สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชจากใบกระถินแห้งในรูปของผงละลายน้ำ ต่อการงอกและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืช

The Effects of Biorational Herbicides from Wettable Powder Formulation of Crude Lead Tree (*Leucaena eucocephala* (Limk.) de wilt.) on Seed Germination and Seedling Growth of Some Weeds Species.

โดย

นายธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์

ส/ว
ธ 1992
ธ,49

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....73543
วัน,เดือน,ปี.....20 ก.ค. 2550

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พุทธศักราช 2549

b.11795888

i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชจากใบกระถินแห้งในรูปของผงละลายน้ำ ต่อการงอกและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืช

The Effects of Biorational Herbicides from Wettable Powder Formulation of Crude Lead Tree (*Leucaena eucocephala* (Limk.) de wilt.) on Seed Germination and Seedling Growth of Some Weeds Species.

โดย

นายธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ผศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 3 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2552

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 3 เดือน ต.ค. พ.ศ. 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	:	ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชจากใบกระถินแห้งในรูปของผงละลายน้ำ ต่อการงอกและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืช
ชื่อนักศึกษา	:	นายธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์
รหัสนักศึกษา	:	46040324
สาขาวิชา	:	พืชสวน
ภาควิชา	:	พืชสวน
คณะ	:	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	ผศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา

บทคัดย่อ

จากการนำสารสกัดจากใบกระถินแห้งมาแปรรูปโดยผสมกับผง bentonite ในอัตรา ผง bentonite 90 % ต่อ สารสกัด 10 % ได้สารผลิตภัณฑ์ในรูป Wettable powder (WP) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารผลิตภัณฑ์ต่ออัตราการงอกของเมล็ด และอัตราการเจริญเติบโตของวัชพืชทดสอบ ได้แก่ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss – galli* (L.) Beav.) โสน (*Aeschynomene indica* L.) และถั่วผี (*Phaseolus lathyloides* L.) ผลปรากฏว่า หญ้าข้าวนกมีการงอกอยู่ที่ 29 – 44 % ถั่วผี 79 – 82 % และโสน 87 – 95 % ในขณะที่อัตราการเจริญเติบโตพบว่า ผลิตภัณฑ์สามารถยับยั้งความสูงของต้นกล้าหญ้าข้าวนกได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนถั่วผีและโสนมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม สำหรับผลของน้ำหนักแห้งพบว่า ผลิตภัณฑ์สามารถทำให้น้ำหนักแห้งของหญ้าข้าวนกลดลงอย่างนัยสำคัญ ส่วนถั่วผีและโสนมีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผงWPที่ได้จากใบกระถินแห้งมีผลยับยั้งการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า และน้ำหนักแห้งของหญ้าข้าวนกได้อย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : The Effects of Biorational Herbicides from Wettable Powder Formulation of Crude Lead Tree (*Leucaena eucocephala* (Limk.) de wilt.) on Seed Germination and Seedling Growth of Some Weeds Species.

By : Mr.Tanatson Poonpiboonpipat

Code : 46040324

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Adviser : Assist.Prof.Dr.Chamroon Loasinwattana

ABSTRACT

Formulation of crude extract from dry leaf of Lead tree was prepared by mixing of bentonite to contained 90% bentonite : 10% crude extract. Effect of wettable powder formulation on seed germination and seedling growth of Barnyard grass (*Echinochloa cruss – galli* (L.) Beav.), Jointvetch (*Aeschynomene indica* L.) and Wild peabean (*Phaseolus lathyloides* L.) was studies. The results of seed germination showed that Barnyard grass were germinated during 29 – 44 %, Jointvetch 87 – 95 %, Wild peabean 79 – 82 %. When the results of seedling growth showed that wettable powder formulation could significantly inhibited seedling growth of Barnyard grass compared with control, but Jointvetch and Wild peabean could not. The results of dry weight showed that wettable powder formulation could significantly inhibited dry weight of Barnyard grass compared with control, but Jointvetch and Wild peabean could not. These results showed wettable powder formulation from the extracts of dry leaf lead tree could significantly inhibited seed germination, seedling growth and dry weight of Barnyard grass

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จด้วยดี ด้วยความกรุณา ผศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษาอบรมสั่งสอนให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนความกรุณาในการใช้ห้องปฏิบัติการ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ พ่อแม่ ที่ให้กำลังใจ และให้การอุปการะคุณตลอดมา

ขอขอบคุณรุ่นพี่นักศึกษาปริญญาโททุกท่าน ที่ได้ให้คำชี้แนะ และให้คำปรึกษาต่าง ๆ จนปัญหาพิเศษสามารถลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ และคอยให้กำลังใจ คอยร่วมสุข ร่วมทุกข์กันมาตลอด 4 ปี ที่ผ่านมา

ธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาพ	II
สารบัญกราฟ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
ผลการทดลอง	15
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	25
เอกสารอ้างอิง	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก	15
2	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าหญ้าข้าวนก	16
3	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าหญ้าข้าวนก อายุ 28 วัน	16
4	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี	18
5	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าถั่วผี	18
6	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าถั่วผี อายุ 28 วัน	19
7	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อการงอกของเมล็ดโสน	20
8	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าโสน	21
9	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าโสน อายุ 28 วัน	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อความสูงของต้นกล้า หญ้าข้าวนก อายุ 28 วัน	17
2	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าถั่วผี อายุ 28 วัน	19
3	ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าโสน อายุ 28 วัน	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญกราฟ

กราฟที่		หน้า
1	เปรียบเทียบการงอกของเมล็ดวัชพืชทดสอบ หลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน และใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่ระดับปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ	23
2	เปรียบเทียบความสูงของต้นกล้าวัชพืชทดสอบ อายุ 28 วัน หลังจากเพาะเมล็ดและใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่ระดับปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ	23
3	เปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของต้นกล้าวัชพืชทดสอบ อายุ 28 วัน หลังเพาะเมล็ดและใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่ระดับปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ผลของการปฏิวัติเขียว (Green Evolution) ทำให้การเกษตรในประเทศไทยนั้น ได้เปลี่ยนจากการเกษตรเพื่อยังชีพ มาเป็นการเกษตรเพื่อการค้าที่มีการผลิตเป็นลักษณะเชิงเดี่ยว (Monocropping) ทำให้มีการเพิ่มผลผลิตของสินค้าเกษตร โดยมีการใช้เมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลิตสูง มีการนำเข้าปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ มากมาย และมีการใช้อย่างแพร่หลายจนมาถึงปัจจุบัน สารเคมีที่นำเข้าเหล่านี้มีการใช้ที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดผลกระทบตามมา เช่น ผลผลิตมีสารเคมีตกค้าง ดินเสื่อมโทรม โรคและแมลงระบาดเกิดการดื้อยา การแพร่กระจายพันธุ์ของวัชพืชร้ายแรง เกษตรกรล้มป่วย เป็นต้น โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่มีมูลค่าการนำเข้ามากที่สุด จากผลกระทบดังกล่าวทำให้หลาย ๆ ฝ่าย ทั้งนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักวิชาการ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับสารที่ได้จากธรรมชาติเพื่อเป็นการทดแทนการใช้สารเคมีดังกล่าว ซึ่งต่อมาค้นพบว่าในพืชมีสารอินทรีย์บางอย่างที่เรียกว่า Allelopathic compound ปลดปล่อยออกมาซึ่งสารนี้จะเป็นพิษต่อพืชอื่นที่อยู่รอบ ๆ ทำให้เกิดปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน เราเรียกปรากฏการณ์ดังกล่าวนี้ว่า อัลลีโลพาที (Allelopathy)

จากการค้นพบอัลลีโลพาทีทำให้นักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัย ได้ศึกษานำพืชมาสกัดสาร เช่น ชอุ่ม และศิริพร (2533) ได้รายงานว่า สารที่สกัดจากผักปอดนา (*Sphenoclea zeglanica* Gaertn.) มีอิทธิพลยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชใบกว้าง หญ้า และกกทุกชนิดที่นำมาทดลอง ปฏิมา และวิรัตน์ (2544) พบว่าสารสกัดจากในมะฮอกกานี สามารถยับยั้งการงอกของพืชทดสอบได้ 8 ชนิด เป็นต้น

ในการศึกษาและทดลองในครั้ง ได้ทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์สารสกัดที่ได้จากใบกระถินแห้งให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในทางการเกษตร และเป็นข้อมูลในการทำวิจัยอื่น ๆ อีกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

อัลลีโลพาที (Allelopathy) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก allelo หรือ allelon มีความหมายว่าซึ่งกันและกัน patho หมายถึงการได้รับความเสียหาย,เน่า หรือมีความรู้สึกได้อย่างรุนแรง ซึ่ง Molish(1937) ได้ให้ความหมายว่า อัลลีโลพาที คือ ปฏิกิริยาทางชีวเคมีระหว่างพืชทุกชนิดรวมถึงจุลินทรีย์ในดินมีทั้งให้ผลเสียหายและเป็นประโยชน์ (Albert,1995; Narwal,1999) ก็ได้ให้ความหมายว่า อัลลีโลพาที คือปฏิกิริยาทางชีวเคมีระหว่างพืชรวมถึงจุลินทรีย์ซึ่งมีผลทั้งทางด้านกระตุ้น และยับยั้งปฏิกิริยาชีวเคมีซึ่งกันและกัน Rice (1974) ให้ความหมายไว้ว่า อัลลีโลพาที หมายถึง ความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อมอันเนื่องจากพืชชนิดหนึ่งรวมถึงจุลินทรีย์ในดินมีผลต่อพืชอีกชนิดหนึ่ง และรวมถึงการผลิตสารประกอบทางเคมีที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม Putnum (1985) กล่าวว่า อัลลีโลพาที หมายถึง ความเสียหายอันเกิดเนื่องจากพืชชั้นสูงชนิดหนึ่ง (ผู้ให้) มีผลต่อการงอก การเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชอีกชนิดหนึ่ง (ผู้รับ) พรชัย (2540) กล่าวไว้ว่า อัลลีโลพาที คือ การที่สิ่งมีชีวิตหนึ่ง (วัชพืช,พืชปลูก) มีการปลดปล่อยสารเคมีบางชนิด (allelopathic compound) ออกมาแล้วมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น (วัชพืช,พืชปลูก) ส่วน รังสิต(2547) ได้กล่าวไว้ว่า วัชพืชและพืชปลูกบางชนิดจะเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันให้แก่ตัวมันเอง โดยจะผลิตสารที่เป็นพิษ ซึ่งสารพิษนั้นสามารถไปลดอัตราการเจริญเติบโตของพืชอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง สารพิษดังกล่าวจะถูกปลดปล่อยออกจากรากพืชหรือถูกชะล้างออกจากส่วนอื่นๆ ของต้นพืชทั้งในส่วนที่ยังมีชีวิตอยู่หรือตายไปแล้ว เป็นผลให้เกิดอันตระกิริยา ระหว่างต้นพืช จึงเรียกกระบวนการนี้ว่า อัลลีโลพาที

การแข่งขันระหว่างพืชถูกกระตุ้นโดยอันตระกิริยาของอัลลีโลพาที ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตถูกปลดปล่อยจากพืชหนึ่งสู่สภาพแวดล้อมและพืชที่อ่อนแอดูดสารนั้นเข้าไป เป็นผลให้พืชที่อ่อนแอนั้นมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติหรือตายไป อันตระกิริยาทางชีวเคมีระหว่างวัชพืชและพืชปลูกปกติจะเป็นผลให้เกิดการยับยั้งมากกว่าการกระตุ้นการเจริญเติบโต การยับยั้งดังกล่าวได้แก่ การยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืช ป้องกันไม่ให้เกิดหรือลดความยาวของราก เกิดการแบ่งเซลล์ที่ผิดปกติ ใบ ราก ต้นกล้า มีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ และที่สำคัญคือพืชมีผลผลิตลดลง (รังสิต, 2547)

พรชัย (2540) ได้อธิบายไว้ว่า สารที่ปลดปล่อยออกมาจากส่วนต่างๆ ของวัชพืชที่เรียกว่า allelopathic compound นี้อาจเกิดจากการระเหยออกมาจากวัชพืชโดยตรง (volatilization) การปลดปล่อยออกมาจากราก (root exudation) หรือการชะล้างโดยฝน (leaching by rain) สาร alleopathic compound ที่มีการระเหยได้ง่ายในสภาพตามธรรมชาติทั่วไป เมื่อสารดังกล่าวมีการระเหยขึ้นมาแล้ว จะอยู่ในบรรยากาศรอบข้างและถูกดูดยึดโดยอนุภาคของดินอีกทีหนึ่ง และจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลทางอัลลีโลพาทีต่อพืชปลูกต่อไป ส่วนการปลดปล่อยสารเคมีออกจากรากโดยตรงนั้น สาร alleopathic compound จะอยู่ในสารละลายในดิน (soil solution) โดยตรง สำหรับฝนที่ตกลงมาอาจมีการชะล้างสารประกอบที่เป็น allelopathic compound บริเวณใบ ลำต้น และส่วนอื่นๆ ของวัชพืชแล้วไหลลงสู่ดิน

ซึ่งสาร alleopathic compound ที่ปลดปล่อยออกมานี้ Rice (1984) และ Patnum and Tang (1985) ได้แบ่งออกเป็น 11 กลุ่ม ได้แก่

1. ก๊าซพิษ (toxic gas) ส่วนใหญ่เป็นพวก mono-terpens และ ses-quitepene ซึ่งสารนี้อาจถูกดูดซึมเข้าไปเหมือนก๊าซอื่นทั่วไปรวมกับความชื้น หรือลงไปในดินอาจเข้าสู่ราก เช่น ในพืชพวกยูคาลิปตัส เป็นต้น

2. กรดอินทรีย์และอัลดีไฮด์ (organic acids and aldehydes) เช่น กรดมาลิก (malic acids) กรดซิตริก (citric acids) กรดอะซิติก (acetic acids) และกรดทาร์ทาริก (tartaric acids) ซึ่งพบว่าในผลไม้พบสารชนิดนี้ในปริมาณที่มากพอที่จะยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ (Evanari, 1949)

3. คอมาริน (coumarins) เป็นน้ำตาลแลคโตสของกรด *o*-hydroxycinnamic ได้จาก isoprenoids ซึ่ง Robinson (1983) พบว่า สารพวก coumarin, escurin และ prosalen สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดอย่างสูงในพืชตระกูลถั่วและธัญพืช

4. กรดอะโรมาติก (aromatic acids) เช่น chlorogenic acids, *p*-coumarin, ferulic และ cafferic acids

5. น้ำตาลแลคโตนไม่อิ่มตัว (simple unsaturated lactones) เช่น parasorbic

6. ควิโนน (quinones) juglone เป็น quinones ที่พบในพืชชั้นสูง เช่น วอนัท สารนี้เป็นพิษอย่างมากในมะเขือเทศ

7. ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) พบหลายชนิดในพืชแต่ไม่กี่ชนิดที่เป็นสารอัลลีโลเคมิค เช่น glycoside ซึ่งเป็นชนิดของ flavonoid ในทุ่งหญ้าซึ่งมีคุณสมบัติการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการตรึงไนโตรเจนของแบคทีเรีย

8. แทนนิน (tannins) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตและการตรึงไนโตรเจนของแบคทีเรียในพืชหลายชนิดและลดการเจริญของต้นอ่อนพืช

9. อัลคาลอยด์ (alkaloids) เป็นสารสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ยับยั้งการงอกของเมล็ดยาสูบ (*Nicotiana tabacum*) กาแฟ (*Coffea arabica*) และโกโก้ (*Theobroma cacao*)

10. เทอร์ปีนอยด์และสเตอรอยด์ (terpenoids and steroids) มี monoterpenoids เป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยในพืชชั้นสูง (Robinson, 1983)

11. สารอื่นๆ เช่น ไขมันโมเลกุลใหญ่ แอลกอฮอล์ โพลี่เปปไตด์ และนิวคลีโอไซด์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัลลีโลพาทีที่เกิดจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูกโดยกระบวนการต่างๆ มากมาย สาร alleopathic compound จะมีการขัดขวางกระบวนการต่างๆ ในพืชได้ดังนี้ (พรชัย, 2540)

- การแบ่งเซลล์ (cell division)
- การยืดตัวของเซลล์ (cell elongations)
- การลดลงของฮอร์โมนในการเจริญเติบโต (hormone – induced growth)
- คุณสมบัติของเยื่อเลือกผ่าน (membrane permeability)
- การดูดซึมธาตุอาหารของพืช (mineral uptake)
- ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสและโปรแทสเซียม (available phosphorus and potasium)
- การเปิดปากใบ (stomata opening)
- การสังเคราะห์แสง (photosynthesis)
- การหายใจ (respiration)
- การสังเคราะห์โปรตีน (protein synthesis)
- การสังเคราะห์โพรฟิริน (prophyrin synthesis)

การเกิดอัลลีโลพาทีจะเกิดขึ้นได้ 4 ลักษณะ ได้แก่ พืชปลูกกับพืชปลูก พืชปลูกกับวัชพืช วัชพืชกับพืชปลูก และวัชพืชกับวัชพืช

ตัวอย่างการศึกษาทางอัลลีโลพาที

ในต่างประเทศ เช่น Oussama (2003) ได้ศึกษาผลอัลลีโลพาทีของ durum wheat 2 สกุล ที่มีผลต่อข้าวบาร์เลย์และข้าวสาลี โดยวัดจากอัตราการงอกของเมล็ดและความยาวราก โดยใช้ส่วนใบ ลำต้น และรากของ durum wheat มาสกัดด้วยน้ำ ผลปรากฏว่าสารสกัดจากส่วนใบให้ผลในการยับยั้งได้ดีที่สุด

Hisashi (2003) ได้นำต้น lemon balm *(Melissa officinalis)* ที่มีอายุ 30 วัน มาบดเป็นผงแป้ง และนำมาทดสอบการงอก ความยาวรากและลำต้นของพืชทดสอบได้แก่ *Amaranthus caudatus, Digitaria sanguinalis, Lactuca sativa* ปรากฏว่าผงที่ได้สามารถยับยั้งการงอก ความยาวรากและลำต้นของพืชทดสอบได้ทั้งหมด ทั้งยังพบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสาร สามารถให้ผลยับยั้งได้มากขึ้น

Sang (2005) ได้รายงานว่า สารสกัดจากผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) โดยตัวทำละลายต่างๆ ได้แก่ เมทานอล (Methanol) น้ำ (Water) เอธิลอะซีเตท (Ethyl acetate) และ บิวทานอล (Butanol) โดยนำสารสกัดที่ได้มาทดสอบการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 7 ชนิด ผลปรากฏว่า สารละลายของผักกาดหอมที่สกัดจากน้ำให้ผลยับยั้งการงอกและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตของถั่วอัลฟัลฟา และมีผลมากขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสาร ส่วนสารสกัดจากเมทานอลให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของถั่วอัลฟัลฟาได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจาก เอธิลอะซีเตท บิวทานอล และน้ำ ตามลำดับ ส่วนกากของต้นผักกาดที่เหลือจากการสกัด เมื่อนำไปทดสอบกับดินในอัตรา 100 g kg^{-1} ซึ่งปรากฏว่ากากของผักกาดหอมมีผลทำให้น้ำหนักของราก และลำต้นของหญ้า ข้าวนก ลดลงถึง 77-88%

สำหรับการศึกษาทางอัลลีโลพาทีในประเทศไทย เช่น ชอุ่ม และศิริพร (2533) ได้รายงานว่า สารที่สกัดจากผักปอดนา (*Sphenoclea zeglanica* Gaertn.) มีอิทธิพลยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชใบกว้าง หญ้า และกกทุกชนิดที่นำมาทดลอง วัชพืชมีการเจริญเติบโตน้อยกว่า กรรมวิธีเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญเมื่อได้รับสารที่สกัดจากผักปอดนา อัตรา 0.1 กรัมของน้ำหนักสด ได้แก่ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Richt.) หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) หญ้าขจรจบดอกใหญ่ (*Pennisetum pedicellatum* Trin.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees.) หญ้าขจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum setosum* L.C. Rich.) ต้อยติ่งนา (*Hygrophila erecta* Hochr.) ไมยราบเลื้อย (*Mimosa invisa* Mart.) และทรงกระเทียมหัวแหวน (*Scirpus articulatus* L.) ส่วนวัชพืชชนิดอื่น ๆ จะมีการเจริญเติบโตน้อยกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบอย่างนัยสำคัญ เมื่อได้รับสารที่สกัดจากผักปอดนาที่อัตรา 1.0 และ 5.0 กรัมของน้ำหนักสด

อุไร (2539) ศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีของวัชพืช 10 ชนิด คือ หญ้าตีนกา หญ้าคา หญ้าแห้วหมู ผักโขม หญ้าละออง หญ้าขน หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน นำนมราชสีห์ และ บานไม่รู้โรยป่า ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพบว่า เมทานอล ให้ผลที่สุดในการสกัดสารอัลลีโลพาธิกซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

ฤทัยรัตน์ (2541) ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากใบกระดุมทองเลื้อยต่อการงอกของเมล็ด โดยใช้ใบกระดุมทองเลื้อยต่อน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:10 และ 1:20 (น้ำหนัก/ปริมาตร) ในสภาพอุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิต่ำ (แช่ตู้เย็น) นำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืช 10 ชนิด ผลปรากฏว่า สารสกัดในอัตราส่วน 1:10 ทั้งในสภาพอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิต่ำ สามารถยับยั้งการงอกเมล็ดผักกาดหอม (*Lactuca sativa*) มะเขือเปราะ (*Solanum xanthocarpum*) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) ผักกาดขาวปลี (*Brassica pekinensis*) ผักกาดเขียวกวางตุ้ง (*Brassica chinensis*) ต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa*) แต่สารสกัดส่งเสริมการงอกของเมล็ดโหระพา (*Ocimum basilicum*) และกะเพรา (*Ocimum sanctum*) สารสกัดยังส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าทั้ง 10 ชนิด ส่วนสารสกัดในอัตราส่วน 1:20 ทั้งในอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิต่ำ สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอม คะน้ายอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(*Brassica alboglaba*) มะเขือเทศ ผักกาดเขียวกวางตุ้ง และส่งเสริมการงอกของเมล็ดโหระพา กะเพรา สารสกัดยังส่งเสริมการเจริญของต้นกล้าทั้ง 10 ชนิด

ปัทมา (2542) ได้สกัดสารจากใบมะยม (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) และนำไปทดสอบกับเมล็ดพืชและวัชพืช พบว่า สารสกัดสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัว (*Raphanus sativas*) คะน้า (*Brassica alboglaba*) ต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa*) กวางตุ้ง (*Brassica chinensis*) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) ผักกาดขาว (*Brassica pekinensis*) ข้าวโพด (*Zea mays*) แต่สารสกัดไม่ยับยั้งการงอกเมล็ดพริกขี้หนู (*Capsicum frutescens*) ข้าว (*Oryza sativa*) และข้าวฟ่าง (*Sorghum bicolor*) สารสกัดที่ได้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าทั้งความยาวส่วนราก ส่วนยอด และความยาวรวมของพืชทดสอบ 8 ชนิด ยกเว้น ต้นกล้าข้าวฟ่าง สารสกัดจากใบมะยมยังมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ สารสกัดมีผลต่อน้ำหนักสดของกล้าพืชทดสอบ 7 ชนิด ยกเว้น มะเขือเทศ พริก และข้าวฟ่าง สารสกัดไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพืชทดสอบ 7 ชนิด แต่ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าคะน้า กวางตุ้ง ลดลง และทำให้น้ำหนักของต้นกล้าพริกขี้หนูเพิ่มขึ้น

บุญรอด (2544) ทดลองสกัดสารจากใบประยงค์ (*Aglaia odorata* Lour.) สดและแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วน 1:20 1:40 1:60 (น้ำหนัก : ปริมาตร) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ 8 ชนิด คือ ผักกาดหัว (*Raphanus sativas*) ผักกวางตุ้ง (*Brassica chinensis*) ข้าวโพดเทียน (*Zea mays*) หอมแบ่ง ไมยราบยักษ์ ถั่วผี หญ้าขจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum setosum* L.C. Rich.) และหญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) เปรียบเทียบน้ำกลั่น พบว่า สารสกัดสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ 8 ชนิด และยังพบว่าสารสกัดที่ได้จากใบประยงค์แห้งให้ผลได้ดีกว่าสารสกัดจากใบประยงค์สด ซึ่งต่อมา นุจเรศ (2545) ได้สกัดใบประยงค์แห้งด้วยน้ำ ในอัตราความเข้มข้น 1.56, 3.13, 6.25, 12.50 และ 25.00 มิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง/มิลลิลิตร โดยนำมาทดสอบการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 12 ชนิด พบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้น 12.50 mg DW/ml มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชใบกว้างได้แก่ ผักกาดหัว (*Raphanus sativas*) คะน้ายอด (*Brassica alboglaba*) และกวางตุ้ง (*Brassica chinensis*) พืชใบแคบได้แก่ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli*) หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*) และหญ้าไข่มุก (*Pennisetum americanum*) สารสกัดที่ได้มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชใบแคบได้ดีกว่าพืชใบกว้าง ส่วนสารสกัดที่ความเข้มข้น 25.00 mg DW/ml สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าว (*Oryza sativa*) และข้าวฟ่าง (*Sorghum bicolor*) ในขณะที่สารสกัดทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวโพด (*Zea mays*) โสน (*Sesbamia javanica*) และถั่วผี (*Phaseolus lathyroides*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิมา และวิรัตน์ (2544) ทำการทดสอบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบมะฮอกกานี (Swietenia macrophylla) สดและแห้งในอัตราส่วนใบ : น้ำกลั่นเท่ากับ 1 : 5 1 : 10 และ 1 : 20 (น้ำหนัก : ปริมาตร) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืชต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa*) โดยเทียบกับน้ำกลั่น พบว่าสารสกัดทั้งใบสดและใบแห้งสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชต้อยติ่งได้ สารสกัดจาใบแห้งมีผลในการยับยั้งมากกว่าใบสด การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดสามารถเพิ่มศักยภาพในการยับยั้งการงอกเมล็ดต้อยติ่งได้อย่างสมบูรณ์

ทางด้านสมนึก (2546) ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง (*Vetiveria zizanioides*) 10 พันธุ์ ที่อัตราความเข้มข้น 0, 2.5, 5.0, 7.5, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ต่อการงอก และอัตราการงอกของเมล็ดผักกาดหัว (*Raphanus sativas*) และหญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli*) ผลปรากฏว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง ทำให้การงอก และอัตราความเร็วการงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อความเข้มข้นของสารสูงขึ้นจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ส่วนดารารัตน์ (2547) ได้ศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีของพุทธชาติก้านแดง (*Jusminum officinale L. f.*) โดยนำใบ กิ่ง ลำต้น และส่วนผสมทั้งสาม มาสกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้น 3.12 6.25 12.50 25.00 50.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยนำสารสกัดที่ได้มาทดสอบความงอกของเมล็ดวัชพืช 4 ชนิด คือ โสน (*Sesbamia j avanica*) ไมยรา (*Desmanthus virg atus*) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli*) และหญ้าอะตราตัม (*Paspalum atratum*) ผลปรากฏว่า สารสกัดจากส่วนใบสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด และสารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าโสน และหญ้าข้าวนกมากที่สุด โดยการเพิ่มความเข้มข้นมีผลให้ศักยภาพในการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตมากที่สุด

ทิพวรรณ และคณะ (2548) รายงานว่า สารสกัดด้วยน้ำจากผลกระวาน (*Amomum krervanh* Pierre.) และดอกกานพลู (*Eugenia caryphyllus* (Sprenge) Bullock & Harrison) ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 2 ชนิด ได้แก่ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli*) และผักกาดหัว (*Raphanus sativas*) ที่ความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปรากฏว่า สารสกัดจากดอกกานพลูให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้งสองชนิดสูงกว่าสารสกัดจากผลกระวาน ซึ่งสารสกัดจากดอกกานพลูที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกและผักกาดหัวได้ 98.5 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ต่อมา ฉัตรชีวิน และสยามรัตน์ (2548) ทำการศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีของก้านใบและใบชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) ที่ความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ต่อการงอก จำนวนรากในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ความยาวรากในใบเลี้ยงคู่ ความสูงต้นกล้า และน้ำหนักแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของพืชทดสอบ ข้าวโพด*(Zea mays* Linn.) ข้าว *(Oryza sativa)* ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merrill) และถั่วเขียว *(Phaseolus aureus)* พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากก้านใบชะพลูและใบชะพลู มีผลกระตุ้นการงอกของเมล็ดถั่วเหลือง เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้น ในขณะที่ทำให้การงอกของเมล็ดถั่วเขียวลดลง และทำให้จำนวนรากและความยาวรากของพืชทดสอบลดลง ทั้งนี้ สารสกัดยังทำให้น้ำหนักแห้งของพืชทดสอบลดลงเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น

การเลือกพืชที่จะนำมาสกัด ชอุ่ม (2536) ได้อธิบายไว้ว่า

1. เลือกพืชที่มีสารพิษ สังเกตได้จาก

- พืชที่ขึ้นตามธรรมชาติที่ไม่มีโรคหรือแมลงเข้าทำลาย เช่น สะเดา ดองดึง เป็นต้น
- เป็นพืชที่สมัยโบราณ เคยใช้เป็นยาฆ่าแมลงมาก่อน เช่น ใบน้อยหน่า ใบยาสูบ เป็นต้น
- ดูจากพืชปลูกว่า เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วปลูกพืชอื่นตามพืชนั้น ๆ พืชที่ปลูกก่อนอาจมีสารซึ่งเป็นพิษอื่นได้ เช่น งา ถั่วเขียว เป็นต้น
- ดูจากพืชที่เจริญเติบโตโดยไม่มีวัชพืชชนิดอื่น ๆ ขึ้นแข่งขัน หรือขึ้นเป็นกลุ่มใหญ่ คาดว่าพืชนั้นจะมีสารพิษ เช่น ผักปอดนา มะไฟนกคุ่ม หญ้าค้อนกลอง เป็นต้น
- พืชที่มีน้ำมันหอมระเหย หรือพืชที่มีกลิ่น เช่น ตะไคร้หอม ข่า สาบเสือ เป็นต้น

2. อายุของพืช มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณสารพิษ เพราะในช่วงอายุของการเจริญเติบโตเต็มที่แตกต่างกัน พืชแต่ละชนิดจะสะสมปริมาณสารพิษแตกต่างกัน เช่น วัชพืชพวกผักปอดนาในระยะการเจริญเติบโตเต็มที่คือ ระยะที่ติดเมล็ดแล้วและเมล็ดเริ่มแก่จะมีสารที่เป็นพิษต่อพืชมากกว่าผักปอดนาที่มีอายุน้อยหรือยังไม่ออกดอก รากหางไหลจะสะสมสารที่เป็นพิษต่อแมลงมากที่สุด ในช่วงอายุ 22-27 เดือน เป็นต้น

3. ส่วนของพืช ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ซึ่งแต่ละส่วนของพืชจะมีสารพิษแตกต่างกัน โดยทั่วไปพืชจะมีสารพิษสะสมมากในเมล็ด ผล ใบ ลำต้น (เปลือกของลำต้น) และราก ตามลำดับ

วิธีการสกัดสารจากพืช ซึ่ง รังสิต (2527), เสียง (2532) และชอุ่ม (2536) ได้แบ่งการสกัดพืชออกเป็น 4 วิธี ได้แก่

1. การหมัก (fermentation) เป็นการเอาชิ้นส่วนของพืชที่ตากแห้งหรือชิ้นส่วนพืชที่ตัดเป็นท่อนหรือบดละเอียดมาแช่น้ำหรือสารเคมี แล้วทิ้งไว้ระยะหนึ่ง ซึ่งเป็นชั่วโมงหรือเป็นวัน หรือหมักได้ตามกำหนดแล้วจึงกรองแยกกากออก เอาสารละลายที่กรองได้ไปใช้ในการกำจัดศัตรูพืช

2. สกัดด้วยสารเคมี (chemical extraction) เป็นการสกัดชิ้นส่วนของพืชที่ตากแห้งหรืออบแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ แล้วนำส่วนที่สกัดได้มาระเหยแห้งด้วยความดันต่ำ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บไว้ในตู้เย็นภายใต้อุณหภูมิ 4 – 6 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ทดสอบต่อไป ตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ เช่น hexane, ether, dichloromethanes และ alcohol (รังสิต, 2527)

3. วิธีสกัดด้วยน้ำ (Water – system distillation) เป็นวิธีใช้ได้ผลดีกับพืชหรือมีน้ำมันหอมระเหยเป็นองค์ประกอบ โดยอาศัยหลักการของไอน้ำร้อนทำให้สารน้ำมันระเหยแยกตัวออกมา ส่วนที่สกัดได้ประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหยและน้ำ แยกน้ำมันระเหยออกโดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์แล้วนำไประเหยตัวทำละลายออกภายใต้ความดัน เก็บสารที่ได้ไว้ในตู้เย็นเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

4. วิธีสกัดด้วยน้ำธรรมดา (Water extraction) เป็นวิธีแบบง่าย ๆ โดยนำชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพืชตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ และแช่น้ำในอัตราส่วน ของพืชต่อน้ำ 1 : 2 โดยน้ำหนัก / ปริมาตร หรืออย่างน้อยให้มีปริมาตรน้ำท่วมชิ้นส่วนพืช แช่ค้างคืนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง นำไปกรองด้วยผ้ากรองละเอียด เก็บสารที่กรองไว้ในตู้เย็นเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

พืชที่นำมาสกัดในการทดลองนี้คือ กระถิน ชื่อสามัญคือ Lead Tree มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Leucaena eucocephala* (Limk.) de Wit. อยู่ในวงศ์ Leguminosae ลักษณะทั่วไป เป็นไม้พุ่ม ใบเป็นใบประกอบคล้ายมะขาม ดอกเป็นดอกรวม สีขาวเป็นฝอยฟูกลม ฝักแบนยาวประมาณ 6 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5 - 2 เซนติเมตร ภายในมีเมล็ดแบนเรียงอยู่ กระถินขยายพันธุ์โดยการใช้กิ่งปักชำหรือใช้เมล็ด

งานวิจัยที่พบเกี่ยวกับกระถิน พบว่า ศิริพร และคณะ (2548) ได้รายงานว่า ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกระถินแห้ง ในอัตราความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัมน้ำหนักแห้งต่อมิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 15 ชนิด โดยเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น พบว่าเมล็ดพืชใบเลี้ยงเดี่ยวชนิดเมล็ดเล็กได้แก่ หญ้าไข่มุก (*Pennisetum americanum*) และหญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss-galli*) มีการงอกอยู่ในช่วง 13 – 39 % เมล็ดพืชใบเลี้ยงเดี่ยวขนาดเมล็ดใหญ่ได้แก่ ข้าว (*Oryza sativa*) ข้าวโพดหวาน (*Zea mays* var.rugosa) และ ข้าวโพดขาวข้าวเหนียว (*Zea mays* var.ceratina) มีการงอกอยู่ในช่วง 60 – 100 % ส่วนเมล็ดพืชใบเลี้ยงคู่ขนาดเมล็ดเล็กได้แก่ ผักกาดกวางตุ้ง (*Brassica chinensis*) ผักกาดหัว (*Raphanus sativas*) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) คะน้า (*Brassica alboglaba*) และถั่วผี (*Phaseolus lathyroides*) มีการงอกอยู่ในช่วง 0 – 32 % เมล็ดพืชใบเลี้ยงคู่ขนาดเมล็ดใหญ่ได้แก่ ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) บวบเหลี่ยม (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) ถั่วฝักยาว (*Vigna sinensis* var. sesquipendalis L.(Verdc.)) กระเจี๊ยบเขียว (*Hibiacus esculentus* L.) และแตงร้าน (*Cucumis sativas* L.) การงอกอยู่ในช่วง 20 – 70 % จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบกระถินแห้งมีผลยับยั้งการงอกของพืชใบเลี้ยงคู่ได้ดีกว่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและขนาดเมล็ดเล็กจะถูกยับยั้งการงอกได้มากกว่าขนาดเมล็ดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสกัดที่ได้จะนำไปใช้โดยตรงไม่ได้เพราะอาจมีการสูญเสียสารทางธรรมชาติ ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนรูปสารสกัดให้อยู่ในรูปที่นำไปใช้ได้จริง เพื่อช่วยในการใช้ให้สะดวกขึ้น ช่วยเพิ่มฤทธิ์ของสารเคมี ทำให้สาเคมีที่สกัดได้มีความคงรูปในระหว่างการเก็บรักษา และป้องกันการสูญเสียโดยธรรมชาติ

พรชัย (2540) ได้แบ่งสภาพ (formulation) ของสารเคมี ได้แก่

1. EC (Emulsifiable concentrate) เป็นสารละลายที่อยู่ในรูปของเหลว (liquid) ซึ่งเป็นสารละลายเข้มข้น โดยมีสารออกฤทธิ์ (active ingradient) ละลายอยู่ในตัวทำลาย (solvent) ซึ่งจะถูกผสมเป็นเนื้อเดียว (homogenous formulation)

2. WP (Wettable powder) รูปของของแข็งเป็นผงละเอียด โดยนำสารเคมีออกฤทธิ์มาผสมกับ talc หรือ clay ซึ่งจะเป็นดินเหนียว ที่ละลายในน้ำได้ดี เช่น bentonite หรือ attapugite และส่วนประกอบของสารเพิ่มฤทธิ์ (surfactant) เมื่อนำผง WP ไปผสมน้ำจะได้สารแขวนลอย (suspension) โดยถ้าปล่อยทิ้งไว้นาน ๆ จะตกตะกอน

3. SC (Suspension concentrate) ของเหลวที่มีความเข้มข้น การปรุงแต่งเกิดจากการนำสารเคมีออกฤทธิ์ มาผสมกับสารอื่น เช่น ดินเหนียว (clay)

4. SL (Soluble concentrate) หรือเรียกอีกอย่างว่า LC (Liquid concentrate) หรือ WS (Water soluble concentrate) ซึ่งอยู่ในรูปของเหลว (liquid) ที่มีสารออกฤทธิ์ละลายในน้ำ หรือแอลกอฮอล์ได้ดี เกิดจากการนำสารเคมีออกฤทธิ์มาบดให้ละเอียด แล้วมาผสมกับสารเคมีอื่น ๆ พวกสารเคลือบใบ จนได้เป็นสารละลายเข้มข้น

5. SP (Water soluble powder) อยู่ในสภาพของแข็งที่ละลายน้ำได้ดีมาก มีคุณสมบัติเหมือน SL ถ้าละลายน้ำจะมีลักษณะเหมือนเกลือแกง

6. GR (Granule) จะอยู่ในรูปของแข็งที่มีลักษณะเป็นเม็ดขนาดเล็กพร้อมที่จะใช้ทันทีโดยไม่ต้องผสมน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เมล็ดวัชพืช ได้แก่ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa cruss – galli* (L.) Beav.) โสน (*Aeschynomene indica* L.) และถั่วผี (*Phaseolus lathyloides* L.)
2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว ได้แก่ ขวดกลม (Round bottom), บีกเกอร์, ขวดรูปชมพู่ (flask), กรวยแยกชั้น (separate funnel), ขวดโหลแก้ว, แท่งแก้วคนสาร และหลอดหยด
3. กระดาษลิตมัส วัดค่าความเป็นกรด – ด่าง
4. ผ้าขาวบาง
5. กระดาษกรอง Whatman # 1
6. เครื่องระเหยสุญญากาศ (Vacuum Rotary Evaporator)
7. เครื่องสั่น (Ultra sonic)
8. เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง และ 4 ตำแหน่ง
9. ถุงกระดาษ
10. กระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร
11. ดินปลูก
12. อุปกรณ์อื่น ๆ
    - อุปกรณ์ถ่ายภาพ
    - แผ่นป้าย
    - ไม้บรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมผลิตภัณฑ์

1.1 การเตรียมผง WP (Wettable powder)

นำผงดินเหนียว betonite ผสมกับ detergent และ surfactant เพื่อช่วยเพิ่มการออกฤทธิ์ของสารเคมี โดยใช้ Acetone เป็นตัวทำละลายเพื่อให้ส่วนผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน คนส่วนผสมจนกว่า acetone จะระเหยแห้ง และส่วนผสมแห้งเป็นผงที่ละเอียด

1.2 การเตรียมสารสกัดจากใบกระถินแห้ง

นำใบกระถินสดไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จะได้ใบกระถินแห้ง จากนั้นนำไปใส่ ในขวดโหลแก้ว และเท Methanol ให้ท่วมใบกระถินแห้ง ห่อหุ้มขวดด้วยกระดาษฟอยล์ (foil) เพื่อไม่ให้สารสกัดถูกแสง แช่ Methanol ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง ต่อจากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไปกรองด้วยผ้าขาวบาง และกระดาษกรอง Whatman # 1 ตามลำดับ เมื่อได้สารละลายแล้วนำไประเหย Methanol ออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ จะได้สารที่มีลักษณะเหนียวข้น นำสารเหนียวข้นนี้ไปละลายด้วยน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เข้าเครื่อง Ultra Sonic เพื่อให้สารละลายในน้ำ จากนั้นนำไปปรับค่าความกรด – ด่าง ด้วย Hydrochloric acid ให้มีค่าเป็นกรดระหว่าง 2 – 3 นำสารละลายนี้ไปทำการสกัดน้ำตาลด้วยการเติม Ethyl acetate 500 มิลลิลิตร เขย่าสารผสมดังกล่าวใน separate funnel จะได้สารที่แยกชั้น 2 ชั้น คือ ชั้นบนเป็นสารต้องการละลายอยู่ใน Ethyl acetate และชั้นล่างเป็น น้ำตาลที่ไม่ต้องการละลายอยู่ในน้ำ ปล่อยน้ำทิ้งออกไปให้เหลือแต่ Ethyl acetate ทำการแยกโดยการเติม Ethyl acetate อีก 2 รอบ จะได้สารที่ต้องการทั้งหมดละลายอยู่ใน Ethyl acetate สุดท้ายระเหย Ethyl acetate ออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ จะได้สารที่เป็นลักษณะเหนียวข้น (crude)

นำสารที่ไดจากข้อ 1.2 นี้ไปผสมกับ ผง WP ที่ได้จาก 1.1 ด้วยอัตราส่วน WP : สาร เท่ากับ 90 : 10 ตามลำดับ โดยการใช้ Acetone เป็นตัวทำละลายเช่นกัน คนส่วนผสมดังกล่าวนี้ให้เข้าจนกว่า Acetone จะระเหยแห้ง และส่วนผสมเป็นผงละเอียด ซึ่งจะมีลักษณะผงสีเขียวอ่อน เราเรียกผงนี้ว่า ผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง

2. การวางแผนการทดลอง

ผลของผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งต่อการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโต และน้ำหนักของวัชพืชทดสอบ 3 ชนิด โดยในการทดสอบวัชพืชแต่ละชนิดใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ซึ่งประกอบด้วยกรรมวิธีการทดลอง 4 กรรมวิธี วิธีละ 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีดังนี้คือ 1) ควบคุมไม่ใส่ผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 2) ใส่ผลิตภัณฑ์จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสกัดใบกระถินแห้ง 2 กรัม 3) ใส่ผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 4 กรัม และ 4) ใส่ผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ 6 กรัม ต่อ 1 กระถาง

3. การทดสอบผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง

นำเมล็ดวัชพืชทดสอบ ได้แก่ หญ้าข้าวนก โสน และถั่วผี มาคัดเลือกเอาเมล็ดที่สมบูรณ์ที่สุด โดยที่เมล็ดหญ้าข้าวนกให้แช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เลือกเอาเมล็ดที่จมน้ำ ส่วนเมล็ดถั่วผีและโสน นำไปขัดด้วยกระดาษทรายให้เมล็ดเกิดเป็นแผล และนำไปแช่น้ำ เลือกเอาเมล็ดที่อวบน้ำ

เมื่อคัดเลือกเมล็ดแล้ว นำมาทดสอบโดยใช้เมล็ดวัชพืช 20 เมล็ดต่อ 1 กระถาง โรยเมล็ดให้กระจายในกระถาง และโรยผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่ปริมาณความเข้มข้นต่างที่ 2 กรัม 4 กรัม และ 6 กรัม จากนั้นนำดินละเอียดกลบให้หนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร รดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า – เย็น ด้วยหัวฉีดน้ำที่มีความละเอียด เพื่อป้องกันการชะล้างของหน้าดิน

4. การบันทึกผลการทดลอง

ทำการตรวจนับอัตราการงอกของเมล็ดวัชพืชทดสอบ วันที่ 1, 3, 5 และ 7 หลังจากวันเพาะเมล็ด โดยจะนับการงอกเมื่อมีส่วนของพืชเริ่มงอกจากดิน คำนวณต้นกล้าที่รอดชีวิตโดยเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม

จากนั้นถอนต้นกล้าในวันที่ 7 ให้เหลือกระถางละ 3 ต้น โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์ที่สุดไว้ วัดความสูงของต้นกล้าวัชพืชแต่ละชนิดในวันที่ 7, 14, 21 และ 28 นำผลที่ได้ไปคำนวณอัตราการเจริญเติบโตโดยเปรียบเทียบกับต้นกล้าในกระถางควบคุม หลังจากวัดความสูงวันที่ 28 แล้วถอนต้นกล้าไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นจึงนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง นำผลที่ได้ไปคำนวณโดยเปรียบเทียบกับกระถางควบคุมที่ไม่ได้ใส่ผง WP

5. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

นำข้อมูลการงอกของเมล็ด ความสูงของต้นกล้า และน้ำหนักแห้งของวัชพืชทดสอบแต่ละชนิด ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SIRICHI ที่ระดับความเชื่อมั่น 5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระยะเวลาการดำเนินการ

มกราคม – มีนาคม 2550

7. สถานที่ทำการทดลองห้องปฏิบัติการและโรงเรือน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อการงอกของเมล็ดอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า และน้ำหนักแห้งของหญ้าข้าวนก

การงอกของเมล็ด

จากผลการทดลอง พบว่าหลังจากเพาะเมล็ดได้ 3 วัน เมล็ดที่เพาะในกระถางใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งทุกความเข้มข้นมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม โดยมีผลยับยั้งการงอกได้อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1) และกระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 6 กรัม มีอัตราการงอกน้อยที่สุด หลังจากเพาะเมล็ดได้ 7 วัน พบว่าอัตราการงอกมีแนวโน้มใกล้เช่นเดียวกับหลังจากเพาะเมล็ดได้ 3 วัน แต่ปริมาณของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งในแต่ละการทดลองมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่มีต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ฯ (ปริมาณ)	การงอก (%) วันหลังเพาะเมล็ด			
	1	3	5	7
ควบคุม	0	71.25a	77.50a	81.25a
2 กรัม	0	31.25bc	32.50bc	33.75b
4 กรัม	0	41.25b	42.50b	43.75b
6 กรัม	0	23.75c	28.75c	28.75b

ค่าเฉลี่ยในการงอกแต่ละวันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

อัตราการเจริญเติบโต (วัดจากความสูงของต้นกล้า)

จากผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นกล้าในการวัดแต่ละครั้ง (วันที่ 7, 14, 21 และ 28 หลังวันเพาะเมล็ด) กระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ในแต่ละความเข้มข้น มีผลแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม (ตารางที่ 2) โดยที่มีผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้อย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 1) และในแต่ละความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อความสูงของต้นกล้าหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ฯ (ปริมาณ)	ความสูงของต้นกล้า (เซนติเมตร) วันหลังเพาะเมล็ด			
	7	14	21	28
ควบคุม	7.59a	17.30a	21.26a	23.86a
2 กรัม	5.06b	8.69b	11.45b	13.00b
4 กรัม	4.60b	7.08b	8.29b	9.86b
6 กรัม	4.66b	7.23b	8.41b	9.26b

ค่าเฉลี่ยความสูงต้นกล้าในแต่ละวันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

น้ำหนักแห้ง

เมื่อนำต้นกล้าอายุ 28 วัน ในแต่ละกระถางไปอบและชั่งน้ำหนักแห้ง พบว่าน้ำหนักแห้งของกระถางทดลองที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ในแต่ละกระถางมีน้ำหนักแห้งแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม (ตารางที่ 3) โดยมีน้ำหนักแห้งน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ในแต่ละการทดลองมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ

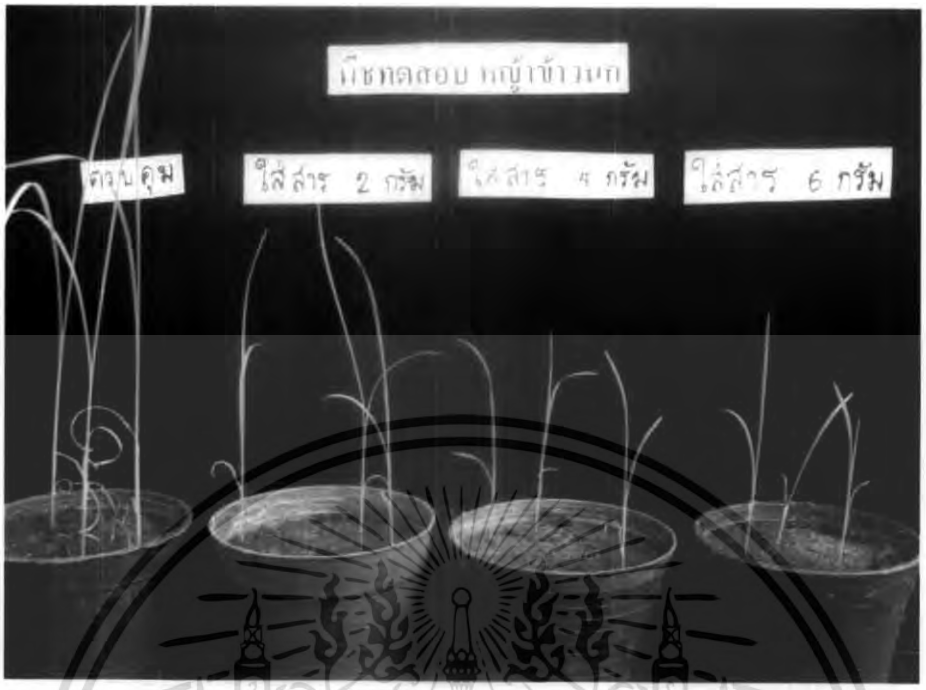
ตารางที่ 3 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าหญ้าข้าวนก อายุ 28 วัน

ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง (ปริมาณ)	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/กระถาง)
ควบคุม	73.725a
2 กรัม	19.800b
4 กรัม	11.825b
6 กรัม	11.550b

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าในแต่ละกระถางตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 1 ผลของสารผลของผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อความสูงของต้นกล้าหญ้าข้าวนก อายุ 28 วัน

2. **ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อการงอกของเมล็ด อัตราการเจริญเติบโต และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าถั่วผี**

การงอกของเมล็ด

ผลการทดลองพบว่า หลังจากเพาะเมล็ดได้ 3 วัน กระถางทดลองที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 2 กรัม และ 4 กรัม มีอัตราการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม ยกเว้นกระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 6 กรัม การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4) และวันที่ 7 หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า กระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งทุกความเข้มข้นมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม

73543
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี

ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ฯ (ปริมาณ)	การงอก (%) วันหลังเพาะเมล็ด			
	1	3	5	7
ควบคุม	0	87.50a	87.50a	87.50a
2 กรัม	0	75.00a	78.75a	81.25a
4 กรัม	0	65.00a	78.75a	80.00a
6 กรัม	0	27.50b	75.00a	78.75a

ค่าเฉลี่ยในการงอกแต่ละวันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

อัตราการเจริญเติบโต (วัดจากความสูงของต้นกล้า)

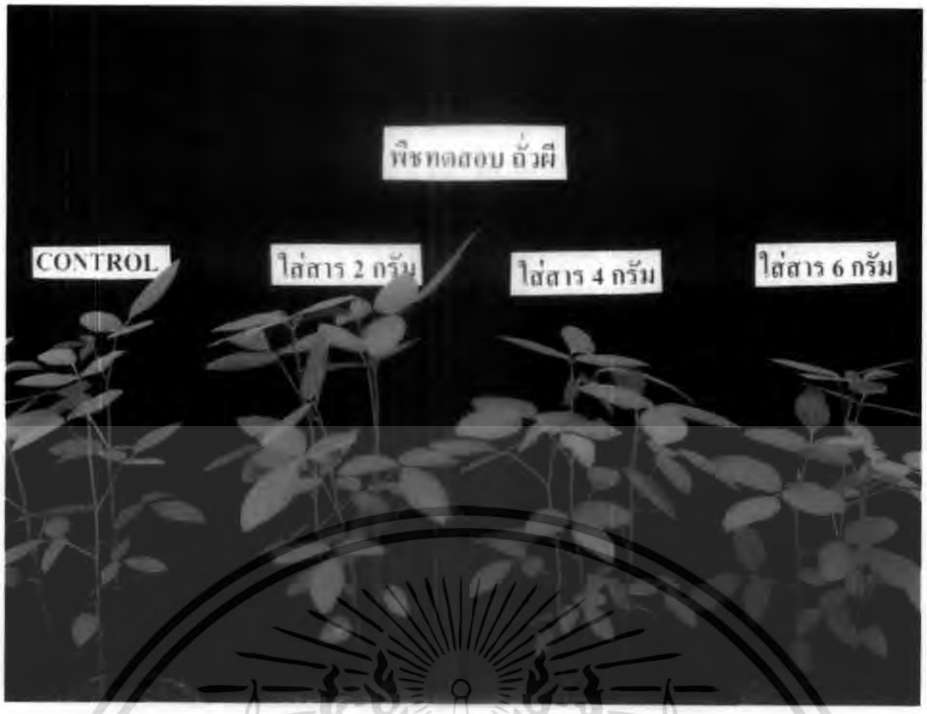
เมื่อวัดความสูงของต้นกล้าถั่วผีในวันที่ 7 หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า กระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 2 กรัม มีความสูงไม่แตกต่างกับกระถางควบคุม แต่มีความสูงมากกว่ากระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 4 และ 6 กรัม อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 5) และเมื่อวัดความสูงวันที่ 28 หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า ความสูงของต้นกล้าในกระถางทดลองแต่ละความเข้มข้น มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 5 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อความสูงของต้นกล้าถั่วผี

ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ฯ (ปริมาณ)	ความสูงของต้นกล้า (เซนติเมตร) วันหลังเพาะเมล็ด			
	7	14	21	28
ควบคุม	8.73a	11.03a	15.16ab	20.77a
2 กรัม	8.20ab	11.14a	15.88a	21.90a
4 กรัม	7.89bc	9.92b	14.32ab	19.64a
6 กรัม	7.32c	10.00b	13.87b	19.34a

ค่าเฉลี่ยความสูงต้นกล้าในแต่ละวันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อความสูงของต้นกล้าถั่วผี อายุ 28 วัน

น้ำหนักแห้ง

เมื่อต้นกล้าอายุได้ 28 วัน นำไปชั่งน้ำหนักแห้ง พบว่ากระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งในทุกความเข้มข้น มีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าถั่วผี อายุ 28 วัน

ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง (ปริมาณ)	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/กระถาง)
ควบคุม	342.800
2 กรัม	379.400
4 กรัม	311.725
6 กรัม	329.050

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าในแต่ละกระถางตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อการงอกของเมล็ด อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าโสน

การงอกของเมล็ด

จากผลการทดลอง เมื่อนับเมล็ดโสนที่งอกหลังจากเพาะเมล็ดได้ 3 วัน 5 วัน และ 7 วัน กระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งทุกความเข้มข้น มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อการงอกของเมล็ดโสน

ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ฯ (ปริมาณ)	การงอก (%) วันหลังเพาะเมล็ด			
	1	3	5	7
ควบคุม	0	96.25	96.25	96.25
2 กรัม	0	95.00	95.00	95.00
4 กรัม	0	91.25	91.25	92.50
6 กรัม	0	85.00	85.00	86.25

ค่าเฉลี่ยในการงอกแต่ละวันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

อัตราการเจริญเติบโต (วัดจากความสูงของต้นกล้า)

เมื่อวัดความสูงของต้นกล้าในวันที่ 7 หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า กระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 2 กรัม และ 4 กรัม มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางความคุม แต่มีความสูงมากกว่ากระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง 6 กรัม อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 11) เมื่อวัดความสูงของต้นกล้าในวันที่ 14, 21 และ 28 หลังวันเพาะเมล็ด พบว่ากระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งทุกความเข้มข้น มีความสูงของต้นกล้าไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม (ภาพที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อความสูงของต้นกล้าโสน

ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ฯ (ปริมาณ)	ความสูงของต้นกล้า (เซนติเมตร) วันหลังเพาะเมล็ด			
	7	14	21	28
ควบคุม	7.27ab	9.93a	11.29a	12.46a
2 กรัม	7.53ab	9.88a	10.82a	11.43a
4 กรัม	7.67a	10.16a	11.48a	12.41a
6 กรัม	6.84b	9.29a	10.78a	11.41a

ค่าเฉลี่ยความสูงต้นกล้าในแต่ละวันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

ภาพที่ 3 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อความสูงของต้นกล้าโสน อายุ 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักแห้ง

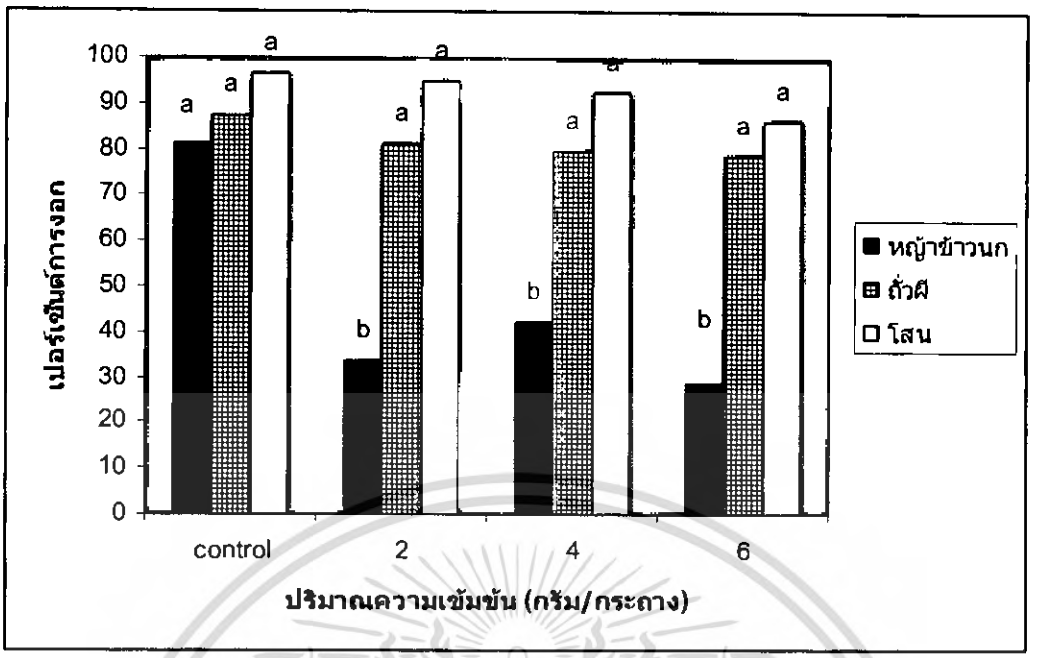
เมื่อนำต้นกล้าที่อายุ 28 วัน ไปชั่งน้ำหนักแห้งพบว่า ต้นกล้าในกระถางที่ใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งทุกความเข้มข้น มีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าโสน อายุ 28 วัน

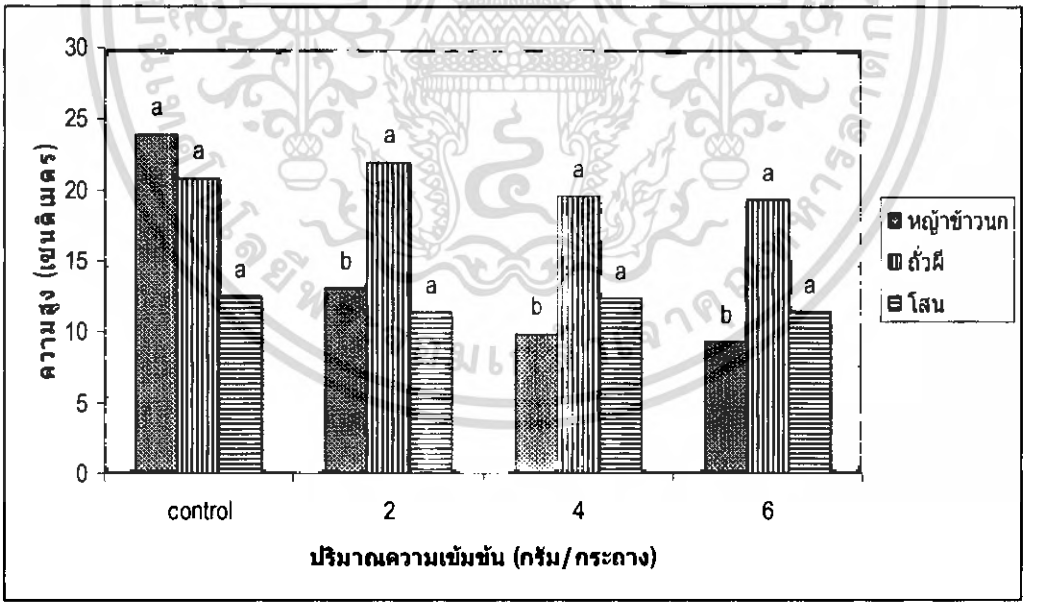
ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง (ปริมาณ)	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/กระถาง)
ควบคุม	44.750
2 กรัม	32.230
4 กรัม	44.375
6 กรัม	33.175

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าในแต่ละกระถางตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

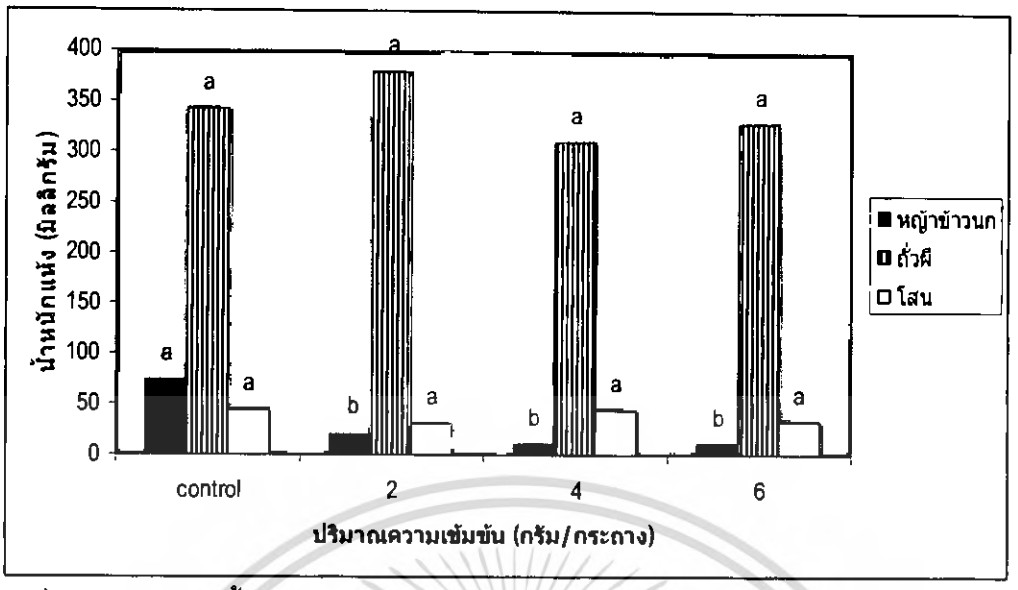


กราฟที่ 1 เปรียบเทียบการงอกของเมล็ดวัชพืชทดสอบ หลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน และใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง ที่ระดับปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ



กราฟที่ 2 เปรียบเทียบความสูงของต้นกล้าวัชพืชทดสอบ อายุ 28 วัน หลังจากเพาะเมล็ดและใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่ระดับปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 3 เปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของต้นกล้าวัชพืชทดสอบ อายุ 28 วัน หลังเพาะเมล็ดและใส่สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่ระดับปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการนำใบกระถินแห้งมาสกัดสารและแปรรูปให้อยู่ในรูปผงWP มาทดสอบกับวัชพืช 3 ชนิด โดยเป็นวัชพืชใบแคบ 1 ชนิด และ วัชพืชใบกว้าง 2 ชนิด ผลปรากฏว่า สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ โดยการเพิ่มความเข้มของสารผลิตภัณฑ์ มีแนวโน้มยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก สำหรับวัชพืชใบกว้าง ถั่วผี และโสน สารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสารสกัดใบกระถินแห้งทุกความเข้มข้นไม่สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ด

ผลของการใช้สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชทดสอบ พบว่า สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งสามารถยับยั้งอัตราการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้ง มีแนวโน้มยับยั้งความสูงของต้นกล้าได้มากขึ้น ส่วนต้นกล้าถั่วผี และโสน พบว่า สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ไม่มีผลต่อความสูงของต้นกล้า

ผลของการใช้สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าวัชพืชทดสอบ พบว่า สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าหญ้าข้าวนกลดลงอย่างมีประสิทธิภาพ และพบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าหญ้าข้าวนกลดลง ส่วนน้ำหนักของต้นกล้าถั่วผี และโสน พบว่า สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของวัชพืชทดสอบทั้ง 3 ชนิดเลย

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก ยับยั้งอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าหญ้าข้าวนกอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วน ถั่วผีและโสน พบว่า สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งไม่สามารถยับยั้งการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าได้เลย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร และคณะ (2548) ที่พบว่าสารสกัดจากใบกระถินสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชที่มีขนาดได้ดีกว่าเมล็ดพืชที่มีขนาดใหญ่

อย่างไรก็ตาม การจะนำสารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งไปใช้ประโยชน์ได้จริงนั้น คงต้องมีการค้นคว้าวิจัยเพิ่มเติม เพราะจากการทดลองจะเห็นว่า สารผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบกระถินแห้งสามารถใช้ได้อย่างประสิทธิภาพกับวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเท่านั้น ซึ่งสารสกัดจากพืชชนิดอื่นอีกหลายชนิดสามารถมีประสิทธิภาพได้มากกว่าสารสกัดจากกระถิน หรือคงมีการพัฒนาเป็นรูปแบบของสารสกัดที่เลือกทำลาย (Selective)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ฉัตรชีวิน ดาวใหญ่ และสยามรัตน์ เกี๋ยงคำ. 2548. ผลทางอัลลีโลพาทีของสารก้านใบและใบชะพลูต่อความงอกของพืชไร่ 4 ชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ชอุ่ม เปรมิษเสถียร และศิริพร ชึงสนธิพร. 2533. อิทธิพลของสารสกัดจากผักปอดนาต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช. วารสารวิชาการเกษตร. ปีที่ 8 เล่ม 1. หน้า 29 – 34

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร. 2536. การใช้สารสกัดจากพืชควบคุมศัตรูพืช. หนังสือพิมพ์กสิกร ปีที่ 66 ฉบับที่ 6 (พฤศจิกายน – ธันวาคม). หน้า 595 – 597.

ฤทัยรัตน์ แดงสวัสดิ์. 2541. ผลของสารสกัดจากใบกระดุมทองเลื้อยต่อการงอกของเมล็ด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ดารารัตน์ มณีจันทร์. 2547. ผลทางอัลลีโลพาทีของพุทธชาดก้านแดง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ทิพวรรณ แสงทอง, อนาวรรณ ปราบพยัคฆ์ และพัชนี ยิ่งเจริญ. 2548. ผลของสารสกัดสกัดน้ำจากผลกระวานและดอกกานพลูต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนกและผักกาดหัว. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง, ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 หน้า 51 – 55.

นุจเรศ สีดา. 2545. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบประยงค์แห้งต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

บุญรอด ชาติยานนท์. 2544. ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ปฏิมา หวานแก้ว และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2544. ศักยภาพของสารสกัดด้วยน้ำจากใบมะฮอกกานีต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชต้อยติ่ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 32(1-4) ฉบับพิเศษ : 291 – 293.

ปัทมา กาญจนวาศ. 2542. ผลของสารสกัดจากใบมะยมต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญของต้นกล้าพืชบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. วัชพืชศาสตร์. โรงพิมพ์ลนคอร์น. กรุงเทพฯ. หน้า 209-210

รัวสิต สุวรรณเขตนิยม. 2527. ความสำคัญของอัลลีโลพาทีต่อการเกษตร. วัชพืช. 2(1) : 40 – 58.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รังสิต สุวรรณเขตนิยม. 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 48- 53.

ศิริพร สายบุญตั้ง, จำรูญ เล้าสินวัฒนา และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกระถินแห้งต่อการงอกและน้ำหนักแห้งของเมล็ดพืชทดสอบ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 36(5-6) ฉบับพิเศษ : 312 - 315.

สมนึก เพชรอินทร์. 2546. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชและวัชพืชบางชนิดบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

เสียง กฤษณีไพบูลย์. 2532. สารสกัดที่มีผลต่อแมลง. วารสารสงขลานครินทร์ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มีนาคม). หน้า 107 – 112.

อุไร เพ่งพิศ. 2539. ผลของสารอัลลีโลพาธิกของวัชพืชบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย, . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Albert, E.S. 1995. Handbook of weed Management Systems. Marcel Dekker, Inc. New York. 746p.

Evanari, M. 1949. germination inhibitors. Cited by E.L. Rice. Allelopathy. 2 ed. Acedemic press Inc. Orlando. 422p.

Hisashi Kato – Noguchi. 2003. "Assesment of allelopathic potential of shoot powder of lemon balm". Scintia Horticulturae 97 : 419 – 423.

Molish, H. 1937. Der Einfluss einer Pflanze auf die andere – Allelopathic. Cited by E.L. Rice. Allelopathy. 2d ed. , Academic press, Inc. Orlando. 422p.

Narwal, S.S. 1999. Allelopathy Update Volume 2. Science Publish Ers, Inc. U.S.A. 348 p.

Oussama Quealati. 2003. "Allelopathy in two durum wheat *(Triticum durum* L.) varieties". Agriculture, Ecosystems and Environment 96 : 161 – 163.

Putnam, A.R. and C.S. Tang. 1985. Allelopathy : Start of the science, pp. 1 – 19. In A.R. Putnam and C.S. Tang (eds:) The Science of Allelopathy. John Wiley and Sons. New York. 317p.

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

Rice, E.L. 1984. Allelopathy 2nd eidition. Academic Press,Inc. USA. 422 p.

Robinson, T. 1983. The organic constituents of higher plants. Cited by E.L. Rice. Allelopathy. 2 ed. , Academic press, Inc. , Orlando. 422p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sang – UK Chon. 2005. "Allelopathic potential in Lettuce (*Lactuca sativa* L.) phants". Scintia Horticulturae 106 : 309 – 317.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้