สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรต่อพืชทดสอบ

EFFECT OF BANANA BUSH LEAF EXTRACTS ON TEST PLANTS.

ศิริลักษณ์ มณีจันทร์

SIRILUK MANEECHAN

วว.
ก484ผ
2556
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..128559
วัน,เดือน,ปี..5 พ.ย. 2556
b.12508354
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2556

KMITL-2013-AG-M-021-133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EFFECT OF BANANA BUSH LEAF EXTRACTS ON TEST PLANTS.

SIRILUK MANEECHAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2013

KMITL-2013-AG-M-021-133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2013

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรต่อพืชทดสอบ
นักศึกษา	นางสาวศิริลักษณ์ มณีจันทร์
รหัสประจำตัว	53640351
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2556
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae 20 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ปรากฏผลว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ตามลำดับ จากนั้นนำใบพืชที่ให้ผลดี 6 ชนิด ทดสอบเปรียบเทียบอีกครั้ง พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรยังคงให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้ดีที่สุด การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด ถูกยับยั้งมากขึ้น จึงได้นำสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมาศึกษาผลต่อการดูดซับน้ำและกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักโขมหนามและหญ้าข้าวนก ที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า ที่ระยะเวลาเดียวกัน เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพิ่มสูงขึ้น เมล็ดพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด มีการดูดน้ำลดลงและกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทั้ง 2 ชนิด จะมีกิจกรรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นการศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการเจริญเติบโตและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบ พบว่า ที่ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลยับยั้งการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 2 ชนิด และปริมาณสาร MDA ในส่วนของลำต้นและรากของต้นกล้าพืชทั้ง 2 ชนิด เพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มมากขึ้นและมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมีผลให้ปริมาณการสะสมสาร MDA ในส่วนรากของต้นกล้าถั่วผีมีมากกว่าในส่วนลำต้น โดยมีปริมาณ MDA สะสมสูงที่สุดเท่ากับ 18.76 นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด ในทางตรงกันข้ามสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมีผลให้ปริมาณการสะสมสาร MDA ในส่วนลำต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนกมีมากกว่าในส่วนราก โดยมีปริมาณ MDA สะสมสูงที่สุดเท่ากับ 20.66 นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด สำหรับการศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลที่ระดับความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด พบว่า สารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดกวางตุ้งและผักกาดหัวถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากใบพุดจักรแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลให้ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วผีและหญ้าข้าวนกได้มากที่สุด ส่วนผลการศึกษาสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำอัตราส่วน 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50, 25 : 75 และ 0 : 100 ปริมาตร/ปริมาตร ต่อการงอกของพืชทดสอบ 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 ให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดอัตราส่วน 0 : 100 ที่ระดับความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผีและหญ้าข้าวนกมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The effect of leaf water extract from banana bush on seedling growth and malondialdehyde (MDA) concentration in test plants was also studied. At 25 mg/ml, the extract from banana bush inhibited seed germination, survival and seedling growth of the 2 test plants. The MDA accumulation in shoot and root of the 2 test plants increased with increasing concentration of the extracts and relation to the percent inhibition of growth. The MDA accumulation in root of wild pea (*Phaseolus lathyroides* L.) was higher than in shoot. The highest MDA concentration was 18.76 nmol g^{-1}fresh weight. In contrast, the MDA accumulation in shoot of barnyardgrass was higher than in root. The highest MDA concentration was 20.66 nmol g^{-1}fresh weight. When banana bush leaves were sequentially extracted with hexane, ethyl acetate and ethanol, the extracts were tested on germination and seedling growth of the 4 test plants, using the concentration at 2.5, 5, 10 and 20 mg/ml and the distilled water was used as the control. The results showed that the ethyl acetate leaf extracts from banana bush at the concentration of 20 mg/ml completely inhibited seed germination and seedling growth of chinese cabbage and chinese radish (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus*). On the other hand, the ethanol leaf extracts from banana bush had the highest inhibitory effect on wild pea and barnyardgrass seed germination. The leaf extract from banana bush using ethanol : water extraction at the ratio of 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50, 25 : 75 and 0 : 100 (v/v) were also tested on seed germination and seedling growth of 3 test plants, using the concentration at 5, 10, 20 and 40 mg/ml. The distilled water was used as the control. The ethanol : water extract at the ratio of 100 : 0 had the highest inhibitory effects on seed germination and seedling growth of chinese cabbage whereas the extract at ratio of 0 : 100 at concentration of 40 mg/ml showed the highest inhibitory effect on seedling growth of wild pea and barnyardgrass.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รศ. ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ. ดร. สมภพ ฐิตะวสันต์ รศ. หัตถ์ชัย กสิโอพาร อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ผศ. ดร.สุเม อรัญนารถ ผศ. มณทินี ธีรารักษ์ และสุรเชษฐ พัฒใส ที่ให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาและคำชี้แนะในการแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการพืชสวนทุกคนสำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่ให้ความรักความเอาใจใส่ให้การสนับสนุนตลอดมา และสุดท้ายขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้การสนับสนุนการวิจัยนี้

ท้ายสุดนี้หากมีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขออภัยเป็นอย่างสูง ในข้อบกพร่องและความผิดพลาดนั้นและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้ คงมีประโยชน์ไม่มากก็น้อยสำหรับผู้ที่มีความสนใจในด้านนี้

ศิริลักษณ์ มณีจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....VI

สารบัญตาราง.....XI

สารบัญภาพ.....XV

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2

1.3 ขอบเขตการวิจัย.....3

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....3

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อัลลีโลพาที.....4

2.1.1 การปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที.....4

2.1.2 การเข้าสู่ต้นพืชของสารอัลลีโลพาที.....5

2.1.3 กลไกการเข้าทำลายของสารอัลลีโลพาที.....7

2.2 งานวิจัยด้านอัลลีโลพาที.....11

2.2.1 การวิจัยในต่างประเทศ.....11

2.2.2 การวิจัยในประเทศ.....13

2.3 ผลทางอัลลีโลพาทีของพืชในวงศ์ Apocynaceae.....16

2.4 พุดจักร.....17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์.....19

3.2 วิธีการทดลอง.....20

3.3 สถานที่ดำเนินการทดลอง.....32

3.4 ระยะเวลาดำเนินการ.....32

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 33

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง..... 33

การทดลองที่ 1.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ..... 40

4.2. การทดลองที่ 2 การศึกษากลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักร..... 72

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ..... 72

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ..... 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การทดลองที่ 2.3 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก..... 76

4.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ... 82

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ... 82

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 93

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 102

5.2 การศึกษากลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดจากใบพุดจักร..... 104

5.2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ..... 104

5.2.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ..... 105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.2.3 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก..... 106

5.3 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 107

5.3.1 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 107

5.3.2 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 108

บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง

6.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 110

6.2 การศึกษากลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดจากใบพุดจักร.....111

6.2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ..... 111

6.2.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ..... 111

6.2.3 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการเจริญเติบโตและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก..... 111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6.3 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 112

6.3.1 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 112

6.3.2 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ..... 112

บรรณานุกรม..... 113

ประวัติผู้เขียน..... 121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง..... 34
2. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้ง..... 35
3. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อความยาวต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง..... 37
4. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้ง..... 38
5. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง..... 39
6. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 41
7. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 42
8. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 45
9. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 46
10. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 47
11. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 49
12. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

13. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 53
14. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 54
15. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 55
16. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 57
17. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 58
18. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวต้นของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 61
19. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวรากของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 62
20. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวทั้งต้นของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 63
21. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 65
22. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 66
23. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

24. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 70
25. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทม ขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด.... 71
26. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังจากการเพาะ..... 77
27. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในลำต้นของต้นกล้าถั่วผี..... 78
28. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในรากของต้นกล้าถั่วผี..... 79
29. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังจากการเพาะ..... 80
30. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในลำต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก.. 81
31. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนก.... 82
32. ผลของสารสกัดน้ำจากพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 83
33. ผลของสารสกัดน้ำจากพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 86
34. ผลของสารสกัดน้ำจากพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 89
35. ผลของสารสกัดน้ำจากพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 91
36. ผลของสารสกัดน้ำจากพุดจักรใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 94
37. ผลของสารสกัดน้ำจากพุดจักรใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

38. ผลของสารสกัดน้ำจากพุดจักรใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. กลไกการเกิด lipid peroxidation พืช..... 9
2. วิธีการแยกสกัดสารอัลลีโลพาทีโดยวิธี sequential solvent extraction..... 29
3. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 41
4. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 42
5. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 43
6. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด 45
7. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 46
8. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 48
9. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

10. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 50

11. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 51

12. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 53

13. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 54

14. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 55

15. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด. 57

16. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการรอดชีวิตของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 58

17. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

18. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 61
19. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 62
20. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 63
21. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 65
22. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 66
23. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 67
24. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด..... 68
25. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นสารสกัด 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

26. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นสารสกัด..... 71

27. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดผักโขมหนาม เมื่อแช่ในระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง..... 73

28. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดหญ้าข้าวนก เมื่อแช่ในระยะเวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง..... 74

29. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักโขมหนาม เมื่อแช่ในระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง..... 75

30. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดหญ้าข้าวนก เมื่อแช่ในระยะเวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง..... 76

31. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 84

32. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 87

33. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 90

34. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 92

35. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 95

36. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

37. ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด..... 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชกันอย่างแพร่หลาย เนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากรูปแบบเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมที่มีการพึ่งพาธรรมชาติเป็นการทำการเกษตรที่ต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอก เช่น ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง และสารเคมีกำจัดวัชพืช เป็นต้น ซึ่งการทำการเกษตรในรูปแบบใหม่ได้ก่อให้เกิดผลกระทบที่ทำลายสภาพแวดล้อมธรรมชาติ โดยเฉพาะสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงและจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตสูงขึ้นเรื่อยๆ เพื่อเป็นการรักษาปริมาณการผลิตให้ได้เท่าเดิม จากสถิติการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรในปัจจุบัน พบว่า ปริมาณการนำเข้าสารเคมีของไทย ในปี 2553 มีปริมาณ 69,868 ตัน คิดเป็นมูลค่า 17,956 ล้านบาท ปี 2554 มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 87,619 ตัน คิดเป็นมูลค่า 22,070 ล้านบาท และในปี 2555 (มกราคม-กันยายน) มีปริมาณนำเข้า 61,064 ตัน คิดเป็นมูลค่า 16,315 ล้านบาท ถือว่าอยู่ในระดับที่สูงและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2555) นอกจากนั้นยังพบว่าสภาพแวดล้อมทางการเกษตรกำลังประสบปัญหาสารพิษตกค้างส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพกับเกษตรกรเมื่อได้รับสารในปริมาณที่มากและระยะเวลาที่ติดต่อกันเป็นเวลานาน สารกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดยังก่อให้เกิดอันตรายที่เห็นได้ในระยะยาว คือ เป็นต้นกำเนิดก่อให้เกิดมะเร็งของอวัยวะต่าง ๆ และก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ส่งผลไปถึงรุ่นลูกรุ่นหลานได้ (สิรินุช ลามศรีจันทร์ และคณะ. 2527; รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2531) ดังนั้นภาครัฐจึงมีนโยบายส่งเสริมและผลักดันให้เกษตรกรหันมาพึ่งพาธรรมชาติเพื่อช่วยลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร รวมทั้งช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร ด้วยเหตุนี้จึงมีการค้นคว้าหาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติซึ่งเชื่อกันว่ามีความปลอดภัยมากกว่าสารเคมีสังเคราะห์ ปรากฏการณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ คือ อัลลีโลพาที (allelopathy) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่พืชชนิดหนึ่งสร้างสารเคมีขึ้นภายในต้นและปลดปล่อยออกมาเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่นเป็นปฏิกิริยาทางชีวเคมีระหว่างพืชกับพืช รวมทั้งจุลินทรีย์ (Rizvi and Rizvi. 1992) ต่อมาจึงมีผู้ทดลองนำสารสกัดจากพืชมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืช มีทั้งสารสกัดที่ได้จากพืชปลูกและวัชพืช ซึ่งสารอัลลีโลพาทีนั้นมีการสะสมอยู่ในทุกส่วนของพืช เช่น ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำต้น ราก เหง้า ดอก เปลือก เมล็ด ผล เศษซากพืช และส่วนอื่นๆ สารอัลลีโลพาทีเหล่านี้มีผลกระทบต่อกระบวนการต่างๆ ในพืชหลายกระบวนการ เช่น การแบ่งเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์ การหายใจ การสังเคราะห์แสง การสังเคราะห์โปรตีน ปฏิกิริยาร่วมของฮอร์โมนพืช การดูดน้ำ การดูดซับธาตุอาหาร ความสามารถของเมมเบรนในการยอมให้สารผ่าน การสังเคราะห์ฮีโมโกบิน และการตรึงไนโตรเจน เป็นต้น (Rice. 1984) การนำเอาผลทางอัลลีโลพาทีไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการอนุรักษ์ดินและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางด้านการเกษตร เช่น การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการเพิ่มคุณภาพของผลผลิต การนำสารอัลลีโลพาทีไปใช้เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตหรือเป็นสารกำจัดวัชพืชซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อพืชปลูก โดยเชื่อว่าสารอัลลีโลพาทีจะสามารถนำไปพัฒนาเป็นสารต้นแบบในการผลิตสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ ที่มีความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

สำหรับการศึกษาสารสกัดจากพืชวงศ์ Apocynaceae ในด้านเป็นสารอัลลีโลพาทีนั้นยังมีน้อย เบื้องต้นพบรายงานการวิจัยจากพืชวงศ์ Apocynaceae บางชนิดที่มีศักยภาพทางอัลลีโลพาทีต่อพืชทดสอบ เช่น สารสกัดจากพญาสัตตบรรณ (Alstonia) (ศานิต สวัสดิกาญจน์ และคณะ. 2554; Yansen. 2007) สารสกัดจาก *Rhazya stricta* (Assaeed and Al-Doss. 1997; Musharaf *et al.* 2011) และสารสกัดจากยี่โถ (*Nerium Oleander* L.) (Rajyalakshmi. 2011) เป็นต้น จากข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าวจะเห็นได้ว่า สารสกัดจากพืชต่างๆ ในวงศ์ Apocynaceae มีศักยภาพด้านอัลลีโลพาทีจึงได้ดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อขยายผลการศึกษาให้กว้างขวางมากขึ้นและคัดเลือกพืชที่มีศักยภาพมากเพื่อศึกษารายละเอียดในลำดับต่อไป

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ

1.2.2 เพื่อศึกษากลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักร โดยศึกษาผลต่อการดูดซับน้ำของเมล็ด การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก

1.2.3 เพื่อศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง

1.3.2 ศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชที่ให้ผลดี 6 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ

1.3.3 ศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ

1.3.4 ศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ

1.3.5 ศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก

1.3.6 ศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

1.3.7 ศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำที่อัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบและคัดเลือกพืชที่ให้ผลที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

1.4.2 ทราบถึงกลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ด การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ด และการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก

1.4.3 ทราบถึงผลการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อัลลีโลพาที

อัลลีโลพาทีเป็นปรากฏการณ์ที่พืชชนิดหนึ่งสร้างสารเคมีขึ้นภายในต้นและปลดปล่อยออกมาเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่างๆ รวมถึงจุลินทรีย์ ซึ่งมีผลทั้งทางด้านการยับยั้งและการกระตุ้นการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นคำที่มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ allelon หมายถึง ซึ่งกันและกัน และ pathos หมายถึง เดือดร้อนหรือทำให้เกิดอันตราย (Rice. 1984) ต่อมา Putnam (1985) ได้อธิบายความหมายเพิ่มเติมว่าเป็นผลกระทบโดยตรงหรือโดยอ้อมของพืชชนิดหนึ่งที่มีต่อการงอก การเจริญเติบโต และการพัฒนาการของพืชอีกชนิดหนึ่งซึ่งอาจจะส่งผลดีในด้านการกระตุ้นหรือส่งผลเสียในด้านการยับยั้งการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชชนิดอื่นรวมทั้งจุลินทรีย์ โดยปี 1996 สมาคมอัลลีโลพาทีนานาชาติ (International Allelopathy Society, IAS) ให้คำจำกัดความอัลลีโลพาทีว่าเป็นกระบวนการที่ถูกสร้างขึ้นโดย พืช สาหร่าย รา และแบคทีเรีย แล้วสารเหล่านั้นมีผลต่อระบบชีววิทยาและการเกษตร โดยมีผลกระทบ เช่น ทำให้เกิดผลกระทบต่อดินและเป็นอันตรายต่อพืชได้ เรียกสารเคมีที่ก่อให้เกิดความสัมพันธ์นี้ว่า สารอัลลีโลพาที (allelochemical หรือ allelopathic chemical) สารอัลลีโลพาทีส่วนใหญ่เป็นสารทุติยภูมิ (secondary compound) (จรรยา มณีโชติ. 2544) การศึกษาศักยภาพของสารสกัดจากพืชชนิดต่างๆ ในด้านการยับยั้งและการควบคุมวัชพืชเป็นแนวทางสำคัญประการหนึ่งในการวิจัยและพัฒนาสารธรรมชาติเพื่อใช้ทดแทนสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อลดอันตรายที่มีต่อสุขภาพมนุษย์รวมถึงสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม ซึ่งส่งผลต่อความยั่งยืนของการผลิตพืชผลต่างๆ ทางการเกษตรในอนาคตต่อไป (Rice. 1984; Bhowmik and Inderjit. 2003)

2.1.1 การปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที

สารอัลลีโลพาทีของพืชชนิดหนึ่ง จะมีผลได้นั้นจะต้องมีการปลดปล่อยสารออกมาสู่สภาพแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชและสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆซึ่งการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาทีจากพืชที่ผลิตสารขึ้นมาออกสู่สภาพแวดล้อมเกิดขึ้นได้ 4 วิธี คือ

2.1.1.1 การระเหย (volatilization) สารอัลลีโลพาทีจะระเหยออกมาจากส่วนต่างๆ ของพืชระบายสู่บรรยากาศรอบๆ ต้นพืช แล้วไปมีผลกระทบต่อพืชอื่นๆ ซึ่งสารระเหยจากพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนมากจะเป็นสารที่อยู่ในกลุ่มเทอร์พีนและกลุ่มเทอร์พีนอยด์ สารในกลุ่มนี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของน้ำมันหอมระเหย เช่น สารระเหยจากยูคาลิปตัส (*Eucalyptus citriodora* Hook.) (Rice. 1984)

2.1.1.2 การชะล้าง (leaching) สารอัลลีโลพาทีจะถูกปลดปล่อยออกมาจากพืชโดยการชะล้างของหมอก น้ำฝนหรือน้ำค้าง น้ำเหล่านี้จะเป็นตัวทำละลายสารอัลลีโลพาทีจากผู้ผลิตและนำพาสารดังกล่าวไปยังพืชอื่นๆการชะล้างเกิดได้หลายส่วน เช่น ใบสด ราก หรือแม้กระทั่งส่วนซากที่อยู่ใต้ดิน เช่น น้ำชะล้างจากใบ *Chenopodium murale* ที่สะสมอยู่บริเวณดินมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นข้าว (*Oryza sativa* L.) (Inderjit. 2005) และพวกสน (*Pinus densiflora*) มีสารอัลลีโลพาทีที่สามารถละลายออกมากับน้ำฝนและแสดงความเป็นพิษกับพืชในบริเวณนั้นได้ (Rice.1984)

2.1.1.3 การปลดปล่อยออกทางราก (root exudation) พืชสามารถปลดปล่อยสารอัลลีโลพาทีออกจากรากสู่สิ่งแวดล้อม สารที่ถูกปลดปล่อยออกมาทางรากอาจไปมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่น เช่น ข้าวสามารถปลดปล่อยสาร momilactone B ออกมาทางรากและส่งผลให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตของรากและลำต้นของต้นกล้า cress นอกจากนี้สาร momilactone B ยังส่งผลกระทบต่อพืชที่อยู่ใกล้เคียงอีกด้วย (Kato-Noguchi. 2003) เช่นเดียวกับ Homa *et al.* (2011) ได้ศึกษาผลกระทบจากข้าวที่ปลูกใกล้บริเวณต้น Hedgemustard (*Sisybrium offcinale*) พบว่า ข้าวที่ปลูกในระยะเวลา 10 วัน มีการปลดปล่อยสารออกมาทางรากซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นและรากของต้น Hedgemustard ได้ โดยการยับยั้งมีมากเพิ่มขึ้นเมื่อการเจริญเติบโตของอายุข้าวเพิ่มมากขึ้น

2.1.1.4 การสลายตัวของซากพืช (decomposition of plant residue) เป็นการปลดปล่อยสารออกมาจากใบหรือส่วนต่างๆ ของพืชที่ร่วงหล่นลงสู่พื้นดินและทับถมอยู่ในดินเกิดการเน่าเปื่อยตามธรรมชาติหรือถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดินในสภาพที่มีออกซิเจนและปลดปล่อยสารอัลลีโลพาทีออกมาทำให้มีผลกระทบต่อพืชชนิดอื่นทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น สารที่ปลดปล่อยจากซากถั่วอัลฟัลฟ่า *(Medicago sativa* L.) สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของแตงกวา (*Cucumis sativus* L.) (Ells and Mcsay. 1991)

2.1.2 การเข้าสู่ต้นพืชของสารอัลลีโลพาที

สารอัลลีโลพาทีจะมีผลในการทำลายพืชได้นั้น จะต้องมีการสัมผัสกับส่วนของพืชและมีการเคลื่อนย้ายเข้าสู่ต้นพืช ซึ่งการเข้าสู่ต้นพืชได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสาร ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของพืช และวัชพืช ระยะเวลา ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่างๆ เป็นต้น การเข้าสู่ภายในต้นพืชของสารอัลลีโลพาทีสามารถเกิดขึ้นได้ในทำนองเดียวกับสารกำจัดวัชพืช โดยผ่านทางส่วนเหนือดินและใต้ดิน โดยส่วนที่อยู่เหนือดินของต้นพืชที่ยอมให้สารผ่านเข้าไป ได้แก่ ใบ ลำต้น ตา ดอก และผล เป็นต้น และผ่านทางส่วนที่อยู่ใต้ดิน ส่วนใหญ่สารมักจะเข้าสู่พืชโดยทางรากหรือยอดใต้ดินได้ดีกว่าส่วนที่อยู่เหนือดิน เมื่อโมเลกุลของสารตกไปอยู่ในตำแหน่งที่รากของพืชจะสามารถดูดซึมเข้าไปแล้ว อาจจะทำให้เกิดกระบวนการที่โมเลกุลของสารเข้าไปในพืชได้ ซึ่งนอกจากจะมีการทำลายแล้วอาจจะมีการเคลื่อนย้ายได้ การเกิดกระบวนการเคลื่อนย้ายสารในพืชนี้เป็นการที่โมเลกุลของสารเคลื่อนจากจุดที่ได้รับสารโดยตรงไปยังส่วนต่างๆ กระบวนการเคลื่อนย้ายของสารมีหลายแบบ (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540; ทศพล พรพรหม. 2554) ดังนี้

2.1.2.1 การเคลื่อนย้ายแบบอะโพพลาส (apoplast) เป็นการเคลื่อนย้ายโมเลกุลของสารที่ถูกดูดซึมทางรากในเส้นทางเดียวกับการดูดซึมน้ำ เข้าไปในท่อน้ำและเคลื่อนย้ายไปด้านบนด้วยกระบวนการคายน้ำ การเคลื่อนย้ายนี้ขึ้นอยู่กับการเคลื่อนย้ายของน้ำโดยกระบวนการคายน้ำ เป็นการเคลื่อนย้ายทางเซลล์ที่ไม่มีชีวิต ดังนั้นการเคลื่อนย้ายแบบนี้สารจะไม่มีผลในการทำลายท่อน้ำเพราะท่อน้ำเป็นเนื้อเยื่อไม่มีชีวิต

2.1.2.2 การเคลื่อนย้ายแบบซิมพลาส (symplast) เป็นการเคลื่อนย้ายของโมเลกุลสารที่ถูกดูดซึมเข้าทางใบเป็นส่วนใหญ่ โดยใช้เส้นทางการเคลื่อนย้ายเดียวกับการเคลื่อนย้ายของสารประกอบพวกน้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์แสง โมเลกุลของสารจะเคลื่อนเข้าไปในเซลล์และจากเซลล์หนึ่งไปเซลล์หนึ่งโดยใช้ท่อต่อที่เรียกว่า พลาสโมเดสมาตา ในท่ออาหารการเคลื่อนย้ายแบบนี้เป็นการผ่านทางเซลล์ที่มีชีวิต ซึ่งจะเป็นการเคลื่อนที่ลงเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็อาจมีการเคลื่อนที่ขึ้น ถ้าหากจุดเจริญอยู่ด้านบน ทั้งนี้เพราะว่าโมเลกุลของสารจะเคลื่อนที่ไปพร้อมๆ กับสารที่ได้รับจากการสังเคราะห์แสง

2.1.2.3 การเคลื่อนย้ายแบบอะโพพลาส-ซิมพลาส (apoplast-symplast) เป็นการเคลื่อนย้ายได้ทั้งการอาศัยท่อน้ำและท่ออาหาร ซึ่งใช้เซลล์ที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตได้ทั้งคู่ โดยอาศัยหลักว่าท่อน้ำกับท่ออาหารที่อยู่ติดกับสารจะมีการเคลื่อนย้ายจากเนื้อเยื่อหนึ่งไปยังเนื้อเยื่อหนึ่งได้ ดังนั้นลักษณะการเคลื่อนย้ายแบบนี้ทำให้มีการเคลื่อนย้ายทั้งแบบขึ้นข้างบน และลงล่าง

2.1.2.4 การเคลื่อนย้ายแบบอินเตอเซลลูลา (intercellular space) เป็นการเคลื่อนย้ายของสารที่เป็นพวกไม่มีขั้ว เช่น พวกน้ำมันที่ถูกดูดซึมเข้าทางใบโดยผ่านทางคิวติเคิลหรือปาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบจะเคลื่อนที่ได้ทั้งขึ้นบนและลงล่างหรือแผ่กระจายสารเข้าไปอยู่ในเซลล์ แต่จะเข้าไปเพียงช่องว่างระหว่างเซลล์เท่านั้นซึ่งช่องว่างระหว่างเซลล์จะต่อกันตลอด

2.1.3 กลไกการเข้าทำลายของสารอัลลีโลพาที

ผลกระทบของสารอัลลีโลพาทีที่มีต่อกระบวนการหรือปฏิกิริยาต่างๆ ของพืชที่เป็นผู้รับสารนั้นเกิดขึ้นได้ เมื่อสารถูกดูดซึมแล้วมีกระบวนการที่เรียกว่า กลไกการเข้าทำลาย ซึ่งจะเกิดขึ้นทันทีภายหลังจากที่พืชได้รับสาร (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540; ทศพล พรพรหม. 2554)

สารอัลลีโลพาทีที่มีผลต่อกระบวนการแบ่งเซลล์ โดยจะทำให้เกิดความผิดปกติในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสยับยั้งการแบ่งเซลล์ในระยะเมทาเฟสและอะนาเฟส ซึ่งเป็นการแบ่งโครโมโซมในเซลล์ หรือเกิดจากการที่สารเป็นตัวทำให้ไม่มีการสร้างผนังเซลล์ในระยะเทโลเฟสทำให้เซลล์มีนิวเคลียส 2 อัน ซึ่งกลไกเหล่านี้ทำให้เซลล์ของพืชผิดปกติ ดังเช่น การศึกษาทดสอบฤทธิ์ทางอัลลีโลพาทีของยอดชะอม (*Acacia pennata* (L.) Willd. subsp. *insuavis* Nielsen.) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.) และหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus- galli* (L.) Beauv.) พบว่า สารสกัดหยาบด้วยเมทานอลและน้ำที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกของถั่วผีได้ดีกว่าในหญ้าข้าวนก เมื่อทำการทดสอบสารสกัดน้ำจากยอดชะอมแห้งต่อดัชนีการแบ่งเซลล์และความผิดปกติของเซลล์ปลายรากหอมหัวใหญ่ พบว่า ดัชนีการแบ่งเซลล์ลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์การแบ่งเซลล์ในระยะโพรเฟสเพิ่มขึ้น ในขณะที่เซลล์ที่เข้าสู่ระยะเมทาเฟส แอนาเฟส และเทโลเฟสลดลง โดยผลของสารสกัดน้ำจากยอดชะอมแห้งพบลักษณะความผิดปกติของโครโมโซมในระยะต่างๆ ของการแบ่งเซลล์ ได้แก่ spindle disturbance ในระยะโพรเฟส chromosome stickiness และ c-metaphase พบลักษณะผิดปกติในระยะเมทาเฟส และ chromosome stickiness, diagonal และ delayed anaphase พบในระยะแอนาเฟส (กนกพร ช้างเสวก และคณะ. 2553)

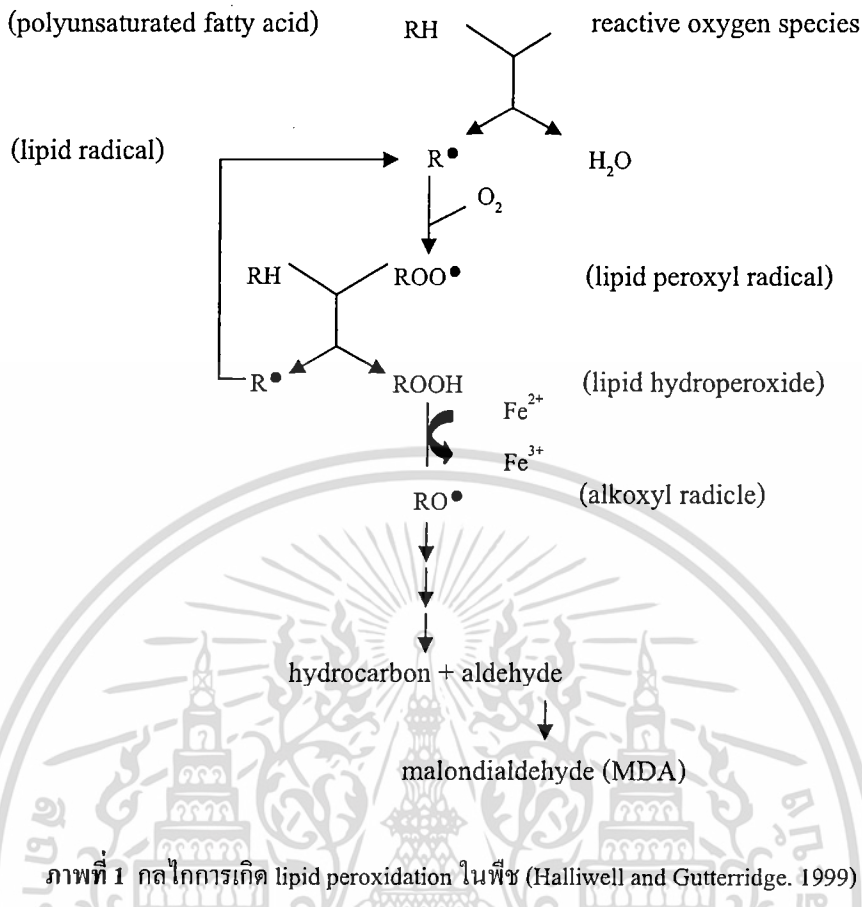
สารอัลลีโลพาทียังมีผลต่อกระบวนการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืช โดยการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสซึ่งจะทำให้เมล็ดพืชไม่สามารถงอกและเจริญเติบโตต่อไปได้ ดังเช่น รายงานการวิจัยเกี่ยวกับการทดสอบการงอกของเมล็ดผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L. cv. Grand Rapids) ที่ถูกยับยั้งโดยสาร 6-methoxy-2-benzoxazolinone (MBOA) โดยพบว่า MBOA สามารถยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสได้มากขึ้นด้วยการเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารให้สูงขึ้น (Kato-Noguchi and Macias. 2005) เช่นเดียวกับ ภัทริน วิจิตรตระการ (2555) ได้ทำการทดสอบสารสกัดน้ำจากใบดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ที่มีผลต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักโขมและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หญ้าข้าวนก พบว่า กิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสของพืชทดสอบจะลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จากดาวเรืองที่เพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกัน Han *et al.* (2008) ได้ศึกษาสารสกัดน้ำจากขิง (*Zingiber officinale* Rosc.) โดยใช้ส่วนเหง้า ลำต้น และใบ ต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merr) และเมล็ดหัวหอม (*Allium ascalonicum* L.) พบ ว่าสารสกัดน้ำจากขิงทุกความเข้มข้นมีผลต่อการยับยั้งการงอก การเจริญเติบโต การดูดซับน้ำ และกิจกรรมเอนไซม์ไลเปส (lipases) ของถั่วเหลืองและหัวหอม เมื่อเทียบกับวิธีการควบคุม โดยสารสกัดน้ำจากลำต้นและใบสามารถยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์ไลเปสซึ่งระดับการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์ไลเปสเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดโดยเทียบกับวิธีการควบคุม

สารอัลลีโลพาทียังมีผลต่อกระบวนการเกิดลิพิดเปอร์ออกซิเดชัน (lipid peroxidation) ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะส่งผลให้สมบัติเยื่อเลือกผ่านของเยื่อหุ้มเซลล์เสียสภาพและทำให้เซลล์ตายในที่สุด โดยกระบวนการเกิดลิพิดเปอร์ออกซิเดชันในพืชเริ่มจากความเครียดที่เกิดจากโมเลกุลของรีเอกทีพออกซิเจนสปีชีร์ (reaction oxygen species) เช่น ไฮดรอกซิลเรดิเคิล (hydroxyl radical) จะไปออกซิไดซ์กับกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (polyunsaturated fatty acids : PUFAs) โดยจะทำปฏิกิริยาที่หมู่เมทาลีนเกิดเป็นลิพิดเรดิเคิล (lipid radical) กับน้ำ ซึ่งลิพิดเรดิเคิลเป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียรและจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเกิดเป็นเปอร์รอกซิลเรดิเคิล (peroxyl radical) ซึ่งไม่เสถียรสามารถทำปฏิกิริยากับกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนตัวต่อไปได้เป็นลิพิดเปอร์ออกซิเดชันและลิพิดเรดิเคิล ซึ่งสามารถไปรวมกับออกซิเจนตัวต่อไปเกิดเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ในขั้นตอนสุดท้ายซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะยับยั้งปฏิกิริยาต่อเนื่องของอนุมูลอิสระเหล่านี้ โดยการทำให้เกิดเป็นนอลเรดิเคิลสปีชีร์ (nonradical species) ซึ่งโดยปกติในสิ่งมีชีวิต เมื่อมีไอออนของเหล็กลิพิดเปอร์ออกซิเดชันจะเปลี่ยนเป็นอัลโคนิลเรดิเคิล (alkoxyl radical) และจะเกิดปฏิกิริยาต่อไปหลายปฏิกิริยาจนกระทั่งได้เป็นไฮโดรคาร์บอนและอัลดีไฮที่สำคัญ คือ malondialdehyde (MDA) โดยใช้เป็นดัชนีชี้วัดการเกิดลิพิดเปอร์ออกซิเดชันซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาวะที่เยื่อหุ้มเซลล์ถูกทำลายและเป็นสาเหตุทำให้พืชตายในที่สุด (ภาพที่ 1) (Halliwell and Gutterridge. 1999; Hodges *et al.* 1999) จากการศึกษาสารสกัดจากธรรมชาติที่มีผลต่อการเกิด malondialdehyde (MDA) ของ Xingxiang *et al.* (2009) โดยทดลองสารสกัดด้วยน้ำของ *Hemistepta lyrata* ต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ 5 ชนิด ได้แก่ ข้าวสาลี (*Triticum asetivum*) ข้าวฟ่าง (*Sorghum vulgare*) แตงกวา เรพ (*Brasica campestris*) และหัวไชเท้า (*Raphanus sativus*) และศึกษาปริมาณสาร MDA ของเมล็ดพืชทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 กลไกการเกิด lipid peroxidation ในพืช (Halliwell and Gutterridge. 1999)

พบว่า ปริมาณ MDA ของต้นกล้าเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมากขึ้น ในทำนองเดียวกัน Junmin and Zexin. (2010) ได้ศึกษาสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนใบ ราก และลำต้นของขี้ไก่ย่าน (*Mikania micrantha* H.B.K.) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ *Coix lacryma-jobi* Job. สารสกัดด้วยน้ำจากส่วนราก (20 และ 80 กรัม/ลิตร) ลำต้นและใบ (100 และ 400 กรัม/ลิตร) พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากส่วนราก ลำต้น และใบ ที่ความเข้มข้น 80, 400 และ 400 กรัม/ลิตร มีปริมาณสาร MDA เพิ่มขึ้นเป็น 27, 52 และ 34% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำซึ่งเป็นตัวควบคุม เช่นเดียวกับ สุรเชษฐ พัฒใส (2554) ได้ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าสาบ (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H. Rob) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) พืชทดสอบ 6 ชนิด ได้แก่ หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult) กวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *chinensis*) ถั่วผี ข้าว ข้าวโพด (*Zea mays* L.) และถั่วเขียว (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) พบว่า ความเข้มข้นของสาร MDA ในรากและลำต้นของพืชทดสอบเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบหญ้าสาบและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น ในต้นพืชที่อ่อนแอต่อสารสกัดใบหญ้าสาบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตสูงและการสะสมสาร MDA ก็จะสูงกว่าในพืชที่ทนทานและในรากจะถูกยับยั้งมากกว่าลำต้น แสดงให้เห็นว่าความเป็นพิษของสารสกัดจากใบหญ้าสาบอาจเกี่ยวข้องกับการเกิด lipid peroxidation ของเหยื่อหุ้มเซลล์

สารอัลลีโลพาทียังมีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เช่น การศึกษาผลของสารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Bornet. ที่เลี้ยงเป็นเวลา 8 และ 16 วัน ที่สกัดด้วยน้ำและเมทานอลต่อการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในกระบวนการสังเคราะห์แสง พบว่า สารสกัดที่ได้จากทุกระยะการเจริญเติบโตของสาหร่ายและทุกตัวทำละลายมีผลในการยับยั้งการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในระบบแสงสองในคลอโรพลาสต์ที่สกัดจากปวยเล้ง (*Spinacia oleracea* L.) โดยจะมีฤทธิ์ยับยั้งมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มมากขึ้น สารสกัดจาก *H. fontinalis* ที่เลี้ยงเป็นเวลา 8 วัน จะให้ผลในการยับยั้งการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนได้ดีกว่าสารสกัดจาก *H. fontinalis* ที่เลี้ยงเป็นเวลา 16 วัน (ฉรงค์ วงศ์กันทรากร และคณะ. 2547)

สารอัลลีโลพาทียังมีผลต่อกระบวนการ ammonia assimilation ซึ่งเป็นกระบวนการที่พืชเปลี่ยนแอมโมเนีย หรือ แอมโมเนียมอิออนให้เป็นกรดอะมิโน โดยอาศัยการทำงานของเอนไซม์ที่สำคัญคือ glutamine synthetase (GS) และ glutamate synthase (GOGAT) ดังนั้น ถ้าเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องถูกยับยั้งจะส่งผลให้มีการสะสมแอมโมเนียมากเกินซึ่งเป็นพิษกับเซลล์ แม้มีในปริมาณน้อยก็สามารถยับยั้งการสร้าง ATP จากการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์ ถ้ามีการสะสมแอมโมเนียมอิออนมากเกินไปจะทำให้พืชตายได้ ดังนั้นพืชจึงหลีกเลี่ยงความเป็นพิษของแอมโมเนียมอิออน (Devine *et al.* 1993; Hopkins. 1999) ดังเช่น การศึกษาผลของสารสกัดหยาบที่สกัดด้วยน้ำและเมทานอลจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินต่อปริมาณการสะสมแอมโมเนียจากกระบวนการ ammonia assimilation ของพืช ได้แก่ หญ้าขจรจบ (*Pennisetum polystachyon* Schult.) ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.) หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) ผักกาดเขียวปลี ถั่วเหลือง หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (*Oryza sativa* L. cv. Khao Dawk Mali 105) โดยฉีดพ่นสารสกัดหยาบความเข้มข้น 0, 75, 125 และ 175 กรัมน้ำหนักแห้งเซลล์/ลิตร จำนวน 3 ครั้ง เมื่อต้นกล้าอายุ 5, 10 และ 20 วัน พบว่า สารสกัดด้วยน้ำและเมทานอลส่งผลต่อการสะสมแอมโมเนียของลำต้นและรากของไมยราบยักษ์ หญ้ายาง หญ้ารังนก และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เพิ่มขึ้น สารสกัดจาก *H. fontinalis* ด้วยน้ำกลั่นที่ความเข้มข้นสูงส่งผลให้ปริมาณแอมโมเนียในลำต้นและรากของไมยราบยักษ์ หญ้ายาง หญ้ารังนก และข้าวเพิ่มขึ้น และสารสกัดด้วยเมทานอล เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดส่งผลให้ปริมาณแอมโมเนียของราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมยราบยักษ์ และลำต้นผักกาดเขียวปลีเพิ่มขึ้น โดยที่สารสกัดด้วยน้ำกลั่นและเมทานอลส่งผลต่อบริเวณที่มีการสะสมแอมโมเนียในพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน (อินทิรา ขุดแก้ว. 2550)

2.2 งานวิจัยด้านอัลลีโลพาที

2.2.1 การวิจัยในต่างประเทศ

Mallik and Tesfai (1988) ได้ศึกษาผลการตอบสนองการงอกของเมล็ดถั่วเหลือง (*Glycine max* cv. Essex) โดยใช้สารสกัดน้ำจากพืช 5 ชนิด คือ lambsquarters (*Chenopodium album* L.), yellow nutsege (*Cyperus esculentus*.), sunflower (*Helianthus annuus*.), pennsylvania smartweed (*Polygonium pensylvanicum*.) และ foxtail (*Setaria viridis*.) ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1% พบว่า สารสกัดน้ำจาก lambsquarters, yellow nutsege และ sunflower ที่ระดับความเข้มข้น 1% ทำให้การเจริญเติบโตของลำต้นใต้ใบเลี้ยงของเมล็ดถั่วเหลืองไม่แตกต่างกัน ส่วนสารสกัดน้ำจาก sunflower และ pennsylvania smartweed ทำให้การงอกของเมล็ดถั่วเหลืองลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นสารสกัดน้ำจาก foxtail ที่ระดับความเข้มข้น 0.5% ทำให้การงอกของเมล็ดถั่วเหลืองลดลงเพียงเล็กน้อย Al-Humaid and Warrag (1998) ได้ศึกษาสารสกัดด้วยน้ำจากใบ *Prosopis juliflora* DC. ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 กรัม/ลิตร พบว่า สารสกัดทุกระดับความเข้มข้นมีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าแพรก Onwugbuta - Enyi (2001) ได้ศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบ *Chromolaena odorata* ต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศที่ระดับความเข้มข้น 1 : 140, 1 : 80 และ 1 : 40 (กรัม/มิลลิลิตร) พบว่า สารสกัดน้ำจากใบ *C. odorata* ที่ระดับความเข้มข้น 1 : 40 มีผลต่อการเจริญเติบโตลดลง โดยเฉพาะทางด้านความยาวต้นของมะเขือเทศเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Tadele (2002) ได้ศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากส่วนดอก ลำต้น ราก และใบของ *Parthenium hysterophorus.* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ *Eragrostis tef.* ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 5 และ 10% พบว่า สารสกัดจากใบที่ระดับความเข้มข้น 10% สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนสารสกัดจากดอก ลำต้น และรากไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ *E. tef* แต่สารสกัดจากรากที่ระดับความเข้มข้น 1% มีผลในการส่งเสริมความยาวราก Jefferson and Pennacchio (2003) ได้ศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีของพืชตระกูล Chenopodiaceae 4 ชนิด ได้แก่ *Atriplex bunburyana*, *Atriplex codonocarpa*, *Maireana georgei* และ *Enchylaena tomentosa* ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหอม โดยใช้สารสกัดด้วยน้ำจากพืชทั้ง 4 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 0.006, 0.03,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.55, 3.12 และ 6.25 กรัม/ลิตร พบว่า การใช้สารสกัดน้ำจากใบ *A. codonocarpa* มีผลยับยั้งสูงกว่าการใช้สารสกัดจากพืชชนิดอื่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 3.12 กรัม/ลิตร สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอมได้อย่างสมบูรณ์ ขณะที่สารสกัดน้ำจากใบ *A. bumburyama* และ *M. georgei* ที่ระดับความเข้มข้น 6.25 กรัม/ลิตร สามารถยังยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอมได้และการใช้สารสกัดน้ำจากพืชทั้ง 2 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 1.55 กรัม/ลิตร มีผลให้ความยาวยอดและรากต้นกล้าผักกาดหอมลดลงด้วย และต่อมาได้มีการศึกษาโดยใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ ในการสกัดสารเพื่อนำมาทดสอบ ดังเช่น Pudel *et al.* (2005) ได้ศึกษาการควบคุมกำจัดวัชพืชโดยต้น *Artemisia dubia* Wall ex. Besser. โดยใช้สารสกัดน้ำ น้ำชะใบ และตัวทำละลายเฮกเซน เมทานอล และน้ำ จากส่วนของใบ ลำต้น และราก นำมาทดสอบการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวและหญ้าข้าวนก โดยสารสกัดน้ำและน้ำชะใบที่ระดับความเข้มข้น 2, 4, 6, 8 และ 10% สารสกัดจากตัวทำละลายเฮกเซน เมทานอล และน้ำ ที่ระดับความเข้มข้น 0.1, 10 และ 1000 ppm ตามลำดับ โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืช ที่ระดับความเข้มข้น 10% สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกได้อย่างสมบูรณ์แต่ไม่สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวได้ ส่วนน้ำชะจากส่วนต่างๆ ของพืชและสารสกัดจากตัวทำละลายไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวและหญ้าข้าวนก และในบรรดาสารสกัดจากตัวทำละลายทั้งหมด สารสกัดน้ำมีผลในการยับยั้งมากที่สุด สารสกัดจากใบและลำต้นมีผลยับยั้งสูงกว่าสารสกัดจากราก ต่อมา Jabeen and Ahmed (2009) ได้ศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีจากวัชพืช *Asphodelus tenuifolius* Cavase., *Euphorbia hirta* L. และ *Fumaria indica* Haussk. H.N. ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดที่ปลูกในกระถาง โดยนำวัชพืชทั้ง 3 ชนิด มาอบให้แห้งแล้วบดเป็นผงที่ปริมาณ 10, 25, 50 และ 100 กรัม นำมาผสมกับดิน 500 กรัม พบว่า วัชพืชทั้ง 3 ชนิด มีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพด โดยสารสกัดจาก *A. tenuifolius* และ *F. indica* มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งได้ดีกว่า *E. hirta* เช่นเดียวกับ Sadeghi *et al.* (2010) ได้ศึกษาสารสกัดน้ำจากส่วนของใบ ลำต้น ราก และทุกส่วนผสมของต้นทานตะวันต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้น black nightshade (*Solanum nigrum* L.) ที่ระดับความเข้มข้น 4, 8, 12, 16 และ 20 กรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากต้นทานตะวัน สามารถยับยั้งความยาวต้น น้ำหนักของราก น้ำหนักของต้น การงอกของเมล็ด และความยาวรากได้ 56, 61, 64, 77 และ 81% ตามลำดับ และ Armir *et al.* (2011) ได้ศึกษาสารสกัดน้ำจากใบ ลำต้น และรากของข้าวฟ่างต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียวที่ระดับความเข้มข้น 5, 20, 30 และ 50 กรัม/มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม พบว่า สารสกัดจากลำต้นที่ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้น 50 กรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียวได้มากที่สุดและพบความยาวของต้นกล้าลดลง 80% ส่วนสารสกัดจากใบและรากมีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียวเพียงเล็กน้อย

2.2.2 การวิจัยในประเทศ

วิไล สันติโสภาศรี และศิริพร ซึงสนธิพร (2536) ได้ศึกษาผลของสารอัลลีโลพาทีจากส่วนต้น ใบ และรากในวัชพืชสาบหมา (*Eupatorium odenophorum* Spreng.) โดยพบสารอัลลีโลพาทีในทุกส่วนของพืช แต่มีปริมาณสูงในใบและต้น สามารถถูกสกัดออกมาได้ดีด้วยสารละลายเมทานอล ทดสอบการยับยั้งการงอกของเมล็ด การเจริญของราก และการเจริญของต้นของพืชทดสอบรวม 19 ชนิด พบว่า สารสกัดจากสาบหมา 1 กรัม สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทุกชนิดและมีผลอย่างรุนแรงจนถึงสมบูรณ์กับพืชทดสอบ 12 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นวัชพืชที่ระบาดทั่วไป 10 ชนิด สารสกัดสามารถชะลอการงอกของพืชบางชนิด และมีผลยับยั้งการเจริญของรากพืชทดสอบอย่างชัดเจน เมื่อนำพืชทดสอบ 9 ชนิด ที่ปลูกในดินที่หมักด้วยต้นสาบหมาในอัตรา 5-10 % จะถูกยับยั้งการเจริญ แต่ไม่มีผลต่อพืชทดสอบที่ปลูกในดินที่โรยผิวหน้าดินด้วยสาบหมาหรือดินที่รดด้วยสารสกัด บุญรอด ชาติยานนท์ และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์ (2544) ได้ศึกษาศักยภาพของสารสกัดด้วยน้ำจากใบประยงค์สดและแห้งในอัตราส่วนใบต่อน้ำกลั่นเท่ากับ 1 : 20, 1 : 40 และ 1 : 60 (น้ำหนัก/ปริมาตร) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum setosum*) และหญ้ารังนก พบว่า สารสกัดจากใบประยงค์สดและแห้งสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืชทั้งสองชนิดได้ โดยสารสกัดจากใบแห้งให้ผลในการยับยั้งมากกว่าสารสกัดจากใบสด และการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดด้วยการปรับอัตราส่วนใบต่อน้ำกลั่นมีผลให้ศักยภาพในการยับยั้งเพิ่มมากขึ้นในการทดลองนี้สารสกัดจากใบแห้งในอัตราส่วน 1 : 20 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชทั้งสองชนิดได้อย่างสมบูรณ์ ต่อมา ยิ่งยง เมฆลอย และคณะ (2546) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากส่วนต่างๆของต้นประยงค์ด้วยน้ำที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) ซึ่งนำสารสกัดน้ำจากส่วนใบ กิ่งอ่อน กิ่งแก่ ลำต้น รากและส่วนผสมทุกส่วน ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดจากกิ่งอ่อนมีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชทั้งสองชนิดมากที่สุด ปรารถนา จันทร์ทา (2548) ได้ศึกษาสารสกัดส่วนต่างๆ ของต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa* L.) ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด กวางตุ้ง ผักกาดหัว (*Raphanus sativus* L. var. *longipinnatus*) ถั่วผี และโสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(*Sesbania roxburghii* Merr.) พบว่า สารสกัดจากส่วนของใบมีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบ หญ้ารังนก ผักกาดหัว และผักกวางตุ้งได้สูงที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดจากส่วนลำต้น ดอก และราก ปฐวี อามระดิษฐ์ และคณะ (2551) ได้ศึกษาผลของสารสกัดจากใบขันทองพยาบาท (*Suregada multiflorum* Baill.) ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์โดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน (*Amaranthus tricolor*) โดยนำใบขันทองพยาบาทมาสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์โดยเรียงลำดับจาก เฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเมทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 500, 1000, 2000 และ 4000 ppm โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดหยาบเอทิลอะซิเตตมีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวนมากที่สุด โดยเฉพาะเมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นที่ 4,000 ppm สารสกัดหยาบเอทิลอะซิเตตมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวนอย่างสมบูรณ์ เช่นเดียวกับ พัชนี เจริญยิ่ง และคณะ (2551) ได้ศึกษาผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบกัดลิ้น (*Walsura trichostemon* Miq.) โดยวิธีการสกัดแบบแบ่งส่วน (solvent partitioning extract) ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งสามารถสกัดแยกชั้นสารที่มีคุณสมบัติเป็นกลางและชั้นสารที่มีคุณสมบัติเป็นกรดได้จากสารสกัดชั้นน้ำและสารสกัดชั้นเมทานอล จากนั้นนำสารสกัดทั้ง 4 ส่วน มาทดสอบผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งที่ระดับความเข้มข้น 500, 1,000 2,000 และ 4,000 ppm โดยมีน้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า ชั้นสารสกัดที่มีคุณสมบัติเป็นกรดมีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง โดยที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ชั้นสารสกัดที่มีคุณสมบัติเป็นกรดมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งอย่างสมบูรณ์ อาทิตยา นุราฤทธิ์ และคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบลำดวน (*Melodorum fruticosum*) กระดังงาจีน (*Artabotrys hexapetalus* (L.F.) Bhand) และน้อยหน่า (*Annona squamosa* L.) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนก โดยใช้อัตราส่วนใบพืชต่อน้ำกลั่นเท่ากับ 1 : 80, 1 : 40, 1 : 20 และ 1 : 10 (น้ำหนัก/ปริมาตร) พบว่า สารสกัดจากใบลำดวนที่อัตราส่วน 1 : 20 และ 1 : 10 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนสารสกัดจากใบกระดังงาจีนและใบน้อยหน่าที่อัตราส่วน 1 : 10 สามารถยับยั้งได้ 22.03 และ 54.24% และสารสกัดจากใบกระดังงาจีนอัตราส่วน 1 : 20 และ 1 : 10 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกได้ 28.33 และ 91.67% ส่วนสารสกัดใบน้อยหน่ามีเพียงอัตราส่วน 1 : 10 เท่านั้นที่มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดโดยยับยั้งได้เท่ากับ 26.67% กัลยาณี ขอนวงศ์ และคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำ เมทานอล และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมทานอล 70% จากใบมะลิลาซ้อน (*Jasminum sambac* L.) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและถั่วผี โดยทดสอบสารสกัดความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม พบว่า สารสกัดด้วยเมทานอลและเมทานอล 70% ที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกของถั่วผีได้สูงสุด โดยมีการงอก 46.25 และ 40% ตามลำดับ ขณะที่การงอกของหญ้าข้าวนกไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้นทำให้การเจริญเติบโตของพืชทั้งสองชนิดลดลง แสดงให้เห็นว่าสารสกัดด้วยเมทานอล และเมทานอล 70% สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบสูงกว่าสารสกัดด้วยน้ำ และยับยั้งถั่วผีได้มากกว่าหญ้าข้าวนก วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และคณะ (2553) ได้ศึกษาทดสอบสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบเลี่ยน (*Melia azedarach* L.) โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ คือ เฮกเซน เอทิลอะซีเตต และ เมทานอล โดยวิธีการสกัดแบบ sequential solvent extraction ทำการทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัวและหญ้าข้าวนก โดยใช้สารสกัดที่ความเข้มข้น 500, 1000, 2000 และ 4000 ppm และใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดหยาบชั้นเอทิลอะซีเตตสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดได้มากที่สุด (90%) รองลงมา คือ สารสกัดหยาบชั้นเฮกเซน (45%) และสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล (26.25%) ตามลำดับ ในด้านความยาวต้นและรากของผักกาดหัว พบว่า สารสกัดหยาบชั้นเอทิลอะซีเตตสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดหยาบชั้นเฮกเซนและเมทานอล อมรทิพย์ วงศ์สารสิน และอัญชลี จาละ (2554) ได้ศึกษาผลของสารอัลลีโลพาทีของผักโขมต่อการงอกของเมล็ดพริก (*Capsicum frutescens* L.) โดยการสกัดจากส่วนของใบ ราก และลำต้นด้วยน้ำ เจือจางสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 20, 40, 60, 80 และ 100% (ปริมาตร/ปริมาตร) พบว่า สารละลายที่สกัดได้จากส่วนของใบ ลำต้น และราก ที่ระดับความเข้มข้น 100% มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพริกได้สูงสุด รองลงมาเป็นสารสกัดที่ได้จากส่วนรากและลำต้นที่ระดับความเข้มข้น 80% เช่นเดียวกับ สุรเชษฐ พัฒใส (2554) ได้ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าสาบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง หญ้าขจรจบดอกเล็ก ถั่วผี ข้าวไร่ ถั่วเขียว และข้าวโพด ทดสอบที่ระดับความเข้มข้น 1 : 80, 1 : 40, 1 : 20 และ 1 : 10 (น้ำหนัก/ปริมาตร) พบว่า สารสกัดน้ำจากหญ้าสาบสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับต่างๆกัน การยับยั้งจะเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนของใบแห้งที่เพิ่มขึ้น โดยสารสกัดน้ำจากใบหญ้าสาบมีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งได้ 100% รองลงมา คือ หญ้าขจรจบดอกเล็ก ถั่วผี ข้าวไร่ ถั่วเขียว และข้าวโพด ตามลำดับ เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ และสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2555) ได้ศึกษาศักยภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae จำนวน 5 ชนิดได้แก่ รางจืด (*Thunbergia laurifolia* L.) สร้อยอินทนิล (*Thunbergia grandiflora* Roxb.) เสลดพังพอนตัวผู้ (*Barleria luplina* Lindl.) เสลดพังพอนตัวเมีย (*Clinacanthus nutans* (Burm.f) Lindau) และทองพันชั่ง (*Rhinacanthus nasutus* Kurz.) พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชทุกชนิดมีผลยับยั้งการงอกและการเจริญของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด คือ กวางตุ้งและหญ้ารังนก แต่ระดับของการยับยั้งมีความแตกต่างกัน การเจริญของลำต้นค่อนข้างทนทานต่อสารสกัดมากกว่ารากและการงอกของเมล็ด จากผลการทดลอง พบว่า สารสกัดจากใบทองพันชั่งให้ผลการยับยั้งสูงสุด

2.3 ผลทางอัลลีโลพาทีของพืชในวงศ์ Apocynaceae

พืชวงศ์ Apocynaceae หรือพืชวงศ์ไม้ล้มทมในโลกมีปริมาณพืช 155 สกุล ประมาณ 1,700 ชนิดพันธุ์ และในประเทศไทยมี 45 สกุล ประมาณ 150 ชนิดพันธุ์ ลักษณะเป็นไม้พุ่ม กระจายอยู่ในเขตร้อนและภูมิภาคเขตอบอุ่น พืชวงศ์ Apocynaceae มักจะเป็นพิษและจะอุดมไปด้วย alkaloids หรือ glycosides โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมล็ดและน้ำยางข้น โดยน้ำยางมีลักษณะเป็นพิษซึ่งใช้เป็นยาฆ่าแมลงได้ (Li *et al.* 1995) จากการศึกษาพบว่ามีการนำพืชวงศ์ Apocynaceae บางชนิดมาทดสอบศักยภาพทางอัลลีโลพาที เช่น Yansen (2007) ได้ทำการทดสอบศักยภาพทางอัลลีโลพาทีของพรรณไม้ในวงศ์ Apocynaceae สกุล Alstonia 3 ชนิด คือ *A. scholaris, A. spectabilis* และ *A. muelleriana* โดยใช้น้ำชะจากใบ เปลือก และดินบริเวณโคนต้นต่อการงอกและการเจริญของผักกาดหอม โดยพบว่า น้ำชะใบของ *A. scholaris* และ *A. spectabilis* ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดหอมลดลง 16.7 และ 30% ต่อมา Musharaf *et al.* (2011) ได้ทำการศึกษาสารสกัดน้ำจากต้น *Rhazya stricta.* ซึ่งเป็นพืชในวงศ์ Apocynaceae โดยใช้ส่วนลำต้นและใบทดสอบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ *Pennisetum typhoides.* ที่ระดับความเข้มข้น 5 และ 10 กรัม ระยะเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดน้ำจากใบที่ระดับความเข้มข้น 10 กรัม ระยะเวลา 48 ชั่วโมง สามารถยับยั้งเปอร์เซ็นต์การงอก ความยาวราก และจำนวนวนรากฝอย เมื่อเปรียบเทียบกับตัวควบคุม ซึ่งสารสกัดจากส่วนใบสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *P. typhoides* มากกว่าสารสกัดจากส่วนลำต้นและพบว่าเมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญเติบได้เพิ่มมากขึ้น ในทำนองเดียวกัน Rajyalakshmi (2011) ได้ศึกษาผลการยับยั้งของสารสกัดจากใบยี่โถดอกสีขาวและสีชมพูต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ Congress Grass โดยใช้ส่วนของใบแห้งมาสกัดด้วยน้ำและเมทานอลอัตราส่วน 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20 และ 1 : 40 (กรัม/ปริมาตร) พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 : 40 กรัม/ปริมาตร สารสกัดด้วยเมทานอลแสดงผลการยับยั้งได้ดีกว่าสารสกัดจากน้ำ โดยสารสกัดจากใบยี่โถดอกสีขาวให้ผลการยับยั้งสูงกว่าสารสกัดจากใบยี่โถดอกสีชมพู ซึ่งสามารถยับยั้งได้ 60 และ 23.4% ตามลำดับ จากนั้นนำสารสกัดใบยี่โถดอกสีขาวด้วยเมทานอลมาทำการแยกสารด้วยวิธี SDS-PAGE เพื่อให้ได้สาร Rutin และ Quercetin ทำการทดสอบสาร Rutin, Quercetin และ Rutin + Quercetin ที่ระดับความเข้มข้น 0.75, 1.5, 3, 6, 9 และ 12 มิลลิกรัม/กรัมของดิน พบว่า ทุกความเข้มข้นเมื่อนำไปผสมกับดินแล้วปลูกพืชสามารถยับยั้งความยาวต้นและความยาวรากของ Congress Grass ได้ในระดับที่แตกต่างกันออกไป แต่ก็แสดงให้เห็นว่า Rutin และ Quercetin ซึ่งเป็นสารสกัดที่ได้จากใบยี่โถสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ เช่นเดียวกับ ศานิต สวัสดิกาญจน์ และคณะ (2554) ได้ศึกษาสารสกัดจากเปลือกลำต้นและใบของสัตบรรณ (*Alstonia scholaris* L. R.Br.) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว ข้าวโพด คะน้า ถั่วเขียวผิวมัน (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) และถั่วเขียวผิวดำ (*Vigna mungo* (L) Hepper.) โดยนำสารสกัดหยาบจากเปลือกของลำต้นแยกด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟีได้ 14 fraction และนำทั้ง 14 fraction แยกด้วยทินเลเยอร์โครมาโทกราฟีสามารถแยกสารสกัดหยาบได้ 6 fraction พบว่า สารสกัดหยาบจาก 5 fraction คือ fraction ที่ 3, 5.1, 5.2, 5.3 และ 6 สามารถยับยั้งการงอกของข้าว ข้าวโพด และคะน้าได้ 100 % สำหรับการทดสอบสารสกัดจากเปลือกลำต้นของสัตบรรณต่อการเจริญเติบโตของคะน้า พบว่า สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 30 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของคะน้าได้ 100 % และการทดสอบสารสกัดจากใบของสัตบรรณต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียว พบว่า สารสกัดจากใบของสัตบรรณทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำ โดยสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 1.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียวทั้งสองชนิดได้สูงสุด

2.4 พุดจักร

พุดจักร หรือ พุดร้อยมาลัย มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Tabernaemontana pandacaqui* Lam. เป็นพืชวงศ์ Apocynaceae (เต็ม สมิตินันท์. 2544) ชื่อสามัญ คือ banana bush ชื่ออื่นๆที่เรียกคือ พุดตุม พุดฝรั่ง มะลิฝรั่ง เป็นต้น ทุกส่วนจะมีน้ำยางสีขาว ลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงประมาณ 1 - 1.4 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยว ก้านใบยาวประมาณ 0.3 - 2 เซนติเมตร ใบเรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก ใบเดี่ยว รูปรีหรือรูปหอกกลับ โคนใบรูปลิ่มหรือสอบ ปลายใบเรียวแหลม ขอบใบเรียบ ผิวใบเรียบสีเขียวเป็นมัน ด้านท้องใบสีอ่อนกว่าด้านหลังใบ ดอกช่อสีขาว มีกลิ่นหอม ออกแยกแขนงเชิงหลั่นตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

128559

ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง กลีบเลี้ยงรูปไข่ ปลายกลมหรือเรียวแหลม โคนเชื่อมติดกันเล็กน้อย ติดอยู่จนผลแก่ และเปลี่ยนเป็นสีส้ม กลีบดอกสีขาวเชื่อมติดกันเป็นหลอดสีเหลืองอ่อน ผลเป็นฝักคู่รูปกระสวยเบี้ยว ปลายแหลมและโค้งขึ้น สีส้มแดงแตกด้านเดียวเมล็ดมีเนื้อนุ่มสีแดงหุ้ม รูปสามเหลี่ยมและขรุขระ สีน้ำตาลแกมดำ เมล็ดมีจำนวนมาก มีลักษณะแบนฐานมนปลายแหลมอาจมีขนปุยติดที่ผิวเมล็ด เมล็ดแข็งกรุบ มีอาหารสะสม ขยายพันธุ์โดยเพาะเมล็ด ปักชำกิ่ง พบได้ในหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย หมู่เกาะแปซิฟิก และประเทศไทย (Li *et al.* 1995) ในประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า ต้นพุดจักรเป็นพืชที่ช่วยในการบรรเทาความเจ็บปวด รอยฟกช้ำ และอาการบวม โดยนำรากและเปลือกมาต้มเพื่อรักษาอาการความผิดปกติของสำไส้และนำมาทาเพื่อรักษาอาการแมลงสัตว์กัดต่อย สารอัลคาลอยด์ที่สกัดได้จากลำต้นของพุดจักรทดสอบในหนู พบว่า ทำให้กิจกรรมการเคลื่อนไหวลดลง อัตราการหายใจ สภาวะกล้ามเนื้อไม่ทำงาน สามารถระงับอาการปวด และการสร้างภูมิคุ้มกัน สารสกัดที่ได้นำไปใช้ในการยืดระยะเวลาการนอนหลับ และสภาวะการหลั่งน้ำลายมาก เนื่องจากสารจะไปทำลายกล้ามเนื้อบริเวณนั้นสารเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของยาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยสารที่ผลิตได้ คือ สารกลุ่มอินโดลอัลคาลอยด์ เช่น ibogaine และ coronaridine เป็นต้น (Wiart. 2006) อัลคาลอยด์เป็นสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ (organic nitrogen compound) พบในพืชชั้นสูงเป็นส่วนมาก หน้าที่ของอัลคาลอยด์ในพืชยังไม่มีคำตอบที่แน่นอน แต่นักวิทยาศาสตร์ก็ได้ให้ข้อสังเกตที่น่าเชื่อถือได้ว่าอาจมีหน้าที่ คือ เป็นสารที่มีพิษป้องกันไม่ให้แมลงหรือสัตว์มารบกวนหรือทำลาย เป็นผลที่ได้จากกระบวนการทำลายพิษ (detoxification) ของสารที่เป็นอันตรายต่อพืช เป็นตัวที่ช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นตัวเก็บสะสมแร่ธาตุสามารถจะสลายตัวในธาตุไนโตรเจนและธาตุอื่นๆที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของพืช เป็น nitrogen excretory product เช่นเดียวกับยูเรียหรือกรดยูริก และช่วยรักษาดุลของไอออน (maintain ionic balance) สารอัลคาลอยด์ในพืชบางสารเป็นของเสียที่พืชสร้างขึ้น และเป็นแหล่งของธาตุไนโตรเจนมีคุณสมบัติเกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ดพืช การป้องกันอันตรายจากโรคและแมลงในพืชและเป็นสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชมักพบในพืชใบเลี้ยงคู่มากกว่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (นิจศิริ เรืองรังษี และพะยอม ตันติวัฒน์. 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 พืชที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ชวนชม (*Adenium obesum* (Forsk.) Roem. & Schult.) ตีนเป็ดน้ำ (*Cerbera odollum* Gaertn.) บานบุรีเหลืองแคระ (*Allamanda hendersonii.*) บานบุรีม่วง (*Allamanda violacea*) บานบุรีเหลือง (*Allamanda cathartica* L.) พญาสัตบรรณ (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.) พุดชมพู (*Kopsia fruticosa* A. DC.) พุดจักร (*Tabernaemontana pandacaqui* Lam.) พุดซ้อน (*Ervatamia coronaria* Stapf.) พุดพิชญา (*Wrightia antidysenterica* (L.) R. Br.) แพงพวย (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don.) โมกเครือ (*Aganosma marginata* (Roxb.) G. Don.)โมกด่างแคระ (*Wrightia religiosa* Variegata.) โมกบ้าน (*Wrightia religiosa* Benth ex Kurz.) โมกลา (*Wrightia religiosa*. Benth.) ยี่โถ (*Nerium oleander* L.) รำเพย (*Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum.) ลั่นทมขาว (*Plumaria alba* L.) ลั่นทมแดง (*Plumaria rubra* L.) และหิรัญญิการ์ (*Beaumontia grandiflora* Wall.)

3.1.2 พืชทดสอบ ได้แก่ ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) ผักโขมหนาม (*Amaranthus spinosus* L.) กวางตุ้ง (*Brassica campestris* L.) และผักกาดหัว (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus*)

3.1.3 สารเคมีที่ใช้ ได้แก่ distilled, water, ethanol, ethyl acetate, hexane, sodium hypochloride, calcium chloride, acetate buffer, dinitrosalicylic reagent, trichloroacetic acid (TCA) และ triobarbituric acid (TBA)

3.1.4 อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ บีกเกอร์ แท่งแก้วคนสาร ขวดกลม ขวดรูปชมพู่ ขวดแก้วขนาดเล็ก ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร กระบอกตวง จานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 4.5 และ 9 เซนติเมตร พาราฟิล์ม โกร่งบด ปากคีบปลายแหลม กระดาษกรอง (Whatman No.1)

3.1.5 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องระเหยสุญญากาศ (vacuum rotary evaporator) เครื่องวัดการดูดกลืนแสงสารละลาย (spectrophotometer) ไมโครปิเปต (micropipette) ตู้ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (growth chamber) ตู้อบความร้อน (hot air oven) อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(water bath) เครื่องชั่งอย่างละเอียด 2 และ 4 ตำแหน่ง และเครื่องเหวี่ยงสารให้ตกตะกอน (centrifuge)

3.1.6 อุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ หม้อต้มน้ำ เตาแก๊ส ไม้บรรทัด ผ้าขาวบาง กล่องทึบแสงขนาด 30×20×10 เซนติเมตร กรรไกร และมีด

3.2 วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง

1.1.1 การวางแผนการทดลอง

ในการทดสอบแต่ละพืชใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 5 วิธีการ ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ดังนี้

(1) น้ำกลั่น (วิธีการเปรียบเทียบ)

(2) สารสกัดด้วยน้ำกลั่นจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(3) สารสกัดด้วยน้ำกลั่นจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(4) สารสกัดด้วยน้ำกลั่นจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(5) สารสกัดด้วยน้ำกลั่นจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

1.1.2 การเตรียมสารสกัด

นำใบพืชวงศ์ Apocynaceae 20 ชนิด ได้แก่ ชวนชม ตีนเป็ดน้ำ บานบุรีแคระ บานบุรีม่วง บานบุรีเหลือง พญาสัตตบรรณ พุดชมพู พุดจักร พุดซ้อน พุดพิชญา แพงพวย โมกเครือ โมกด่างแคระ โมก ยี่โถ รำเพย ลั่นทมขาว ลั่นทมแดง และหิรัญญิการ์ โดยนำใบพืชที่อยู่ในระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตเต็มที่ มีความสมบูรณ์ แข็งแรง ไม่มีโรคและแมลงรบกวน จากแปลงปลูกมาล้างทำความสะอาดผึ่งให้แห้งในที่ร่มและนำมาอบในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท จากนั้นนำใบพืชทั้ง 20 ชนิด มาบดให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก นำใบพืชแต่ละชนิดใส่ในภาชนะและเติมน้ำกลั่นในอัตราส่วนของใบพืชแห้ง 10 กรัม ต่อ น้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร ปิดภาชนะเพื่อป้องกันการระเหย จากนั้นนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการย่อยสลายของสาร จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ออก นำสารสกัดที่ได้มากรองผ่านสำลีและตามด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 อีกครั้งหนึ่ง จะได้สารสกัดด้วยน้ำตั้งต้น

1.1.3 การเตรียมเมล็ดพืชทดสอบ

เมล็ดพืชที่ใช้ คือ กวางตุ้ง โดยซื้อจากร้านค้า ยี่ห้อที่ได้รับมาตรฐาน ที่มีการเก็บผลผลิตที่ไม่นานเกินไป ทำการทดสอบการงอกของเมล็ด โดยจะแช่น้ำสะอาดเพาะไว้ในจานทดสอบเพื่อทดสอบการงอกว่ามีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงและมีความสม่ำเสมอกันและเลือกเมล็ดพืชทดสอบให้มีขนาดใกล้เคียงกัน

1.1.4 การทดสอบในจานทดลอง

โดยเจือจางสารสกัดตั้งต้นด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 4 ความเข้มข้น คือ 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ทำการทดสอบกับเมล็ดพืชทดสอบ ได้แก่ กวางตุ้ง โดยใส่สารสกัดปริมาตร 5 มิลลิลิตร ในจานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ซึ่งรองด้วยกระดาษเพาะเมล็ด 2 ชั้น นำเมล็ดพืชทดสอบ เรียงในจานทดลองละ 20 เมล็ด ปิดฝาครอบและนำไปวางในตู้ควบคุมการเจริญเติบโต ที่ตั้งค่าช่วงแสง 12 ชั่วโมง/วัน อุณหภูมิกลางวัน 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80% เป็นเวลา 7 วัน

1.1.5 การบันทึกผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

นับจำนวนการงอกของเมล็ดวันที่ 7 หลังจากเริ่มเพาะเมล็ดโดยกำหนดให้เมล็ดที่มีความยาวตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร ขึ้นไปเป็นเมล็ดที่งอก คำนวณเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิต โดยมีเกณฑ์วัดการตายของต้นกล้า คือ รากเน่ามีสีน้ำตาล ต้นกล้าไม่ยืดยาว หงิกงอ ไม่มีใบเลี้ยง จากนั้นจึงวัดความยาวต้นและความยาวราก

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Tukey's Studentized Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1.2 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชที่ให้ผลดี 6 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ

1.2.1 การวางแผนการทดลอง

ในการทดลองนี้ใช้แผนการทดลองแบบ 6×4 factorial in CRD โดยคัดเลือกพืชที่ให้ผลดีที่สุด 6 ชนิดจากการทดลองที่ 1.1 ทำการทดลอง 4 ซ้ำ มีวิธีการดังนี้

(1) สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ชนิดที่ 1
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(2) สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ชนิดที่ 2
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(3) สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ชนิดที่ 3
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(4) สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ชนิดที่ 4
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(5) สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ชนิดที่ 5
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(6) สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ชนิดที่ 6
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

1.2.2 การเตรียมสารสกัด

นำใบพืชวงศ์ Apocynaceae ที่ได้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1.1 ทั้งหมด 6 ชนิด ที่อยู่ในระยะเจริญเติบโตเต็มที่ มีความสมบูรณ์ แข็งแรง ไม่มีโรคและแมลงรบกวน มาเตรียมสารสกัดตั้งต้นตามวิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.2

1.2.3 การเตรียมเมล็ดพืชทดสอบ

เมล็ดพืชที่ใช้ทดสอบมี 4 ชนิด คือ กวางตุ้ง ผักกาดหัว ถั่วผี และหญ้าข้าวนก โดยเมล็ดกวางตุ้งและผักกาดหัว จะทำการทดสอบการงอกว่ามีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงและมีความสม่ำเสมอกันและเลือกเมล็ดพืชทดสอบให้มีขนาดใกล้เคียงกัน เมล็ดถั่วผีจะใช้กระดาษทรายขูดเพื่อทำลายระยะพักตัว เมล็ดหญ้าข้าวนกทำการแกะเปลือกหุ้มออกเพื่อให้เมล็ดงอกได้รวดเร็วและสม่ำเสมอยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.4 การทดสอบในจานทดลอง

เจือจางสารสกัดตั้งต้นจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 4 ความเข้มข้น คือ 0, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ทำการทดสอบกับเมล็ดพืชทดสอบแต่ละชนิดโดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.4

1.2.5 การบันทึกผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ทำการบันทึกผลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Tukey's Studentized Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คัดเลือกพืชที่ให้ผลดีที่สุดเพื่อใช้ในการทดลองที่ 2 และ 3 ต่อไป

การทดลองที่ 2 การศึกษากลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดจากใบพุดจักร

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ

2.1.1 การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 5 วิธีการ ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ดังนี้

(1) น้ำกลั่น (วิธีการเปรียบเทียบ)

(2) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(3) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(4) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(5) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

2.1.2 การเตรียมสารสกัด

นำใบพุดจักรที่อยู่ในระยะการเจริญเติบโตเต็มที่ไม่มีโรคและแมลงรบกวน ทำการเตรียมสารสกัดน้ำตั้งต้นตามวิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การเตรียมเมล็ดพืชทดสอบ

เมล็ดพืชทดสอบที่ใช้ คือ ผักโขมหนามและหญ้าข้าวนก โดยทำการแกะเปลือกเมล็ดหญ้าข้าวนกทำการแกะเปลือกหุ้มออกเพื่อให้เมล็ดงอกได้รวดเร็วและสม่ำเสมอยิ่งขึ้นและเมล็ดผักโขมหนาม เลือกเมล็ดที่มีขนาดใกล้เคียงกัน

2.1.4 การทดสอบผลต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ

นำสารสกัดน้ำตั้งต้นมาเจือจางที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ คัดเลือกเมล็ดพืชทดสอบโดยใช้เมล็ดผักโขมหนาม จำนวน 200 เมล็ด/จานทดลอง และเมล็ดหญ้าข้าวนกจำนวน 60 เมล็ด/จานทดลอง ทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นแล้วนำเมล็ดวางในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ใส่สารสกัดน้ำที่เจือจางปริมาตร 2 มิลลิลิตร โดยเมล็ดผักโขมหนาม แช่เป็นระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดหญ้าข้าวนก แช่เป็นระยะเวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง ปิดฝาและห่อด้วยฟรอยล์นำไปวางไว้ในตู้ควบคุมการเจริญเติบโต ที่ตั้งค่าช่วงแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิกลางวัน 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบตามเวลาที่กำหนด นำเมล็ดพืชทดสอบมาล้างด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง ซับน้ำออกให้แห้งด้วยกระดาษกรอง นาน 30 วินาที

2.1.5 การบันทึกผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ชั่งน้ำหนักเมล็ดหลังแช่ โดยคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบตามวิธีของ Han *et al.* (2008) ดังนี้

$$\text{การดูดซับน้ำ (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักหลังแช่ - น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การดูดซับน้ำในแต่ละระยะเวลามาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Tukey's Studentized Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ

2.2.1 การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 5 วิธีการ ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ดังนี้

(1) น้ำกลั่น (วิธีการเปรียบเทียบ)

(2) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(3) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(4) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(5) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

2.2.2 การเตรียมสารสกัด

ทำการเตรียมสารสกัดเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.2

2.2.3 การเตรียมเมล็ดพืชทดสอบ

ทำการเตรียมเมล็ดพืชทดสอบเช่นเดียวกับการทดลองที่ 2.1.3

2.2.4 การทดสอบผลต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ

ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 2.1.4 จากนั้นนำเมล็ดไปสกัดด้วย calcium chloride (แช่เย็น) ปริมาตร 4 มิลลิลิตร แล้วทำการบดให้ละเอียด นำสารที่ได้ไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 10000 รอบ/นาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที จะได้สารละลายในรูปของเหลวใสซึ่งแยกชั้นกับกากตะกอนของเมล็ดพืชทดสอบ ดูดสารละลายของเหลวใส 0.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร และเติมสารละลายแป้ง 0.1% ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นใส่ dinitrosalicylic reagent 1 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มเป็นเวลา 5 นาที เมื่อครบกำหนดแล้วนำมาล้างผ่านน้ำ จากนั้นปรับปริมาตรให้ได้ 7 มิลลิลิตร โดยการเติมน้ำกลั่นตามวิธีของ Maity *et al.* (2009)

2.2.5 การบันทึกผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

นำสารละลายที่เตรียมได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร และคำนวณหากิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลส โดยคำนวนหาความเข้มข้นของอะไมเลสโดยใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$X = (Y + 0.005)/0.0026$$

โดยกำหนดให้ X = ความเข้มข้นของอะไมเลส

Y = ค่าการดูดกลืนแสง

จากนั้นให้นำค่าความเข้มข้นของอะไมเลส (X) ไปคำนวณหากิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสโดยใช้สูตร

$$\text{กิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลส } (\mu mol/min/g(FW)) = \frac{X \times V}{T \times g(Fw) \times M(maltose) \times 0.125}$$

โดยกำหนดให้ X = ความเข้มข้นของอะไมเลส

V = ปริมาตรสุดท้าย

T = เวลาที่ใช้ในการบ่ม

g(Fw) = น้ำหนักสดของเมล็ด

M(maltose) = มวลโมเลกุลของ maltose

นำข้อมูลกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลส มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Tukey's Studentized Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การทดลองที่ 2.3 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก

2.3.1 การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 5 วิธีการ ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ดังนี้

(1) น้ำกลั่น (วิธีการเปรียบเทียบ)

(2) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 3.125 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(3) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 6.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(4) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(5) สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

2.3.2 การเตรียมสารสกัด

ทำการเตรียมสารสกัดเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การเตรียมเมล็ดวัชพืชทดสอบ

ทำการเตรียมเมล็ดพืชทดสอบเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.3 โดยใช้เมล็ดพืชทดสอบ 2 ชนิด คือ ถั่วผีและหญ้าข้าวนก

2.3.4 การทดสอบในจานทดลอง

โดยเจือจางสารสกัดตั้งต้นด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 4 ความเข้มข้น คือ 3.125, 6.25, 12.5 และ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ทำการทดสอบกับเมล็ดพืชทดสอบแต่ละชนิดโดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.4

2.3.5 การทดสอบผลต่อการสะสมสาร MDA ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก

เมื่อบันทึกผลการงอกและทำการวัดความยาวรากและลำต้นของต้นกล้าที่ 7 วันหลังการเพาะแล้ว นำส่วนรากและลำต้นมาวัดปริมาณ MDA (malondialdehyde) โดยปรับปรุงจากวิธีของ Xingxiang *et al.* (2009) โดยชั่งน้ำหนักพืชสดอย่างละ 1 กรัม บดให้ละเอียด ใส่สารละลาย trichloroacetic acid (TCA) ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 4 มิลลิลิตรนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 5000 รอบ/นาที เป็นเวลา 15 นาที นำสารละลายส่วนบนปริมาตร 2 มิลลิลิตร เติม thiobarbituric acid (TBA) ความเข้มข้น 0.62% ใน TCA ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 2 มิลลิลิตร แช่ในน้ำอุณหภูมิ 98 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที จากนั้นนำไปแช่น้ำแข็งทันทีเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นไปปั่นเหวี่ยงที่ 5000 รอบ/นาที เป็นเวลา 15 นาที และนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 450, 532 และ 600 นาโนเมตร นำค่าที่วัดได้มาคำนวณหาความเข้มข้นและปริมาณ MDA ต่อไป

2.3.6 การบันทึกผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ทำการบันทึกผลการงอกของเมล็ดและวัดความยาวรากและความยาวต้น โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.5 นำข้อมูลการวัดค่าการดูดกลืนแสงไปคำนวณหาความเข้มข้นและปริมาณ MDA จากสูตร

(1) ความเข้มข้นของ MDA ($\mu mol\ L^{-1}$) = $6.45\ (D_{532} - D_{600}) - 0.56\ D_{450}$

= เมื่อ D_{450}, D_{532} และ D_{600} เป็นค่าการดูดกลืนแสงของการละลายที่ความยาวคลื่น 450, 532 และ 600 นาโนเมตร ตามลำดับ

(2) ปริมาณ MDA (nmol g^{-1} fresh weight, FW)

= ความเข้มข้นของ MDA ($\mu mol\ L^{-1}$) × ปริมาณสารละลาย (ml)/FW(g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด ความยาวต้น ความยาวราก และการสะสมสาร MDA มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Tukey's Studentized Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การทดลองที่ 3 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

3.1.1 การวางแผนการทดลอง

ในการทดสอบพืชแต่ละชนิดใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยมีวิธีการดังนี้

(1) น้ำกลั่น (วิธีการเปรียบเทียบ)

(2) สารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(3) สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอธิลอะซิเตท
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

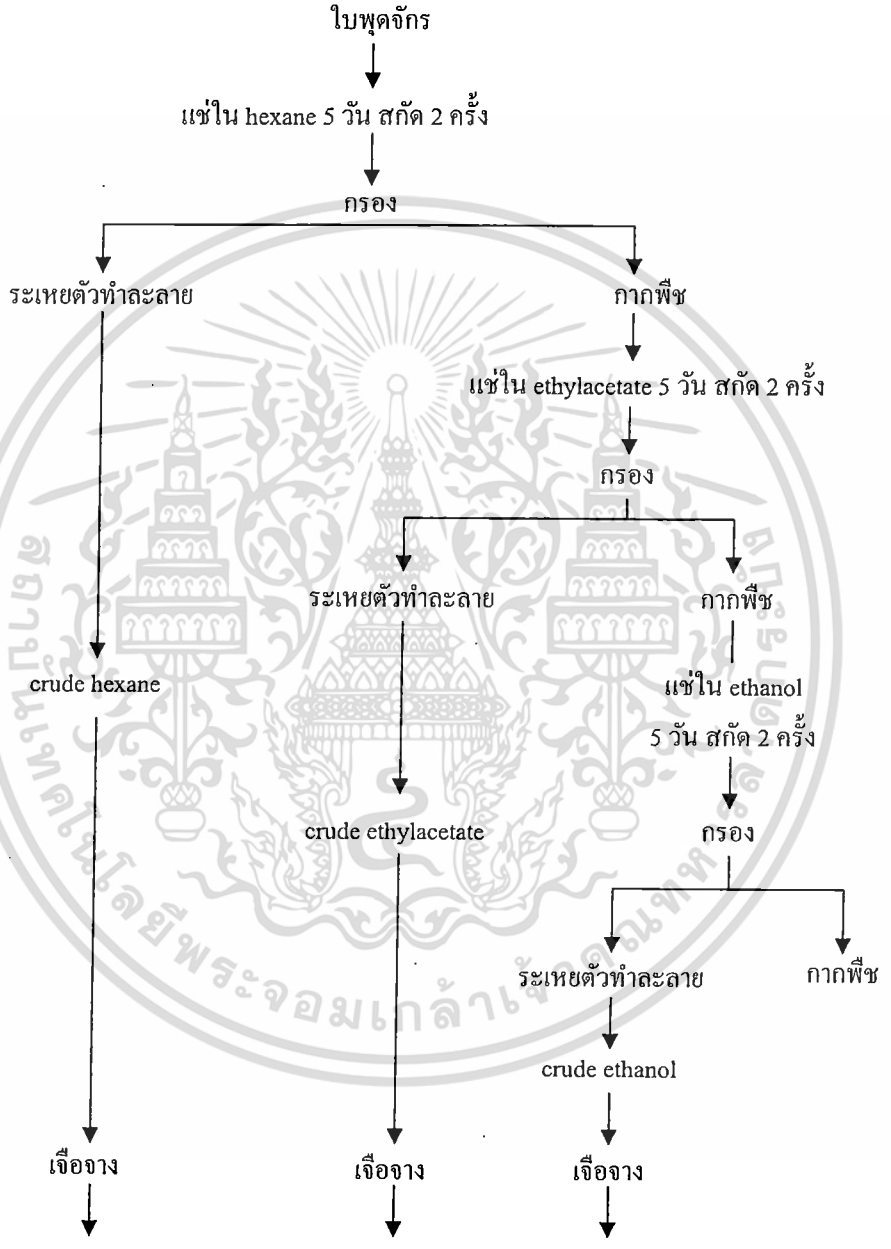
(4) สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

3.1.2 การเตรียมสารสกัด

นำใบพุดจักรที่อยู่ในระยะเจริญเติบโตเต็มที่ ไม่มีโรคและแมลงรบกวน มาล้างทำความสะอาดผึ่งให้แห้งในที่ร่มและอบให้แห้งสนิทในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ชั่งน้ำหนักและนำไปแช่เพื่อสกัดแยกสารในตัวทำละลายอินทรีย์โดยวิธี sequential solvent extraction ซึ่งทำการแช่ใบพืชในตัวทำละลายอินทรีย์ เรียงลำดับจากสารเคมีที่มีขั้วน้อยไปหาสารเคมีที่มีขั้วมากคือ เฮกเซน เอธิลอะซิเตท และเอทานอล ตามลำดับ โดยแช่ใบพืชในตัวทำละลายแต่ละชนิดเป็นเวลา 5 วัน ทำการแช่สกัด 2 ครั้ง โดยใช้ตัวทำละลายให้ท่วมใบพืชและทำการคนใบพืชอย่างสม่ำเสมอทุกวัน เมื่อครบกำหนดเวลาการแช่สกัดสารในตัวทำละลายแต่ละชนิด นำสารสกัดที่ได้ไปกรองผ่านผ้าขาวบางและกรองซ้ำด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 จากนั้นนำสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกัดที่กรองได้ไประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยสารภายใต้สุญญากาศ จะได้สารสกัด 3 ส่วน ในลักษณะ crude hexane extract, crude ethylacetate extract และ crude ethanol extract ชั่งน้ำหนักสารสกัดที่ได้แต่ละส่วนและนำไปเก็บไว้จนถึงเวลานำมาใช้ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงวิธีการแยกสกัดสารอัลลีโลพาทีโดยวิธี sequential solvent extraction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การเตรียมเมล็ดพืชทดสอบ

ดำเนินการเตรียมเมล็ดเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.2.3

3.1.4 การทดสอบในจานทดลอง

นำสารสกัดทั้ง 3 ส่วนมาละลายและเจือจางโดยใช้ เฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลที่ระดับความเข้มข้น 0, 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้สารสกัดแต่ละความเข้มข้นปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ในจานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ซึ่งรองพื้นด้วยกระดาษเพาะเมล็ด ปล่อยให้สารถูกดูดซึมและกระจายในจานทดลองอย่างสม่ำเสมอ จากนั้นปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยจนแห้งเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เติมน้ำกลั่นปริมาตร 5 มิลลิลิตร ในแต่ละจานทดลองและใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ จากนั้นนำเมล็ดพืชทดสอบแต่ละชนิดวางในจานทดสอบจำนวน 20 เมล็ด/จานทดลอง นำจานทดลองทั้งหมดวางในตู้ควบคุมการเจริญเติบโตที่ตั้งค่าช่วงแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิกลางวัน 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80% เป็นเวลา 7 วัน

3.1.5 การบันทึกผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ทำการบันทึกผลและวิเคราะห์ผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.5

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำที่อัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

3.2.1 การวางแผนการทดลอง

ในการทดลอบพืชแต่ละชนิดใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยมีวิธีการดังนี้

(1) น้ำกลั่น (วิธีการเปรียบเทียบ)

(2) สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล : น้ำ อัตราส่วน 0 : 100%
ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(3) สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล : น้ำ อัตราส่วน 25 : 75%
ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(4) สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล : น้ำ อัตราส่วน 50 : 50%
ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล : น้ำ อัตราส่วน 75 : 25%
ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

(6) สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล : น้ำ อัตราส่วน 100 : 0%
ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

3.2.2 การเตรียมสารสกัด

นำใบพุดจักรที่อยู่ในระยะเจริญเติบโตเต็มที่ ไม่มีโรคและแมลงรบกวน มาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ตัดใบเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยชั่งใบพืช 20 กรัม สกัดด้วยตัวทำละลายปริมาตร 200 มิลลิลิตร โดยใช้เอทานอลต่อน้ำอัตราส่วน 0 : 100, 75 : 25, 50 : 50, 25 : 75 และ 0 : 100% แช่สกัดเป็นเวลา 72 ชั่วโมง โดยเขย่าขวดทุก 24 ชั่วโมง จากนั้นนำสารสกัดมากรองผ่านกระดาษกรอง และแยกส่วนกากออก ทำการสกัดซ้ำอีก 4 ครั้ง แล้วนำสารสกัดที่ได้ระเหยตัวทำละลายออกให้แห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ ชั่งปริมาณสารสกัดที่ได้จากการสกัด

3.2.3 การเตรียมเมล็ดพืชทดสอบ

ดำเนินการเตรียมเมล็ดเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.2.3 โดยเมล็ดพืชที่ใช้ทดสอบมี 3 ชนิด คือ กวางตุ้ง ถั่วผี และหญ้าข้าวนก

3.2.4 การทดสอบในจานทดลอง

นำสารสกัดที่ได้มาเจือจางที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ใส่สารสกัดปริมาตร 5 มิลลิลิตร ที่เจือจางแล้วในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร รองด้วยกระดาษเพาะเมล็ด 2 ชั้น จากนั้นนำไประเหยให้แห้งและเติมน้ำกลั่นปริมาตร 5 มิลลิลิตร วางเมล็ดพืชทดสอบแต่ละชนิดเรียงในจานทดลองจานละ 20 เมล็ด ปิดฝาและนำไปวางไว้ในตู้ควบคุมการเจริญเติบโต ที่ตั้งค่าช่วงแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิกลางวัน 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80% เป็นเวลา 7 วัน

3.2.5 การบันทึกผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ทำการบันทึกผลและวิเคราะห์ผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สถานที่ดำเนินการทดลอง

ห้องปฏิบัติการ หลักสูตรพืชสวน สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาดำเนินการ

ใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งหมด 1 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 20 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของกวางตุ้ง โดยมีน้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม หลังจากการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 7 วัน พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดลดลงเพียงเล็กน้อยซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุมส่วนที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลในการยับยั้งการงอกมากที่สุด คือ 90% รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง บานบุรีม่วง โมกบ้าน ยี่โถ และโมกเครือ ตามลำดับ ส่วนสารสกัดน้ำจากใบพืชอื่นไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้นเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลในการยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ ลั่นทมขาว โมกบ้าน บานบุรีม่วง หิรัญญิการ์ และบานบุรีเหลือง โดยให้ผลในการยับยั้งการงอกได้ 91.25, 86.08, 84.81, 84.42, 81.58 และ 77.5% ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ในด้านการรอดชีวิต พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 20 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม การใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปรากฏผลว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลในการยับยั้งการรอดชีวิตมากที่สุดเท่ากับ 97.44% รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกเครือ และลั่นทมขาว ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบพืชอื่นไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

พืชที่ศึกษา	การงอก (%)				
	ความเข้มข้น (มก./มล.)				
	น้ำกลั่น	12.5	25	50	100
แพงพวย	100.00 a	95.00 a	88.75 ab	62.50 b	11.25 c
โมกเครือ	100.00 a	100.00 a	88.75 b	8.75 c	0.00 c
โมกด่างแคระ	98.75 a	87.50 a	83.75 a	58.75 b	2.50 c
โมกบ้าน	98.75 a	91.25 ab	80.00 b	15.00 c	0.00 c
โมกลา	96.25 a	93.75 a	90.00 a	88.75 a	28.75 b
ชวนชม	96.25 a	91.25 a	88.75 a	50.00 b	31.25 b
ตีนเป็ดน้ำ	92.50 a	91.25 a	97.50 a	41.25 b	3.75 c
บานบุรีเหลือง	100.00 a	85.00 a	53.75 b	22.50 c	0.00 d
บานบุรีแคระ	97.50 a	100.00 a	100.00 a	66.25 b	32.50 c
บานบุรีม่วง	96.25 a	80.00 ab	62.50 b	15.00 c	2.50 c
พญาสัตบรรณ	95.00 a	97.50 a	88.75 a	31.25 b	16.25 b
พุดจักร	100.00 a	93.75 a	10.00 b	0.00 b	0.00 b
พุดชมพู	100.00 a	96.25 a	96.25 a	81.25 b	2.50 c
พุดซ้อน	100.00 a	90.00 a	87.50 a	43.75 b	0.00 c
พุดพิชญา	90.00 a	96.25 a	95.00 a	81.25 a	0.00 b
ยี่โถ	98.75 a	93.75 ab	82.50 b	38.75 c	3.75 d
รำเพย	100.00 a	95.00 ab	92.50 ab	78.75 b	15.00 c
ลั่นทมขาว	98.75 a	96.25 a	81.25 a	13.75 b	0.00 b
ลั่นทมแดง	95.00 a	98.75 a	95.00 a	28.75 b	1.25 c
หิรัญญิการ์	95.00 a	81.25 a	85.00 a	17.50 b	0.00 b

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การงอกของแต่ละพืชในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งการรอดชีวิตได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาว โมกเครือ บานบุรีม่วง และบานบุรีเหลือง ให้ผลในการยับยั้งเท่ากับ 92.50, 90.00, 84.42 และ 82.28% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

พืชที่ศึกษา	การรอดชีวิต (%)				
	ความเข้มข้น (มก./มล.)				
	น้ำกลั่น	12.5	25	50	100
แพงพวย	90.00 a	96.25 a	88.75 a	52.50 b	1.25 c
โมกเครือ	87.50 a	95.00 a	65.00 b	8.75 c	0.00 c
โมกด่างแคระ	98.75 a	86.25 a	82.50 a	45.00 b	0.00 b
โมกบ้าน	96.25 a	91.25 a	80.00 a	12.50 b	0.00 b
โมกลา	96.25 a	93.75 a	90.00 a	88.75 a	22.50 b
ชวนชม	96.25 a	91.25 a	88.75 a	48.75 b	0.00 c
ตีนเป็ดน้ำ	92.50 a	90.00 a	93.75 a	32.50 b	3.75 c
บานบุรีเหลือง	98.75 a	82.50 a	48.75 b	17.50 c	0.00 c
บานบุรีแคระ	96.25 a	100.00 a	100.00 a	66.25 a	7.50 a
บานบุรีม่วง	96.25 a	62.50 b	78.50 ab	15.00 c	2.50 c
พญาสัตบรรณ	95.00 a	97.50 a	81.25 a	30.00 b	13.75 b
พุดจักร	97.50 a	81.25 b	2.50 c	0.00 c	0.00 c
พุดชมพู	100.00 a	96.25 a	96.25 a	81.25 b	2.50 c
พุดซ้อน	96.25 a	86.25 a	87.50 a	41.25 b	0.00 c
พุดพิชญา	86.25 ab	96.25 a	95.00 a	70.00 b	0.00 c
ยี่โถ	95.00 a	93.75 a	82.50 a	38.75 b	3.75 c
รำเพย	96.25 a	91.25 a	92.50 a	78.75 a	5.00 b
ลั่นทมขาว	100.00 a	93.75 ab	81.25 b	7.50 c	0.00 c
ลั่นทมแดง	92.50 a	97.50 a	95.00 a	21.25 b	1.25 c
หิรัญญิการ์	95.00 a	81.25 a	85.00 a	11.25 b	0.00 b

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแต่ละพืชในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 20 ชนิดต่อความยาวต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง โดยมีน้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม หลังจากการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 7 วัน พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 12.5 และ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 20 ชนิด มีผลให้ความยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นยาวกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุม ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเท่านั้นที่มีผลทำให้ผลความยาวต้นสั้นกว่าต้นกล้าในวิธีการควบคุม คือ 0.28 เซนติเมตร เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ หิรัญญิการ์ ลั่นทมขาว โมกบ้าน บานบุรีม่วง และพุดซ้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ในด้านความยาวราก พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีเพียงสารสกัดน้ำจากใบพญาสัตบรรณและบานบุรีม่วงเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวรากสั้นกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุม ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมีผลทำให้ความยาวรากสั้นที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีม่วงและพญาสัตบรรณ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม อย่างไรก็ตามเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปรากฏผลว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชส่วนใหญ่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของรากพืชทดสอบได้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกบ้านสามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาว บานบุรีม่วง โมกเครือ ลั่นทมแดง ตีนเป็ดน้ำ และหิรัญญิการ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีเพียงสารสกัดน้ำจากใบบานบุรีม่วงและพญาสัตบรรณเท่านั้นที่มีผลยับยั้งความยาวทั้งต้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและบานบุรีม่วงเท่านั้นที่ให้ผลยับยั้งความยาวทั้งต้นของต้นกล้า เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปรากฏผลว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลการยับยั้งความยาวทั้งต้นได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่นที่ให้ผลรองลงมา คือ โมกบ้าน ลั่นทมขาว โมกเครือ หิรัญญิการ์ และบานบุรีเหลือง ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 20 ชนิดต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง โดยมีน้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชที่ให้ผลดีมีอยู่ด้วยกัน 6 ชนิด คือ พุดจักร โมกบ้าน ลั่นทมขาว โมกเครือ หิรัญญิการ์ และบานบุรีเหลือง โดยจะนำพืชทั้ง 6 ชนิด ไปทำการศึกษาต่อในการทดลองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ต่อความยาวต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

พืชที่ศึกษา	ความยาวต้น (ซม.)				
	ความเข้มข้น (มก./มล.)				
	น้ำกลั่น	12.5	25	50	100
แพงพวย	3.30 c	5.87 a	6.75 a	4.75 b	0.10 d
โมกเครือ	3.30 b	4.33 a	4.08 ab	0.88 c	0.00 c
โมกด่างแคระ	3.35 b	4.98 a	5.23 a	3.15 b	0.00 c
โมกบ้าน	3.43 b	4.88 a	4.88 a	1.05 c	0.00 c
โมกลา	3.33 bc	4.75 a	4.70 ab	4.40 ab	2.20 c
ชวนชม	2.85 c	4.73 a	4.05 ab	3.70 b	0.00 d
ตีนเป็ดน้ำ	3.28 b	4.43 a	4.95 a	3.85 b	0.58 c
บานบุรีเหลือง	3.13 b	4.53 a	4.73 a	2.18 b	0.00 c
บานบุรีแคระ	3.38 b	5.43 a	5.08 a	2.68 b	0.43 c
บานบุรีม่วง	3.33 a	3.48 a	3.80 a	1.65 b	0.20 c
พญาสัตบรรณ	3.15 b	4.68 a	4.53 a	3.23 b	1.38 c
พุดจักร	2.70 b	4.43 a	0.28 c	0.00 c	0.00 c
พุดชมพู	3.23 c	4.45 a	4.35 a	3.95 b	0.20 d
พุดซ้อน	3.38 c	4.38 a	3.98 b	2.30 d	0.00 e
พุดพิชญา	3.23 c	4.00 b	4.85 a	3.80 bc	0.00 d
ยี่โถ	3.50 ab	4.13 a	2.53 ab	1.55 bc	0.25 c
รำเพย	3.28 b	5.98 a	6.28 a	6.18 a	0.93 c
ลั่นทมขาว	3.38 b	5.05 a	5.10 a	0.98 c	0.00 d
ลั่นทมแดง	2.93 b	4.28 a	4.53 a	2.50 b	0.05 c
หิรัญญิการ์	3.43 a	4.53 a	4.25 a	0.93 b	0.00 b

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวต้นของแต่ละพืชในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิดต่อความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

พืชที่ศึกษา	ความยาวราก (ซม.)				
	ความเข้มข้น (มก./มล.)				
	น้ำกลั่น	12.5	25	50	100
แพงพวย	3.60 b	5.75 a	5.58 a	2.65 c	0.03 d
โมกเครือ	5.25 a	5.43 a	4.80 a	0.33 b	0.00 b
โมกด่างแคระ	5.80 a	6.85 a	6.15 a	1.63 b	0.00 c
โมกบ้าน	4.70 b	6.48 a	4.68 b	0.00 c	0.00 c
โมกลา	3.48 b	6.57 a	3.90 b	2.13 c	0.55 d
ชวนชม	5.25 ab	6.43 a	3.85 b	4.00 b	0.00 c
ตีนเป็ดน้ำ	3.65 a	4.30 a	3.33 a	0.80 b	0.00 b
บานบุรีเหลือง	4.93 a	4.60 a	3.25 ab	1.53 bc	0.00 c
บานบุรีแคระ	3.78 b	6.43 a	4.23 b	1.08 c	0.08 c
บานบุรีม่วง	6.08 a	1.63 c	2.20 b	0.25 d	0.00 d
พญาสัตบรรณ	4.93 a	0.90 c	2.75 b	1.88 bc	0.43 c
พุดจักร	5.05 a	6.08 a	0.05 b	0.00 b	0.00 b
พุดชมพู	3.95 a	4.65 a	4.38 a	1.43b	0.03 c
พุดซ้อน	5.85 ab	6.90 a	4.80 b	2.05 c	0.00 d
พุดพิชญา	4.08 b	7.68 a	6.63 a	2.60 b	0.00 c
ยี่โถ	3.50 ab	4.13 a	2.53 ab	1.55 bc	0.25 c
รำเพย	4.48 a	4.73 a	5.53 a	4.18 a	0.10 b
ลั่นทมขาว	4.08 b	5.88 a	3.93 b	0.13 c	0.00 c
ลั่นทมแดง	4.23 b	6.50 a	5.03 b	0.78 c	0.00 c
หิรัญญิการ์	6.25 a	6.28 a	6.18 a	0.80 b	0.00 b

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวรากของแต่ละพืชในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิดต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

พืชที่ศึกษา	ความยาวทั้งต้น (ซม.) ความเข้มข้น (มก./มล.)				
	น้ำกลั่น	12.5	25	50	100
แพงพวย	6.85 b	11.63 a	12.33 a	7.13 b	0.13 c
โมกเครือ	8.55 a	9.75 a	8.80 a	1.20 b	0.00 b
โมกด่างแคระ	9.10 b	11.85 a	11.43 a	4.65 c	0.00 d
โมกบ้าน	8.20 b	11.08 a	9.23 b	1.05 c	0.00 c
โมกลา	6.80 c	11.33 a	8.58 b	6.53 c	2.75 d
ชวนชม	8.15 b	11.20 a	7.87 b	7.78 b	0.00 c
ตีนเป็ดน้ำ	6.85 a	8.73 a	8.28 a	4.70 b	0.65 c
บานบุรีเหลือง	8.08 a	9.13 a	8.00 a	3.68 b	0.00 c
บานบุรีแคระ	7.13 c	11.75 a	9.30 b	3.78 d	0.50 e
บานบุรีม่วง	9.40 a	5.05 b	5.98 b	1.93 c	0.20 d
พญาสัตบรรณ	8.00 a	5.58 b	7.30 ab	5.18 b	1.80 c
พุดจักร	7.80 b	10.50 a	0.33 c	0.00 c	0.00 c
พุดชมพู	7.18 b	9.10 a	8.73 a	5.40 c	0.20 d
พุดซ้อน	9.15 b	11.23 a	8.75 b	4.35 c	0.00 d
พุดพิชญา	7.48 b	11.63 a	11.50 a	6.45 b	0.00 c
ยี่โถ	7.23 ab	9.55 a	7.98 ab	6.28 b	0.40 c
รำเพย	7.70 b	10.70 a	11.80 a	10.35 ab	1.03 a
ลั่นทมขาว	7.48 c	10.98 a	8.98 b	1.10 d	0.00 d
ลั่นทมแดง	6.80 b	10.80 a	9.53 a	3.28 c	0.08 d
หิรัญญิการ์	9.70 a	10.93 a	10.43 a	1.73 b	0.00 b

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวทั้งต้นของแต่ละพืชในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

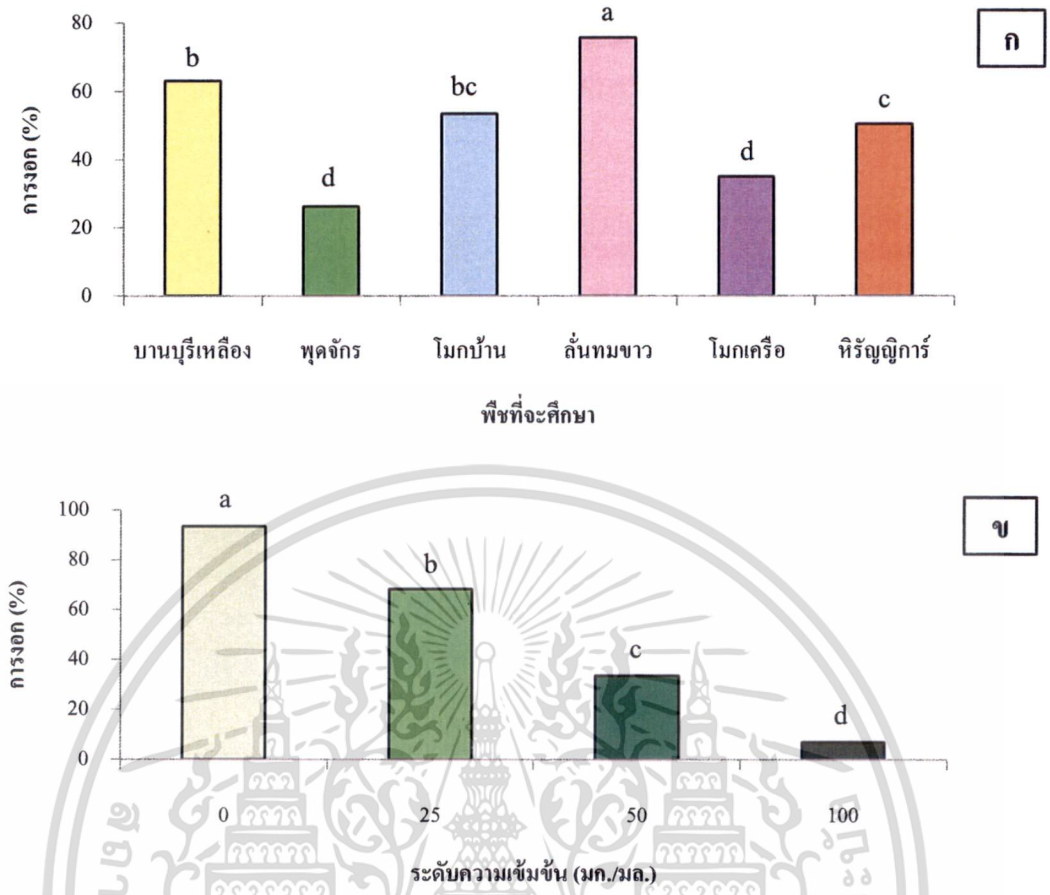
การทดลองที่ 1.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชที่ให้ผลดี 6 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ

การทดลองที่ 1.2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของกวางตุ้ง โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้งได้มากกว่าสารสกัดจากใบพืชชนิดอื่น รองลงมาคือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ (ภาพที่ 3 ก และ 4 ก) ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้งถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 3 ข และ 4 ข) ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกเครือแสดงผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้งได้ ในขณะที่สารสกัดน้ำจากพืชชนิดอื่นจะมีผลในการยับยั้งก็ต่อเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้น โดยพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกบ้าน และหิรัญญิการ์ ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง ส่วนสารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาวให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้งได้ก็ต่อเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (ตารางที่ 6 และภาพที่ 5) ทำนองเดียวกัน ในด้านการรอดชีวิต พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกเครือให้ผลในการยับยั้งการรอดชีวิตมากที่สุด โดยที่สารสกัดจากพืชชนิดอื่นต้องเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นจึงจะมีผลในการยับยั้งการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้ง (ตารางที่ 7 และภาพที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



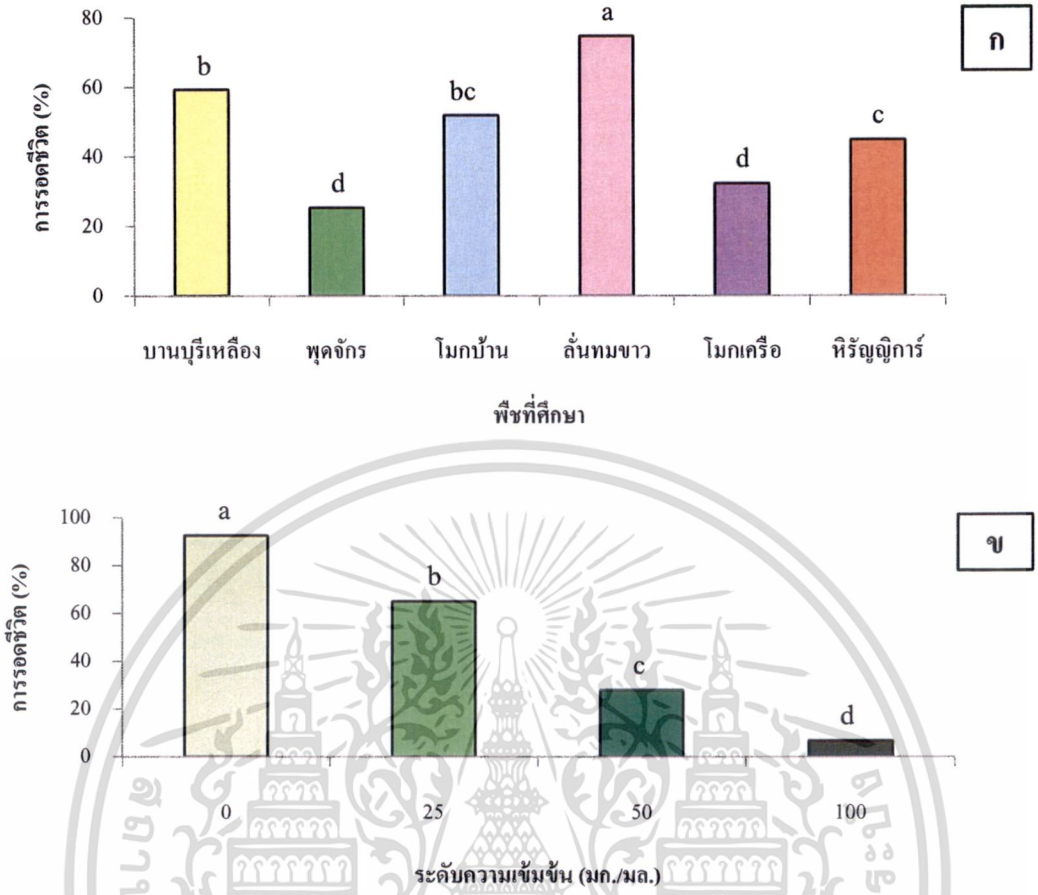
ภาพที่ 3 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 6 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	98.75 a	91.25 a	93.75 a	92.50 a	95.00 a	90.00 a
25	91.25 a	13.75 def	88.75 a	90.00 a	33.75 cd	92.50 a
50	57.50 bc	0.00 f	31.25 cde	82.50 ab	11.25 def	18.75 def
100	5.00 ef	0.00 f	0.00 f	37.50 cd	0.00 f	0.00 f

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การงอกของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



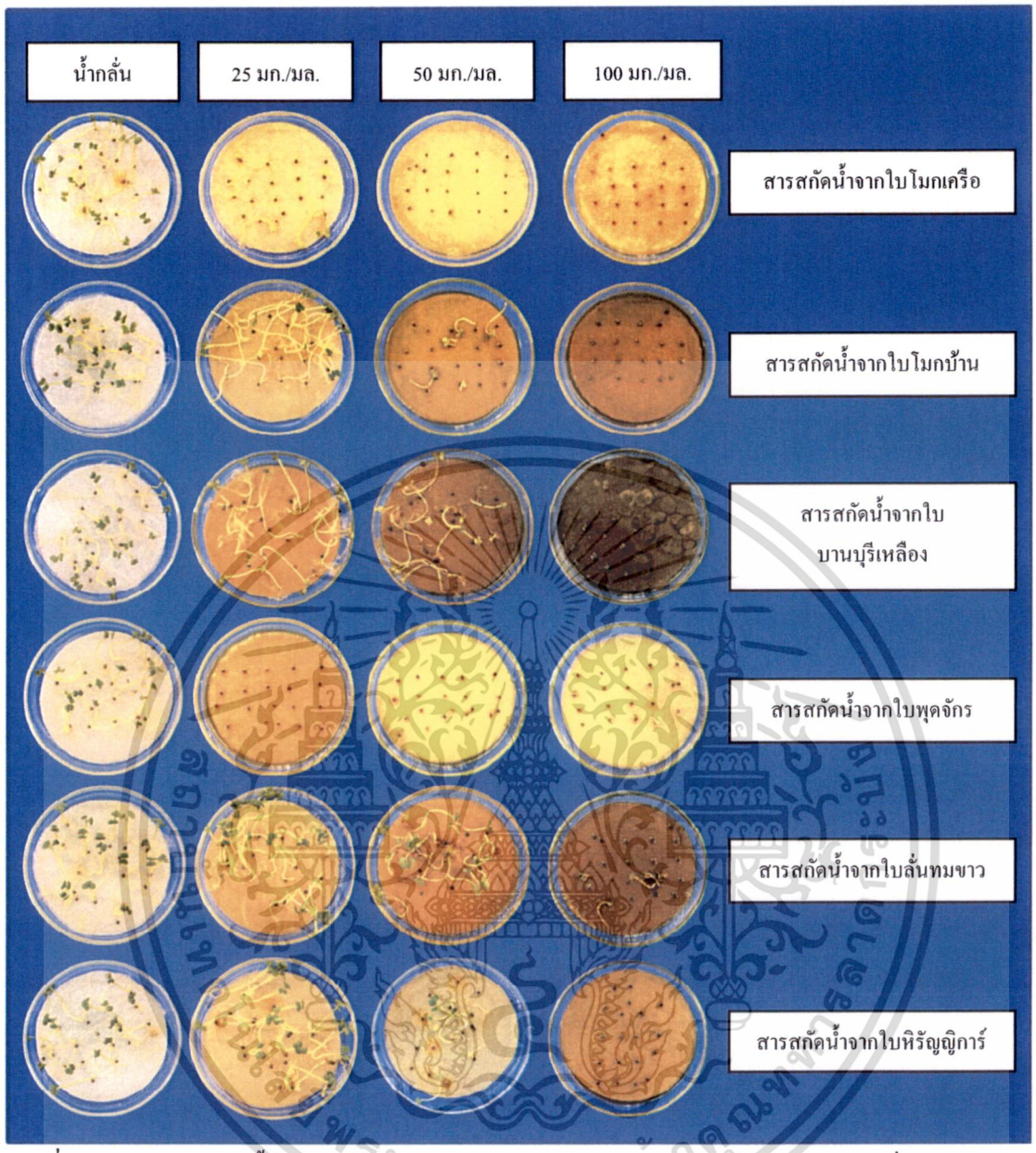
ภาพที่ 4 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 7 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การรอดชีวิต (%)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	96.25 a	91.25 a	93.75 a	92.50 a	95.00 a	86.25 a
25	86.25 a	10.00 cde	86.25 a	90.00 a	31.25 bc	86.25 a
50	50.00 b	0.00 e	27.50 bcd	81.25 a	2.50 e	0.00 e
100	5.00 de	0.00 e	0.00 e	35.00 b	0.00 e	0.00 e

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

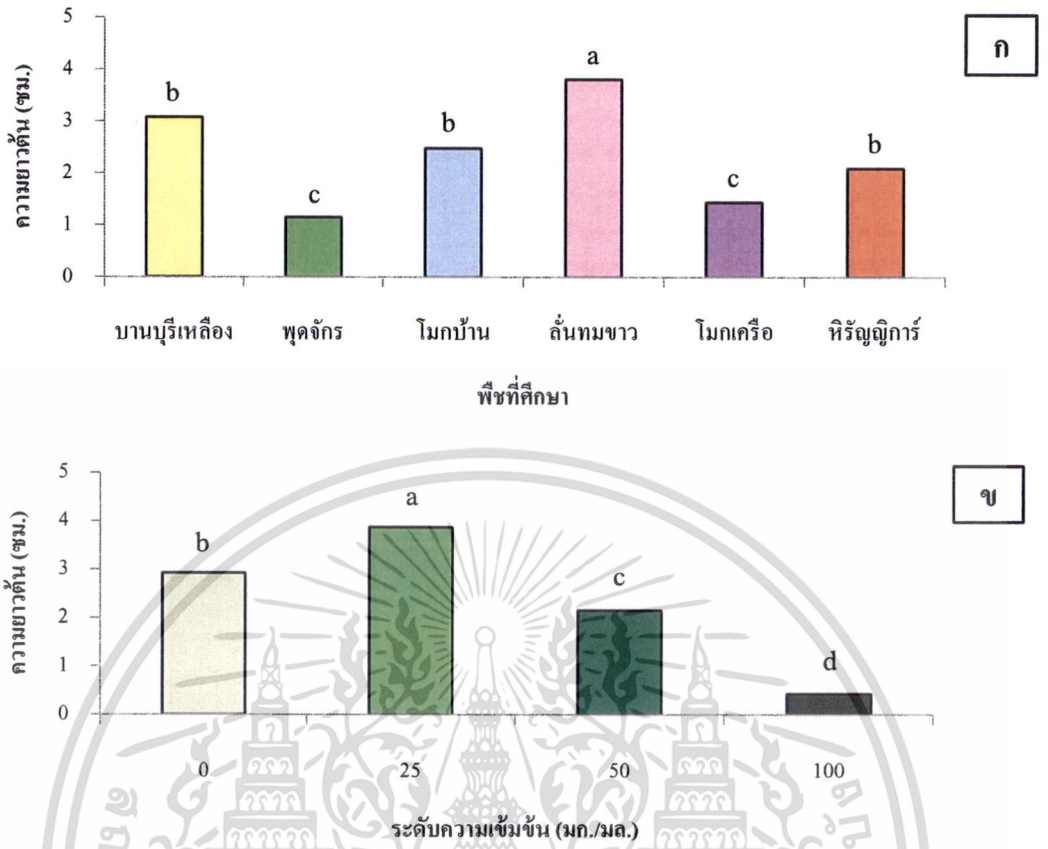
ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้ง โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้งได้มากกว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่น รองลงมาคือ สารสกัดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากใบโมกเครือ (ภาพที่ 6 ก, 7 ก และ 8 ก) การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้งถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 6 ข, 7 ข และ 8 ข) ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีเพียงสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเท่านั้นมีผลต่อการยับยั้งความยาวต้น การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นสามารถยับยั้งความยาวต้นได้มากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลทำให้ความยาวต้นยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารสกัดน้ำจากใบโมกบ้านและโมกเครือไม่มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงหรือเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบโมกบ้าน โมกเครือ และหิรัญญิการ์มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ก็สามารถยับยั้งความยาวต้นได้มากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาวที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลทำให้ความยาวต้นยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างไรก็ตามการเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่ามีผลทำให้ความยาวต้นลดลงเพียงเล็กน้อย ส่วนสารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลืองที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงหรือเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงมีผลทำให้ความยาวต้นลดลงได้ (ตารางที่ 8) ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีเพียงสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่มีผลต่อการยับยั้งความยาวรากและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นสามารถยับยั้งความยาวรากได้มากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาวมีผลทำให้ความยาวรากยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่ายังไม่มีผลทำให้ความยาวรากลดลงหรือเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงจะสามารถยับยั้งความยาวรากได้ ส่วนสารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกบ้าน โมกเครือ และหิรัญญิการ์ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงหรือเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 4 ชนิดนี้ กลับมีผลทำให้ความยาวรากลดลงและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สามารถยับยั้งความยาวรากได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



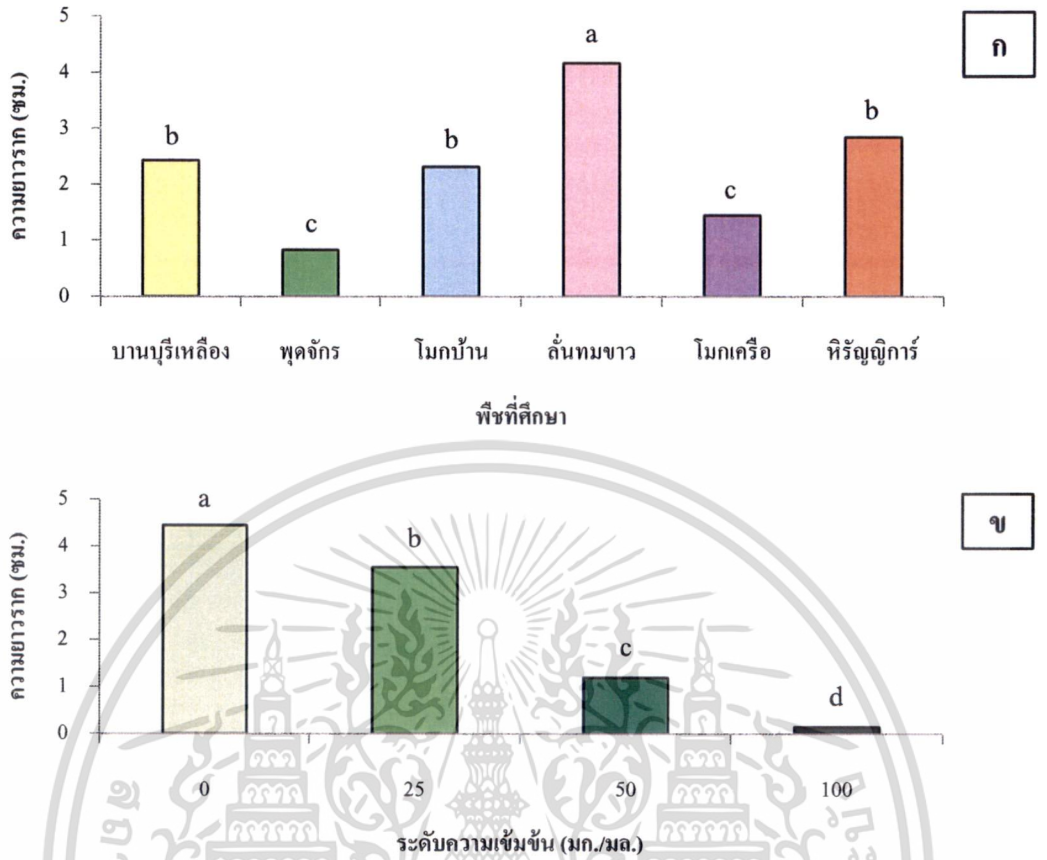
ภาพที่ 6 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวต้นของต้นกล้าวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 8 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวต้นของต้นกล้าวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวต้น (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	2.63 defg	3.65 abcdef	3.18 cdef	2.50 efg	3.28 bcdef	2.33 efgh
25	5.00 abc	0.95 ghi	4.48 abcd	5.35 a	2.38 def	5.05 ab
50	4.18 abcde	0.00 i	2.28 fgh	5.25 a	0.20 i	0.98 ghi
100	0.48 i	0.00 i	0.00 i	2.13 fgh	0.00 i	0.00 i

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวต้นของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



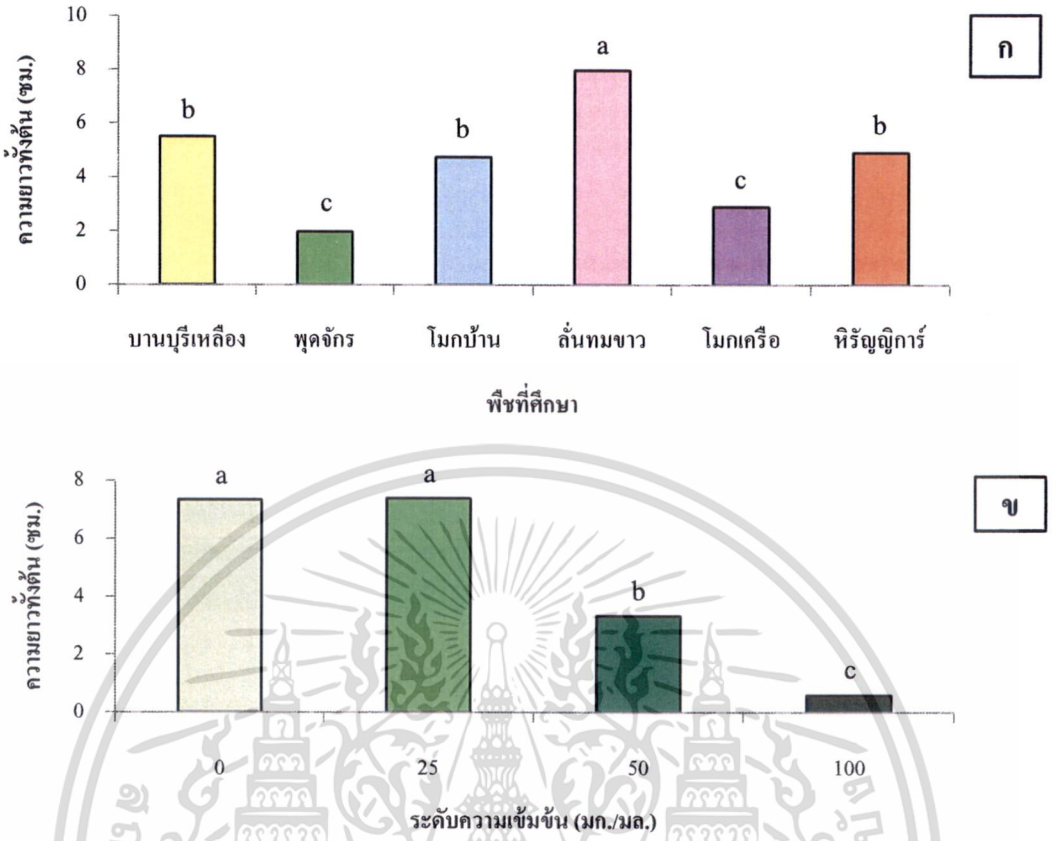
ภาพที่ 7 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวรากของต้นกล้าวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 9 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวรากของต้นกล้าวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวราก (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	4.68 bcd	3.25 cde	5.15 abc	4.63 bcd	4.18 bcd	4.83 bcd
25	3.15 de	0.05 f	3.88 bcd	7.03 a	1.55 de	5.63 ab
50	1.83 ef	0.00 f	0.20 f	4.20 bcd	0.05 f	0.90 f
100	0.08 f	0.00 f	0.00 f	0.80 f	0.00 f	0.00 f

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวรากของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 10 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	7.30 cd	6.88 cd	8.25 bcd	7.13 cd	7.48 cd	7.10 cd
25	8.15 bcd	1.00 fg	8.33 bcd	12.38 a	3.90 ef	10.66 ab
50	6.03 de	0.00 g	2.43 fg	9.43 abc	0.23 g	1.85 fg
100	0.58 g	0.00 g	0.00 g	2.95 fg	0.00 g	0.00 g

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวทั้งต้นของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

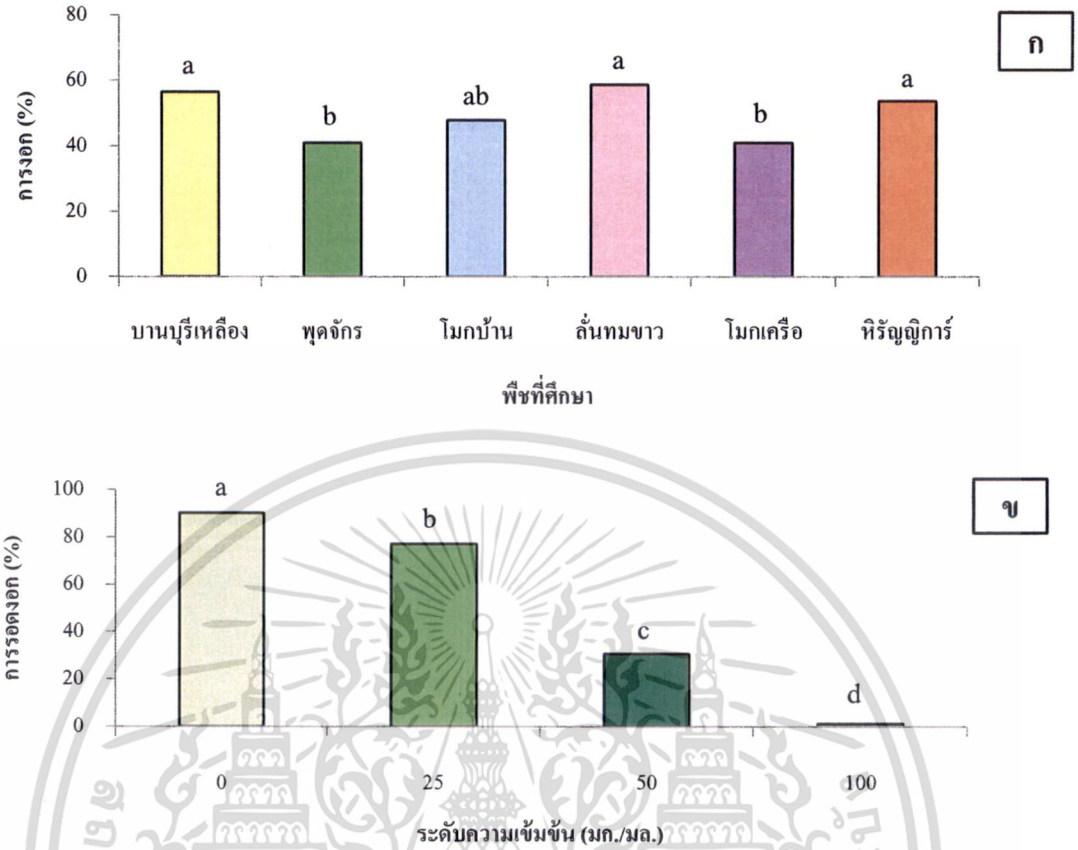
(ตารางที่ 9) ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกเครือมีผลต่อการยับยั้งความยาวทั้งต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นให้สูงขึ้นสามารถยับยั้งความยาวทั้งต้นได้มากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาวและหิรัญญิการ์มีผลทำให้ความยาวทั้งต้นยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ก็พบว่า สารสกัดน้ำจากใบหิรัญญิการ์มีผลทำให้ความยาวทั้งต้นลดลงและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นให้สูงขึ้นก็พบว่าสามารถยับยั้งความยาวทั้งต้นได้มากขึ้น ส่วนสารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาวที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร นั้นจะไม่มีผลทำให้ความยาวทั้งต้นลดลงหรือเพิ่มมากขึ้น โดยจะต้องใช้ความเข้มข้นของสารสกัดถึง 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงจะสามารถยับยั้งความยาวทั้งต้นให้ลดลงได้ การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบโมกบ้านมีผลยับยั้งความยาวทั้งต้นและสามารถยับยั้งได้เพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลืองนั้นต้องใช้ความเข้มข้นของสารสกัดถึง 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงจะมีผลยับยั้งความยาวทั้งต้นได้ (ตารางที่ 10)

การทดลองที่ 1.2.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัวได้มากกว่าสารสกัดจากใบพืชชนิดอื่น รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ (ภาพที่ 9 ก และ 10 ก) ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้การงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัวถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 9 ข และ 10 ข) ในด้านปฏิสัมพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



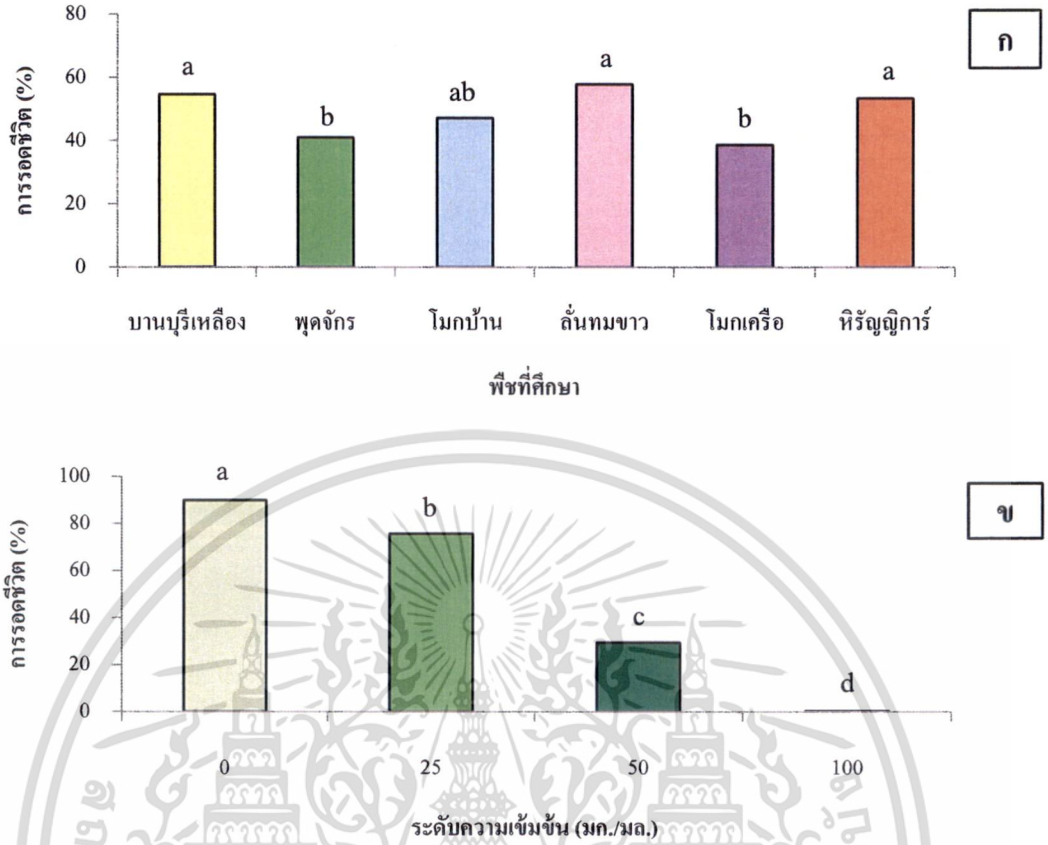
ภาพที่ 9 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 11 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	87.50 abc	88.75 abc	91.25 ab	90.00 ab	86.25 abc	97.50 a
25	77.50 abcd	75.00 abcd	76.25 abcd	90.00 ab	66.25 bcde	77.50 abcd
50	58.75 cde	0.00 h	23.75 gh	50.00 def	11.25 gh	40.00 efg
100	2.50 h	0.00 h	0.00 h	5.00 h	0.00 h	0.00 h

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การงอกของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



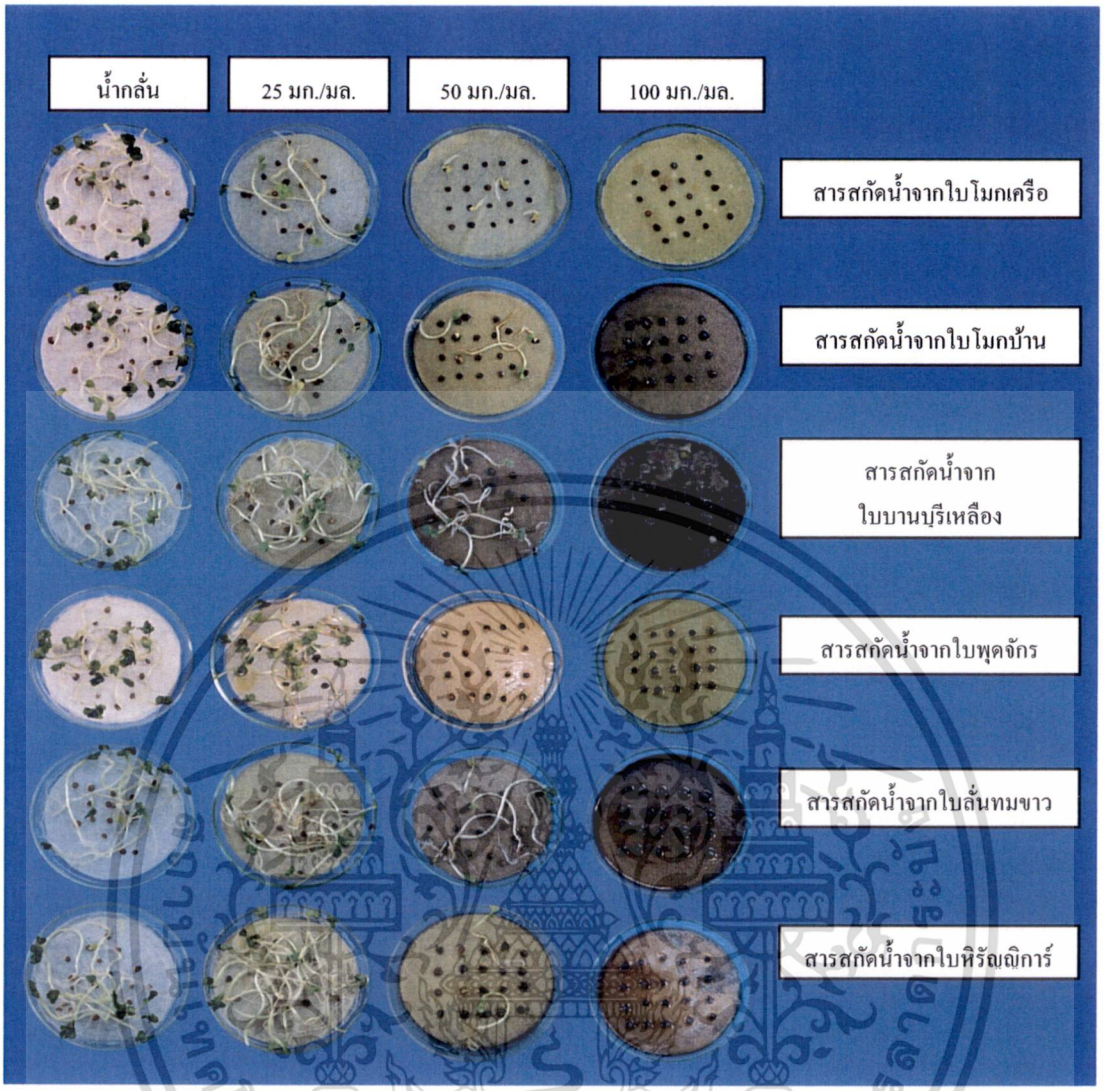
ภาพที่ 10 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 12 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การรอดชีวิต (%)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	86.25 ab	88.75 ab	91.25 a	90.00 a	86.25 abc	97.50 a
25	76.25 abcd	75.00 abcd	76.25 abcd	90.00 a	58.75 bcde	77.50 abcd
50	56.25 cde	0.00 h	21.25 fgh	50.00 def	10.00 gh	38.75 efg
100	0.00 h	0.00 h	0.00 h	1.25 h	0.00 h	0.00 h

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิดไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ก็พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักร โมกบ้าน ลั่นทมขาว โมกเครือ และหิรัญญิการ์ มีผลทำให้การงอกลดลงและสามารถยับยั้งการงอกเพิ่มมากขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้น ยกเว้นสารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลืองที่พบว่าจะมีผลต่อการงอกก็ต่อเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (ตารางที่ 11 และภาพที่ 11) ทำนองเดียวกัน พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ไม่มีผลต่อการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัว

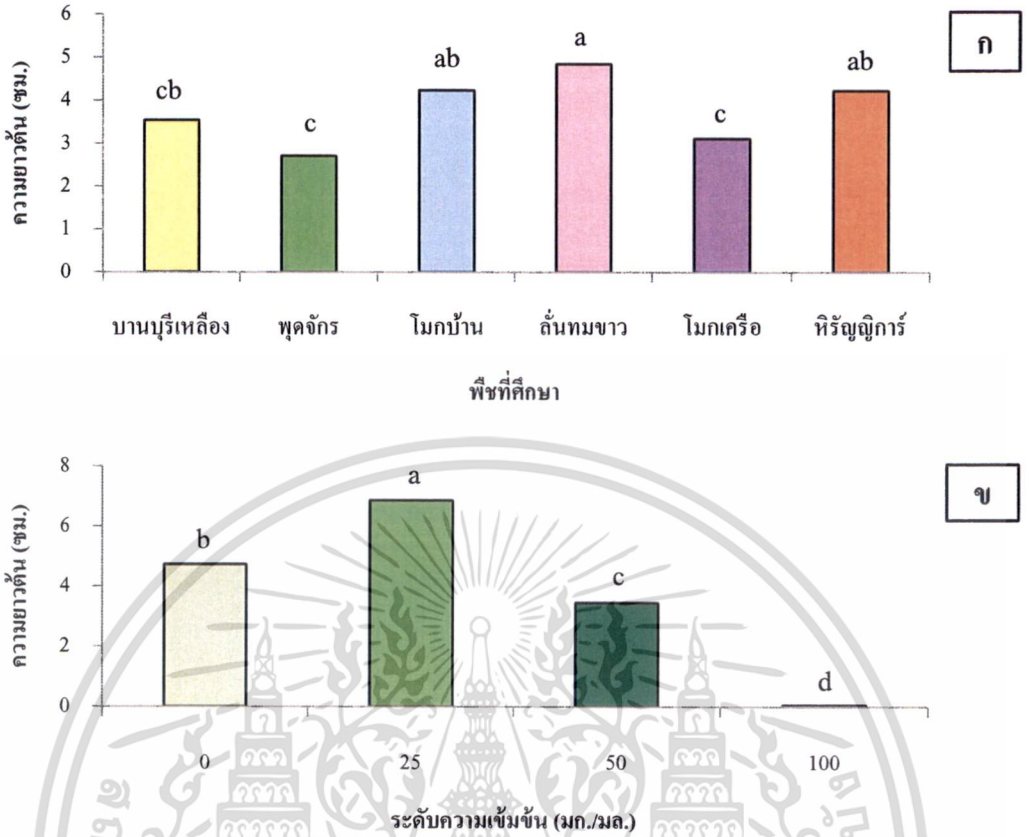
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ให้ผลในการยับยั้งการรอดชีวิตและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นให้สูงขึ้นก็พบว่าสามารถยับยั้งการรอดชีวิตได้เพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 12 และภาพที่ 11)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวได้มากกว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่น รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ และบานบุรีเหลือง (ภาพที่ 12 ก, 13 ก และ 14 ก) ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 12 ข, 13 ข และ 14 ข) ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง พุดจักร และโมกเครือไม่มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงหรือเพิ่มขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบโมกบ้าน ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ มีผลทำให้ความยาวต้นยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร กลับพบว่าสารสกัดน้ำจากใบพุดจักร โมกบ้าน และโมกเครือ มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นก็พบว่าสามารถยับยั้งความยาวต้นได้เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงหรือเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ มีผลทำให้ความยาวต้นลดลง (ตารางที่ 13) ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบ โมกบ้าน ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ มีผลทำให้ความยาวรากยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารสกัดน้ำจากใบพืชอีก 3 ชนิด ไม่มีผลทำให้ความยาวรากเปลี่ยนแปลง เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกบ้านมีผลทำให้ความยาวรากลดลงและสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ สามารถยับยั้งความยาวรากได้เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



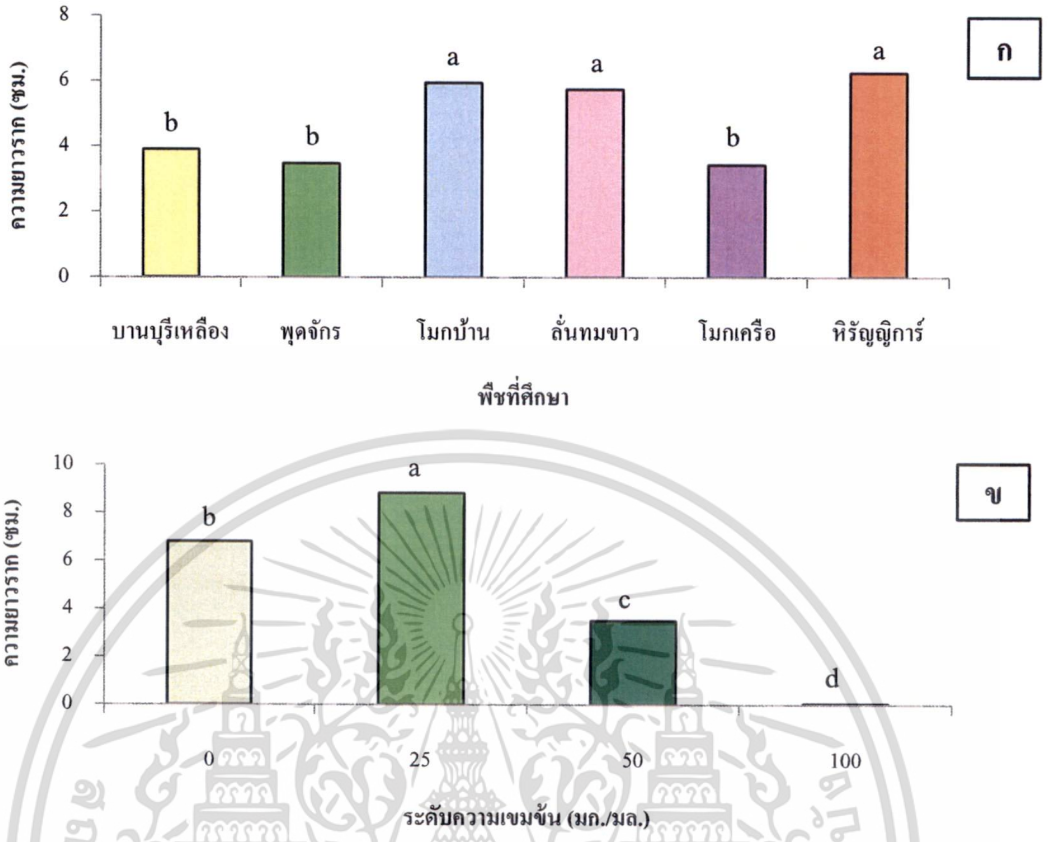
ภาพที่ 12 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 13 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวต้น (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	3.85 def	5.15 cde	5.30 cde	4.65 cde	4.85 cde	4.55 de
25	5.73 bcd	5.65 bcde	8.48 a	8.18 ab	5.85 abcd	7.30 abc
50	4.58 de	0.00 g	3.13 ef	6.20 abcd	1.75 fg	5.03 cde
100	0.00 g	0.00 g	0.00 g	0.35 g	0.00 g	0.00 g

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวต้นของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



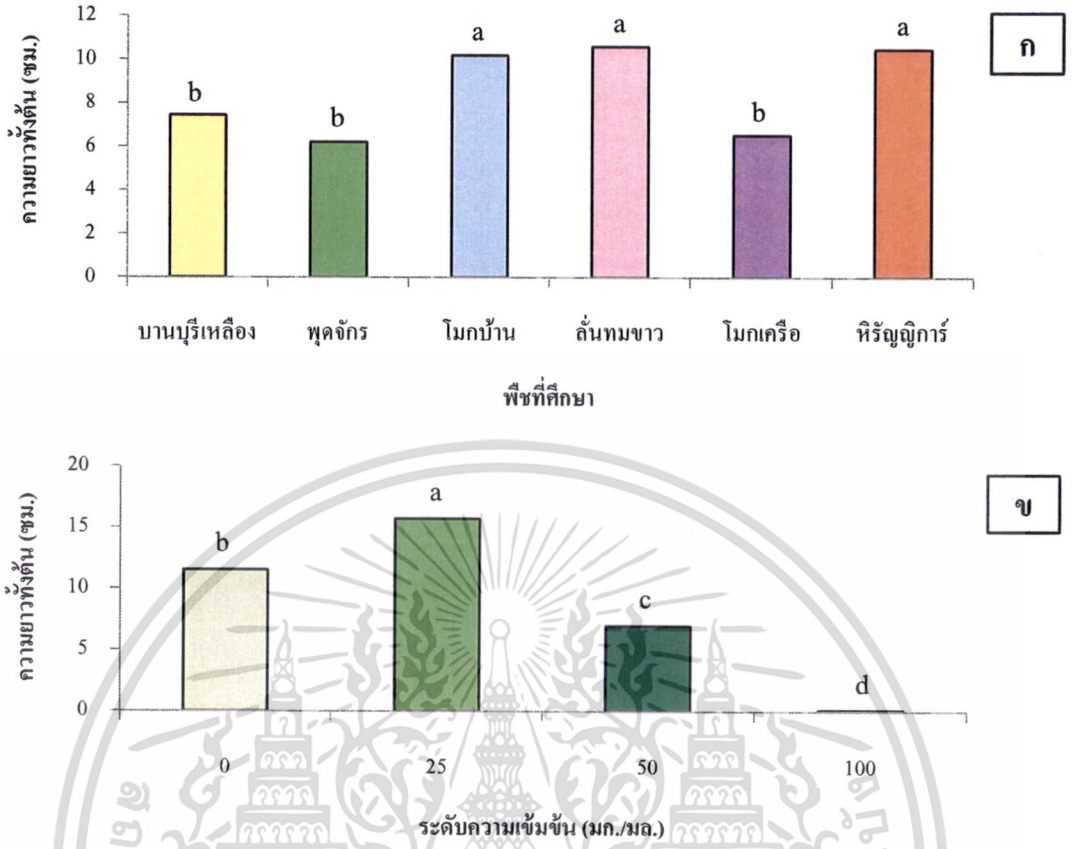
ภาพที่ 13 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 14 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวราก (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	5.53 cde	6.78 bcde	8.48 abc	6.75 bcde	7.10 bcd	6.15 cde
25	6.10 cde	7.10 bcd	12.45 a	10.23 ab	5.15 cdef	11.88 a
50	3.98 defg	0.00 g	2.83 efg	5.80 cde	5.15 cdef	6.95 bcd
100	0.00 g	0.00 g	0.00 g	0.20 g	0.00 g	0.00 g

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวรากของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 15 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	9.40 de	12.03 d	13.78 bcd	11.40 de	11.93 d	10.70 de
25	11.80 de	12.78 cd	20.98 a	18.38 abc	11.03 de	19.18 ab
50	8.58 def	0.00 g	5.95 efg	11.98 d	3.20 fg	11.98 d
100	0.00 g	0.00 g	0.00 g	0.55 g	0.00 g	0.00 g

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวทั้งต้นของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

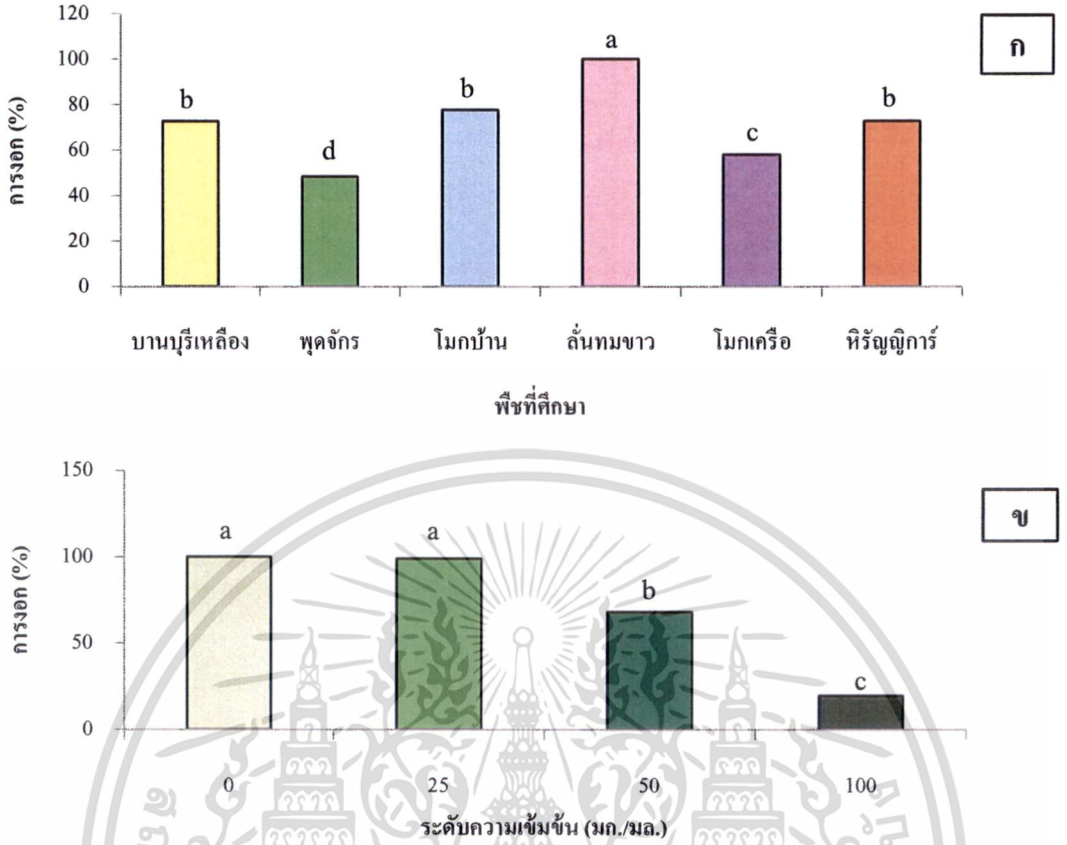
เมื่อมีการเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง ลั่นทมขาว โมกเครือ และหิรัญญิการ์ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้ความยาวรากเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร กลับมีผลทำให้ความยาวรากลดลง (ตารางที่ 14) ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง พุดจักร และโมกเครือ ไม่มีผลทำให้ความยาวทั้งต้นของผักกาดหัวลดลงหรือเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบโมกบ้าน ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ กลับมีผลทำให้ความยาวทั้งต้นยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่าสารสกัดน้ำจากใบพุดจักร โมกบ้าน และโมกเครือ มีผลยับยั้งความยาวทั้งต้น และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นก็สามารถยับยั้งความยาวทั้งต้นได้มากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้ความยาวทั้งต้นเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงจะมีผลยับยั้งความยาวทั้งต้นของผักกาดหัวได้ (ตารางที่ 15)

การทดลองที่ 1.2.3 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผี

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของถั่วผี โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ล้วนมีผลต่อการงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดถั่วผีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดถั่วผีได้มากกว่าสารสกัดจากใบพืชชนิดอื่น รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ (ภาพที่ 15 ก และ 16 ก) ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดถั่วผีถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 15 ข และ 16 ข) ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



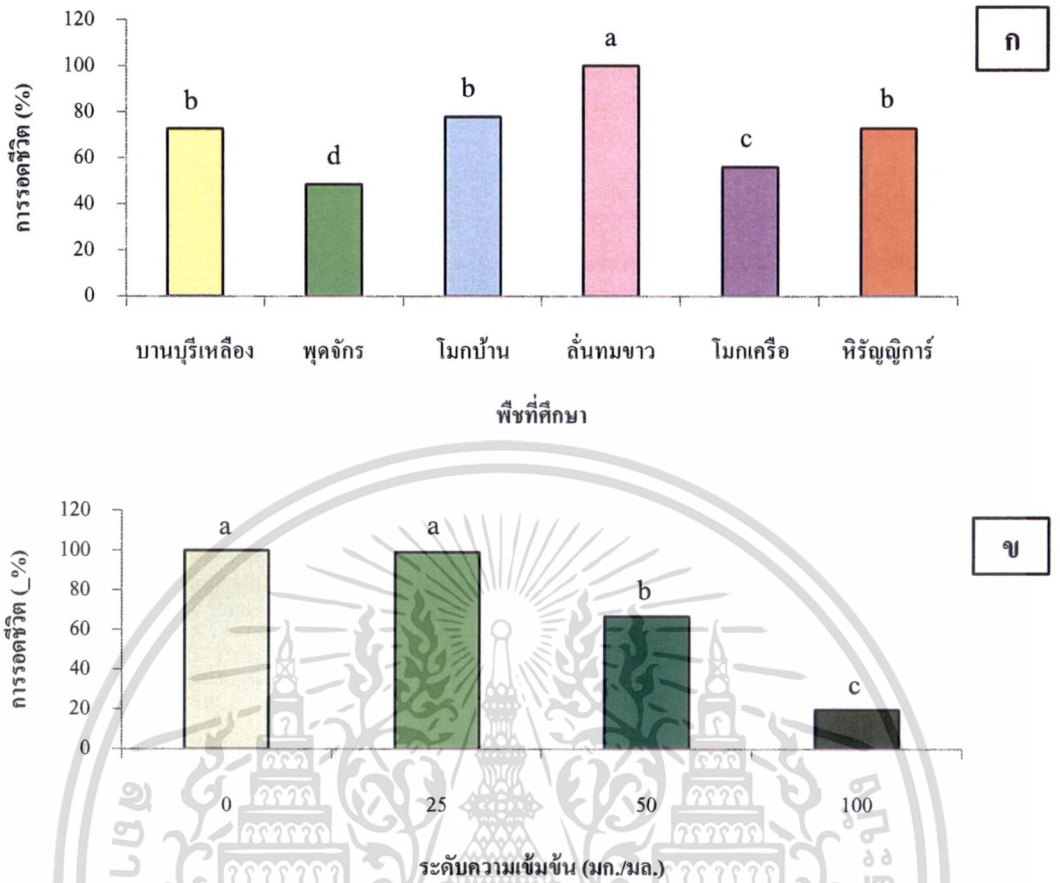
ภาพที่ 15 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 16 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a
25	100.00 a	93.75 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a
50	91.25 a	0.00 c	93.75 a	100.00 a	32.50 b	91.25 a
100	0.00 c	0.00 c	17.50 b	100.00 a	0.00 c	0.00 c

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การงอกของพืชทั้ง 6 ชนิดที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



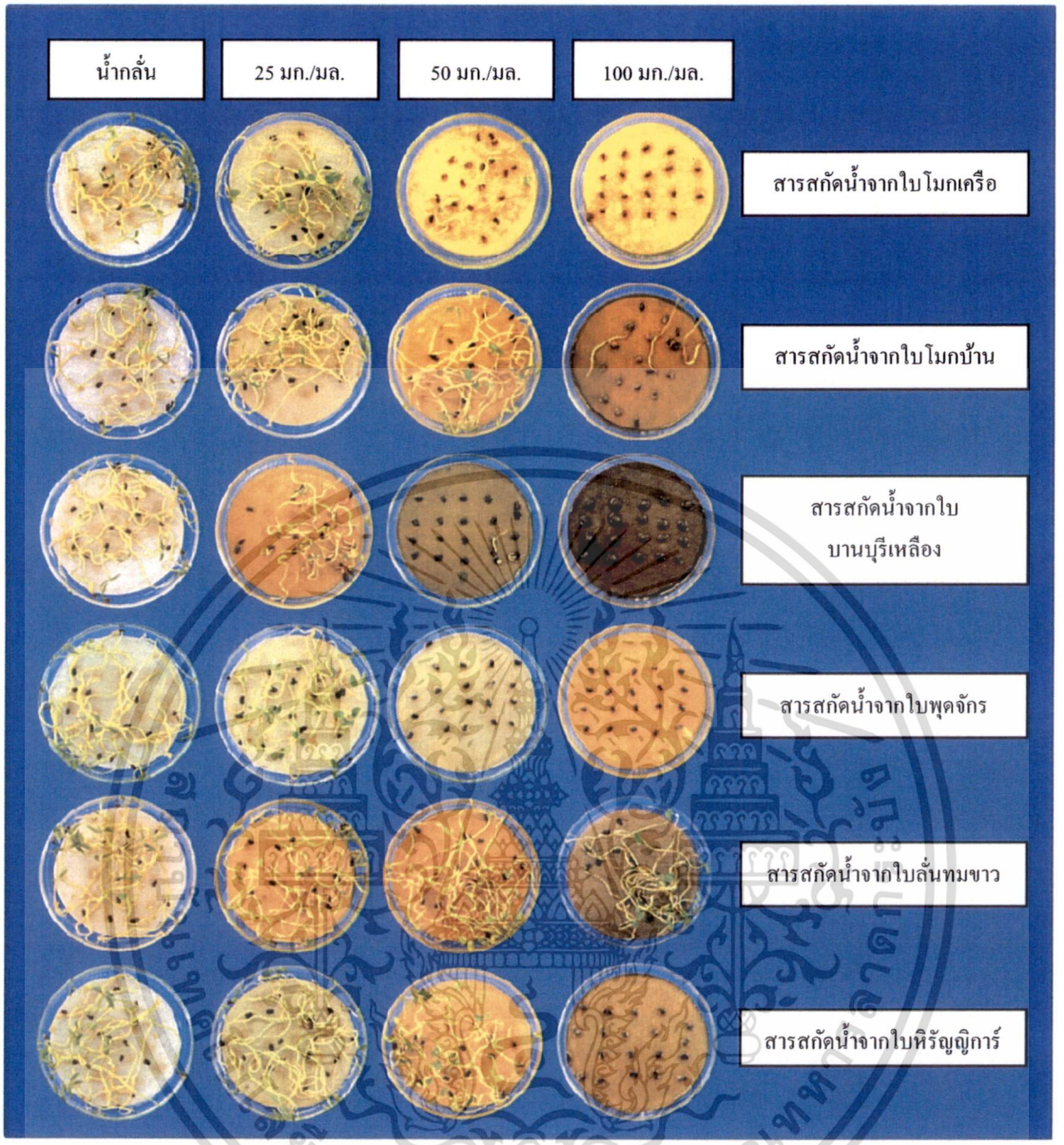
ภาพที่ 16 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการรอดชีวิตของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 17 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การรอดชีวิต (%)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a
25	100.00 a	93.75 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a
50	91.25 a	0.00 c	93.75 a	100.00 a	23.75 b	91.25 a
100	0.00 c	0.00 c	17.50 b	100.00 a	0.00 c	0.00 c

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วผี แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกเครือเท่านั้นที่แสดงผลการยับยั้งการงอกและผลการยับยั้งจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกบ้าน และหิรัญญิการ์ แสดงผลในการยับยั้งการงอกก็ต่อเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดถึง 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ส่วนสารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาว พบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วผี (ตารางที่ 16 และภาพที่ 17) ทำนองเดียวกัน พบว่า

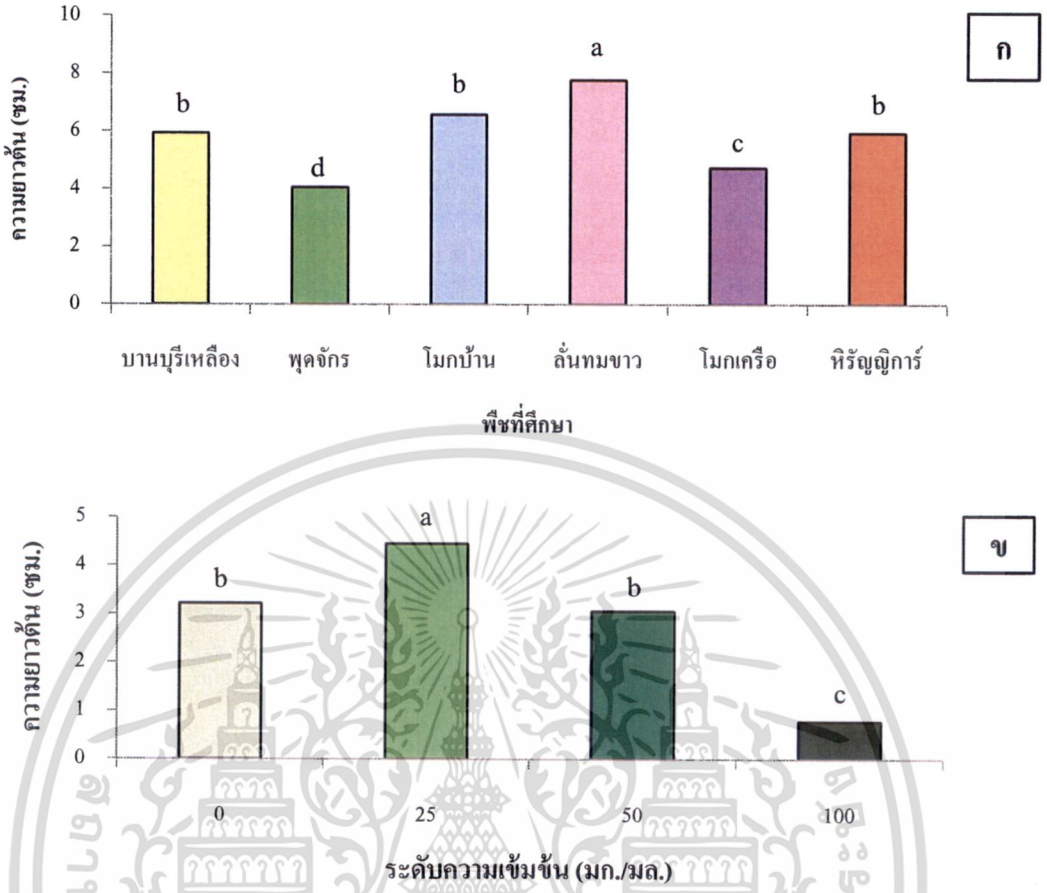
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้ผลไปในแนวทางเดียวกับการงอกของเมล็ดถั่วผี (ตารางที่ 17 และภาพที่ 17)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผีได้มากกว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่น (ภาพที่ 18 ก, 19 ก และ 20 ก) การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผีถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 18 ข, 19 ข และ 20 ข) ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกเครือมีผลยับยั้งความยาวต้นของถั่วผีได้มากกว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่น เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นเป็น 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิกรัม สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 2 ชนิดมีผลการยับยั้งความยาวต้นได้เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบพืชอีก 4 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้ความยาวต้นเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกบ้าน และหิรัญญิการ์ มีผลยับยั้งความยาวต้นได้ ส่วนสารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาวไม่มีผลต่อการยับยั้งความยาวต้น (ตารางที่ 18) ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกบ้าน โมกเครือ และหิรัญญิการ์ มีผลทำให้ความยาวรากยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกเครือไม่มีผลทำให้ความยาวรากเปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ มีผลทำให้ความยาวรากลดลงและสามารถยับยั้งได้มากขึ้นเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกบ้าน และหิรัญญิการ์ ต้องใช้ความเข้มข้นถึง 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงจะสามารถยับยั้งความยาวรากให้ลดลงได้ ส่วนสารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาวระดับความเข้มข้น 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิต มีผลทำให้ความยาวรากยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 19) ในด้านความยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



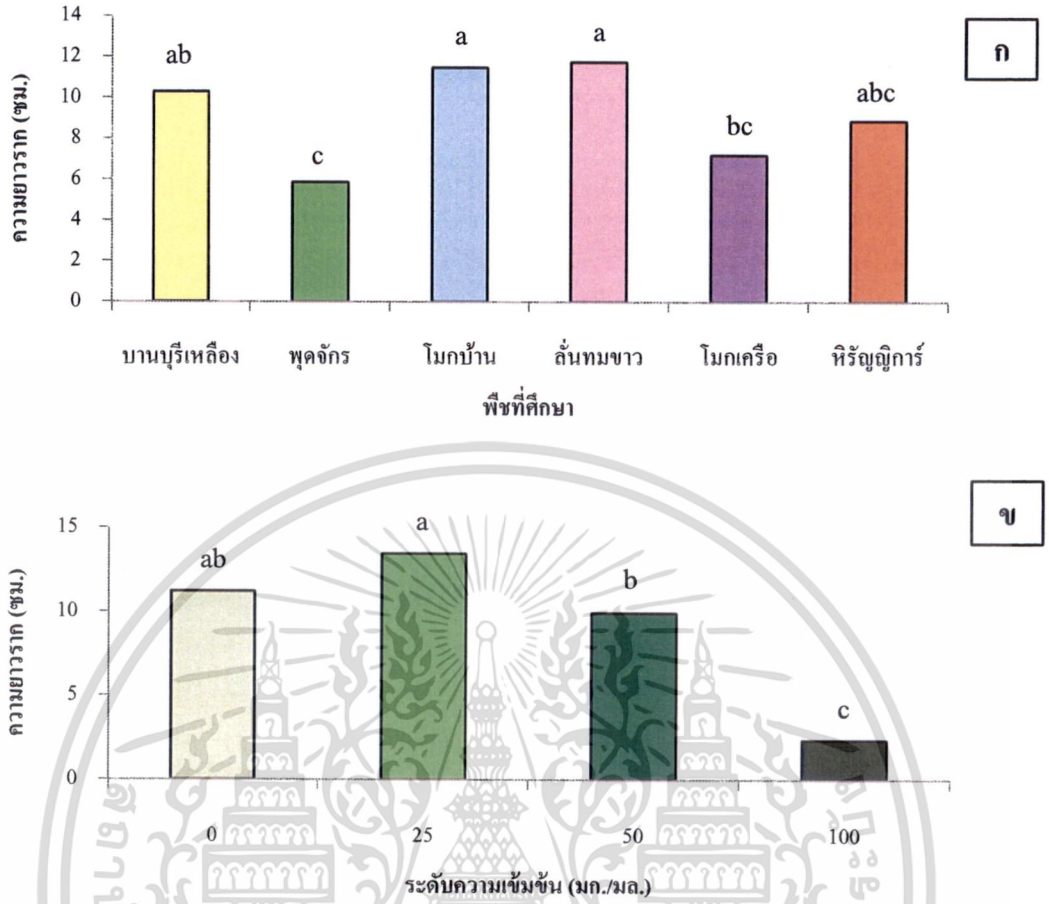
ภาพที่ 18 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวต้นของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 18 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวต้นของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวต้น (ซม.) พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	8.00 ab	8.93 a	7.85 ab	7.73 ab	7.58 ab	8.00 ab
25	8.23 ab	7.30 b	8.28 ab	8.18 ab	7.23 b	8.23 ab
50	7.55 ab	0.00 e	7.80 ab	8.18 ab	4.13 c	7.55 ab
100	0.00 e	0.00 e	2.40 d	7.00 b	0.00 e	0.00 e

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวต้นของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



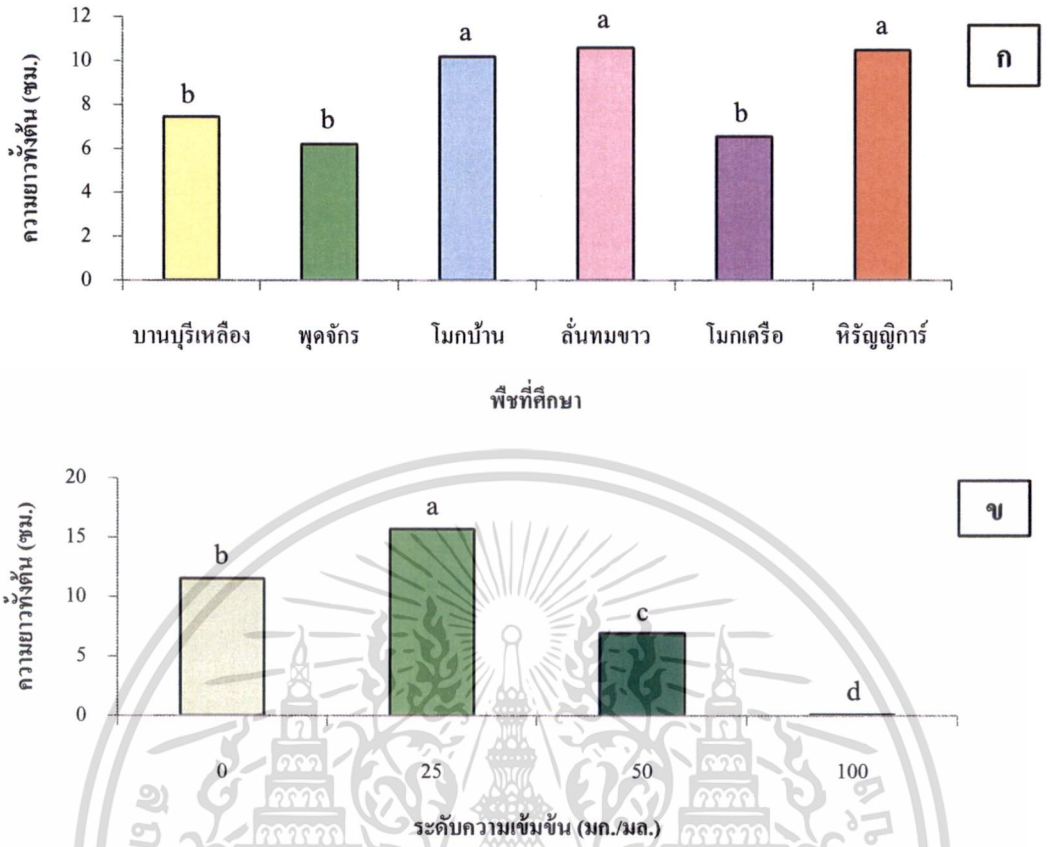
ภาพที่ 19 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 19 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวราก (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	2.93 f	3.48 def	3.65 cdef	3.10 f	3.25 def	2.93 f
25	4.53 abc	3.83 cdef	4.80 ab	4.00 abcdef	5.00 a	4.53 abc
50	4.15 abcde	0.00 h	4.33 abcd	4.18 abcde	1.55 g	4.15 abcde
100	0.00 h	0.00 h	0.15 h	4.55 abc	0.00 h	0.00 h

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวรากของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 20 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	10.93 abc	12.33 abc	11.40 abc	10.83 abc	10.85 abc	10.93 abc
25	12.60 abc	11.13 abc	19.75 a	12.18 abc	12.23 abc	12.75 ab
50	17.60 a	0.00 d	12.13 abc	12.40 abc	5.68 bc	11.73 abc
100	0.00 d	0.00 d	2.58 cd	11.55 abc	0.00 d	0.00 d

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวทั้งต้นของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

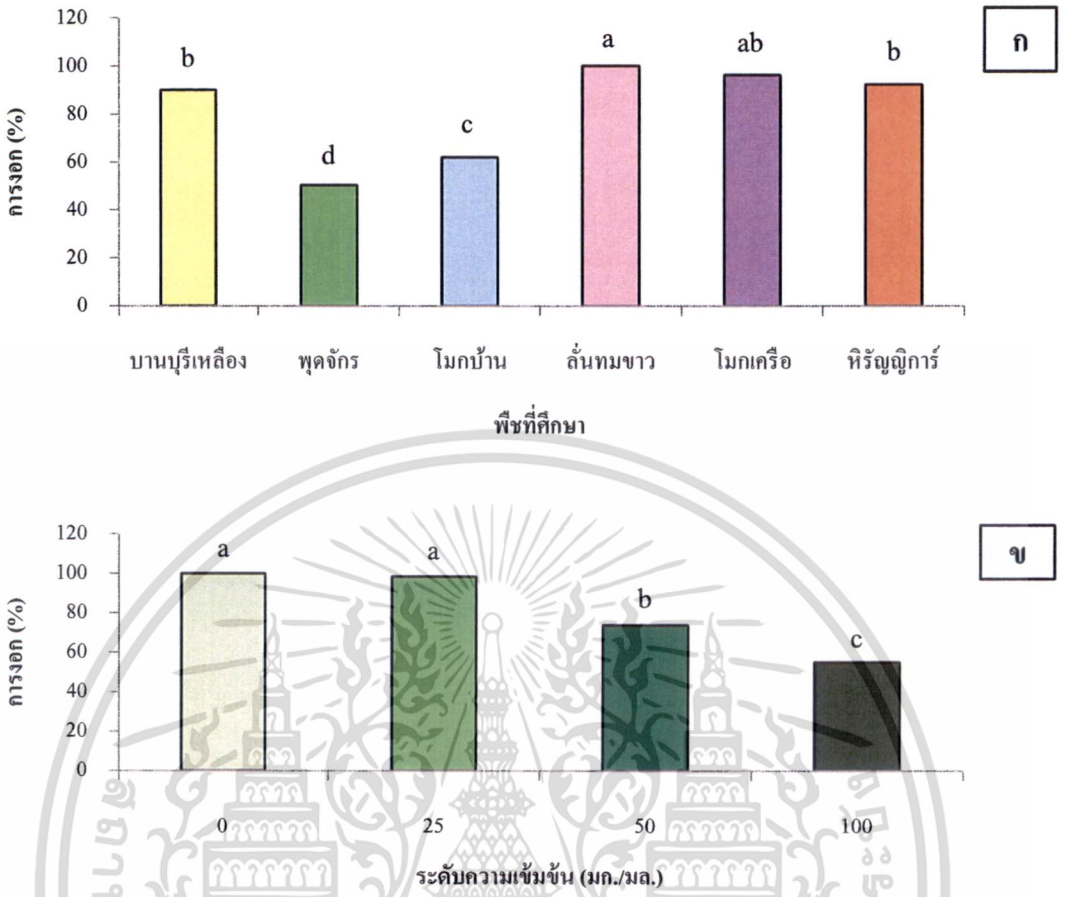
ทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพืชทุกชนิดไม่มีผลทำให้ความยาวทั้งต้นของถั่วผีเปลี่ยนแปลง ยกเว้นสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกเครือ และหิรัญญิการ์ ต้องใช้ความเข้มข้นของสารสกัดถึง 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงจะสามารถยับยั้งความยาวทั้งต้นได้ ส่วนสารสกัดน้ำจากใบลั่นทมขาวไม่มีผลทำให้ความยาวทั้งต้นของถั่วผีเปลี่ยนแปลง ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบโมกบ้านมีแนวโน้มทำให้ความยาวทั้งต้นลดลง (ตารางที่ 20)

การทดลองที่ 1.2.4 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของหญ้าข้าวนก โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ล้วนมีผลต่อการงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสามารถยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้มากกว่าสารสกัดจากใบพืชชนิดอื่น รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกบ้าน (ภาพที่ 21 ก และ 22 ก) การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้การงอกและการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนกถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 21 ข และ 22 ข) ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ไม่มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกบ้านมีผลในการยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนกได้และสามารถยับยั้งได้มากขึ้นเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่นที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลในการยับยั้งการงอก เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลืองและหิรัญญิการ์นั้นที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



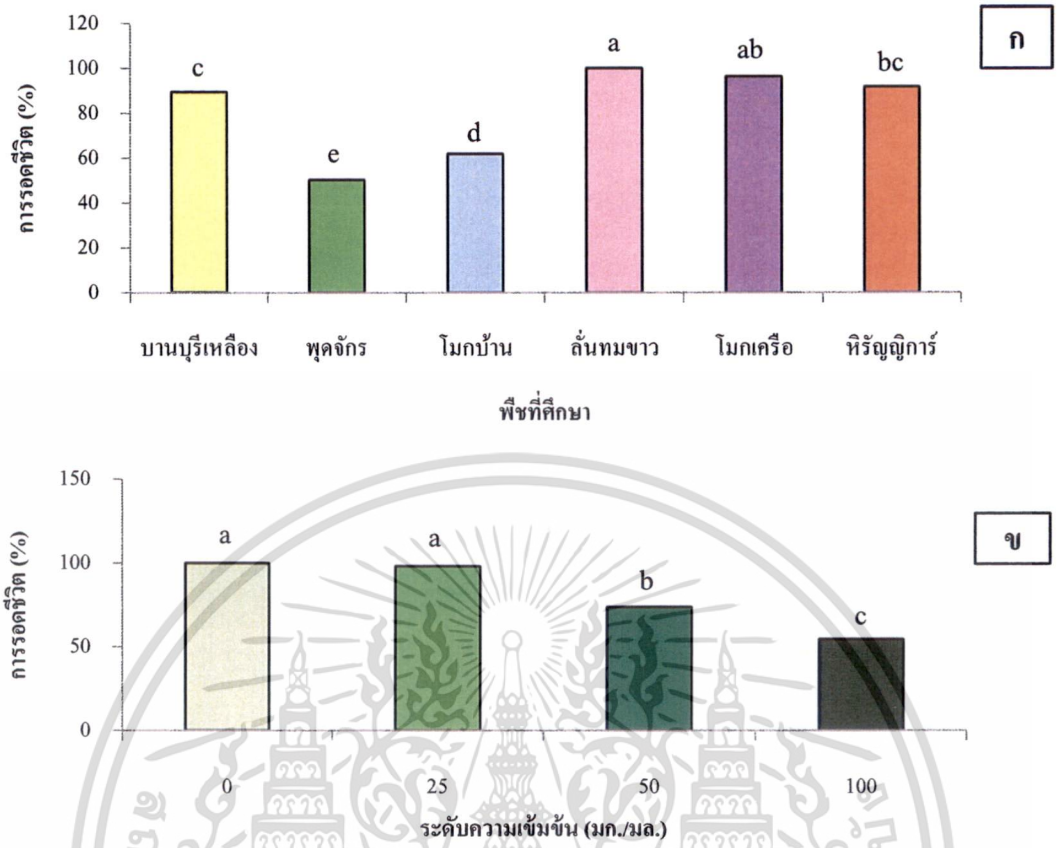
ภาพที่ 21 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test (p = 0.05)

ตารางที่ 21 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a
25	100.00 a	96.25 a	100.00 a	100.00 a	96.25 a	97.50 a
50	98.75 a	5.00 d	47.50 c	100.00 a	95.00 a	92.50 a
100	61.25 bc	0.00 d	0.00 d	100.00 a	93.75 a	75.00 b

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การงอกของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test (p = 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



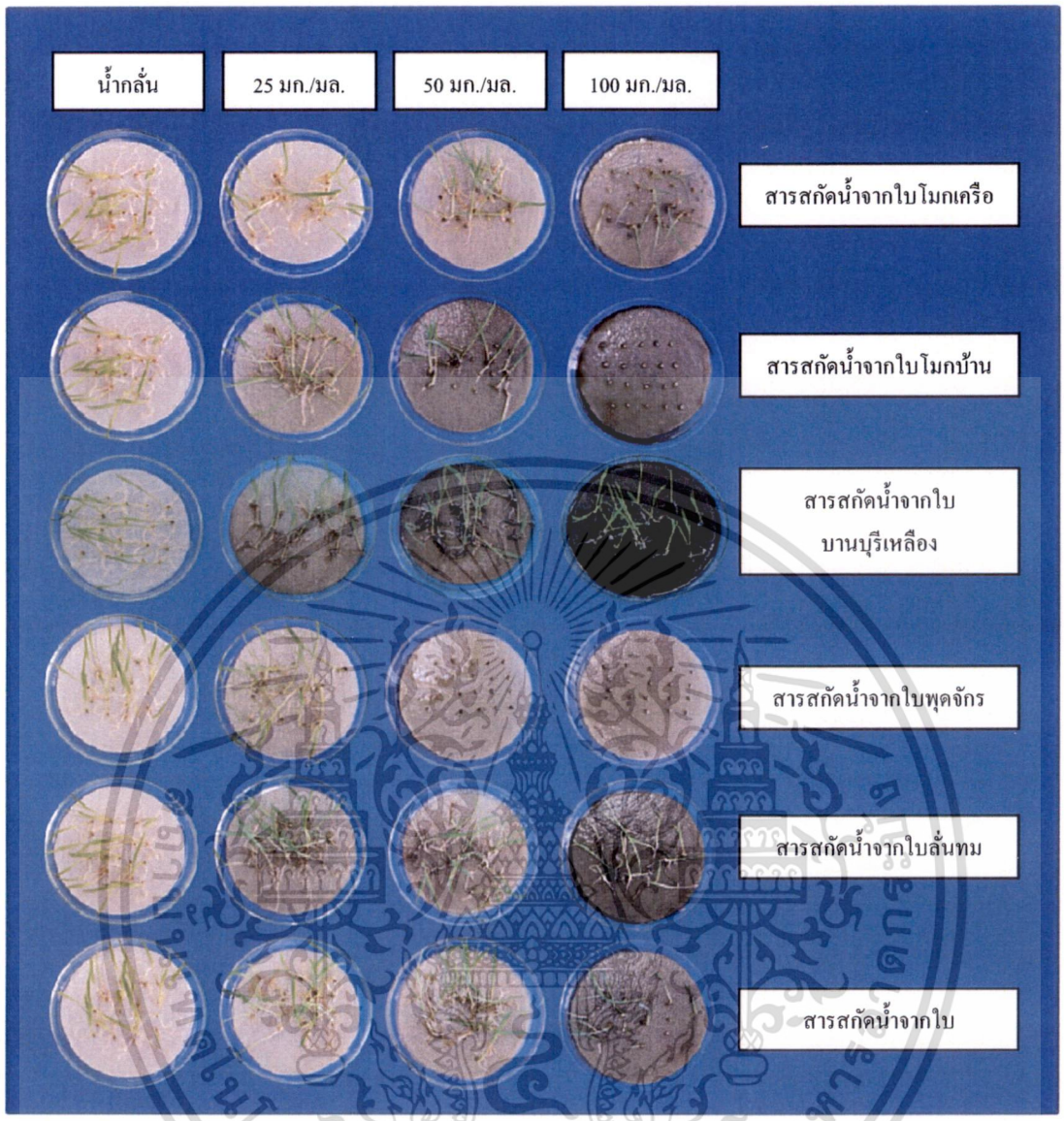
ภาพที่ 22 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจาจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 22 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การรอดชีวิต (%)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a
25	100.00 a	96.25 a	100.00 a	100.00 a	96.25 a	96.25 a
50	98.75 a	5.00 d	47.50 c	100.00 a	95.00 a	96.25 a
100	58.75 bc	0.00 d	0.00 d	100.00 a	93.75 a	73.75 b

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 21 และภาพที่ 23) ทำนองเดียวกัน พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้ผลไปในแนวทางเดียวกับการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก (ตารางที่ 22 และภาพที่ 23)

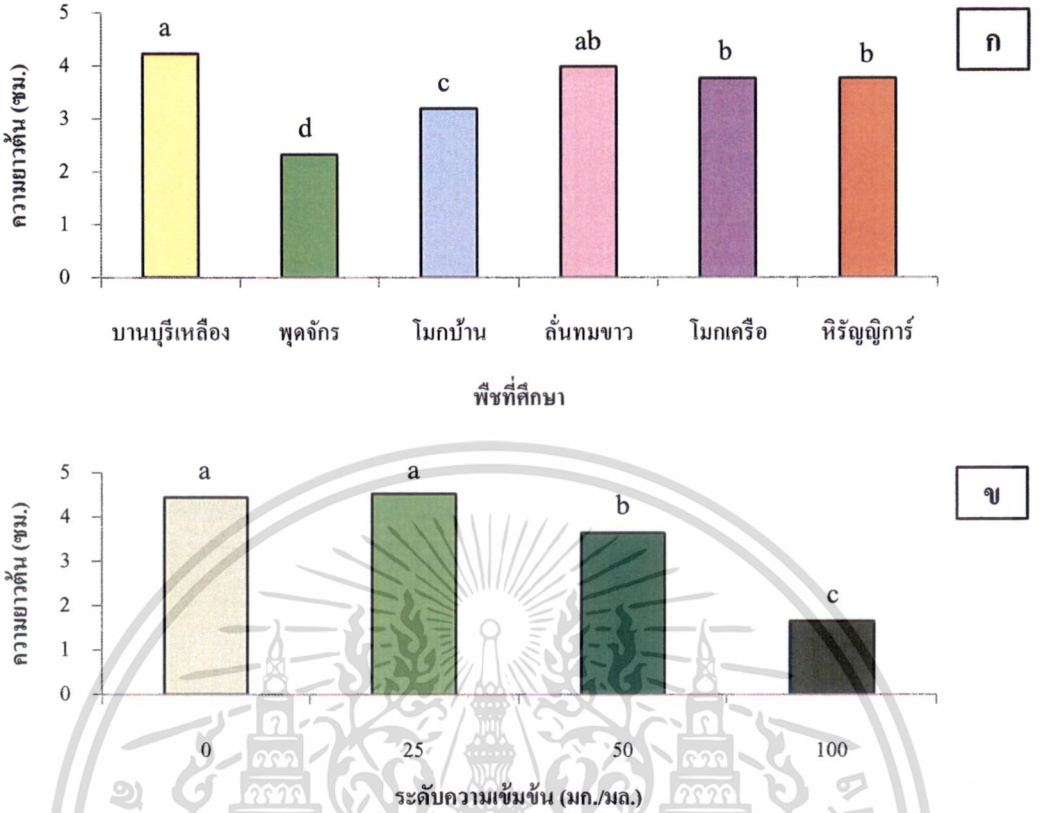
ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักร สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนกได้มากกว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่น รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกบ้าน (ภาพที่ 24 ก, 25 ก และ 26 ก) ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนกถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 24 ข, 25 ข และ 26 ข) ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ไม่มีผลทำให้ความยาวต้นเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักร โมกบ้าน และโมกเครือ สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ก็สามารถยับยั้งความยาวต้นได้มากขึ้น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ แสดงผลการยับยั้งความยาวต้นได้ก็ต่อเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดถึง 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (ตารางที่ 23) ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกบ้านไม่มีผลทำให้ความยาวรากเปลี่ยนแปลง ส่วนสารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง ลั่นทมขาว โมกเครือ และหิรัญญิการ์ มีผลให้ความยาวรากมีแนวโน้มยาวมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุม แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกบ้านแสดงผลการยับยั้งความยาวรากได้และมีผลการยับยั้งมากขึ้นเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่นที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้ความยาวรากเปลี่ยนแปลง แต่สามารถแสดงผลการยับยั้งความยาวรากได้เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (ตารางที่ 24) ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง ลั่นทมขาว โมกเครือ และหิรัญญิการ์ มีผลทำให้ความยาวทั้งต้นมีแนวโน้มยาวเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการควบคุม เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกบ้านมีผลต่อการยับยั้งความยาวทั้งต้นได้และสามารถยับยั้งได้เพิ่มมากขึ้นเมื่อมีการเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ส่วนสารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง และลั่นทมขาว ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรไม่มีผลทำให้ความยาวทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



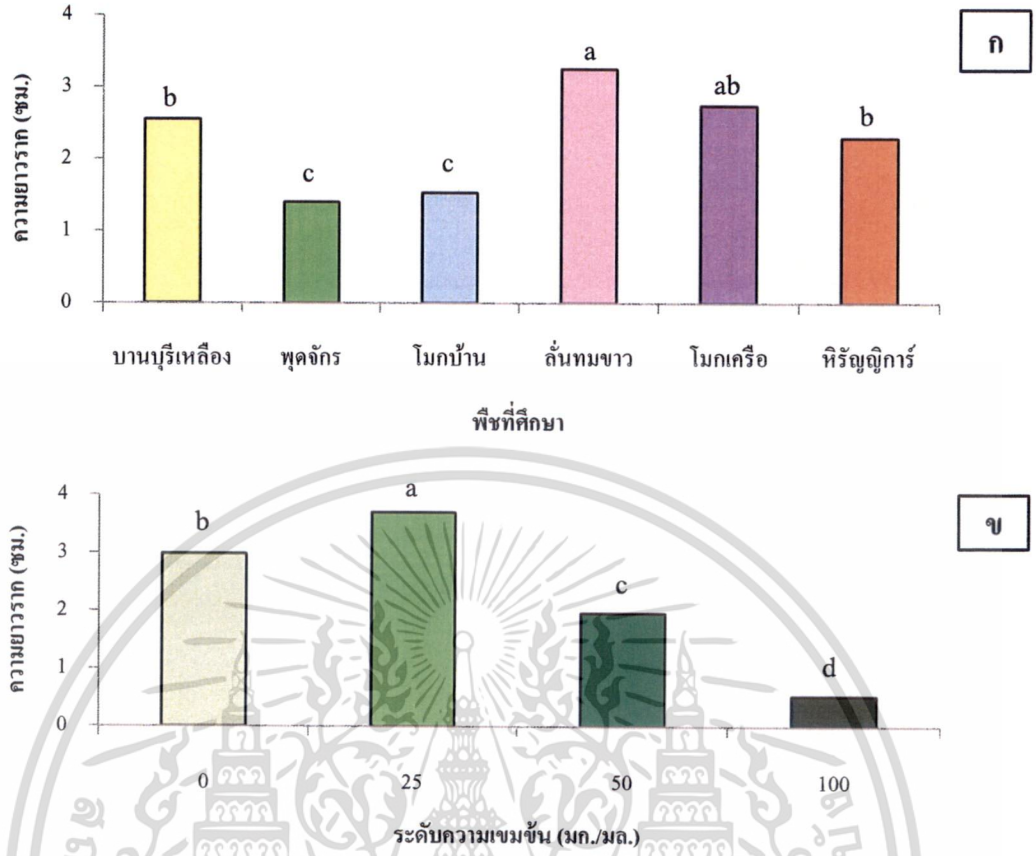
ภาพที่ 24 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 23 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวต้นของเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวต้น (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	4.45 ab	4.50 ab	4.45 ab	4.78 ab	4.60 ab	4.20 bcd
25	4.95 ab	4.35 bcd	4.78 ab	4.40 bc	4.33 bcd	4.35 bc
50	5.25 a	0.43 f	3.55 d	4.63 ab	3.60 cd	4.40 bc
100	2.28 e	0.00 f	0.00 f	2.43 e	2.53 e	2.70 e

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวต้น พืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



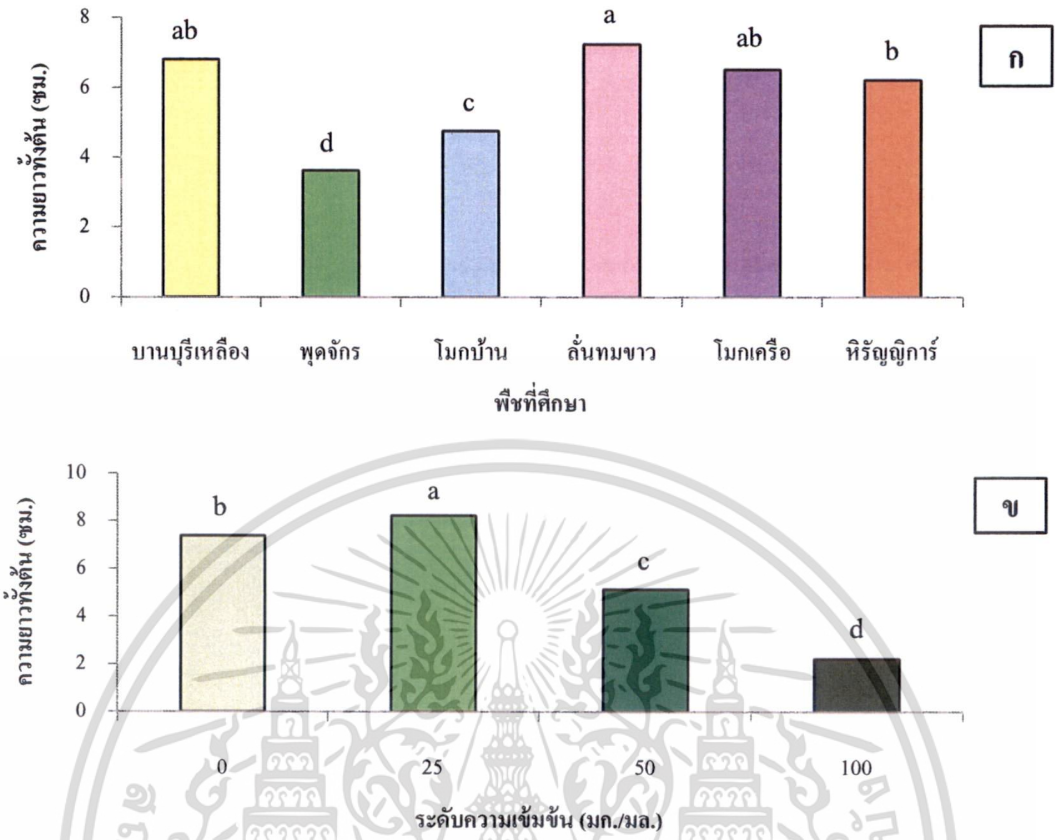
ภาพที่ 25 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 24 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวราก (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	2.63 bcdef	3.53 abcd	3.33 abcde	3.25 abcde	3.35 abcde	1.85 efgh
25	3.90 ab	2.08 defg	2.53 bcdefg	4.55 a	4.80 a	4.50 a
50	2.68 bcdef	0.00 i	0.45 hi	3.75 abc	2.58 bcdef	2.30 cdefg
100	1.00 ghi	0.00 i.	0.00 i	1.45 fghi	0.25 i	0.50 hi

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวรากของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพืช 6 ชนิด ที่มีต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด (ก) อิทธิพลของสารสกัดน้ำจากพืช 6 ชนิด (ข) อิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัด ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 25 ผลของสารสกัดน้ำจากใบ 6 ชนิด คือ โมกเครือ โมกบ้าน บานบุรีเหลือง พุดจักร ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ ต่อความยาวทั้งต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)					
	พืชที่ศึกษา					
	บานบุรีเหลือง	พุดจักร	โมกบ้าน	ลั่นทมขาว	โมกเครือ	หิรัญญิการ์
0	7.10 bcd	7.65 abcd	7.80 abcd	7.70 abcd	7.98 abcd	6.03 de
25	8.85 ab	6.40 cd	7.13 abcd	8.95 ab	9.10 a	8.88 ab
50	7.95 abcd	0.43 g	4.08 ef	8.38 abc	6.20 d	6.68 cd
100	3.30 f	0.00 g	0.00 g	3.88 f	2.78 f	3.23 f

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวทั้งต้นของพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถยับยั้งความยาวทั้งต้นได้ ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือและหิรัญญิการ์ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีแนวโน้มทำให้ความยาวทั้งต้นลดลง แต่จะมีผลยับยั้งความยาวต้นอย่างชัดเจนเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (ตารางที่ 25)

จากการเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด สรุปได้ว่าสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมีผลในการยับยั้งพืชทดสอบได้มากที่สุด ดังนั้นจึงได้คัดเลือกใบพุดจักรเพื่อใช้เป็นพืชในการศึกษาทดลองลำดับต่อไป

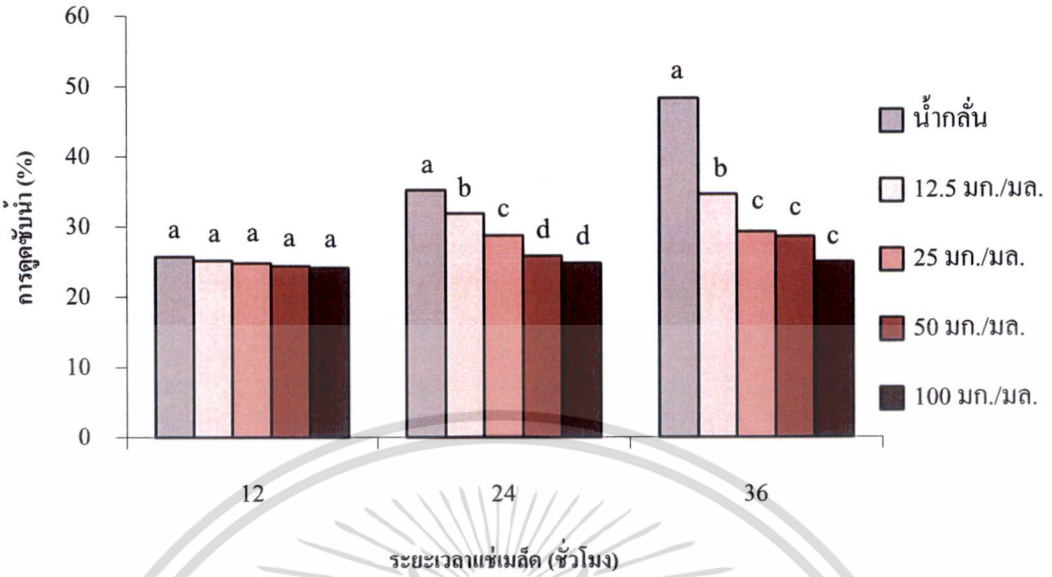
การทดลองที่ 2 การศึกษากลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักร

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ

การทดลองที่ 2.1.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดผักโขมหนาม

จากการศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดผักโขมหนามที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม ทำการแช่เป็นระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง พบว่า เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของเมล็ดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการแช่ที่เพิ่มขึ้น จากการพิจารณาการดูดน้ำของเมล็ดที่ระยะเวลาเดียวกัน พบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพิ่มสูงขึ้น เมล็ดผักโขมหนามมีการดูดน้ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของเมล็ดจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด เมื่อแช่เมล็ดเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป เมล็ดที่แช่สารสกัดความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เป็นระยะเวลา 36 ชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำลดลง 48.33% เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่แช่ในน้ำกลั่น (ภาพที่ 27)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

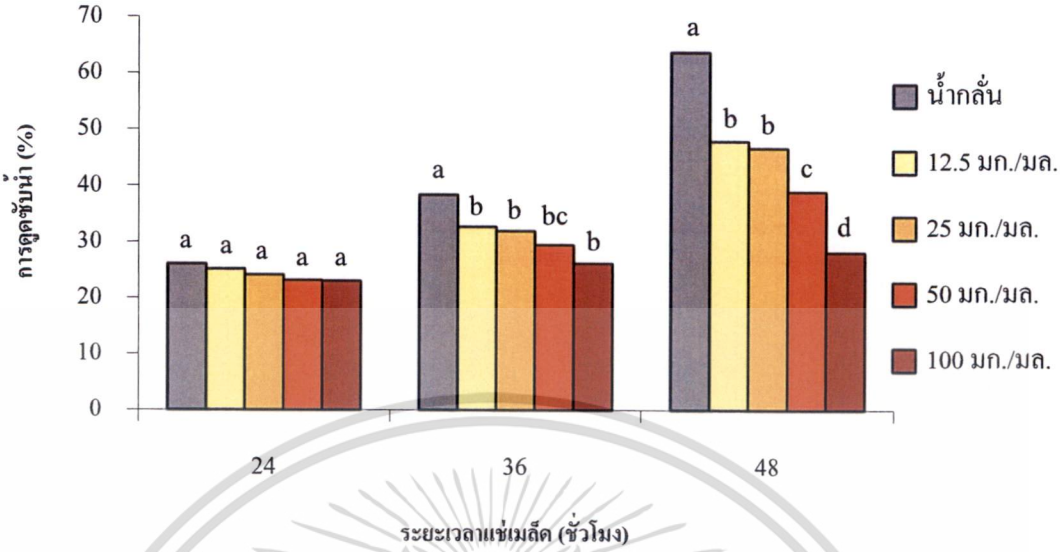


ภาพที่ 27 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดผักโขมหนาม เมื่อแช่ในระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยแต่ละช่วงเวลาที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Tukey's Studentized Range Test (p=0.05)

การทดลองที่ 2.1.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดหญ้าข้าวนก

จากการศึกษาสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดหญ้าข้าวนกที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม ทำการแช่เป็นระยะเวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง พบว่า เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของเมล็ดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการแช่ที่เพิ่มขึ้น จากการพิจารณาการดูดน้ำของเมล็ดที่ระยะเวลาเดียวกัน พบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพิ่มสูงขึ้น และเมล็ดหญ้าข้าวนกมีการดูดน้ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของเมล็ดจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด เมื่อแช่เมล็ดเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 36 ชั่วโมงขึ้นไป เมล็ดที่แช่สารสกัดความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำลดลง 55.86% เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่แช่ในน้ำกลั่น (ภาพที่ 28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



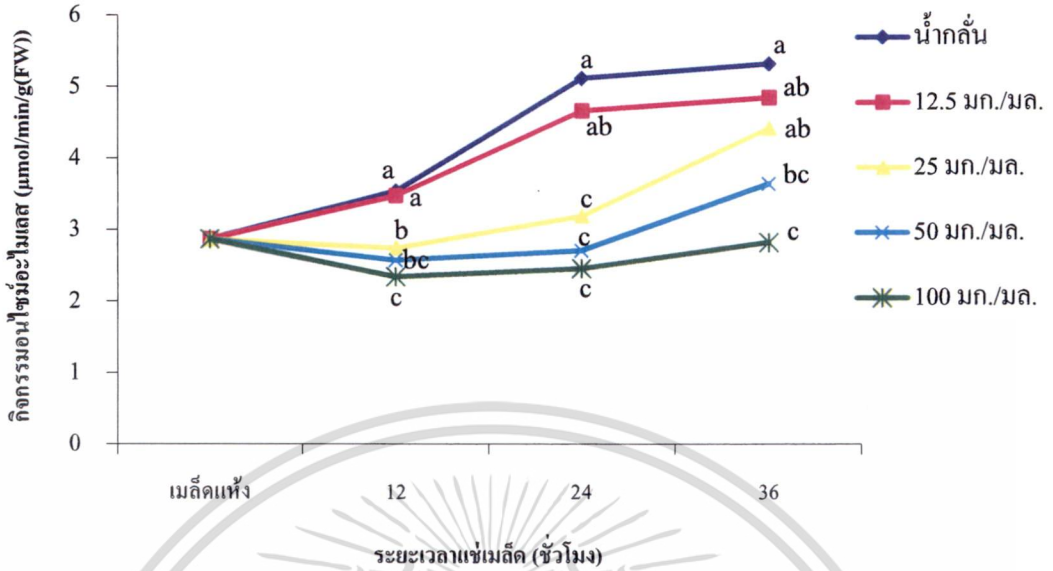
ภาพที่ 28 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดผักหญ้าข้าวนก เมื่อแช่ในระยะเวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยแต่ละช่วงเวลาที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Tukey's Studentized Range Test (p=0.05)

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ

การทดลองที่ 2.2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักโขมหนาม

จากการศึกษาเมล็ดผักโขมหนามที่แช่ในสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม ทำการแช่เป็นระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง พบว่า กิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสจะเพิ่มสูงขึ้น เมื่อแช่เมล็ดในระยะเวลาที่นานขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาที่ระยะเวลาเดียวกัน พบว่า เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพิ่มสูงขึ้น เอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักโขมหนามจะมีกิจกรรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม เมล็ดที่แช่สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรระยะเวลานาน 36 ชั่วโมง มีกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสลดลง 46.99% เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (ภาพที่ 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

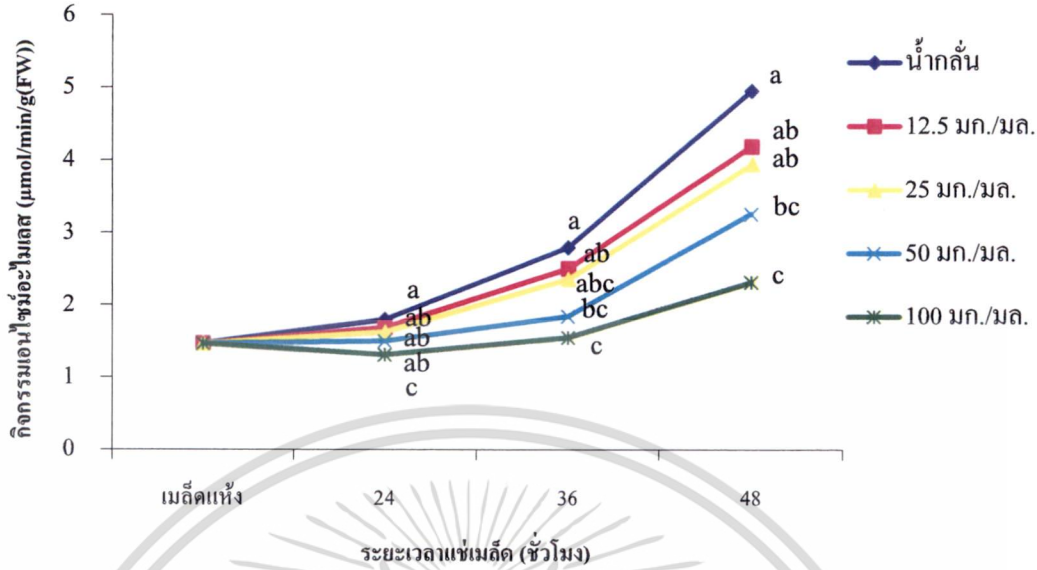


ภาพที่ 29 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักโขมหนาม เมื่อแช่ในระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยแต่ละช่วงเวลาที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Tukey's Studentized Range Test (p=0.05)

การทดลองที่ 2.2.2 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดหญ้าข้าวนก

จากการศึกษาเมล็ดหญ้าข้าวนกที่แช่ในสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการควบคุม ทำการแช่เป็นระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง พบว่า กิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสจะเพิ่มสูงขึ้น เมื่อแช่เมล็ดในระยะเวลาที่นานขึ้น อย่างไรก็ตามจากการพิจารณา พบว่า ที่ระยะเวลาเดียวกัน เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพิ่มสูงขึ้น เอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดหญ้าข้าวนกจะมีกิจกรรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม เมล็ดที่แช่สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรระยะเวลานาน 36 ชั่วโมง มีกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสลดลง 53.23% เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (ภาพที่ 30)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 30 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดหญ้าข้าวนก เมื่อแช่ระยะเวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยแต่ละช่วงเวลาที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Tukey's Studentized Range Test (p=0.05)

การทดลองที่ 2.3 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก

การทดลองที่ 2.3.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการงอก การเจริญเติบโต และการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าถั่วผีหลังการงอก

ผลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้า

การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 3.125, 6.25, 12.5 และ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอก การรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 3.125, 6.25 และ 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม แต่ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลในการยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตของถั่วผีได้ 43.00% และ 44.00% ตามลำดับ ในด้านผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 3.125 และ 6.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความยาวต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม แต่ที่ระดับความเข้มข้น 12.5 และ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของความยาวต้น โดยที่ระดับ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ความยาวต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 4.97 เซนติเมตร ในด้านความยาวราก พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 6.25, 12.5 และ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 2.62 เซนติเมตร รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 12.5 และ 6.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซึ่งมีผลให้ความยาวรากเท่ากับ 2.92 และ 3.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 12.5 และ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ความยาวทั้งต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 7.57 เซนติเมตร รองลงมา คือ สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ความยาวทั้งต้นเท่ากับ 8.55 เซนติเมตร (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี 7 วัน หลังจากการเพาะ

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การวัดการเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	100.00 a	100.00 a	6.75 a	3.10 a	9.85 a
3.125	100.00 a	100.00 a	6.60 a	3.00 a	9.70 a
6.25	100.00 a	100.00 a	6.62 a	3.05 b	9.62 a
12.5	100.00 a	100.00 a	5.60 b	2.92 b	8.55 b
25	57.00 b	56.00 b	4.97 c	2.62 c	7.57 c

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้น ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ผลต่อการสะสมสาร MDA ในต้นกล้า

หลังจากการเพาะเมล็ดถั่วผีในสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ และนำส่วนของลำต้นมาวิเคราะห์ปริมาณสาร MDA พบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงขึ้น ปริมาณสาร MDA ในต้นกล้าก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นในทิศทางเดียวกัน โดยที่สารสกัดระดับความเข้มข้น 3.125, 6.25 และ 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ปริมาณสาร MDA ในลำต้นของต้นกล้าถั่วผีเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยซึ่งไม่มีความแตกต่างจากวิธีการเปรียบเทียบทางสถิติ ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ปริมาณ MDA สะสมอยู่ในส่วนลำต้นของต้นกล้าถั่วผีสูงที่สุดเท่ากับ 14.16 นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด ซึ่งแตกต่างจากวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นก็เพิ่มขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้การยับยั้งความยาวต้นเท่ากับ 26.37% (ตารางที่ 27) ทำนองเดียวกันเมื่อนำส่วนของรากมาวิเคราะห์ปริมาณสาร MDA พบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณสาร MDA ในรากต้นกล้าก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากในทิศทางเดียวกัน โดยสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 3.125, 6.25 และ 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ปริมาณสาร MDA ในรากของต้นกล้าถั่วผีเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างจากวิธีการเปรียบเทียบทางสถิติ ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ปริมาณสาร MDA สะสมอยู่ในส่วนรากของต้นกล้าถั่วผีสูงที่สุดเท่ากับ 18.76 นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมากกว่าปริมาณสาร MDA ในวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากก็เพิ่มขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้การยับยั้งความยาวรากเท่ากับ 15.48% (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 27 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในลำต้นของต้นกล้าถั่วผี

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การยับยั้งความยาวต้น (%)	ปริมาณสาร MDA (นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด)
น้ำกลั่น	0.00	8.59 b
3.125	2.22	10.41 ab
6.25	1.93	10.69 ab
12.5	17.04	11.86 ab
25	26.37	14.16 a

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยปริมาณสาร MDA ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในรากของต้นกล้าถั่วผี

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การยับยั้งความยาวราก (%)	ปริมาณสาร MDA (นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด)
น้ำกลั่น	0.00	7.72 b
3.125	3.23	8.74 b
6.25	1.61	9.26 ab
12.5	5.81	15.84 ab
25	15.48	18.76 a

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยปริมาณสาร MDA ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

การทดลองที่ 2.3.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการงอก การเจริญเติบโต และการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าหญ้าข้าวนกหลังการงอก

ผลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้า

การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 3.125, 6.25, 12.5 และ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 3.125, 6.25 และ 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม แต่ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลในการยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตของหญ้าข้าวนกได้ 11% และ 16% ตามลำดับ ในด้านผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรทุกระดับความเข้มข้นมีผลยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นมีผลทำให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลง โดยที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ความยาวต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 4.32 เซนติเมตร รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 6.25 และ 3.125 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซึ่งมีผลให้ความยาวต้นเท่ากับ 4.47, 4.65 และ 4.92 เซนติเมตร ตามลำดับ ในด้านความยาวราก พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 1.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ในทำนองเดียวกันสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรทุกระดับความเข้มข้นมีผลยับยั้งความยาวทั้งต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ความยาวทั้งต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 6.12 เซนติเมตร (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การวัดการเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	100.00 a	100.00 a	5.25 a	5.30 a	10.57 a
3.125	100.00 a	100.00 a	4.92 b	4.85 b	9.77 b
6.25	100.00 a	100.00 a	4.65 bc	4.60 b	9.25 c
12.5	100.00 a	100.00 a	4.47 cd	3.50 c	7.97 d
25	89.00 b	84.00 b	4.32 d	1.82 d	6.12 e

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้น ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ผลต่อการสะสมสาร MDA ในต้นกล้า

หลังจากการเพาะเมล็ดหญ้าข้าวนกในสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ และนำส่วนของลำต้นมาวิเคราะห์ปริมาณสาร MDA พบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณสาร MDA ในต้นกล้าก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นในทิศทางเดียวกัน โดยที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ปริมาณสาร MDA สะสมอยู่ในส่วนลำต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนกสูงที่สุดเท่ากับ 20.66 นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด รองลงมา คือ สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 6.25 และ 3.125 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ปริมาณสาร MDA เท่ากับ 16.37, 12.31 และ 11.79 นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความยาวต้นก็เพิ่มขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้การยับยั้งความยาวต้นเท่ากับ 20.66 (ตารางที่ 30) ทำนองเดียวกัน เมื่อนำส่วนของรากมาวิเคราะห์ปริมาณสาร MDA พบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณสาร MDA ในรากก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากในทิศทางเดียวกัน โดยที่สารสกัดระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีปริมาณสาร MDA สะสมอยู่ในส่วนรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนกสูงที่สุด เท่ากับ 12.44 นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้น 12.5 และ 6.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีปริมาณสาร MDA เท่ากับ 6.56 และ 4.72 นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด ซึ่งแตกต่างจากวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะเดียวกันเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากก็เพิ่มขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ให้ผลในการยับยั้งความยาวรากเท่ากับ 65.66% (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 30 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในลำต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การยับยั้งความยาวต้น (%)	ปริมาณสาร MDA (นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด)
น้ำกลั่น	0.00	10.71 d
3.125	6.29	11.79 c
6.25	11.41	12.31 c
12.5	14.86	16.37 b
25	17.71	20.66 a

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยปริมาณสาร MDA ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ตารางที่ 31 ผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ในรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การยับยั้งความยาวราก (%)	ปริมาณสาร MDA (นาโนโมล/กรัมน้ำหนักสด)
น้ำกลั่น	0.00	3.89 d
3.125	8.49	4.30 cd
6.25	13.21	4.72 c
12.5	33.96	6.56 b
25	65.66	12.44 a

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยปริมาณสาร MDA ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

การทดลองที่ 3.1.1 การศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตมีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดมากที่สุด โดยที่ระดับความเข้มข้น 2.5 และ 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้การยับยั้งการงอกเท่ากับ 52.50 และ 93.75% ตามลำดับ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดทำให้ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดเพิ่มมากขึ้นและสารสกัดมีผลต่อการรอดชีวิตของต้นกล้าในแนวทางเดียวกับการยับยั้งการงอกของเมล็ด (ตารางที่ 32 และภาพที่ 31)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้ง โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 0.63 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ต้นกล้าที่เพาะในสารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลและเฮกเซนมีความยาวต้นไม่แตกต่างทางสถิติกับต้นกล้าในวิธีการเปรียบเทียบ และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตให้ผลการยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

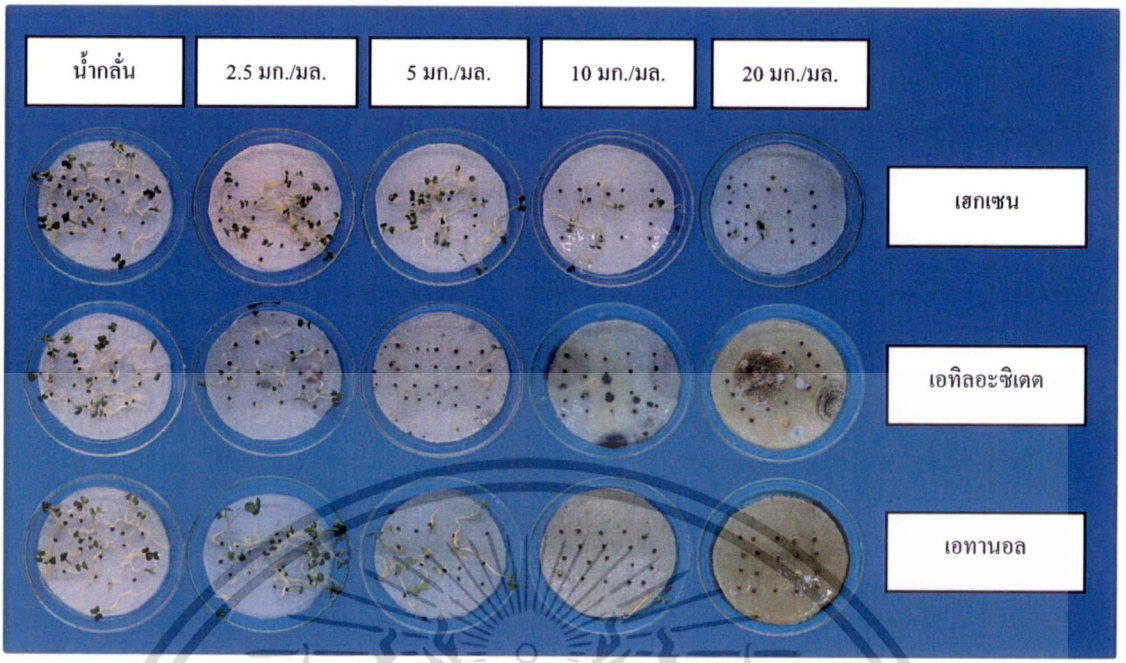
ตารางที่ 32 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	100.00 a	100.00 a	2.88 a	2.65 abc	5.53 abc
เฮกเซน					
0	100.00 a	100.00 a	2.78 a	3.63 ab	6.40 ab
2.5	98.75 a	96.25 a	2.35 a	4.33 a	6.65 a
5	82.50 ab	78.75 ab	2.73 a	3.63 ab	6.70 a
10	33.75 de	31.25 de	2.85 a	2.10 bc	5.18 abc
20	18.75 ef	11.25 ef	0.98 b	0.75 de	1.38 d
เอทิลอะซิเตต					
0	100.00 a	97.50 a	2.88 a	3.05 ab	5.93 abc
2.5	47.50 cd	42.50 cd	2.35 a	1.93 bcd	4.30 bc
5	6.25 f	6.25 ef	0.63 b	0.18 de	0.80 d
10	0.00 f	0.00 f	0.00 b	0.00 e	0.00 d
20	0.00 f	0.00 f	0.00 b	0.00 e	0.00 d
เอทานอล					
0	100.00 a	100.00 a	2.75 a	2.68 abc	5.43 abc
2.5	92.50 a	92.50 a	3.08 a	2.95 ab	6.03 abc
5	62.50 bc	62.50 bc	2.90 a	0.95 cde	3.85 c
10	1.25 f	1.25 f	0.15 b	0.00 e	0.15 d
20	0.00 f	0.00 f	0.00 b	0.00 e	0.00 d

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้น ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 0.18 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล มีผลให้ความยาวรากเท่ากับ 0.95 เซนติเมตร และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตและเอทานอลให้ผลการยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่ต้นกล้าที่เพาะในสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนมีความยาวรากลดลงแต่ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตมีผลให้ความยาวทั้งต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 0.80 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่มีผลให้ความยาวทั้งต้นเท่ากับ 3.85 เซนติเมตร และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตสามารถยับยั้งความยาวทั้งต้นได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ในขณะที่ต้นกล้าที่เพาะในสารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนมีความยาวทั้งต้นไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการ (ตารางที่ 32)

การทดลองที่ 3.1.2 การศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และ เอทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักกาดหัว โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตมีผลในการยับยั้งการงอกมากที่สุด โดยที่ระดับความเข้มข้น 2.5 และ 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้การยับยั้งการงอกเท่ากับ 66.25 และ 80.00% ตามลำดับ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลและเฮกเซน การเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตให้ผลการยับยั้งการงอกได้มากที่สุด โดยมีผลให้การยับยั้งการงอกเท่ากับ 91.25% รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลและเฮกเซน ซึ่งมีผลให้การยับยั้งการงอกเท่ากับ 57.50 และ 50% ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตสามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ (ตารางที่ 33) ในด้านการรอดชีวิต พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 2.5 และ 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตมีผลให้การยับยั้งการรอดชีวิตได้มากที่สุดเท่ากับ 80.00 และ 83.75% ตามลำดับ รองลงมา คือ สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทานอล และ เฮกเซน ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทิล อะซิเตตให้ผลการยับยั้งการรอดชีวิตได้มากที่สุด โดยมีผลให้การยับยั้งการรอดชีวิตเท่ากับ 96.25% รองลงมา คือ สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทานอลและเฮกเซน ซึ่งให้ผลการยับยั้งเท่ากับ 91.25 และ 53.75% ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตและเอทานอลให้ผลการยับยั้งการรอดชีวิตได้อย่างสมบูรณ์ (ตารางที่ 33 และภาพที่ 32)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 2.13 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ต้นกล้าที่เพาะในสารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนทุกระดับความเข้มข้นมีความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าในวิธีการเปรียบเทียบ การเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวต้นถูกยับยั้งมากที่สุด รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

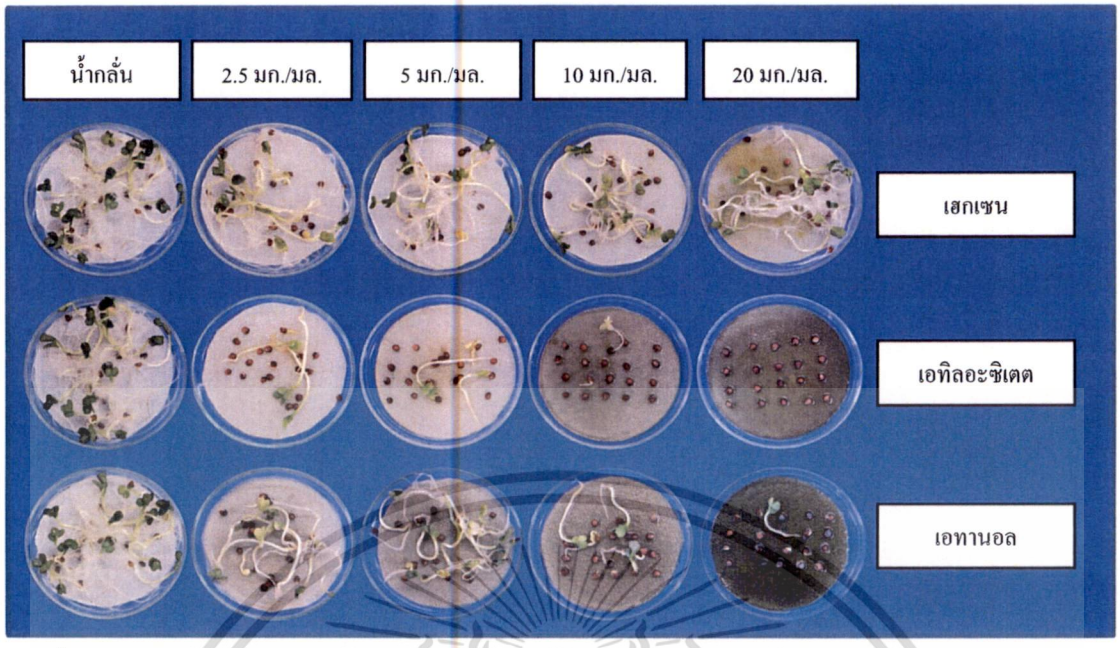
ตารางที่ 33 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	100.00 a	100.00 a	4.63 a	10.40 a	14.98 a
เฮกเซน					
0	100.00 a	100.00 a	4.80 a	10.28 a	15.08 a
2.5	67.50 b	47.50 bc	4.28 a	7.98 abc	12.28 abc
5	68.75 b	65.00 b	4.43 a	4.35 cdef	8.78 cd
10	50.00 bc	47.50 bc	4.15 a	7.00 abcd	11.15 abc
20	55.00 bc	53.75 b	4.05a	5.13 cde	9.18 bcd
เอทิลอะซิเตต					
0	100.00 a	100.00 a	4.83 a	9.20 ab	14.03 ab
2.5	33.75 cd	20.00 cde	4.08 a	4.45 cde	8.55 cd
5	20.00 de	16.25 de	2.13 b	2.93 efg	5.05 cd
10	8.75 e	3.75 e	0.23 c	0.43 fg	0.65 e
20	0.00 e	0.00 e	0.00 c	0.00 g	0.00 e
เอทานอล					
0	100.00 a	100.00 a	4.88 a	7.60 abcd	12.45 abc
2.5	52.50 bc	42.50 bcd	4.65 a	5.70 bcde	10.35 abc
5	68.75 b	53.75 b	3.80 a	3.85 defg	7.68 cd
10	42.50 cd	18.75 de	2.18 b	2.20 efg	4.35 de
20	2.50 e	0.00 e	0.00 c	0.00 g	0.00 e

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้น ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 2.93 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลและเฮกเซน การเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวรากถูกยับยั้งมากที่สุด รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของผักกาดหัว 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

2.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวทั้งต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 8.55 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่สารที่สกัดได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและเอทานอลไม่มีผลต่อความยาวทั้งต้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม การเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวทั้งต้นถูกยับยั้งมากที่สุด รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลและเฮกเซน ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดลองที่ 3.1.3 การศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผี

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 2.5, 5 และ 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต เอทานอล และ เฮกเซน ไม่มีผลทำให้การงอกและการรอดชีวิตแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุม การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลให้ผลในการยับยั้งการงอกได้มากที่สุด โดยมีผลยับยั้งการงอกเท่ากับ 81.25% รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต ซึ่งมีผลการยับยั้งการงอกเท่ากับ 22.25% และสารสกัดมีผลต่อการรอดชีวิตของต้นกล้าในแนวทางเดียวกันกับการยับยั้งการงอก คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลยับยั้งการรอดชีวิตได้มากที่สุดเท่ากับ 83.75% รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต มีผลยับยั้งการรอดชีวิตเท่ากับ 34.75% (ตารางที่ 34 และภาพที่ 33)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต เอทานอล และเฮกเซน ที่ระดับความเข้มข้น 2.5, 5 และ 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไม่มีผลทำให้ความยาวต้นแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลมีผลให้ความยาวต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 2.28 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต ซึ่งมีผลให้ความยาวต้นเท่ากับ 3.65 เซนติเมตร ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน มีผลทำให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 1.83 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ซึ่งมีผลให้ความยาวรากเท่ากับ 2.09 เซนติเมตร และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปรากฏว่า สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล มีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 0.25 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตและเฮกเซน ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลและเอทิลอะซิเตตมีผลให้ความยาวทั้งต้นเท่ากับ 4.00 และ 4.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 34)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	100.00 a	100.00 a	7.43 a	2.90 bcd	10.33 ab
เฮกเซน					
0	100.00 a	100.00 a	2.78 a	3.63 ab	6.40 ab
2.5	100.00 a	100.00 a	6.75 a	3.30 abc	10.05 ab
5	100.00 a	100.00 a	6.48 a	2.83 bcde	9.15 ab
10	100.00 a	100.00 a	6.53 a	1.83 e	8.33 b
20	100.00 a	100.00 a	6.45 a	1.93 de	8.30 b
เอทิลอะซิเตต					
0	100.00 a	97.50 a	2.88 a	3.05 ab	5.93 abc
2.5	100.00 a	100.00 a	6.40 a	3.63 abc	9.98 ab
5	100.00 a	100.00 a	6.95 a	3.63 abc	10.58 a
10	95.00 a	88.75 a	6.05 a	3.28 abc	9.38 ab
20	78.75 b	66.25 b	2.28 b	1.80 e	4.10 c
เอทานอล					
0	100.00 a	100.00 a	2.75 a	2.68 abc	5.43 abc
2.5	100.00 a	100.00 a	6.88 a	2.98 abcd	9.78 ab
5	100.00 a	100.00 a	7.05 a	2.60 cde	9.60 ab
10	100.00 a	100.00 a	7.30 a	2.09 de	9.38 ab
20	18.75 c	16.25 c	3.65 b	0.25 f	4.00 c

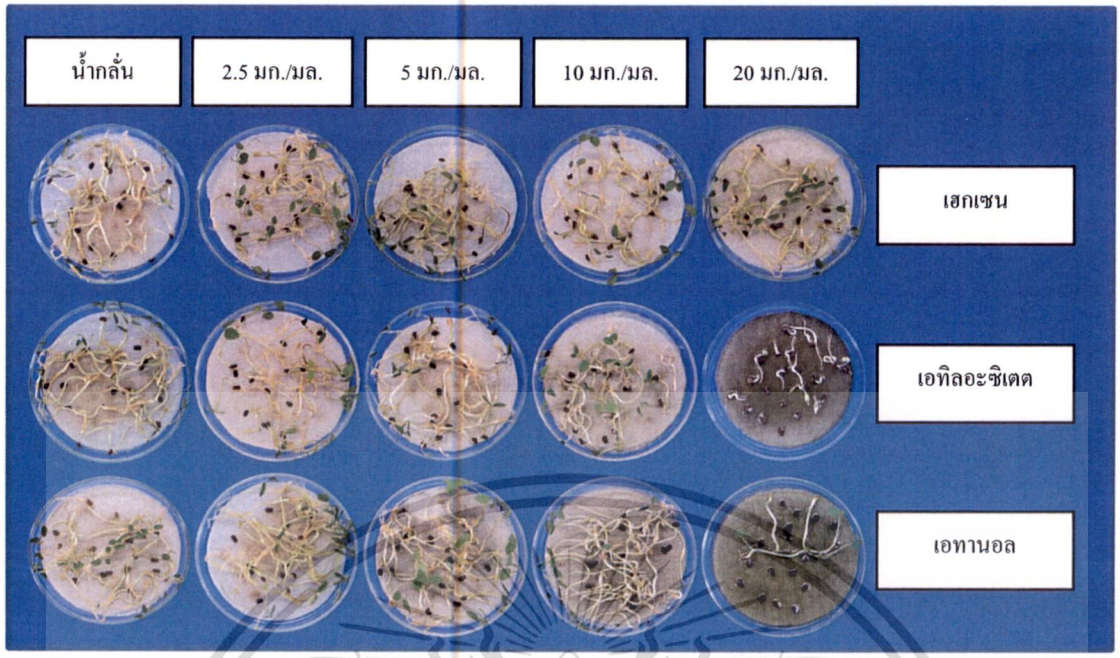
ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้น ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

การทดลองที่ 3.1.4 การศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 33 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

หญ้าข้าวนก โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลให้ผลการยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม โดยที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลให้ผลการยับยั้งการงอกเท่ากับ 25% และที่ระดับความเข้มข้น 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลมีผลการงอกเท่ากับ 11.25 และ 21.25% ตามลำดับ ในขณะที่สารที่ได้จากการสกัดด้วยเอทิลอะซิเตตความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกได้ 21.25% สารสกัดมีผลต่อการรอดชีวิตของต้นกล้าในแนวทางเดียวกับการงอกของเมล็ด คือ ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลให้ผลการยับยั้งการการรอดชีวิตได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม โดยมีผลยับยั้งการรอดชีวิตเท่ากับ 22.50% รองลงมา คือ สารที่ได้จากตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตและเอทานอล ซึ่งมีผลยับยั้งการรอดชีวิตเท่ากับ 21.25 และ 19.75% ตามลำดับ (ตารางที่ 35 และภาพที่ 34)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

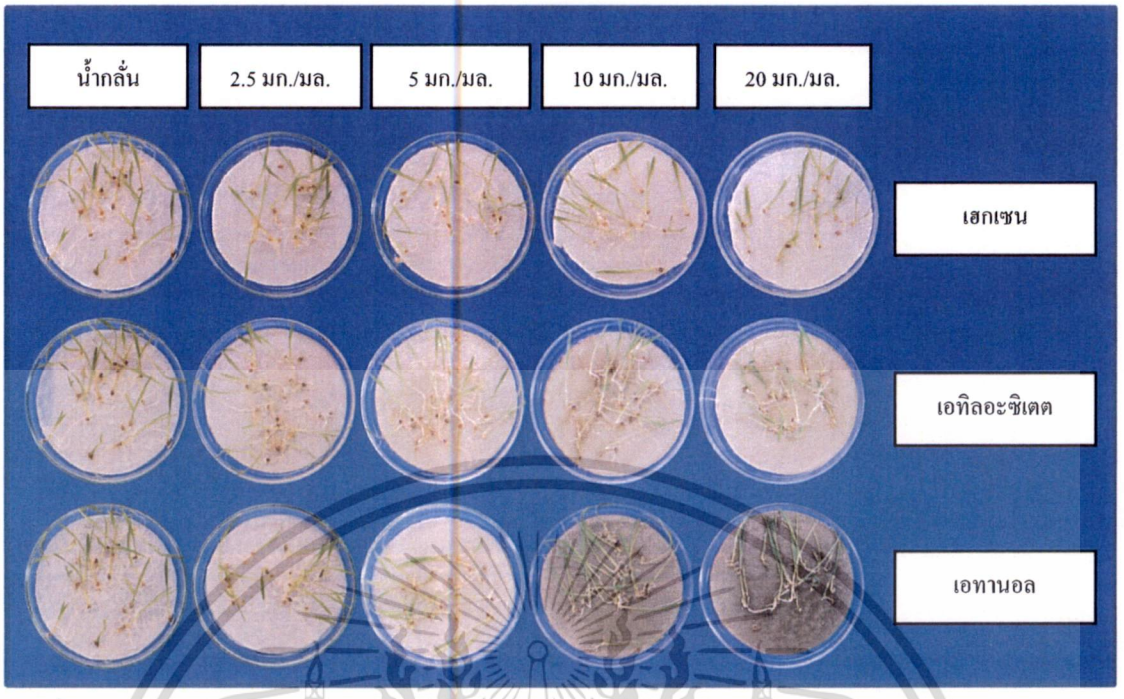
ตารางที่ 35 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอล ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	100.00a	100.00 a	4.00 ef	3.88 a	7.90 abc
เฮกเซน					
0	100.00 a	100.00 a	3.93 ef	3.20 ab	7.18 abcde
2.5	100.00 a	100.00 a	4.23 def	3.05 ab	7.28 abcd
5	100.00 a	100.00 a	4.63 abcd	2.88 abc	7.48 abc
10	100.00 a	96.25 abc	4.30 cdef	2.38 abcd	6.63 bcde
20	86.25 ab	81.25 bcd	3.70 f	0.93 de	4.63 fg
เอทิลอะซิเตต					
0	100.00 a	100.00 a	4.18 def	3.75 ab	7.93 abc
2.5	97.50 a	97.50 ab	4.53 bcde	3.60 ab	8.15 ab
5	92.50 ab	92.50 abcd	5.15a	3.80 ab	8.93 a
10	85.00 ab	83.75 abcd	4.78 abcd	3.38 ab	9.18 ab
20	78.75 b	78.75 cd	3.95 ef	1.48 cde	5.43 ef
เอทานอล					
0	100.00 a	100.00 a	4.38 cde	3.13 ab	7.75 abc
2.5	100.00 a	100.00 a	5.08 ab	2.28 bcd	7.28 abcd
5	75.00 b	75.00 d	4.85 abc	1.30 de	6.35 cdef
10	88.75 ab	86.25 abcd	5.20 a	0.60 e	5.53 def
20	78.75 b	77.50 d	4.70 abcd	0.23 e	3.10 g

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวรวม ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เปรียบเทียบ พบว่า สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทานอล และเอทิลอะซิเตต ทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลในการยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก ในทางตรงกันข้าม สารที่ได้จากการสกัดสารด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความเข้นข้น 2.5, 5 และ 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ความยาวต้นยาวกว่าต้นกล้าที่เพาะในวิธีการเมื่อเปรียบเทียบ แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลให้ความยาวต้นลดลง โดยที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเอทานอลต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและเอทิลอะซิเตต มีผลให้ความยาวต้นเท่ากับ 3.70 และ 3.95 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากวิธีการควบคุมอย่างทางสถิติ ในด้านความยาวราก พบว่า สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลทุกระดับความเข้มข้นมีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 0.23 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและเอทิลอะซิเตต ซึ่งมีผลความยาวรากเท่ากับ 0.93 และ 1.48 เซนติเมตร ตามลำดับ ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล มีผลให้ความยาวทั้งต้นสั้นที่สุด คือ 3.10 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและเอทิลอะซิเตต ซึ่งมีผลให้ความยาวทั้งต้นเท่ากับ 4.63 และ 5.43 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 35)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

การทดลองที่ 3.2.1 การศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำในอัตราส่วน 0 : 100, 25 : 75, 50 : 50, 75 : 25 และ 100 : 0 (ปริมาตร/ปริมาตร) ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง พบว่า หลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 7 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลในการยับยั้งการงอกสูงที่สุดเท่ากับ 64.79 เปอร์เซ็นต์รองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 75 : 25 และ 25 : 75 ซึ่งมีผลให้การยับยั้งการงอกเท่ากับ 53.52 และ 50.70% ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลในการยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ ในด้านการรอดชีวิต พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลยับยั้งการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 84.51% รองลงมา สารสกัดอัตราส่วน 25 : 75 และ 75 : 25% ซึ่งมีผลยับยั้งการรอดชีวิตเท่ากับ 63.38 และ 53.52% ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลในการยับยั้งการรอดชีวิตได้อย่างสมบูรณ์ (ตารางที่ 36 และภาพที่ 35)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อความยาวต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน100 : 0 มีผลให้ความยาวต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 1.00 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 25 : 75 ซึ่งมีผลให้ความยาวต้นเท่ากับ 2.80 เซนติเมตร และที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน100 :0 สามารถยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์ ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ

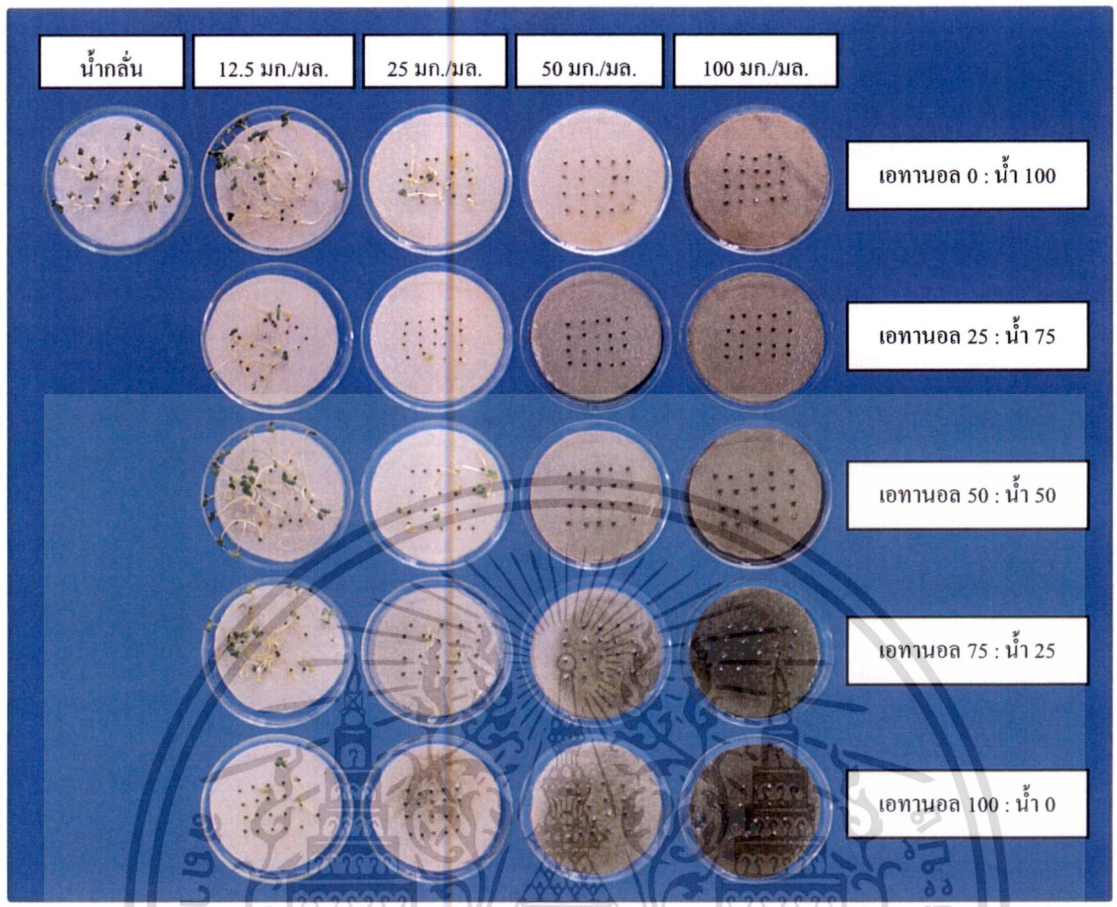
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

สัดส่วน (ปริมาตร/ปริมาตร) ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	88.75 a	88.75 a	3.25 a	4.18 a	7.43 a
เอทานอล 0 : น้ำ 100					
5	92.50 a	88.75 a	4.30 a	4.03 a	8.33 a
10	50.00 b	28.75 bcd	1.78 cd	1.10 c	2.81 c
20	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
40	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
เอทานอล 25 : น้ำ 75					
5	43.75 bc	32.50 bc	2.80 bc	3.35 ab	6.40 ab
10	8.75 d	3.75 ef	0.25 e	0.07 c	0.33 d
20	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
40	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
เอทานอล 50 : น้ำ 50					
5	85.00 a	76.25 a	4.35 a	4.20 a	7.45 ab
10	32.50 c	20.00 cde	1.75 cd	0.93 c	2.65 c
20	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
40	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
เอทานอล 75 : น้ำ 25					
5	41.25 bc	41.25 b	3.30 ab	2.58 b	5.88 b
10	10.00 d	3.75 ef	0.07 e	0.13 c	0.20 cd
20	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
40	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
เอทานอล 100 : น้ำ 0					
5	31.25 c	13.75 def	1.00 de	0.38 c	1.15 cd
10	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
20	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d
40	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 c	0.00 d

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้น ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกการรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

0.38 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 75 : 25 มีผลให้ความยาวรากเท่ากับ 2.58 เซนติเมตรและที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ ในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลให้ความยาวทั้งต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 1.15 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 75 : 25 มีความยาวทั้งต้นเท่ากับ 5.88 เซนติเมตร และที่ระดับความเข้มข้น10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 :0 มีผลยับยั้งความยาวทั้งต้นได้อย่างสมบูรณ์ (ตารางที่ 36)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3.2.2 การศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผี

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำในอัตราส่วน 0 : 100, 25 : 75, 50 : 50, 75 : 25 และ 100 : 0 (ปริมาตร/ปริมาตร) ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของต้นกล้าถั่วผี พบว่า หลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 7 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 5 และ 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดทุกอัตราส่วนไม่มีผลในการยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุมแต่ เมื่อระดับความเข้มข้นสูงขึ้นสามารถยับยั้บการงอกของเมล็ดได้มากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 75 : 25 มีผลยับยั้งการงอกได้มากที่สุดเท่ากับ 85.00% รองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 0 : 100, 25 : 75, 50 : 50 และ 100 : 0 โดยมีผลยับยั้งการงอกเท่ากับ 75.00, 71.25, 61.25 และ 21.25% ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดทุกอัตราส่วนสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดได้อย่างสมบูรณ์ ในด้านการรอดชีวิต พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 0 : 100 สามารถยับยั้งการรอดชีวิตได้อย่างสมบูรณ์ (ตารางที่ 37 และภาพที่ 36)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 5 และ 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดทุกอัตราส่วนไม่มีผลยับยั้งความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 0 : 100 สามารถยับยั้งความยาวต้นความยาวราก และความยาวทั้งต้นได้อย่างสมบูรณ์ ในด้านความยาวราก ในขณะที่สารสกัดอัตราส่วนอื่นๆ ต้องใช้ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงสามารถยับยั้งความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้นได้อย่างสมบูรณ์ (ตารางที่ 37)

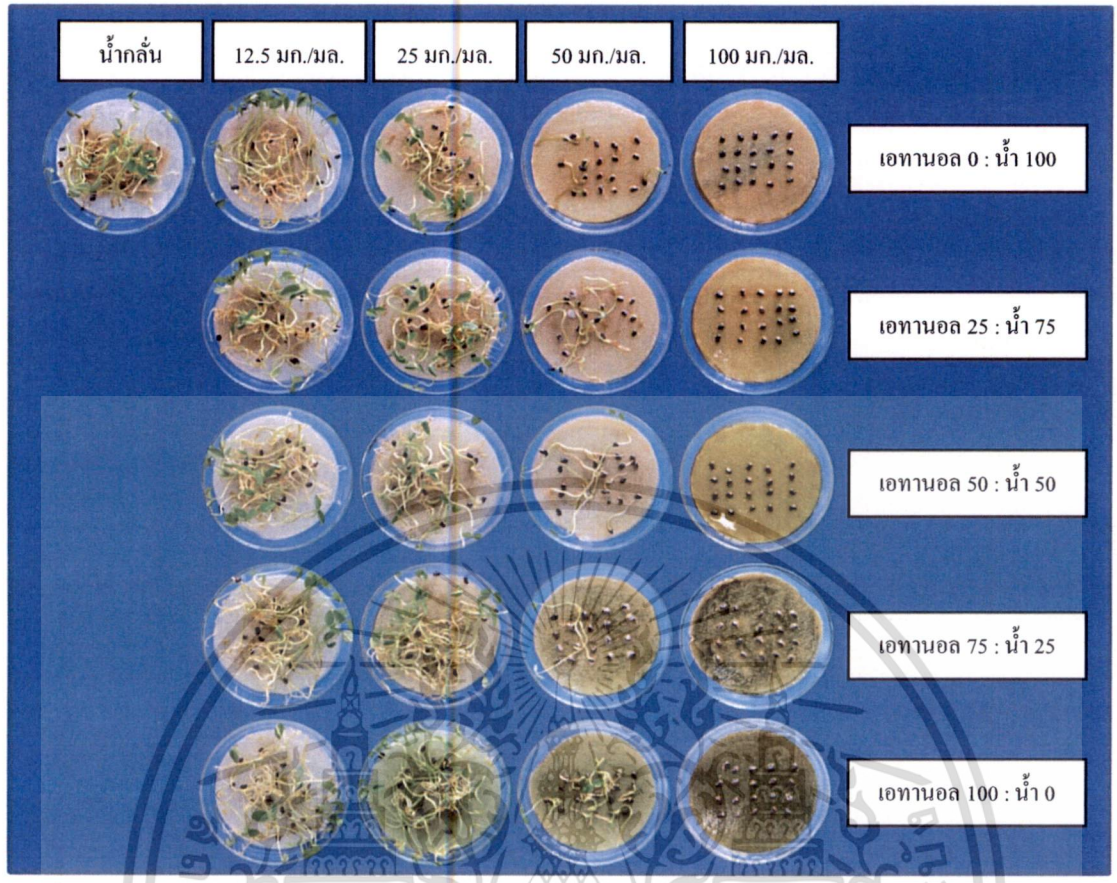
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักร โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

สัดส่วน (ปริมาตร/ปริมาตร) ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	100.00 a	100.00 a	7.30 a	2.48 bc	9.75 ab
เอทานอล 0 : น้ำ 100					
5	100.00 a	100.00 a	7.75 a	3.78 a	11.53 a
10	90.00 ab	90.00 ab	6.80 a	3.13 abc	9.98 ab
20	25.00 cd	0.00 e	0.00 c	0.00 d	0.00 d
40	0.00 e	0.00 e	0.00 c	0.00 d	0.00 d
เอทานอล 25 : น้ำ 75					
5	100.00 a	100.00 a	7.53 a	3.18 ab	10.73 a
10	100.00 a	100.00 a	7.28 a	3.55 a	10.85 a
20	28.75 cd	28.75 cd	5.50 ab	0.85 d	6.30 bc
40	0.00 e	0.00 e	0.00 c	0.00 d	0.00 d
เอทานอล 50 : น้ำ 50					
5	100.00 a	100.00 a	7.55 a	3.15 ab	10.70 a
10	100.00 a	100.00 a	7.48 a	3.03 abc	10.50 a
20	38.75 c	38.75 c	6.60 a	2.18 c	8.80 ab
40	0.00 e	0.00 e	0.00 c	0.00 d	0.00 d
เอทานอล 75 : น้ำ 25					
5	100.00 a	100.00 a	7.50 a	3.78 ab	10.90 a
10	100.00 a	100.00 a	7.78 a	3.20 ab	10.95 a
20	15.00 de	15.00 e	2.15 bc	0.28 d	2.45 cd
40	0.00 e	0.00 e	0.00 c	0.00 d	0.00 d
เอทานอล 100 : น้ำ 0					
5	100.00 a	100.00 a	7.60 a	3.30 ab	10.93 a
10	100.00 a	100.00 a	7.40 a	3.75 abc	10.50 a
20	78.75 b	78.75 b	9.18 a	3.20 ab	11.10 a
40	0.00 e	0.00 e	0.00 c	0.00 d	0.00 d

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้น ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของถั่วผี 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

การทดลองที่ 3.2.3 การศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอกและการรอดชีวิต

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำในอัตราส่วน 0 : 100, 25 : 75, 50 : 50, 75 : 25 และ 100 : 0 (ปริมาตร/ปริมาตร) ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก พบว่า หลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 7 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดทุกอัตราส่วนไม่มีผลในการยับยั้งการงอกและการรอดชีวิตเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุมอย่างไรก็ตามที่ระดับความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 0 : 100 มีผลยับยั้งการงอกได้มากที่สุดเท่ากับ 81.25% รองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 75 : 25, 50 : 50 และ 25 : 75 ซึ่งให้ผลการยับยั้งการงอกเท่ากับ 53.75, 43.75 และ 42.50% ตามลำดับ และสารสกัดมีผลต่อการรอดชีวิตของต้นกล้าในแนวทางเดียวกับการยับยั้งการงอกของเมล็ด (ตารางที่ 38 และภาพที่ 37)

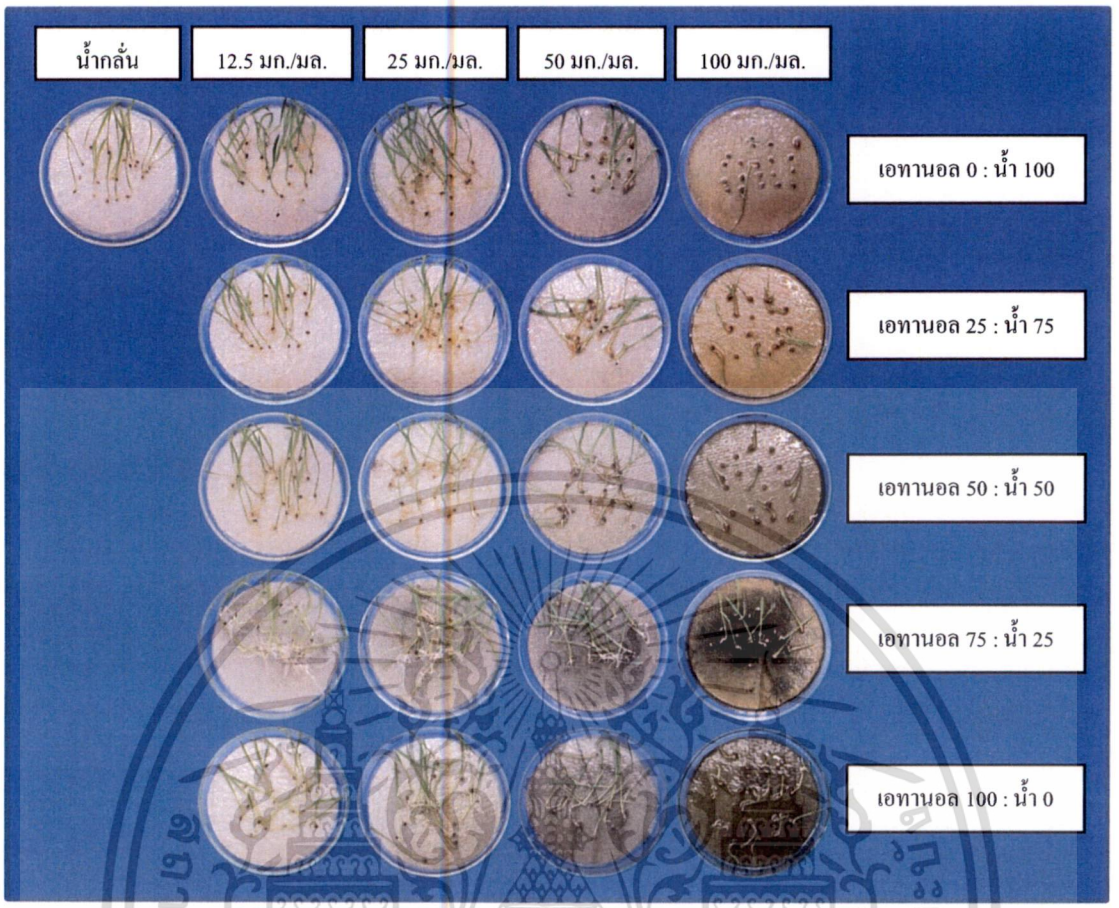
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักร โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

สัดส่วน (ปริมาตร/ปริมาตร) ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)	การเจริญเติบโต		
			ความยาวต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวทั้งต้น (ซม.)
น้ำกลั่น	100.00 a	100.00 a	5.00 abcde	4.00 ab	8.98 abcd
เอทานอล 0 : น้ำ 100					
5	97.50 a	97.50 a	4.65 cde	4.60 a	9.28 abcd
10	96.25 a	96.25 a	6.00 ab	2.58 bcde	8.58 abcde
20	80.00 ab	80.00 ab	3.73 ef	0.50 gh	4.25 hi
40	18.75 d	18.75 d	1.33 hi	0.05 h	1.38 j
เอทานอล 25 : น้ำ 75					
5	97.50 a	97.50 a	5.43 abcd	5.08 a	10.50 a
10	93.75 a	93.75 a	5.60 abcd	3.93 ab	9.50 abc
20	90.00 a	90.00 a	4.30 de	1.05 fgh	5.38 gh
40	57.50 bc	57.50 bc	2.08 ghi	0.05 h	2.15 ij
เอทานอล 50 : น้ำ 50					
5	100.00 a	100.00 a	4.85 bcde	5.28 a	10.13 ab
10	97.50 a	97.50 a	5.55 abcd	2.70 bcd	8.25 bcde
20	97.50 a	97.50 a	5.70 abc	1.45 defgh	7.18 defg
40	56.25 bc	56.25 bc	1.05 i	0.03 h	1.08 j
เอทานอล 75 : น้ำ 25					
5	98.75 a	98.75 a	6.25 a	3.83 abc	10.08 ab
10	92.50 a	92.50 a	5.50 abcd	2.23 def	7.73 cdef
20	91.25 a	91.25 a	4.73 bcde	1.13 efgh	5.90 fgh
40	46.25 c	46.25 c	2.48 fgh	0.08 h	2.53 ij
เอทานอล 100 : น้ำ 0					
5	100.00 a	100.00 a	4.30de	2.43 cdef	6.75 efg
10	96.25 a	96.25 a	5.00 abcde	1.65 defg	6.63 efg
20	95.00 a	95.00 a	4.85 bcde	0.38 gh	5.18 gh
40	91.25 a	91.25 a	2.78 fg	0.13 h	2.88 ij

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวทั้งต้น ในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย Tukey's Studentized Range Test ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 37 ผลของสารสกัดจากใบพุดจักร โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนก พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดทุกอัตราส่วน ไม่มีผลการยับยั้งความยาวต้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 50 : 50 มีผลให้ความยาวต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 1.05 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 0 : 100, 25 : 75, 75 : 25 และ 100 : 0 โดยมีผลให้ความยาวต้นเท่ากับ 1.33, 2.08, 2.48 และ 2.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ในด้านความยาวราก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 2.43 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารสกัดอัตราส่วนอื่นๆ ไม่มีผลยับยั้งความยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุมและเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นให้สูงขึ้นเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลให้ความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 1.65 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 75 : 25 มีผลให้ความยาวรากเท่ากับ 2.23 เซนติเมตร และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลทำให้ความยาวรากลดลงในด้านความยาวทั้งต้น พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 และ 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลให้ความยาวทั้งต้นสั้นที่สุด ซึ่งสั้นกว่าวิธีการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 20 มิลลิกรัม/มิลลิเมตร สารสกัดอัตราส่วน 0 : 100 มีผลให้ความยาวทั้งต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 4.25 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าวิธีการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติรองลงมา คือ สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0, 25 : 75 และ 75 : 25 โดยมีผลให้ความยาวทั้งต้นเท่ากับ 5.18, 5.38 และ 5.90 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 38)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae จำนวน 20 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งโดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ หลังจากการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 7 วัน พบว่า ใบพืชทั้ง 20 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่ำไม่มีศักยภาพในการยับยั้งการงอกและการรอดชีวิต ในด้านการเจริญเติบโตสารสกัดกลับมีผลในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของกวางตุ้งโดยมีความยาวต้นและรากมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเปรียบเทียบ แต่เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ ลั่นทมขาว โมกบ้าน หิรัญญิการ์ และบานบุรีเหลือง โดยให้ผลในการยับยั้งการงอกได้ 91.25, 86.08, 84.81, 81.58 และ 77.5% ตามลำดับ จากนั้นนำใบพืชที่ให้ผลดี 6 ชนิด มาสกัดด้วยน้ำที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง ผักกาดหัว ถั่วผี และหญ้าข้าวนก พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 4 ชนิดได้ดีที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การงอกและการเจริญเติบโตถูกยับยั้งมากขึ้น ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลทำให้การงอกและเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม สารสกัดน้ำจากใบพืชบางชนิดมีแนวโน้มส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโต ยกเว้นสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกเครือที่ให้ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้มากกว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชอื่น อย่างไรก็ตาม การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกบ้าน ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ กลับมีแนวโน้มทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบลดลงและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด ได้เพิ่มมากขึ้น โดยพบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้มากกว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่น ผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้ทราบว่า สารสกัดจากใบพืชในวงศ์ Apocynaceae ทั้ง 20 ชนิด มีศักยภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของพืชอื่นๆ หลายชนิด เช่น ดารารัตน์ มณีจันทร์ (2546) ได้ทำการทดสอบสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์มะลิ (Oleaceae) จำนวน 11 ชนิด พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุทธชาติก้านแดงให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบสูงสุด เช่นเดียวกับ Wongwattana and Chamchaiyaporn (2004) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากใบวงศ์อบเชย (Cinnamomum) พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบกระวานและการบูรทำให้การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชตระกูลหญ้าที่ทดสอบมากที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดด้วยน้ำจากใบอบเชยเทศและอบเชยญวณ ตามลำดับ ในขณะที่ วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และคณะ (2551) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชสกุล Aglaia 12 ชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของไมยราและกวางตุ้ง พบว่า สารสกัดจากใบพืชบางชนิด เช่น สังเครียดลางสาด คอแลน แดงน้ำ และชมพู่เสม็ด ไม่มีผลหรือมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบสังเครียดใบเล็ก สังเครียดหลังขาว และประยงค์บ้าน มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิดได้มากกว่าสารสกัดจากพืชชนิดอื่นๆในทำนองเดียวกัน อาทิตยา นุราฤทธิ์ และคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิด คือ ใบลำดวน กระดังงาและน้อยหน่า ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนก พบว่า สารสกัดจากใบพืชทั้ง 3 ชนิด มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าทั้งสองชนิดได้แตกต่างกัน ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้ทราบว่า ใบพืชแต่ละชนิดแม้จะอยู่ในสกุลหรือวงศ์เดียวกันก็อาจจะมีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การศึกษากลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดจากใบพุดจักร

5.2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ

จากผลการทดลองที่ 1 ทำให้ทราบว่าสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ให้ผลในการยับยั้งดีที่สุด จึงได้นำสารสกัดจากใบพุดจักรมาศึกษาทดสอบโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดผักโขมหนามและหญ้าข้าวนก โดยใช้ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ทำการแช่เมล็ดผักโขมหนามเป็นระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดหญ้าข้าวนกแช่เป็นระยะเวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง พบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพิ่มสูงขึ้น เมล็ดพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด มีการดูดน้ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของเมล็ดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการแช่สารที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Turk and Tawaha (2003) โดยพบว่า สารสกัดจากใบ black mustard (*Brassica nigra* L.) ที่ระดับความเข้มข้น 20 กรัม/กิโลกรัม มีผลทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของ wild oat (*Avena fatua* L.) ลดลง เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มสูงขึ้นสามารถยับยั้งการดูดน้ำของเมล็ด wild oat ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ จันทณี สนธิ (2554) ได้ศึกษากลไกการทำลายวัชพืชของสารธรรมชาติกำจัดวัชพืชจากพุทธชาติก้านแดง (NHSJ) โดยได้ศึกษาผลต่อการดูดน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ พบว่าเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของเมล็ดหญ้าข้าวนกและผักโขมลดลงตามความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ NHSJ ที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม ในทำนองเดียวกัน ภัทริน วิจิตรตระการ (2555) ได้ทดสอบฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์จากดาวเรืองต่อการดูดน้ำของเมล็ดหญ้าข้าวนกและผักโขม พบว่าการดูดน้ำของเมล็ดพืชทดสอบมีเปอร์เซ็นต์ลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จากดาวเรืองที่เพิ่มขึ้นและที่อัตราความเข้มข้นเดียวกันเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของเมล็ดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการแช่สารที่เพิ่มขึ้น น้ำจะเป็นตัวกระตุ้นปฏิกิริยาเคมีและขบวนการเมแทบอลิซึมในการงอกของเมล็ด นอกจากนั้นเมื่อเมล็ดพืชดูดน้ำเข้าไปทำให้เปลือกเมล็ดอ่อนนุ่ม ทำให้เมล็ดพองโตขึ้น เนื่องจากการขยายของผนังเซลล์และโพรโทพลาสต์ เมื่อเปลือกเมล็ดอ่อนนุ่มทำให้รากแทงผ่านเปลือกได้สะดวกมากขึ้น เมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดต้องการน้ำสำหรับการงอกแตกต่างกัน (ลิลลี่ กาวีตั๊ะ และคณะ. 2552) การที่สารสกัดจากใบพุดจักรมีผลต่อการดูดน้ำของเมล็ดทำให้พืชที่ได้รับสารจะสามารถดูดน้ำได้ลดลงและส่งผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ

จากการศึกษาเมล็ดผักโขมหนามและหญ้าข้าวนกที่แช่ในสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 12.5, 25, 50 และ 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เมล็ดผักโขมหนามแช่เป็นระยะเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดหญ้าข้าวนกแช่เป็นระยะเวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง พบว่า ที่ระยะเวลาเดียวกัน เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพิ่มสูงขึ้น กิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดทดสอบทั้ง 2 ชนิด จะมีกิจกรรมลดลง กิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเมล็ดทดสอบทั้ง 2 ชนิดได้รับสารสกัดในเวลาที่เพิ่มขึ้น โดยเทียบกับวิธีการควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kato-Noguchi and Macias (2005) ซึ่งรายงานว่า 6-methoxy-2-benzoxazolinoe (MBOA) มีผลยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักกาดหอมทำให้กิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสลดลงเมื่อความเข้มข้นของ MBOA เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากสารมีผลต่อการดูดน้ำของเมล็ด เมื่อเมล็ดดูดน้ำได้น้อยลงทำให้การเกิดกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสลดลง ในทำนองเดียวกัน กนกพร ช้างเสวก (2554) ได้ศึกษาผลของสารสกัดจากชะอมต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักโขมและหญ้าข้าวนก พบว่า กิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด ขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของสารสกัด และเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดจากชะอมเพิ่มสูงขึ้น ที่ระยะเวลาเดียวกัน สารสกัดสามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทั้ง 2 ชนิดได้แตกต่างกัน ส่วน Phuwiwat *et al.* (2011) พบว่า ใบอ่อนของเลี่ยนมีสารอัลลีโลพาทีที่ละลายน้ำและทำให้เกิดการยับยั้งการดูดซึมน้ำและกิจกรรมแอลฟาอะไมเลสจากเมล็ดหญ้าข้าวนกในระหว่างกระบวนการงอก โดยเอนไซม์อะไมเลสมีส่วนในการย่อยสลายและเปลี่ยนแป้งให้กลายเป็นน้ำตาลมอลโตสและเดดตรินในเอนโดสเปริมโดยจะสลายให้สารอาหารหรือพลังงานแพร่เข้าไปในเอ็มบริโอเพื่อใช้ในการหายใจและการเจริญเติบโตของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Hopkins. 1999) การยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสของสารสกัดจากใบพุดจักรอาจเป็นกลไกสำคัญหนึ่งที่มีผลทำให้การงอกของเมล็ดพืชทดสอบลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก

จากการศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้น 3.125, 6.25, 12.5 และ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผีและหญ้าข้าวนก โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า หลังจากเพาะเป็นเวลา 7 วัน สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้นต่ำไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม แต่ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลในการยับยั้งยังการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 2 ชนิดได้จากการทดสอบ พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรทำให้ส่วนของลำต้นและรากของต้นกล้าถั่วผีและหญ้าข้าวนก มีการสะสมสาร MDA เพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มมากขึ้นและมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเช่นเดียวกัน โดยสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ของรากต้นกล้าถั่วผีเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่า เมื่อเทียบกับวิธีการควบคุม ส่วนปริมาณ MDA ที่สะสมในลำต้นมีปริมาณน้อยกว่าในส่วนราก ส่วนผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการสะสมสาร MDA ของต้นกล้าหญ้าข้าวนก พบว่า ในส่วนของลำต้นมีปริมาณสาร MDA เฉลี่ยสะสมเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่าเมื่อเทียบกับตัวควบคุม ส่วนปริมาณสาร MDA ที่สะสมในรากของต้นกล้าพืชทดสอบก็เพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน แต่มีปริมาณน้อยกว่าในส่วนลำต้น การเพิ่มขึ้นของปริมาณ MDA มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปรารถนา จันทร์ทา (2548) ซึ่งพบว่า สารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงจะสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้นต่ำ นอกจากนั้น Xingxiang *et al.* (2009) ได้ทำการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำของ *Hemistepta lyrata* ต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ 5 ชนิด และศึกษาปริมาณสาร MDA ของเมล็ดพืชทดสอบ พบว่า ปริมาณสาร MDA ของต้นกล้าเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมากขึ้น เช่นเดียวกับ Junmin and Zexin. (2010) ได้ศึกษาทดสอบสารสกัดด้วยน้ำของขี้ไก่ย่านต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ *Coix lacryma-jobi* Job. จากส่วนใบ ราก ลำต้น ที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่าสารสกัดด้วยน้ำของขี้ไก่ย่านมีผลทำให้ปริมาณสาร MDA ของต้นกล้า *C. lacryma-jobi* สะสมในปริมาณเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับตัวควบคุม ซึ่งการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามีสาเหตุมาจากสารสกัดจากพืชส่งผลต่อกระบวนการเกิด lipid peroxidation เป็นกระบวนการที่ไขมันถูกทำลายเมื่อเกิด oxidative stress ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดจากโมเลกุลของ reactive oxygen species (ROS) โดยทั่วไป ROS สามารถเกิดขึ้นได้ในเซลล์ปกติแต่เมื่อพืชอยู่ในสภาวะเครียดต่างๆจะสามารถทำให้ปริมาณของ ROS เพิ่มขึ้นซึ่งทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ตัวสุดท้ายตัวหนึ่ง คือ malondialdehyde (MDA) เป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาวะที่เยื่อหุ้มเซลล์ถูกทำลายและเป็นสาเหตุทำให้พืชตายได้ (Dat *et al.* 2000; Inze and Montagu. 2002) ในทำนองเดียวกัน ธีระ วัชระมงคลและคณะ (2553) พบว่า ปริมาณสาร MDA มีการสะสมอยู่ในส่วนของพืชได้แตกต่างกัน โดยส่วนของถั่วผีพบปริมาณสาร MDA ในส่วนของรากมากกว่าส่วนของลำต้น อาจเป็นเพราะสารสกัดไม่มีการเคลื่อนย้ายสารที่ทำให้เกิด oxidative stress ไปยังส่วนลำต้นจึงทำให้ไม่เกิดกระบวนการ lipid peroxidation ในส่วนของลำต้น และสุรเชษฐ์ พัฒใส (2554) ได้ทดสอบผลของสารสกัดน้ำจากใบหญ้าสาบต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตและการสะสมสาร MDA ในต้นกล้าพืชทดสอบ พบว่า สารสกัดน้ำจากใบหญ้าสาบทำให้ปริมาณของสาร MDA ในรากและลำต้นเพิ่มสูงขึ้นในทิศทางเดียวกันกับการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตและปริมาณสาร MDA ก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย

5.3 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

5.3.1 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรแห้งโดยตัวทำละลายอินทรีย์ เรียงลำดับจากสารที่มีขั้วน้อยไปหาสารที่มีขั้วมาก คือ เฮกเซน เอธิลอะซิเตท และเอทานอล ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด พบว่า สารสกัดจากใบพุดจักรแห้งด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้แตกต่างกัน โดยเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้นจะแสดงฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบสูงขึ้น โดยสารสกัดจากเอทิลอะซิเตตที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดกวางตุ้งและผักกาดหัวถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากใบพุดจักรแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่ความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วผีและหญ้าข้าวนกได้มากที่สุด ในด้านการเจริญเติบโต พบว่า สารสกัดจากเอทานอลสามารถยับยั้งความยาวรากของเมล็ดถั่วผีและหญ้าข้าวนกได้มากกว่าสารละลายตัวอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Jefferson and Pennacchio (2003) โดยได้ทดสอบสารสกัดจากพืชวงศ์ Chenopodiaceae บางชนิด ด้วยตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เมทานอล และน้ำ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำและเมทานอลให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอมได้ดีที่สุด เช่นเดียวกับ สมชาติ หาญวงษา (2542) ได้นำสารสกัดจากส่วนของลำต้นสดข้าวฟ่างและใบสดทานตะวันมาแยกโดยวิธีการแบ่งปันสารละลาย (sequential partitioning) พบว่า สารส่วนที่ละลายน้ำมีผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบมากกว่าสารสกัดส่วนอื่น แสดงให้เห็นว่า สารอัลลีโลพาทีในข้าวฟ่างและทานตะวันเป็นสารที่มีความเป็นขั้วสูง เนื่องจากละลายอยู่ในส่วนของน้ำและเมทานอลมากกว่าในปิโตเลียมและอีเธอร์ที่มีความเป็นขั้วต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับสารสกัดจากใบพุดจักรที่สกัดด้วยเฮกเซนซึ่งมีความเป็นขั้วต่ำให้ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบน้อยที่สุด ส่วนสารละลายที่มีความเป็นขั้วสูง คือ เอทิลอะซิเตทและเอทานอล สามารถสกัดสารที่มีฤทธิ์ทางอัลลีโลพาทีออกมาได้และสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชได้ดีกว่า ในทำนองเดียวกัน ภาคภูมิ พระประเสริฐ และวรัญญา นามนาเมือง (2548) ได้ใช้สารสกัดจากใบผักแครดด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำ เอทานอล 95% และเฮกเซน 2 : 5 น้ำหนัก/ปริมาตรต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 6 ชนิด พบว่า สารสกัดด้วยเอทานอล 95% มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพืชทดสอบทุกชนิดลดลงมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ สารสกัดน้ำและเฮกเซน ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าทำให้ความยาวรากและยอดลดลง เป็นต้น จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรต่อการงอกของเมล็ดพืชชนิดต่างๆ ทั้งพืชปลูกและวัชพืช พบว่า สารสกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด มีผลต่อการงอกของเมล็ดลดลงไม่เท่ากัน แต่มีแนวโน้มที่ว่าสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทมีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งและผักกาดหัวซึ่งเป็นพืชปลูกมากที่สุด ส่วนสารสกัดด้วยเอทานอลมีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผีและหญ้าข้าวนกมากที่สุด ซึ่งพืชปลูกจะมีการตอบสนองต่อสารสกัดมากกว่าวัชพืชและอาจเป็นผลมาจากตัวทำละลายแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายสารจากใบพุดจักรได้ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำอัตราส่วน 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50, 25 : 75 และ 0 : 100 ปริมาตร/ปริมาตร ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการงอกของพืชทดสอบกวางตุ้ง ถั่วผี และหญ้าข้าวนก เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม พบว่า สารสกัดอัตราส่วนต่างๆ มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 3 ชนิด ได้แตกต่างกัน โดยสารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากอัตราส่วน 0 : 100 ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลต่อการรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของถั่วผีได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนผลต่อการการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดอัตราส่วน 0 : 100 มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกได้มากที่สุด ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากเมล็ดพืชที่มีขนาดใหญ่จะมีความทนทานต่อสารสกัดมากกว่าเมล็ดพืชที่มีขนาดเล็กและเมล็ดพืชที่มีขนาดใหญ่มีอาหารสะสมในเมล็ดมากกว่าอีก ทั้งเมล็ดพืชบางชนิดมีความต้านทานต่อความเป็นพิษของสารสกัดได้แตกต่างกัน นอกจากนี้เปลือกหุ้มเมล็ดที่หนาและแข็งของเมล็ดพืชยังมีผลทำให้สารสกัดซึมผ่านเปลือกหุ้มเมล็ดเข้าสู่ภายในเมล็ดได้ยากขึ้น (ยิ่งยง เมฆลอย และคณะ. 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

6.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

จากการศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพืชวงศ์ Apocynaceae 20 ชนิด ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ปรากฏว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักร มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งมากที่สุด โดยที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้งได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ ลั่นทมขาว โมกบ้าน หิรัญญิการ์ และบานบุรีเหลือง การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 20 ชนิด มีผลทำให้ศักยภาพของสารสกัดในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งเพิ่มขึ้นจากผลการทดลองที่ 1 จึงนำพืชทั้ง 6 ชนิด มาทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง ผักกาดหัว ถั่วผี และหญ้าข้าวนก เพื่อยืนยันผลอีกครั้งหนึ่ง สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 4 ชนิดได้ดีที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดน้ำจากใบโมกเครือ ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลทำให้การงอกและการเจริญเติบโตถูกยับยั้งมากขึ้น ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด และระดับความเข้มข้นของสารสกัด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 6 ชนิด มีผลทำให้การงอกและเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม สารสกัดน้ำจากใบพืชบางชนิดมีแนวโน้มส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโต ยกเว้นสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรและโมกเครือที่ให้ผลการยับยั้ง การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้มากกว่าสารสกัดน้ำจากใบพืชชนิดอื่น ในขณะที่สารสกัดน้ำจากใบบานบุรีเหลือง โมกบ้าน ลั่นทมขาว และหิรัญญิการ์ กลับมีแนวโน้มทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบลดลง การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นเป็น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด ได้เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การศึกษากลไกการเข้าทำลายพืชทดสอบของสารสกัดจากใบพุดจักร

6.2.1 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดพืชทดสอบ

จากการนำสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรมาศึกษาผลต่อการดูดซับน้ำของเมล็ดผักโขมหนามและหญ้าข้าวนก พบว่า เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของเมล็ดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการแช่ที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามที่ระยะเวลาเดียวกัน เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพิ่มสูงขึ้น เมล็ดผักโขมหนามและหญ้าข้าวนกมีการดูดน้ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม

6.2.2 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดพืชทดสอบ

จากการศึกษาเมล็ดผักโขมหนามและหญ้าข้าวนกที่แช่ในสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรเพื่อทดสอบหากิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในเมล็ด พบว่า กิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อแช่เมล็ดในระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาผลที่ระยะเวลาเดียวกัน พบว่า การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรสูงขึ้น มีผลให้เอนไซม์อะไมเลสในเมล็ดผักโขมหนามและหญ้าข้าวนกมีกิจกรรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม

6.2.3 การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการเจริญเติบโตและการสะสมสาร malondialdehyde (MDA) ในต้นกล้าพืชทดสอบหลังการงอก

จากการศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบพุดจักรต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผีและหญ้าข้าวนก โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรที่ระดับความเข้มข้นต่ำไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม แต่ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดน้ำจากใบพุดจักรให้ผลในการยับยั้งการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 2 ชนิด ในขณะเดียวกันจากการตรวจสอบปริมาณสาร MDA ในส่วนของลำต้นและรากของต้นกล้าพืชทั้ง 2 ชนิด พบว่า มีการสะสมสาร MDA เพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มมากขึ้นและมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต โดยปริมาณการสะสมสาร MDA ในส่วนรากของต้นกล้าถั่วผีมีมากกว่าในส่วนลำต้น ในทางตรงกันข้าม ปริมาณการสะสมสาร MDA ในส่วนลำต้นของต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้าหญ้าข้าวนกมีมากกว่าในส่วนราก ซึ่งที่ระดับความเข้มข้นของสรสกัดจากใบพุดจักร 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาณ MDA เฉลี่ยสะสมมากที่สุดของพืชทั้ง 2 ชนิด จะเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม

6.3 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

6.3.1 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรแห้งโดยตัวทำละลายอินทรีย์ เรียงลำดับจากสารที่มีขั้วน้อยไปหาสารที่มีขั้วมากคือ เฮกเซน เอธิลอะซิเตต และเอทานอล ตามลำดับ โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง ผักกาดหัว ถั่วผี และหญ้าข้าวนก พบว่า สารสกัดจากใบพุดจักรแห้งด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดกวางตุ้งและผักกาดหัวถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากใบพุดจักรแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วผีและหญ้าข้าวนกได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม

6.3.2 การศึกษาผลของการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์จากใบพุดจักรโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพุดจักรด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของพืชทดสอบกวางตุ้ง ถั่วผี และหญ้าข้าวนก เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม พบว่า สารสกัดอัตราส่วนต่างๆ มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 3 ชนิดได้แตกต่างกัน โดยที่สารสกัดอัตราส่วน 100 : 0 มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากอัตราส่วน 0 : 100 มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผีและหญ้าข้าวนกได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กนกพร ช้างเสวก. 2554. “การศึกษากลไกการทำลายวัชพืชของสารธรรมชาติกำจัดวัชพืชจากชะอม.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กนกพร ช้างเสวก จำรูญ เล้าสินวัฒนา และมณทินี ธีรารักษ์. 2553. “ศักยภาพสารสกัดจากชะอมในการยับยั้งการงอก การเจริญเติบโต และการแบ่งเซลล์ของพืชทดสอบ.” **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า**. 52(2) : 65 - 73.

กัลยานี ขอนวงศ์ ธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ มณทินี ธีรารักษ์ และจำรูญ เล้าสินวัฒนา. 2552. “ผลของสารสกัดด้วยน้ำและเมทานอลจากใบมะลิลาซ้อนต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ.” **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร**. 40(3) พิเศษ : 181 - 184.

จรรยา มณีโชติ. 2544. “อัลลีโลพาที : ทางเลือกใหม่สำหรับควบคุมวัชพืช.” **วารสารวิทยาการวัชพืช**. 19(1) : 17 - 25.

จันทนี สนธิ. 2554. “การศึกษากลไกการทำลายวัชพืชของสารธรรมชาติกำจัดวัชพืชจากพุทธชาติก้านแดง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ และสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. 2555. “ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae บางชนิด.” **ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์**. 12 (2) : 151 - 163.

ดารารัตน์ มณีจันทร์. 2546. “ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุลมะลิ.” ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เต็ม สมิตินันท์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย**. ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชนจำกัด.

ณรงค์ วงศ์กันทรากรศรีสม สุวรรณวงศ์ ณัฏฐา เสนีวาส สุรียา ตันติวิวัฒน์ และลัดดา วงศ์รัตน์. 2547. “ผลของสารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Bornet. ต่อการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในระบบแสงสอง.” หน้า 209-215. ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทศพล พรพรหม. 2554. **สารป้องกันกำจัดวัชพืช : หลักการและกลไกการเข้าทำลายพืช.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระ วัชระมงคล ศรีสม สุวรรณวงศ์ ลิลลี่ กาวีต๊ะ และสรัญญา วัชไรทัย. 2553. "ผลของสารสกัดจากฟางข้าวต่อการงอก การเจริญเติบโตของต้นกล้า และการเกิด lipid peroxidation ในต้นกล้าไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.)." หน้า 143 - 150. ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิจศิริ เรืองรังสี และพะยอม ตันติวัฒน์. 2534. **พืชสมุนไพร**. กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์.

บุญรอด ชาติยานนท์ และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2544. "สารสกัดด้วยน้ำจากใบประยงค์ยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยวสองชนิด." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 32(1-4) พิเศษ : 295 - 297.

ปฐวี อามระดิษ ภัทรนันท์ โชติแสง พัชนี เจริญยิ่ง และจำรูญ เล้าสินวัฒนา. 2551. "ผลของสารสกัดจากใบขันทองพยาบาทต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 39(3) พิเศษ : 488 - 491.

ปรารถนา จันทร์ทา. 2548. "การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในต้อยติ่ง." ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. **วัชพืชศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ลินคอร์น.

พัชนี เจริญยิ่ง จำรูญ เล้าสินวัฒนาและภัทรนันท์ โชติแสง. 2551. "ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 39(3) พิเศษ : 496 - 499.

ภัทริน วิจิตรตระการ. 2555. "การศึกษาศักยภาพสารอัลลีโลพาทีของสารสกัดจากดาวเรืองต่อพืชทดสอบ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ภาคภูมิ พระประเสริฐ และวรัญญา นามนาเมือง. 2548. "ผลของสารสกัดจากผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.) ด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด." **วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา**. 10 : 68 - 75.

ยิ่งยง เมฆลอย วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ จำรูญ เล้าสินวัฒนา และพัชนี เจริญยิ่ง. 2546. "การเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของต้นประยงค์ด้วยน้ำที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัชพืชทั้งสองชนิด." หน้า 311-317. ใน **การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2531. **สารกำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช : พื้นฐานการเลือกทำลาย.** เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลิลลี่ กาวีต๊ะ มาลี ณ นคร ศรีสม สุวรรณวงศ์ และสุรียา ตันติวิวัฒน์. 2552. **สรีรวิทยาพืช.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ จำรูญ เล้าสินวัฒนา และศุภชัย สถาพร. 2551. "การเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากพืชสกุล *Aglaia* 12 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 39(3) พิเศษ : 448 - 451.

วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ จำรูญเล้าสินวัฒนา และปทุม อิ่มมหจินดา. 2553. "ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบเลี่ยนต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 41(2) พิเศษ : 597 - 600.

วิไล สันติโสภาศรีและศิริพร ซึงสนธิพร. 2536. "ผลทางแอลลิโลพาธิคของวัชพืชสาบหมา (*Eupatorium odenophorum* Spreng.) ต่อพืชปลูกและวัชพืช" หน้า 253-265. ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 สาขาคหกรรมศาสตร์วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมเกษตร เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจศึกษาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ การจัดการทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม 3 - 6 กุมภาพันธ์ 2536.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศานิต สวัสดิกาญจน์ สุวิทย์ เทียรทอง เนาวรัตน์ ประดับเพ็ชร วิมลพรรณ รุ่งพรหม และศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล. 2554. "การสกัดสารจากเปลือกลำต้นและใบของสัตตบรรณและผลของสารสกัดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด." หน้า 596 - 606. ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมชาติ หาญวงษา. 2542. "ผลทางอัลลิโลพาธีของข้าวฟ่างและทานตะวันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชปลูกและวัชพืชบางชนิดในระบบการปลูกพืช." วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2555. **ปริมาณและข้อมูลการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช**. [Online]. Available : http://www.doa.go.th/ard/index.php?option=com_ content &view=article&id=22:stat2535&catid=29:stat&Itemid=104.

สิรินุช ลามศรีจันทร์ นวลฉวี รุ่งธนเกียรติ อรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์ และ สุมินทร์ สมุทคุปต์. 2527. "การทดสอบความเป็นพิษต่อกรรมพันธุ์ของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 3(3) : 23 - 35.

สุรเชษฐ พัฒใส. 2554. "ผลทางอัลลีโลพาทีจากหญ้าสาบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด." ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อมรทิพย์ วงศ์สารสิน และอัญชลี จาละ. 2554. "สารอัลลีโลเคมิคอลจากผักโขมที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพริก." หน้า 37. ใน **(บทคัดย่อ) การประชุมวิชาการทางพฤกษศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 5.** คณะวิทยาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อาทิตยา นุราฤทธิ์ กรองแก้ว พู่พิทยาสถาพร และเฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ. 2552. "ผลของสารสกัดจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิด ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนก." **วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.** 25(1) : 115 - 131.

อินทิรา ขุดแก้ว. 2550. "ผลของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากไซยาโนแบคทีเรีย *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Bornet. ต่อการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสการเกิด lipid peroxidation รงควัตถุที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการ ammonia assimilation ในพืชบางชนิด." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤษศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Al-Humaid, A.I. and Warrag, M.O.A. 1998. "Allelopathic effects of mesquite (*Prosopis juliflora*) foliage on seed germination and seedling growth of bermuda grass (*Cynodon dactylon*)." **Journal of Arid Environments.** 38(2) : 237 - 243.

Armir, M., Reza, A.T., Asadi, A., Mohamad, H. and Gharineh. 2011. "Allelopathic effects of aqueous extract of leaf, stem and root of *Sorghum bicolor* on seed germination and seedling growth of *Vigna radiata* L." **Notulae Scientia Biologicae.** 3(2) : 114 - 118.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assaeed, A.M. and Al-Doss, A.A. 1997. "Allelopathic effects of *Rhazya stricta* on seed germination of some range plant species." **Annuals Agricultural Science.** 42(1) : 159 - 167.

Bhowmik, P.C. and Inderjit, J. 2003. "Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management." **Crop Protection.** 22(4) : 661 - 671.

Dat, J., Vandenabeele, S., Vranova, E., Montagu, M.V., Inze, D. and Breusegem, F.V. 2000. "Dualaction of the active oxygen species during plant stress responses." **Cellular and Molecular Life Sciences.** 57: 779 - 795.

Devine, M., Duke, O.S. and Fedtke, C. 1993. **Physiology of Herbicide Action**. New jersey : PTR Prentice - Hall, Inc.

Ells, J.E. and Mcsay, A.E. 1991. "Allelopathic effects of alfalfa plant residues on germination and growth of cucumber seedlings." **HortScience.** 26 : 368 - 370.

Halliwell, B. and Gutterridge, J.M.C. 1999. **Free Radicals in Biology and Medicine**. London : Oxford Science Publication.

Han, C.M., Pan, K.W., Wu, N., Wang, J.C. and Li, W.2008. "Allelopathic effect of ginger on seed germination and seedling growth of soybean and chive." **Scientia Horticulturae.** 116 : 330 - 336.

Hodges, D.M., Delong, J.M., Forney C.F. and Prange, R.K. 1999. "Improving the thiobarbituric acid-reactive-substances assay for estimating lipid peroxidation in plant tissue containing anthocyanin and other inter compounds." **Planta.** 207 : 604 - 611.

Homa, M., Forugh, A. and Yalda, G. 2011. "Allelopathic effects of root exudates and leaching of rice seedlings on hedgemustard (*Sisybrium officinale*)." **Research Journal of Environmental Sciences.** 5(5) : 486 - 492.

Hopkins, W. G. 1999. **Introduction to Plant Physiology.** 2nd edition. New York : John Wiley & Sons, Inc.

Inderjit, S.2005. "Experimental complexities in evaluating the allelopathic activities in laboratory bioassay : A case study." **Soil Biology and Biochemistry**. 32 : 256 - 262.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Inze, D. and Montagu, M.V. 2002. **Oxidative Stress in Plants**. New York : Taylor & Francis.

Jabeen, N. and Ahmed, M. 2009. "Possible allelopathic effects of the three different weeds on germination and growth of maize (*Zea mays.*) cultivars." **Pakistan Journal of Botany.** 41(4) : 1677 - 1683.

Jefferson, L.V. and Pennacchio, M. 2003. "Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination." **Journal of Arid Environments.** 55(2) : 275 - 285.

Junmin, L. and Zexin, J. 2010. "Potential allelopathic effects of *Mikania micrantha* on the seed germination and seedling growth of *Coix lacryma-jobi.*" **Weed Biology and Management.** 10 : 194 - 201.

Kato-Nogachi, H. 2003. "Allelopathic substrance in rice root exudates : rediscovery of momilactone B as an allelochemical." **Plant Physiology.** 161: 271 - 276.

Kato-Noguchi, H. and Macias, F.A.2005. "Effect of 6-methoxy-2-benzoxazolinone on the germination and α-amylase activity in lettuce seeds". **Journal of Plant Physiology.** 162 : 1304 - 1307.

Li, Ping-tao, Leeuwenberg, A.J.M. and Middleton, D.J. 1995. **Flora of Chaina16.** China : Department of Forestry, South China Agricultural University.

Maity, J.P., Chakraborty, S., Kar, S., Jiin-Shuh, J., Samal, A.C., Chakraborty, A. and Santa, S.C. 2009. "Effects of gamma irradiation on edible seed protein, amino acids and genomic DNA during sterilization." **Food Chemistry.** 114 : 1237 - 1247.

Mallik, M.A.B. and Tesfai, K. 1988. "Allelopathic effect of common weeds on soybean growth and soybean-brayrhizobium symbiosis." **Plant and Soil.** 112 : 177 - 182.

Musharaf, K., Farrukh, H. and Shahana, M. 2011. "Allelopathic potential of *Rhazya stricta* Decne on germination of *Pennisetum typhoides*." **International Journal of Biosciences.** 1(4) : 80 - 85.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Onwugbuta-Enyi, J. 2001. "Allelopathic effects of *Chromolaena odorata* L. (R.M. King and Robins-(Awolowo Plant')) toxin on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill)." **Journal of Applied Sciences and Environmental.** 5(1) : 69 - 73.

Phuwiwat, W., Wichittrakarn, W., Laosinwattana, C. and Teerarak, M. 2011. "Inhibitory effects of *Melia azedarach* L. leaf extracts on two weed seeds." 417 - 424. In **The 23rd Asian-Pacific Weed Science Society Conference**. Australia.

Pudel, P., Jha, P.K. and Gewali, M.B. 2005. "*Artemisia dubia* Wall ex. Besser (Mugwort) : A weed to control weed." **Scientific World.** 3(3) : 32 - 38.

Putnam, A.R. 1985. "Weed allelopathy." 131 - 155. In S.O. Duke (ed.). **Weed Physiology : Reproduction and Ecophysiology**. Baca Raton, Florida : CRC Press, Inc.

Rajyalakshmi, R. 2011. "Inhibitory effects of *Nerium oleander* L. and its compounds, rutin and quercetin, on *Parthenium hysterophorus* L." **Journal of Agricultural Science.** 3(2) : 123-137.

Rice, E.L. 1984. **Allelopathy.** 2nd edition. Orlando, Florida : Academic Press, Inc.

Rizvi, S.J.H. and Rizvi, V. 1992. **Allelopathy : Basic and Applied Aspects**. London : Chapman & Hall.

Sadeghi, S., Rahnavard, A. and Ashrafi, Z.Y. 2010. "Allelopathic effect of *Helianthus annuus* (sunflower) on *Solanum nigrum* (black nightshade) seed germination and growth in laboratory condition." **Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants.** 2(1) : 32 - 37.

Tadele, T. 2002. "Allelopathic effects of *Parthenium hysterophorus* extracts on seed germination and seedling growth of *Eragrostis tef*." **Journal of Agronomy and Crop Science.** 188 : 306 - 310.

Turk, M.A. and Tawaha. A.M. 2003. "Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.)." **Crop Protection.** 22 : 673 - 677.

Wiart, C.H.P. 2006. **Ethnopharmacology of Medicinal Plants: Asia and the Pacific.** King's College London. UK : Humana Press, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wongwattanan, C. and Chamchaiyaporn. 2004. "Effects of Cinnamomum leaves water extract on grassy plant seed germination" B0139. In **Proceedings of the 30th Congress on Science and Technology of Thailand.** Bangkok, Thailand : Impact exhibition and convention center.

Xingxiang, G., Mei, L., Zongjun, G., Changsong, L. and Zuowen, S. 2009. "Allelopathic effects of *Hemistepta lyrata* on the germination and growth of wheat, sorghum, cucumber, rape, and radish seeds." **Weed Biology and Management.** 9 : 243 - 249.

Yansen. 2007. "The test of allelopathic potential of three species of the genus Alstonia." **Journal Akta Agrosia.** 10(1) : 14 - 22.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาว ศิริลักษณ์ มณีจันทร์
วัน เดือน ปีเกิด	10 มีนาคม 2530 ที่จังหวัดสุพรรณบุรี
ที่อยู่	68 หมู่ 9 ตำบลย่านยาว อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี 72130
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2546 จบมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสามชุกรัตนโภคาราม จังหวัดสุพรรณบุรี พ.ศ. 2549 จบมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี พ.ศ. 2553 จบปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ความชำนาญเฉพาะด้าน	1. ทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft office 2. ทักษะการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SAS
ผลงานวิจัย พ.ศ. 2554	"Solvent extraction method and partial separation of active compound from banana bush (*Tabernaemontana pandacaqui* Lam.) 146-152. The 6th World Congress on Allelopathy. Guangzhou, China : Canton Hotel."

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้