ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์สารกำจัดวัชพืชจากธรรมชาติ

Study of Mixture of Biorational Herbicide Formulation

โดย

นาย ประทีป ตาลตา

นางสาว เพียงฤทัย แซ่มชื่น

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....	.....
(รศ.ดร.วิรัฒน์ ภูวิวัฒน์)	(รศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....	วันที่ 28 เดือน ตุลาคม พ.ศ 2551

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 31 เดือน ตุลาคม พ.ศ 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์สารกำจัดวัชพืชจากธรรมชาติ

Study of Mixture of Biorational Herbicide Formulation

โดย

นาย ประทีป ตาลตา

นางสาว เพียงฤทัย แช่มชื่น

สน.
ว/๑๗๗ก
๒๕๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 82155
วัน,เดือน,ปี - 8 ก.ค. 2551

b.11915423
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์กำจัดวัชพืชจากธรรมชาติ
โดย : นายประทีป ตาลตา
นางสาวเพียงฤทัย แซ่มซื่น
สาขา : การจัดการสิ่งแวดล้อมพืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของส่วนผสมที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์กำจัดวัชพืชจากธรรมชาติจากสาหร่ายสไปรูลิน่า (*Spirulina platensis*) ที่ส่วนผสมในอัตราส่วน 30:70 (*S. platensis*:WP) อัตราส่วน 30:60:10 (*S. platensis*:WP:K_2SO_4) อัตราส่วน 50:40:10 (*S.. platensis*:WP:K_2SO_4) ที่ปริมาณสาร 0, 0.08, 0.17 และ 0.33 กรัม และเนื้อสาหร่ายสไปรูลิน่า (*S. platensis*) 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ปริมาณสาร 0, 0.025, 0.05 และ 0.1 กรัม ที่วัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ ต่ออัตราการงอก อัตราการรอดชีวิต ความยาวลำต้นและรากของเมล็ดผักกวางตุ้ง (*Brassica chinensis* var.chinensis) และเมล็ดหญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli* L.Beauv) ในห้องปฏิบัติการ ผลปรากฏว่าทุกส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลิน่า (*S. platensis*) ทำให้อัตราการงอก อัตราการรอดชีวิต ความยาวของลำต้นและรากของผักกวางตุ้งและมล็ดหญ้าข้าวนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อปริมาณของสารสูงขึ้น ที่ปริมาณสารสูงสุดคือ 0.1 และ 0.33 กรัม ให้ผลในการยับยั้งได้ดีที่สุด ผลการทดลองจากการใช้วัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ ปรากฏว่า กระดาษเพาะให้ผลการทดลองดีที่สุด รองลงมาคือ ทรายและดิน ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกัน ที่อัตราส่วน 50:40:10 ที่ปริมาณของสาร 0.33 กรัม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเมล็ดกวางตุ้งและเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ดีและเหมาะสมที่สุด ทำให้เมล็ดผักกวางตุ้งตายสมบูรณ์และเมล็ดหญ้าข้าวนกมีอัตราการงอก 47.50 , 42.50 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ดิน , ทราย และกระดาษเพาะ ตามลำดับ) และอัตราการรอดชีวิต 38.07 , 34.07 และ 0.07 เปอร์เซ็นต์ (ดิน , ทราย และกระดาษเพาะ ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Study of Mixture of Biorational Herbicide Formulation
By	:	Mr. Prateep Tanta
		Miss Piangruetai Chamchueen
Major	:	Environmental Horticulture Management
Department	:	Horticulture
Faculty	:	Agricultural Technology
Adviser	:	Assoc.Prof.Dr.Wirat Phuwiwat
Co Adviser	:	Assoc.Prof.Dr.Chamroon Laosinwattana

Abstract

A study of mixture of biorational herbicide formulation from *Spirulina platensis* at ratio of 30:70 (*S. platensis*:WP) 30:60:10 (*S. platensis*:WP:K_2SO_4) 50:40:10 (*S. platensis*:WP:K_2SO_4) at amount of 0, 0.08, 0.17 and 0.33 g. *S. platensis* alone at amount of 0, 0.025, 0.05 and 0.1 g. on germination and seedling growth of Chinese cabbage (*Brassica chinensis* var. chinensis) and Barnyard grass (*Echinochloa cruss-galli* L. Beauv.) were tested. Three different culture materials ; soil sand and culture paper were used. The results showed that all mixture from *S. platensis* had inhibitory effects on germination percentage, seedling growth, stem growth and root growth of Chinese cabbage and Barnyard grass. Their growth rate decreased with increasing of amount , as the highest amount of 0.1 and 0.33 g. had the best inhibitory effects. Three different culture materials showed different effects, using of culture paper was the highest inhibitory effects, soil and sand were lower effects than that culture paper. Whereas a ratio of 50:40:10 at amount of 0.33 g. almost completely inhibited on seed germination of Chinese cabbage seed. While germination of Barnyard grass seed were 47.40, 42.50 and 0.00, respectively (soil, sand and culture paper). Survival seedling of Barnyard grass were 38.07, 34.07 and 0.07, respectively (soil, sand and culture paper)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่อง การศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์กำจัดวัชพืชจากธรรมชาติ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์จำรูญ เล้าสินวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมได้ช่วยกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ แนวทาง ความรู้ตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทดลองให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งขอบคุณพี่ๆนักศึกษาปริญญาโทภาควิชาพืชสวนที่ให้ความสะดวกด้านอุปกรณ์การทดลองเป็นอย่างดี

ขอบคุณบิดามารดา กองทุนกู้ยืมเงินเพื่อการศึกษาของรัฐบาล ที่ช่วยเหลือด้านทุนการศึกษาตลอดจนเพื่อนๆที่ให้ความช่วยเหลือโดยตลอด

ประทีป ตาลตา
เพียงฤทัย แซ่มชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญกราฟ	II
สารบัญภาพ	IV
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	15
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	46
เอกสารอ้างอิง	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 16

1.2 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้งหลังการเพาะ 7 วัน 17

1.3 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินา ในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อความยาวของลำต้นของเมล็ดกวางตุ้งหลังการเพาะ 7 วัน 18

1.4 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อความยาวของรากของเมล็ดกวางตุ้งหลังการเพาะ 7 วัน 19

2.1 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินา ในอัตราส่วนผสมต่างกันและที่วัสดุเพาะต่างชนิดกันต่ออัตราการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกหลังการเพาะ 7 วัน 24

2.2 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันและที่วัสดุเพาะต่างชนิดกันต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกหลังการ เพาะ 7 วัน 27

2.3 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันและที่วัสดุเพาะต่างชนิดกันต่อความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกหลังการเพาะ 7 วัน 29

2.4 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันและที่วัสดุเพาะต่างชนิดกันต่อความยาวลำต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนกหลังการเพาะ 7 วัน 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญกราฟ

กราฟที่ **หน้า**

1.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินา ใน อัตราส่วนผสมต่างกันต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 16

1.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินา ในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด7 วัน 17

1.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินา ในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อความยาวลำต้นของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด7วัน 18

1.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินา ในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อความยาวรากของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 19

2.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสม ต่างกันในดินต่ออัตราการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 25

2.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสม ต่างกันในทรายต่ออัตราการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 25

2.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสม ต่างกันในกระดาษเพาะต่ออัตราการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 25

2.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินในอัตราส่วนผสม ต่างกันในดินต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 28

2.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสม ต่างกันในทรายต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 28

2.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสม ต่างกันในกระดาษเพาะต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด7วัน 28

2.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสม ต่างกันในดินต่อความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 30

2.8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสม ต่างกันในทรายต่อความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญกราฟ (ต่อ)

กราฟที่ **หน้า**

2.9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในกระดาเพาะต่อความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 30

2.10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในดินต่อความยาวลำต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 32

2.11 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในทรายต่อความยาวลำต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 32

2.12 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในกระดาษเพาะต่อความยาวลำต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในดินต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 33

2.1 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในทรายต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 33

2.1 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในกระดาษเพาะต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 33

2.2 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในดินต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 34

2.2 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในทรายต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 34

2.2 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในกระดาษเพาะต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 34

2.3 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในดินต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 36

2.3 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในทรายต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 36

2.3 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในกระดาษเพาะต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลัง เพาะเมล็ด 7 วัน 36

2.4 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในดินต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 37

2.4 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในทรายต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 37

2.4 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในกระดาษเพาะต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

2.5 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60 : 10 ในดินต่อการงอก ของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 39
2.5 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60 : 10 ในทราต่อการงอก ของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 40
2.5 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60 : 10 ในกระดาษเพาะ ต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลัง เพาะเมล็ด 7 วัน 40
2.6 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60: 10 ในดินต่อความยาว ของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 40
2.6 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60: 10 ในทรายต่อความ ยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 41
2.6 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60: 10 ในกระดาษเพาะต่อ ความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 41
2.7 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในดินต่อการงอก ของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 43
2.7 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในทรายต่อการ งอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 43
2.7 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในกระดาษเพาะ ต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน 44
2.8 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในดินต่อความยาว ของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 44
2.8 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในทรายต่อความ ยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 44
2.8 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในกระดาษเพาะต่อ ความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ทั้งในและต่างประเทศได้นำสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช วัชพืช และแมลงศัตรูพืชอื่นๆเข้ามาใช้ในกระบวนการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็วไม่สิ้นเปลืองแรงงาน แต่ในการใช้สารเคมีนั้นก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรวมถึงผู้ผลิตและผู้บริโภคผลิตผลทางการเกษตร ปัจจุบันนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศให้ความสำคัญตรงจุดนี้มากจึงพยายามศึกษาหาสารสกัดที่มาจากธรรมชาติเข้ามาทดแทนการใช้สารเคมี เพื่อลดอันตรายที่จะเกิดกับผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมจากเนื้อสาหร่ายสไปรูลินาต่ออัตราการงอกของพืชทดสอบ และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต และการศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมจากสาหร่ายสไปรูลินาต่ออัตราการงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวของต้นและราก ในวัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ โดยใช้เมล็ดกวางตุ้งและเมล็ดหญ้าข้าวนกเป็นพืชทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชทางการเกษตรต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

วัชพืช (weed) คือ พืชที่ขึ้นในที่ๆไม่ต้องการให้ขึ้นไม่มีประโยชน์โดยที่จะนำความเสียหายแก่พืชปลูก มนุษย์ และสภาพแวดล้อม ซึ่งวัชพืชจะมีคุณสมบัติในการขยายพันธุ์ แพร่พันธุ์ได้ดี และทนทานต่อการควบคุมกำจัด เมื่อมีวัชพืชขึ้นแก่งแย่งแข่งขันในการปลูกพืช สิ่งที่เกิดขึ้นก็คือ การเจริญเติบโต หรือการให้ผลผลิตของพืชปลูกได้รับความเสียหาย ซึ่งผลผลิตที่ได้รับความเสียหายนี้อาจมากหรือน้อยแตกต่างกัน ในสภาพทั่วไปเมื่อวัชพืชทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชปลูกถึงระดับหนึ่ง ที่ทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จะถือว่าเป็นจุดวิกฤตที่ต้องมีการกำจัดทันที เพราะถ้าหากความเสียหายของพืชปลูกมีมากกว่าระดับนี้จะทำให้มีการสูญเสียทางด้านเศรษฐศาสตร์ได้

ผลผลิตของพืชปลูกที่ลดลงอันเนื่องมาจากการแก่งแย่งแข่งขันของวัชพืชนั้นจะคิดออกมาเป็นผลผลิตต่อไร่ที่ลดลง หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพที่ปราศจากวัชพืช ซึ่งในพืชปลูกแต่ละแห่งตลอดจนต้นทุน และราคาของผลผลิตในแต่ละแห่ง จะเป็นตัวกำหนดว่า เมื่อใดที่วัชพืชแก่งแย่งแข่งขันกับพืชปลูกจนถึงระดับที่ทำให้การให้ผลผลิตเสียหาย ซึ่งคิดออกมาเป็นกิโลกรัมต่อไร่ของผลผลิต หรือเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ลดลง โดยที่เมื่อผลผลิตเสียหายมากกว่าระดับนี้จะถือว่ามีความเสียหายอย่างมีนัยสำคัญ

ผลกระทบของการขึ้นแก่งแย่งแข่งขันของวัชพืชในแปลงพืชปลูกอย่างหนึ่ง นอกเหนือจากการแก่งแย่งแข่งขันโดยตรง และมีการออกทางอ้อมแล้วคือการเกิดอัลลีโลพาที (allelopathy) ซึ่งก็คือการที่วัชพืชมีการปลดปล่อยสารบางอย่างออกมาแล้วมีผลกระทบต่อการงอก การเจริญเติบโตจนถึงการให้ผลผลิตของพืชทั่วไป โดยเฉพาะพืชปลูก โดยความหมายของคำว่า "อัลลีโลพาที" ก็คือ ปฏิกิริยาทางชีวเคมีระหว่างพืช

การเกิดอัลลีโลพาทีตามธรรมชาติ จะปรากฏได้หลายกรณี เช่น ในสภาพที่มีการเพาะปลูกและมีวัชพืชชนิดนั้น ๆ ขึ้นรบกวนแก่งแย่งแข่งขัน วัชพืชจะมีการปลดปล่อยสารที่เรียกว่า allelopathic compound ออกมาแล้วมีผลต่อพืชปลูกหรือออาจเกิดขึ้นในกรณีที่วัชพืชตายลงหรือถูกกำจัด ซึ่งเป็นกิ่งก้านตกค้าง (residue) แล้วมีการปลดปล่อยสารดังกล่าวออกมา

จากตัวอย่างได้มีการสกัด ไรโซม ของวัชพืช *Agropyron repens* จะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของรากพืชปลูกพวกข้าวสาลีในระยะต้นอ่อน ส่วนสารที่สกัดออกมาจากส่วนเหนือดินของวัชพืชชนิดนี้จะมีผลในการยับยั้งการงอกของข้าวสาลี และยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนข้าวฟ่าง นอกจากนี้ยังพบว่าสารที่สกัดมาจากรากของวัชพืช *Avena fatua* ในระยะที่มีใบ 2 – 4 ใบ จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของใบและรากข้าวสาลี สำหรับวัชพืช giant foxtail (*Setaria faberi*) พบว่าเมื่อนำเศษวัชพืชพวกนี้ (ที่ตายแล้ว) มาสกัดทางเคมีแล้วนำสารเคมีดังกล่าวไปทดสอบกับข้าวโพด จะสามารถทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดลดลงถึง 50 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารที่ปลดปล่อยออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของวัชพืชที่เรียกว่า allelopathic compound เป็นผลที่เกิดจากการที่พืชบางชนิดสร้างสารประกอบทางเคมีและปลดปล่อยออกมาสู่สิ่งแวดล้อม สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตหรือส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชอื่น ๆ (Rice, 1984) สารอัลลีโลพาทีสามารถปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมได้หลายทางดังนี้

1. การระเหย (volatilization) เป็นการปลดปล่อยสารเข้าสู่บรรยากาศภายใต้สภาพแห้งแล้งหรือกึ่งแห้งแล้ง จากรายงานของ (Connick *et al.*, 1989) พบว่าพืชในตระกูล *Amaranthus spp* (พืชตระกูลผักโขม) สามารถปลดปล่อยสารระเหยออกมาจากซากของพืชสดมีผลทำให้การงอกของแครอท (*Daucus carota* var. sativus) และมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) ลดลง

2. การชะล้างโดยฝน (leaching by rain) เช่น การชะล้างสารอัลลีโลเคมมิคอล (allelochemicals) โดยฝนจากใบของพืชพวกแห้วหมู (nutsedge) ลงสู่ดิน ทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด (*Zea mays*) และถั่วเหลือง (*Glycine max*) (Drost *et al.*, 1980)

3. การปลดปล่อยออกทางราก (root exudation)

4. การย่อยสลายของซากพืช (decomposition of residue) จากรายงานของ (Rice, 1984) พบว่าในดินที่มีส่วนผสมของหญ้าข้าวนกแห้งในอัตราส่วน 1 % w/w สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง (*Glysine max*) และข้าวโพด (*Zea mays*)

สาร allelopathic compound ที่มีการระเหยได้ง่ายในสภาพธรรมชาติทั่วไป เมื่อสารดังกล่าวมีการระเหยขึ้นมาแล้ว จะอยู่ในบรรยากาศรอบข้างและจะถูกดูดยึดโดยอนุภาคของดิน อีกทีหนึ่ง และจะมีผลทางอัลลีโลพาทีต่อพืชปลูกต่อไป ส่วนการปลดปล่อยสารเคมีออกจากรากโดยตรงนั้น สาร allelopathic compound จะอยู่ในสารละลายในดินโดยตรง สำหรับฝนที่ตกลงมาอาจมีการชะล้างสารประกอบที่เป็น allelopathic compound บริเวณใบ ลำต้น และส่วนอื่น ๆ ของวัชพืชแล้วไหลลงสู่ดิน

อัลลีโลพาทีที่เกิดจากวัชพืช และมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูกโดยกระบวนการต่าง ๆ มากมาย สาร allelopathic compound จะมีการขัดขวางกระบวนการต่าง ๆ ในพืชปลูกดังนี้

- การแบ่งตัวของเซลล์ (cell division)
- การยืดขยายตัวของเซลล์ (cell elongation)
- การลดลงของฮอร์โมนในการเจริญเติบโตของพืช (hormone-induced growth)
- คุณสมบัติของเยื่อเลือกผ่าน (membrane permeability)
- การดูดซึมแร่ธาตุ (mineral uptake)
- การดูดซึมธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโพแทสเซียม (available phosphorus and potassium)
- การเปิด – ปิด ของปากใบ (stomata uptake)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสังเคราะห์แสง (photosynthesis)
- การหายใจ (respiration)
- การสังเคราะห์โปรตีน (protein synthesis)
- การสังเคราะห์ prophyrin (prophyrin synthesis)

ตัวอย่างของวัชพืชพวก *Cenchrus arvensis* , *Chenopodium album* และ *Crisum arvense* จะมีสาร allelopathic compound ที่สามารถขัดขวางกระบวนการแบ่งเซลล์แบบ mitosis ในรากของข้าวสาลี วัชพืชพวก *Amaranthus retroflexus* และ *Setaria invidis* จะมีสาร allelopathic compound ที่ขัดขวางกระบวนการดูดซึมธาตุฟอสฟอรัสของพืชปลูกตระกูลถั่ว วัชพืช *Agropyron repens* เมื่อขึ้นแก่งแย่งแข่งขันกับข้าวโพดจะปลดปล่อยสารที่ทำให้ข้าวโพดมีการดูดซึมธาตุไนโตรเจนและธาตุฟอสฟอรัสลดลง สารที่ปลดปล่อยออกมาจากใบของวัชพืช *Salvia leucophylla* จะสามารถยับยั้งการแบ่งเซลล์ในรากของต้นกล้าของพืชตระกูลกะหล่ำ วัชพืช *Juglans nigra* จะมีสารที่เป็นพิษ และสามารถทำลายหรือมีพิษต่อมะเขือเทศ (Rice, 1984)

พืชหลายชนิดอาจจะเป็นประโยชน์หรือไม่เป็นประโยชน์ ซึ่งจะส่งผลต่อพืชชนิดอื่นๆ เนื่องจากอัลลีโลเคมมีคอลซึ่งอาจจะปลดปล่อยออกมาโดยตรงหรือทางอ้อม โดยที่ยังมีชีวิตอยู่หรือตายแล้ว (รวมถึงพวกจุลินทรีย์) เนื่องด้วยปัจจุบันมีการต่อต้านสารกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้นซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องมาจากการใช้สารกำจัดวัชพืชสังเคราะห์จึงได้มีแผนการ ทางเลือกในการควบคุมวัชพืชขึ้น ตามปกติการใช้สารกำจัดวัชพืชสังเคราะห์ก็มีผลในการต่อต้านวัชพืชทำให้วัชพืชลดลงได้ดี แต่เป้าหมายของ allelopathic จะควบคุมไปถึงพืชปลูกและสารตกค้างของพืชปลูก, สารประกอบทางธรรมชาติ และ allelopathic ในชนิดของพืชปลูกในการจัดการวัชพืชตามธรรมชาติ แต่ allelopathic ในชนิดของพืชปลูกในการจัดการวัชพืชยังมีเงื่อนไขอยู่หลายประการ ถึงแม้ว่า เราไม่สามารถกำจัดการใช้สารกำจัดวัชพืชสังเคราะห์ แต่เราสามารถลดการใช้ได้โดยใช้ผลของ allelopathy เป็นทางเลือกสำรองในการกำจัดวัชพืชต่อการผลิตพืชปลูก เพื่อต่อต้านหรือเป็นทางเลือกหนึ่งในการหลีกเลี่ยงการใช้สารกำจัดวัชพืชหรือสารกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ (Prasanta *et al.*, 2003)

การใช้สารสกัดจากธรรมชาติที่ได้จากพืช เป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้สารเคมีให้น้อยลง การนำสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในควบคุมศัตรูพืชนั้นจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับชนิดของพืชที่จะนำมาใช้ซึ่ง ชอุ่ม (2536) รายงานไว้ว่า การเลือกพืชที่จะนำมาใช้ในการสกัดสารเพื่อให้มีผลต่อการควบคุมศัตรูพืชควรพิจารณาดังนี้

1. อาศัยการสังเกตจากสภาพธรรมชาติว่ามีโรคหรือแมลงเข้าไปทำลายหรือไม่ ถ้าไม่มีให้สันนิษฐานว่าพืชนั้นมีสารที่เป็นพิษต่อโรคและแมลง
2. สังเกตดูว่าเป็นแหล่งของวัชพืชที่เจริญเติบโตโดยไม่มีวัชพืชอื่นขึ้นแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ดูจากพืชปลูกว่าเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้นแล้วและปลูกพืชอื่นตามมา พืชที่ปลูกตามมีลักษณะแคระแกร็นหรือไม่สมบูรณ์หรือไม่

การใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นวิธีที่ทดแทนการใช้สารเคมีแต่การใช้สารสกัดจากธรรมชาติก็มีข้อจำกัดในเรื่องของการใช้โดย (ชอุ่ม, 2536) รายงานว่า

- ใช้ได้ในพื้นที่ไม่กว้างนัก
- ต้องใช้บ่อยครั้งเนื่องจากสารนั้นสลายตัวได้เร็ว
- ต้องใช้ในปริมาณมาก
- เหมาะกับพื้นที่ที่โรคแมลงเข้าระบาดและทำลายไม่มาก

จากการศึกษาการปลูก *Trigonella foenumgraecum* เป็นพืชแซมในแปลงปลูกพืชตระกูลถั่วในแถบเมดิเตอร์เรเนียนที่ถูกคุกคามโดยพืชที่เป็นกาฝาก *Orobanche crenata* ซึ่งมีผลยับยั้งในการให้ผลผลิตพืชปลูก ถึงแม้ว่าการควบคุมวัชพืชพวกกาฝากจะประสบความสำเร็จโดยการใช้สารเคมีในการกำจัดแต่ก็ได้ผลเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ถึงแม้ว่าจะมีผู้ศึกษาหลายคนกล่าวถึงการปลูกพืชตระกูลถั่วต้องปลูก *Trigonella foenumgraecum* เป็นพืชแซมควบคู่กันไปด้วยเพื่อช่วยลดการระบาดของ *Orobanche crenata* แต่อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญคือการขาดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ของปรากฏการณ์ที่มีความซับซ้อนในเรื่องของการลดการระบาดของพวกกาฝาก เวลา 2 ปีหลังจากการทดสอบในแปลงทดสอบปรากฏว่า *Orobanche crenata* มีจำนวนลดลงเนื่องมาจากผลทาง allelopathic ยับยั้งวงจรชีวิตของพวกกาฝาก รวมถึงระดับการงอกของเมล็ดด้วย การยับยั้งการงอกของเมล็ดและการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Orobanche crenata* โดยกระบวนการ allelopathic ถูกปลดปล่อยออกมาจากรากของ *Trigonella foenumgraecum* โดยมีกลไกการขัดขวางการเจริญเติบโตของ *Orobanche crenata* ทำให้มีจำนวนลดลง (Monica *et al.*, 2007)

ปิยะรัตน์ (2544) การทดสอบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบเลี่ยน (*Melia azdarach* Linn.) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโต ในอัตราส่วน ใบ : น้ำกลั่น 1:10 , 1:20 , 1:30 , 1:40 และ 1:50 (น้ำหนัก : ปริมาตร) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชและวัชพืช 10 ชนิด ได้แก่ ข้าวพันธุ์ กข. 23 (*Oryza sativa* Linn.cv.RD23.) ต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa* Linn.) แตงกวา (*Cucumis sativis* Linn.) ถั่วผี (*Phaseilus lathyroides* Linn.) ผักกาดขาว (*Brassica poekinensis* Rupr.var. laxa.Tsen & Lee) ผักกาดหัว (*Raphanus sativus* Linn.var.longipinnatus.) ผักโขมสวน (*Amaranthus tricolor* Linn.) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) และหญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli* (L.) Beaur.) โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีเปรียบเทียบ พบว่าสารสกัดจากใบเลี่ยนสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชและวัชพืชทั้ง 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิด โดยเฉพาะสารสกัดอัตราส่วน 1:10 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดต้อยติ่ง ถั่วผี ผักกาดหัว ผักโขมสวนและมะเขือเทศได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อนำสารสกัดด้วยน้ำจากใบเลี่ยนมาทดสอบในการทดลองที่ 2 โดยใช้สารสกัดอัตราส่วน 1:10 , 1:30 และ 1:50 (น้ำหนัก : ปริมาตร) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น เพื่อทดสอบผลของการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกในถุงเพาะเมล็ด ปรากฏว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้ามากขึ้นซึ่งสารสกัดด้วยน้ำในอัตราส่วน 1:10 มีผลในการยับยั้งมากที่สุด และการเจริญเติบโตจากส่วนรากจะถูกยับยั้งมากกว่าส่วนยอด

วิชชยา (2547) จากการศึกษาผลของสารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Fischerella muscicola* (Thuret) Gomont ที่เลี้ยงในระยะ exponential (6 วัน) และระยะ stationary (11 วัน) มาสกัดด้วยน้ำและเมทานอล ความเข้มข้น 0.005 , 0.1 , 0.3 และ 0.5 กรัมน้ำหนักแห้งของสาหร่ายต่อลิตร โดยทดสอบใยปฏิกิริยา Hill reaction ในคลอโรพลาสต์ที่สกัดจากใบปวยเล้ง พบว่าสารสกัดจาก *F. muscicola* ในระยะ stationary มีผลยับยั้งในการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนได้ดีกว่าระยะ exponential ซึ่งมีการยับยั้งการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน 35.4% และ 30.3% ตามลำดับ สำหรับชนิดของตัวทำละลายต่าง ๆ ที่ใช้ในการสกัดสารจาก *F. muscicola* พบว่าสารที่สกัดด้วยเมทานอลสามารถยับยั้งการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนได้ดีกว่าสารที่สกัดด้วยน้ำ โดยเกิดการยับยั้งการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน 37.9% และ 27.9% ตามลำดับ และเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจาก *F. muscicola* เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการยับยั้งการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนได้มากขึ้น

ณรงค์ (2548) ศึกษาผลของสารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Bornet TISTR 8437 ที่เลี้ยงนาน 8 วัน (exponential phase) และ 16 วัน (stationary phase) ที่สกัดด้วยน้ำและเมทานอลและสารที่ *H. fontinalis* ปลดปล่อยออกมาในอาหารเลี้ยงต่อการงอกและความยาวยอดและความยาวรากของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ผักกาดขาวปลี ถั่วผี และหญ้ารังนก พบว่า สารสกัดจาก *H. fontinalis* มีผลยับยั้งในการงอกของเมล็ดพืชได้ โดยสารสกัดจาก *H. fontinalis* ระยะ stationary ให้ผลในการยับยั้งการงอกได้ดีกว่าสารสกัดจากเซลล์ในระยะ exponential ยกเว้นในถั่วผี และสารที่สกัดด้วยน้ำกลั่นสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ดีกว่าสารที่สกัดด้วยเมทานอล ส่วนผลต่อความยาวยอดและความยาวราก พบว่า สารสกัดจาก *H. fontinalis* มีผลยับยั้งความยาวรากและความยาวยอดต้นกล้าพืช ได้โดยมีผลยับยั้งมากขึ้น เมื่อสารสกัดมีความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้น ส่วนสารที่ *H. fontinalis* ปลดปล่อยออกมาในอาหารเลี้ยงไม่มีผลต่อการงอก ความยาวยอดและความยาวรากของพืชทดสอบทุกชนิด แต่พบว่าสารดังกล่าวมีผลทำให้ความยาวยอดของถั่วลิสงลดลง

Al-Humaid *et al.,* (1998) ทำการทดสอบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบ (*Prosopis juliflora*) ในปริมาณ 10 , 20 , 30 , 40 , 50 และ 60 กรัม ต่อการงอกของเมล็ดและช่วงเริ่มการเจริญเติบโตของหญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส วัดผลเปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การงอกและอัตราการงอกของเมล็ด จากการทดลองพบว่า การเพิ่มปริมาณของสารสกัดมากขึ้นจนกระทั่งความเข้มข้นของสารสกัดยับยั้งการงอกของเมล็ดได้อย่างสูงสุดหรืออย่างสมบูรณ์ พบว่ารากของหญ้าแพรกมีการพัฒนาทางด้านความยาวรากช้าลง รากปฐมภูมิไม่ยาวขึ้นอีกในสารสกัดที่มีปริมาณความเข้มข้นสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากการทดสอบนี้สามารถบ่งชี้ได้ว่า สารสกัดจากใบ (*Prosopis juliflora*) มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดและทำให้อัตราการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของเมล็ดหญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) ลดลง

Oudhia *et al.*, (1999) ได้ทำการสกัดสารจากวัชพืช *Parthenium hysterophorus* และผกากรอง ด้วยน้ำกลั่น ทดสอบการงอกของพันธุ์ Proagro 6111 ในแปลงทดลอง ปรากฏว่า เมื่อนับเปอร์เซ็นต์การงอกหลังจากปลูกได้ 5 วัน เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีอื่น หลังจากการปลูกได้ 11 วัน พบว่า เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ปลูกโดยใช้น้ำกลั่นมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด ส่วนที่ต่ำที่สุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 6.7 เปอร์เซ็นต์ กับ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากดอกของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางความยาวราก ก็พบว่า เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวรากมากที่สุด ส่วนที่ต่ำที่สุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้นผกากรองที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ความยาวต้นสูงที่สุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดก็คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 6.7 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักรากที่สูงสุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากดอกของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต้นที่สูงสุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากดอกของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการศึกษาบ่งบอกถึงความเป็นไปได้ของสารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ระดับต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถส่งเสริมการงอกของเมล็ดและความแข็งแรงของเมล็ดข้าวพันธุ์ Proagro 6111

Tunbridge *et al.*,(2000) ได้ศึกษาสารสกัดจากใบ *Pittosporum undulatum* Vent. ต่อการงอกของ *Poa morrisii* และ *Eucalyptus viminalis* subsp. Pryoriana พบว่าการงอกของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Poa morrisii ถูกยับยั้งการงอก ในขณะที่สารสกัดจากใบกระตุ้นการงอกใน *Eucalptus viminalis* subsp. Pryoriana

Chung *et al.*, (2001) ทำการทดลองผลของสายพันธุ์ข้าว 44 สายพันธุ์ (*Oryza sativa* L.) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli*) แบ่งการทดลองโดยการทดลองในห้องปฏิบัติการ การทดลองในโรงเรือน และการทดลองในแปลงทดสอบจริง ดังนี้ การทดลองในห้องปฏิบัติการ สารสกัดจากข้าวสายพันธุ์ Gin Shun มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดหญ้าข้าวนกมากที่สุด สามารถลดน้ำหนักแห้งของหญ้าข้าวนกหลังปลูกลงได้ (61%) ในขณะที่สารสกัดจากข้าวสายพันธุ์ Karsawala mundara มีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดมากที่สุดคือลดเปอร์เซ็นต์การงอกได้ 23 % และ ลดเปอร์เซ็นต์อัตราการเร่งการงอกของเมล็ดได้ 46 % ส่วนการทดลองในโรงเรือน ซึ่งข้าวสายพันธุ์ Philippine 2 ชนิดซึ่งใช้ผสมผสานกัน พบว่าสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ดีที่สุด (57%) และลดน้ำหนักแห้งหลังปลูก (73%) ส่วนการศึกษาในแปลงทดสอบซึ่งใช้ข้าวสายพันธุ์ Juma 10 สายพันธุ์ ส่วนใหญ่มีผลในการลดจำนวนเหง้าของหญ้าข้าวนก (80%)ลดขนาดพื้นที่ใบ (49%) ลดจำนวนใบ (61%)และลดจำนวนต้น (74%) ลดน้ำหนักแห้ง (68%) จากการทดลองผลความแตกต่างที่ได้บ่งชี้ถึงความเป็นได้ของสารสกัดจากข้าว 44 สายพันธุ์ในการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกและสามารถนำไปพัฒนาและเพิ่มมูลค่าแก่ผลผลิตได้

D'Abrosaca *et al.* (2001) ศึกษาผลของสารสกัดจากส่วนใบของ *Sambucus nigra* L. พบว่า สาร cyanogenins ความเข้มข้น 10-3 โมลาร์มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอม (*Lactuca sativa*) ผักกาดหัว (*Raphanus sativus*) และหอม (*Allium cepa*)

Jefferson *et al.*, (2003) เอาใบของ chenopod 4 ชนิด มาสกัดด้วยน้ำเพื่อทำการทดสอบผลของอัลลีโลพาทีกับผักกาดหอม โดยใช้สารสกัดความเข้มข้น 0.06, 0.63, 1.55, 3.12 และ 6.25 (กรัม : ลิตร) นำมาทดสอบกับเมล็ดผักกาดหอม และเมล็ดของ chenopod การงอกของเมล็ดถูกยับยั้งด้วยสารสกัดความเข้มข้น 3.12-6.26 กรัม : ลิตร ในเมล็ดผักกาดหอมที่ใช้ทดสอบ การเจริญของรากและยอดก็ถูกยับยั้งด้วยเช่นกัน

Jung *et al.*, (2003) จากการศึกษาผลอัลลีโลพาทีที่ตกค้างในดินของที่แฝงอยู่ในข้าว (*Oryza sativa* L.) มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli*) การศึกษาจากหลาย ๆ ส่วนของข้าวรวมถึงลักษณะทางพันธุกรรมและลักษณะภายนอกของข้าวหลายชนิดมีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก(*Echinochloa cruss-galli* P.Beauv.var.oryzi-cola Ohwi) จากการทดสอบพบว่าข้าวสายพันธุ์ Duchungjong มีผลของค่าเฉลี่ยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกสูงกว่าข้าวสายพันธุ์อื่น ๆ (77.7%) ส่วนของฟางข้าว (รวมใบและก้าน) ของข้าวสายพันธุ์ Damagung มีผลเฉลี่ยในการยับยั้งสูงที่สุด (95.9%) และส่วนของเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของข้าวสายพันธุ์ Daegudo จะให้ผลเฉลี่ยในการยับยั้งมากที่สุด (93.2%) ฟางข้าวและเปลือกข้าว ของข้าวสายพันธุ์ Basmati ให้ผลเฉลี่ยในการยับยั้งความสูงของพืชมากที่สุดคือ (75.7% และ 66.7% ตามลำดับ) ฟางข้าวและเปลือกข้าวของข้าวสายพันธุ์ Damagung ให้ผลเฉลี่ยสูงที่สุดในส่วนของน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินหลังอบ (98% และ 97.1% ตามลำดับ) ผลเฉลี่ยที่ดีที่สุดในส่วนของน้ำหนักแห้งของรากหลังอบโดยใช้ในส่วนของเปลือกข้าวของข้าวสายพันธุ์ Karsawala mundara (95.6% และ 94.3% ตามลำดับ) ในส่วนของพันธุ์ข้าวที่นำมาจากต่างประเทศให้ผลในการยับยั้งมากกว่าพันธุ์ข้าวที่มีอยู่ในถิ่น (52.4%) ข้าวที่อยู่ในช่วงที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ให้ผลในการยับยั้งมากกว่าข้าวที่เจริญเติบโตในช่วงอื่น ๆ (ข้าวช่วงที่กำลังเจริญเติบโต 50.2% และ ช่วงหลังการเจริญเติบโตไปแล้ว 56.2%)

รูปผลิตภัณฑ์สารกำจัดวัชพืช

รูปผลิตภัณฑ์ (formulations) สารกำจัดวัชพืช หมายถึงสารกำจัดวัชพืชที่ได้รับการปรุงแต่งให้อยู่ในรูปที่ใช้งานได้ (WSSA, 1994) การปรุงแต่งสารกำจัดวัชพืชมีมีเป้าหมายอยู่หลายประการ คือ การทำให้สารกำจัดวัชพืชอยู่ในสภาพที่เหมาะต่อการใช้งาน การเคลื่อนย้าย และการเก็บรักษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในภาคสนาม และเพื่อลดอันตรายของสารกำจัดวัชพืชลง ในทางปฏิบัติไม่ได้ใช้สารกำจัดวัชพืชในรูปสารบริสุทธิ์ ดังนั้นสารกำจัดวัชพืชจึงอยู่ในรูปต่าง ๆ เพื่อมีเป้าหมาย คือ

1. ใช้ง่ายสะดวก
2. สามารถกระจายตัวในน้ำหรือสารที่เป็นตัวพาอื่น เช่น น้ำมัน ได้ดี
3. ยึดติดกับใบได้ดี
4. มีกัมมันตชีวภาพ (biological activity)

สารกำจัดวัชพืชมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ สารออกฤทธิ์ (active ingredient, ai) เป็นส่วนเนื้อของสารเคมี มาจากสารกำจัดวัชพืชที่เรียกว่าเป็น technical grade ทั่วไปมีสารออกฤทธิ์ตั้งแต่ร้อยละ 90 ขึ้นไป ส่วนประกอบที่สองคือ สารเฉื่อย (inert ingredients) เป็นส่วนผสมอื่นซึ่งเป็นสารที่ไม่มีพิษหรือเป็นพิษน้อยต่อพืชหรือสิ่งมีชีวิตอื่น สารเฉื่อยนี้อาจมีบทบาทแตกต่างกัน เช่น ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย ตัวทำให้เจือจาง สารเพิ่มประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจมีหน้าที่กระตุ้นกัมมันตภาพ (activity) ของสารกำจัดวัชพืช คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของสารกำจัดวัชพืชและสารเฉื่อยรวมกันทำให้เกิดสารกำจัดวัชพืชในรูปต่าง ๆ สารเฉื่อยเหล่านั้นมีสารจับผิวอยู่ด้วยซึ่งมีหน้าที่ป้องกันการตกตะกอน และทำให้ยึดเกาะกับใบพืช รวมทั้งทำให้สารกำจัดวัชพืชเข้าสู่ภายในใบได้ดียิ่งขึ้น

ของเหลว

น้ำมันเข้มข้น (oil concentrate) ประกอบด้วยตัวทำละลายซึ่งมีตัวทำละลายและสารกำจัดวัชพืชบริสุทธิ์ซึ่งมีการละลายอย่างสมบูรณ์ สารในรูปนี้มีไว้สำหรับผสมน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำต่อพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยหรือใช้ผสมน้ำมันที่ไม่เป็นพิษ สารในรูปนี้อาจชวยให้สารกำจัดวัชพืชทะลุผ่านผิวในได้ดี แต่อาจเข้าสู่ระบบท่อลำเลียงไม่ได้

อีมัลชันเข้มข้น (emulsifiable concentrate) รูปที่น้ำมันอยู่ในน้ำหรือน้ำอยู่ในน้ำมันที่เรียกว่า อินเวอร์ท (inverts) ต้องใช้เครื่องมือในการฉีดพ่นพิเศษ ปกติรูปนี้มีสารกำจัดวัชพืชถึงร้อยละ 25 ถึง 90 ต้องมีตัวทำละลาย สามารถช่วยละลายไขที่ผิวใบด้วย ปัญหาที่พบคือเมื่อเก็บไว้นาน ๆ หรือที่อุณหภูมิต่ำสารอาจตกผลึกและใช้งานไม่ได้

โฟลเวเบิล (floeable formulation) สารรูปนี้ต้องใช้ตัวทำละลายถึง 3 ประเภท คือ สารที่ช่วยให้เกิดการแขวนลอย สารป้องกันการเกิดการตกตะกอนเมื่อเก็บไว้นาน และสารที่ป้องกันการแข็งตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำ

น้ำ (aqueous concentrate) สารกำจัดวัชพืชซึ่งอาจจะเป็นเกลือของโลหะหรือเอมีน ซึ่งละลายน้ำได้ง่าย การทะลุเข้าผิวใบไปภายในเกิดขึ้นได้เมื่อใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสม

ของแข็ง

ฝุ่น (dust concentrate) เป็นผงที่มีสารกำจัดวัชพืชบริสุทธิ์ ร้อยละ 25 ถึง 75 ผสมอยู่ในดินเหนียวแอททาพัลไจน์ ซึ่งอาจจะมีไมคา หรือทัลค์ เพื่อช่วยให้ติดผิวใบได้ดียิ่งขึ้น

ผง (wettable powder) คล้ายกับฝุ่น แต่มีสารที่ทำให้เกิดการกระจายตัวของสารกำจัดวัชพืชและสารที่ทำให้ใบเปียกผสมอยู่ด้วย ซึ่งอาจมี 3 ชนิด สารที่ช่วยให้เกิดการกระจายตัวในน้ำที่ใช้เรียกว่า ลิกนินซัลฟอเนท (lignin sulfonate) หรือแนพธาลีนซัลฟอเนท (naphthalene sulfonate) ซึ่งสารเหล่านี้สามารถเปลี่ยนประจุไฟฟ้าของสารกำจัดวัชพืชที่ละลายในน้ำมีอิทธิพลต่อการเข้าสู่ต้นพืช และช่วยในการเคลื่อนย้ายของสารกำจัดวัชพืชออกจากดินเหนียวที่ใช้ผสม ตัวพา (diluents หรือ carriers) ที่ใช้ผสมเป็นรูปผง มักใช้สารที่ดูดซับได้น้อย เช่น ทัลค์ พูไมซ์ จิบซัม และ คาโอลิไนท์ นอกจากนี้อาจมีสารอื่นที่ดูดซับสารกำจัดวัชพืชได้สูง ได้แก่ เบนโทไนท์ (bentonite) แอททาพัลไจท์ ดินที่ได้จากไดอะตอม (diatom) และซิลิกา (silica)

เม็ด (granule) สารที่อยู่ในรูปเม็ดมีหลายประเภทและมีขนาดแตกต่างกัน สารที่ใช้ผสมเป็นแร่ดินเหนียวที่เป็นสารอินทรีย์ได้แก่ซังข้าวโพด

รูปอื่น ๆ

แคปซูล (encapsulated products) ประกอบด้วยสารที่บริสุทธิ์ที่เป็นของแข็งหรือของเหลวบรรจุอยู่ในสิ่งห่อหุ้มพอลีเมอริก (polymeric shell) การทำแคปซูลนี้อาจจะใช้เจลาติน (gelatin) และอราบิกกัม (gum Arabic) เป็นตัวห่อหุ้ม สารบริสุทธิ์ถูกปลดปล่อยโดยการทำให้แคปซูลแตก

การผสมกับปุ๋ย เป็นที่นิยมใช้มากขึ้นในการผสมสารกำจัดวัชพืชกับน้ำและผสมปุ๋ย ด้วยการใช้ตัวทำละลายจะป้องกันไม่ให้ปุ๋ยทำปฏิกิริยาโดยตรงกับสารกำจัดวัชพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารกำจัดวัชพืชในปัจจุบันอาจพบทั้งชนิดพ่นได้ (sprayable formulation) เช่น ชนิดน้ำ (water-soluble liquids, SL) ชนิดผงละลายน้ำ (water-soluble powder, SP) ชนิดผงไม่ละลายน้ำ (wettable powder, WP) ชนิดผงละลายเข้มข้น (emulsifiable concentrates, EC) ชนิด liquid flowable (F) หรือ water dispersible liquid (PDL) และชนิด dry flowable (DF) หรือ water dispersible granules (WDG,WG) และชนิดแห้งเพื่อการใช้โดยตรง (dry formulation direct application) เช่น ชนิดเม็ด (soluble granules, SG หรือ granules, GR) ชนิดผงฝุ่น (dust, D) ชนิดทยอยละลาย (controlled release formulation, CRF) และชนิด pellets, P

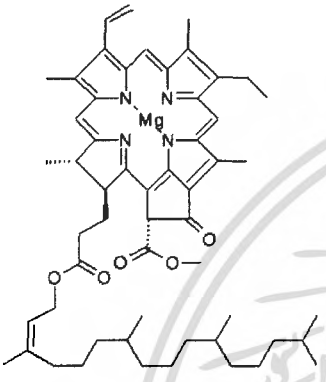
แอดจูแวนท์ (adjuvant) เป็นสารที่ปรับปรุงหรือทำให้ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดวัชพืชดีขึ้น แอดจูแวนท์ทำหน้าที่หลายประการ เช่น เป็นสารจับผิว (surfactant) เป็นอีมัลสิฟายอิงเอเยนท์หรืออิมัลสิฟายเออร์ คือ สารที่ทำให้เกิดอิมัลชัน เป็นสารที่ทำให้สารป้องกันกำจัดวัชพืชกระจายตัวในน้ำ (dispersing agent) เป็นสารที่ทำให้สารป้องกันกำจัดวัชพืชเคลือบติดผิว (sticking agent) ช่วยทำให้สารป้องกันกำจัดวัชพืชทะลุผ่านผิวใบ (penetrating agent) แอดจูแวนท์ที่เป็นสารจับผิวใบนั้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ผิวหน้าของของเหลว 2 ชนิด ของเหลวกับของแข็งหรืออากาศ โดยสารจับผิวทำให้เกิดการดูดยึดระหว่างผิวหน้าของเหลวเข้าด้วยกัน หรือของเหลวกับของแข็งหรือกับอากาศ จึงใช้คำว่าสารจับผิว (surfactant ซึ่งมาจากคำว่า (surface active agent) ซึ่งเป็นแอดจูแวนท์ประเภทหนึ่ง

สาหร่ายสไปรูลินา (*Spirulina platensis*) เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue – green algae or Cyanobacteria) ที่มีลักษณะเป็นเส้นสายเกลียวคล้ายสว่าน อาจพบหลุดเป็นท่อนเซลล์เดี่ยวได้ เซลล์เป็นรูปทรงกระบอก ไม่มีซีท เส้นสายขดม้วน หรือแบบโค้งงอเป็นลูกคลื่น ปลายเส้นสายไม่เรียวแหลม ผนังเซลล์ระหว่างเซลล์ที่ต่อกันอาจไม่ชัดเจน ปลายเซลล์โค้งมนไม่มีคาลิปตรา แต่ก่อนเชื่อว่า *Spirulina* นั้นเป็นเซลล์เพียงเซลล์เดียว เพราะไม่มีผนังเซลล์มากั้น แต่เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่า *Spirulina* ก็เหมือนกับสาหร่ายชนิดอื่น ๆ คือ ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์มาต่อกัน แต่ผนังเซลล์แต่ละเซลล์บางมาก จึงมองไม่เห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา มีการเคลื่อนไหวแบบควงสว่าน (spiral movement) สาหร่ายชนิดนี้มีโปรตีนสูง บางชนิดสูงถึง 60 – 70 % ของน้ำหนักแห้ง เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงนิยมเพาะเลี้ยงกันเป็นอุตสาหกรรม แล้วนำผลผลิตที่ได้ไปเป็นอาหารของสัตว์หรืออาหารเสริมของคน เพราะมีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ สาหร่ายชนิดนี้พบได้ในแหล่งน้ำจืดทั่ว ๆ ไปที่มีความเป็นกรดด่างสูง โดยเฉพาะน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือบ่อบำบัดน้ำเสีย สาหร่ายชนิดนี้สามารถใช้บ่งบอกน้ำค่อนข้างไม่ดี มีสารอาหารสูง (eutrophic status)

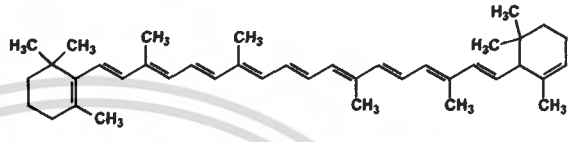
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รงควัตถุ รงควัตถุของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินประกอบด้วย

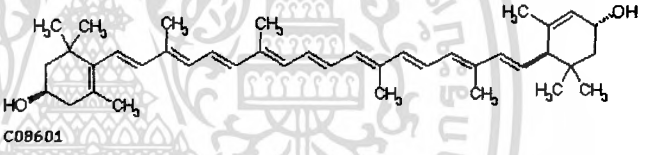
1. คลอโรฟิลล์ ประกอบด้วย คลอโรฟิลล์เอ
2. แคโรทีนอยด์ ประกอบด้วย เบตา-แคโรทีน และ แซนโธฟิลล์หลายชนิด
3. ไฟโคบิลิน ประกอบด้วย ซี-ไฟโคไซยานิน , อัลโลไฟโคไซยานิน และ ซี-ไฟโคเออริธริน



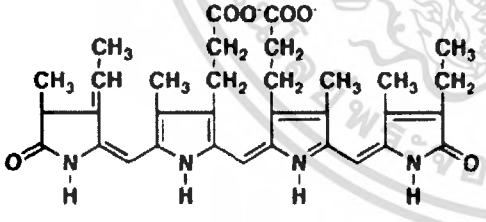
คลอโรฟิลล์ เอ



เบตา - แคโรทีน



แซนโทฟิลล์



ไฟโคไซยานิน

ตัวอย่างโครงสร้างทางเคมีของรงควัตถุของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์การทดลอง

1. เมล็ดพืชทดสอบ ได้แก่ เมล็ดกวางตุ้ง(*Brassica chinensis* var. chinensis) และเมล็ดหญ้าข้าวนก(*Echinochloa cruss-galli* (L.) Beauv)
2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว ได้แก่ จานเพาะเมล็ดขนาด 9 เซนติเมตร,บีกเกอร์ และแท่งแก้วคน
3. อุปกรณ์วัด ชั่ง ตวง ได้แก่ ออโตปิเปต,กระบอกตวง,เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง และ 4 ตำแหน่ง,ไม้บรรทัด และเครื่องวัด pH ในดิน
4. วัสดุเพาะ ได้แก่ ดิน,ทราย และกระดาษเพาะ
5. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ น้ำกลั่น, ตู้อบ, ตะกร้าพลาสติก, โกรกบดสาร, ครกหิน, กระดาษลิตมัส, ปากคีบ, ตะแกรงร่อนดินและทราย, ดินสอ, ปากกา, ยางลบ และกล้องถ่ายรูป

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1. ศึกษาประสิทธิภาพสารผลิตภัณฑ์ 3 สูตรต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช ทดสอบในกระดาษเพาะ

การเตรียมสารผลิตภัณฑ์

การเตรียมผง WP

นำผงดินเหนียว bentonite ผสมกับ detergent และ surfactant เพื่อช่วยเพิ่มการออกฤทธิ์ของสารเคมี โดยใช้ Acetone เป็นตัวทำละลายเพื่อให้ส่วนผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน คนส่วนผสมจนกว่า acetone จะระเหยแห้ง และส่วนผสมแห้งเป็นผงละเอียดบดผสมกับเนื้อสาหร่าย

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยประกอบด้วย 4 ความเข้มข้นจำนวน 4 ซ้ำ

กรรมวิธีการทดลอง

ทำการทดสอบกับเมล็ดพืช 2 ชนิด ได้แก่ เมล็ดกวางตุ้งและหญ้าข้าวนก ศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง ส่วนผสมทั้งหมดมีดังนี้

1. เนื้อสาหร่าย : WP = (30 : 70)
2. เนื้อสาหร่าย : WP : K_2SO_4= (30 : 60 : 10)
3. เนื้อสาหร่าย : WP : K_2SO_4 = (50 : 40 : 10)

กำหนดปริมาณสารที่ใช้ 0 , 0.08 , 0.17 และ 0.33 กรัม

4. เนื้อสาหร่าย 100 % กำหนดปริมาณสารที่ใช้ 0 , 0.025 , 0.05 และ 0.1 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบและการบันทึกผลการทดลอง

ทำการตรวจนับการงอกของเมล็ดทุกวันที่ 1 , 3, 5 และ 7 หลังการเพาะ โดยการตรวจวัดเปอร์เซ็นต์การงอก ความยาวของต้น ความยาวของราก และเปอร์เซ็นต์การตายหลังงอกและนำผลที่ตรวจวัดได้ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ Duncan Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ the SAS system

การทดลองที่ 2. การศึกษาประสิทธิภาพของสารผลิตภัณฑ์ในวัสดุปลูกที่เป็น ดิน,ทราย และกระดาษเพาะ

การเตรียมสารผลิตภัณฑ์

เช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1

การวางแผนการทดลอง

เช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1

กรรมวิธีการทดลอง

เช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1

การทดสอบและการบันทึกผลการทดลอง

เช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1

ระยะเวลาการดำเนินการ

เริ่มทำการทดลอง ตุลาคม 2550 และสิ้นสุดการทดลอง มีนาคม 2551

สถานที่ค้นคว้าข้อมูล

- หอสมุดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเหล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- หอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเหล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- ห้องสมุดคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมจากสาหร่ายสไปรูลินา (*Spirulina platensis*) ต่ออัตราการงอกของพืชทดสอบ และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

1.1 เนื้อสาหร่าย 100 %

ผลต่ออัตราการงอก

หลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน เมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในน้ำกลั่นคือไม่มีส่วนของเนื้อสาหร่ายอยู่เลยมีการงอกสูงที่สุด (ตารางที่ 1.1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าเมล็ดที่เพาะในส่วนของเนื้อสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.025 , 0.05 และ 0.1 กรัม มีการงอกที่แตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดที่เพาะในส่วนของเนื้อสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.05 และ 0.1 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติและมีอัตราการงอกต่ำสุด คือ มีอัตราการงอก 0 เปอร์เซ็นต์หรือไม่มีอัตราการงอกเลย ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการเพาะอย่างมีนัยสำคัญ (กราฟที่ 1.1) และจากผลการทดลองปรากฏว่าเมล็ดที่เพาะในส่วนของเนื้อสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.025 กรัม เมื่อเมล็ดงอกแล้วต้นกล้าจะไม่มีส่วนรากของต้นกล้าขึ้นเลย

ผลต่อการรอดชีวิต

หลังจากเพาะกวางตุ้ง 7 วัน ในด้านการรอดชีวิต พบว่า เมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในน้ำกลั่นคือไม่มีส่วนของเนื้อสาหร่ายอยู่เลยมีการรอดชีวิตมากที่สุดคือ 67.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.2) เมล็ดที่เพาะในส่วนของเนื้อสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.025 , 0.05 และ 0.1 กรัม มีอัตราการรอดชีวิตที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดที่เพาะในส่วนของเนื้อสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.025 กรัม มีอัตราการรอดชีวิต 47.5 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณสาร 0.05 และ 0.1 กรัม (กราฟที่ 1.2) ไม่แตกต่างกันทางสถิติคือไม่มีการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้งเลย

ผลต่อความยาวต้น

หลังจากการเพาะเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน พบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุด คือ 4.14 ซม. (ตารางที่ 1.3) ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.025 กรัม ในเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.05 และ 0.1 กรัม (กราฟที่ 1.3) ให้ผลแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่น และยังพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารผสมที่ปริมาณสาร 0.1 กรัม ไม่มีการงอกของเมล็ดเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

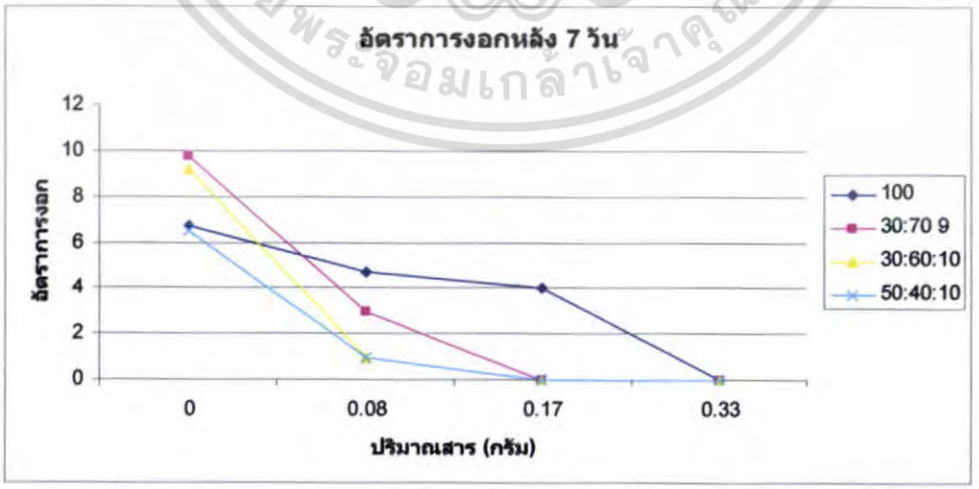
ผลต่อความยาวราก

หลังจากทำการทดลอง 7 วัน เมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวเฉลี่ยของรากใกล้เคียงกับเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.025 กรัม คือ 3.17 และ 3.68 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1.4) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในสารผสมที่ปริมาณสาร 0.05 และ 0.1 กรัม จะพบว่า ความยาวเฉลี่ยของรากมีน้อยและไม่งอกเลยซึ่งให้ผลแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (กราฟที่ 1.4)

ตารางที่ 1.1 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่ออัตราการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง

ปริมาณสาร (กรัม)	อัตราการงอก หลัง 7 วัน			
	อัตราส่วนผสม			
	100	30:70	30:60:10	50:40:10
0	6.75 a	9.75 a	9.25 a	6.50 a
0.08	4.75 b	3.00 b	1.00 b	1.00 b
0.17	4.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 b
0.33	0.00 d	0.00 c	0.00 b	0.00 b

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)



กราฟที่ 1.1 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

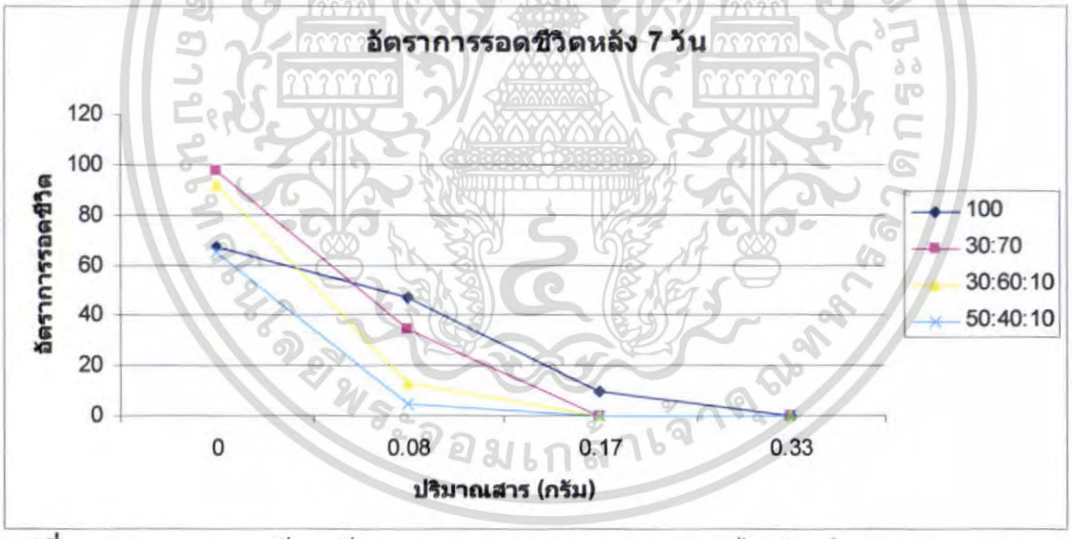
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 1.2 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้งหลังการเพาะ 7 วัน

ปริมาณสาร (กรัม)	อัตราการรอดชีวิตหลัง 7 วัน			
	อัตราส่วนผสม			
	100	30:70	30:60:10	50:40:10
0	67.50 a	97.50 a	92.50 a	65.00 a
0.08	47.50 b	34.40 b	12.90 b	5.00 b
0.17	10.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 b
0.33	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 b

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)



กราฟที่ 1.2 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด7 วัน

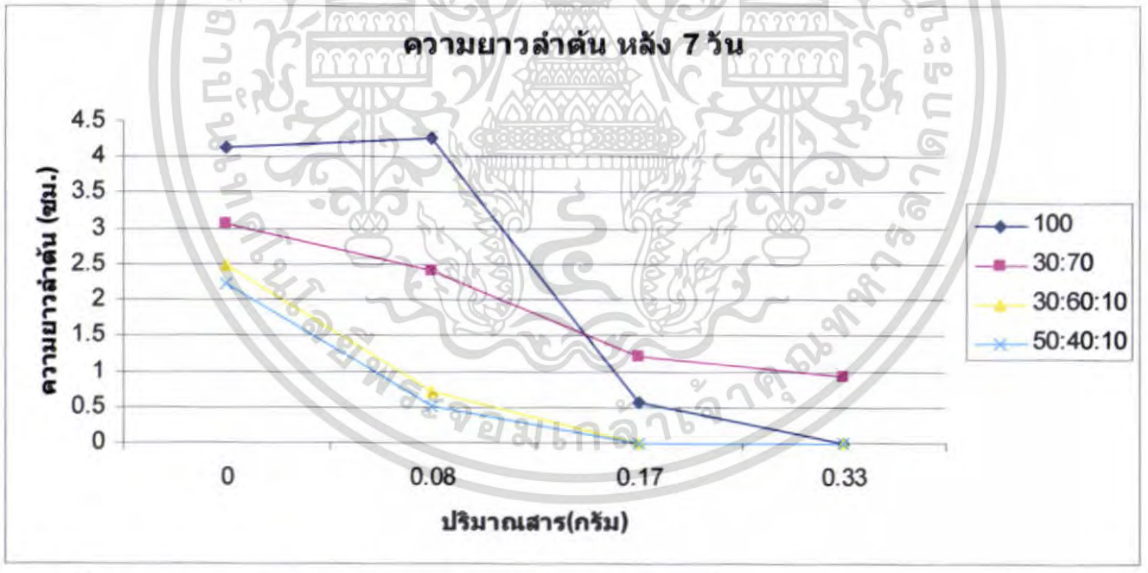
82155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.3 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อความยาวของลำต้นของเมล็ดกวางตุ้งหลังการเพาะ 7 วัน

ปริมาณสาร (กรัม)	ความยาวลำต้นหลังวันที่ 7			
	อัตราส่วนผสม			
	100	30:70	30:60:10	50:40:10
0	4.14 a	3.08 a	2.50 a	2.24 a
0.08	4.27 a	2.42 b	0.73 b	0.51 b
0.17	0.56 b	1.21 c	0.00 c	0.00 c
0.33	0.00 b	0.94 c	0.00 c	0.00 c

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (p = 0.05)



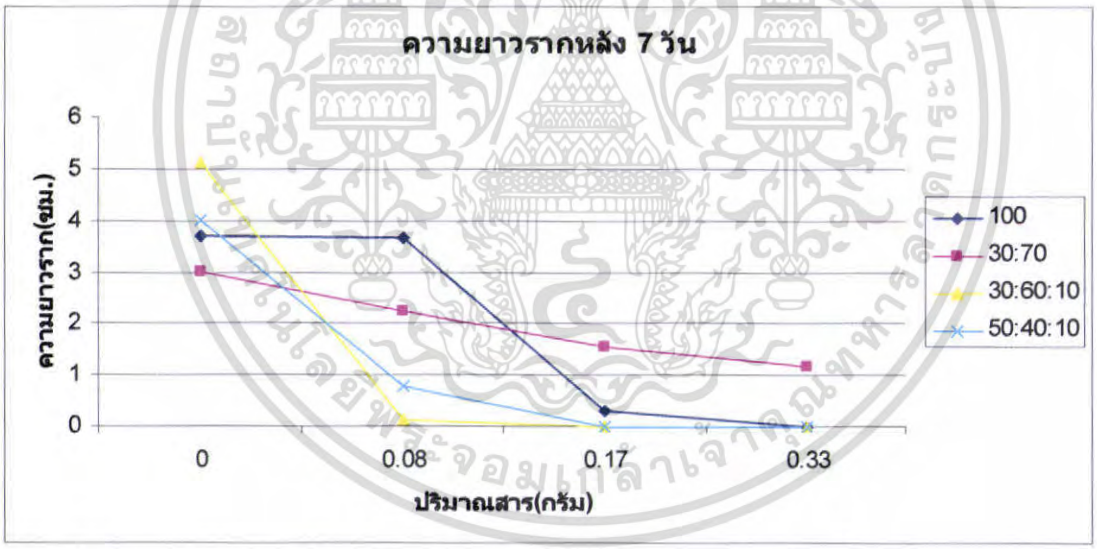
กราฟที่ 1.3 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อความยาวลำต้นของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.4 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อความยาวของราก ของเมล็ดกวางตุ้งหลังการเพาะ 7 วัน

ปริมาณสาร (กรัม)	ความยาวรากหลังวันที่ 7			
	อัตราส่วนผสม			
	100	30:70	30:60:10	50:40:10
0	3.71 a	3.01 a	5.13 a	4.02 a
0.08	3.68 a	2.26 b	0.13 b	0.80 b
0.17	0.31 b	1.56 c	0.00 c	0.00 c
0.33	0.00 b	1.17 c	0.00 c	0.00 c

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (p = 0.05)



กราฟที่ 1.4 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันต่อความยาวรากของเมล็ดกวางตุ้งภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เนื้อสาหร่าย : WP ; (30 : 70)

ผลต่ออัตราการงอก

การใช้ส่วนผสมจากสาหร่ายมีผลทำให้เปอร์เซ็นการงอกของเมล็ดกวาตุ้งลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการงอกของเมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในน้ำกลั่น (ตารางที่ 1.1) โดยหลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่าย ที่ระดับความเข้มข้น 0.08, 0.17 และ 0.33 กรัม มีการงอกที่แตกต่างกันทางสถิติ ในระดับความเข้มข้น 0.17 และ 0.17 กรัม ไม่พบเปอร์เซ็นต์การงอก คือ มีเปอร์เซ็นต์การงอกเป็น 0 และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (กราฟที่ 1.1) นอกจากนี้ยังพบว่าสารผสมจากสาหร่ายมีส่วนในการยับยั้งราก

ผลต่อการรอดชีวิต

ในด้านการเจริญเติบโต พบว่าหลังเพาะเมล็ด 7วัน เมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในน้ำกลั่นมีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 97.50 % (ตารางที่ 1.2) ส่วนในเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ความเข้มข้น 0.08 กรัม การงอกเป็น 35.50% และที่ระดับความเข้มข้น 0.17 และ 0.33 กรัม ไม่พบอัตราการรอดชีวิตเลย (กราฟที่ 1.2) เมื่อนำมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า การเปรียบเทียบเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นกับเมล็ดที่เพาะในแต่ละความเข้มข้นมีความแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญ

ผลต่อความยาวต้น

หลังทำการเพาะ 7 วัน เมล็ดที่ทำการเพาะในน้ำกลั่นมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุด คือ 3.08 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.3) ซึ่งเมื่อนำมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นกับเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.08 , 0.17 และ 0.33 กรัม ให้ผลที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ความยาวเฉลี่ยของลำต้นในเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายจะมีความยาวลดลงคือ 2.42 , 1.21 และ 0.94 เซนติเมตร ตามลำดับ (กราฟที่ 1.3)

ผลต่อความยาวราก

หลังทำการเพาะเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน พบว่า ความยาวเฉลี่ยของรากลดลงเมื่อนำเมล็ดกวางตุ้งไปเพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่มีปริมาณสาร 0.08, 0.17 และ 0.33 กรัม (ตารางที่ 1.4) นำมาเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นซึ่งมีความยาวเฉลี่ยของรากมากที่สุด คือ 3.01 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยของรากในสารผสมจากสาหร่ายลดลง (กราฟที่ 1.4) และนำมาตรวจวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เนื้อสาหร่าย : WP : K_2SO_4 ; (30 : 60 : 10)

ผลต่ออัตราการงอก

ผลของการเพาะเมล็ดกวางตุ้งจากการใช้สารผสมจากสาหร่ายมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดกวางตุ้งลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการงอกของเมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในน้ำกลั่น (ตารางที่ 1.1) หลังการเพาะ 7 วัน เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด ซึ่งมากกว่าการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารผสมที่ระดับความเข้มข้น 0.025, 0.05 และ 0.1 กรัม (กราฟที่ 1.1) โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีนัยสำคัญ

ผลต่อการรอดชีวิต

หลังจากการเพาะเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน พบว่า เมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในน้ำกลั่นมีอัตราการรอดชีวิตมากที่สุด คือ 92.50% (ตารางที่ 1.2) เปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ความเข้มข้น 0.025, 0.05 และ 0.1 กรัม อัตราการรอดชีวิตจะลดลงตามลำดับ ซึ่งที่ระดับความข้มข้น 0.5 และ 0.1 กรัม ไม่มีอัตราการรอดชีวิตเลย ซึ่งเมื่อนำมาทำการตรวจวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเมล็ดที่พาะในน้ำกลั่นกับเมล็ดที่เพาะในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่ากันทางสถิติโดยมีนัยสำคัญ (กราฟที่ 1.2)

ผลต่อความยาวต้น

จากการทดลองหลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า เมล็ดกวางตุ้งที่ทำการเพาะในน้ำกลั่นมีความเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุด คือ 2.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.3) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายซึ่งมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นลดลงที่ปริมาณสาร 0.08 กรัม และไม่มีการงอกของลำต้นเลยที่ปริมาณสาร 0.17 และ 0.33 กรัม (กราฟที่ 1.3) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลต่อความยาวราก

หลังทำการเพาะเมล็ด 7 วัน เมล็ดที่ทำการเพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.08 กรัม มีความเฉลี่ยของลำต้น 0.13 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.4) เมล็ดที่ทำการเพาะในสารผสมจากเนื้อสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.17 และ 0.33 กรัม ไม่มีการงอกของลำต้นเลย (กราฟที่ 1.4) ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่น พบว่าเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุด คือ 5.13 กรัม เมื่อทำการตรวจวิเคราะห์ทางสถิติเกิดค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เนื้อสาหร่าย : WP : K_2SO_4 ;(50 : 40 : 10)

ผลต่ออัตราการงอก

การใช้สารผสมจากสาหร่ายที่ความเข้มข้น 0 , 0.025, 0.05 และ 0.1 กรัม ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน (ตารางที่ 1.1) หลังการเพาะ เปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น พบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นมีเปอร์เซ็นต์การงอกมากที่สุด (กราฟที่ 1.1) ซึ่งแตกต่างจากเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ระดับความเข้มข้นต่างๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลต่อการรอดชีวิต

หลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน จากการทดสอบสารผสมจากสาหร่ายเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ตารางที่ 1.2) เมื่อนำมาทำการตรวจวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า เปอร์เซ็นต์อัตราการรอดชีวิตของเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นมีอัตราการอดชีวิตมากที่สุด คือ 65% ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 0.1 กรัม ไม่พบอัตราการรอดชีวิตเลย (กราฟที่ 1.2) สารผสมจากสาหร่าย สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้นโดยที่ระดับความเข้มข้น0.025, 0.5 และ 0.1 กรัม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลต่อความยาวต้น

การเพาะเมล็ดกวางตุ้งในน้ำกลั่นและการเพาะเมล็ดในสารผสมจากสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.08, 0.17 และ 0.33 กรัม (ตารางที่ 1.3) หลังจากทำการเพาะ 7 วัน พบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นสูงที่สุด คือ 2.24 เซนติเมตร ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายมีความยาวลำต้นเฉลี่ย คือ 0.51, 0 และ 0 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (กราฟที่ 1.3)

ผลต่อความยาวราก

หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า เมล็ดที่ทำการเพาะในน้ำกลั่นมีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1.4) จากเมล็ดที่เพาะในสารผสมจากสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0.08, 0.17 และ 0.33 กรัม และเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวรากเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 4.02 เซนติเมตร แต่เมล็ดที่เพาะในสารผสมที่ปริมาณสาร 0.17 และ 0.33 กรัม ไม่มีการงอกของรากเลย (กราฟที่ 1.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 การศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมจากสาหร่ายสไปรูลินา (*S. platensis*) ต่ออัตราการงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวของต้นและราก ในวัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ

1.1 เนื้อสาหร่าย 100 %

ผลต่ออัตราการงอก

ผลการใช้ส่วนของเนื้อสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0, 0.025, 0.05 และ 0.1 กรัมในวัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และ กระดาษเพาะ จากการทดลอง อัตราการงอกหลังเพาะ 7 วัน ผลปรากฏว่า เมล็ดหญ้าข้าวนกที่เพาะด้วยส่วนผสมจากสาหร่ายที่ระดับปริมาณสารต่าง ๆ กัน และ วัสดุเพาะต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 2.1) พบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นคือไม่มีส่วนผสมของเนื้อสาหร่ายอยู่เลยในทุกวัสดุเพาะมีอัตราการงอกที่สูงที่สุด คือ 80.00, 97.50 และ 77.5% ตามลำดับ เมล็ดที่เพาะในดินที่ปริมาณสาร 0, 0.025 และ 0.05 กรัม มีอัตราการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติและที่ปริมาณสาร 0.1 กรัม มีอัตราการงอกต่ำที่สุดคือ 45% เมล็ดที่เพาะในทรายมีอัตราการงอกที่แตกต่างกันในทางสถิติ เมล็ดที่เพาะในปริมาณสาร 0.05 และ 0.1 กรัม มีผลในการยับยั้งการงอกต่ำสุดและให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (กราฟที่ 2.1, 2.2 และ 2.3) เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะมีอัตราการงอกที่แตกต่างกันในทางสถิติซึ่งเมล็ดที่เพาะในปริมาณสาร 0.1 กรัมให้ผลในอัตราการงอกต่ำที่สุด คือ 20% อย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 2.1 ก, ข และ ค)

ผลต่ออัตราการรอดชีวิต

หลังจากการทดลอง 7 วัน พบว่าต้นกล้าที่เพาะในน้ำกลั่นที่วัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย กระดาษเพาะมีการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 64.00, 78.00 และ 62.02% ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2) เมล็ดที่เพาะในดินทุกปริมาณสารมีการรอดชีวิตไม่แตกต่างกัน แต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและปริมาณสาร 0.025 และ 0.05 กรัม มีการรอดชีวิตมากกว่าเมล็ดที่เพาะในปริมาณสาร 0.1 กรัม อย่างมีนัยสำคัญ เมล็ดที่เพาะในทรายมีการรอดชีวิตที่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยเมล็ดที่เพาะในปริมาณสาร 0.1 กรัม มีการรอดชีวิตน้อยที่สุด คือ 32.07% และเมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะที่ปริมาณสาร 0.1 กรัม มีการรอดชีวิตน้อยที่สุด คือ 16.07% (กราฟที่ 2.4, 2.5 และ 2.6) และมีผลที่แตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

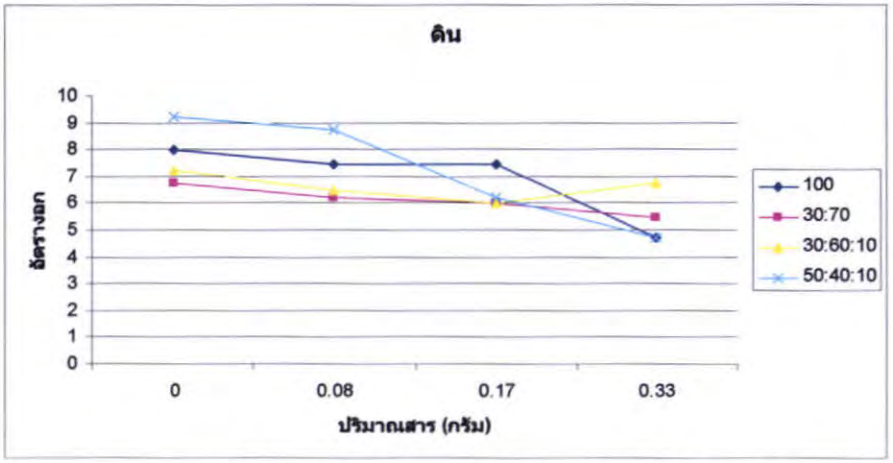
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันและที่วัสดุเพาะต่างชนิดกันต่ออัตราการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกหลังการเพาะ 7 วัน

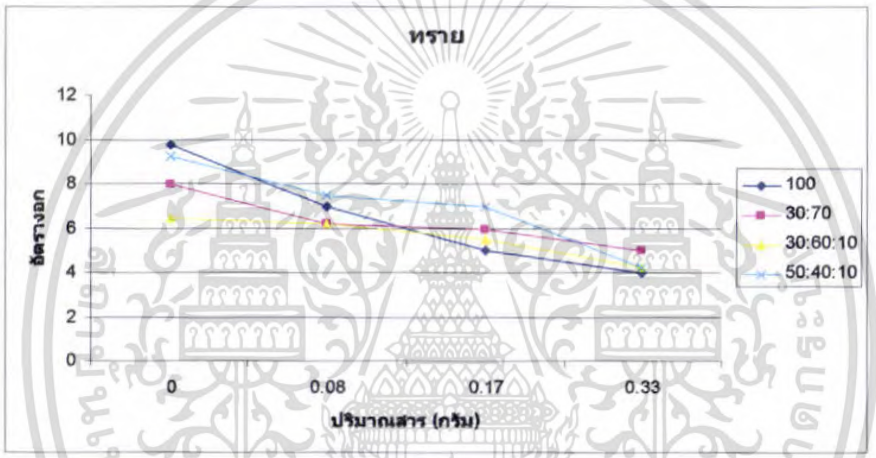
วัสดุเพาะ	ปริมาณสาร (กรัม)	อัตราการงอกหลัง 7 วัน			
		อัตราส่วนผสม			
		100	30:70	30:60:10	50:40:10
ดิน	0	80.00 a	67.50 a	72.50 a	92.50 a
	0.08	75.00 a	62.50 a	65.00 a	87.50 ab
	0.17	75.00 a	60.00 a	60.00 a	62.50 bc
	0.33	47.50 b	55.00 a	67.50 a	47.50 c
ทราย	0	97.50 a	80.00 a	65.00 a	92.50 a
	0.08	70.00 b	62.50 a	62.50 a	75.00 b
	0.17	50.00 c	60.00 a	55.00 a	70.00 b
	0.33	40.00 c	50.00 a	42.50 a	42.50 c
กระดาษเพาะ	0	77.50 a	62.50 a	70.00 a	65.00 a
	0.08	62.50 b	60.00 a	55.00 a	55.00 a
	0.17	42.50 c	60.00 a	52.50 a	55.00 a
	0.33	20.00 d	47.50 a	17.50 b	00.00 b

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)

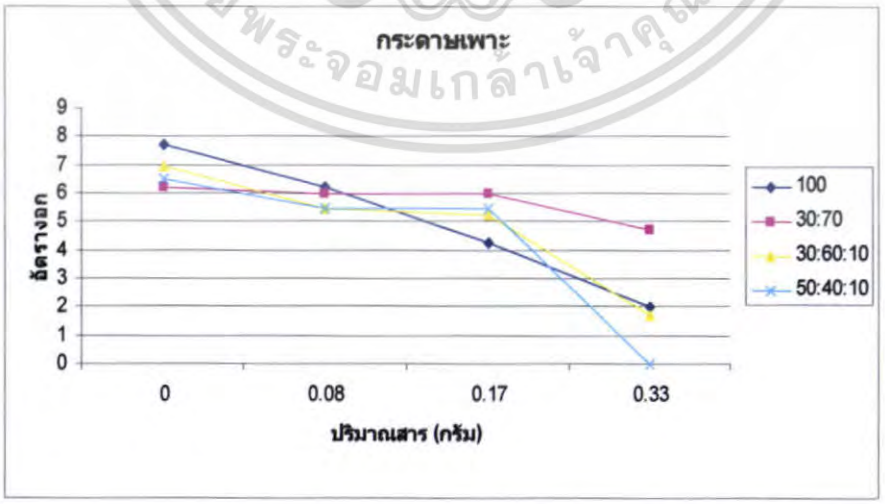
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกัน ในดินต่ออัตราการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน



กราฟที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในทรายต่ออัตราการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน



กราฟที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในกระดาษเพาะต่ออัตราการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลต่อความยาวลำต้น

หลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า เมล็ดหญ้าข้าวนกที่เพาะในน้ำกลั่นทุกวัสดุเพาะคือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะมีความยาวลำต้นยาวที่สุด คือ 6.7, 5.3 และ 4.7 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า เมล็ดที่เพาะในดินมีความยาวที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติและที่ปริมาณสาร 0.05 และ 0.1 กรัม มีความยาวลำต้นไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คือ 5.0 และ 5.5 ซม. ตามลำดับ และมีความยาวลำต้นน้อยที่สุดในวัสดุเพาะที่เป็นดิน เมล็ดที่เพาะในทรายมีความยาวลำต้นที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ และเมล็ดที่เพาะในปริมาณสาร 0.05 และ 0.1 กรัม มีความยาวลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 3.9 และ 3.7 ซม. ตามลำดับ และมีความยาวลำต้นน้อยที่สุดในทรายที่ใช้เป็นวัสดุเพาะ เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะมีความยาวลำต้นที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยที่เมล็ดที่เพาะในปริมาณสาร 0.1 กรัม มีความยาวลำต้นน้อยที่สุด คือ 2.8 ซม. อย่างมีนัยสำคัญ (กราฟที่ 2.7, 2.8 และ 2.9)

ผลต่อความยาวราก

จากการทดลองพบว่าหลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า เมล็ดข้าวนกที่เพาะในน้ำกลั่นและทุกวัสดุเพาะ คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ มีความยาวรากสูงที่สุด โดยมีความยาวราก 4.6, 5.1 และ 4.7 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2.4) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า เมล็ดที่เพาะในดินทุกปริมาณสารไม่มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและที่ปริมาณสาร 0.025 และ 0.1 กรัม มีความยาวรากมากกว่าเมล็ดที่เพาะในปริมาณสาร 0.05 กรัม อย่างมีนัยสำคัญ เมล็ดที่เพาะในทรายที่ปริมาณสาร 0.025, 0.05 และ 0.1 กรัม มีความยาวรากมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวราก คือ 2.1, 0.6 และ 0.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 2.2 ก, ข และ ค) และเมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะทุกปริมาณสารมีผลแตกต่างกันในทางสถิติ โดยเมล็ดที่เพาะในปริมาณสาร 0.1 กรัมมีความยาวรากน้อยที่สุด คือ 0.02 ซม. (กราฟที่ 2.10, 2.11 และ 2.12)

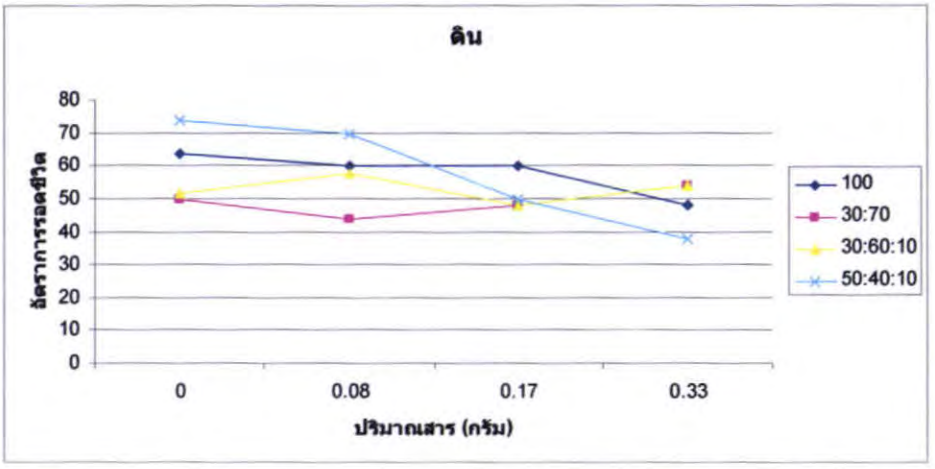
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันและที่วัสดุเพาะต่างชนิดกันต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกหลังการเพาะ 7 วัน

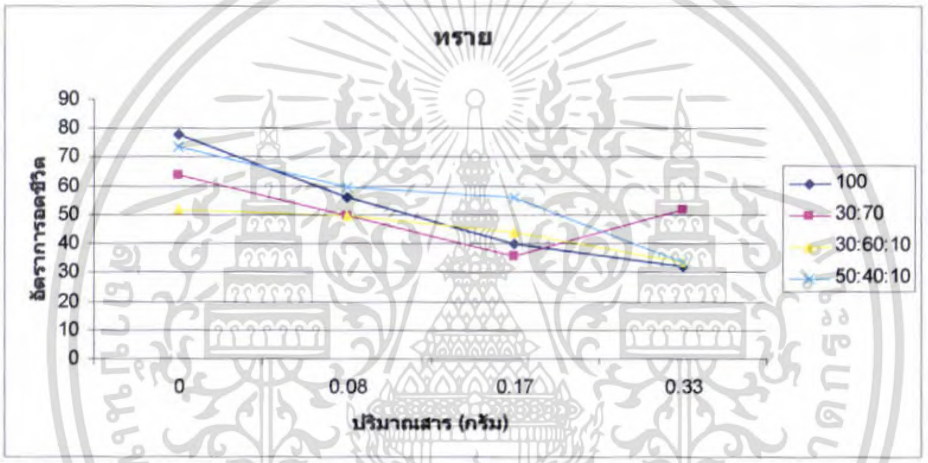
วัสดุเพาะ	ปริมาณสาร (กรัม)	อัตราการรอดชีวิตหลัง 7 วัน			
		อัตราส่วนผสม			
		100	30:70	30:60:10	50:40:10
ดิน	0	64.00 a	50.00 a	58.02 a	74.02a
	0.08	60.02 a	44.02 a	52.00 a	70.03ab
	0.17	60.03 a	48.03 a	48.03 a	50.00b
	0.33	48.07 a	54.07 a	54.07 a	38.07 c
ทราย	0	78.00 a	64.00 a	52.00 a	74.02a
	0.08	56.02 b	50.02 a	50.02 a	60.00b
	0.17	40.03 bc	36.03 a	44.03 a	56.03 b
	0.33	32.07 c	52.07 a	34.07 a	34.07 c
กระดาษเพาะ	0	62.02 a	50.03 a	56.00 a	52.00 a
	0.08	50.00 b	48.02 a	44.02 a	44.02 a
	0.17	34.03 c	48.00 a	43.03 a	44.03 a
	0.33	16.07 d	38.07 a	14.07 b	0.07 b

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (p = 0.05)

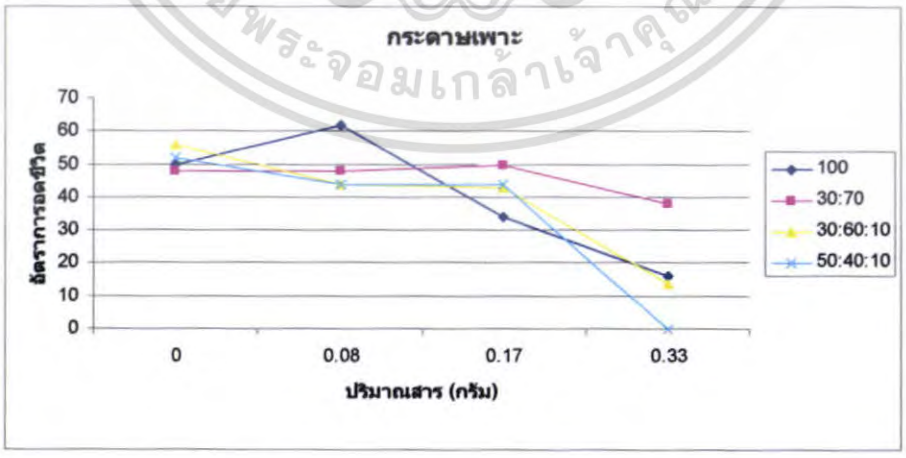
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในดินต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน



กราฟที่ 2.5 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในทรายต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน



กราฟที่ 2.6 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในกระดาษเพาะต่ออัตราการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

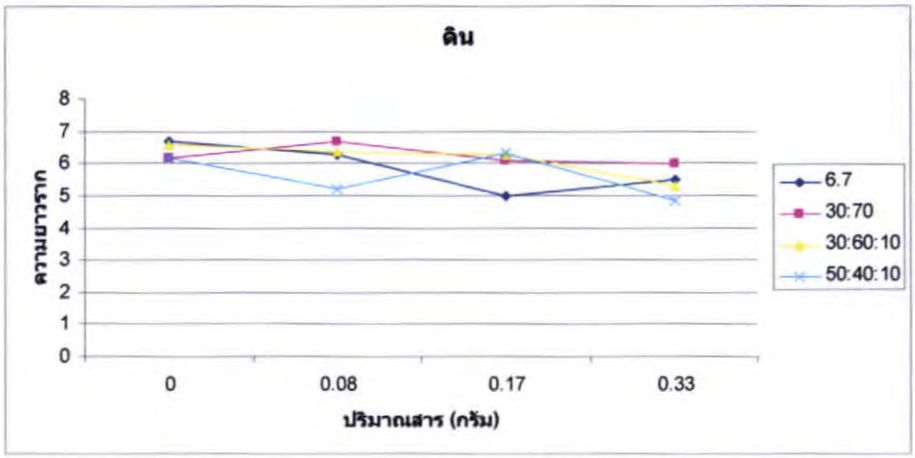
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันและที่วัสดุเพาะต่างชนิดกันต่อความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกหลังการเพาะ 7 วัน

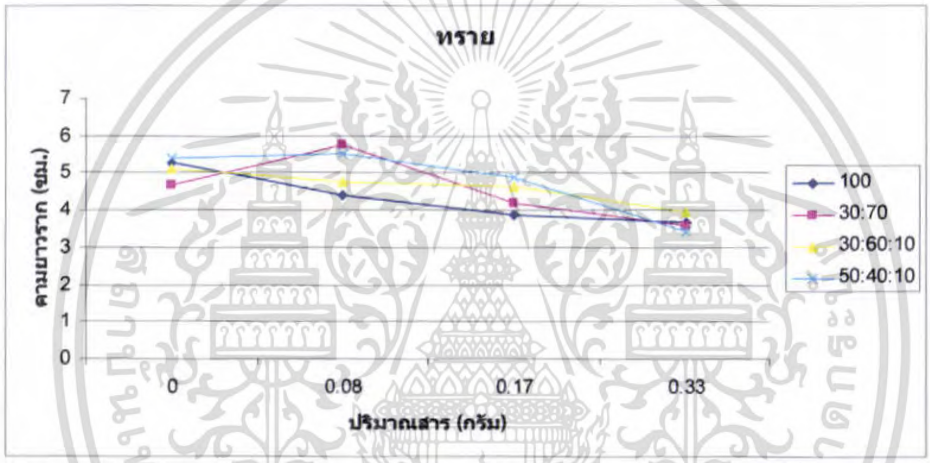
วัสดุเพาะ	ปริมาณสาร (กรัม)	ความยาวลำต้นหลัง 7 วัน			
		อัตราส่วนผสม			
		100	30:70	30:60:10	50:40:10
ดิน	0	6.70 a	6.70 a	6.60 a	6.35 a
	0.08	6.30 ab	6.20 a	6.38 a	5.24 a
	0.17	5.00 b	6.10 a	6.29 a	6.19 a
	0.33	5.50 ab	6.00 a	5.34 b	4.85 a
ทราย	0	5.30 a	5.80 a	5.13 a	5.53 a
	0.08	4.40 b	4.70 ab	4.79 a	5.43 a
	0.17	3.90 b	4.20 ab	4.66 a	4.90 a
	0.33	3.70b	3.60 a	3.98 a	3.45b
กระดาษเพาะ	0	4.70 a	4.50 a	4.52 a	4.69 a
	0.08	3.70 ab	4.30 a	3.60 a	4.17 a
	0.17	4.40 ab	3.90 a	4.03 a	4.43 a
	0.33	2.80 b	2.90 b	1.78 b	0.00 b

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)

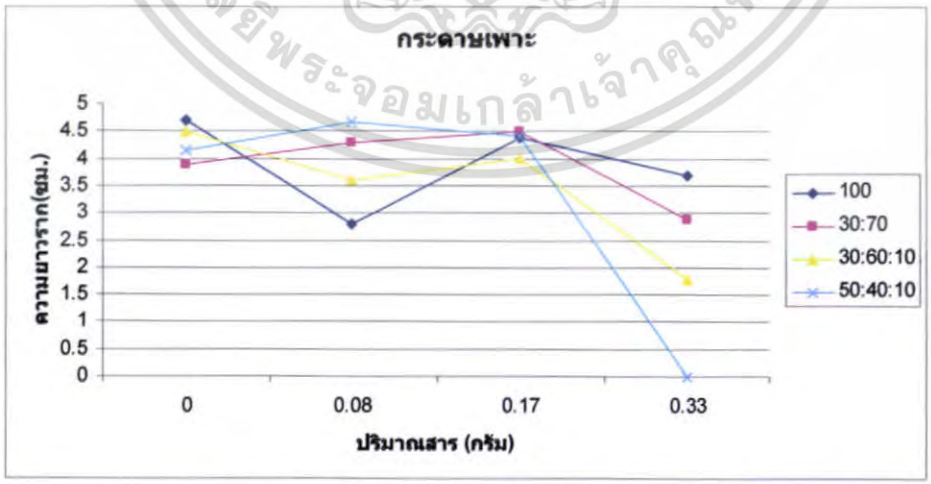
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 2.7 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกัน ในดินต่อความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน



กราฟที่ 2.8 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในทรายต่อความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน



กราฟที่ 2.9 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในกระดาษเพาะต่อความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

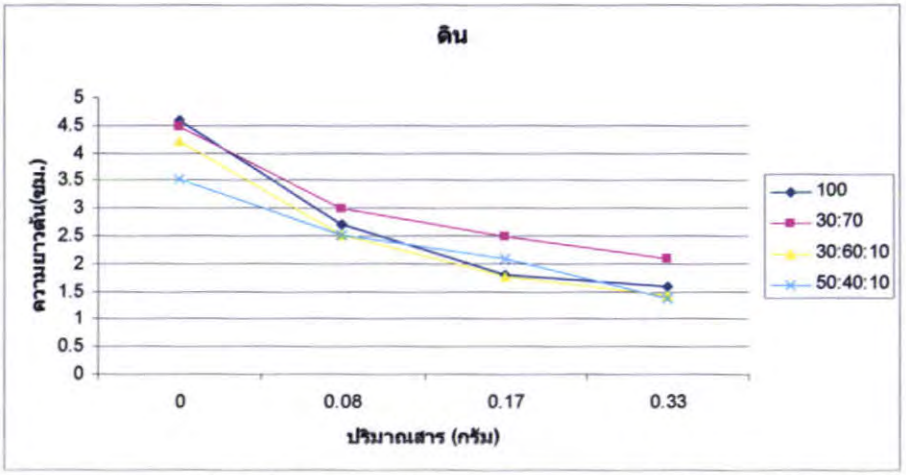
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันและที่วัสดุเพาะต่างชนิดกันต่อความยาวลำต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนกหลังการเพาะ 7 วัน

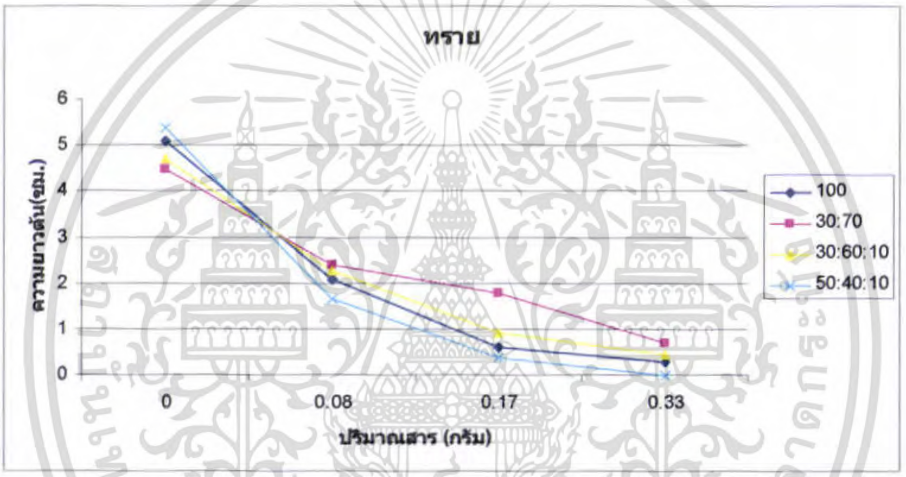
วัสดุเพาะ	ปริมาณสาร (กรัม)	ความยาวรากหลัง 7 วัน			
		อัตราส่วนผสม			
		100	30:70	30:60:10	50:40:10
ดิน	0	4.60 a	4.50 a	4.24 a	3.55 a
	0.08	2.70 b	3.00 b	2.53 b	2.53ab
	0.17	1.80 c	2.50 c	1.77 c	2.11 b
	0.33	1.60 c	2.10 d	1.44 c	1.38 b
ทราย	0	5.10 a	4.50 a	4.71 a	5.39 a
	0.08	2.10 b	2.40 b	2.28 b	1.67 b
	0.17	0.60 c	1.80 b	0.93 bc	0.38 c
	0.33	0.30 c	0.70 b	0.46 c	0.00 c
กระดาษเพาะ	0	4.70 a	4.90 a	5.01 a	4.16 a
	0.08	4.20b	4.60 a	3.50 b	2.37 b
	0.17	2.30 c	2.00 b	1.00 c	1.10 c
	0.33	0.20d	0.20 c	0.44 c	0.00 d

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (p = 0.05)

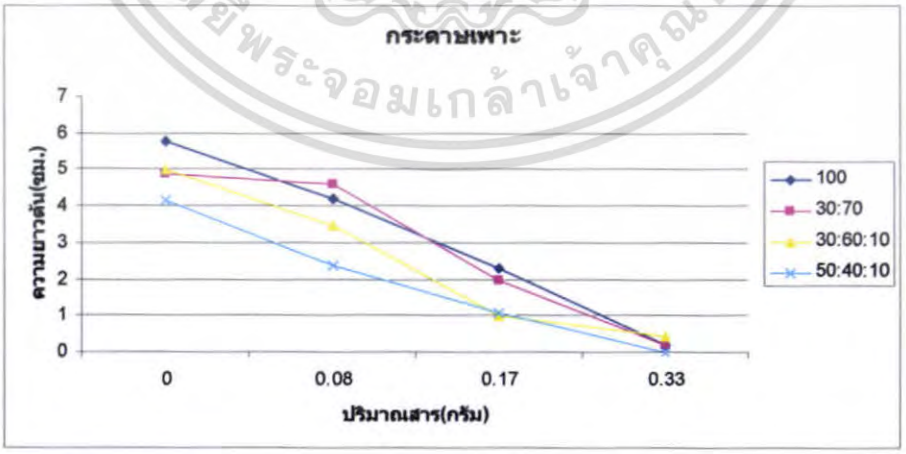
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 2.10 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในดินต่อความยาวลำต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

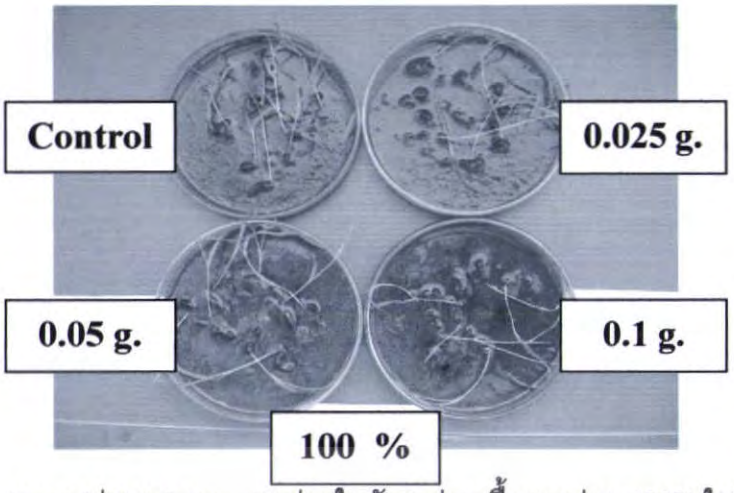


กราฟที่ 2.11 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในทรายต่อความยาวลำต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนกภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

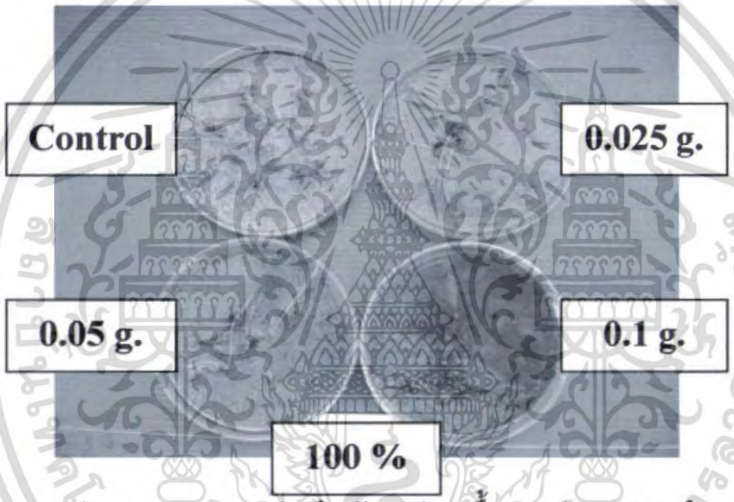


กราฟที่ 2.12 แสดงการเปรียบเทียบผลของส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลินาในอัตราส่วนผสมต่างกันในกระดาษเพาะต่อความยาวลำต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนก ภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

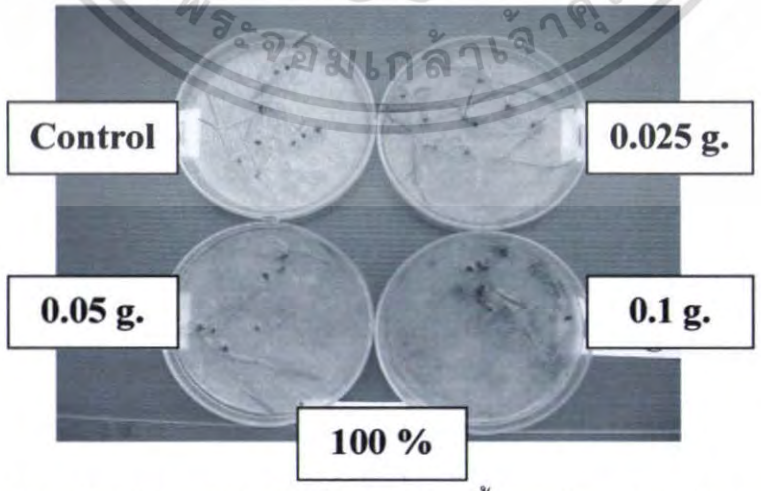
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในดินต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

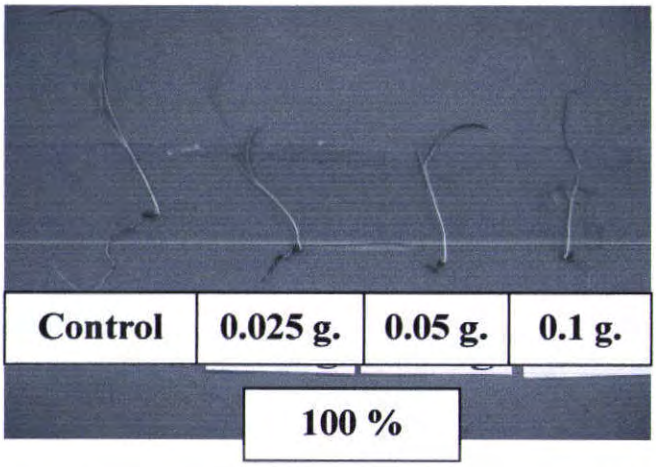


ภาพที่ 2.1 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในทรายต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

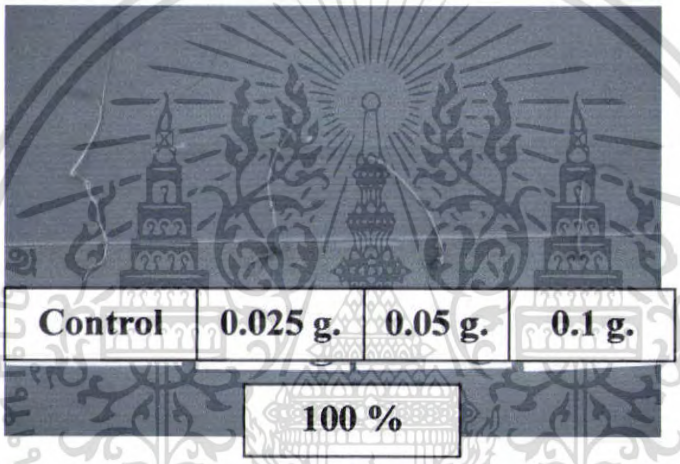


ภาพที่ 2.1 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในกระดาษเพาะต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

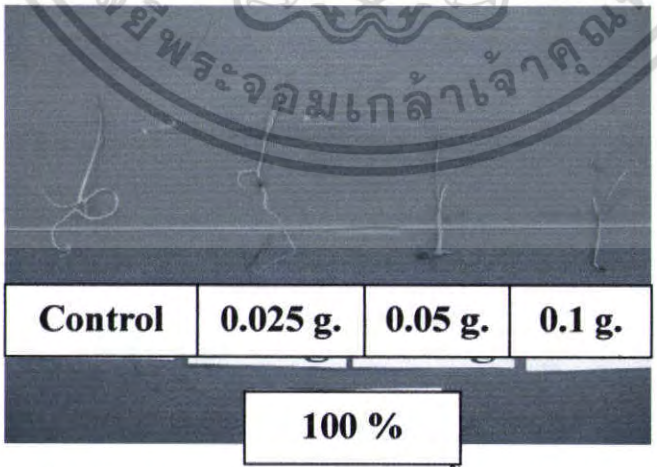
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในดินต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน



ภาพที่ 2.2 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในทรายต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน



ภาพที่ 2.2 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 100% ในกระดาษเพาะต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เนื้อสาหร่าย: WP ; (30 : 70)

ผลต่ออัตราการงอก

หลังการเพาะ 7 วัน พบว่า อัตราการงอกไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ และเมล็ดที่เพาะในน้ำกั่นที่วัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะมีอัตราการงอกสูงที่สุด คือ 67.5, 80.00 และ 62.5% ตามลำดับ (ตารางที่ 2.1) เมล็ดที่เพาะในดินมีอัตราการงอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและที่ส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 คือ 62.5 และ 60% ตามลำดับ มีอัตราการงอกมากกว่าเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 คือ 55% เมล็ดที่เพาะในทรายมีอัตราการงอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและที่ส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 คือ 62.5 และ 60% ตามลำดับ มีอัตราการงอกมากกว่าเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 คือ 45% เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะ มีอัตราการงอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและที่ส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 คือ 60% เท่ากัน (ภาพที่ 2.3 ก, ข และ ค) มีอัตราการงอกมากกว่าเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 คือ 55% (กราฟที่ 2.1, 2.2 และ 2.3)

ผลต่ออัตราการรอดชีวิต

หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า เมล็ดที่เพาะในทุกปริมาณสารและวัสดุเพาะทุกชนิดมีอัตราการรอดชีวิตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2) โดยเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นที่วัสดุเพาะ 3 ชนิด มีอัตราการรอดชีวิตมากที่สุด คือ 54.07, 64.00 และ 50.03% ตามลำดับ และเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม ที่วัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ มีอัตราการรอดชีวิตน้อยที่สุด คือ 44.02, 36.03 และ 38.07 % ตามลำดับ (กราฟที่ 2.4, 2.5 และ 2.6)

ผลต่อความยาวต้น

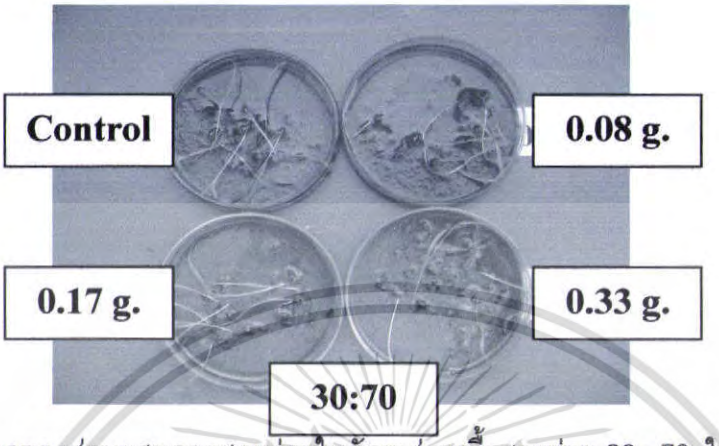
หลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเมล็ดที่เพาะในดินและทรายให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.4) แต่เมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีความยาวลำต้นน้อยที่สุด คือ 6.0 และ 3.6 เซนติเมตร ตามลำดับ เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะมีผลแตกต่างกันในทางสถิติ โดยเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีความยาวต้นน้อยที่สุด คือ 2.9 เซนติเมตร (กราฟที่ 2.10, 2.11 และ 2.12)

ผลต่อความยาวราก

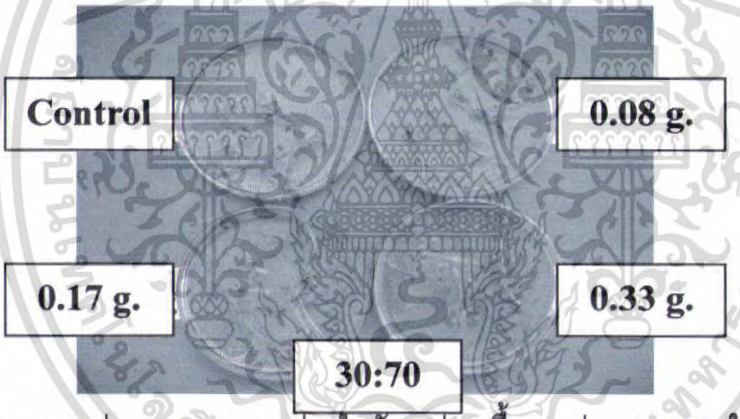
หลังการเพาะเมล็ดเมล็ด 7 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นที่วัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ มีความยาวรากสูงที่สุด คือ 4.5, 4.5 และ 4.9 เซนติเมตร(ตารางที่ 2.3) เมล็ดที่เพาะในดินในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีความยาวรากน้อยที่สุด คือ 2.1 เซนติเมตร เมล็ดที่เพาะในทรายในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08, 0.17 และ 0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

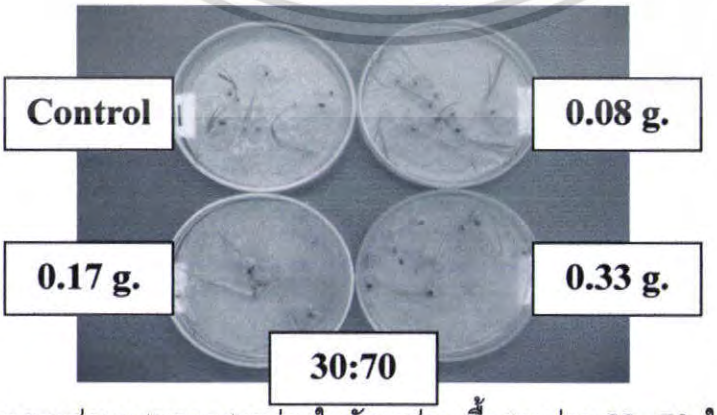
กรัม มีความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 2.4, 1.8 และ 0.7 เซนติเมตร (ภาพที่ 2.4 ก, ข และ ค) ตามลำดับ เมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีความยาวรากน้อยที่สุด คือ 0.2 เซนติเมตร (กราฟที่ 2.7, 2.8 และ 2.9) ทั้งนี้วัสดุเพาะทั้ง 3 ชนิด ให้ผลต่อความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 2.3 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในดินต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

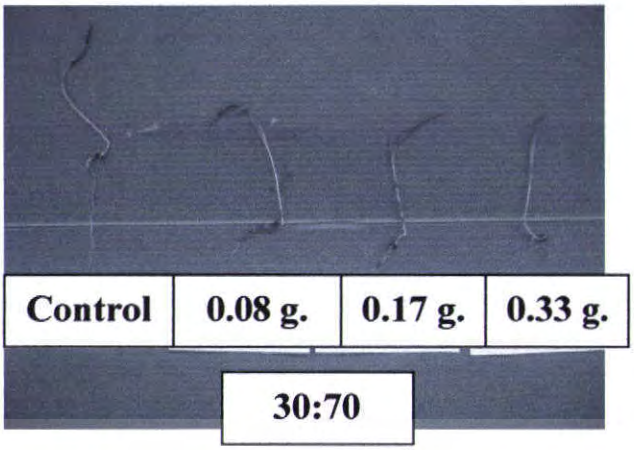


ภาพที่ 2.3 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในทรายต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

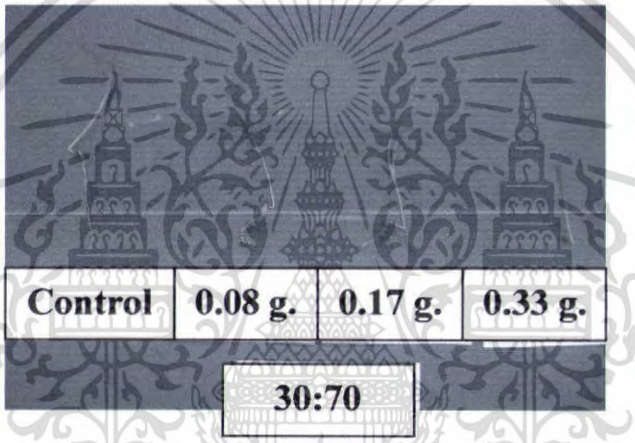


ภาพที่ 2.3 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในกระดาษเพาะต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลัง เพาะเมล็ด 7 วัน

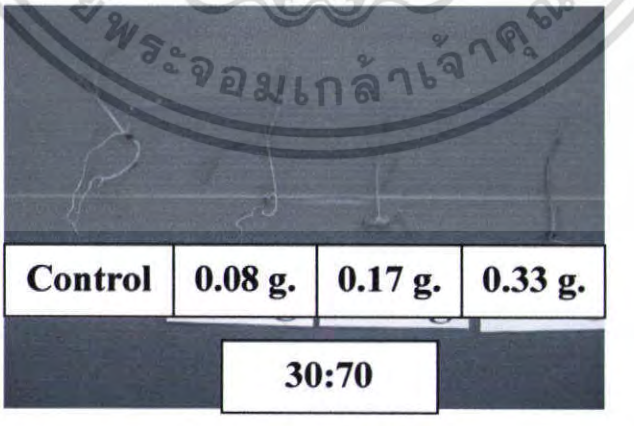
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในดินต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน



ภาพที่ 2.4 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในทรายต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน



ภาพที่ 2.4 ค ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 70 ในกระดาษเพาะต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เนื้อสาหร่าย : WP : K_2SO_4 ; (30 : 60 : 10)

ผลต่ออัตราการงอก

ผลการใช้ส่วนผสมของสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0 , 0.08 , 0.17 และ 0.33 กรัม ในวัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทรายและกระดาษเพาะ หลังการเพาะ 7 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า เมล็ดที่พาะในน้ำกลั่นในวัสดุเพาะ3 ชนิด คือ ดิน ทราย กระดาษเพาะ มีอัตราการงอกสูงที่สุด คือ 72.5,65 และ 70% (ตารางที่ 2.1) เมล็ดที่เพาะในดินมีอัตราการงอกไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 มีอัตราการงอก คือ 67.5 และ 65% ซึ่งสูงกว่าเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.33 กรัม คือ 60% เมล็ดที่เพาะในทราย มีอัตราการงอกไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 มีอัตราการงอก คือ 62.5 และ 55% ซึ่งสูงกว่าเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.33 กรัม คือ 42.5% เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะ มีอัตราการงอกที่แตกต่างโดยสถิติและเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและส่วนผสมในปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม ให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (กราฟที่ 2.1, 2.2 และ 2.3) และเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.33 กรัม มีการงอกน้อยที่สุด คือ 17.5% อย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 2.5 ก, ข และ ค)

ผลต่ออัตราการรอดชีวิต

หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่าอัตราการรอดชีวิตในวัสดุเพาะดิน ทราย ทุกปริมาณสารมีอัตราการรอดชีวิตไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2.2) แต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม มีอัตราการงอก 58.02 , 54.07 และ 52% ตามลำดับในดิน และ 52.00, 50.02 และ 44.03% ตามลำดับในทรายซึ่งสูงกว่าเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.33 กรัม (48.03% ในดิน และ 34.07% ในทราย) เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะมีอัตราการรอดชีวิตที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณ 0.33 กรัม มีอัตราการรอดชีวิตน้อยที่สุด คือ 14.07% อย่างมีนัยสำคัญ (กราฟที่ 2.4, 2.5 และ 2.6)

ผลต่อความยาวต้น

หลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นในวัสดุเพาะ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ มีความยาวลำต้นสูงที่สุด คือ 6.29, 5.13 และ 4.52 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.4) เมล็ดที่เพาะในดินและที่เพาะในน้ำกลั่นและในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีความยาวลำต้นน้อยที่สุด คือ 5.34 เซนติเมตร เมล็ดที่เพาะในทรายทุกปริมาณสารให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม มีผลให้ความยาวลำต้นสูงกว่า (5.93, 4.79 และ 4.66 เซนติเมตร ตามลำดับ) เมล็ดที่ส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม (3.98 เซนติเมตร) เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะ ความยาวลำต้นมีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

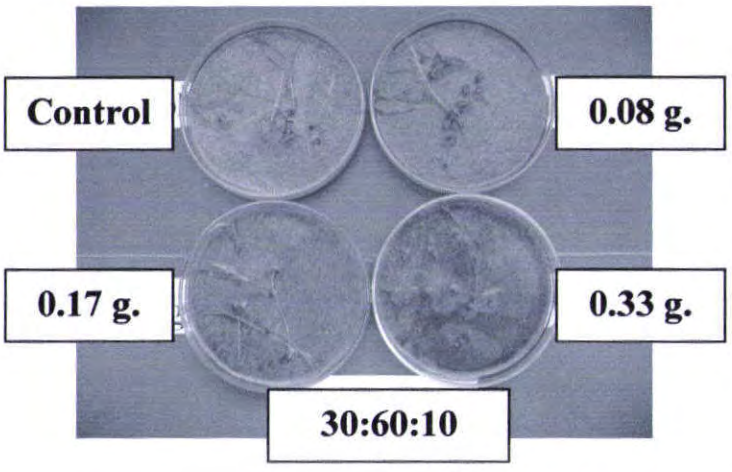
แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ เมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.33 กรัม มีความยาวลำต้นน้อยที่สุด คือ 1.78 เซนติเมตร(ภาพที่ 2.6 ก, ข และ ค) ซึ่งมีผลแตกต่างกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (กราฟที่ 2.10, 2.11 และ 2.12)

ผลต่อความยาวราก

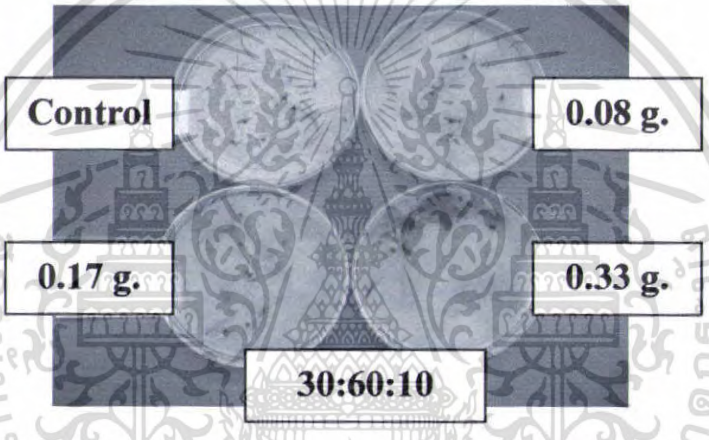
จากการทดลองหลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่าเมล็ดหญ้าข้าวนกที่เพาะในน้ำกลั่นทุกวัสดุเพาะ คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ ที่ความยาวรากสูงสุด คือ 4.24, 4.71 และ 5.01 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า เมล็ดที่เพาะในดินที่ส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.17 และ 0.33 กรัม มีความยาวรากไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คือ 1.77 และ 1.44 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความยาวรากน้อยที่สุดในวัสดุเพาะที่เป็นดิน เมล็ดที่เพาะในทราย มีความยาวรากที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมในปริมาณสาร 0.33 กรัม มีความยาวรากน้อยที่สุด คือ 0.46 เซนติเมตร เมล็ดที่เพาะในทรายมีความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.17 และ 0.33 กรัม (กราฟที่ 2.7, 2.8 และ 2.9) มีความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติและความยาวน้อยที่สุดในวัสดุเพาะที่เป็นกระดาษเพาะ

ภาพที่ 2.5 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60 : 10 ในดินต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

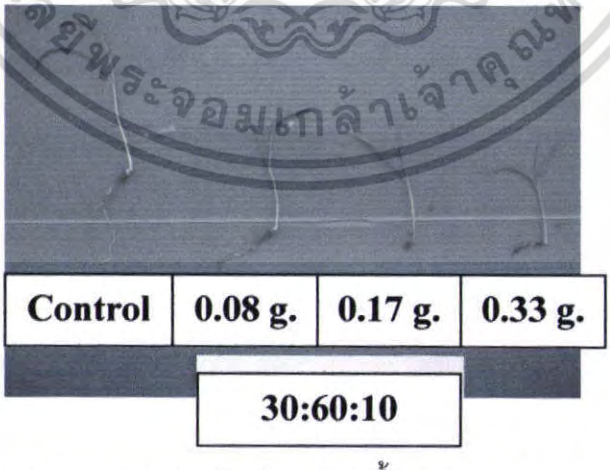
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 **ข** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60 : 10 ในทราต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

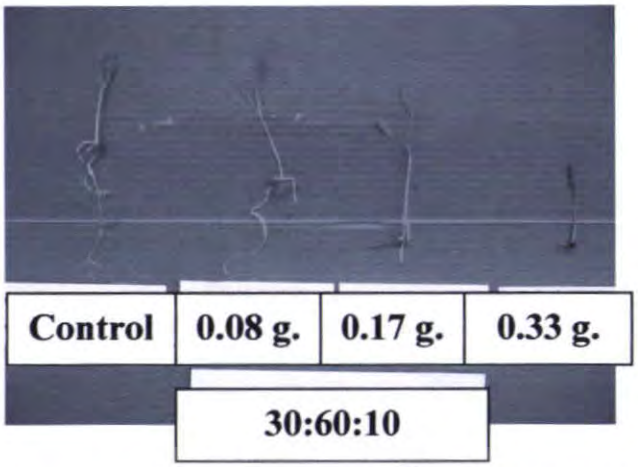


ภาพที่ 2.5 **ค** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60 : 10 ในกระดาษเพาะต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลัง เพาะเมล็ด 7 วัน

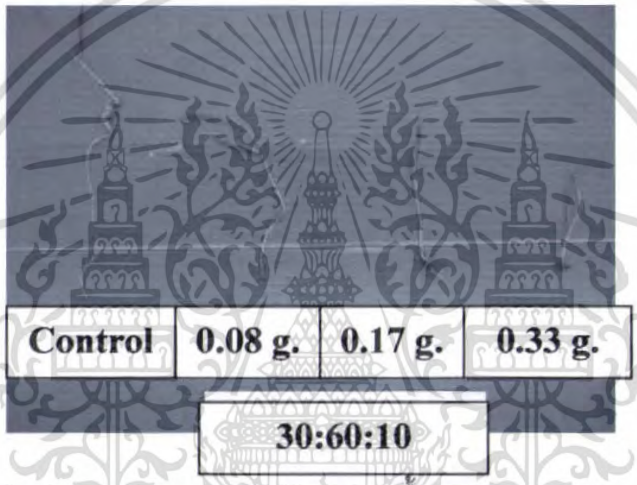


ภาพที่ 2.6 **ก** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60: 10 ในดินต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 **ข** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60: 10 ในทรายต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน



ภาพที่ 2.6 **ค** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 30 : 60: 10 ในกระดาษเพาะต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน

1.4 เนื้อสาหร่าย : WP : K_2SO_4 ; (50 : 40 : 10)

ผลต่ออัตราการงอก

จากการทดลองการใช้ส่วนผสมของสาหร่ายที่ปริมาณสาร 0 ,0.08 ,0.17 และ 0.33 กรัม ในวัสดุเพาะดิน ทราย และกระดาษเพาะ หลังการทดลอง 7 วัน พบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นในวัสดุเพาะทั้ง 3 ชนิด มีอัตราการงอกสูงที่สุด คือ 92.5, 92.5 และ 65% ตามลำดับ (ตารางที่ 2.1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า อัตราการงอกในวัสดุเพาะทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมล็ดที่เพาะในดิน เมล็ดที่เพาะในทรายในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีอัตราการงอกต่ำที่สุด คือ 42.5% และเมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะ เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม มีอัตราการงอก คือ 65,55 และ 55%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับ (ภาพที่ 2.7 ก, ข และ ค) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณ 0.33 กรัมมีอัตราการงอกต่ำที่สุด คือ 0% (กราฟที่ 2.1, 2.2 และ 2.3)

ผลต่ออัตราการรอดชีวิต

หลังการทดลอง 7 วัน พบว่า ต้นกล้าที่เพาะในน้ำกลั่นที่วัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย กระดาษเพาะ มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 74.02,74.02 และ 52% ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า เมล็ดที่เพาะในดินมีอัตราการรอดชีวิตแตกต่างกันทางสถิติและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีอัตราการรอดชีวิตน้อยที่สุด คือ 38.07% เมื่อเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม ในดิน เมล็ดที่เพาะในทรายมีอัตราการรอดชีวิตแตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีอัตราการรอดชีวิตน้อยที่สุดคือ 34.07% และเมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะมีอัตราการรอดชีวิตแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม มีอัตราการรอดชีวิตไม่แตกต่างกัน และเมล็ดที่เพาะในสารผสมที่ปริมาณ 0.33 กรัม มีอัตราการรอดชีวิตน้อยที่สุด คือ 0% (ไม่มีอัตราการรอดชีวิต) (กราฟที่ 2.4, 2.5 และ 2.6)

ผลต่อความยาวต้น

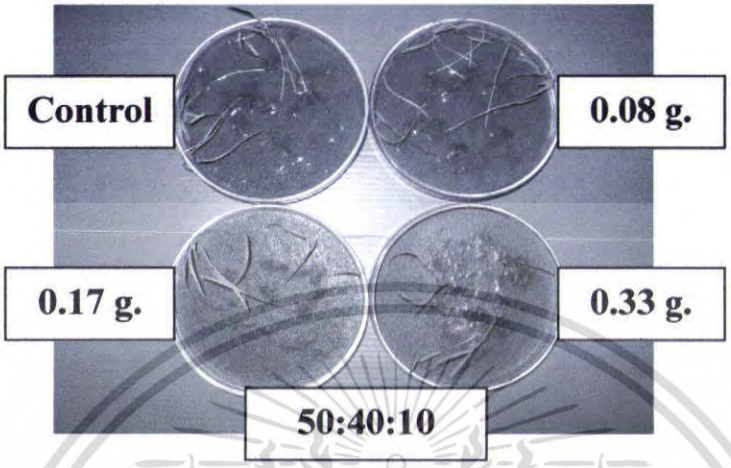
หลังการทดลอง 7 วันพบว่าเมล็ดที่เพาะในดินมีผลในความยาวของลำต้นไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2.4) และเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม มีความยาวลำต้น คือ 6.19,5.24 และ 6.35 ซม. (ภาพที่ 2.8 ก, ข และ ค)ซึ่งมากกว่าความยาวลำต้นของเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม คือ 4.85 ซม. อย่างมีนัยสำคัญแมล็ดที่เพาะในทรายและกระดาษเพาะมีความยาวลำต้นที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและเมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม มีความยาวลำต้นไม่แตกต่างกัน เมล็ดที่เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม มีความยาวลำต้นน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ (กราฟที่ 2.10, 2.11 และ 2.12)

ผลต่อความยาวราก

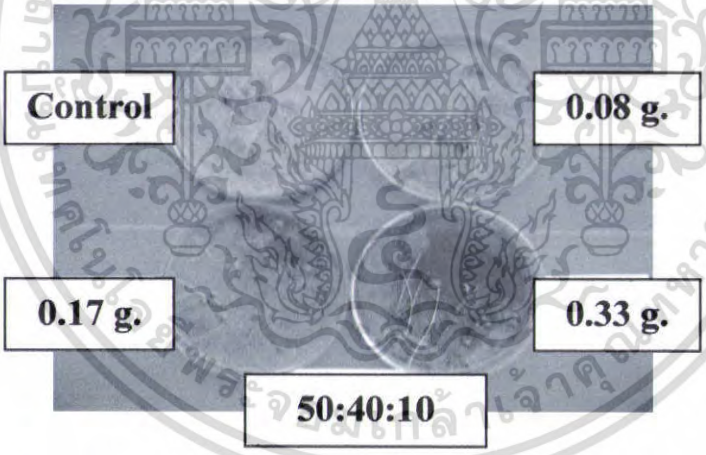
หลังการทดลอง 7 วัน พบว่า เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นที่วัสดุเพาะทั้ง 3 ชนิด มีความยาวรากสูงสุด คือ 3.55 , 5.39 และ 4.16 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ เมล็ดที่เพาะในดินมีความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมล็ดที่เพาะในดินส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.17 และ 0.33 กรัม ซึ่งความยาวรากน้อยที่สุดที่ใช้ดินเป็นวัสดุเพาะคือ 2.11 และ 1.38 ซม. ตามลำดับ และมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมันัยสำคัญ เมล็ดที่เพาะในทรายส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.17 และ 0.33 กรัม ซึ่งความยาวรากน้อยที่สุดที่ใช้ดินเป็นวัสดุเพาะคือ 0.38 และ 0.00 ซม. ตามลำดับ และมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญและมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมันัยสำคัญ เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะมีความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติโดยเมล็ดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะในส่วนผสมที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม ไม่มีความยาวรากเลย เมื่อเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่น และเมล็ดที่เพาะที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม อย่างมีนัยสำคัญ(กราฟที่ 2.7, 2.8 และ 2.9)

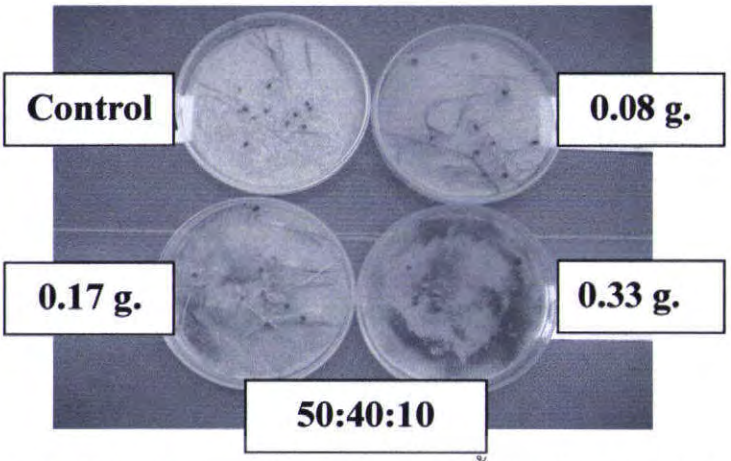


ภาพที่ 2.7 ก ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในดินต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

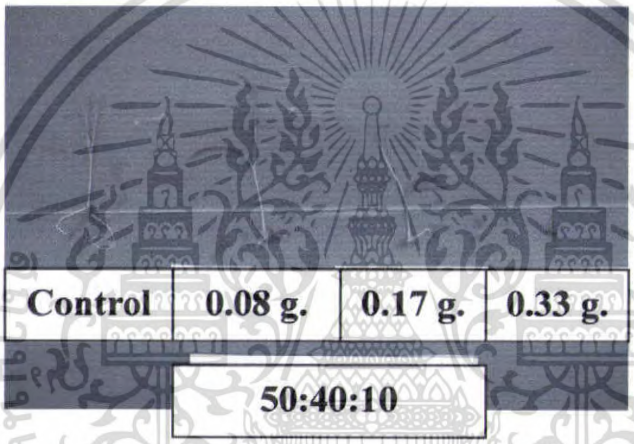


ภาพที่ 2.7 ข ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในทรายต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

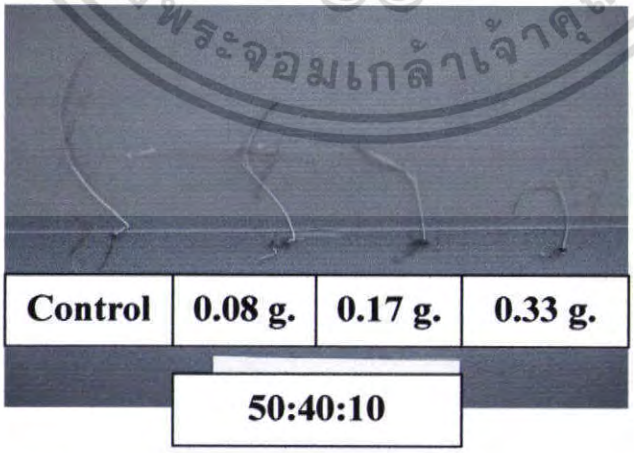
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 **ค** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในกระดาษเพาะต่อการงอกของหญ้าข้าวนกหลังเพาะเมล็ด 7 วัน

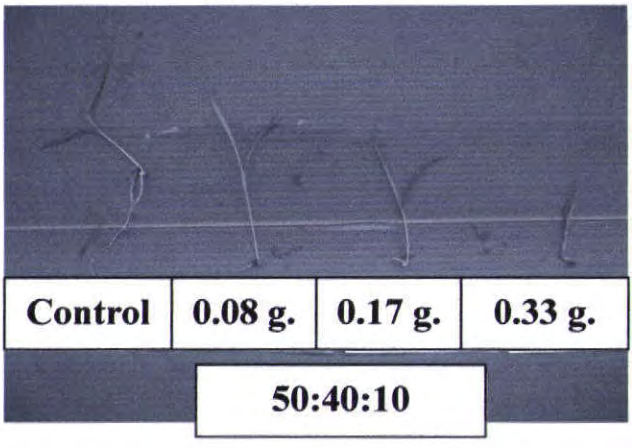


ภาพที่ 2.8 **ก** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในดินต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน



ภาพที่ 2.8 **ข** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในทรายต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 **ค** ผลของส่วนผสมจากสาหร่ายในอัตราส่วนเนื้อสาหร่าย 50 : 40 : 10 ในกระดาษเพาะต่อความยาวของต้นและรากของหญ้าข้าวนกหลังเพาะ เมล็ด 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมจากสาหร่ายสไปรูลินา (*Spirulina platensis*) ต่ออัตราการงอกของพืชทดสอบ และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

จากการใช้ส่วนผสมของสาหร่ายสไปรูลิน่า (*Spirulina platensis*) ในอัตราส่วนต่างๆเท่ากัน คือ 30:70 (Spirulina:WP) 30:60:10 (Spirulina:WP:K_2SO_4) 50:40:10 (Spirulina:WP:K_2SO_4) ที่ปริมาณสาร 0, 0.08, 0.17 และ 0.33 กรัม และเนื้อสาหร่ายสไปรูลิน่า (*Spirulina platensis*) 100% ที่ปริมาณสาร 0, 0.025, 0.05 และ 0.1 กรัม ทดสอบอัตราการงอก อัตราการรอดชีวิต ความยาวลำต้นและความยาวรากของเมล็ดกวางตุ้ง ปรากฏผลโดยสรุป เมื่อพิจารณาจากด้านอัตราส่วนผสมและปริมาณสารพร้อมกัน คือ ส่วนผสมจากสาหร่ายอัตราส่วน 50:40:10 ที่ปริมาณสาร 0.08 กรัม มีผลต่ออัตราการงอกอัตราการรอดชีวิต ความยาวลำต้น และความยาวรากดีที่สุด ซึ่งมีความใกล้เคียงกับเนื้อสาหร่าย 100% และส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลิน่า (*Spirulina platensis*) สูตร 30:60:10 จะให้ผลใกล้เคียงกับส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลิน่า (*Spirulina platensis*) สูตร 30:70 ที่ปริมาณสาร 0.08 กรัม เมล็ดกวางตุ้งมีอัตราการเจริญเติบโตและการงอกของเมล็ดลดลง รวมทั้งความยาวต้นและความยาวราก ในขณะที่ปริมาณสาร 0.17 และ 0.33 กรัม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งอัตราการงอก อัตราการอดชีวิตความยาวลำต้น และความยาวรากซึ่งให้ผลดีที่สุด จึงสามารถสรุปได้ว่าปริมาณของเนื้อสาหร่ายสไปรูลิน่า (*Spirulina platensis*) มีผลต่อการยับยั้งเมล็ดกวางตุ้งเป็นอย่างดี

การทดลองที่ 2 การศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมจากสาหร่ายสไปรูลินา (*Spirulina platensis*) ต่ออัตราการงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวของต้นและราก ในวัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ

การใช้ส่วนผสมจากสาหร่ายสไปรูลิน่า(*Spirulina platensis*)ในอัตราส่วนผสมต่างๆ คือ 30:70 (Spirulina:WP) 30:60:10 (Spirulina:WP:K_2SO_4) 50:40:10 (Spirulina:WP:K_2SO_4) ที่ปริมาณสาร 0, 0.08, 0.17 และ 0.33 กรัม และเนื้อสาหร่ายสไปรูลิน่า (*Spirulina platensis*) 100% ที่ปริมาณสาร 0, 025, 0.05 และ 0.1 กรัม ในวัสดุเพาะ 3ชนิด คือ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ ทดสอบอัตราการงอกอัตราการรอดชีวิต ความยาวลำต้น และความยาวราก ของเมล็ดหญ้าข้าวนก ปรากฏผลโดยสรุป คือ เมื่อพิจารณาในด้านอัตราส่วนผสม พบว่า ส่วนผสมที่มีเฉพาะเนื้อสาหร่าย 100% และส่วนผสมในอัตราส่วน 50:40:10 ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ด อัตราการรอดชีวิต ความยาวลำต้น และความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ดีที่สุด รองลงมาคือ อัตราส่วน 30:60:10 และ 30:70 ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกันโดยที่อัตราส่วน 30:70 มีอัตราการงอกและอัตราการรอดชีวิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาปริมาณสารที่ใช้พบว่า ปริมาณสารที่สูงขึ้นทุกอัตราส่วนผสมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอัตราการงอก,อัตราการรอดชีวิต,ความยาวลำต้น และความยาวราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้มากขึ้น โดยส่วนผสมที่มีเฉพาะเนื้อสาหร่าย 100% และส่วนผสมในอัตราส่วน 50:40:10 ซึ่งมีปริมาณของเนื้อสาหร่ายอยู่สูงสามารถยับยั้งได้ดีที่สุด เมื่อใช้ปริมาณของสารเพิ่มสูงขึ้น เมื่อพิจารณาทางด้านวัสดุที่ใช้เพาะ ได้แก่ ดิน ทราย และกระดาษเพาะ พบว่า เมล็ดที่เพาะในกระดาษเพาะมีอัตราการงอก อัตราการรอด ความยาวลำต้น และความยาวราก ลดลงอย่างชัดเจนและมากที่สุดที่ปริมาณสาร 0.33 กรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงที่สุดในการทดลอง เมื่อเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นและที่ปริมาณสาร 0.08 และ 0.17 กรัม รองลงมา คือ ดินและทราย ตามลำดับซึ่งให้ผลใกล้เคียงกัน คือ สามารถยับยั้งอัตราการงอก,อัตราการรอด,ความยาวลำต้น และความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้เมื่อปริมาณสารสูงขึ้น

จากการทดลอง พบว่าส่วนผสมที่มีเนื้อสาหร่าย 100% และส่วนผสมในอัตราส่วน 50:40:10 มีแนวโน้มในการยับยั้งอัตราการงอก,อัตราการรอด,ความยาวลำต้น และความยาวรากของเมล็ดพืชและเมล็ดวัชพืชได้ดีกว่าอัตราส่วนอื่นๆ ที่ระดับปริมาณสารที่สูงขึ้นความรุนแรงของสารผลิตภัณฑ์จะมากขึ้นมีความเป็นพิษต่อพืชและวัชพืชเพิ่มมากขึ้น แต่หากจะนำสารไปพัฒนาแปรรูปผลิตภัณฑ์สารกำจัดวัชพืชจากธรรมชาติอัตราส่วน 50:40:10 อาจจะมีความเหมาะสมเพื่อนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป เมื่อพิจารณาจากปัจจัยหลายๆด้าน อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมทั้งในห้องปฏิบัติการ การทดลองในสภาพโรงเรือน และการทดลองในแปลงเพาะปลูก เพื่อให้แน่ใจในศักยภาพจากทุกอัตราส่วนของเนื้อสาหร่ายในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชและวัชพืชอื่นๆ เพื่อที่จะสามารถใช้ควบคุมวัชพืชต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จินดารัตน์ วัดจินดา . 2542 . ผลของสารสกัดจากใบผกากรองต่อการงอกของเมล็ดพืช . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี . ภาควิชาพืชสวน . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพ ฯ.

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร . 2536 . การใช้สารสกัดจากพืชควบคุมวัชพืช . วารสารกสิกร . 66(6) : 595 – 599.

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร . 2536 . การใช้วัชพืชปราบวัชพืช . หนังสือพิมพ์กสิกร . ปีที่ 63 ฉบับที่ 5. (กันยายน – ตุลาคม) : หน้า 472 – 473.

ณรงค์ วงศ์กันทรากร และคณะ.2544. ผลของสารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Bornet TISTR 8437 ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าเมล็ดพืชบางชนิด.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

ธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ . 2550 . ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชจากใบกระถินแห้งในรูปของผงละลายน้ำต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืช . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี . ภาควิชาพืชสวน . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ.

นาฏยา คงฤทธิ์ . 2543 . ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือต่อการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชบางชนิด . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี . ภาควิชาพืชสวน . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .กรุงเทพฯ .

ปิยรัตน์ ปรีดาวัฒนวงศ์ . 2544 . ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบเลี่ยนต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชและวัชพืชบางชนิด . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี . ภาควิชาพืชสวน . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ . 54 หน้า .

มาโนชญ์ เรียนสร้อย . 2546 . ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่าง ๆ ของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชบางชนิด . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี . ภาควิชาพืชสวน . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ.

ยุวดี พีรพรพิศาล . 2548 . สาหร่ายสไปรูลินา . สาหร่ายน้ำจืดในภาคเหนือของประเทศไทย . โรงพิมพ์โชตนา พริ้นท์ จำกัด .เชียงใหม่ . หน้า 74 – 75 .

ยุวดี พีรพรพิศาล . 2549 . สาหร่ายวิทยา . ภาควิชา ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รังสิต สุวรรณเขตนิคม .2531. สารกำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช เล่ม 1 พื้นฐานการเลือกทำลาย . ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ. น. 178 – 180.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม .2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืชพืชฐานและวิธีการใช้ . ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ. น.233 – 239.

วิชชยา ครองยุติ และคณะ.2547. ผลของสารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Fischerella muscicola* (Thuret)Gomont ต่อการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในกระบวนการสังเคราะห์แสง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี . คณะวิทยาศาสตร์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

Aparicio M.F.,A.A.Emeran and Diego Rubiales.2007.Control of Orobanche crenata in legumes intercroppedwith fenugreek (*Trigonelle foenumgraecum*).653-659 p.

Bhowmik P.C. and Inderjit.2003.Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management.661-671 p.

Chung I.M.,J.K.Ahn and S.J. Yun.2001.Assessment of allelopatathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) on rice (*Oryza sativa* L.) cultivars.921-928 p.

Connick, W.J. , J.M. Bradow, and M.Legendre. 1989 . Identification and bioactivity of Volatile allelochemicals from amaranth residues. J. Agric.Food Chem. 37 : 792 – 796.

Drost, D.C. and J.D. Dall. 1980 . The allelopathic effect of yellow nutsedge on corn and soybeans. Weed Sci. 28 : 229 – 233.

D'Abrosca,B.,M.Della Greca,A Fiorentino,P.Monaco,L. Previtera,A.M.Simonel and A.Zarelli.2001.Petential allelochemical From Sambnous nigra.Phytochom.58:1073-1081.

Humaid A.I. Al and M.O.A. Warrag. 1998. Allelopathic effects of mesquite (*Prosopis juliflora*) foliage on seed germinate and seedling growth of bermudagrass (*Cynodon dactylon*) . Journal of Arid Environments Volume 38, Issue 2, 237 – 243 p.

Jefferson,L.V.and M.Pennaechio.2003.Allelopathic effect of foliage extracts from four chenopodiaceae species on seed germination. Jeurnal of Arid Environments.55:275-285.

Jung W.S ,K.H.Kim,J.K.Ahn,S.J.Hahn and I.M.Chung.2003.Allelopathic potential of rice (*Oryza sativa* L.) residues against *Echinochloa crus-galli*.211-218p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oudhia, P ., N. Pandey and R.S. Tripathi. 1999. Allelopathic effects of weed on germination and seedling vigor of rice. [online]. Available : http//www.irr.org/IRRN24-2cropmgt.pdf.

Putnam, A.R. 1985 . Allelopathic research in agriculture : Past highlights and potential, pp. 1 – 8. In A.C. Thompson (ed.). The Chemistry of Allelopathy : Biochemical Interaction Among Plants. American Chemical Society, Washington, D.C.

Rice, E.L. 1984 . Allelopathy 2nd edition . Academic press, Inc. USA. 422p.

Tunbridge, A., A. Simons and R. Adams. 2000. Allelopathic effects of sweet pittosporum (*Pittosporum undulatum* Vent.) on the germination of selected native plant species 1987 – 1997 . The Victorian Naturalist. 117 (2) : 44 – 50.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้