



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว

Efficacy of *Coriandrum sativum* Extract to germination and growth of soybeans *Glycine max* L. Merr. and rice *Oryza sativa* L.

นางสาวนิตยา เอกตาแสง รหัสนิต 6010102359

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญาตรี

วิทยาศาสตร์เกษตร

พืชไร่นา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว

Efficacy of *Coriandrum sativum* Extract to germination and growth of soybeans

Glycine max L. Merr. and rice *Oryza sativa* L.

نامผู้วิจัย นางสาวนิตยา เอกตาแสง

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุขุมลย์ เลิศมงคล, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.)

วันที่

เดือน

เมษายนพ.ศ. 2564

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว

Efficacy of *Coriandrum sativum* Extract to germination and growth of soybeans *Glycine max* L. Merr. and rice *Oryza sativa* L.

โดย

นางสาวนิตยา เอกตาแสง

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

นิตยา เอกตาแสง 2564 : ประสิทธิภาพสารสกัดจากผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สุขุมลย์ เลิศมงคล

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชี (*Coriandrum sativum* L.) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง (*Glycine max*) และข้าว (*Oryza sativa* L.) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของสารสกัดจากผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว และเพื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของตัวทำละลายที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว ทำการทดลองสกัดสารอัลลิโลพาธิกจากผักชีเป็นระยะเวลา 7 วัน โดยเพาะถั่วเหลืองและข้าวในภาชนะฝาปิดสนิทในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออาคารวชิราวุธสรณ์ ชั้น 4 โดยมีการควบคุมและตั้งเวลาให้แสงไฟที่ 16 ชม. มีด 8 ชม. และควบคุมอุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด คือน้ำกลั่นและเฮกเซนที่ความเข้มข้น 4 ระดับคือความเข้มข้น 0 (Control T1), 10 (T2), 20 (T3), และ 30 มก./มล. (T4) ผลการทดลองพบว่าสารสกัดผักชีสกัดด้วยน้ำกลั่น 7 วัน มีผลส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ถ้าความเข้มข้นเพิ่มขึ้นการงอกและการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยความเข้มข้น 30 มก./มล. มีฤทธิ์ส่งเสริมการงอกมากที่สุด คือ 98.75% ส่งเสริมความยาวราก 8.02% และความยาวยอด 2.38% สารสกัดเฮกเซนให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง 100% ทุกระดับความเข้มข้นของสารสกัดโดยทำให้เมล็ดถั่วเหลืองตาย แสดงให้เห็นว่าเฮกเซน มีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองได้ดีกว่าน้ำกลั่นในขณะที่น้ำกลั่นส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองสูงขึ้น โดยถ้าความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้นจะส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นด้วย จากผลการทดลองได้มีการนำสารสกัดมาทดลองในข้าว สารอัลลิโลพาธิกจากผักชีที่สกัดโดยใช้ตัวทำละลาย น้ำกลั่น ที่ความเข้มข้น 30 มก./มล. ทดสอบในถั่วเหลืองจะส่งเสริมการเจริญเติบโตสูงที่สุด แต่เมื่อนำมาทดสอบกับข้าวพบว่าส่งผลให้การเจริญเติบโตของข้าวลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลือง

นิตยา เอกตาแสง

ลายมือชื่อนิตยา

11-10-11

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

10 / 05 / 2564

ABSTRACT

Nittaya Aektasaeng 2021 : Efficacy of Extract to germination and growth of soybeans and rice Special problem Major Agricultural science Department of Agronomy Special problem Advisor : Assistant professor Sukumarn Lertmongkol, Ph.D.

The efficacy of coriander extract (*Coriandrum sativum* L.) on germination and growth of soybean (*Glycine max*) and rice (*Oryza sativa* L.). The objective of this experiment was to evaluate the effect of coriander extract on germination and maturation. The growth of soybeans and rice and to compare solvent concentrations affecting germination and growth of soybeans and rice. The experiments were performed to extract allilopatic from coriander for a period of 7 days by cultivating soybeans and rice in sealed containers in the tissue culture room, 4th floor, Vachiranusorn Building, light at 16 cm., Dark 8 cm. And temperature control. At 24 ° C, four repeated complete randomized block (RCBD) block trials were planned, using two solvents, distilled water, and hexane at four concentrations 0 (T1 control), 10 (T2), 20 (T3.) And 30 mg / ml (T4). The results showed that coriander extract was extracted with 7 days of distilled water to promote germination and growth. In soybean concentration, germination and growth were increased with 30 mg / ml concentrations, 98.75% maximum germination, 8.02% root length and 2.38% root length. Hexane inhibits germination and growth of 100% of the total concentrations of the extract by causing the death of soybean seeds. It was shown that hexane inhibited the germination and growth of soybeans better than distilled water, while distilled water improved the germination and growth of soybeans. If the extract concentration is increased, it will also promote the germination and growth of soybeans. From the experiment results, extracts were used in the rice experiment. Allilopatic extracts from coriander extracted using a distilled water solvent at a concentration of 30 mg / mL tested in soybeans were maximized. But when testing rice, the growth of rice was lower compared to that of soybeans.

Nittaya Aektasaeng

Student's signature

Sukum Lert

Thesis Advisor's signature

10 / 05 / 2564

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. สุขุมลย์ เลิศมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้โอกาสในการศึกษา ให้คำปรึกษา ให้ความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการในการสกัดสาร และพิจารณาตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนและมอบความรู้อันเป็นประโยชน์ในการทำงานและการประกอบอาชีพในอนาคต

ขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการกลาง อาคารวชิรานุสรณ์ คณะเกษตร ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการเพาะถั้วเขียวและข้าว ในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี

และท้ายที่สุด ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ พี่ เพื่อน และญาติๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา เป็นกำลังใจอันมีค่าตลอดเวลาให้ข้าพเจ้าอดทน สู้ และฝ่าฟันจนบรรลุผลไปได้ด้วยดี

นิตยา เอกตาแสง

เมษายน 2564

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3-9
อุปกรณ์และวิธีการ	10
อุปกรณ์	10
วิธีการ	11-12
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	13
ผลและวิจารณ์	14
สรุป	17
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	18-21
ภาคผนวก	22-24
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	25

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ศักยภาพทางอัลลิโลพาทรีของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 สารสกัดผักชี หมักด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นที่ระยะเวลา 7 วัน	15
2. ศักยภาพทางอัลลิโลพาทรีของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 สารสกัดผักชีด้วยหมักด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นที่ ระยะเวลา 7 วัน ที่ความเข้มข้น 30 มก./มล.	16

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

- | | |
|---|-------|
| 1. ขั้นตอนการสกัดสารอัลลิโลพาธีจากผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโต
ของถั่วเหลืองและข้าว | 22-24 |
|---|-------|

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว

Efficacy of (*Coriandrum sativum*) Extract to germination and growth of soybeans (*Glycine max* (L.) Merr.) and rice (*Oryza sativa* L.)

คำนำ

ในอดีตและปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับวัชพืชที่ขึ้นในแปลงปลูก ทำให้ผลผลิตพืชเสียหาย และเพิ่มต้นทุนในการผลิต จากการหาข้อมูลพบว่าพืชหลายชนิดมีความสามารถในการผลิตและปลดปล่อยสารประกอบทุติยภูมิออกสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้พืชและสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นหรือแม้กระทั่งพืชชนิดเดียวกันนั้น มีผลถูกยับยั้ง หรือส่งเสริมการเจริญเติบโตจากสารดังกล่าว ปรากฏการณ์เหล่านี้เรียกว่า อัลลีโลพาธี (Allelopathy) และสารที่พืชปล่อยออกมาเรียกว่า อัลลีโลเคมีคอลหรืออัลลีโลพาธิก ซึ่งอัลลีโลพาธิกสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมวัชพืชได้หลายแนวทาง ทั้งนี้ในการสกัดสารจากพืชอาจมีการสกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน ซึ่งทำให้สามารถสกัดสารอัลลีโลพาธิกในพืชได้แตกต่างกัน และผักชี (*Coriandrum sativum* L.) เป็นพืชที่นำมาใช้สกัดสาร ส่วนที่นำมาใช้คือส่วนเหนือดินของผักชี ถั่วเหลือง (*Glycine max*) และข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชทดสอบในการทดลองครั้งนี้ เนื่องจากถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตเร็วและแสดงผลทางอัลลีโลพาธิกได้อย่างชัดเจน ส่วนข้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและมีระบบรากเป็นรากฝอยตรงข้าวกับถั่วเหลือง การทดลองในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลทางอัลลีโลพาธิกของสารสกัดจากส่วนเหนือดินของผักชีในตัวทำละลาย 2 ชนิด ได้แก่ น้ำกลั่น และเฮกเซน ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพความเข้มข้นของตัวทำละลาย 4 ระดับ คือ 0% (Control) 10% 20% และ 30% ของตัวทำละลายต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว ข้อมูลนี้เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นเนื่องจากความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้ในการทดสอบยังไม่มีข้อมูลหลากหลาย เป็นแนวทางในการเลือกสารสกัดจากพืชใช้ในการควบคุมวัชพืชต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อศึกษาผลทางอัลลิโลพาธีของสารสกัดจากผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว
- 2.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความเข้มข้นของตัวทำละลายต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว

การตรวจเอกสาร

ความหมายและบทบาทของสารอัลลิโลพาธิ์

อัลลิโลพาธิ์ เป็นปรากฏการณ์ที่พืชปลดปล่อยสารเคมีออกสู่สิ่งแวดล้อมและมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบต่อการเจริญเติบโตของพืชข้างเคียง (Rizvi & Rizvi, 1992) โดย Putnam (1988) ได้ให้ความหมายของอัลลิโลพาธิ์ว่าเป็นผลกระทบในทางที่เป็นอันตรายของพืช หรือในทางที่ช่วยส่งเสริมต่อการงอกและการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืชอีกชนิดหนึ่งนั่นก็คือ อัลลิโลพาธิ์ ซึ่งสารประกอบที่พืชสร้างขึ้นด้วยกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolism) อาจมีการปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยไปมีผลทั้งในการกระตุ้น (stimulatory) หรือการยับยั้ง (inhibitory) การเจริญเติบโตของพืชชนิดเดียวกันหรือพืชชนิดอื่นๆ รวมทั้งจุลินทรีย์ด้วย สารดังกล่าวเรียกว่า สารอัลลิโลพาธิ์ (allelopathic substances) โดยพืชสามารถปลดปล่อยสารอัลลิโลพาธิ์ได้หลายทาง เช่น การระเหย (volatilization) การชะล้าง (leaching) การปลดปล่อยทางราก (root exudation) และการย่อยสลายของเศษซากพืช (decomposition of plant residues) (Rice, 1984) ซึ่งโดยทั่วไปสารอัลลิโลพาธิ์มีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ด น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของต้น ราก รวมทั้งความสูงของต้นพืชและการพัฒนาการต่างๆ ของพืช (Fikreyesus, Kebebew, Nebiyu, Zeleke, & Bogale, 2011) เช่น ผลต่อเซลล์และโครงสร้างภายในเซลล์พืช การแบ่งเซลล์ และการยืดหดตัวของเซลล์โดยไปยับยั้งการแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์ มีผลต่อการดูดซับธาตุอาหารของพืช เป็นต้น (El-Darier & Zein El-dien, 2011) การปล่อยสารอัลลิโลพาธิ์ของพืชแตกต่างกันไปในธรรมชาติและยังขึ้นอยู่กับพืชแต่ละชนิดที่มีการปลดปล่อยและผลิตสารได้แตกต่างกันซึ่งสารอัลลิโลพาธิ์ที่พืชสร้างนั้นสามารถออกฤทธิ์ทางอัลลิโลพาธิ์ได้ดีแตกต่างกัน เมื่อสกัดด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน การที่พืชแต่ละชนิดสกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน มีผลทำให้สามารถสกัดสารอัลลิโลพาธิ์ในพืชที่เป็นสารทุติยภูมิได้แตกต่างกันด้วย (RajeshKannanetal, 2009) สารทุติยภูมิบางชนิดอาจไม่มีผลต่อพืชหากอยู่เพียงชนิดเดียวแต่หากมีสารอื่นมารวมด้วย อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชในระบบนิเวศได้ หากเกษตรกรมีการศึกษาถึงผลทางอัลลิโลพาธิ์ของพืชและวัชพืชก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงระบบการเกษตรเพิ่มมากขึ้นและมีการสนับสนุนให้พัฒนาสารอัลลิโลพาธิ์มาใช้ในการเกษตรเพื่อสามารถดำเนินการจัดการวัชพืชอย่างยั่งยืน (ดวงพร และรังสิต, 2544)

สารประกอบทางเคมีในพืช (phytochemistry) และสารอัลลิโลพาธิ์

สารประกอบทางเคมีในพืช และสารอัลลิโลพาธิ์ หมายถึง สารประกอบที่พืชสร้างขึ้นด้วยกระบวนการเมแทบอลิซึมรวมทั้งสารอนุพันธ์ต่างๆ ของสารเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นด้วย โดยสารประกอบที่สิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สารเมแทบอไลต์ปฐมภูมิ (primary metabolites) คือ สารที่ได้มาจากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) รวมทั้งสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการต่างๆ ของพืช เช่น การหายใจ (respiration) ซึ่งมีสารประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดอะมิโน เพียวรีน และไพริมิดีน เป็นต้น

2. สารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolites) คือ กลุ่มของสารเคมีที่ สร้างโดยพืช สัตว์ รา หรือแบคทีเรียที่ไม่มีความจำเป็น ชีววิฤตต่อสิ่งมีชีวิตและผู้ผลิต หากแต่ถูกสร้างโดยกระบวนการทางชีวเคมีของผู้ผลิตเป็นสารจำเพาะต่อผู้ผลิตนั้นๆ เป็นสารที่ให้กลิ่น สี หรือสารที่มีสรรพคุณจำเพาะของพืชได้แก่สารอัลคาลอยด์ (alkaloids) ฟีนอลิก (phenolics) อะซีโทจีนิน (acetogenins) และเทอร์พีนอยด์ (terpenoids) เป็นต้น (รัตนา, 2547)

กลุ่มของสารอัลคาลอยด์ ที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากพืช ส่วนใหญ่เป็นสารทุติยภูมิเมื่อพืชสร้างสารนี้ขึ้นมาแล้ว อาจมีการปลดปล่อยสารออกสู่สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นทั้งผลดี และผลร้ายต่อพืชชนิดนั้นเอง หรือพืชชนิดอื่นจนเกิดการสะสมในปริมาณที่เพียงพอ ที่จะส่งผลกระทบต่อพืชและจุลินทรีย์ได้ (Rizvi & Rizvi, 1992)

การสกัดสาร (extraction)

สารสกัดหยาบ (crude extract) หมายถึง การแยกสารบางชนิดออกจากสารผสมโดยใช้ตัวทำละลายสกัดออกมา โดยทั่วไปมักเป็นสารสกัดเบื้องต้น จากสมุนไพรที่ยังไม่ถึงขั้นสารบริสุทธิ์ กรรมวิธีการสกัดไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยการนำไปแช่พืชที่เราต้องการสกัดในระยะเวลาหนึ่ง แล้วจึงกรอง จากนั้นนำสารละลายที่สกัดได้ไประเหยเอาตัวทำละลายออกจนได้สารสกัดขั้นต้น ซึ่งในการแช่ตัวอย่างในตัวทำละลายนั้น ตัวทำละลายสามารถซึมผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อของพืชได้มากหากแช่ในระยะเวลาที่เพิ่มมากขึ้น การใช้ตัวทำละลายชนิดใดสกัดขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่เป็นองค์ประกอบในพืช (ขวัญใจ, 2554) ตัวทำละลายที่ใช้สกัดพืช สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง หรือต้องผ่านกรรมวิธีผลิตก่อนที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์การสกัดสารจากพืชทำได้หลายวิธี ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่ต้องการสกัดคุณสมบัติของสารในการทนต่อความร้อน และชนิดของตัวทำละลายที่จะใช้ (คณิตา, 2542) เป็นต้น

1. วิธีการเลือกใช้ตัวทำละลาย (วิจิตร, 2548)

1.1 คุณสมบัติของตัวทำละลาย

ในการสกัดจะได้ผลดีหรือไม่ขึ้น ขึ้นอยู่กับการคัดเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม และการที่จะเลือกใช้วิธีสกัดแบบใดนั้นจะต้องพิจารณาทั้งสมบัติ และปริมาณของสารที่เราต้องการสกัด รวมทั้งตัวทำละลายที่ใช้ให้เหมาะสมเพื่อให้ได้สารที่บริสุทธิ์ในปริมาณที่มากที่สุด โดยใช้ตัวทำละลายน้อยที่สุด ซึ่งตัวทำละลายที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1.1.1. เป็นตัวทำละลายสารที่ต้องการสกัดได้ดี (partition coefficient, K สูง) ซึ่งพิจารณาได้จากสภาพขั้วที่คล้ายคลึงกัน

1.1.2. ไม่ระเหยง่าย หรือยากเกินไป ควรมีจุดเดือดไม่สูงมากนัก เพื่อที่จะกำจัดออกไปจากสารที่ต้องการได้ง่ายภายหลังการสกัด

1.1.3. ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่เราต้องการจะสกัด

1.1.4. ไม่ละลายปนเป็นเนื้อเดียวกับสารละลายของผสมที่จะถูกสกัด

1.1.5. ไม่เป็นพิษ ไม่ควรติดไฟง่าย (ถ้าจำเป็นต้องใช้ให้หลีกเลี่ยงการจุดตะเกียง หรือเครื่องทำความร้อนในขณะที่ทำการสกัด)

1.1.6. ราคาไม่แพง

1.2 คุณสมบัติการมีขั้วคล้ายคลึงกัน

1.2.1. ละลายสารที่ต้องการออกมามากที่สุด ในขณะที่ละลายสารที่ไม่ต้องการออกมาน้อยที่สุด (selectivity)

1.2.2. แรง (force) แรงที่เกี่ยวข้องในการละลายที่สำคัญ คือ แรงแวนเดอร์วาลส์ แรงไดโพล-ไดโพล และพันธะไฮโดรเจน ซึ่งความแรงของการดึงดูดของแรงทั้ง 3 ชนิดเป็นดังนี้ พันธะไฮโดรเจน > แรงไดโพล- ไดโพล > แรงแวนเดอร์วาลส์ (ขวัญใจ, 2554)

1.2.2.1. แรงแวนเดอร์วาลส์ (Van der waals forces) เป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารที่ไม่มีขั้ว ขณะที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในขณะใดขณะหนึ่งที่มีการกระจายอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน ทำให้เกิดสภาพขั้วได้ชั่วคราวและสภาพขั้วที่เกิดขึ้นจะไปเหนี่ยวนำทำให้โมเลกุลที่อยู่ใกล้เคียงเกิดสภาพขั้วด้วยสภาพขั้วบวกและลบที่เกิดขึ้นชั่วคราว ในแต่ละโมเลกุลนี้จะดึงดูดกันด้วยแรงอ่อนๆ ที่มักเกิดที่ผิวของโมเลกุล เรียกว่าแรงแวนเดอร์วาลส์ หรือแรงลอนดอน (London dispersion force) สารที่มีโมเลกุลใหญ่ หรือพื้นที่ผิวมาก เกิดสภาพขั้วชั่วคราวได้ง่ายกว่าสารที่มีโมเลกุลเล็ก ดังนั้นแรงนี้จะขึ้นกับน้ำหนักโมเลกุล และพื้นที่ผิวของโมเลกุลด้วยนั่นคือ สารที่มีแรงแวนเดอร์วาลส์น้อยก็จะมีจุดเดือดต่ำ ถ้ามีแรงนี้มากก็จะมีจุดเดือดสูง

1.2.2.2. แรงไดโพล - ไดโพล (dipole - dipole force) เป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารที่มีขั้ว โดยส่วนที่เป็นขั้วบวกของโมเลกุลหนึ่งดึงดูดกับส่วนที่เป็นขั้วลบของอีกโมเลกุลหนึ่งทำให้โมเลกุลของตัวทำละลายที่มีขั้วจับกันแน่น พวกสารที่ไม่มีขั้วจะแทรกตัวเข้าไปได้ยาก

1.2.2.3. พันธะไฮโดรเจน (H-bonding) เป็นแรงยึดเหนี่ยวที่เกี่ยวข้องกับโมเลกุลที่มีไฮโดรเจนอะตอมติดอยู่กับอะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรกาวิตีสูง (ความสามารถในการดึงอิเล็กตรอน

ไวไฟตัวเอง) เช่น ฟลูออรีน (F) ออกซิเจน (O) และไนโตรเจน (N) เป็นต้น เป็นแรงที่แข็งแกร่งกว่าแรงไดโพล-ไดโพลซึ่งสารที่สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนกับตัวทำละลายได้ดีก็สามารถละลายได้ดี

1.3 ผลของควมมีขั้วต่อการละลาย

จากกฎของความเหมือนในการละลาย (like dissolves like rule) พบว่าสารที่มีขั้วจะละลายในตัวทำละลายที่มีขั้ว และสารที่ไม่มีขั้วก็จะละลายในตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว สามารถนำกฎนี้ไปประยุกต์ใช้กับสมบัติตัวทำละลาย ของสารประกอบอินทรีย์ เนื่องจากผลของควมมีขั้วจะสัมพันธ์กับความสามารถในการละลายได้ดีแตกต่างกัน (วิลาศ, 2556)

2. ตัวทำละลาย

ตัวทำละลาย หมายถึง สารที่มีความสามารถในการทำให้สารต่าง ๆ ละลายได้โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารนั้น โดยตัวทำละลายอาจจัดเรียงตามลำดับควมมีขั้วจากน้อยไปมากได้ ดังนี้ cyclohexane, carbon tetrachloride, ethylene trichloride, toluene, benzene, dichloromethane, chloroform, ethyl ether, acetone, ethanol, methanol และน้ำ ตามลำดับ

ตัวทำละลายที่นิยมได้แก่

2.1. น้ำ (water) เป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุด เนื่องจากน้ำเป็นโมเลกุลมีขั้ว มีค่า dielectric constant สูง เป็นค่าที่บอถึงความสามารถของตัวทำละลายที่จะแยกสารที่มีประจุต่างกันออกจากกัน ทั้งนี้จึงมีแนวโน้มที่จะเข้าจับกับโมเลกุลหรือไอออนอื่น ๆ ที่มีประจุโดยเข้าล้อมรอบโมเลกุลหรือไอออนนั้นไว้ ทำให้ประจุเข้ามารวมตัวกันใหม่ได้ยากดั่งนั้น แร่ธาตุสารต่าง ๆ จะละลายไปกับน้ำ และเคลื่อนย้ายในพืชได้ดี (ลิลลี่, 2546)

2.2. แอลกอฮอล์ (alcohol) โมเลกุลของแอลกอฮอล์เป็นโมเลกุลมีขั้ว เนื่องจากแอลกอฮอล์ สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนกับแอลกอฮอล์โมเลกุลอื่นได้ จึงมีจุดเดือดสูงกว่าอัลคิลเฮไลด์ หรืออีเทอร์ ที่มีน้ำหนักโมเลกุลใกล้เคียงกันสามารถละลายน้ำได้ดี เพราะโมเลกุลของแอลกอฮอล์สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลของน้ำได้แต่เมื่อควมยาวของโซ่ไฮโดรเจนในแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นความสามารถในการละลายจะลดลง (เกษร, 2543) แอลกอฮอล์ส่วนใหญ่มักใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมและบางชนิดใช้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประจำวัน โดยแอลกอฮอล์ที่นิยมใช้กันมากคือ เมทานอลและเอทานอล เนื่องจากเป็นตัวทำละลายทั่วไปได้ทั้งหมด (all purpose solvent) จึงนับได้ว่าเป็นตัวทำละลายที่ดี เนื่องจากมีอำนาจในการทำละลายกว้างมาก (วิลาศ, 2556)

2.2.1. เมทานอล (CH_3OH) เป็นตัวทำละลายมีขั้วโมเลกุลขนาดเล็กมีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 36.04 จุดเดือด 65°C จุดหลอมเหลว 97.8°C ความหนาแน่น (g/cm^3 ที่ 20°C) เท่ากับ 0.791 มีความสามารถในการละลายน้ำได้ดีสามารถสกัดสารได้ดีกว่าเอทานอล

2.2.2. เอทานอล (C_2H_5OH) เป็นตัวทำละลายมีขั้วโมเลกุลขนาดเล็ก มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 46.07 จุดเดือด $78.5\text{ }^{\circ}C$ จุดหลอมเหลว $114.7\text{ }^{\circ}C$ ความหนาแน่น (g/cm^3 ที่ $20\text{ }^{\circ}C$) เท่ากับ 0.789 มีความสามารถในการละลายน้ำได้ดีเช่นเดียวกับเมทานอล

การงอกของเมล็ด (The Seed Germination)

เมล็ดประกอบด้วยเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) คัพภะ (Embryo) และอาหารสะสมในเมล็ด เมื่อเมล็ดถูกแยกออกจากต้นแม่แล้วเมล็ดอยู่ในสภาพหยุดการเจริญเติบโตช่วงระยะเวลาหนึ่ง เมื่อเอาเมล็ดมาไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม คัพภะที่อยู่ภายในจะเจริญเป็นต้นพืชใหม่ กระบวนการที่คัพภะภายในเมล็ดเจริญเป็นต้นใหม่นี้เรียกว่า การงอก (germination) ต้นพืชที่เจริญมาจากคัพภะในขณะที่เป็นต้นอ่อนอยู่ยังต้องอาศัยอาหารที่เก็บไว้ในเมล็ด เรียกว่าต้นกล้า (seedling) (ลิลลี่, 2546)

ปัจจัยในการงอกของเมล็ด

เมล็ดที่จะงอกได้ต้องมีปัจจัยที่เหมาะสมทั้งเมล็ดและสภาพแวดล้อมภายนอก (ลิลลี่, มาลี, สุริยา และณรงค์, 2556) ดังนี้

1. การมีชีวิตของเมล็ด เป็นปัจจัยสำคัญในการเพาะเมล็ดการที่เมล็ดมีชีวิตอยู่ได้น้อย อาจเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของเมล็ดไม่เหมาะสม ขณะที่ยังอยู่บนต้นแม่หรือได้รับอันตราย ขณะทำการเก็บเกี่ยวหรือขบวนการผลิตเมล็ดไม่ดีพอ

2. สภาพแวดล้อมในขณะเพาะเมล็ดต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

2.1 น้ำเป็นตัวทำให้เปลือกเมล็ดอ่อนตัวและเป็นตัวทำละลายอาหารสะสมภายในเมล็ดที่อยู่ในสภาวะที่เป็นของแข็ง ให้อยู่ในสภาพที่อ่อนนุ่มจนทำให้เมล็ดสามารถดูดน้ำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในกระบวนการงอกได้

2.2 แสง เมล็ดเมื่อเริ่มงอกจะมีทั้งชนิดที่ต้องการแสงและไม่ต้องการแสง ส่วนใหญ่หลังจากที่เมล็ดงอกแล้ว ขณะที่เป้นต้นกล้าเมื่อได้รับแสงที่พอเหมาะเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และสร้างอาหารเก็บไว้ในส่วนของใบ ส่งผลให้ต้นกล้าแข็งแรง และเจริญเติบโตได้ดี

2.3 อุณหภูมิ สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสม ช่วยให้เมล็ดดูดน้ำได้เร็วขึ้น กระบวนการในการงอกของเมล็ด เกิดขึ้นเร็วและช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้นอุณหภูมิที่เหมาะสม สำหรับพืชแต่ละชนิดจะไม่เท่ากัน พืชเมืองร้อนย่อมต้องการอุณหภูมิสูงกว่าพืชเมืองหนาวเสมอ

2.4 ออกซิเจน เมื่อเมล็ดเริ่มงอก เมล็ดเริ่มมีการหายใจมากขึ้น ซึ่งก็ต้องใช้ออกซิเจน ไปใช้ในกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเมล็ดให้เป็นพลังงานใช้ในการงอก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชที่นำมาศึกษา

พืชที่ใช้สกัดสาร

ผักชี (*Coriandrum sativum* L.) ผักชีเป็นพืชที่พบเห็นได้มากในแถบเมดิเตอร์เรเนียน เป็นพืชที่มีความทนทานต่อสภาพอากาศ และแพร่พันธุ์ได้เร็ว ที่น่าสนใจคือ ผักชีสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในช่วงที่อากาศหนาว และสำหรับประเทศไทย แหล่งปลูกใหญ่ๆ จะอยู่ในจังหวัดแถบภาคกลางของประเทศ เช่น ราชบุรี กรุงเทพฯ และนครปฐม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น : ลำต้นตั้งตรง ภายในจะกลวง และมีกิ่งก้านที่เล็ก ไม่มีขน มีรากแก้วสั้น แต่รากฝอยจะมีมาก ซึ่งลำต้นนี้จะสูงประมาณ 8-15 นิ้ว ลำต้นสีเขียวแต่ถ้าแก่จัดจะออกสีเขียวอมน้ำตาล

ใบ : ลักษณะการออกของใบจะเรียงคล้ายขนนก แต่อยู่ในรูปทรงพัด ซึ่งใบที่โคนต้นนั้นจะมีขนาดใหญ่กว่าที่ปลายต้น เพราะส่วนมากที่ปลายต้นใบจะเป็นเส้นฝอย มีสีเขียวสด ดอก ออกเป็นช่อ ตรงส่วนยอดของต้น

ดอก : ดอกนั้นมีขนาดเล็ก มีอยู่ 5 กลีบสีขาวหรือชมพูอ่อนๆ

เมล็ดพืชที่ใช้ในการทดสอบ

ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L.) Merrill อยู่ในวงศ์ (Family) Legumeminosae เป็นพืชล้มลุก ทรงต้นเป็นพุ่ม มีความสูงระหว่าง ๕๐ เซนติเมตรถึงสองเมตร บางพันธุ์ก็เลื้อยเป็นเถา ระบบรากประกอบด้วยรากแก้ว ซึ่งอาจหยั่งลึกลงไปถึง ๒ เมตร ส่วนรากฝอยเกิดเป็นกระจุกประสานกันอยู่ใต้ระดับผิวดิน บริเวณผิวดินมีปมของแบคทีเรียเกาะอยู่เห็นได้ชัดเจน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น : ลำต้นแตกกิ่งจำนวน ๓ - ๘ กิ่ง มีขนสีขาว น้ำตาล หรือเทาคลุมอยู่

ใบ : ใบถั่วเหลือง เกิดสลับกัน เป็นใบรวม ประกอบด้วย ใบย่อย ๓ ใบ รูปร่างกลมรี

ดอก : ช่อดอกเกิดจากมุมใบและ ปลายยอด ดอกมีขนาดเล็กสีขาวหรือม่วง จำนวน ๓ - ๑๕ ดอก ต่อหนึ่งช่อ ดอกสมบูรณ์เพศมี

เมล็ดพืชที่ใช้ในการทดสอบ

ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (*Oryza sativa* L.) เป็นสายพันธุ์ข้าวที่มีถิ่นกำเนิดในไทย มีลักษณะกลิ่นหอมคล้ายใบเตย เป็นพันธุ์ข้าวที่ปลูกที่ไหนในโลกไม่ได้คุณภาพดีเท่ากับปลูกในไทย และเป็นพันธุ์ข้าวที่ทำให้ข้าวไทยเป็นสินค้าส่งออกที่รู้จักไปทั่วโลก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น : เป็นข้าวเจ้า สูงประมาณ 140 เซนติเมตร ไวต่อช่วงแสง ลำต้นสีเขียวจาง

ใบ : ใบสีเขียวยาวค่อนข้างแคบ ฟางอ่อน ใบธงทำมุมกับคอรวง

ผล : เมล็ดข้าวรูปร่างเรียวยาว ข้าวเปลือกสีฟาง เมล็ดข้าวสารใส แกร่ง คุณภาพการสีดี

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ส่วนเหนื่อดินของผักชี
2. เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60
3. สารเคมีและตัวทำละลายชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำกลั่น และเฮกเซน
4. อุปกรณ์ เครื่องมือสกัด และแยกสารออกจากพืช
 - 4.1. มีด
 - 4.2. เครื่องกลั่นระเหยแบบหมุน (Rotary evaporator)
 - 4.3. เครื่องแก้วชนิดและขนาดต่างๆ
 - 4.3.1. ปีกเกอร์รูปชมพู่ขนาด 500 มิลลิลิตร
 - 4.3.2. กระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร
 - 4.3.3. ขวดแก้วสีชาขนาดบรรจุ 30 มิลลิลิตร
5. ภาชนะฝาปิดสนิท เพาะถั่วเหลือง
6. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ดินสอ ปากกา กระดาษ

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ (Randomized Complete Block Design: RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ได้แก่ 1. ความเข้มข้น 0 มก./มล. (Control) 2. ความเข้มข้น 10 มก./มล. 3. ความเข้มข้น 20 มก./มล. 4. ความเข้มข้น 30 มก./มล.

2. การสกัดสารอัลลิโลพาทีจากส่วนเหนือดินของผักชี

2.1 ส่วนเหนือดินของผักชีสับหยาบปริมาณ 100 กรัม

2.2 แช่ส่วนเหนือดินของผักชีในตัวทำละลาย 2 ชนิด ปริมาณ 500 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ในที่มืด 7 วัน

2.3 นำสารสกัดที่ได้มากรอง

2.4 สารสกัดจากเฮกเซนนำมาระเหยออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนเฮกเซนระเหยหมด บรรจุลงในขวดรูปชมพู่หรือขวดสีชาตั้งทิ้งไว้ 1 คืน (8 ชั่วโมง)

2.5 เจือจางความเข้มข้นสารสกัด 4 ระดับความเข้มข้น 0, 10, 20, และ 30 (มก./มล.) ความเข้มข้นละ 4 ซ้ำ

2.6 นำถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มาเพาะในภาชนะที่ปิดฝาสนิท

3. การทดสอบผลของสารสกัด

3.1 เพาะถั่วเหลืองในตัวทำละลายที่ได้จากสารสกัดน้ำกลั่นและเฮกเซน และเพาะข้าวในน้ำกลั่นที่ความเข้มข้น 30 มก./มล. ที่ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นาน 14 วัน

4. การเก็บข้อมูล

4.1 วัดความยาวราก ความยาวยอด และหาค่าเปอร์เซ็นต์การงอก

5. วิเคราะห์ผลการทดลอง

นำข้อมูลลักษณะต่างๆ ที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS

สถานที่และระยะเวลาในการทำวิจัย

1. สถานที่ทำการวิจัย

ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อาคารวชิรานุสรณ์ ชั้น 4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

2. ระยะเวลาการทำการวิจัย

เริ่มทำการทดลองเดือน กันยายน 2562 สิ้นสุดการทดลองเดือน ตุลาคม 2563

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอัลลิโลพาธิจากส่วนเหนือดินของผักชี

ผลการทดลองพบว่าสารสกัดผักชีสกัดด้วยน้ำกลั่น 7 วัน มีผลส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ถ้าความเข้มข้นเพิ่มขึ้นการงอกและการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยความเข้มข้น 30 มก./มล. มีฤทธิ์ส่งเสริมการงอกมากที่สุด คือ 98.75% ส่งเสริมความยาวราก 8.02% และความยาวยอด 2.38% สารสกัดเฮกเซนให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง 100% ทุกระดับความเข้มข้นของสารสกัด โดยทำให้เมล็ดถั่วเหลืองตาย แสดงให้เห็นว่าเฮกเซนมีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองได้ดีกว่าน้ำกลั่น ในขณะที่น้ำกลั่นส่งเสริมการงอก และการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองสูงขึ้น โดยถ้าความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้นจะส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นด้วย จากผลการทดลองได้มีการนำสารสกัดมาทดลองในข้าว สารอัลลิโลพาธิกจากผักชีที่สกัดโดยใช้ตัวทำละลาย น้ำกลั่น ที่ความเข้มข้น 30 มก./มล. ทดสอบในถั่วเหลืองจะส่งเสริมการเจริญเติบโตสูงสุด แต่เมื่อนำมาทดสอบกับข้าวพบว่าส่งผลให้การเจริญเติบโตของข้าวลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลือง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอัญชลี และ อมรทิพย์ (2556) ศึกษาสารอัลลิโลพาธิซึ่งสกัดด้วยน้ำกลั่นจากส่วนของราก ลำต้น และใบของต้อยติ่ง พบว่ามีผลต่อการงอกของเมล็ดวัชพืช ได้แก่ ไมยราบ ผักเสี้ยนผี และผักโขม หลังจากได้รับสารสกัดด้วยน้ำกลั่นที่ความเข้มข้นต่ำ มีผลกระทบทำให้เมล็ดวัชพืชทั้ง 3 ชนิดงอกได้ แต่เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดสูงขึ้น มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชมากขึ้น เมื่อศึกษาผลของตัวทำละลาย พบว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนส่งผลยับยั้งการงอกของถั่วเหลืองได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดด้วยน้ำกลั่นที่ความเข้มข้น 30 mg/ml มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวได้ 36 เปอร์เซ็นต์ สารอัลลิโลพาธิกจากผักชีที่สกัดโดยใช้ตัวทำละลาย น้ำกลั่น ที่ความเข้มข้น 30 mg/ml ทดสอบในถั่วเหลืองจะส่งเสริมการเจริญเติบโตสูงสุด แต่เมื่อนำมาทดสอบกับข้าวพบว่าส่งผลให้การเจริญเติบโตของข้าวลดลง ซึ่งจากงานวิจัยส่วนใหญ่เมื่อความเข้มข้นสูงขึ้นจะยับยั้งการเจริญเติบโตแต่ผลที่ได้จากถั่วเหลืองมีผลตรงข้ามกันทั้งนี้ถั่วเหลืองอาจเกิดจากระบบโครงสร้างเนื้อเยื่อลดความเป็นพิษจากที่จะทำ ให้มีผลยับยั้งแต่กลับส่งเสริมการงอกและเจริญเติบโต

ตารางที่ 1 ศักยภาพทางอัลลีโลพาธีของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 สารสกัดผักชีหมักด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นที่ระยะเวลา 7 วัน

ความเข้มข้นของสารสกัดผักชี (มก./มล.)	การงอก (%)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)
T1 น้ำกลั่นความเข้มข้น 0 (Control)	85.00b	4.63b	1.27b
T2 น้ำกลั่นความเข้มข้น 10	97.50a	5.02b	1.84b
T3 น้ำกลั่นความเข้มข้น 20	98.00a	7.24a	2.08a
T4 น้ำกลั่นความเข้มข้น 30	98.80a	8.02a	3.78a
F-test	*	*	*
C.V. (%)	6.87	26.64	24.81

หมายเหตุ : ในแนวตั้งค่าที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ศักยภาพทางอัลลีโลพาธีของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 สารสกัดผักชีหมักด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นที่ระยะเวลา 7 วัน ที่ความเข้มข้น 30 มก./มล.

ความเข้มข้นของสารสกัดผักชี (มก./มล.)	การงอก (%)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)
T1 น้ำกลั่นความเข้มข้น 0 (Control)	95.25a	9.27a	4.84a
T4 น้ำกลั่นความเข้มข้น 30 (ข้าว)	62.50b	4.16b	1.51b
T4 น้ำกลั่นความเข้มข้น 30 (ถั่วเหลือง)	98.80a	8.02a	2.38a
F-test	*	*	*
C.V. (%)	22.60	37.25	65.66

หมายเหตุ : ในแนวตั้งค่าที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลอง

สารอัลลิโลพาธิกจากผักชีที่สกัดโดยใช้ตัวทำละลายเฮกเซนให้ผลยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง 100% ในทุกความเข้มข้นของสารสกัด โดยทำให้เมล็ดถั่วเหลืองตาย สารอัลลิโลพาธิกจากผักชีที่สกัดโดยใช้ตัวทำละลายน้ำกลั่นจะส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองสูงขึ้น โดยถ้าความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้นจะสามารถส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นด้วย ตัวทำละลายน้ำกลั่นที่ความเข้มข้น 30 mg/ml ส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองสูงที่สุด แต่ยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กาญจนา และเอื้องฟ้า (2544). *ปุ๋ยน้ำหมัก: ดีจริงหรือ?*. วารสารเคหการเกษตร 25(4): 179-186.
- เกษตร พะลัง. (2543). *เคมีอินทรีย์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขวัญใจ กนกเมธากุล. (2554). *เคมีอินทรีย์เบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- คณิตา ตั้งคณานุรักษ์. (2542). *เทคนิคการแยกสารเคมี*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จารุวรรณ แซ่เอง. (2559). *ผลของสารสกัดจากใบพืชบางชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชและพืชปลูกบางชนิด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ และสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2558). *ศักยภาพทางอัลลีโลพาธีของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae บางชนิด*. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 6(2), 256-267
- เชาว์ ชีโนรักษ์ และพรณี ชีโนรักษ์. (2541). *ชีววิทยา 3*. กรุงเทพฯ: โสภณการพิมพ์.
- ดวงพร สุวรรณกุล และรังสิต สุวรรณเขตนิกม. (2544). *สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิตย ศกุนรักษ์. (2542). *สรีรวิทยาของพืช* (พิมพ์ครั้งที่ 2). เชียงใหม่: นพบุรีการพิมพ์.
- ปฐวี อามระดิษ, ภัทรนันท์ โชติแสง, พัทธนี เจริญยิ่ง และจำริญ เล้าสินวัฒนา. (2551). *ผลของสารสกัดจากใบขันทองพยาบาท ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน*. ว. วิทย กษ. 39: 488-491.
- ภัทริน วิจิตรตระการ, มณฑินี ธีรารักษ์, พัทธนี เจริญยิ่ง และจำริญ เล้าสินวัฒนา. (2555). *ผลในการยับยั้งการงอกของสารสกัดน้ำจากดาวเรืองและการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์*. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*, 30(3), 87-94.
- รุจิรา เหมือนสร้อย และสุขุมลย์ เลิศมงคล. (2563). *ผลทางอัลลีโลพาธีของหญ้าขนต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9*. วารสารวิชาการเกษตร, 36(2), 182-197
- รัตนา อินทรานุปกรณ์. (2547). *การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ลิลลี่ กาวีตะ. (2546). *การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานและพัฒนาการของพืช*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ลิลลี่ กาวีตะ, มาลี ณ นคร, ศรีสม สุวรรณวงศ์, สุริยา ตันติวิวัฒน์ และณรงค์ วงศ์กันทรากกร. (2556). *สรีรวิทยาของพืช* (พิมพ์ครั้งที่3). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันชัย จันทรประเสริฐ. (2538). *สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์*. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิจิตร เอื้อประเสริฐ. (2548). *คู่มือปฏิบัติการเคมีอินทรีย์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิลาศ พุ่มพิมล. (2556). *เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ดวงกมลพับลิชชิง.
- ศานิต สวัสดิกาญจน์. (2555). ผลของแอลลีโลพาธิของพืชสมุนไพร 6 ชนิดต่อการงอก และการเจริญเติบโตของถั่วเขียวพิดดำ. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 :สาขาพืช* (หน้า 419-421). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุขมาลย์ เลิศมงคล. (2558). ผลทางอัลลีโลพาธิของผักเสี้ยนดอกม่วงต้นสดและต้นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหน่อข้าวนกและผักโขมหนาม. *วารสารวิจัย*, 8(1), 1-6.
- สุรเชษฐ พัฒใส, สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ และ เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ. (2554). ผลของสารสกัดจากใบหญ้าสาบ (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R. M. King & H. Rob) ด้วยน้ำต่อการงอกของเมล็ดการเจริญเติบโตของต้นกล้าและการสะสมสาร malondialdehyde ในหน่อขจรจบดอกเล็กและผักกวางตุ้ง. ใน *การประชุมวิชาการศรินครินทรวิโรฒ* (ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรินครินทรวิโรฒ.
- อาทิตยา นุราฤทธิ์, เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ และกรองแก้ว พุทธิยาสถาพร. (2552). ผลของสารสกัดจากใบลำตวนที่ให้แกเมล็ดไมยราบยักษ์ที่กำลังงอกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า. ใน *การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยศรินครินทรวิโรฒ* (ครั้งที่ 3), (หน้า 158-163). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรินครินทรวิโรฒ.
- อาทิตยา นุราฤทธิ์, กรองแก้ว พุทธิยาสถาพร และเฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ. (2552). ผลของสารสกัดจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิดต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหน่อขจรจบดอกเล็กและหน่อฝรั่งนก. *วารสารวิทยาศาสตร์* มศว 25(1): 115-131.

- อัญชลี จาละ และอมรทิพย์ วงศ์สารสิน. (2556). ผลของสารออลลิโลพาธีจากต้อยติ่งที่มีต่อการงอกของเมล็ดไมยราบ ผักเสี้ยนผี และผักโขมหิน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 21(6), 559-564
- Burgus, N.R. and R.E. Talbert. 1999. Cultivar and age differences in the production of allelochemicals by *Secale cereale*. *Weed Sci.* 47(5): 481-485.
- Chanta, P., and Wongwattana, C. (2006). Allelopathy in *Ruellia tuberosa* Linn. *Agri. Sci. J.* 37(6) (Suppl.):455-458.
- Cheng, H.H. 1989. Assessment of the fate and transport of allelochemicals in the soil, pp. 209-216. In C.H. Chou and G.R. Waller, eds. *Phytochemical Ecology: Allelochemicals, Mycotoxins and Insect Pheromones and Allomones*. Academia Sinica Monograph Ser. No.9, Acad. Sinica, Taipei, ROC.
- El-Darier, S. M., & Zein El-dien, M. H. (2011). Biological activity of *Medicago sativa* L. (alfalfa) residues on germination efficiency, growth and nutrient uptake of *Lycopersicon esculentum* L. (Tomato) seedlings. *Journal of Tabah University for Science*, 5, 7-13.
- Fikreyesus, S., Kebebew, Z., Nebiyu, A., Zeleke, N., & Bogale, S. (2011) Allelopathic Effects of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. on Germination and Growth of Tomato. *American- Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 11(5), 600-608.
- Putnam, A. R. (1988). *Allelochemical from plants as Herbicides*. *Weed tech.* 2: 510-518
- Rajesh Kannan, V., Sumathi, C. S., Balasubramanian, V., & Ramesh, N. (2009). Elementary Chemical Profiling and Antifungal Properties of Cashew (*Anacardium occidentale* L.) Nuts. *Botany Research International*, 2(4), 253-259.
- Rice, E. L. (1984). *Allelopathy*. 2 nd ed. Academic Press, Inc. Orlando. Florida. 422p.
- Rizvi, S. J. H., & Rizvi, V. (1992). *Allelopathy Basic and applied aspects*. London: Chapman & Hall.

Tongma, S., Kobayashi, K. and Usui, K. (1998). Allelopathic activity of Mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) in soil. Weed Sci. 46: 432-437.

ภาคผนวก

ขั้นตอนการสกัดสารอัลลิโลพาธีจากส่วนเหนือดินของผักชีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและข้าว



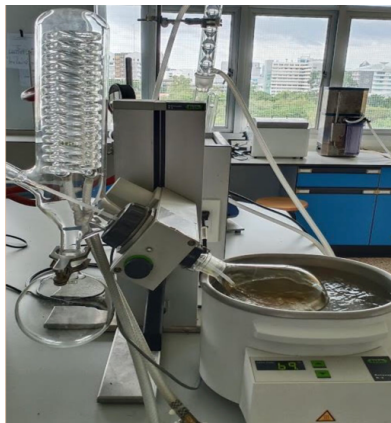
ภาพที่ 1 ส่วนเหนือดินของผักชีสับหยาบ
ขนาด 3-5 ซม. ปริมาณ 100 กรัม



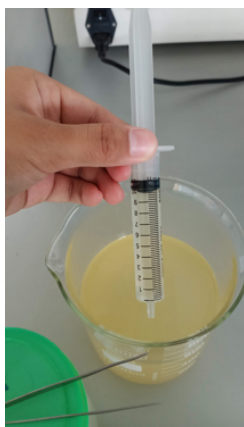
ภาพที่ 2 แช่ส่วนเหนือดินของผักชีในตัวทำละลาย
2 ชนิด ปริมาณ 500 มล. ทิ้งไว้ในที่มืดนาน 7 วัน



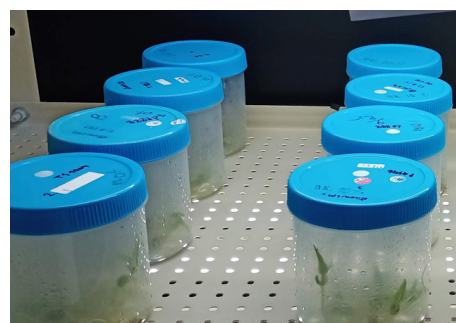
ภาพที่ 3 นำสารละลายมากรอง



ภาพที่ 4 นำสารสกัดจากเฮกเซนมาระเหยออกด้วย
เครื่องกลั่นระเหยแบบหมุน (Rotary evaporator)
ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนเฮกเซนระเหยหมด
บรรจุลงในขวดชมพูหรือขวดสีชาตั้งทิ้งไว้ 1 คืน



ภาพที่ 5 เจือจางความเข้มข้นสารสกัด 4 ความเข้มข้น 0, 10, 20 และ 30 มก./มล. ความเข้มข้น 4 ซ้ำ



ภาพที่ 6 นำถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในภาชนะฝาปิดสนิทเพาะในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นาน 14 วัน



ภาพที่ 7 วัดความยาวราก ความยาวยอด และหาเปอร์เซ็นต์การงอก

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวนิตยา เอกตาแสง
วัน เดือน ปีเกิด	19 มีนาคม พ.ศ. 2540
สถานที่เกิด	จังหวัดหนองบัวลำภู
ประวัติการศึกษา	ระดับมัธยมต้น โรงเรียนบ้านภูพระโนนผักหวาน หนองบัวลำภู ระดับมัธยมปลาย โรงเรียนคำแสนวิทยาสรรค์ หนองบัวลำภู
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-