ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง การใช้สารสกัด *Sargassum oligocystum* ในสภาวะสดและแห้งในการเปรียบเทียบการเจริญของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*)

Hot water extract of fresh and dry *Sargassum oligocystum* on growth of Chinese Kale (*Brassica oleracea*)

ชื่อนักศึกษา นายทรงพจน์ จันทรประเสริฐ
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อัจฉรี เรืองเดช

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
(ดร. อัจฉรี เรืองเดช)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
(รองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ)
หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
วันที่ ๒๔ **เดือน** พ.ค. **พ.ศ.** ๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง 23100

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้สารสกัด *Sargassum oligocystum* ในสภาวะสดและแห้งในการเปรียบเทียบการเจริญของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*)

Hot water extract of fresh and dry *Sargassum oligocystum* on growth of Chinese Kale (*Brassica oleracea*)

T099361

โดย

นายทรงพจน์ จันทรประเสริฐ

ปพ. ท 1387 2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน.เดือน.ปี.....

b.11885385
i.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้สารสกัด *Sargassum oligocystum* ในสภาวะสดและแห้งในการเปรียบเทียบการเจริญของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*)

Hot water extract of fresh and dry *Sargassum oligocystum* on growth of Chinese kale (*Brassica oleracea*)

การใช้สารสกัด *Sargassum oligocystum* ในสภาวะสดและแห้งในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) โดยการนำสาหร่ายทางการค้า (kelp pak) 25 กรัม ผสมกับน้ำ 50 มิลลิลิตร แล้วนำมา 20 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ 1 ลิตร สาหร่าย *Sargassum oligocystum* สด 50 กรัม ปั่นให้ละเอียดและผสมกับน้ำ 500 มิลลิลิตร สาหร่าย *Sargassum oligocystum* แห้ง 3 กรัม ปั่นให้ละเอียดและผสมกับน้ำ 300 มิลลิลิตร และสาหร่าย *Sargassum oligocystum* สด 50 กรัม ปั่นให้ละเอียดผสมกับน้ำ 500 มิลลิลิตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ ทำการฉีดพ่นทางใบคะน้า โดยจะทำการฉีดพ่นทางใบเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลที่ได้พบว่าการใช้สารสกัดที่ความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นความเข้มข้นที่ทำให้ต้นคะน้ามีการเจริญเติบโตที่ความสูงสุดเท่ากับ 22.45±2.46 เซนติเมตร ความกว้างใบเท่ากับ 6.03±0.21 เซนติเมตร ความยาวใบเท่ากับ 7.43±0.30 เซนติเมตร จำนวนใบเท่ากับ 5.83±0.17 ใบ ความหนาของลำต้นเท่ากับ 0.69±0.13 เซนติเมตร และน้ำหนักเท่ากับ 30.28±1.2 กรัม ซึ่งมากที่สุดและใกล้เคียงกับสาหร่ายทางการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ ดร.อัจฉรี เรืองเดช และ ผศ.ดร.นงนุช เลาหะวิสุทธิ์ ที่คอยให้คำปรึกษาและคอยแนะนำตลอดการทดลอง ตลอดจน คุณบุปผา จงพัฒน์ ที่ให้ความสะดวกในส่วนของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทดลอง และเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่านที่ให้ความสะดวก และเพื่อนๆภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงชั้นปีที่ 4 ทุกคนที่ให้กำลังใจตลอดมา

และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณบิดามารดาที่เป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของข้าพระเจ้าในยามที่ท้อแท้ และคอยให้กำลังใจ อบรมสั่งสอนข้าพเจ้า

นายทรงพจน์ จันทรประเสริฐ

พฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลองและวิจารณ์	13
สรุป	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของปุ๋ยน้ำสาหร่ายของ *Sargassum wightii* ต่อการพัฒนาของต้นอ่อน *Vigna sinensis*	8
2	ความสูงของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ	13
3	จำนวนใบของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ	14
4	ความกว้างใบของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ	15
5	ความยาวใบของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ	16
6	น้ำหนักของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ	17
7	น้ำหนักของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ	18

ตารางผนวกที่		หน้า
1	สูตรปุ๋ย KMITL 1	24
2	น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่าย *Sargassum oligocystum*	24
3	อุณหภูมิในรอบวันภายใน 4 สัปดาห์	25
4	แสงในรอบวันภายใน 4 สัปดาห์	25
5	ความยาวรากเฉลี่ยของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของสาหร่ายทะเลเคลป์ (kelp)	3
2	ลักษณะของสาหร่าย *Sargassum sp.*	5
3	การปลูกเมล็ดผักคะน้าลงในฟองน้ำแล้วใช้ผ้าคลุม	10
4	ลักษณะลังโฟมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงผักคะน้า	10
5	ความสูงของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ	14
6	จำนวนใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ	15
7	ความกว้างใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ	16
8	ความยาวใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ	17
9	ความหนาของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ	18
10	น้ำหนักของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ	19

ภาพผนวกที่		หน้า
1	อุณหภูมิในรอบวันภายใน 4 สัปดาห์	25
2	แสงในรอบวันภายใน 4 สัปดาห์	25
3	ความยาวรากเฉลี่ยของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ	26
4	ลักษณะการวางลังโฟมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงคะน้า	26
5	ต้นคะน้าที่เริ่มการทดลอง ก.ควบคุม ข.สาหร่ายทางการค้า (kelp pak) ค.สาหร่ายสด100 % ง.สาหร่ายแห้ง จ.สาหร่ายสด 80%	27
6	ต้นคะน้าที่เสร็จการทดลอง ก.ควบคุม ข.สาหร่ายทางการค้า (kelp pak) ค.สาหร่ายสด100 % ง.สาหร่ายแห้ง จ.สาหร่ายสด 80%	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

สารชีวอินทรีย์เริ่มเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน เนื่องจากเชื่อว่าจะมีสารตกค้างและผลกระทบต่อเนื่องน้อยกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ดังจะพบได้จากการทำการเกษตรอินทรีย์ที่ไม่ใช้สารเคมีเลย โดยจะเลือกใช้สารพวกสมุนไพรในการกำจัดแมลง หรือใช้จุลชีพที่มีประโยชน์ในการช่วยเปลี่ยนโครงสร้างจากสารอินทรีย์ให้เป็นสารอนินทรีย์ที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย รวมถึงการใช้ฮอร์โมนเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของพืชก็เช่นกัน ได้มีการนำสาหร่ายทะเลสีน้ำตาล Kelp มาสกัดหรือบดเพื่อนำมาใช้ทำเป็นปุ๋ยทางการเกษตร ซึ่งในสาหร่ายทะเล Kelp จะมีฮอร์โมน Auxin และฮอร์โมน Cytokinin ที่ช่วยในการเร่งการเจริญเติบโตของพืช

การเจริญเติบโตของพืชอายุสั้นจำเป็นที่จะต้องใช้ฮอร์โมน Auxin เพื่อการเจริญเติบโตและการขยายขนาดของเซลล์ จะพบมากที่ปลายยอดและใบอ่อน และใช้ฮอร์โมน Cytokinin เพื่อการเจริญในการกระตุ้นการแบ่งเซลล์ การเกิดตาใหม่และใบอ่อน ซึ่งฮอร์โมน Auxin และฮอร์โมน Cytokinin สามารถพบได้ในสาหร่ายทะเล Kelp ที่เป็นสาหร่ายสีน้ำตาลที่มีขนาดใหญ่และมักพบบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำตามแนวชายฝั่งแอตแลนติกตอนเหนือ

สาหร่ายทะเล *Sargassum sp.* และสาหร่ายทะเล Kelp จัดเป็นสาหร่ายทะเลในกลุ่มของสาหร่ายสีน้ำตาลเช่นเดียวกัน แต่สาหร่ายทะเล *Sargassum sp.* ซึ่งสามารถพบได้ตามแนวชายฝั่งของประเทศไทย และเป็นสาหร่ายทะเลที่มีความสำคัญที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น สามารถนำมาใช้เป็นอาหารที่ให้ไอโอดีนสูง สามารถนำมาใช้เป็นยารักษาโรคแก้โรคร้อนใน และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สาหร่ายทะเล *Sargassum sp.* จึงเป็นสาหร่ายทะเลที่มีความสำคัญที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างมาก จึงได้มีการนำสาหร่ายทะเล *Sargassum sp.* มาใช้ประโยชน์แทนสาหร่ายทะเล Kelp ในการสกัดเพื่อใช้ฮอร์โมน Auxin และฮอร์โมน Cytokinin ในการเร่งการเจริญเติบโตของพืช เพื่อนำมาใช้เป็นปุ๋ยฉีดพ่นทางใบแทนสารสกัดจากสาหร่าย Kelp ที่มีราคาแพง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการทดลองใช้สารสกัดจากสาหร่าย *Sargassum oligocystum* เปรียบเทียบสารสกัดจากสาหร่าย Kelp ซึ่งเป็นปุ๋ยจากสาหร่ายสีน้ำตาลที่มีการนำเข้าในการเพิ่มการเจริญของผักคะน้า
2. เพื่อทำการทดลองเปรียบเทียบสารสกัดจากสาหร่าย Kelp และสารสกัดจากสาหร่าย *Sargassum oligocystum* ในสภาพสดและแห้งในการเพิ่มการเจริญของผักคะน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. สาหร่ายสีน้ำตาล(brown algae)

สาหร่ายสีน้ำตาลจัดอยู่ใน Division Phaeophata มีทั้งหมดประมาณ 250 สกุล และมากกว่า 1,500 ชนิด แต่มีเพียง 5 สกุลเท่านั้นที่อยู่ในน้ำจืด นอกนั้นเป็นพวกสาหร่ายทะเลและน้ำกร่อย สาหร่ายพวกนี้ชอบขึ้นในเขตอบอุ่น และเขตหนาวมากกว่าในเขตร้อน พบบริเวณชายทะเลทั้งแอตแลนติก และแปซิฟิก ตั้งแต่ระดับที่น้ำท่วมถึงไปจนถึงระดับความลึก 100 เมตร หรืออาจลึกถึง 220 เมตร ในที่น้ำใสและแสงส่องได้ถึง (กาญจนภาชน์, 2527) สาหร่ายสีน้ำตาลมักขึ้นบนก้อนหินหรือบนสาหร่ายบางชนิดในลักษณะเป็นอีพิไฟต์ (epiphyte) พวกที่ขึ้นเป็นอีพิไฟต์บางชนิด ต้องเลือกสิ่งที่ยึดเกาะ เรียกว่ามี selected host โดยจะขึ้นเกาะเฉพาะบนพืชบางชนิดเท่านั้น (Khanjanapai and Hisao, 1995) บางสกุลถึงแม้จะขาดลอยเป็นอิสระในน้ำ ก็สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ ลักษณะทั่วไปส่วนใหญ่มีขนาดที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ไม่ปรากฏว่ามีพวกเซลล์เดียว หรือกลุ่มเซลล์เลย พวกที่มีขนาดเล็กสุด เป็นเส้นสายที่แตกแขนงได้ หรือไม่แตกแขนง เช่นพวกที่อยู่ในอันดับ Ectocarpales และครอบครัว Myrionemataceae ในอันดับ Chordariales บางสกุลแผ่เป็นแผ่นซึ่งประกอบด้วยเซลล์พาเรนไคมา บางสกุลเป็นก้อนกลวง หรือเป็นหลอดกลวง ซึ่งประกอบด้วยเซลล์พาเรนไคมา หรือซูโดพาเรนไคมา (pseudoparenchyma) สาหร่ายสีน้ำตาลพวกที่มีขนาดใหญ่มากเรียกว่า เคลป์ (kelp) ซึ่งอาจมีความยาว 60-70 เมตร เช่น สกุล Macrocystis , Nereocystis พวกที่มีขนาดใหญ่นี้มักมีลักษณะเหมือนพืชชั้นสูง สาหร่ายสีน้ำตาลมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ บางชนิดสามารถขยายพันธุ์ได้โดยการขาดท่อน และบางชนิดสร้างแขนงพิเศษ เรียก propagules หรือ propagulum ซึ่งสามารถหลุดไปงอกเป็นต้นใหม่ได้ วัฏจักรชีวิตของสาหร่ายสีน้ำตาลแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ แบบไอโซมอร์ฟิก ดิ-โพลแฮพลอนติก (isomorphic diplohaplontic) แบบเฮเทอโรมอร์ฟิก ดิโพลแฮพลอนติก (heteromorphic diplohaplontic) แบบสปอร์โรไฟต์ เจเนอเรชัน (sporophyte generation หรือ diploid generation) (กาญจนภาชน์, 2527) กาญจนภาชน์ (อ้างโดย Smith, 1995) ได้จัดจำแนกหมวดหมู่ (Classification) โดยแบ่งออกเป็น 3 คลาส

Division Phaeophata

Class 1 : Isogeneratae

Order 1 Ectocarpales

Order 2 Ralfsiales

Order 3 Sphacelariales

Order 4 Dictyotales

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Class 2 : Heterogeneratae

Order 1 Dictyosiphonales

Order 2 Laminariales

Class 3 : Cyclosporeae

Order Fucales

2. การใช้สาหร่ายสีน้ำตาล Kelp

เคลป์ (kelp) เป็นสาหร่ายสีน้ำตาลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดยาวกว่า 50 เมตร (ภาพที่ 1) เจริญตามชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกตอนเหนือ (กาญจนภาชน์, 2527) มีประโยชน์เป็นทั้งแหล่งอาหารที่อุดมไปด้วยสารนานาชนิดซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสัตว์ทะเลและมนุษย์ และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหลบภัยของสัตว์ทะเล สาหร่ายทะเล kelp ประกอบด้วย กรดอะมิโน ฮอร์โมน เอ็นไซม์ วิตามิน และแร่ธาตุหลายชนิดที่จำเป็นต่อร่างกาย และยังมี chlorophyll และ folic ช่วยในกระบวนการสร้างเม็ดเลือดแดง

ภาพที่ 1 ลักษณะของสาหร่ายทะเลเคลป์ (kelp)

ที่มา : http://www.livewellguide.com/herbhealth/thai/herb439_01.html

ในทางการแพทย์สาหร่ายทะเล kelp สามารถช่วยลดน้ำหนักส่วนเกินทำให้ต่อมไทรอยด์ทำงานได้ปกติผลิตฮอร์โมน thyroxine กระตุ้นให้เกิดการเผาผลาญไขมันส่วนเกินช่วยลดโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ และจะมีไฟเบอร์ทำหน้าป้องกันการดูดซึมโคเลสเตอรอลผ่านผนังลำไส้ ช่วยลดความดันโลหิตสูงและโรคหลอดเลือดแข็งตัว และมีโปแตสเซียมและแมกนีเซียมที่ช่วยขยายหลอดเลือดและลดความดันได้ ช่วยลดโรคปวดหัวข้างเดียว (migrane) ช่วยลดอาการอาการอักเสบของไขข้อ ข้อต่ออักเสบ ช่วยขับปัสสาวะ ช่วยลดการเกิดโรคเบาหวาน (Nancy and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dance, 1999) และในทางการเกษตรสาหร่ายทะเล kelp นับเป็นพืชทะเลที่ถูกนำมาทางใช้ในการเกษตรมากที่สุดโดยการนำมาผลิตปุ๋ยจากเคลป์ซึ่งทำได้ 2 วิธีคือ

1. เคลป์บด สามารถนำเคลป์สดมาตากแดด หรืออบทันทีหลังจากเก็บเกี่ยวได้จนความชื้นลดลงถึงระดับหนึ่งแล้วบดให้ละเอียด

2. เคลป์สกัด สามารถนำเคลป์สดมาสกัดแล้วผลิตในรูปผงที่ละลายน้ำได้หรือของเหลวข้น (concentrated extract) ก็ได้ปุ๋ยนี้มีคุณค่าด้านธาตุโพแทสเซียม จุลธาตุอาหาร และสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ, 2542)

3. ฮอร์โมนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอายุสั้น

3.1 ฮอร์โมนออซิน (auxin) มีอยู่ทั่วไปในพืช แต่แหล่งหรือตำแหน่งที่มีการสร้าง auxin มากที่สุด คือ ที่ปลายยอดและปลายราก ช่วยในการควบคุมการเติบโตของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง (พรพิมล, 2545) George (1993) พบว่า ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแกนลำต้น (pith) ของยาสูบนั้น อัตราส่วนระหว่างออกซินและไซโตไคนินในอาหารเป็นตัวควบคุมการเปลี่ยนแปลงสภาพ (differentiation) ของเซลล์ และการเกิดสัณฐาน (morphogenesis) คือ อัตราส่วนระหว่าง ออกซินต่อไซโตไคนินสูงจะชักนำให้เกิดราก ถ้าอัตราส่วนระหว่างออกซินต่อไซโตไคนินต่ำจะชักนำให้เกิดยอด และอัตราส่วนเท่ากันจะชักนำให้เกิดแคลลัส (callus) ออกซินและไซโตไคนินจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการเพิ่มจำนวนยอด การสร้างแคลลัส และการสร้างรากในหลอดแก้ว ดังนั้นในทางปฏิบัติการเลือกใช้ชนิดและความเข้มข้นของออกซินและไซโตไคนินให้เหมาะสมกับพืชหรือชนิดของเนื้อเยื่อที่นำมาเลี้ยง จึงมีผลต่อความสำเร็จในการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในหลอดแก้ว และจากการศึกษาผลของฮอร์โมนพืชต่อการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ และการแบ่งเซลล์ในเนื้อเยื่อพาเรนไคมาของแกนลำต้นของยาสูบโดย ลิลลี่ (2546) กล่าวว่า ออกซินมีผลกระตุ้นการสังเคราะห์ดีเอ็นเอโดยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ดีเอ็นเอโพลีเมอเรส (DNA polymerase)

3.2 ฮอร์โมนไซโตไคนิน (cytokinins) เป็นฮอร์โมนพืชที่พบมากบริเวณปลายราก เอ็มบริโอ ผลอ่อน น้ำมะพร้าว และยีสต์ มีคุณสมบัติเกี่ยวข้องในการกระตุ้นการแบ่งเซลล์และการเจริญการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ในระหว่างการเจริญเติบโต ที่จะชะลอการแก่ชราและกระตุ้นการแตกตาข้าง (พรพิมล, 2545) ฮอร์โมนไซโตไคนินจึงนิยมใช้มากในการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช จากงานวิจัยของ Prathanturarug et al. (2003) ที่ทดลองเลี้ยงตายอดขมิ้นชันในอาหารสูตร Murashige and Skoog (MS) ที่เติม TDZ 0.23-18.2 µM ที่เป็นสารออกฤทธิ์คล้ายไซโตไคนิน ร่วมกับ 1-naphthalene acetic acid (NAA) 0.54 µM ที่เป็นออกซิน เปรียบเทียบกับที่ไม่เติม NAA พบว่าการเติม NAA มีผลทำให้จำนวนยอดขมิ้นชันที่ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงกล่าวได้ว่าการเติมไซโตไคนินเพียงอย่างเดียวเพียงพอต่อการกระตุ้นการเพิ่มจำนวนยอดขมิ้นชันใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดแก้ว ไซโตไคนินยังมีบทบาทโดยตรงต่อเมทาบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก และการสังเคราะห์โปรตีน โดยกลไกการทำงานของไซโตไคนินที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์

4. ลักษณะของสาหร่าย *Sargassum sp.* และประโยชน์

4.1 สาหร่ายทะเล *Sargassum sp.* หรือที่เรียกว่าสาหร่ายใบหรือสาหร่ายทุ่น (ภาพที่ 2) เป็นสาหร่ายสีน้ำตาลที่มีการแพร่กระจายสูง สามารถพบทั่วไปทุกแห่งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น (กาญจนภาชน์, 2527) ตามแนวเศษปะการังและก้อนหิน ในระดับน้ำขึ้นน้ำลงหรือต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุดในบริเวณที่น้ำใส (Khanjanapai and Hisao, 1995) มีลักษณะทัลลัสเหมือนพืชชั้นสูง มีส่วนที่เป็นรากสำหรับยึดเกาะ ต้นตั้งตรง บางชนิดแตกแขนงได้มากจนเป็นพุ่ม แกนของต้นมีลักษณะกลมหรือแบน เบลดมีลักษณะเหมือนใบไม้ ขอบใบมีจักแหลม และมีแกนกลางใบ โคนใบมีถุงลมเล็ก ๆ เกิดอยู่ เมื่อถึงระยะสืบพันธุ์ จะสร้างรีเซปตาเคิลเป็นกระจุกที่ปลายยอดหรือปลายแขนง (Noiraksa et al, 2006) สาหร่ายสีน้ำตาลอันดับนี้มีวัฏจักรชีวิตที่มีลักษณะเฉพาะ คือ มีต้นดิพลอยด์ ซึ่งมีไมโอซิสในระยะสร้างแกมีต และการรวมของแกมีตเป็นแบบโอโอแกมี การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ไม่มีการสร้างสปอร์ มีแต่การขาดท่อน ส่วนที่ขาดท่อนมานี้สามารถเจริญเติบโตขยายพันธุ์ได้ แต่ไม่สามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้อีกต่อไป (กาญจนภาชน์, 2527)

ภาพที่ 2 ลักษณะของสาหร่าย *Sargassum sp.*

ที่มา : htpp://www.mbari.org/browns/Jacquie/morph.htm

4.2 ประโยชน์และความสำคัญของสาหร่าย *Sargassum sp.*

ได้มีการศึกษาการใช้ประโยชน์และโครงสร้างของสารสกัดที่พบในสาหร่ายสารที่ได้จากการสกัดสาหร่ายนั้นมีสารหลายตัวที่พบในปริมาณมากน้อยไม่เท่ากันแต่สารที่พบในสาหร่ายสีน้ำตาลนั้นที่พบมากคือสารพวก phlorotannin ซึ่งมี phloroglucinol เป็นหน่วยพื้นฐาน (Glomitza and Keusgen, 1995) และสารจำพวก phlorotannin มีปฏิกิริยาในการต่อต้านสารพวกออกซิเจนไอออนของ superoxide และ hydroxyl ที่เป็นอนุมูลอิสระ จึงได้มีการนำสาร phlorotannin มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำจัดอนุมูลอิสระ (Keusgen and Glombitza, 1995) และเป็นที่รู้กันว่าในสาหร่ายสีน้ำตาลมีสารประกอบหลายอย่าง เช่น แร่ธาตุ polysaccharide กรดอะมิโน กรดไขมัน sterols คาร์โรทีนอยด์และpolyphenols ส่วนของ polyphenols นั้นจะถูกนำมาใช้เพื่อป้องกันและรักษาโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง antioxidative และการต้านการอักเสบ (Keusgen et al, 1997) สาร polyphenols ที่พบในสาหร่ายนั้นมีสารพวก phenolic ที่มีลักษณะเฉพาะของ polyphenols ที่ได้มาจากสาหร่าย คือ bromophenol (Nakai et al, 2006) นอกจากนี้ยังนำสาหร่ายมาบริโภคด้วยเนื่องจากสาหร่ายมีโปรตีนและไขมันไม่มากนัก มีแคลอรี่ต่ำและมีกากใยอาหารสูง แต่ที่แตกต่างจากพืชบกตรงที่มีปริมาณวิตามินและเกลือแร่สูงและเป็นพวกที่ร่างกายมนุษย์ต้องการ วิตามินมีมีทั้งวิตามิน A , B , C , D , E และ K แร่ธาตุได้แก่ แมกนีเซียม ช่วยให้กล้ามเนื้อและประสาททำงานอย่างมีประสิทธิภาพ แคลเซียมช่วยบำรุงกระดูก โปรแตสเซียมช่วยควบคุมการทำงานของเซลล์และความสมดุลของน้ำในร่างกาย สังกะสีช่วยส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกัน ทองแดงและเหล็กมีประโยชน์ต่อการสร้างเม็ดเลือดแดง ไอโอดีนป้องกันและรักษาโรคคอพอก นอกจากนี้ในสาหร่ายทะเลยังมีเบตาแคโรทีนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ต้านมะเร็ง และเป็นสารตั้งต้นของวิตามิน A อีกทั้งยังมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิดที่ไม่พบในพืชบก สาหร่ายทะเลถึงแม้มีรสเค็มแต่มีปริมาณเกลือต่ำ เหมาะสำหรับใช้แทนเกลือในผู้ป่วยที่ไม่ต้องการโซเดียมในอาหารสูง การที่สาหร่ายทะเลมีกากใยอาหารสูงถึง 33-75% น้ำหนักแห้ง ช่วยให้การขับถ่ายสะดวกป้องกันท้องผูกและป้องกันการเกิดริดสีดวงทวาร นอกจากนี้การที่สาหร่ายมีปริมาณไขมันต่ำ ให้พลังงานน้อย แต่มีคุณค่าทางอาหารสูง จึงมีประโยชน์ต่อสุขภาพและช่วยให้อายุยืนยาว เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ (กาญจนภาชน์, 2548) ในด้านการแพทย์ใช้ลดความเป็นพิษของตับ Acetaminophen (AP) เป็นยาชนิดหนึ่งที่ทั่วโลกใช้เป็น ยาแก้ปวด ยาลดไข้ โดยพิษ AP นั้นจะเป็นสาเหตุที่เซลล์ตับเปื่อย เฉพาะการทำงานของเซลล์ที่ถูกทำลาย โดยการเมตาบอลิซึมของ AP ที่เมตาบอไลต์ ซึ่ง gluatahione (GSH) ในเซลล์ตับจะถูกทำลาย ดังนั้นความเข้มข้นของ GSH ภายในเซลล์ พบว่ามีสาหร่าย *Sargassum sp.* หลายตัวนั้นมีคุณสมบัติในกิจกรรม antioxidant โดยในสาหร่าย *Sargassum polycystym* มีสารสกัดที่ได้มีผลต่อ AP ที่จะทำลายตับ (Raghaven et al, 2005) ใช้ป้องกันการเกิดโรคในคน เช่น โรคเริม (Herpes simplex) เป็นโรคที่เกิดการติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์ (Herpes simplex virus type 2, HSV-2) และผิวหนังที่เป็นแผล (Herpes simplex virus type 1,HSV-1) พบมากในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษามีราคาแพงและไม่สามารถรักษาในระยะยาวได้เพราะจะทำให้เชื้อมีการดื้อยา ทำให้เกิดการแฝงของโรคต่างๆ (Zhu et al, 2004) ยับยั้งการเกิดเนื้องอก ได้มีการนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายแต่สาหร่ายนั้นก็ได้ถูกนำสกัดมาเป็นส่วนผสมในยา โดยสารที่ได้จากการสกัด คือ sulfated polysaccharide นำมาเป็นส่วนผสมในยาหลายชนิด ใน sulfated

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

polysaccharide จะมี alginate เป็นองค์ประกอบจึงได้มีการตรวจสอบ alginate ที่พบในสาหร่ายกลุ่ม *Sargassum sp.* (Sousa et al, 2006) ใช้กระตุ้นประสาท โดยใช้ในการรักษาโรคระบบประสาทเสื่อม ทำระบบประสาทให้มีการเจริญ (Tsang et al, 2005) ในด้านการเกษตรช่วยป้องกันโรคสัตว์ การเกิดโรคในกุ้ง โดยสาเหตุอาจเกิดจากการที่บ่อเลี้ยงกุ้งมีสภาพเสื่อมโทรมลง เป็นที่สะสมของเชื้อโรค มีการนำสาหร่าย *Sargassum duplicatum* มาใช้เนื่องจากในสาหร่ายจะมีสารพวก polysaccharide ซึ่งเป็นส่วนประกอบในเอ็นไซม์ phenoloxidase (PO) เป็นเอ็นไซม์ที่ช่วยในการทำลายเชื่อโรค โดยจะทำลายเชื้อโรคพวกแบคทีเรียแกรมลบ (Yeh et al, 2006) และช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันในกุ้ง (Fujiki and Yano,1997 อ้างโดย Yeh et al, 2006) และได้มีการนำสาหร่ายทำเป็นปุ๋ยเนื่องจากสารที่สกัดได้จากสาหร่ายมีฮอร์โมนกระตุ้น การเจริญเติบโตของพืช ไซโตไคนิน แร่ธาตุ (Fe , Cu , Zn , Co Mo , Mn , Ni) วิตามินและกรดอะมิโน ซึ่งช่วยรักษาความชื้นและแร่ธาตุในดินเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (Sivasankari et al, 2006) ในการสกัดสาหร่าย Sivasankari et al. (2006) ได้นำสาหร่าย *Sargassum wightii* สดมาสกัดโดยทำให้สาหร่ายเป็นชิ้นเล็กๆ ใช้สาหร่าย *Sargassum wightii* 1 กิโลกรัมต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร นำไปต้มให้เดือดเป็นเวลา 1 ชั่วโมงแล้วนำสาหร่ายที่ต้มครบ 1 ชั่วโมงไปกรอง แล้วเอาส่วนที่เป็นน้ำมาใช้ทดสอบ โดยนำมาทำการเจือจางกับน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้นที่ 5 , 10 , 20 , 30 , 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มาทดสอบกับเมล็ดของ *Vigna sinensis* โดยเลือกเมล็ดให้มีสีขนาด และน้ำหนักให้ใกล้เคียงกัน นำเมล็ดของ *Vigna sinensis* แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1. นำเมล็ดมาแช่น้ำก่อน 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปแช่ที่ความเข้มข้นที่ได้เตรียมไว้ ส่วนกลุ่ม 2. นำเมล็ดมาแช่กับความเข้มข้นที่ได้เตรียมไว้ นำเมล็ดไปหว่าน จากนั้น 5 วัน ทดสอบเปอร์เซ็นต์การพัฒนาของต้นอ่อน พบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดจากสาหร่าย *Sargassum wightii* ที่ 20 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การพัฒนาของต้นอ่อน ในกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มที่ 2 เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) เพราะว่ามีความเข้มข้นที่ต่ำจะมีการพัฒนาของต้นอ่อนที่สูง อาจเกี่ยวข้องกับฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญ แต่ที่ความเข้มข้นที่สูงมีผลไปยับยั้งการพัฒนาของต้นอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลของปุ๋ยน้ำสาหร่ายของ *Sargassum wightii* ต่อการพัฒนาของต้นอ่อน *Vigna sinensis*

ความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์การพัฒนาต้นอ่อน	
	I	II
ควบคุม	86±2.61	86±2.61
5	96±0.76	98±0.88
10	98*±0.88	98±0.88
20	100*±0.00	100±0.00
30	96*±0.76	98±0.88
40	68±2.08	76±1.56

I : กลุ่มที่แช่น้ำก่อน II : กลุ่มที่แช่สารสกัด

* ระดับนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ที่มา : Sivasankari et al. (2006)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ลังโฟมเพาะเลี้ยงผักคะน้า
2. ถาดเพาะเมล็ดผักคะน้า
3. กระบอกฉีด
4. Hot plate
5. เครื่อง Conductivity
6. ปุ๋ยน้ำสูตร KMITL1
7. เมล็ดพันธุ์ผักคะน้า
8. สารสกัด Kelp
9. สาหร่าย *Sargassum oligocystum* สด
10. สาหร่าย *Sargassum oligocystum* แห้ง

วิธีการ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design ; CRD) โดยการเพาะเลี้ยงผักคะน้าในระบบ Hidroponics และทำการฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเลโดยแบ่งเป็น 5 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม (ฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่น)

ชุดการทดลองที่ 2 กลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล Kelp

ชุดการทดลองที่ 3 กลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum* สด 100%

ชุดการทดลองที่ 4 กลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum* แห้ง

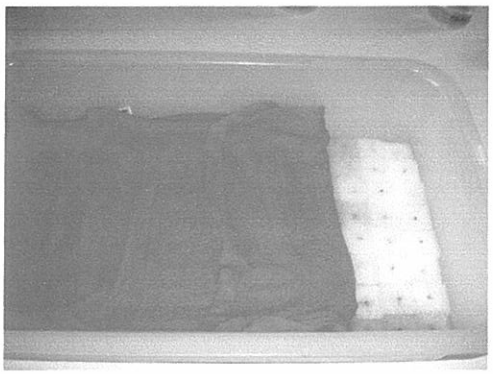
ชุดการทดลองที่ 5 กลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum* สด 80 %

วิธีการทดลอง

1. การเพาะผักคะน้า

ทำการปลูกผักคะน้าโดยนำเมล็ดพันธุ์ผักคะน้าปลูกลงในฟองน้ำแล้วนำไปไว้ในกระบะเพาะเมล็ดที่มีน้ำหล่ออยู่ แล้วใช้ผ้าคลุมบนฟองน้ำเพื่อให้ความชื้น (ภาพที่ 3) และนำไปไว้ในที่มืดประมาณ 3-4 วัน เมล็ดจะแทงยอดอ่อนออกมา แล้วจึงนำกระบะเพาะเมล็ดออกมาไว้ข้างนอกเพื่อให้ได้รับแสงจนใบอ่อนมีสีเขียวประมาณ 2-3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 การปลูกเมล็ดผักคะน้าลงในฟองน้ำแล้วใช้ผ้าคลุม

2. การเตรียมระบบปลูก

ทำการเตรียมระบบปลูกโดยการปลูกแบบ Hydroponics ซึ่งเป็นการปลูกแบบไม่ใช้ดิน โดยจะใช้ลังโฟมขนาด 44.5x59.4x31.3 เซนติเมตร (ภาพที่ 4) เพาะเลี้ยงผักคะน้าและจะทำการใส่ปุ๋ยสูตร KMITL1 ลงในน้ำให้มีค่า EC ประมาณ 3100 µs ถึง 3200 µs และปรับ pH ให้อยู่ประมาณ 5.5 ถึง 6.5 โดยใช้กรดไนตริกและโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

ภาพที่ 4 ลักษณะลังโฟมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงผักคะน้า

3. การเตรียมสารสกัดจากสาหร่าย

3.1 ทำการเตรียมสารที่จะใช้ฉีดพ่นผักคะน้าโดยการใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเล Kelp 25 กรัม นำมาละลายน้ำ 50 มิลลิลิตร แล้วทิ้งไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง แล้วนำมา 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 1 ลิตร ใส่ในกระบอกฉีด

3.2 ทำการเตรียมสารที่จะใช้ฉีดพ้นผักคะน้าโดยการใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* สด 50 กรัม ปั่นให้ละเอียดผสมกับน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มประมาณ 1-2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นและกรองใส่กระบอกฉีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ทำการเตรียมสารที่จะใช้ฉีดพ่นผักคะน้าโดยการใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* แห้ง ที่เตรียมได้จากการนำสาหร่าย *Sargassum oligocystum* สดมาตากแห้งประมาณ 1-2 วัน แล้วนำมา 3 กรัม ปั่นให้ละเอียดผสมกับน้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มประมาณ 1-2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นและกรองใส่กระบอกฉีด

3.4 ทำการเตรียมสารที่จะใช้ฉีดพ่นผักคะน้าโดยการใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* สด 80 % ที่เตรียมได้จากการนำสาหร่าย *Sargassum oligocystum* สด 50 กรัม ปั่นให้ละเอียดผสมกับน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มประมาณ 1-2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วกรอง และนำมา 80 มิลลิลิตรผสมกับน้ำกลั่น 20มิลลิลิตร แล้วใส่ในกระบอกฉีด

4. การเลี้ยงผักคะน้า

นำผักคะน้าที่ปลูกลงในฟองน้ำไปไว้ในถ้วยปลูกในลังโฟมเพาะเลี้ยงผักคะน้าแบบ Hydroponics ประมาณ 3-4 วัน จะแตกใบอ่อนออกมา หลังจากนั้นจึงทำการฉีดพ่นผักคะน้าโดยใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเล ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม (ฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่น) จำนวน 3 ชุด ชุดการทดลองที่ 2 กลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล Kelp จำนวน 3 ชุด ชุดการทดลองที่ 3 กลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* สด จำนวน 3 ชุด ชุดการทดลองที่ 4 กลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* แห้ง จำนวน 3 ชุด ชุดการทดลองที่ 5 กลุ่มที่ฉีดพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* สด 80 % จำนวน 3 ชุด โดยจะฉีดพ่นชุดละประมาณ 8-10 ครั้ง และจะทำการฉีดประมาณวันเว้นวัน ประมาณ 30 วัน

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของการเพาะเลี้ยงผักคะน้าโดยการวัดค่าต่าง ๆ ดังนี้ วัดค่าน้ำหนักเริ่มต้นและน้ำหนักสุดท้าย วัดค่าความยาวรากเริ่มต้นและความยาวรากสุดท้าย

และทำการบันทึกข้อมูลทุก ๆ 7 วันโดยการทำการวัดค่าต่าง ๆ ดังนี้ วัดค่าความยาวโคนลำต้นถึงใบที่ 3 ของต้น วัดค่าความกว้างและความยาวของใบที่ 3 ของต้น นับจำนวนใบทั้งหมดที่มีโดยไม่รวมใบเลี้ยง และวัดค่าความเข้มแสง วัดค่าอุณหภูมิ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วัดค่าความยาวโคนลำต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ จำนวนใบ และน้ำหนักของต้นคะน้า มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan ด้วยโปรแกรม SPSS for windows

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เดือนมีนาคม 2550 ถึงเดือนเมษายน 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของการใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* ในสภาพสดและแห้ง เพื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้าในการเพาะเลี้ยงผักคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ปลูกในระบบปลูกพืชแบบไร้ดินด้วยการฉีดพ่นทางใบและดูการเจริญเติบโต ความสูงของต้น ความกว้างยาวของใบ ความหนาของลำต้นและน้ำหนัก

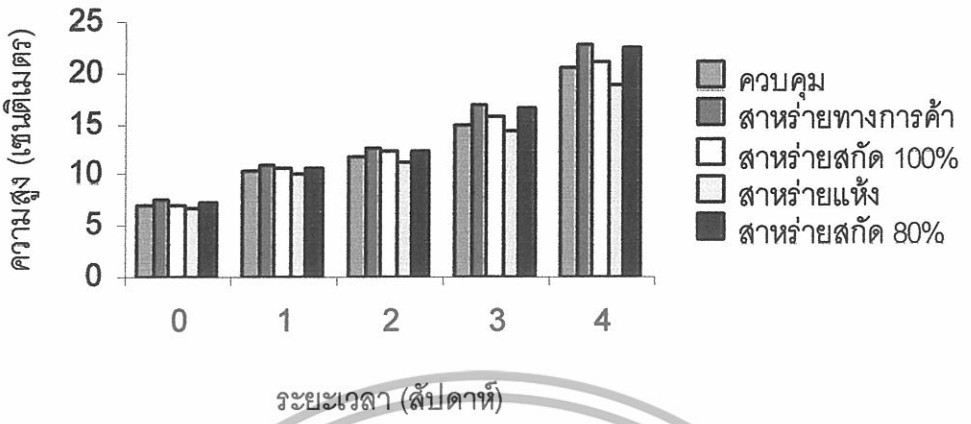
ในการเจริญเติบโตความสูงของต้นคะน้าในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าความสูงในกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ากับกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 100 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ ความสูงของต้นคะน้าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีในสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ ซึ่งกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ามีความสูง 22.74±1.0 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 100 เปอร์เซ็นต์ มีความสูง 21.12±0.67 เซนติเมตร และกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ มีความสูง 22.45±0.68 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้าเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้ง ความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างกันอย่างมีในสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ ซึ่งกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้งมีความสูง 18.80±0.58 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) (ภาพที่ 5)

ตารางที่ 2 ความสูงของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ

สัปดาห์	0	1	2	3	4
ควบคุม	7.15±0.15^{a}	10.45±0.24^{ab}	11.74±0.29^{ab}	14.96±0.54^{a}	20.37±0.87^{ab}
สาหร่ายทางการค้า	7.45±0.25^{a}	10.96±0.30^{b}	12.71±0.47^{b}	16.88±0.69^{b}	22.74±1.02^{b}
สาหร่ายสกัด 100%	6.99±0.20^{a}	10.69±0.22^{ab}	12.46±0.36^{b}	15.78±0.55^{ab}	21.12±0.67^{b}
สาหร่ายแห้ง	6.81±0.21^{a}	10.11±0.30^{a}	11.16±0.30^{a}	14.18±0.47^{a}	18.80±0.58^{a}
สาหร่ายสกัด 80%	7.17±0.24^{a}	10.69±0.24^{ab}	12.37±0.35^{b}	16.68±0.54^{b}	22.45±0.68^{b}

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ความสูงของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

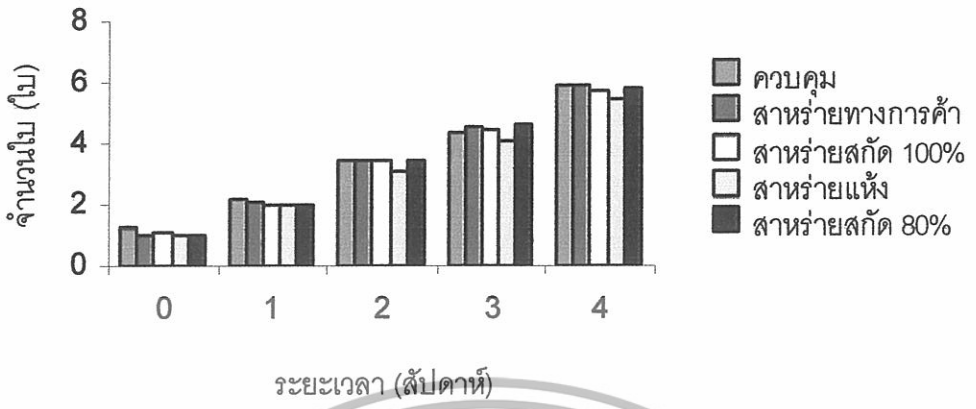
จำนวนใบที่เกิดขึ้นในกลุ่มการทดลองพบว่าจำนวนใบที่เกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มควบคุมมีจำนวน 5.87±0.16 ใบ กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ามีจำนวน 5.87±0.17 ใบ กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 100 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวน 5.70±0.17 ใบ กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้งมีจำนวน 5.41±0.16 ใบ กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวน 5.83±0.17 ใบ (ตารางที่ 3) (ภาพที่ 6) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบจำนวนใบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ามีจำนวนมากที่สุด (5.87±0.17 ใบ)

ตารางที่ 3 จำนวนใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

สัปดาห์	0	1	2	3	4
ควบคุม	1.25±0.13^{b}	2.20±0.11^{b}	3.45±0.10^{b}	4.37±0.13^{ab}	5.87±0.16^{a}
สาหร่ายทางการค้า	1.00±0.00^{a}	2.12±0.11^{ab}	3.45±0.10^{b}	4.58±0.14^{b}	5.87±0.17^{a}
สาหร่ายสกัด 100%	1.08±0.10^{ab}	1.95±0.10^{a}	3.41±0.11^{ab}	4.45±0.13^{ab}	5.70±0.17^{a}
สาหร่ายแห้ง	1.04±0.12^{ab}	2.04±0.12^{ab}	3.12±0.10^{a}	4.12±0.13^{a}	5.41±0.16^{a}
สาหร่ายสกัด 80%	1.04±0.12^{ab}	2.04±0.12^{ab}	3.45±0.12^{b}	4.62±0.13^{b}	5.83±0.17^{a}

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 จำนวนใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

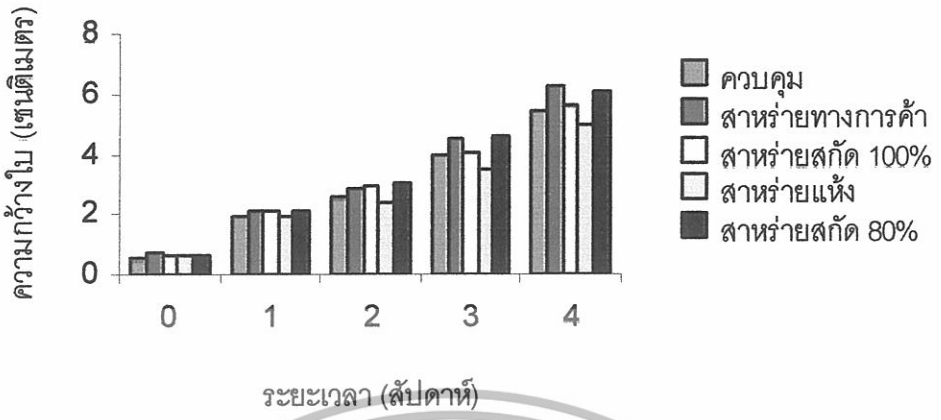
ความกว้างใบคะน้าในสัปดาห์ที่ 4 ความกว้างในกลุ่มควบคุมมีความยาว 5.41±0.35 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ามีความยาว 6.25±0.40 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 100 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 5.60±0.32 เซนติเมตรกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้งมีความยาว 4.98±0.23 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 6.03±0.21 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 7) ซึ่งความกว้างของใบพบว่ากลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ากับกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ ส่วนกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้าและกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้ง ความกว้างของใบคะน้ามีความแตกต่างกันอย่างมีในสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

ตารางที่ 4 ความกว้างใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

สัปดาห์	0	1	2	3	4
ควบคุม	0.58 ± 0.11^{a}	1.92 ± 0.10^{a}	2.58 ± 0.12^{ab}	3.94 ± 0.24^{ab}	5.41 ± 0.35^{ab}
สาหร่ายทางการค้า	0.72 ± 0.13^{b}	2.08 ± 0.11^{a}	2.87 ± 0.19^{b}	4.52 ± 0.24^{b}	6.25 ± 0.40^{b}
สาหร่ายสกัด 100%	0.62 ± 0.12^{ab}	2.10 ± 0.11^{a}	2.92 ± 0.17^{b}	4.07 ± 0.21^{ab}	5.60 ± 0.32^{ab}
สาหร่ายแห้ง	0.62 ± 0.12^{ab}	1.93 ± 0.10^{a}	2.36 ± 0.10^{a}	3.51 ± 0.17^{a}	4.98 ± 0.23^{a}
สาหร่ายสกัด 80%	0.64 ± 0.13^{ab}	2.11 ± 0.12^{a}	3.02 ± 0.18^{b}	4.60 ± 0.22^{b}	6.03 ± 0.21^{b}

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ความกว้างใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

ความยาวใบคะน้าในสัปดาห์ที่ 4 ความยาวของใบในกลุ่มควบคุมมีความยาว 6.77±0.45 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ามีความยาว 7.75±0.50 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 100 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 6.79±0.34 เซนติเมตรกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้งมีความยาว 6.07±0.24 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 7.43±0.30 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) (ภาพที่ 8) ซึ่งความยาวของใบพบว่ากลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ากับกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ ส่วนกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้าและกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้ง ความยาวของใบคะน้ามีความแตกต่างกันอย่างมีในสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

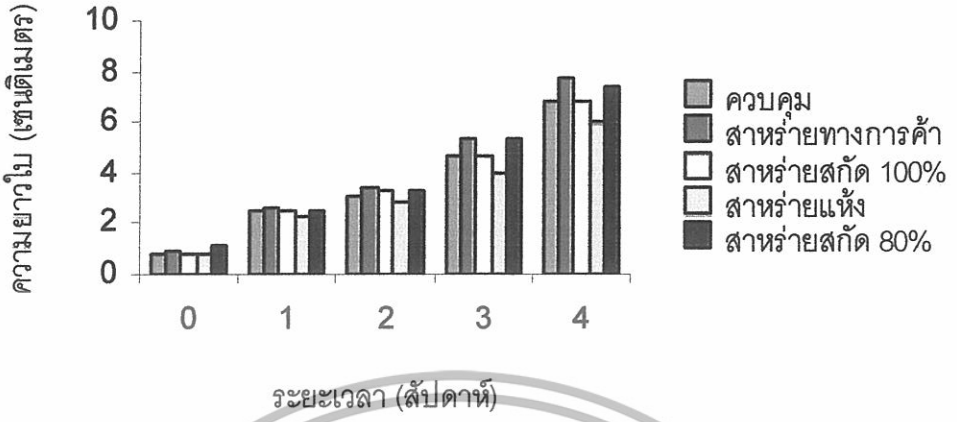
ตารางที่ 5 ความยาวใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

สัปดาห์	0	1	2	3	4
ควบคุม	0.78±0.14^{a}	2.45±0.10^{a}	3.10±0.12^{ab}	4.60±0.28^{ab}	6.77±0.45^{ab}
สาหร่ายทางการค้า	0.90±0.15^{a}	2.59±0.10^{a}	3.38±0.19^{b}	5.30±0.35^{b}	7.75±0.50^{b}
สาหร่ายสกัด 100%	0.77±0.14^{a}	2.53±0.13^{a}	3.30±0.18^{ab}	4.69±0.29^{ab}	6.79±0.34^{ab}
สาหร่ายแห้ง	0.75±0.13^{a}	2.29±o.12^{a}	2.86±0.10^{a}	4.02±0.17^{a}	6.07±0.24^{a}
สาหร่ายสกัด 80%	1.10±0.30^{a}	2.55±0.10^{a}	3.32±0.15^{ab}	5.30±0.28^{b}	7.43±0.30^{b}

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 8 ความยาวใบของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

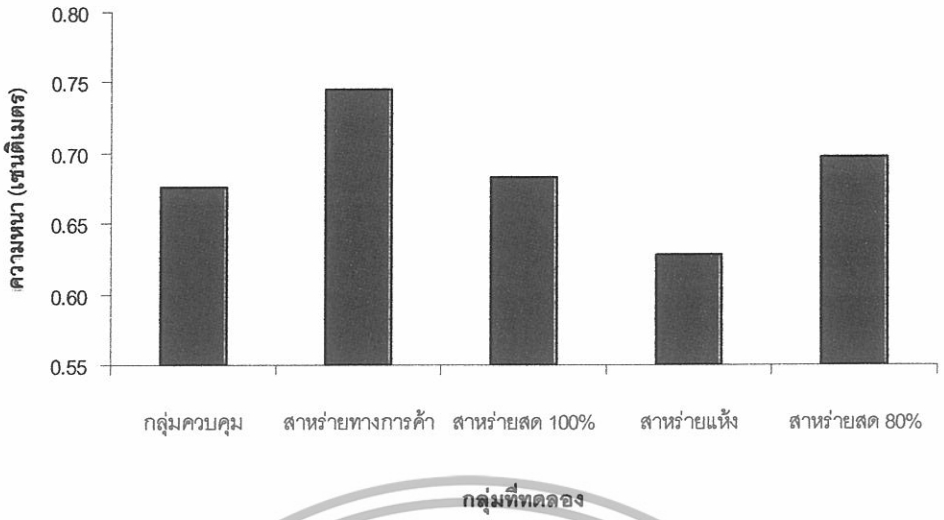
ความหนาของลำต้นคะน้าในสัปดาห์ที่ 4 ความหนาของลำต้นคะน้าในกลุ่มควบคุมมีความหนา 0.67±0.03 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ามีความหนา 0.74±0.04 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 100 เปอร์เซ็นต์ มีความหนา 0.68±0.04 เซนติเมตรกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้งมีความหนา 0.62±0.02 เซนติเมตร กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ มีความหนา 0.69±0.03 เซนติเมตร (ตารางที่ 6) (ภาพที่ 9) ซึ่งความหนาของคะน้าพบว่ากลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้า กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 100 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ ส่วนกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้าและกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้งความหนาของคะน้ามีความแตกต่างกันอย่างมีในสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

ตารางที่ 6 น้ำหนักของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ

กลุ่มทดลอง	ควบคุม	สาหร่ายทางการค้า	สาหร่ายสด 100%	สาหร่ายแห้ง	สาหร่ายสด 80%
ความหนา	0.67 ± 0.03^{ab}	0.74 ± 0.04^{b}	0.68 ± 0.04^{ab}	0.62 ± 0.02^{a}	0.69 ± 0.03^{ab}

ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ความหนาของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

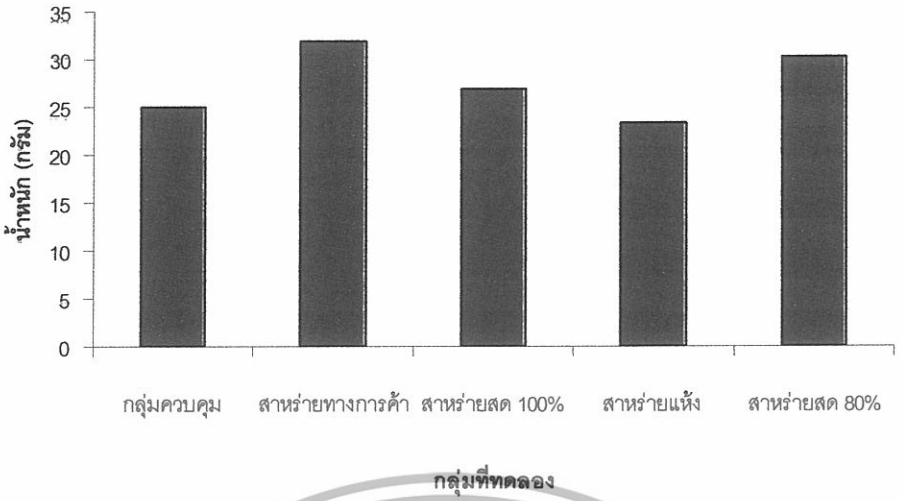
น้ำหนักของคะน้าในสัปดาห์ที่ 4 น้ำหนักในกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 25.05±1.34 กรัม กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้ามีค่าเท่ากับ 31.92±2.28 กรัม กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 26.86±0.69 กรัม กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้งมีค่าเท่ากับ 23.24±1.71 กรัม กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 30.28±1.22 กรัม (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 10) ซึ่งน้ำหนักของต้นคะน้าพบว่ากลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้า กลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ ส่วนกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้าและกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายสด 80 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้ง ความหนาของคะน้ามีความแตกต่างกันอย่างมีในสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

ตารางที่ 7 น้ำหนักของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

กลุ่มทดลอง	ควบคุม	สาหร่ายทางการค้า	สาหร่ายสด 100%	สาหร่ายแห้ง	สาหร่ายสด 80%
น้ำหนัก	25.05±1.34^{a}	31.92±2.28^{c}	26.86±0.69^{ab}	23.24±1.71^{a}	30.28±1.22^{bc}

ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 น้ำหนักของต้นคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ฉีดพ่นทางใบ

สารสกัดชีวโมเลกุลจากทะเลได้รับความนิยมในการใช้เพื่อเป็นสารเร่งการเจริญ และผลผลิตของพืชโดยมีการใช้สารเหล่านี้ฉีดพ่นที่ใบ ซึ่งมีรายงานว่าสามารถกระตุ้นกระบวนการต่างๆ เช่น การงอกของเมล็ด สร้างภูมิคุ้มกันต่อโรค ทำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น มีการใช้สารอาหารอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สารนี้คือ ไซโตไคนิน และยังมีสารอื่นๆ ที่ได้จากสารสกัดหยาบของสาหร่ายทะเลทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่พ่นทางใบ จากการศึกษาพบว่าสามารถกระตุ้นการใช้ไนโตรเจนและเมตาโบลิซึมในพืช ไนเตรทรีดักเตส (NR) พบเป็นตัวหลักในการควบคุมการเมตาโบลิซึมของไนโตรเจนในพืช

ในบรรดาฮอร์โมนพืช ไซโตไคนินจะมีผลต่อการแสดงออกของไนเตรทรีดักเตส การเหนี่ยวนำของกิจกรรมของไนเตรทรีดักเตสโดยสารไซโตไคนินที่มาจากภายนอกพบใน *Agrostemma githago* และยังพบการรายงานในการศึกษาของรากถั่ว แตงกวา รวมถึงการเติมสาร benzyladenine (BA) เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของราก กระตุ้นการสร้างไนเตรทรีดักเตส mRNA โปรตีนและกิจกรรมของโปรตีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การใช้สารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* ในสภาพสดและแห้งเพื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากสาหร่ายทะเลทางการค้าในการเพาะเลี้ยงผักคะน้า (*Brassica oleracea*) ที่ปลูกในระบบปลูกพืชแบบไร้ดินด้วยการฉีดพ่นทางใบและดูการเจริญเติบโต ที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* สด 100 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* แห้ง และสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Sargassum oligocystum* สด 80 เปอร์เซ็นต์ ผลของสารสกัดจากสาหร่าย *Sargassum oligocystum* นั้นมีผลทำให้ผักคะน้า (*Brassica oleracea*) มีความแตกต่างในการเจริญเติบโต ความสูง ความกว้างยาวใบ ความหนาลำต้น และน้ำหนักอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับสาหร่ายทางการค้า โดยพบว่าการใช้สารสกัดจากสาหร่ายสดที่ความเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นความเข้มข้นที่ทำให้ต้นคะน้ามีความสูง ความกว้างยาวใบ ความหนาของลำต้น และน้ำหนักมากที่สุดที่ใกล้เคียงกับสาหร่ายทางการค้า และส่วนกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากสาหร่ายแห้งนั้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของผักคะน้าน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสาหร่ายทางการค้า เป็นไปได้ว่าฮอร์โมนที่อยู่ในสาหร่ายแห้งนั้นมีการเสื่อมสลายจากกระบวนการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กาญจนภาชน์ ลิ่วมโนมนท์. 2527. สาหร่าย. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 205-206.

กาญจนภาชน์ ลิ่วมโนมนท์. 2528. บริโภคสาหร่ายได้ประโยชน์อะไร. จุลสารชมรมคณะปฏิบัติงาน วิทยาการ อพ.สธ.. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2/2548. ภาควิชาชีววิทยาประมง. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรพิมล สุริยจันทราทอง. 2545. หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ภาควิชาพืชสวน. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2542. ศัพท์ในวงการปุ๋ย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 238.

ลิลลี่ กาวีต๊ะ. 2546. การเปลี่ยนแปลงสัณฐานและพัฒนาการของพืช. ภาควิชาพฤษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Fujiki, K., and T. Yano 1997. Effect of sodium alginate on the non-specific defence system of the common carp (*Cyprinus carpio* L.) Cited by Yeh, S-T., C.-S. Lee, and J.-C. Chen. 2006. Administration of hot-water extract of brown seaweed Sargassum duplicatum via immersion and injection enchamecs the immune resistance of white shrimp *Litopenaeus vannamei*. Fiish & shellfish Immunology.20:332-345.

George, E. 1993. Plant Propagation by Tissue Culture (part 1) The Technology (2nd). Exegetics limited.

Glombitza, K.-W., and M. Keusgen. 1995. Fuhalols and deshudroxyfuhalols from the brown alga *Sargassum spinuligerum*. Phytochemistry. 38:987-995.

Keusgen, M., and K.-W. Glomeitza. 1995. Phlorethols, fuhalols and their derivatives from the brown alga *Sargassum spinuligerum*. Phytochemistry. 38:975-985.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

Khanjanapai, L., and H. ogawa. 1995. Commom Seaweed and seagrasses of Thailand. Faculty of Fisheries Kasetsart University. 82-84.

Nancy H. and S. Dance.1999. Kelp, healing herb from the sea, the 21st century Magazine. 25.

Nakai, M., N. Kageyama, K. Nakahara, and W. Miki. 2006. Phlorotannins as radical scavenger from the extract of *Sargassum ringgolddianum*. Marine Biotechnology. 8:409-414.

Noiraksa, T., T. Ajisaka, and C. kaewsuralikhit. 2006. Species of *Sargassum* in the East Coast of the Gulf of Thailand. Science Asia. 32:99-106.

Prathanturarug, S., N. Soonthornchareonnon, W. Chuakul and P. Saralamp, 2003. High-frequency Shoot Multiplication of *Curcuma longa* L. Using Thidiazuron. Plant Cell Report 21: 1054-1059.

Raghavendran, H. R. B., A. Sathivel, and T. Devaki. 2005. Antioxidant effect of *Sargassum polycystum* (phaeophyceae) against acetaminophen induced changes in hepatic mitochondrial enzymes during toxic hepatitis Chemosphere. 61:276-281.

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.

Sousa, A. P. A., M. R. Torres, C. Pessoa, M. O. Moraes, F. D. R. Fillho, A. P. N. N. Alves, and L. V. C. -Lotufo. 2007. In vivo growth-inhibition of Sarcoma 180 tumor by alginates from brown seaweed *Sargassum vulgare*. Carbohydrate Polymers. 69: 7-13.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Smith, G. M. 1995. Cryptogamic Botany. Vol. I. Algae and Fungi. McGraw-Hill Book co.,New York, 546

Tsang, C. K., A. Ina, T. Goto and Y. Kamei. 2005. Sargachromonol, A novel never growth factor-potentiating substance isolated from *Sargassum macrocarpum*, promotes neurute outgrowth and survival via distinct signaling pathway in PC12D cell. Neuroscience 132:633-643.

Yeh, S.-T., C.-S. Lee, and J.-C. Chen. 2006. Administration of hot-water extract of brown seaweed *sargassum duplicatum* via immersion and injection enchanecs the immune resistance of white shrimp *Litopenaeus vannamei*. Fish & Shellfish Immunology. 20:332-345.

Zhu, W., L. C. M. Chiu, V. E. C. Ooi, P. K. S. Chan, and P. O. Ang, Jr. 2004. Ativiral property and mode of action of a sulphated polysaccharide from *sargassum patens* against herpes simplex virus type 2. International Lournal of Antimicrobial Agents. 24:81-85.

Zhu, W., L. C. M. Chiu, V. E. C. Ooi, P. K. S. chan, and P. O. Ang, Jr. 2006. Ativiral property and mechanisms of a sulphated polysaccharide from the brown alga *Sargassum patens* against Herpes simplex virus type 1. Phytomedicine. 13:695-701.

http://www.livewellguide.com/herbhealth/thai/herb439_01.html. 22 April 2007

htpp://www.mbari.org/browns/Jacquie/morph.htm. 22 April 2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 สูตรปุ๋ย KMITL 1

สารละลาย A	กิโลกรัม
CA(NO3)2.4H2O	1.797
Fe-EDTA	0.047
สารละลาย B	**กิโลกรัม**
KNO3	1.012
NH4H4PO4	0.190
KH2PO4	0.104
Mg(NO3)2.6H2O	0.500
ธาตุอาหารรอง	**กรัม**
ZnSO4.7H2O	2.378
CuSO4.5H2O	0.508
MnSO4H2O	7.097
Bori acid (H3BO3)	4.447
Ammonium Molydate	0.171

pH ของสารละลายไม่เกิน 6 ไม่ต่ำกว่า 3

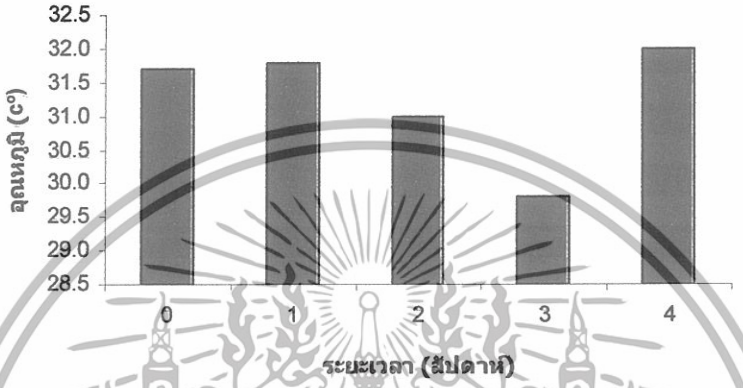
ตารางผนวกที่ 2 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่าย *Sargassum oligocystum*

น้ำหนักสาหร่าย Sargassum oligocystum	
น้ำหนักเปียก	น้ำหนักแห้ง
5.17	0.35
5.10	0.39
5.13	0.36
น้ำหนักเฉลี่ย	
5.13	0.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 อุณหภูมิในรอบวันภายใน 4 สัปดาห์

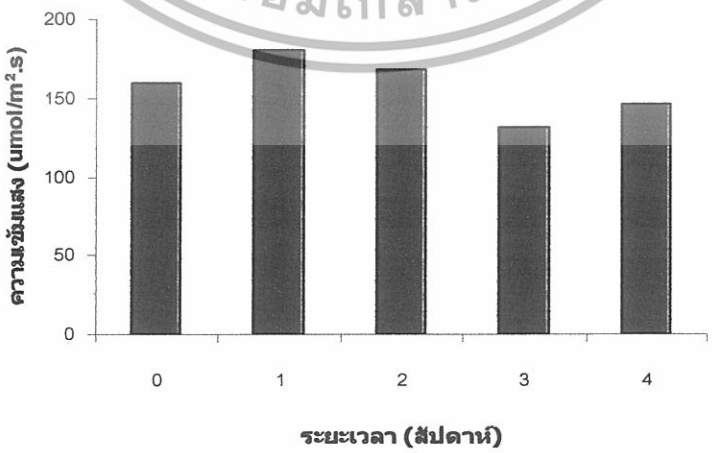
ระยะเวลา (สัปดาห์)	0	1	2	3	4
อุณหภูมิ (C^0)	31.7	31.8	31	29.8	32



ภาพผนวกที่ 1 อุณหภูมิในรอบวันภายใน 4 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ 4 แสงในรอบวันภายใน 4 สัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	0	1	2	3	4
แสง (umol/m^2.s)	159	180	168	131	146



ภาพผนวกที่ 2 แสงในรอบวันภายใน 4 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

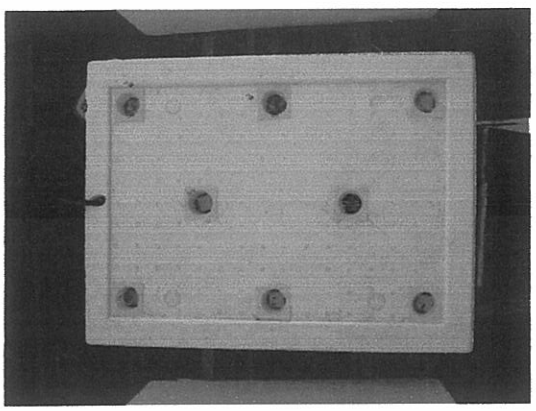
ตารางผนวกที่ 5 ความยาวรากเฉลี่ยของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ

กลุ่มที่ทดลอง	ควบคุม	สาหร่ายทางการค้า	สาหร่ายสด 100%	สาหร่ายแห้ง	สาหร่ายสด 80%
ความยาวราก (เซนติเมตร)	14.33	17.77	17.37	12.54	17.33

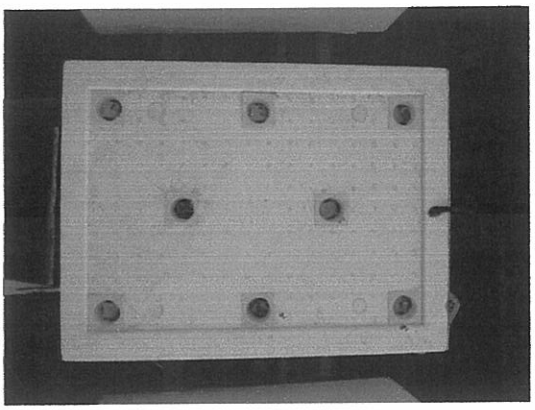
ภาพผนวกที่ 3 ความยาวรากเฉลี่ยของต้นคะน้า *(Brassica oleracea)* ที่ฉีดพ่นทางใบ

ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะการวางลังโฟมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงคะน้า

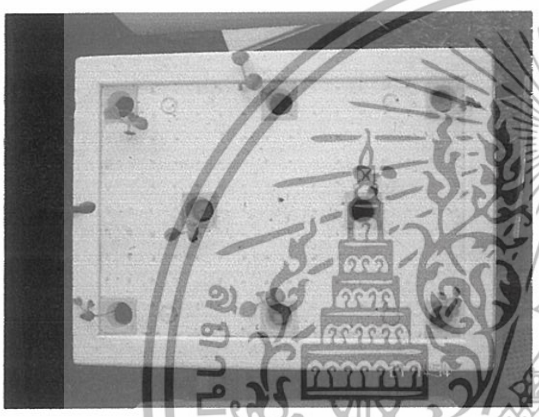
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก.



ข.



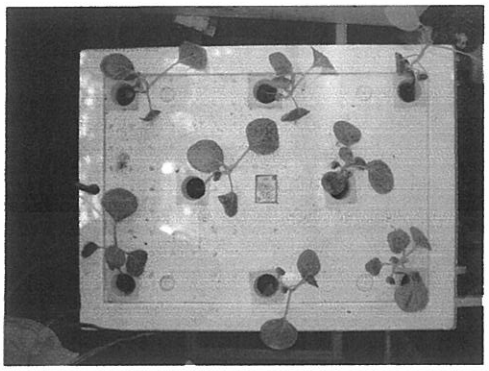
ค.

ง.

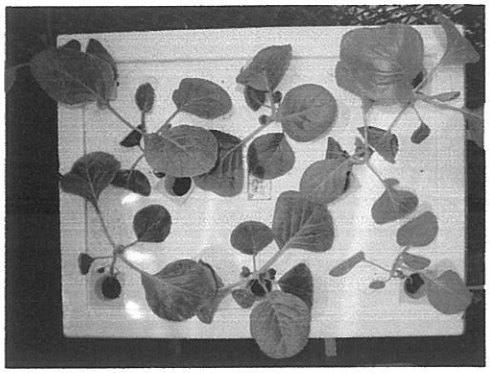
จ.

ภาพผนวกที่ 5 ต้นคะน้าที่เริ่มการทดลอง ก.ควบคุม ข.สาหร่ายทางการค้า (kelp pak)
ค.สาหร่ายสด100 % ง.สาหร่ายแห้ง จ.สาหร่ายสด 80%

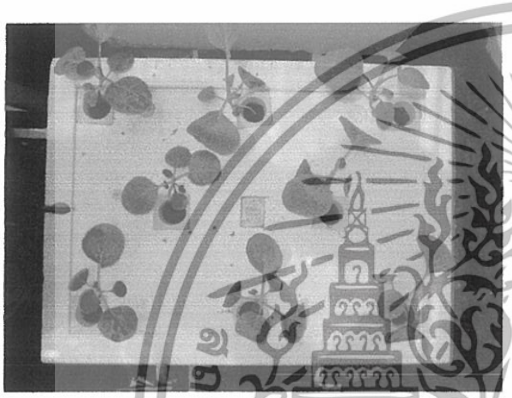
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



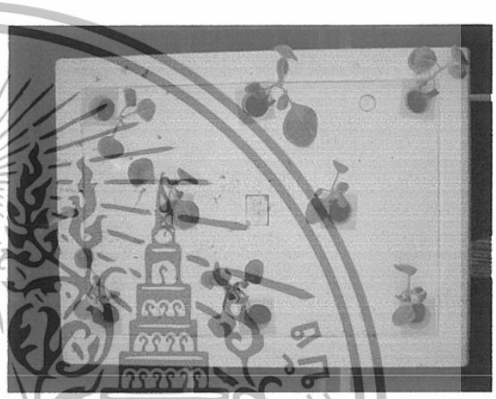
ก.



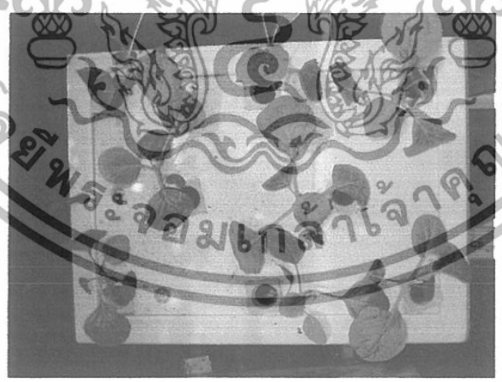
ข.



ค.



ง.



จ.

ภาพผนวกที่ 6 ต้นคะน้าที่เสร็จการทดลอง ก.ควบคุม ข.สาหร่ายทางการค้า (kelp pak)
ค.สาหร่ายสด100 % ง.สาหร่ายแห้ง จ.สาหร่ายสด 80%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้