สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของสารผสมจาก สาหร่ายสไปรูลิน่า ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชและวัชพืชบางชนิด

Effect of Mixture Product from *Spirulina platensis* on Germination and Seedling Growth of Bioassay Plant

โดย

นางสาววรรณา หล่อนิล

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สน.
๑๒๖๗ ฉ
๒๕๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 82132
วัน,เดือน,ปี - 8 ก.ค. 2551

b 11915862
i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสารผสมจาก สาหร่ายสไปรูลิน่า ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชและวัชพืชบางชนิด

Effect of Mixture Product from *Spirulina platensis* on Germination and Seedling Growth of Bioassay Plant

โดย

นางสาววรรณา หล่อนิล

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 2 เดือน ม.ค. พ.ศ. 57

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 2 เดือน ม.ค. พ.ศ. 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของสารผสมจาก สาหร่ายสไปรูลิน่า ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชและวัชพืชบางชนิด
โดย : นางสาววรรณา หล่อนิล
รหัสประจำตัว : 47040961
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชบางชนิดได้แก่ ผักกวางตุ้ง (*Brassica compestris* var. *chinensis*), โสน (*Aeschynomene americana* L.), ข้าว (*Oryza sativa* Linn.), หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli* L.) ที่ความเข้มข้น 0, 8, 12, 16 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่าสารผสมจาก *Spirulina platensis* ทั้ง *Spirulina*, *Spirulina*ผสม WP และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทั้งด้านความยาวต้น และความยาวรากของพืชทดสอบได้อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นข้าว การงอกของเมล็ดและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชจะมีปริมาณลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารผสมเพิ่มสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Effect of Mixture Product from *Spirulina platensis* on Germination and Seedling Growth of Bioassay Plant
By	:	Miss. Wanna Lornil
Code	:	47040961
Department	:	Horticulture
Faculty	:	Agricultural Technology
Advisor	:	Asso. Prof. Dr. Chamroon Laosinwattana

Abstract

The effect of mixture product from *Spirulina platensis* on germination and seeding growth of bioassay plant; *Brassica compestris* var. *chinensis*, *Aeschynomene americana* L., *Oryza sativa* Linn. ,and *Echinochloa crusgalli* L. at concentrations of 0, 4, 8, 12 and 16 mg/ml were studied in laboratory. The results showed that the mixture product from *S. platensis*, *Spirulina* mixed with WP, and *Spirulina* mixed with marl significantly inhibited seed germination and seedling growth; stem length and root length of the *B. compestris* var. *chinensis*, *A. americana* L., and *E. crusgalli* L. Seed germination and seedling growth was decreased when the higher concentration was used.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเล่มนี้อาจจะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ. ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา อาจารที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหา และแนะนำ ระหว่างการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และ พี่น้อง ที่ให้กำลังใจ พร้อมทั้งให้ทุนทรัพย์ สนับสนุน ข้าพเจ้าตลอดมา

ขอขอบคุณพี่ปริญญาโทภาควิชาพืชสวน สำหรับความช่วยเหลือต่าง ๆ ทั้งแนะนำและให้คำปรึกษา

ขอขอบคุณเพื่อนๆที่มีส่วนร่วมทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจมาโดยตลอด

ผู้จัดทำ

วรรณา หล่อนิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญรูป	VI
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	13
สรุปผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอก(%) ของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 13

2. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการเจริญเติบโต ของต้นกล้าเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 14

3. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอก(%) ของเมล็ดโสน 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 16

4. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการเจริญเติบโต ของต้นกล้าเมล็ดโสน7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 17

5. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอก(%) ของเมล็ดข้าว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 19

6. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการเจริญเติบโต ของต้นกล้าเมล็ดข้าว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 20

7. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอก(%) ของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 22

8. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการรอดชีวิต(%) ของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 23

9. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการเจริญเติบโต ของต้นกล้าเมล็ดข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

1. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง หลังการเพาะเมล็ด 7 วันที่อัตราความเข้มข้น 12 มิลลิกรัม/มิลลิตร 15

2. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง หลังการเพาะเมล็ด 7 วันที่อัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิตร 15

3. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดโสน หลังการเพาะเมล็ด 7 วันที่อัตราความเข้มข้น 12 มิลลิกรัม/มิลลิตร 18

4. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดโสน หลังการเพาะเมล็ด 7 วันที่อัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิตร 18

5. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดข้าว หลังการเพาะเมล็ด 7 วันที่อัตราความเข้มข้น 12 มิลลิกรัม/มิลลิตร 21

6. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดข้าว หลังการเพาะเมล็ด 7 วันที่อัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิตร 21

7. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดหน้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 7 วันที่อัตราความเข้มข้น 12 มิลลิกรัม/มิลลิตร 25

8. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 7 วันที่อัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิตร 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันวัชพืชเป็นปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของเกษตรกร เนื่องมาจากวัชพืชสร้างปัญหาให้กับพื้นที่ทำการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพืชสวน หรือพืชไร่ ทำให้ได้ผลผลิตน้อย และเกิดความเสียหายต่อพืชปลูกนั้นๆ ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องหาวิธีกำจัดวัชพืช ซึ่งวิธีการอย่างหนึ่งที่เกษตรกรนิยมใช้คือ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีทางการเกษตรเหล่านี้มีผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกรต่อผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม ด้วยเหตุนี้จึงมีความพยายามศึกษาสารจากธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ในการควบคุมกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมีที่ใช้ในปัจจุบัน ได้มีผลวิจัยและศึกษาสารสกัดที่มีศักยภาพในการป้องกันกำจัดวัชพืชเป็นจำนวนมาก เช่นการศึกษาผลของกระชายสดและกระชายแห้งในการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกและไมยราบยักษ์ (จิตติมา, 2545) ผลของสารสกัดใบประยงค์ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด (บุญรอด, 2544) ผลของสารสกัดจากใบมะขมต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชบางชนิด (ปัทมา, 2543)

การศึกษาครั้งนี้ได้นำสารผสมจากสาหร่ายสไปรูไลน่ามาทำสารทดสอบผลทางด้านการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืช โดยทำการทดสอบกับพืช 4 ชนิด ได้แก่ ผักกวางตุ้งโสน ข้าว หญ้าข้าวนก เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและวิจัยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

Spirulina platensis เป็นสาหร่ายชนิดหนึ่ง โดยคำว่า platensis มาจากชื่อเมือง Plata ของประเทศอาเจนตินา แต่ในปัจจุบันสาหร่ายพันธุ์นี้ปลูกมากที่รัฐแคลิฟอร์เนียในสหรัฐอเมริกา (สมศักดิ์, 2547) ซึ่งจัดเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae) อยู่ในอันดับ Oscillatoriales วงศ์ Pseudanabaenaceae เป็นพวกโพรคาริโอติกเซลล์พวกเดียวกับพวกแบคทีเรีย มีขนาดเล็ก ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส มีคลอโรฟิลล์ สามารถสังเคราะห์แสงได้ (สมบุญ, 2537) เป็นสาหร่ายเซลล์เดียว เพราะไม่มีผนังเซลล์มากั้น เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่าเหมือนกับสาหร่ายอื่นๆคือประกอบด้วยเซลล์หลายๆ เซลล์มาต่อกันแต่ผนังเซลล์แต่ละผนังเซลล์บางมาก จึงมองไม่เห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา มีการเคลื่อนไหวแบบควงสว่าน เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางเคมีพบว่ามีโปรตีนสูงถึง 60% – 70% ของน้ำหนักแห้ง จึงนับว่าเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญ ปัจจุบันนิยมเพาะเลี้ยงกันเป็นอุตสาหกรรม และนำผลผลิตที่ได้ไปเป็นอาหารสัตว์ หรืออาหารเสริมของคนและเป็นอาหารเสริมสุขภาพ สาหร่ายชนิดนี้พบได้ในแหล่งน้ำจืดทั่วไปมีค่าความเป็นกรดด่างสูง (สรวิศ, 2543; ยุวดี, 2549)

อัลลีโลพาที (Allelopathy) เป็นคำมาจากภาษากรีก มีรากศัพท์แรกคือ allelo หรือ allelon มีความหมายว่าซึ่งกันและกันส่วนรากศัพท์ที่สองคือ patho หรือ pathos ซึ่งหมายถึงการได้รับความเสียหาย,เน่า หรือ มีความรู้สึกไวอย่างรุนแรงซึ่ง Molish(1937) ได้ให้ความหมายไว้ว่า อัลลีโลพาทีหมายถึง ปฏิกิริยาเคมี ทางชีวเคมีระหว่างพืชทุกชนิดรวมถึงจุลินทรีย์ (Albert, 1995; Narwal, 1999) ก็ได้ให้ความหมายว่า อัลลีโลพาที คือ ปฏิกิริยาทางชีวเคมีระหว่างพืชรวมถึงจุลินทรีย์ซึ่งมีผลทั้งทางด้านกระตุ้น และ ยับยั้งปฏิกิริยาชีวเคมีซึ่งกันและกัน อัลลีโลพาทีมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศเกษตรที่ส่งผลต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชด้วยกันหรือสารที่พืชสร้างขึ้นเป็นอันตรายต่อพืชข้างเคียง โดยทั่วไปแล้วปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวจะส่งผลเสียต่อพืชที่ได้รับสารอัลลีโลพาที แต่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลดปล่อยสารนี้ออกมา มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของพืชข้างเคียง จึงเรียกสารที่ปล่อยออกมาว่า สารอัลลีโลพาที (allelochemcals) หรือ allelochemic) ในทุกวันนี้โดยทั่วไปแล้วปฏิสัมพันธ์ทางอัลลีโลพาที โดยเฉพาะสารอัลลีโลพาทีถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการวัชพืช และศัตรูพืชอย่างยั่งยืน รวมทั้งการควบคุมโรคพืชด้วย (Lareher, 1995; Singh *et al.*, 2001) สารอัลลีโลพาทีสามารถแบ่งเป็นกลุ่มหลักๆได้ดังนี้คือ กลุ่มกรดอินทรีย์ละลายน้ำได้ (simple water-solube organic acids) ซึ่งประกอบด้วย คีโตน (ketone), อะลิฟาติก (alipathic), แอลดีไฮด์ (aldehyde) และ แอลกอฮอล์โซ่ตรง (straight-chain alcohol) กลุ่มอะโรมาติก (aromatic acids) เป็นฯสารที่มีต้นกำเนิดมาจากกรดซินนามิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(cinnamic acid) และกรดเบนโซอิก (benzoic acid) ในพืชหลายชนิดรวมไปถึงซากพืชและดินบริเวณนั้น กลุ่มควิโนน (quiniones) ประกอบด้วย แนฟโทควิโนน (naphthoquinones), แอนโทรควิโนน (anthroquinones) และควิโนนที่มีโครงสร้างซับซ้อน (complexquinones) กลุ่มเทอร์พีนอยด์และสเตอรอยด์ (terpenoids and steroids) สารในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยในพืชชั้นสูง เช่น โมโนเทอร์พีนอยด์ (monoterpenoids) กลุ่มแทนนิน (tannins) เป็นสารอนุพันธ์ของฟีนอล (phenol derivatives) กลุ่มคูมาริน (coumarin) เป็นน้ำตาลแลคโตสของกรดออร์โทไฮดรอกซีนนามิก (0-hydroxycinnamic acid) กลุ่มน้ำตาลแลคโตสไม่อิ่มตัว (simple unsaturated lactones) กลุ่มอัลคาลอยด์และไซยาโนไฮดริน (alkaloids and cyanohydrins) กลุ่มก๊าซมีพิษ (toxic gas) ส่วนใหญ่เป็นพวกโมโนเทอร์พีน (monoterpenes) และเซลล์ควิเทอร์พีน (sesquiterpenes) กลุ่มกรดไขมันโซ่ยาวและโพลิอะเซทิลีน (long-chan fatty acids and polyacetylenes) กลุ่มกรดซินนามิกและอนุพันธ์ (cinnamic acids and derivatives) กลุ่มกรดอะมิโนและโพลีเพปไทด์ (amino acids and polypeptides) กลุ่มซัลไฟด์และนิวคลีโอไซด์ (sulphides and nucleosides) กลุ่มพิวรีนและนิวคลีโอไซด์ (purines and nuceosides) กลุ่มไซยาโนเจนิกไกลโคไซด์ (cyamogenic glycosides) และกลุ่มเฟลโวนอยด์ (flavoniods) โดยพืชสามารถปลดปล่อยสารอัลลีโลพาทีออกสู่สภาพแวดล้อม (Rice, 1974; Putman, 1985; Rizvi and Rizvi, 1992)

การปลดปล่อยสารอัลลีโลพาทีออกสู่สภาพแวดล้อม

1. การระเหย (volatilization) สารอัลลีโลพาทีที่ระเหยได้ส่วนใหญ่จะเป็นสารที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในน้ำมันหอมระเหยในพืชชั้นสูง (Rice, 1974) รายงานว่าสารส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่ม terpenoid ในวัชพืชสารอัลลีโลพาทีที่ระเหยได้ง่ายในธรรมชาติทั่วไปจะถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศและถูกยึดโดยธรรมชาติของดินที่มีผลต่อพืชปลูกต่อไป (พรชัย, 2540)

2. การชะล้าง (leaching) น้ำฝน น้ำค้างหรือน้ำที่ให้กับพืชสามารถชะล้างสารอัลลีโลพาทีให้ไหลออกมาจากส่วนต่างๆของพืชได้ (Rice, 1974)

3. การปลดปล่อยทางราก (root exudation) สารอัลลีโลพาทีที่พืชปลดปล่อยทางรากโดยตรงจะอยู่ในรูปสารละลายดิน (พรชัย, 2540)

4. การสลายตัวของซากพืช (decomposition of plant residue) เศษซากพืชที่ดูกทิ้งไว้บนดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตหรือเศษซากพืชที่ถูกไถกลบคลุกเคล้าไปกับดินจะปล่อยสารอัลลีโลพาทีออกมาเมื่อได้รับน้ำฝน หรือถูกย่อยสลายจากจุลินทรีย์ในดินเมื่อสารนี้ถูกปล่อยออกมาก็จะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชโดยตรงหรือทางอ้อม โดยทำให้ระดับ pH ของดินเปลี่ยนแปลงและรวมถึงการยับยั้งโดยสารหรือผลิตภัณฑ์บางอย่างที่จุลินทรีย์ปล่อยออกมาขณะย่อยสลายซากพืช (ดวงพร, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบนิเวศทางการเกษตรการศึกษาถึงผลทางอัลลีโลพาทีของพืชปลูก พืชปลูกต่อวัชพืช วัชพืชต่อวัชพืช และวัชพืชต่อพืชปลูก มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงระบบการเกษตรโดยใช้สารจากธรรมชาติกำจัดวัชพืช ลดต้นทุนในการใช้สารเคมีให้น้อยลง และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม(ศิริพร, 2535) โดยมีรายงานการศึกษาทั้งในและต่างประเทศเป็นจำนวนมากดังนี้

ชอุ่ม และศิริพร (2537) ได้ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากวัชพืชสาบหมา (*Eupatorium adenopharum* Spreg.) โดยใช้สารละลายเมทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สามารถแบ่งเปอร์เซนต์การยับยั้งการงอกได้เป็น4 ระดับ คือพวกที่ถูกยับยั้งการงอกอย่างรุนแรง (90-100 เปอร์เซนต์) 9 ชนิด ได้แก่ ผักโขมหนาม (*Amaranthus spinosus* Linn.), ผักโขม (*A viridis* Linn.), ปืนนกไส้ (*Bidens pilosa* Linn.), กระดุมใบใหญ่ (*Borreria alata* DC.), กะหล่ำปลี (*Brassica oleracea var. capitata* Linn.), หงอนไก่ป่า (*celosia argentea* Linn.), หญ้าขจรจบ (*Pennisetum polystrachyon* (L.) Schult.). โสมขน (*Aeschynomene americana* Linn.) และหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.B.) พวกที่ถูกยับยั้งปานกลาง (40-79 เปอร์เซนต์) มี 3 ชนิดคือ ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* Linn.) ผักคะน้า (*Brassica alboglabra* Braley.) ข้าว กข.23 (*Oryza sativa* Linn. cv. RD 23) พวกที่ถูกยับยั้งเล็กน้อย (5-39) เปอร์เซ็นต์ 5 ชนิด ได้แก่ ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum.& Th. Kongl.), ไมยราบเครือ (Minmosa invisa Mart.), ข้าวน้ำรู (*Oryza sativa* Linn. cv. Nam Ru), ข้าวโพด (*Zea may* Linn.) และข้าวเหนียวซิวแม่จัน (*Oryza sativa* Linn. cv. Sewae jan) และพวกที่ไม่ถูกยับยั้งการงอกมี 2 ชนิดได้แก่ ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* Linn และหญ้ายาง (*Euphorbia geniculata* Ort.) การเจริญเติบโตของข้าวน้ำรู ไมยราบเครือ และหญ้าปากควายลดลง เมื่อได้รับสารสกัดจากสาบหมาเพิ่มขึ้น และในอัตราต่ำต้นหญ้าปากควายมีการเจริญเติบโตดีกว่าชุดควบคุมแต่ในด้านการเจริญเติบโตของรากเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มสูงขึ้น จะถูกยับยั้งมากขึ้นและแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างชัดเจน

ศิริพร และ ชอุ่ม (2543) ได้ทำการศึกษาผลของใบเทียนหยด (*Duranta repens*) แห้งบดที่ผ่านการแช่น้ำนาน 24 ชั่วโมง พบว่า ทั้งรากและต้นของไมยราบยักษ์ถูกยับยั้งการเจริญเติบโตในขณะเดียวกันพบว่า ใบเทียนหยดแห้งบด 0 , 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5 และ 1.0 กรัม ผสมกับวุ้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ 20 มิลลิลิตร ก็ปรากฏว่าผลเช่นเดียวกัน คือ รากและต้นของไมยราบยักษ์ถูกยับยั้ง การเจริญเติบโต แต่รากซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สัมผัสกับสารโดยตรง ถูกยับยั้งการเจริญถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราต่ำที่สุด 0.0625 กรัม

บุญรอด (2544) ทดสอบศักยภาพของสารสกัดด้วยน้ำจากในประยงค์สดและแห้งในอัตราส่วน ใบ : น้ำกลั่นเท่ากับ 1 : 20, 1 : 40, และ 1 : 60 (น้ำหนัก : ปริมาตร) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเหลือง และหญ้ารังนก ในห้องปฏิบัติการพบว่าสารสกัดจากใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประยงค์สดและแห้งสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืชทั้งสองชนิดได้ โดยสารสกัดจากใบแห้งให้ผลในการยับยั้งมากกว่าสารสกัดใบสด และการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดด้วยการปรับอัตราส่วนใบ :น้ำกลั่น ให้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเพิ่มมากขึ้น ในการทดลองนี้สารสกัดจากใบแห้งในอัตราส่วน 1:20 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชทั้งสองชนิดได้อย่างสมบูรณ์

สมนึก (2546) ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง 10 พันธุ์ ที่อัตราความเข้มข้น 0, 2.5, 5.0, 7.5, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ต่อการงอก และอัตราการงอกของเมล็ดผักกาดหัว (*Raphanus sativus*. Var longipinnatus. L.) และหญ้าข้าวนก (*Echinochioa crus – galli* (L.) Beauv) ผลปรากฏว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝก ทำให้การงอก และ อัตราความเร็วการงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดสูงขึ้น และสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์นครสวรรค์ ที่อัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้ดีที่สุด มีการงอก 18.75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์ศรีลังกา ที่อัตราความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ดีที่สุด มีการงอก 73.33 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของอัตราความเร็วการงอกพบว่าสารสกัดจากหญ้าแฝกแห้งพันธุ์นครสวรรค์ที่อัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการลดอัตราความเร็วการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและหญ้าข้าวนกได้ดีที่สุด

กุลธิดา (2547) ทดสอบผลของสารสกัดจากใบฝรั่ง กระเทียม ข่า ตะไคร้ และ กระเพรา ด้วยตัวทำละลายน้ำและเอทานอล ต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก และเมล็ดไมยราบยักษ์ ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก : ปริมาตร) พบว่า สารสกัดจากข่า ตะไคร้ และกระเพราด้วยน้ำสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในทุกความเข้มข้น สารสกัดจากตะไคร้ และกระเพราด้วยน้ำ ยับยั้งการงอกของไมยราบยักษ์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในทุกความเข้มข้น สารสกัดจากตะไคร้ด้วยเอทานอลยับยั้งการหงิกของเมล็ดไมยราบยักษ์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในทุกความเข้มข้น เมื่อเปรียบเทียบผลของความเข้มข้นของสารสกัดต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชพบว่า สารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงสามารถยับยั้งการงอกได้ดีกว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้นต่ำ

สิทธิชัย (2548) รายงานว่า จากการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำของใบยมหอม (*Toona ciliate* M.Roem.) ความเข้มข้น 2., 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของวัชพืชทดสอบ 10 ชนิด คือ ผักคะน้า(*Brassica alboglabra* Bailey, ผักกาดขาว(*Brassica pelinensis* (Lour.) Rupr), ถั่วผี(*Phaseolus lathyroides* Linn.), ถั่วท่าพระสไตโล(*Stylosanthes guianensis* CIAT 184.), ปอวัชพืช(*Corchorus aestuans* L.), ข้าวโพด(*Zea may* Linn.), ข้าวฟ่าง(*Sorghum vulgare*), หญ้าไข่มุก(*Pennisetum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

americanum), หญ้าหวาย(*Eragrostis tenella* L.) และหญ้าขจรจบ (*Pennisetum pedicellatum* L. Schult) ผลปรากฏว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบยมหอมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบได้ 9 ชนิด ยกเว้น ข้าวโพด โดยเฉพาะสารสกัดที่ระดับ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการหงิกของเมล็ดพืชทดสอบได้มากที่สุด โดยสามารถยับยั้งการงอกของผักคะน้า ผักกาดขาว หญ้าขจรจบ และหญ้าหวายได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบยมหอมมีผลทำให้การเจริญเติบโตในด้าน ความยาวต้น ความยาวราก และน้ำหนัก แห้งของต้นกล้าพืชทดสอบลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่เพาะในน้ำกลั่น สำหรับการใช้สารสกัดด้วยเมทานอล จากใบยมหอมความเข้มข้น 500, 1,000, 2,000 และ 4,000 ppm กับพืชทดสอบ 6 ชนิด ได้แก่ ผักคะน้า ถั่วผี ถั่วทาพระสไตโล ข้าวโพด หญ้าหวาย และหญ้าขจรจบ พบว่า เปอร์เซนต์การงอกลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมากขึ้น โดยสารสกัดที่ได้ที่ความเข้มข้น 4,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกของพืชทดสอบได้มากที่สุดโดยสามารถยับยั้งการงอกของหญ้าขจรจบได้อย่างสมบูรณ์ ในด้านการเจริญเติบโตและน้ำหนักของต้นกล้า พบว่า สารสกัดด้วยเมทานอลจากใบยมหอมสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตความยาวรากได้มากกว่าความยาวต้น

พิษณุกร (2550) ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายสไปรูไลน่าต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ได้แก่ ผักกาดหัว (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus* Linn.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) และผักกวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *Chinensis*) ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้สารสกัดความเข้มข้น 0.625% , 1.25%, 2.5% และ 5% (น้ำหนัก :ปริมาตร) ทั้งส่วนที่ผ่านคลื่นเสียง เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายสไปรูไลน่าทั้งส่วนที่ผ่านคลื่นเสียงและไม่ผ่านคลื่นเสียงสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้งด้านความยาวต้น ความยาวราก และความยาวรวมของพืชทดสอบได้อย่างมีนัยสำคัญ การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตจะมีปริมาณที่ลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มสูงขึ้นอย่างไรก็ตามสารสกัดทั้งส่วนที่ผ่านคลื่นเสียงและไม่ผ่านคลื่นเสียงสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ไม่แตกต่างกัน

Oodhia *et al.* (1999) ได้ทำสารสกัดจากวัชพืช *Parthenium hysterophorus* และผงกรอง ด้วยน้ำกลั่น ทดสอบการงอกข้าวพันธุ์ *Proagro* 6111 ในแปลงทดลอง ปรากฏว่า เมื่อนับเปอร์เซ็นต์การงอกหลังจากปลูกได้ 5 วัน เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterophorus* ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซนต์ มีเปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterophorus* ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ปลูกโดยน้ำกลั่นมีเปอร์เซ็นต์การงอกมากที่สุด ส่วนที่ต่ำที่สุดคือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterophorus* ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้น 6.7 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางความยาวราก ก็พบว่า เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวรากมากที่สุด ส่วนที่ต่ำสุด คือ เมื่อปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้นผกากรองที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ความยาวต้นสูงที่สุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ที่ความยาวต้นต่ำสุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 6.7 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักรากที่สูงที่สุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักรากที่ต่ำที่สุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากดอกของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต้นที่สูงสุดของเมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต้นที่ต่ำที่สุด คือ เมล็ดที่ปลูกในแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากดอกของต้น *P. hysterphorus* ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการศึกษาบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ของสารสกัดจากใบของต้น *P. hysterphorus* ที่ระดับต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถส่งเสริมการงอกของเมล็ดและความแข็งแรงของเมล็ดข้าวพันธุ์ *Proagro* 6111

Tunbridge *et al.* (2000) ได้ศึกษาสารสกัดจากใบ *Pittosporum undulatum* Vent. ต่อการงอกของ *Poa morrisii* และ*Eucalyptus viminalis* subsp.*Pryoriana* พบว่า การงอกของ *Poa morrisii* ถูกยับยั้งการงอก ในขณะที่สารสกัดจากใบกระตุ้นการงอกใน *Eucalyptus viminalis* subsp. *Pryoriana*

D' Abrosca *et al.* (2001) ศึกษาผลของสารสกัดจากส่วนใบของ Sambucus nigra L. พบว่า สาร cyanogenins ความเข้มข้น 10^{-3} โมลาร์ มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอม (Lactuca sative) ผักกาดหัว (Raphanus sativus) และหอม (Allium cepa)

Jefferson and Pennacchio (2003) เอาใบของ Chenopod 4 ชนิดมาสกัดด้วยน้ำเพื่อทำการทดสอบผลของอัลลีโลพาทีกับผักกาดหอม โดยใช้สารสกัดความเข้มข้น 0.06, 0.63, 1.55, 3.12, และ 6.25 กรัม : ลิตร นำมาดสอบกับเมล็ดผักกาดหอม และเมล็ดของ chenopod การงอกของเมล็ดถูกยับยั้งด้วยสารสกัดความเข้มข้นความเข้มข้น 3.12- 6.26 กรัม : ลิตร ในเมล็ดผักกาดหอมที่ใช้ทดสอบการเจริญของรากและยอดก็ถูกยับยั้งด้วยเช่นกัน

Mao (2006) ได้รายงานว่าสารสกัดจากรากของ *Astragalus mongholicus* สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวสาลีได้ แสดงให้เห็นว่า *Astragalus mongholicus* มีสารประกอบบางอย่างซึ่งสามารถยับยั้งการงอก การตรึงไนโตรเจนในดินและอัตราการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abdelgaleil (2007) ศึกษาสารประกอบที่สกัดได้จากใบของ *Magnolia grandiflora* L. พบว่าสารประกอบที่ความเข้มข้น 500 มก./มล. สามารถยับยั้งการงอก ความยาวราก ความยาวต้น ของข้าวสาลี(*Triicum aestivum*) ผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) ผักกาดหัว (*Raphanus sativus*) หอม (*Allium cepa* L.) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดินสอพองหรือดินมาร์ล (marl,marlylimestone) คือดินที่มีส่วนประกอบด้วยสารแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นส่วนใหญ่ประมาณ 80-90% ส่วนประกอบอื่นๆได้แก่ SiO_2,AI_2O_3 มีกำเนิดตามแหล่งน้ำจืดที่อยู่ใกล้เคียงกับ แหล่งหินปูน เช่น เทือกเขาหินปูน ลักษณะทั่วไปคล้ายดินขาวหรือหินผุ ดินสอพองสดจะมีสีขาว และอาจพบสีเทา เทาอมฟ้า น้ำตาลหรือน้ำตาลแกมเหลืองด้วย โครงสร้างเป็นชั้นบางๆ มีรูพรุนเนื้อเปราะร่วนซุยคล้ายชอล์ก และจะมีความแข็งเพิ่มขึ้นตาม ความลึกของแหล่างที่พบ เมื่อบีบมะนาวลงไปบนดินมาร์ล กรดซิตริกในน้ำมะนาวจะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมคาร์บอเนตและเกิดก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นฟองฟู่ขึ้นมา ทำให้ดูว่าดินนั้นพองตัวขึ้น จึงเรียกกันว่าดินสอพอง ในประเทศไทยจะพบแหล่งดินสอพองหรือดินมาร์ลอยู่มากในหลายจังหวัด เช่น ที่เขตอำเภอหมอ จังหวัดสระบุรี ตำบลที่แค อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี อำเภอที่ม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอตาคลีจังหวัดนครสวรรค์ อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก ตำบลแม่เมาะ อำเภอเมืองจังหวัดลำปาง อำเภอผาง จังหวัดเชียงใหม่ ดินสอพองมีประโยชน์ดังนี้

-ใช้ปรับปรุงดินเปรี้ยวให้มีสภาพเป็นกลางเหมาะแก่การเพาะปลูกและช่วยให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น

-ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ด้วยการะบวนการเปียก

-ใช้ลงพื้นเพื่อปิดร่องไม้ให้เรียบ ผสมกับกาวลาเท็กซ์ใช้ปิดหัวตะปู และใช้ทารองพื้นก่อนทาสีหรือลงวาร์นิช

-ใช้โดยการนำมาล้างแล้วให้ตกตะกอนใหม่ เพื่อคัดเอาดินสอพองขนาดละเอียดไปทำแป้งเล่นสงกรานต์ (นงพงา, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สาร และสารผสม ได้แก่ WP, ดินมาร์ล และ สาหร่ายสไปรูไลน่า(*Spirulina*)
2. พืชทดสอบ ได้แก่
   - ผักกวางตุ้ง (*Brassica compestris* var. *chinensis*)
   - โสน (*Aeschynomene americana* L.)
   - ข้าว (*Oryza sativa* Linn.)
   - หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli* L.)
3. กระดาษเพาะ
4. น้ำกลั่น
5. กระบอกตวง
6. ขวดรูปชมพู่
7. ออโต้ปิเปต
8. เครื่องชั่งดิจตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
9. แท่งแก้วคน
10. ฟอร์เซป
11. เครื่องโซนิกเคต
12. จานเพาะเมล็ดขนาด 9 เซนติเมตร
13. อุปกรณ์อื่นๆ
    - อุปกรณ์ถ่ายภาพ
    - แผ่นป้าย
    - ไม้บรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของสารผสมจากธรรมชาติต่อการเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์การงอกของพืชทดสอบ กวางตุ้ง

1.1 การวางแผนการทดลอง

ทำการทดสอบสาร 5 ชนิด ได้แก่ WP, ดินมาร์ล, สไปรูไลน่า, สไปรูไลน่าผสมWP, สไปรูไรน่าผสมดินสอพอง ที่อัตราความเข้มข้น 0, 4, 8, 12 และ 16 มิลลิกรัม : มิลลิลิตร โดยวางแผนการทดลองแบบ Factorail Two Factor in CRD จำนวน 4 ซ้ำ

- ปัจจัย A ชนิดของสาร
- ปัจจัย B อัตราความเข้มข้น

1.2 การเตรียมสารผสมจากธรรมชาติ

เตรียมสารผสมระหว่าง WP กับสาหร่ายสไปรูไลน่า ทำได้โดยการนำ WP และ สาหร่ายสไปรูไลน่ามาในอัตราส่วน 50:50 ใส่ลงในโกร่งบดสารแล้วบดให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนสารผสมระหว่างดินมาร์ล กับสาหร่ายสไปรูไรน่าก็ทำเช่นเดียวกับการเตรียมสารผสม WP กับสาหร่ายสไปรูไรน่าแต่เปลี่ยน WP เป็นดินมาร์ล จากนั้นนำสารที่ผสมแล้วไปเก็บรักษาในตู้เย็นเพื่อรอนำไปทดสอบกับพืชทดสอบต่อไป

1.3 การทดสอบผลของสารผสมจากธรรมชาติ

ทำการคัดเลือกเมล็ดพืชทดสอบ ที่มีความสมบูรณ์สม่ำเสมอกัน มาทดสอบในจานเพาะขนาด 9 เซนติเมตร ซึ่งรองด้วยการดานเพาะ โดยใช้เมล็ดพืชทดสอบ 20 เมล็ด ต่อ 1 จานเพาะ เติมน้ำกลั่นและสารผสมตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ใส่ในจานเพาะโดยใส่จานเพาะละ 5 มิลลิลิตรแล้วปิดฝาครอบนำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง

1.4 การบันทึกผลการทดลอง

ทำการตรวจนับการงอกของเมล็ด 1, 3, 5 และ7 วัน หลังการเพาะโดยกำหนดให้เมล็ดที่มีความยาวมากกว่า 0.2 เซนติเมตรเป็นเมล็ดที่งอก หลังจากครบ 7วัน นำเมล็ดที่งอกมาวัดความยาวต้นและ ความยาวราก นำผลที่ตรวจวัดได้ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ และ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธีการ Duncan Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SAS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2. ศึกษาผลของสารผสมจากธรรมชาติต่อการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์การงอก และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของ โสน

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนเช่นเดียวกับข้อ 1.1

2.2 การเตรียมสารผสมจากธรรมชาติ

เตรียมสารเช่นเดียวกับข้อ 1.2

2.3 การทดสอบผลของสารผสมจากธรรมชาติ

ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.3 แต่เปลี่ยนพืชทดสอบเป็นโสน

2.4 การบันทึกผลการทดลอง

ทำการตรวจนับการงอกของเมล็ด 1,3,5 และ7 วัน หลังการเพาะโดยกำหนดให้เมล็ดที่มีความยาวมากกว่า 0.2 เซนติเมตรเป็นเมล็ดที่งอก หลังจากครบ 7วัน นำเมล็ดที่งอกมาวัดความยาวต้นและ ความยาวราก นำผลที่ตรวจวัดได้ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ และ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธีการ Duncan Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SAS

การทดลองที่ 3. ศึกษาผลของสารผสมจากธรรมชาติต่อการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์การงอก และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของ ข้าว

3.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนเช่นเดียวกับข้อ 1.1

3.2 การเตรียมสารผสมจากธรรมชาติ

เตรียมสารเช่นเดียวกับข้อ 1.2

3.3 การทดสอบผลของสารผสมจากธรรมชาติ

ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.3 แต่เปลี่ยนพืชทดสอบเป็นข้าว

3.4 การบันทึกผลการทดลอง

ทำการตรวจนับการงอกของเมล็ด 1,3,5 และ7 วัน หลังการเพาะโดยกำหนดให้เมล็ดที่มีความยาวมากกว่า 0.2 เซนติเมตรเป็นเมล็ดที่งอก หลังจากครบ 7วัน นำเมล็ดที่งอกมาวัดความยาวต้นและ ความยาวราก นำผลที่ตรวจวัดได้ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ และ เปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ย โดยวิธีการ Duncan Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SAS

การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของสารผสมจากธรรมชาติต่อการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์การงอก และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของหญ้าข้าวนก

4.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนเช่นเดียวกับข้อ 1.1

4.2 การเตรียมสารผสมจากธรรมชาติ

เตรียมสารเช่นเดียวกับข้อ 1.2

4.3 การทดสอบผลของสารผสมจากธรรมชาติ

ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.3 แต่เปลี่ยนพืชทดสอบเป็นหญ้าข้าวนก

4.4 การบันทึกผลการทดลอง

ทำการตรวจนับการงอกของเมล็ด 1,3,5 และ7 วัน หลังการเพาะโดยกำหนดให้เมล็ดที่มีความยาวมากกว่า 0.2 เซนติเมตรเป็นเมล็ดที่งอก หลังจากครบ 7วัน นำเมล็ดที่งอกมาวัดความยาวต้นและ ความยาวราก นำผลที่ตรวจวัดได้ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ และ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธีการ Duncan Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SAS

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ระยะเวลาการดำเนินการ

เริ่มทำการทดลอง ตุลาคม 2550 และสิ้นสุดการทดลอง ธันวาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารผสมจาก *Spirulina pratensis* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตต่อกวางตุ้ง

ผลต่อการงอกของเมล็ด

จากการศึกษาผลของสาร wp, ดินมาร์ล, *Spirulina*, *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล ที่ระดับความเข้มข้น 0, 4, 8, 12 และ16 (มิลลิกรัม / มิลลิลิตร) หลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารwpที่ความเข้มข้นต่างๆ มีเปอร์เซ็นต์การงอกมากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะในดินมาร์ลแต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะใน *Spirulina*, *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ลที่ระดับความเข้มข้น 8, 12 และ16 (มิลลิกรัม / มิลลิลิตร) ส่วนเมล็ดที่เพาะใน *Spirulina* มีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะใน *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ผสมดินมาร์ล นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์การงอกจะลดน้อยลงเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารขึ้น (ตารางที่ 1.)

ตารางที่ 1. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอก(%) ของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วันหลังการเพาะเมล็ด

	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)				
สารทดสอบ	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	79A	80A	80A	78A	80A
ดินมาร์ล	79A	79A	80A	76AB	78A
Spirulina	79A	79A	0D	0D	0D
Spirulina+wp	79A	73B	39C	0D	0D
Spirulina+ดินมาร์ล	79A	79A	4D	0D	0D

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (p = 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

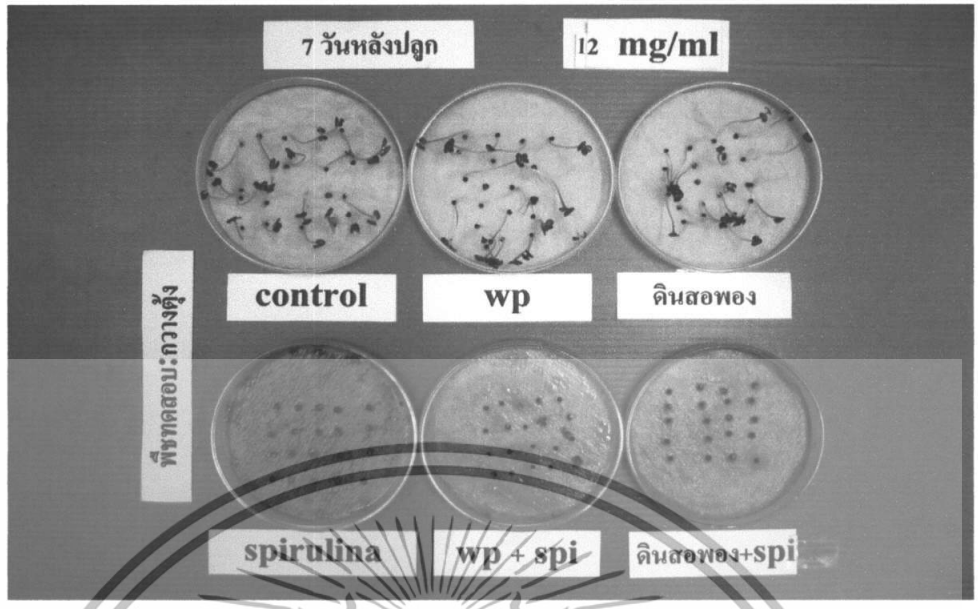
จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้งหลังจากการเพาะเมล็ด 7 วันพบว่าต้นกล้าที่เพาะใน *Spirulina* มีความยาวต้น และความยาวราก (เซ็นติเมตร)น้อยที่สุดที่ระดับความเข้มข้น8, 12และ 16(มิลลิกรัม : มิลลิลิตร)คือ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดกวางตุ้งที่เพาะใน *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล นอกจากนี้ยังสามารถสรุปได้ว่าความยาวต้นและความยาวรากจะลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารด้วย (ตารางที่ 2.)

ตารางที่ 2. ตารางแสดงความยาวต้นและความยาวรากของเมล็ดกวางตุ้ง ที่เพาะด้วยสารผสมจาก *Spirulina platensis* หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

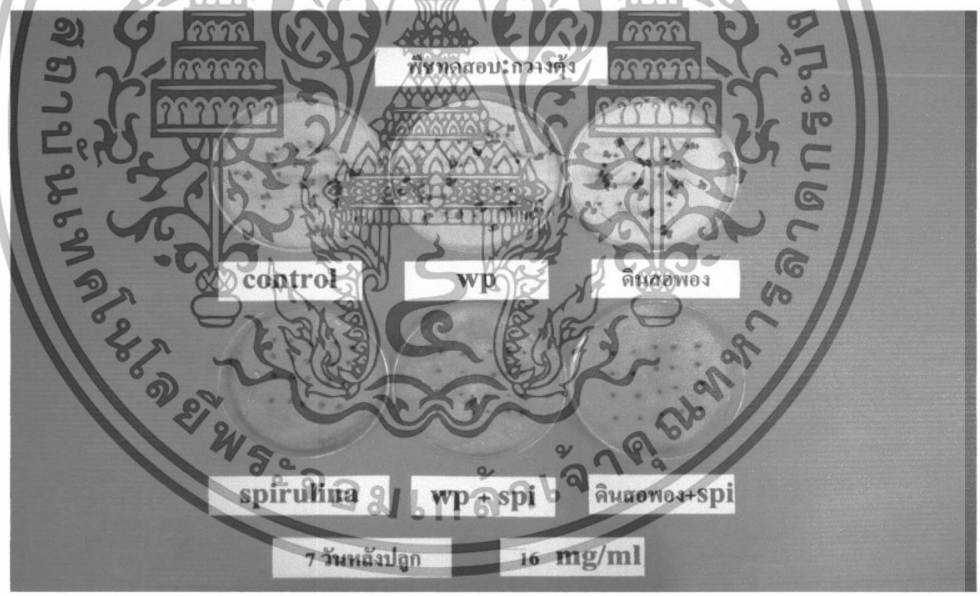
	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิตร)				
สารทดสอบ	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	2.58^{CD}	2.75^{CD}	2.83^{CD}	2.72^{CD}	2.75^{CD}
ดินมาร์ล	2.58^{CD}	2.77^{CD}	2.76^{CD}	2.55^{CD}	2.71^{CD}
Spirulina	2.58^{CD}	3.15^{BC}	0.00^{F}	0.00^{F}	0.00^{F}
Spirulina+wp	2.58^{CD}	3.65^{A}	2.71^{F}	0.00^{F}	0.00^{F}
Spirulina+ดินมาร์ล	2.58^{CD}	3.53^{AB}	0.77^{F}	0.00^{F}	0.00^{F}
ความยาวราก					
wp	5.05^{ABC}	4.27^{E}	5.23^{A}	5.09^{AB}	5.08^{AB}
ดินสอพอง	5.05^{ABC}	4.27^{E}	4.79^{BCD}	4.81^{ABCD}	5.09^{AB}
Spirulina	5.05^{ABC}	4.48^{ED}	0.00^{G}	0.00^{G}	0.00^{G}
Spirulina+wp	5.05^{ABC}	4.53^{ED}	0.81^{F}	0.00^{G}	0.00^{G}
Spirulina+ดินมาร์ล	5.05^{ABC}	4.62^{CDE}	0.00^{G}	0.00^{G}	0.00^{G}

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (p = 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ด้วยอัตราความเข้มข้น 12 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร



รูปที่ 2. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ด้วยอัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตต่อโสน

ผลต่อการงอกของเมล็ด

จากการศึกษาผลของสาร wp, ดินมาร์ล, *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล ที่ระดับความเข้มข้น 0, 4, 8, 12 และ16 (มิลลิกรัม / มิลลิลิตร)หลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน ต่อการงอก พบว่าเมล็ดที่เพาะใน *Spirulina* ผสม ดินสอพอง ที่ความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีการยับยั้งเปอร์เซ็นต์การงอกได้ดีที่สุด ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารอื่นๆที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ตารางที่ 3.)

ตารางที่ 3. ผลของสารผสมจาก *spirulina platensis* ต่อการการงอก(%) ของเมล็ดโสน 7 วันหลังการเพาะเมล็ด

	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิตร)				
สารทดสอบ	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	100A	98.8A	100A	100A	100A
ดินมาร์ล	100A	98.8A	100A	100A	98.8A
Spirulina	100A	100A	98.8A	97.5A	98.8A
Spirulina+wp	100A	97.5A	98.8A	98.8A	95.5A
Spirulina+ดินมาร์ล	100A	98.8A	98.8A	98.8A	77.5B

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (p = 0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าโสนหลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่าต้นกล้าที่เพาะใน *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล มีผลยับยั้งความยาวต้น และความยาวรากได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เพาะใน *Spirulina* ผสม wp และ *Spiurlina* ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน นอกจากนี้เมื่อความเข้มข้นของสารเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการยับยั้งความยาวต้นและความยาวรากจะดีขึ้น (ตารางที่ 4.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

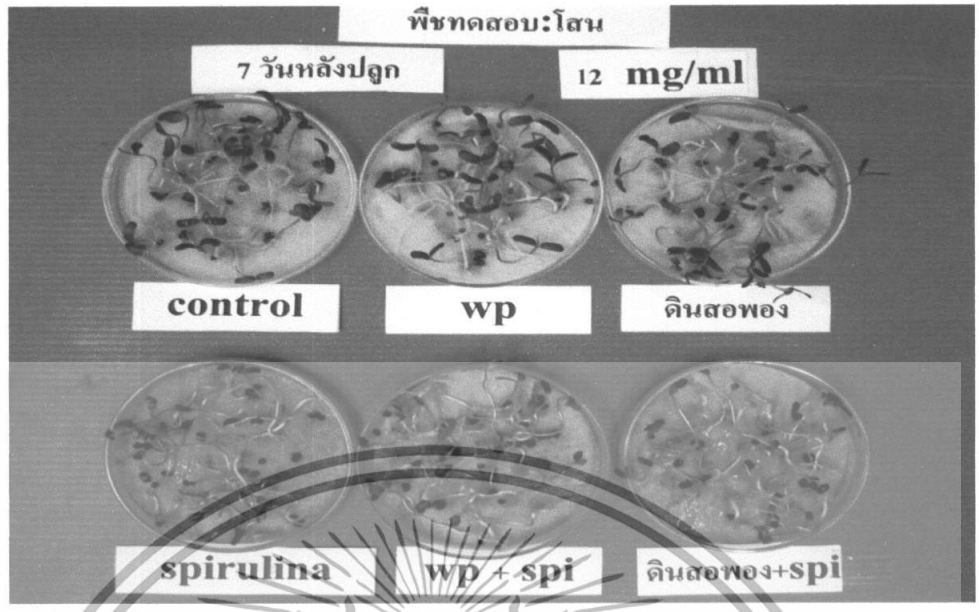
ตารางที่ 4 . ตารางแสดงความยาวต้นและความยาวรากของเมล็ดโสน ที่เพาะด้วยสารผสมจาก *Spirulina platensis* หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิตร)				
สารทดสอบ	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	5.00AB	4.77ABCDE	4.81ABC	4.44DEFG	4.28FG
ดินมาร์ล	5.00AB	4.60BCDEF	4.33EFG	4.24FG	4.24FG
Spirulina	5.00AB	4.96AB	4.91AB	4.79AB	4.14G
Spirulina+wp	5.00AB	4.74BCDE	4.68BCDEF	4.9ABC	3.09H
Spirulina+ดินมาร์ล	5.00AB	5.19A	4.67BCDEF	4.45CDEFG	2.68H
ความยาวราก					
wp	4.58AB	4.42ABC	4.86A	4.41ABC	4.79AB
ดินมาร์ล	4.58AB	4.52AB	4.57AB	4.72AB	4.45ABC
Spirulina	4.58AB	4.34BC	3.56E	3.32F	1.73G
Spirulina+wp	4.58AB	4.49ABC	4.39ABC	4.04CD	1.38G
Spirulina+ดินมาร์ล	4.58AB	3.63DE	3.06F	2.92F	0.43G

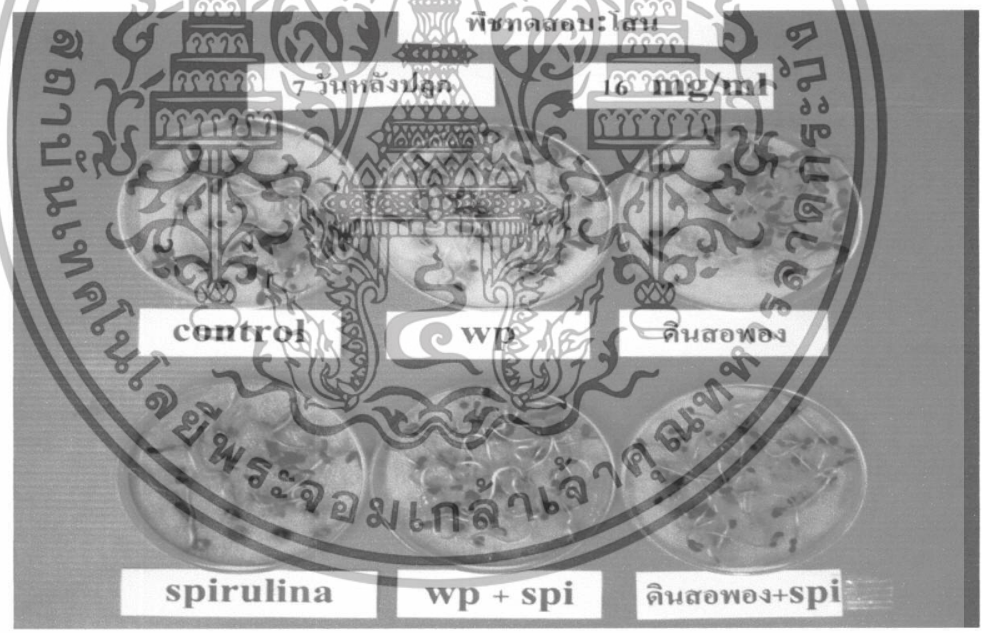
ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (p = 0.05)

82132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดโสน หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ด้วยอัตราความเข้มข้น 12 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร



รูปที่ 4. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดโสน หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ด้วยอัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตต่อข้าว

ผลต่อการงอกของเมล็ด

จากการศึกษาผลของสาร wp, ดินมาร์ล, *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ผสมดินมาร์ล ที่ระดับความเข้มข้น 0, 4, 8, 12 และ16 (มิลลิกรัม / มิลลิลิตร)หลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่าเมล็ดข้าวที่เพาะในสารชนิดต่างๆที่ความเข้มข้นต่างๆกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5.)

ตารางที่ 5. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอก(%) ของเมล็ดข้าว 7 วันหลังการเพาะเมล็ด

สารทดสอบ	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิตร)				
	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	96.25A	97.50A	98.80A	98.80A	97.50A
ดินมาร์ล	96.25A	97.50A	98.80A	97.50A	98.80A
Spirulina	96.25A	97.50A	98.80A	97.50A	97.50A
Spirulina+wp	96.25A	98.80A	97.50A	98.80A	96.20A
Spirulina+ดินมาร์ล	96.25A	98.80A	95.00AB	97.50A	97.50A

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (p = 0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวหลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า ต้นกล้าที่เพาะในสารwp และ ดินมาร์ล มีผลยับยั้งความยาวของต้นกล้ามากที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เพาะใน *Spirulina*, *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล ที่ระดับความเข้มข้น 12 และ 16 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร และความยาวของต้นกล้าที่เพาะใน *Spirulina*, *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ยังมีอัตราความยาวลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าความยาวรากของต้นกล้าที่เพาะในสาร wp ที่ระดับความเข้มข้น 4, 8, 12 และ 16 มิลลิกรัม /มิลลิลิตร จะมีความยาวของรากมากที่สุดซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสารชนิดอื่นๆในการทดลอง (ตารางที่ 6.)

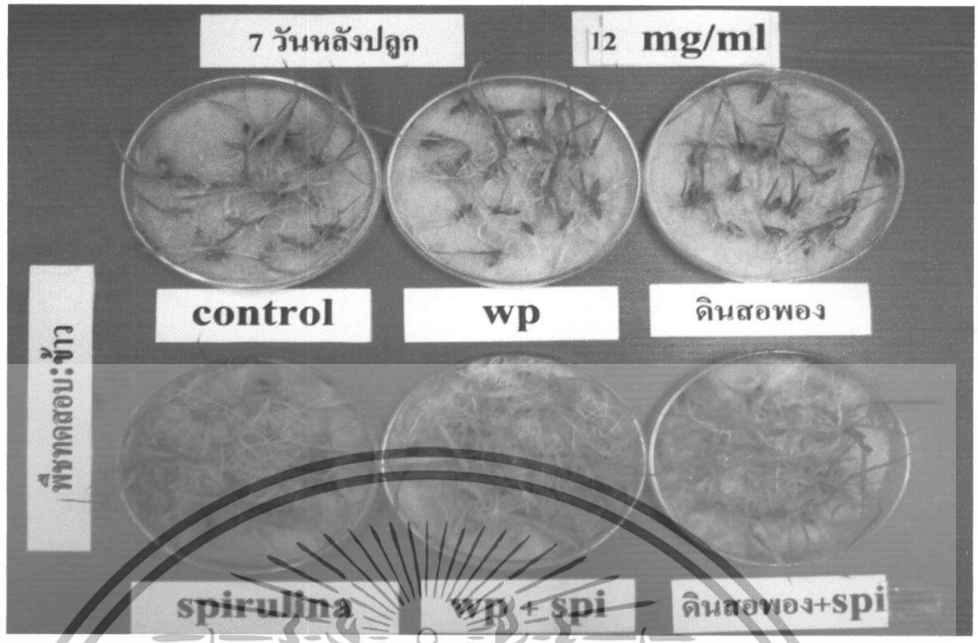
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6. ตารางแสดงความยาวต้นและความยาวรากของเมล็ดข้าว ที่เพาะด้วยสารผสมจาก *Spirulina platensis* หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

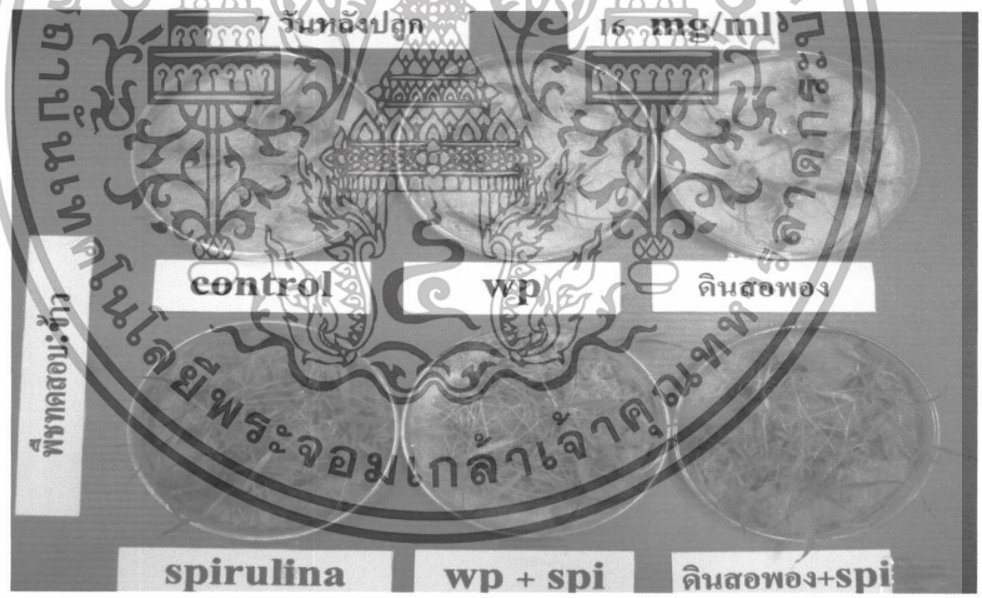
	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิตร)				
สารทดสอบ	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	5.33A	4.70D	4.63D	4.76D	4.70D
ดินมาร์ล	5.33A	4.80D	4.62D	4.66D	4.90CD
Spirulina	5.33A	5.33A	5.32AB	4.93BCD	4.95BCD
Spirulina+wp	5.33A	5.24ABC	5.37A	5.01ABCD	4.88CD
Spirulina+ดินมาร์ล	5.33A	5.20ABC	5.26ABC	4.92CD	4.88CD
ความยาวราก					
wp	5.01E	6.46AB	6.58A	6.50AB	6.52AB
ดินมาร์ล	5.01E	5.08E	5.01E	5.10E	6.00ABCD
Spirulina	5.01E	5.08DE	5.59CDE	5.40DE	5.24DE
Spirulina+wp	5.01E	6.77A	6.42ABC	5.72BCDE	5.45DE
Spirulina+ดินมาร์ล	5.01E	5.31DE	5.26DE	5.59CDE	5.27DE

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (p = 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดข้าว หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ด้วยอัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร



รูปที่ 6. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดข้าว หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ด้วยอัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 4 ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตต่อหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอกของเมล็ด

จากการศึกษาผลของสาร wp, ดินมาร์ล, *Spirulina* ผสม wp และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล ที่ระดับความเข้มข้น 0, 4, 8, 12 และ16 (มิลลิกรัม / มิลลิลิตร)หลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่าเมล็ดที่เพาะใน *Spirulina* ที่ระดับความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดน้อยที่สุดซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล และ *Spirulina* ผสม wp ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดจะลดลงเมื่อระดับความเข้มข้นของสารเพิ่มขึ้น(ตารางที่7.) หลังจากที่เมล็ดงอกแล้วเมล็ดที่เพาะในสารจะมีการตายเกิดขึ้นซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต และเมล็ดที่เพาะใน Spirulena ผสม ดินมาร์ลมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตน้อยที่สุดซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะใน *Spirulina* (ตารางที่ 8.)

ตารางที่ 7. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอก(%) ของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วันหลังการเพาะเมล็ด

	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)				
สารทดสอบ	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	96.3^{AB}	97.5^{A}	90.0^{ABCD}	95.0^{ABC}	90.0^{ABCD}
ดินมาร์ล	96.3^{AB}	96.3^{AB}	90.0^{ABCD}	96.3^{AB}	95.0^{AB}
Spirulina	96.3^{AB}	80.0^{DE}	73.8^{E}	81.3^{CDE}	48.8^{F}
Spirulina+wp	96.3^{AB}	85.0^{ABCDE}	83.8^{BCDE}	77.5^{DE}	60.0^{F}
Spirulina+ดินมาร์ล	96.3^{AB}	93.8^{ABC}	88.8^{ABCD}	77.5^{DE}	51.3^{F}

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการรอดชีวิต(%) ของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

สารทดสอบ	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิตร)				
	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	96.3A	95.5A	90.0ABCD	95.5AB	85.0ABCDE
ดินมาร์ล	96.3A	96.3AB	90.0ABCD	96.3A	95.0AB
Spirulina	96.3A	77.5DE	73.8E	81.3CDE	40.0G
Spirulina+wp	96.3A	85.0ABCDE	82.5BCDE	80.0CDE	57.2F
Spirulina+ดินมาร์ล	96.3A	81.8ABC	87.5ABCD	77.5DE	38.8G

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (p = 0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนกหลังจากการเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่าต้นกล้าที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวต้นน้อยที่สุดซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เพาะใน *Spirulina* ผสมดินมาร์ล ที่ระดับความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับต้นกล้าที่เพาะในสารชนิดอื่นที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เมื่อทำการศึกษาความยาวรากพบว่าต้นกล้าที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวรากมากที่สุดซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสารชนิดอื่นที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ สารที่มีผลต่อการยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนกได้ดีได้แก่ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ลซึ่งไม่แตกกันทางสถิติกับ *Spirulina* และ *Spirulina* ผสม wp ซึ่งความยาวของรากจะลดน้อยลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย (ตารางที่9.)

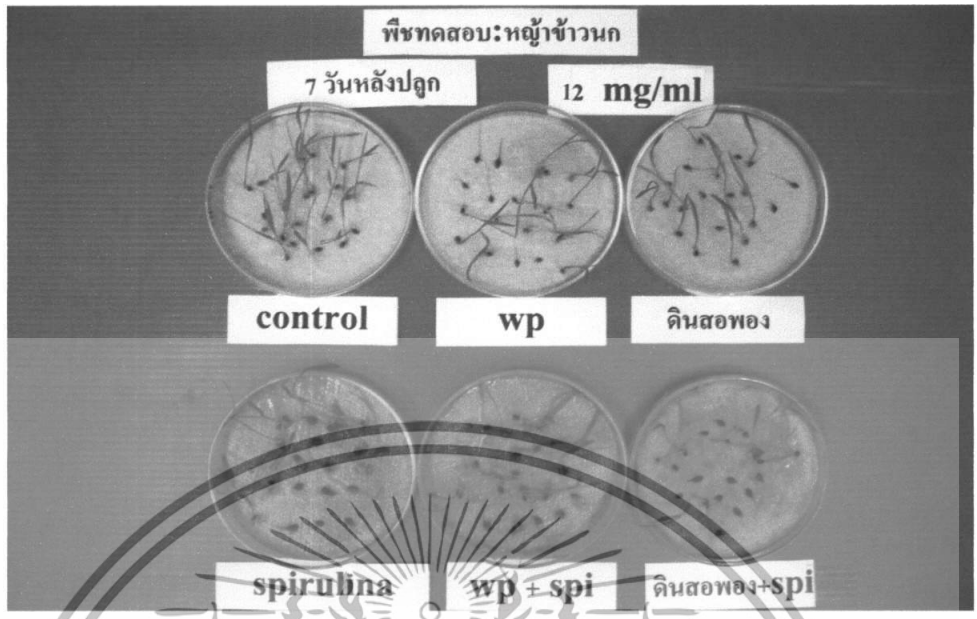
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9. ผลของความยาวต้นและความยาวรากของเมล็ดหญ้าข้าวนก ที่เพาะด้วยสารผสมจาก *Spirulina platensis* หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

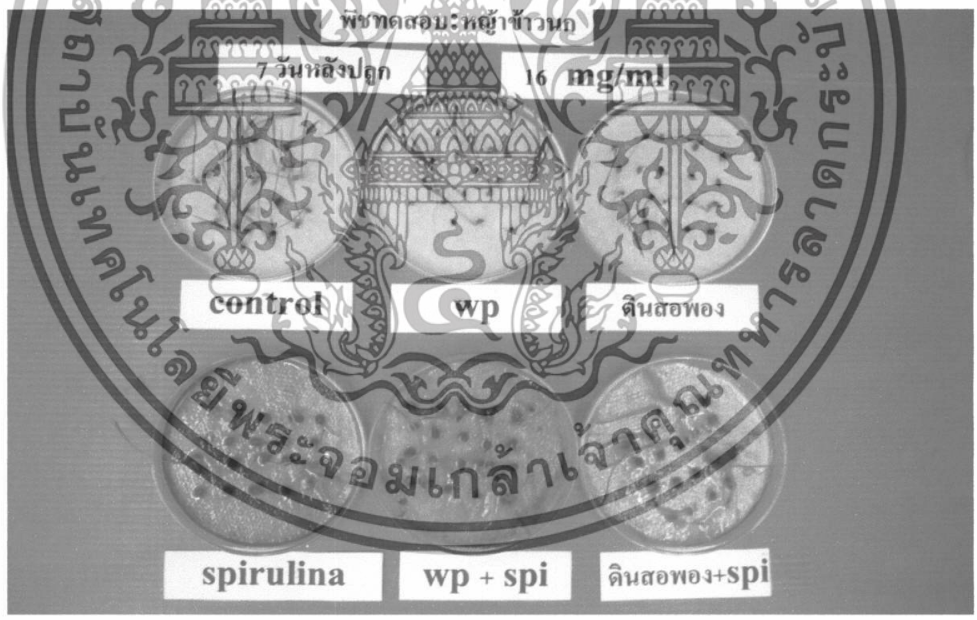
	ความเข้มข้นของสาร (มิลลิกรัม/มิลลิตร)				
สารทดสอบ	น้ำกลั่น	4mg	8mg	12mg	16mg
wp	2.78I	3.84EFGH	3.91CDEFG	3.89DEFG	3.83EFGH
ดินมาร์ล	2.78I	3.58H	3.67GH	3.77FGH	3.85DEFGH
Spirulina	2.78I	3.79FGH	4.15ABCD	4.06BCDEF	3.87DEFGH
Spirulina+wp	2.78I	4.26AB	4.44A	4.21ABC	3.9DEFG
Spirulina+ดินมาร์ล	2.78I	3.96CDEFG	4.04BCDEF	4.11BCDE	3.08I
ความยาวราก					
wp	4.28A	3.29CDE	4.03A	4.00AB	3.63BC
ดินมาร์ล	4.28A	2.89FG	2.58GH	2.76FG	2.56GHI
Spirulina	4.28A	3.10DEF	2.19I	0.73KL	0.32M
Spirulina+wp	4.28A	3.47CD	2.2HI	0.97K	0.35LM
Spirulina+ดินมาร์ล	4.28A	3.06EF	1.76J	0.74K	0.09M

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (p = 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7. ผลของสารผสมจาก *Spirulina pratensis* ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ด้วยอัตราความเข้มข้น 12 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร



รูปที่ 8. ผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ด้วยอัตราความเข้มข้น 16 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารผสมจาก *Spirulina platensis* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด ได้แก่ กวางตุ้ง โสน ข้าว หญ้าข้าวนก โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 4, 8, 12และ 16 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร หลังจากการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 7 วัน ปรากฏผลโดยสรุปคือ ในเมล็ดกวางตุ้ง เมื่อพิจารณาปัจจัยด้าน ชนิดของสารพบว่า สารที่ให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งการงอกได้ดีที่สุดคือ *Spirulina* และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ลรองลงมาคือ *Spirulina* ผสม wp, ดินมาร์ล และ WP เมื่อพิจารณาความเข้มข้นพบว่าอัตราความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตและการงอกได้มากขึ้น ในเมล็ดโสน เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านชนิดของสารพบว่าสารที่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตและการงอกได้ดีที่สุดคือ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ลรองลงมาคือ *Spirulina*, *Spirulina* ผสม wp และอัตราความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตและการงอกได้มากขึ้น ในเมล็ดข้าวเมื่อพิจารณาปัจจัยด้านชนิดของสารพบว่าสารทุกชนิดไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ด เมื่อพิจารณาด้านอัตราการเจริญเติบโตพบว่าสารชนิดต่างๆและที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตเมื่อเทียบกับน้ำกลั่น ในเมล็ดหญ้าข้าวนก เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านชนิดของสารต่ออัตราการเจริญเติบโตและการงอกพบว่าสารที่ยับยั้งความยาวรากได้ดีที่สุดคือ *Spirulina* และ *Spirulina* ผสม ดินมาร์ล รองลงมาคือ ดินมาร์ล และ WP เมื่อพิจารณาอัตราความเข้มข้นพบว่าอัตราความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งความยาวรากและยับยั้งอัตราการงอกได้มากขึ้น

จากผลการทดลองพบว่าสารผสมจาก *Spirulina platensis* มีแนวโนมเป็นสารยับยั้ง การงอกและอัตราการเจริญเติบโตของพืชและวัชพืชบางชนิดได้ ที่ระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นความรุนแรงของสารผสมจะมากขึ้น อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มขึ้นทั้งในห้องปฏิบัติการ การทดลองในสภาพโรงเรียน และการทดลองในแปลงเพาะปลูก เพื่อให้แน่ใจในศักยภาพจาก *Spirulina platensis* ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืช และวัชพืชอื่นๆ เพื่อที่จะสามารถใช้ควบคุมวัชพืชต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ยุวดี พีรพรพิศาล. 2549. สาหร่ายวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.546 หน้า.

สมศักดิ์ วรคามิน. 2547. สาหร่ายอาหารของอนาคต. โรงพิมพ์สยามเจริญพาณิชย์. กรุงเทพฯ. 124 หน้า.

สรวิศ เผ่าทองสุข. 2543. สาหร่าย เอกสารเผยแพร่ชุดโครงการ "อุตสาหกรรมสัตว์น้ำ". โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ. 356 หน้า.

ดวงพร สุวรรณกุล. 2543. ชีววิทยาวัชพืชพื้นฐานการจัดการวัชพืช.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 178 หน้า

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร. และศิริพร ซึงสนธิพร. 2537. ผลของสารสกัดจากวัชพืชสาบหมาต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกและวัชพืชบางชนิด. วารสารวิชาการเกษตร 12 (1): 37-41.

บุญรอด ชาติยานนท์. 2544. ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปัทมา กาญจนวาศ. 2543. ผลของสารสกัดจากใบมะยมต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริพร ซึงสนธิพร และชอุ่ม เปรมัษเฐียร. 2543. ผลของเทียนหยดต่อการเจริญเติบโตของไมยราบยักษ์, หน้า 22-30. ใน รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร เรื่องความก้าวหน้างานวิจัยและความหลากหลายทางชีวภาพ สมุนไพรและวัชพืช ณ คลองทรายรีสอร์ท เขาใหญ่ นครราชสีมา.

สมนึก เพชรอินทร์. 2546. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกต่อการงอกของเมล็ดพืชและวัชพืชบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กุลธิดา พิทยาภรณ์. 2547. การศึกษาสารสกัดจากพืชเพื่อยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืช. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์เขตกำแพงแสน

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. ตำราการใช้สารกำจัดวัชพืช. เคหะเกษตร. กรุงเทพฯ. 187 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2537. พฤกษศาสตร์.สำนักพิมพ์รั้วเขียว. กรุงเทพฯ. 277 หน้า.

สิทธิชัย ลิ้มติ้ว. 2548. ผลของสารสกัดจากใบยมหอมต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโนยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิษณุกร มะกลาง. 2549. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากสาหร่ายสไปรูไลน่าต่อการยับยั้งการงอกของพืชทดสอบ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

D' Abrosca, B., M. DellaGreca, A. Fiorentino, P. Monaco, L. Previtera, A.M. Simonet and A. Zarrelli. 2001. Potential allelochemicals from *Sambucus nigra*. Thytochem. 58: 1073-1081.

Larcher, W. 1995. Physiological Plant Ecology : Ecophysiology and Stress Physiolgy of Functional Groups. Third Edition. Springer. Austria.

Oudhia, P., N. Pandey, and R.S. Tripathi. 1999. Allelopathic effect of weed on germination and seedling vigor of hybrid rice.[online]. Available: www.irri.org/IRRN24-2Cropmgt.pdf.

Singh, H.P., D.R. Batish and R.K. Kohil. 2001. Allelopathy in agroecosystems: an over view, PP. 1-41. In R.K. Kohli, H.P. Singh and D.R. Batish, eds. Allelopathy in Agroecosystems. Food Products Press, New Yor.

Rice, E.L., 1974. Allelopathy. Academic Press Inc.,New York. 353 p.

Mao J., L. Yang and S. Yin. 2006 Crude extract of *Astragalus mongholicus* root inhibits crop seed germination and soil mutrifying activity. Soil Biology & Biochemistry. 38 : 201-208

Abdelgaleil S.A.M. and F. Hashinaga.2007. Allelopathic potential of two sesquiterpene lactones from *Magnolia grandiflora* L.,Biochemical Systematics and Ecology xx :1-6.

Jefferson, L.V. and M. Pennacchio. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. Journal of Arid Environments 55: 275-285.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้