

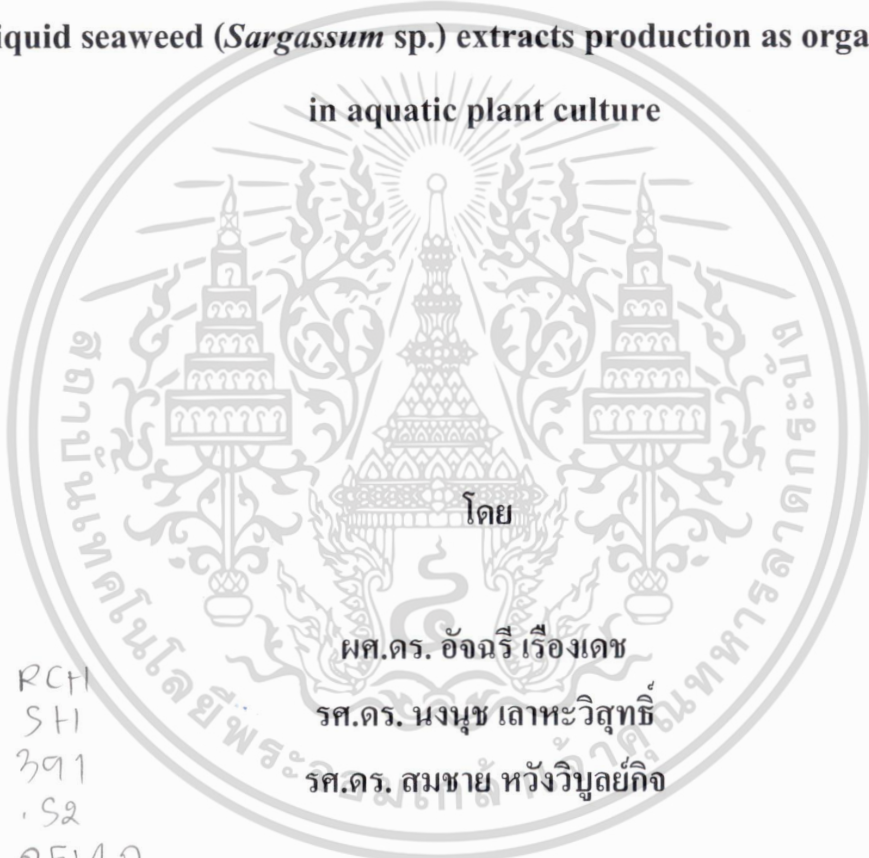
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การผลิตสารสกัดจากสาหร่ายทุ่น (*Sargassum* sp.) เพื่อทดแทนปุ๋ยอินทรีย์
ในการเพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำ

The liquid seaweed (*Sargassum* sp.) extracts production as organic fertilizer
in aquatic plant culture



โดย
ผศ.ดร. อัจฉรี เรืองเดช

รศ.ดร. นงนุช เกาหะวิสุทธิ

รศ.ดร. สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

RCH

SH

391

.S2

0514 ก

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....108255
วัน,เดือน,ปี.....18 ส.ย. 2553

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

b. 10156139
i.

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากรายได้ภาควิชา คณะเทคโนโลยีการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2550
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตสารสกัดจากสาหร่ายทุ่น (*Sargassum* sp.) เพื่อทดแทนปุ๋ยอินทรีย์ ในการเพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำ

อัจฉรี เรืองเดช นงนุช เลาหะวิสุทธิ และ สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

บทคัดย่อ

การใช้สารสกัดจากสาหร่ายทุ่นเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นอเมซอนแอฟริกันัส ซึ่งเป็นพรรณไม้น้ำที่นิยมเลี้ยงเพื่อการส่งออก สารสกัดจากสาหร่ายทุ่นเตรียมโดยนำสาหร่ายสดจำนวน 50 กรัม ต้มกับน้ำกลั่น 1 ลิตร นาน 1 ชั่วโมง สารสกัดดังกล่าวคิดเป็นความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ และผสมกับน้ำกลั่นให้ได้อัตราส่วนของสารสกัดสาหร่ายเป็น 0 (กลุ่มควบคุม), 50, 75, และ 100 เปอร์เซ็นต์ นำสารสกัดฉีดพ่นทางใบของอเมซอนแอฟริกันัสที่ปลูกในระบบปลูกไร้ดิน วันเว้นวัน นาน 10 สัปดาห์ พบว่าจำนวนใบของต้นอเมซอนแอฟริกันัสที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายทุ่น มีความแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยสารสกัด 50 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด 19.00 ± 0.64 ใบ รองลงมาคือความเข้มข้นของสารสกัดจากสาหร่าย 100 เปอร์เซ็นต์ 75 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม 17.40 ± 0.73 , 17.33 ± 0.84 และ 16.60 ± 0.65 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ของความกว้างใบ ความสูงต้น และน้ำหนักต้น ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้สารสกัดจากสาหร่ายทุ่นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์สามารถช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นอเมซอนแอฟริกันัส

คำสำคัญ : อเมซอนแอฟริกันัส, สาหร่ายทุ่น, สารฉีดพ่นทางใบ

The liquid seaweed (*Sargassum* sp.) extracts production as organic fertilizer in aquatic plant culture

Uscharee Ruangdej, Nongnuch Laohavisuti, and Somchai Wangwibulkit

Abstract

Seaweed extract from *Sargassum oligocystum* was used as plant growth promoter in *Echinodorus africanus*, popular aquarium plant for export. Fresh seaweed (*S. oligocystum*) 50 grams was boiled for 1 hour with 1 L distilled water. The supernatant is equal to 100 percent concentration of seaweed extract and dilute to 0 (as control), 50, and 75 percent with distilled water. The seaweed extract was used as foliar spray every other day on *Echinodorus africanus* which plants in hydroponics system, for 10 weeks. The result expressed as a significant increase in the average number of leaves ($P \leq 0.05$) by using 50% of seaweed extract, 100%, 75% and control as 19.00 ± 0.64 , 17.40 ± 0.73 , 17.33 ± 0.84 , and 16.60 ± 0.65 respectively. There were no significant difference ($P > 0.05$) in leaf width, plant height, and plant biomass. This study suggests a concentration of 50% seaweed extract from *S. oligocystum* was found to be optimal to enhance the growth of *E. africanus*.

Key word: *Echinodorus africanus*, *Sargassum oligocystum*, foliar spray

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	IV
สารบัญภาพ	V
บทที่ 1 คำนำ	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	2
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	4
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	7
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	10
เอกสารอ้างอิง	10



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนใบเฉลี่ยของต้นอมเขซอนแอฟริกันัส (<i>E. africanus</i>) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายฟูน (<i>S. oligocystum</i>) ในระหว่างการทดลองตลอด 10 สัปดาห์	8
ตารางผนวกที่		หน้า
1	สารละลายธาตุอาหารสูตร KMITL 2 ปริมาตร 10 ลิตร สารละลายความเข้มข้น 200 เท่า	12



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของสาหร่าย <i>Sargassum oligocystum</i> ที่ใช้ในการวิจัย	4
2	ลักษณะของพรรณไม้น้ำอเมซอนแอฟริกันัส	5
3	ชุดการทดลองที่เป็นระบบปลูกไร้ดิน	6
4	ความกว้างใบเฉลี่ยของต้นอเมซอนแอฟริกันัส (<i>E. africanus</i>) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายทูน (<i>S. oligocystum</i>) ในระหว่างการทดลองตลอด 10 สัปดาห์	8
5	ความสูงเฉลี่ยของต้นอเมซอนแอฟริกันัส (<i>E. africanus</i>) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายทูน (<i>S. oligocystum</i>) ในระหว่างการทดลองตลอด 10 สัปดาห์	9
6	น้ำหนักเฉลี่ยของต้นอเมซอนแอฟริกันัส (<i>E. africanus</i>) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายทูน (<i>S. oligocystum</i>) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 สัปดาห์	9



บทที่ 1 คำนำ

สาหร่ายหุ่น (*Sargassum oligocystum*) เป็นสาหร่ายสีน้ำตาล ที่พบได้ทั่วไปในอ่าวไทย ลักษณะของลำต้นแตกเป็นพุ่ม ใบมีจักแหลม แขนงใบมีถุงลมช่วยพยุงให้ลอยตัวในน้ำ มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ จากงานวิจัยเกี่ยวกับสาหร่ายสีน้ำตาลพบว่าสาหร่าย *Sargassum spinuligerum* และ *S. ringgoldianum* มีสารประกอบพวก phlorotannins ที่มีบทบาทในการกำจัดอนุมูลอิสระ (Keusgen et al., 1997, Nakai et al., 2006) มีการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายสีน้ำตาลหลายรูปแบบ เช่น การใช้โดยตรงคือนำมาเป็นอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยธรรมชาติ ใช้ประกอบอาหารโดยตรง หรือนำหุ่นจากสาหร่ายมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ และ นำมาทดสอบเพื่อต้านเชื้อไวรัส (Zhu et al., 2004) นอกจากนี้ได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นปุ๋ยน้ำสาหร่าย สกัดให้อยู่ในรูปของเหลวโดยนำฉีดพ่นในพืชหลายชนิด เนื่องจากสารที่สกัดได้มีฮอร์โมนที่สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (ไซโตไคนิน ออกซิน) แร่ธาตุ วิตามิน และ กรดอะมิโน มีการนำมาใช้เพื่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเมล็ดพืช และเติมลงดินในรูปของปุ๋ย ไม่เพียงมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม แต่ยังมีแร่ธาตุรองที่พืชต้องการ ได้มีการรายงาน ถึงการนำสาหร่าย *Sargassum wightii* มาทดสอบกับต้น *Vigna sinensis* ทำให้มีการเจริญที่ดีขึ้น (Sivasankari et al., 2006) แต่ยังไม่มียางานการนำสาหร่าย *Sargassum* sp. ที่พบในประเทศไทยมาทดสอบถึงความสามารถในการส่งเสริมการเจริญในพรรณไม้น้ำ

ในการวิจัยนี้จึงได้นำสาหร่าย *Sargassum oligocystum* ที่พบมากในอ่าวไทยมาทดสอบเพื่อศึกษาว่าสารสกัดน้ำของสาหร่าย *Sargassum oligocystum* จะมีสารเร่งการเจริญของพืชผ่านทางใบได้หรือไม่โดยเลือกต้นอเมซอนแอฟริกันัส ที่ปลูกในระบบพืชไร่ดิน เป็นพืชทดสอบเนื่องจากเป็นพืชที่ได้รับความนิยมในการใช้เป็นไม้ประดับในตู้ปลา ถ้าสามารถเพิ่มการเจริญได้ดีจะช่วยลดระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว รวมทั้งชาวประมงจะสามารถมีรายได้เพิ่มจากการเก็บเกี่ยวสาหร่ายทะเลจากธรรมชาติได้มากขึ้นด้วย

บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร

การใช้ประโยชน์จากสาหร่ายทะเลพบว่ามีการใช้ในหลายรูปแบบ เช่นใช้เป็นอาหารเพื่อการบริโภคโดยตรง หรือใช้สารประกอบที่มีอยู่ในสาหร่ายพวกไฟโคคอลลอยด์ในรูปของวุ้นเพื่อการศึกษาทางโมเลกุล นอกจากนี้ยังใช้สารสกัดจากสาหร่ายเพื่อเป็นปุ๋ยในการฉีดพ่นทางใบเพราะจะมีฮอร์โมนเร่งการเจริญพวออกซิน ไซโตไคนิน ธาตุอาหารรอง วิตามิน และกรดอะมิโนที่ช่วยในการเจริญ (Sanderson, and Jameson, 1986; Sanderson, et al., 1987; Zhang and Ervin, 2004) จึงมีความเป็นไปได้ว่าสาหร่ายทะเลช่วยดูดซับแร่ธาตุที่มีมากในทะเลสะสมไว้ในเซลล์ เมื่อนำมาสกัดเพื่อใช้ในรูปของปุ๋ยอินทรีย์จะมีคุณค่าทางการทดแทนสารอาหารที่พืชต้องการได้ดี

สาหร่ายสีน้ำตาลเช่น *Laminaria* sp., *Macrocystis* sp., *Fucus* sp., และ *Ascophyllum* sp. ที่เติบโตในเขตหนาว และเขตอบอุ่น พบว่าสาหร่ายนี้มีสารพวกฮอร์โมนพืชที่น่าสนใจเช่น ไซโตไคนิน และออกซิน (Zhang and Ervin, 2004) ซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชที่นิยมใช้ในการฉีดพ่นทางใบเพื่อเร่งการแตกยอด ซึ่งไซโตไคนินสำหรับพืชทั่วไปจะมีผลต่อการแบ่งเซลล์ กระตุ้นการเจริญทางด้านลำต้นพืช และกระตุ้นการเจริญของตาข้าง นอกจากนี้ยังมีการใช้ฮอร์โมนเพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยจะใช้เพื่อกระตุ้นการเจริญของก้อนแคลลัสให้เติบโตขึ้นมาเป็นลำต้น สารในกลุ่มนี้มีราคาสูง ซึ่งจะพบมากในสารสกัดจากสาหร่ายทะเลสีน้ำตาลขนาดใหญ่ สาหร่ายสีน้ำตาลจะมีส่วนที่เป็นฮอร์โมนเร่งการเจริญที่พบมากในส่วนยอดของสาหร่าย (Blunden and Gordon, 1986; Katsaros, 1995) ที่ทำให้สาหร่ายทะเลสามารถเติบโตได้อย่างรวดเร็ว นอกจากการใช้สารสกัดจากสาหร่ายเพื่อให้พืชได้รับฮอร์โมนแล้ว ปุ๋ยที่ได้จากสาหร่ายจะเป็นแหล่งของกรดอะมิโน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม รวมถึงธาตุรองที่ช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของพืช (Rama Rao, 1991; Sivasankari et al., 2005) การใช้สารสกัดอินทรีย์จากสาหร่ายเพื่อส่งเสริมการเจริญของพืชจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเมื่อเติมลงไปในดิน เนื่องจากมีสารอินทรีย์สูง สามารถอุ้มความชื้นและแร่ธาตุในดินได้ดีเนื่องจากมีสารประกอบพวกโพลีแซคคาไรด์เป็นองค์ประกอบ (Athukorala et al., 2006; Huang et al., 2006)

พรรณไม้น้ำในกลุ่มอเมซอน (*Echinodorus* sp.) จัดอยู่ในวงศ์ Alismataceae เป็นพรรณไม้น้ำสวยงามอีกชนิดหนึ่งที่มีรูปทรงและสีต้นสวยงาม นิยมใช้ประดับตกแต่งในตู้ปลา และตู้พรรณไม้น้ำเป็นอันดับต้นๆ ชนิดที่นิยมเลี้ยง ได้แก่ *Echinodorus africanus*, *Echinodorus argentinensis*, *Echinodorus marti* และ *Echinodorus bathii* โดยเฉพาะอเมซอนแอฟริกันัสเป็นพืชมีดอกลักษณะทั้งสองเพศในดอกเดียวกัน ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 3 กลีบ โดยปกติจะมีสีเขียวกลีบดอกมีสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน ใบเลี้ยงเดี่ยว ต้นเป็นเหง้าฝังอยู่ในพื้นน้ำที่เป็นทรายหรือดินปนทราย รากจะชอนไชไปตามพื้นทรายบริเวณริมขอบสระน้ำตื้น ๆ มีใบหนาแข็งแรง สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งใต้น้ำเหนือน้ำ และบนบกบริเวณที่ชื้นแฉะ แต่จะมีการเจริญเติบโตดีเมื่ออยู่ใต้น้ำ (Jez, 2004) ซึ่งจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเด่นดังกล่าวเหล่านี้เองทำให้อเมซอนแอฟริกันส์เป็นที่นิยมและมีความต้องการสูง แต่มีข้อจำกัดคือการขยายพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ โดยแตกหน่อซ้ำมากในแต่ละปี ประกอบกับการเจริญเติบโตให้ได้ขนาดที่ตลาดต้องการใช้เวลานาน ก้อนนำออกจำหน่าย จึงทำให้มีราคาแพงและปริมาณไม่เพียงพอต่อการส่งออก ดังนั้นการศึกษากาหาสารส่งเสริมการเจริญเติบโตที่ใช้การเพาะเลี้ยง เพื่อเพิ่มปริมาณมากในระยะเวลาสั้นๆ และเพื่อเพิ่มผลผลิตของอเมซอนแอฟริกันส์ จะสามารถส่งเสริมอาชีพเพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำของไทย ตลอดจนธุรกิจการส่งออกพรรณไม้น้ำได้มากขึ้น และเพิ่มมูลค่าการส่งออกของประเทศต่อไป

พรรณไม้น้ำมีความต้องการธาตุอาหารหลากหลาย ซึ่งชนิดและปริมาณของธาตุอาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพรรณไม้น้ำ สามารถแบ่งได้เป็น

2.1 ธาตุอาหารหลัก (macronutrients) พรรณไม้น้ำต้องการธาตุอาหารหลักเป็นปริมาณมากในการเจริญเติบโต ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) ธาตุอาหารหลักที่มีความสำคัญต่อพรรณไม้น้ำ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเร่งให้ใบและลำต้นเจริญได้ดีจะสามารถพบได้มากในปุ๋ยอินทรีย์

2.2 ธาตุอาหารรอง (micronutrients) พรรณไม้น้ำต้องการในปริมาณน้อยและขาดธาตุอาหารเหล่านี้ไม่ได้ ได้แก่ คลอรีน (Cl), เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), สังกะสี (Zn), ทองแดง (Cu), โมลิบดีนัม (Mo), และโบรอน (B) รูปแบบของธาตุอาหารที่พรรณไม้น้ำสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้และชนิดของปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการเลี้ยงพรรณไม้น้ำจะแตกต่างกันไป ซึ่งธาตุอาหารรองที่สำคัญก็คือ ธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่ช่วยให้ใบมีสีเขียว แต่ถ้ามีการให้ธาตุอาหารเหล่านี้มากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อพรรณไม้น้ำได้

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ที่ระดับสารสกัดจากสาหร่าย 3 ระดับ ได้แก่

ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม ไม่ใช้สารสกัด (ใช้น้ำกลั่นต้ม)

ชุดการทดลองที่ 2 ใช้สารสกัดจากสาหร่าย *S. oligocystum* ความเข้มข้น 50 % นิดเคลือบใบ

ชุดการทดลองที่ 3 ใช้สารสกัดจากสาหร่าย *S. oligocystum* ความเข้มข้น 75 % นิดเคลือบใบ

ชุดการทดลองที่ 4 ใช้สารสกัดจากสาหร่าย *S. oligocystum* ความเข้มข้น 100 % นิดเคลือบ

ใบ

3.1 การเตรียมสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *Sargassum oligocystum*

รวบรวมสาหร่าย *Sargassum oligocystum* (ภาพที่ 1) โดยทำการเก็บสาหร่ายมาจากอำเภอปะทิวจังหวัดชุมพรในเดือนธันวาคม 2550 แล้วนำสาหร่ายมาทำความสะอาดโดยล้างน้ำประปาไหลผ่าน 24 ชั่วโมง เพื่อล้างเกลือและสิ่งสกปรกออกจากสาหร่าย สาหร่ายที่ทำความสะอาดแล้วนำมาทำการสกัดด้วยน้ำร้อน โดยใช้สาหร่ายสด *Sargassum oligocystum* น้ำหนัก 50 กรัม เติมน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ปั่นให้ละเอียดพร้อมน้ำ จากนั้นนำมาต้มให้เดือดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็น จึงนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง กรองแยกส่วนกากออก ส่วนใสที่กรองได้จะคิดเป็นสารสกัดที่มีความเข้มข้น 100 % สำหรับความเข้มข้น 75% และ 50% จะผสมด้วยน้ำกลั่นด้วยอัตราส่วนของสารสกัด:น้ำกลั่น เท่ากับ 1:0.5 และ 1:1 ตามลำดับโดยจะทำการสกัดสารจากสาหร่ายใหม่ทุกครั้งก่อนนำมาฉีดพ่น

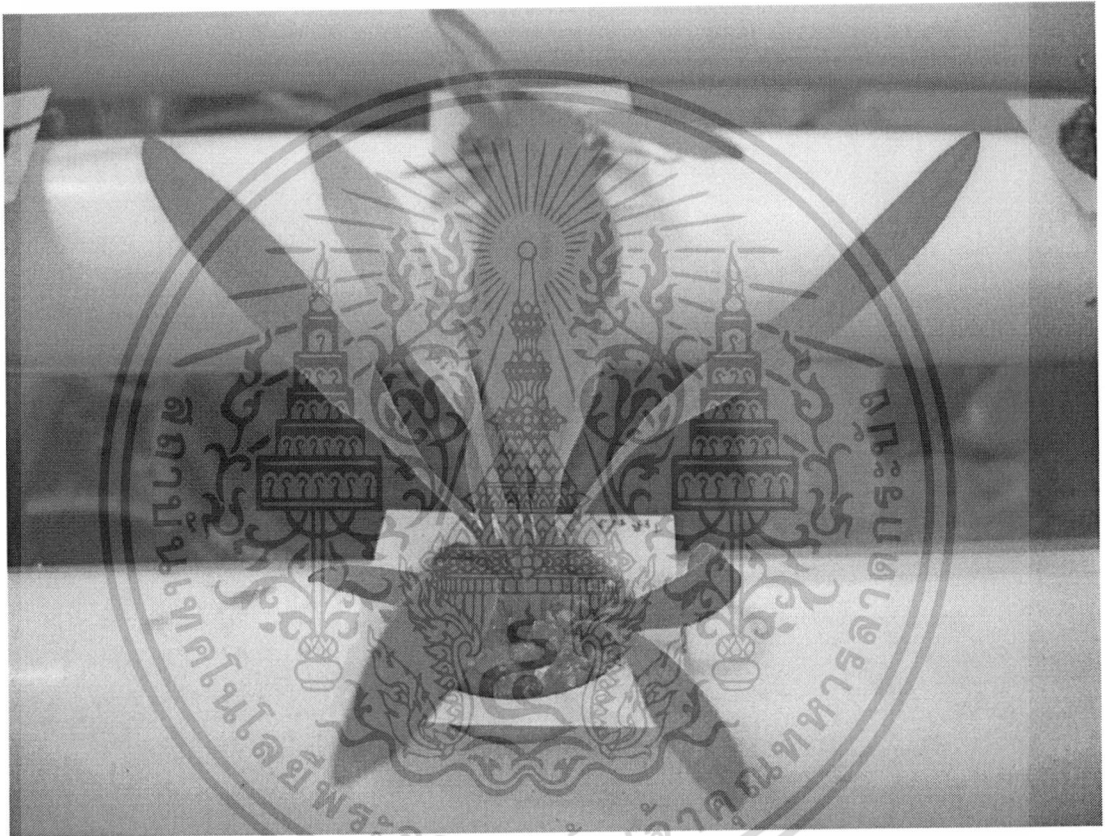


ภาพที่ 1 ลักษณะของสาหร่าย *Sargassum oligocystum* ที่ใช้ในการวิจัย

3.2 การเตรียมพรรณไม้เนื้ออ่อน และระบบปลูกไร้ดินสำหรับการทดลอง

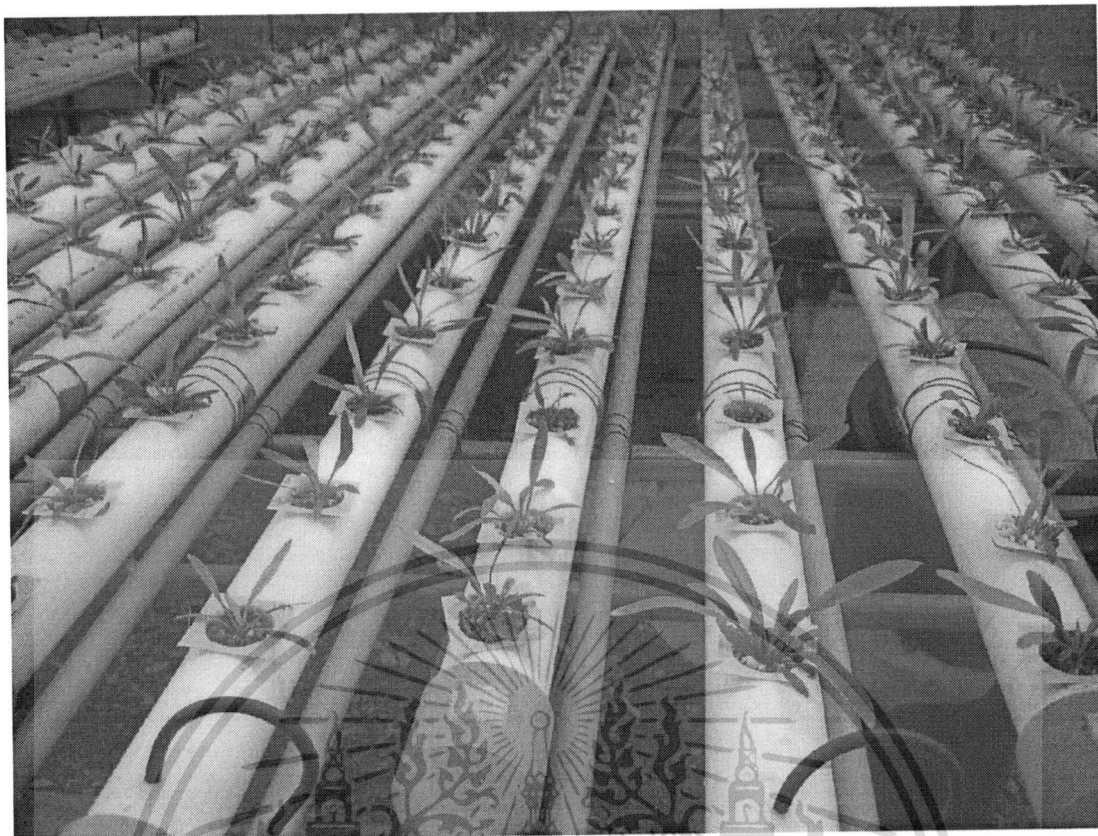
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำต้นอ่อนพรรณไม้น้ำอเมซอน (ภาพที่ 2) อายุ 2 สัปดาห์ ที่มีขนาดใกล้เคียงกันมาปลูกในระบบ Deep flow technique (DFT) ซึ่งเป็นระบบปลูกที่รากพืชแช่อยู่ในน้ำสูงประมาณ 3 ซม. โดยให้น้ำที่มีสารอาหารไหลผ่านตลอดเวลา ใช้สารอาหารสูตร KMITL2 โดยให้ค่าการนำไฟฟ้าประมาณ 3,100 – 3,200 ไมโครซีเมนต์ ค่าความเป็นกรด-ด่างที่ 5.5 - 6.5 ทำการปรับค่าทั้งสองอย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อควบคุมปริมาณสารอาหารจากการดูดซึมผ่านรากให้เท่ากัน ซึ่งท่อปลูกพรรณไม้น้ำเป็นท่อ PVC ทาสีขาว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ยาว 3 เมตร (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 ลักษณะของพรรณไม้น้ำอเมซอนแอฟริกันัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ชุดการทดลองที่เป็นระบบปลูกไร้ดิน

3.3 การฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายและการเก็บข้อมูล

ใช้กระบอกลีดแบบพ่นละอองน้ำ บรรจุสารสกัดจากสาหร่ายที่ 0, 50, 75 และ 100 % ที่เตรียมจากข้อ 3.1 ในแต่ละกลุ่มทดลองจะใช้ปริมาณในการ ฉีดใบอเมซอนเท่ากันในหน่วยมิลลิลิตร ฉีดพ่นสารสกัดวันเว้นวัน การเก็บข้อมูลทุก 2 สัปดาห์จะทำการวัดความสูงของต้นโดยวัดตลอดทั้งต้นเริ่มจากโคนต้นถึงปลายใบที่ยาวที่สุด ความยาวใบวัดโดยเอาเชือกทาบกับใบที่ 3 นับออกมาจากใบอ่อนที่อยู่ข้างใน นับจำนวนใบทั้งหมด และชั่งน้ำหนักรวมของต้นอเมซอนในสัปดาห์สุดท้ายของการทดลอง (สัปดาห์ที่ 10) นำผลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของการฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายสด *Sargassum oligocystum* ที่ความเข้มข้น 50, 75 และ 100 กรัมสาหร่ายสดต่อลิตร เปรียบเทียบการไม่ใช้สารสกัด กับต้นอมเขซอนแอฟริกันัสที่ปลูกในระบบปลูกพืชไร้ดิน พบว่า ค่า EC และ pH ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งค่าทั้ง 2 ที่วัดจากชุดการทดลองที่มีความเข้มข้นของสารสกัด 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตลอดการทดลองมีค่า EC เฉลี่ย เท่ากับ 0.15 ± 0.07 , 0.22 ± 0.11 และ 0.29 ± 0.15 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร pH เท่ากับ 6.61 ± 0.07 , 6.59 ± 0.06 และ 6.53 ± 0.06 ตามลำดับ

จำนวนใบของต้นอมเขซอนแอฟริกันัส ที่มีการฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายพูนที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ มีจำนวนใบเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 19.00 ± 0.64 ใบ รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายพูนที่ความเข้มข้น 100 และ 75 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม มีค่าเท่ากับ 17.40 ± 0.73 , 17.33 ± 0.84 และ 16.60 ± 0.65 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความกว้างใบของอมเขซอนแอฟริกันัสเมื่อฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายพูนเป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มการทดลองที่ฉีดพ่นสารสกัดสาหร่ายพูนที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างใบเท่ากับ 2.26 ± 0.07 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่ากลุ่มอื่นๆ รองลงคือสารสกัดจากสาหร่ายพูนความเข้มข้น 100 และ 75 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม 2.17 ± 0.09 , 2.15 ± 0.07 และ 2.11 ± 0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ความสูงต้นในสัปดาห์ที่ 10 ความเข้มข้นของสารสกัดสาหร่ายพูน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ฉีดพ่นอมเขซอนมีค่าความสูงต้นมากกว่ากลุ่มอื่นคือ 27.09 ± 1.03 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) รองมาคือ สารสกัดจากสาหร่ายพูนความเข้มข้น 100 และ 75 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม คือ 26.82 ± 0.93 , 26.85 ± 0.82 และ 25.03 ± 1.08 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 5)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 10 มีการชั่งน้ำหนักรวมของอมเขซอนแอฟริกันัสพบว่ากลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายพูนที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักมากกว่ากลุ่มอื่น คือมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 10.06 ± 0.81 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) รองมาคือ ความเข้มข้นของสารสกัดจากสาหร่ายพูนที่ความเข้มข้น 100, 75 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม คือ 9.05 ± 0.88 , 8.22 ± 0.65 และ 7.91 ± 0.74 กรัม ตามลำดับ ($p>0.05$) (ภาพที่ 6)

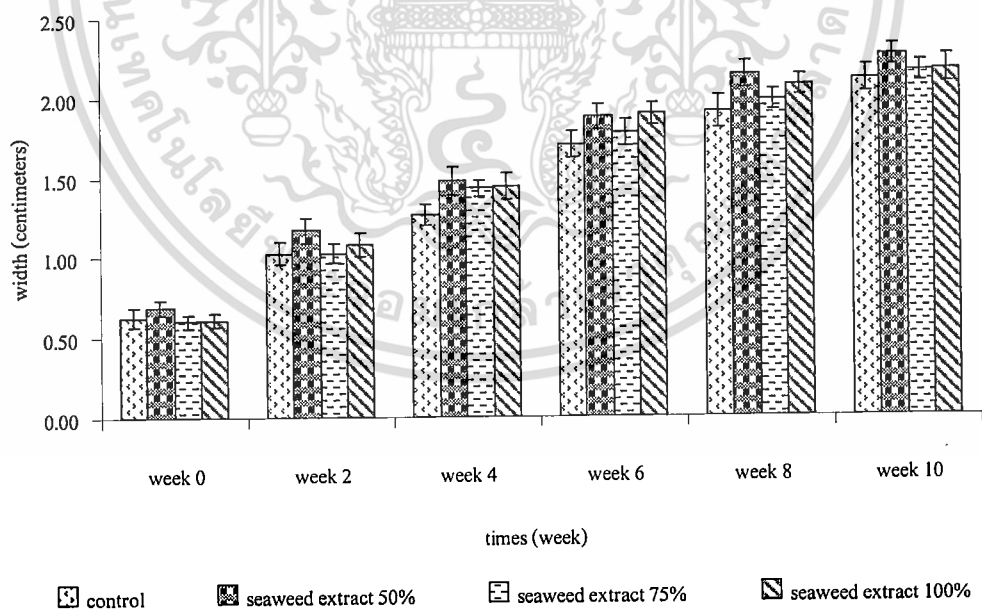
มีการรายงานเกี่ยวกับการใช้สารสกัดจากสาหร่ายสีน้ำตาลส่วนใหญ่พบว่าสารสกัดที่ได้จากสาหร่ายนั้นมีฮอร์โมน คือ ไซโตไคนิน และออกซิน ที่พืชสามารถดูดซึมผ่านทางใบได้ ซึ่งฮอร์โมนนี้เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนและการแบ่งเซลล์ จึงช่วยทำให้พืชมีการเจริญเติบโต (Coruch and Staden, 1993) จากผลการทดลองยืนยันว่าการใช้สารสกัดจากสาหร่ายพูน (*S. oligocystum*) ในความเข้มข้นที่เหมาะสมนั้นสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นอมเขซอนผ่านเข้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางใบของพืชได้เช่นกัน แต่การฉีดพ่นนั้นต้องคำนึงถึงความเข้มข้นที่เหมาะสมเนื่องความเข้มข้นที่มากเกินไปยับยั้งการเจริญของราก (Hirsch et al., 1989) ดังที่พบในการใช้สารสกัดจากสาหร่าย 100 เปอร์เซ็นต์ที่ทำให้มีการเจริญที่ต่ำกว่า แม้จากงานวิจัยจะพบว่า *Sargassum* sp. นอกจากมีฮอร์โมนพืชกลุ่มออกซิน หรือไซโตไคนินที่สามารถซึมผ่านใบแล้ว ยังมีไซโตไคมอลจินิตที่มีผลในการเร่งการเจริญของพืช (Mollah et al., 2009) โดยจะช่วยให้การต้านแบคทีเรียและเชื้อรา (Mercier et al., 2001; Sultana et al., 2005) ได้ด้วย

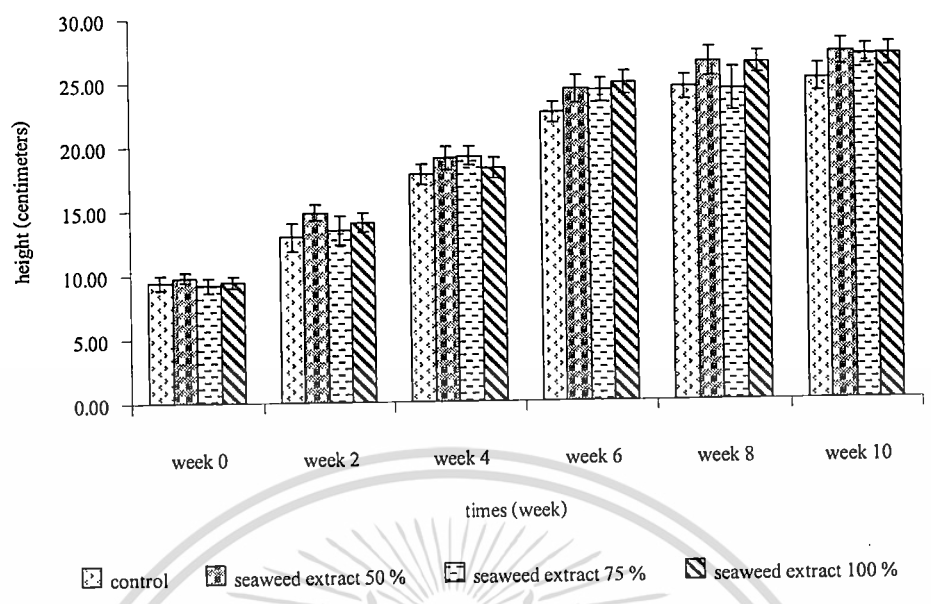
ตารางที่ 1 จำนวนใบเฉลี่ยของต้นอมเขซอนแอฟริกันัส (*E. africanus*) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายทูน (*S. oligocystum*) ในระหว่างการทดลองตลอด 10 สัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	0	2	4	6	8	10
กลุ่มควบคุม	8.27±0.51 ^a	10.47±0.52 ^a	13.33±0.68 ^a	15.13±0.61 ^a	16.20±0.65 ^a	16.60±0.65 ^a
สารสกัด 50%	9.00±0.32 ^a	11.40±0.35 ^a	14.27±0.49 ^a	16.33±0.59 ^a	18.20±0.74 ^b	19.00±0.64 ^b
สารสกัด 75%	8.80±0.30 ^a	11.13±0.58 ^a	13.80±0.54 ^a	14.80±0.60 ^a	15.53±0.53 ^a	17.33±0.84 ^{ab}
สารสกัด 100%	7.93±0.41 ^a	10.67±0.49 ^a	13.33±0.58 ^a	14.60±0.62 ^a	15.87±0.70 ^a	17.40±0.73 ^{ab}

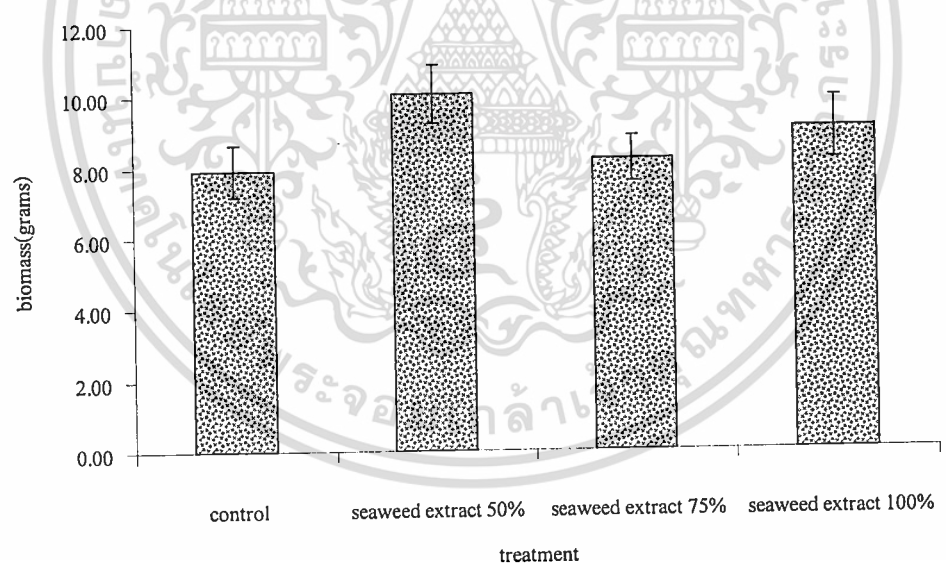
ค่าเฉลี่ย ± S.D. ที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 4 ความกว้างใบเฉลี่ยของต้นอมเขซอนแอฟริกันัส (*E. africanus*) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายทูน (*S. oligocystum*) ในระหว่างการทดลองตลอด 10 สัปดาห์



ภาพที่ 5 ความสูงเฉลี่ยของต้นอเมซอนแอฟริกันัส (*E. africanus*) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายหุ่น (*S. oligocystum*) ในระหว่างการทดลองตลอด 10 สัปดาห์



ภาพที่ 6 น้ำหนักเฉลี่ยของต้นอเมซอนแอฟริกันัส (*E. africanus*) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายหุ่น (*S. oligocystum*) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง

การใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด *Sargassum oilgocystum* เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารสกัดกับต้น อเมซอนแอฟริกันัส ที่ปลูกในระบบปลูกพืชไร่นาดินด้วยการฉีดพ่นทางใบดูการเจริญเติบโตพบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่าย *S. oilgocystum* ที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีจำนวนใบมากที่สุดอย่างชัดเจน คือ 19.00 ± 0.64 ใบ และการฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายด้วยความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มที่ทำให้ความกว้างใบเท่ากับ 2.26 ± 0.07 เซนติเมตร ความสูงต้นเท่ากับ 27.09 ± 1.03 เซนติเมตร และน้ำหนักต้นเท่ากับ 10.06 ± 0.81 กรัม มากกว่ากลุ่มควบคุม เป็นไปได้ว่าในสาหร่ายท่อนั้นมีสารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น ไซโตไคนิน และฮอร์โมนพืชที่มีอยู่ในสาหร่ายสดนั้นไม่มีการเสื่อมสลายจากการต้ม แต่การใช้ควรทราบถึงปริมาณที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้สารที่ได้นั้นไปยับยั้งการเจริญเติบโต

เอกสารอ้างอิง

- Athukorala, Y., W.-K. Jung, T. Vasanthan, and Y.-J. Jeon. 2006. An anticoagulative polysaccharide from an enzymatic hydrolysate of *Ecklonia cava*. Carbohydrate Polymer. 66: 184-191.
- Blunden, G., and S. M. Gordon. 1986. Betaines and their sulphino analogues in marine algae. Progress in Phycological Research. 4: 39-79.
- Crouch, I. J., and J. van Staden. 1993. Evidence for the presence of plant growth regulators in commercial seaweed products. Plant Growth Regulation. 13: 21-29.
- Hirsch, R., W. Hartung, and H. Gimmler. 1989. Abscisic acid content of algae under stress. Bot Acta. 102: 326-334.
- Huang, X., H. Zhou, and H. Zhang. 2006. The effect of *Sargassum fusiforme* polysaccharide extracts on Vibriosis resistance and immune activity of the shrimp, *Fenneropenaeus Chinensis*. Fish & Shellfish Immunology. 20: 750-757.
- Jez, R. 2004. Introduction of *Echinodorus africanus*. [Online].
<http://www.capg.spitfire.com.au/africanus.htm>
- Katsaros, C. I. 1995. Apical cell of brown algae with particular reference to Sphacelariales, Dictyotales and Fucales. Phycological Research. 43: 43-59.
- Keusgen, M., M. Falk, J. A. Waltert, and K.-W. Glomeitaz. 1997. A phloroglucinol derivative from the brown alga *Sargassum spinuligerum*. Phytochemistry. 46: 341-345.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Mercier, L., C. Lafitre, G. Borderies, X. Briand, M.-T. Esquerre-Tugaye, and J. Fournier. 2001. The algal polysaccharide carrageenans can act as an elicitor of plant defence. *New Phytologist*. 149: 43-51.
- Mllah, M. Z. I., M. A. Khan, and R. A. Khan. 2009. Effect of gamma irradiated sodium alginate on red amaranth (*Amaranthus cruentus* L.) as growth promoter. *Radiation Physics and Chemistry*. 78: 61-64.
- Nakai, M., N. Kageyama, K. Nakahara, and W. Miki. 2006. Phlorotannins as radical scavenger from the extract of *Sargassum ringgoldianum*. *Marine Biotechnology*. 8: 409-414.
- Rama Rao, K. 1991. Effect of seaweed extract on *Zizyphus mauratiana* Lamk. *J. Indian Bot. Soc.* 71: 19-21.
- Sanderson, K. J., and P. E. Jameson. 1986. The cytokinins in a liquid seaweed extract: Could they be an active ingredients? *Acta Hort.* 179: 113-116.
- Sanderson, K. J., P. E. Jameson, and J. A. Zabkiewicz. 1987. Auxin in a seaweed extract: identification and quantitation of indole-3-acetic acid by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Plant Physiol.* 129: 363-367.
- Sivasankari, S., V. Venkatesali, M. Anantharaj, and M. Chandrasekaran. 2006. Effect of seaweed extracts on the growth and biochemical constituent of *Vigna sinensis*. *Bioresource Technology* 97: 1745-1751.
- Sultana, V., S. Ehteshamul-Haque, J. Ara, and M. Athar. 2005. Comparative efficacy of brown, green and red seaweeds in the control of root infecting fungi and okra. *International Journal Environmental ScienceTechnology*. 2: 129-132.
- Zhang, W., D. J. Chapman, B. O. Phinney, C. R. Spray, H. Yamane, and N. Takahashi. 1991. Identification of cytokinins in *Sargassum muticum* (Phaeophyta) and *Porphyra perforata* (Rhodophyta). *J. of Phycology*. 27: 87-91.
- Zhang, X. and E. H. Ervin. 2004. Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinins and drought resistance. *Crop. Sci.* 44: 1737-1745.
- Zhu, W., L. C. M. Chiu, V. E. C. Ooi, P. K. S. Chan, and P. O. Ang, Jr. 2004. Antiviral property and mechanisms of a sulphated polysaccharide from the brown alga *Sargassum patens* against *Herpes simplex* virus type 1. *Phytomedicine*. 13: 695-701.

ตารางผนวกที่ 1 สารละลายธาตุอาหารสูตร KMITL 2 ปริมาตร 10 ลิตร สารละลายความเข้มข้น
200 เท่า

สารละลาย A	กิโลกรัม
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.884
Fe-EDDHA	0.094

สารละลาย B	กิโลกรัม
KNO_3	0.898
KH_2PO_4	0.362
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.524

ธาตุอาหารรอง	กรัม
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	2.378
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.508
$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	7.097
Boric acid (H_3BO_3)	4.447
Ammonium Molybdate	0.171

pHของสารละลายไม่เกิน 6 และ ไม่ต่ำกว่า 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้