข้นของปุ๋ยยูเรีย 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ความถี่ในการเติมน้ำปุ๋ยทุก 3 วัน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ในน้ำทะเลความเค็มเฉลี่ย 32 ส่วนในพันส่วนตลอดการทดลอง เหมาะสมต่อการเติบโตและเก็บเกี่ยวผลผลิตสาหร่ายผักกาดทะเลได้ สุวรรณ (2551) รายงานว่าอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดไม่ใช่ปัจจัยแรกที่นำมาเป็นเกณฑ์ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตเพียงอย่างเดียวแต่ควรพิจารณาปริมาณน้ำหนักสาหร่ายที่เพิ่มขึ้นด้วย จึงควรศึกษาระยะเวลาและปริมาณการเก็บเกี่ยวผลผลิตสาหร่ายผักกาดทะเล เพื่อจะได้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

การทดลองที่ 2 ความถี่ที่เหมาะสมของการเติมน้ำปุ๋ยยูเรีย ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตรต่อการเติบโตของสาหร่ายผักกาดทะเล

การเติมน้ำปุ๋ยยูเรีย ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ความถี่ทุก 1, 2 และ 3 วัน เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ และเปลี่ยนถ่ายน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ ทุก 12 วัน พบว่าสาหร่ายผักกาดทะเลมีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์ในชุดการทดลอง 2, 3 และ 4 ซึ่งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่แตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในทุกสัปดาห์ (ภาพที่ 3)

ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของสาหร่ายผักกาดทะเลหลังจากเติมน้ำปุ๋ยยูเรีย ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ด้วยความถี่แตกต่างกัน พบว่าในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นรวดเร็วที่สุดในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับร้อยละ 41.70, 60.73, 66.39 และ 61.99 ตามลำดับ หลังจากนั้นการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 6 และลดลงในสัปดาห์ที่ 7 ในชุดการทดลองที่ 2 และ 4 แต่ชุดการทดลองที่ 1 และ 3 ร้อยละน้ำหนักเฉลี่ยลดลงในสัปดาห์ที่ 5 (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยของสาหร่ายผักกาดทะเลที่เลี้ยงโดยการเติมน้ำปุ๋ยยูเรียระดับความเข้มข้น 10 มก./ล. ด้วยความถี่แตกต่างกัน

ภาพที่ 4 ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของสาหร่ายผักกาดทะเลหลังจากเติมน้ำปุ๋ยยูเรียระดับความเข้มข้น 10 มก./ล. ด้วยความถี่แตกต่างกัน



อ้างอิง

วิรงรอง คำชู, ลือชัย ตรุ่มขุ และวิวรรณ สิงห์ทวีศักดิ์. 2556. วิจัยที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสาหร่ายผักกาดทะเล (*Ulva rigida*). เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 14/2556. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจันทบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 13 หน้า.
สุวรรณ วรสิงห์, อรุณ ศรีระชัย, อรุณ ศรีอนันต์ และภาคภูมิ วงศ์แจ้ง. 2552. สัมมนาวิทยา การเลี้ยงและการนำไปใช้ประโยชน์ของสาหร่ายผักกาดทะเล. เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 1/2552. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งตราด สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 24 หน้า.
Buapet, P., R. Hiranpan, R. J. Ritchie and A. Pratthep. 2008. Effect of nutrient inputs on growth, chlorophyll, and tissue nutrient concentration of *Ulva reticulata* from a tropical habitat. *Science Asia* 34(2008): 245-252
Boyd, C. E. and C. S. Tucker. 1998. Pond Aquaculture Water Quality Management. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA. 700 pp.
CIIMAR. 2014. *Ulva rigida*. http://www.ciimar.up.pt/biodiversidade/species/Green/Ulva_rigida.pdf