รายงานการวิจัย

เรื่อง

การเพิ่มมูลค่าสาหร่ายสีน้ำตาล จากการผลิตสารสกัดเพื่อใช้เป็นตัวเร่งความสมบูรณ์ของพืช

Increasing value of brown seaweed by using liquid extracts as agricultural enhancer in plant culture

โดย

ผศ.ดร. อัจฉรี เรืองเดช

รศ.ดร. นงนุช เลาหะวิสุทธิ์

รศ.ดร. สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

RCH
QK
569
.P5
ฉ514ก
ฉ.1

ตรหมู่.....
เลขทะเบียน 115524
วัน,เดือน,ปี 15 มี.ค. 2554

b.12311662
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการวิจัย การเพิ่มมูลค่าสาหร่ายสีน้ำตาล จากการผลิตสารสกัดเพื่อใช้เป็นตัวเร่งความสมบูรณ์ของพืช

Increasing value of brown seaweed by using liquid extracts as agricultural enhancer in plant culture

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก งบประมาณแผ่นดิน **ประจำปี** 2551

จำนวนเงิน 160,000 บาท

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย เดือนตุลาคม 2550 – เดือนกันยายน 2551

หน่วยงานและผู้ดำเนินการวิจัย ผศ.ดร. อัจฉรี เรืองเดช **E-mail:** kruschar@kmitl.ac.th

รศ.ดร. นงนุช เลาหะวิสุทธิ์

รศ.ดร. สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ถ.ฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

โทรศัพท์ 0-2329-8517 โทรสาร 0-2329-8517

การเพิ่มมูลค่าสาหร่ายสีน้ำตาล จากการผลิตสารสกัดเพื่อใช้เป็นตัวเร่งความสมบูรณ์ของพืช

บทคัดย่อ

การใช้สารสกัดจากสาหร่ายทุ่นเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นอเมซอนแอฟริกานัส ซึ่งเป็นพรรณไม้น้ำที่นิยมเลี้ยงเพื่อการส่งออก สารสกัดจากสาหร่ายทุ่นเตรียมโดยนำสาหร่ายสดจำนวน 50 กรัมต้มกับน้ำกลั่น 1 ลิตรนาน 1 ชั่วโมง สารสกัดดังกล่าวคิดเป็นความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ และผสมกับน้ำกลั่นให้ได้อัตราส่วนของสารสกัดสาหร่ายเป็น 0 (กลุ่มควบคุม), 50, 75, และ 100 เปอร์เซ็นต์ นำสารสกัดฉีดพ่นทางใบของอเมซอนแอฟริกานัสที่ปลูกในระบบปลูกไร้ดิน วันเว้นวันนาน 10 สัปดาห์ พบว่าจำนวนใบของต้นอเมซอนแอฟริกานัสที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายทุ่นมีความแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยสารสกัด 50 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด 19.00 ± 0.64 ใบ รองลงมาคือความเข้มข้นของสารสกัดจากสาหร่าย 100 เปอร์เซ็นต์ 75 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม 17.40±0.73, 17.33±0.84 และ16.60±0.65 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ของความกว้างใบ ความสูงต้น และน้ำหนักต้น ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้สารสกัดจากสาหร่ายทุ่นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์สามารถช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นอเมซอนแอฟริกานัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารอาหารชีวภาพที่ได้จากการสกัดด้วยน้ำร้อนของสาหร่ายทุ่น (*Sargassum oligocystum*) นำมาทดลองกับคะน้าที่ปลูกในระบบปลูกพืชไร้ดิน เป็นเวลา 6 สัปดาห์โดยใช้สารสกัดฉีดพ่นทางใบที่ความเข้มข้นของสารสกัด 25, 37.5 และ 50 กรัมสาหร่ายสดต่อลิตร เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่น พบว่าการใช้สารสกัดจากสาหร่าย 37.5 กรัมสาหร่ายสดต่อลิตรช่วยให้คะน้ามีการเจริญ (น้ำหนักรวม ความสูงต้น ความยาวใบ) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P< 0.05$) ซึ่งการใช้สารสกัดจากสาหร่ายในรูปสารอาหารชีวภาพเชิงพาณิชย์น่าจะมีความปลอดภัยต่อทั้งผู้ใช้และผู้บริโภค

คำสำคัญ : อเมชอนแอฟริกานัส สาหร่ายทุ่น ฉีดพ่นทางใบ สารอาหารชีวภาพ คะน้า

Increasing value of brown seaweed by using liquid extracts as agricultural enhancer in plant culture

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*.

Biofertilizer was made by hot water extracts from brown seaweed, *Sargassum oligocystum*. The hydroponics experiment was carried out by growing Chinese kale for 6 weeks to which various concentrations of seaweed extracts (25, 37.5, and 50 g fresh wt/L) were foliar spray. The control sprayed with distilled water at the same rate. The result showed that Chinese kale sprayed by 37.5 g fresh wt/L of seaweed extract grew (biomass, stem height, leaf length) significantly better than the control ($P< 0.05$). This indicate that seaweed extract could be used as commercial biofertilizer for the health safety both producer and consumer.

Key word: *Echinodorus africanus*, *Sargassum oligocystum*, foliar spray, biofertilizer, Chinese kale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	IV
สารบัญภาพ	V
บทนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	4
ผลการทดลองและวิจารณ์	8
สรุปผลการทดลอง	14
บรรณานุกรม	15
ภาคผนวก	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของสาหร่าย *Sargassum oilgocystum* ที่ใช้ในการวิจัย	4
2	ลักษณะของพรรณไม้น้ำอเมซอนแอฟริกานัส	5
3	ชุดการทดลองที่เป็นระบบปลูกไร้ดิน	6
4	ความกว้างใบเฉลี่ยของต้นอเมซอนแอฟริกานัส (*E. africanus*) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายทุ่น (*S. oligocystum*) ในระหว่างการทดลองตลอด 10 สัปดาห์	9
5	ความสูงเฉลี่ยของต้นอเมซอนแอฟริกานัส (*E. africanus*) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายทุ่น (*S. oligocystum*) ในระหว่างการทดลองตลอด 10 สัปดาห์	10
6	น้ำหนักเฉลี่ยของต้นอเมซอนแอฟริกานัส (*E. africanus*) ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายทุ่น (*S. oligocystum*) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 สัปดาห์	10
7	ความสูงต้นของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทางใบ	12
8	ความยาวใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทางใบ	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 % ฉีดเคลือบใบ

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

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

1. การเตรียมสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *Sargassum oilgocystum*

รวบรวมสาหร่าย *Sargassum oilgocystum* (ภาพที่ 1) โดยทำการเก็บสาหร่ายมาจากอำเภอปะทิว จังหวัดชุมพรในเดือนธันวาคม 2550 แล้วนำสาหร่ายมาทำความสะอาดโดยล้างน้ำประปาไหลผ่าน 24 ชั่วโมง เพื่อล้าง เกลือและ สิ่งสกปรกออกจากสาหร่าย สาหร่ายที่ทำความสะอาดแล้วนำมาทำการสกัดด้วยน้ำร้อน โดยใช้สาหร่ายสด *Sargassum oligocystum* น้ำหนัก 50 กรัม เติมน้ำกลั่น1,000 มิลลิลิตร ปั่นให้ละเอียดพร้อมน้ำ จากนั้นนำมาต้มให้เดือดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็น จึงนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง กรองแยกส่วนกากออก ส่วนใสที่กรองได้จะคิดเป็นสารสกัดที่มีความเข้มข้น 100 % สำหรับความเข้มข้น 75% และ 50% จะผสมด้วยน้ำกลั่นด้วยอัตราส่วนของ สารสกัด:น้ำกลั่น เท่ากับ 1:0.5 และ 1:1 ตามลำดับโดยจะทำการสกัดสารจากสาหร่ายใหม่ทุกครั้งก่อนนำมาฉีดพ่น

ภาพที่ 1 ลักษณะของสาหร่าย *Sargassum oilgocystum* ที่ใช้ในการวิจัย

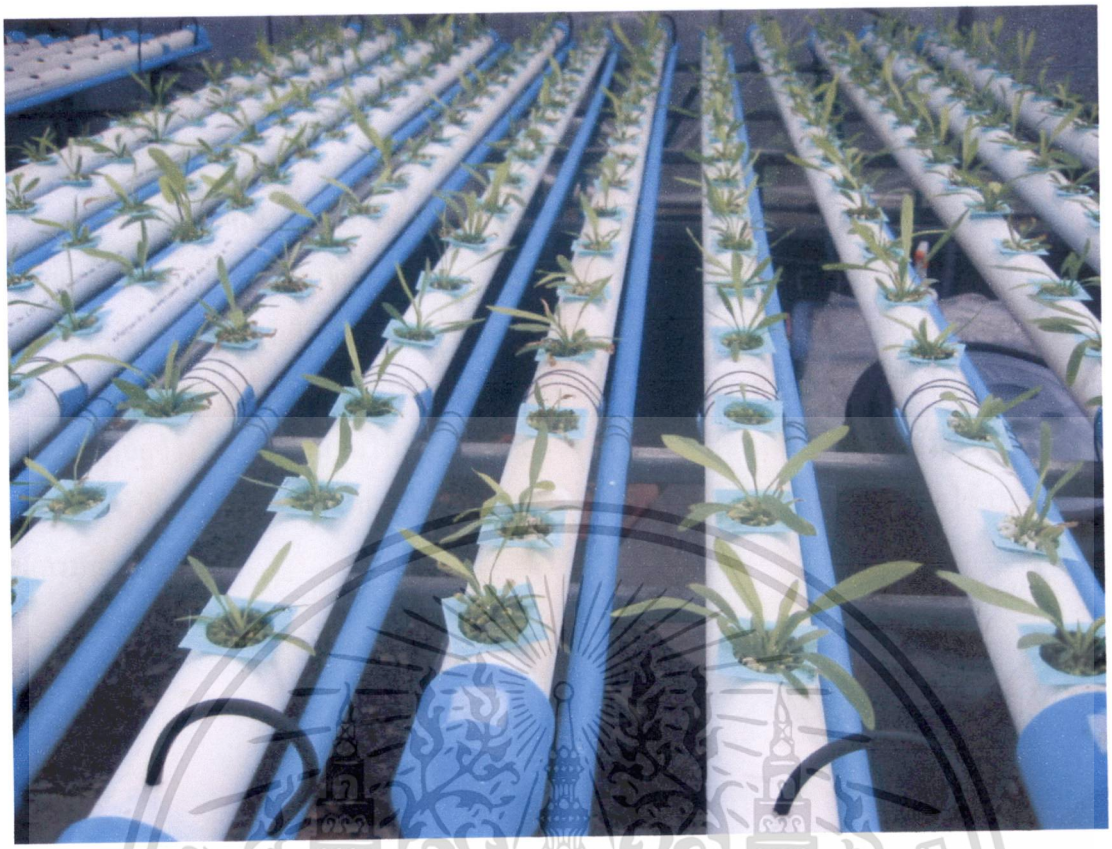
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเตรียมพรรณไม้น้ำอเมซอน และระบบปลูกไร้ดินสำหรับการทดลอง

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 ลักษณะของพรรณไม้น้ำอเมซอนแอฟริกานัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ชุดการทดลองที่เป็นระบบปลูกไร้ดิน

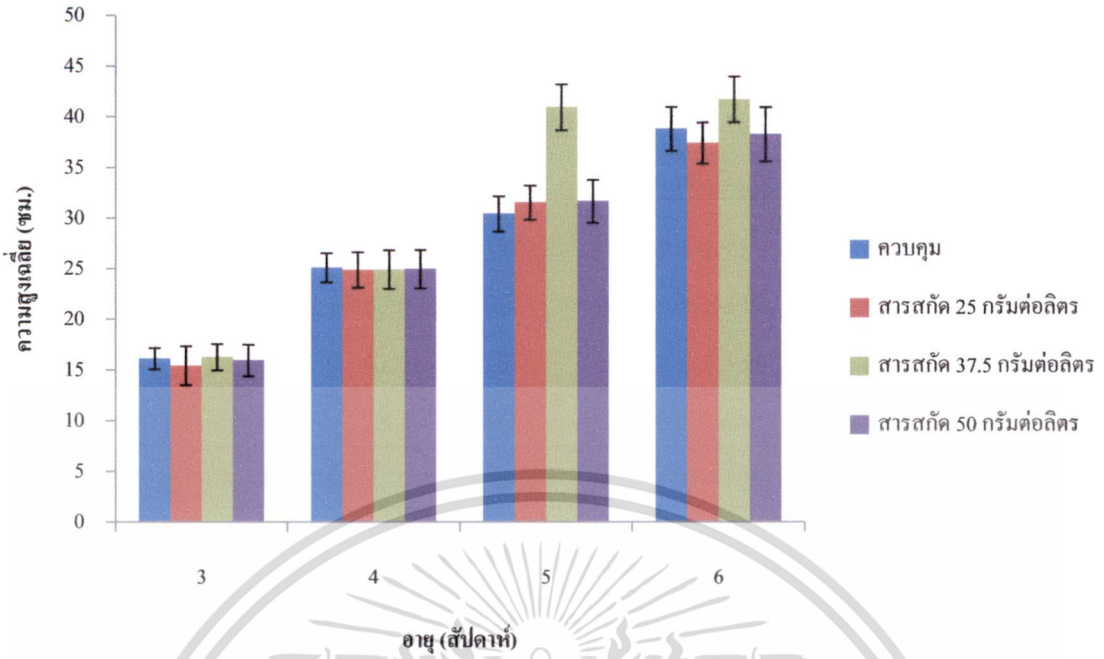
3. การฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายและการเก็บข้อมูล

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

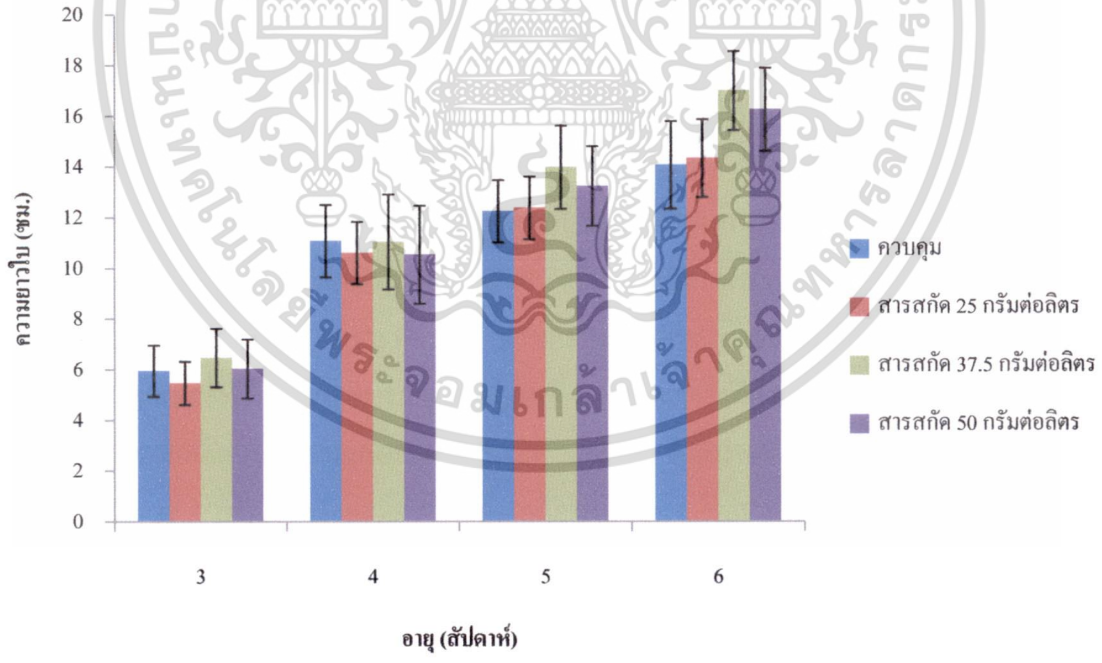
4. การเตรียมคะน้า (*Brassica oleracea*) และระบบปลูกไร้ดินสำหรับการทดลอง

เพาะกล้าคะน้า เลือกเมล็ดที่มีขนาด รูปร่างและ ลักษณะที่คล้ายกันนำเมล็ดที่เลือกไว้มาปลูกลงในฟองน้ำที่ชุ่มน้ำและ เรียงในถาด ใช้ฟองน้ำ 1 อันปลูกเมล็ด 1 เมล็ด จากนั้นนำผ้าที่ชุ่มน้ำมาคลุมบนถาดเก็บไว้ในที่มืดประมาณ 3-4 วันแล้วจึงนำออกมาให้ได้รับแสงก่อนที่นำมาปลูกต้องสังเกตว่ามีรากโผล่ออกมาจากฟองน้ำ แล้วต้นกล้ามีใบเลี้ยงเป็นสีเขียว จึงนำมาปลูกแบบไร้ดินในกล่องใช้สารอาหารสูตร KMITL1 โดยให้ค่าการนำไฟฟ้าประมาณ 3,100 – 3,200 ไมโครซิเมนต์ ค่าความเป็นกรด-ด่างที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ความสูงต้นของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทางใบ



ภาพที่ 8 ความยาวใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทางใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ความสูงของต้น ความยาวใบ และจำนวนใบเฉลี่ยของคะน้าที่ได้รับการฉีดพ่นทางใบด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้นต่างๆ เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 6

กลุ่มทดลอง	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)
ควบคุม	38.86 ± 2.17[a]	14.09 ± 1.72[a]	8.45 ± 1.07[a]
สาหร่ายสกัด 25 กรัมต่อลิตร	37.47 ± 2.02[a]	14.36 ± 1.53[a]	8.85 ± 0.86[a]
สาหร่ายสกัด 37.5 กรัมต่อลิตร	41.78 ± 2.25[b]	17.02 ± 1.56[c]	8.65 ± 1.18[a]
สาหร่ายสกัด 50 กรัมต่อลิตร	38.34 ± 2.66[a]	16.28 ± 1.64[b]	8.45 ± 1.09[a]

ค่าเฉลี่ย ± ความคลาดเคลื่อนที่กำกับด้วยอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลองพบว่าการใช้สารสกัดจากสาหร่ายในระดับที่เหมาะสมสามารถช่วยเร่งการเจริญของต้นคะน้าได้ดี เนื่องจากในสาหร่ายมีสารช่วยส่งเสริมการเจริญของพืช เช่นฮอร์โมนไซโตไคนิน และออกซิน ที่พืชสามารถดูดซึมผ่านทางใบได้ ซึ่งฮอร์โมนนี้เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนและการแบ่งเซลล์ (Crouch and Staden, 1993) เมื่อมีการฉีดพ่นให้คะน้าจึงทำให้ใบใหญ่ขึ้น ต้นสูงขึ้น และน้ำหนักจึงมากขึ้นด้วย แต่ต้องคำนึงถึงระดับการใช้ด้วย เพราะถ้ามีการใช้มากเกินไป ฮอร์โมนที่พบในสาหร่ายก็จะไปยับยั้งการเจริญของราก (Hirsch et al., 1989) ดังที่พบในการใช้สารสกัดจากสาหร่าย 50 กรัมต่อลิตรจึงมีการเจริญที่ต่ำกว่า และเป็นที่น่าสนใจว่าการใช้สารสกัดจากสาหร่ายที่ระดับ 25 กรัมต่อลิตร ทำให้ต้นคะน้าโตช้ากว่ากลุ่มที่ไม่ใช้สารสกัด แม้จากงานวิจัยจะพบว่า *Sargassum*sp. จะมีฮอร์โมนพืชกลุ่มออกซิน หรือไซโตไคนินที่สามารถซึมผ่านใบแล้ว ยังมีโซเดียมอัลจิเนตที่มีผลในการเร่งการเจริญของพืช (Mollah et al., 2009) โดยจะช่วยในการต้านแบคทีเรียและเชื้อรา (Mercier et al., 2001; Sultana et al., 2005) แต่ลักษณะของโซเดียมอัลจิเนตจะมีลักษณะเป็นสารเหนียวแบบวุ้น เมื่อใช้ฉีดเคลือบใบอาจส่งผลต่อการสังเคราะห์แสง หรือการแลกเปลี่ยนก๊าซผ่านใบคะน้า แต่ถ้ามีปริมาณฮอร์โมนที่เหมาะสมจะทำให้พืชสามารถเจริญได้เต็มที่ อย่างไรก็ตามผลจากการทดลองนี้พบว่าถ้าต้องการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากการปลูกคะน้าที่เร็วกว่า 45 วันก็น่าจะทำได้เมื่อมีการใช้สารสกัดจากสาหร่ายที่ระดับ 37.5 กรัมสาหร่ายสดต่อลิตรฉีดเคลือบใบคะน้า ในการศึกษาต่อจึงควรวิเคราะห์สารที่พบในสาหร่ายให้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด *Sargassum oilgocystum* เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารสกัด กับต้น อเมซอนแอฟริกานัส ที่ปลูกในระบบปลูกพืชไร้ดินด้วยการฉีดพ่นทางใบดูการเจริญเติบโต พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่าย *S. oilgocystum* ที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีจำนวนใบมากที่สุดอย่างชัดเจน คือ 19.00 ± 0.64 ใบ และการฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายด้วยความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มที่ทำให้ความกว้างใบเท่ากับ 2.26±0.07เซนติเมตร ความสูงต้นเท่ากับ 27.09±1.03 เซนติเมตร และน้ำหนักต้นเท่ากับ10.06±0.81กรัม มากกว่ากลุ่มควบคุม เป็นไปได้ว่าในสาหร่ายทุ่นนั้นมีสารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น ไซโตไคนิน และฮอร์โมนพืชที่มีอยู่ในสาหร่ายสดนั้นไม่มีการเสื่อมสลายจากการต้ม แต่การใช้ควรทราบถึงปริมาณที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้สารที่ได้นั้นไปยับยั้งการเจริญเติบโต

การใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด *Sargassum oilgocystum* เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารสกัด กับต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ปลูกในระบบปลูกพืชไร้ดินด้วยการฉีดพ่นทางใบดูการเจริญเติบโต ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่าย *Sargassum oilgocystum* ที่ความเข้มข้น 37.5 กรัมสาหร่ายสดต่อลิตรนั้นมีผลทำให้ต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) มีการเพิ่มน้ำหนัก ความสูงและ ความยาวใบชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยทำให้ต้นคะน้ามีน้ำหนัก เท่ากับ 136.80 ± 11.46 กรัม, ความสูง เท่ากับ 41.78 ±2.25 เซนติเมตร, ความยาวใบ เท่ากับ 17.02 ± 1.56 เซนติเมตร มากกว่ากลุ่มควบคุม และจำนวนใบ เท่ากับ 8.65 ±1.18 เซนติเมตร ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม เป็นไปได้ว่าในสาหร่ายนั้นมีสารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น ไซโตไคนิน และฮอร์โมนพืชที่มีอยู่ในสาหร่ายสดนั้นไม่มีการเสื่อมสลาย จากการต้ม แต่การใช้ควรทราบถึงปริมาณที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้สารที่ได้นั้นไปยับยั้งการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

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.

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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 drough 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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 สารละลายธาตุอาหารสูตร KMITL 2 ปริมาตร 10 ลิตร สารละลายความเข้มข้น 200 เท่า

สารละลาย A	กิโลกรัม
$Ca(NO_3)_2.4H_2O$	1.884
Fe-EDDHA	0.094

สารละลาย B	กิโลกรัม
KNO_3	0.898
KH_2PO_4	0.362
$Mg(NO_3)_2.6H_2O$	0.524

ธาตุอาหารรอง	กรัม
$ZnSO_4.7H_2O$	2.378
$CuSO_4.5H_2O$	0.508
$MnSO_4H_2O$	7.097
Boric acid (H_3BO_3)	4.447
Ammonium Molydate	0.171

pHของสารละลายไม่เกิน 6 และไม่ต่ำกว่า 3

115524

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้