สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาโท

T108893

เรื่อง

ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดจากใบถั่วเหลืองสี่สายพันธุ์

Allelopathic Effects of Leaf Extract from Four Soybean Cultivars.

T 1 0 8 8 9 3

โดย

นางสาวเอื้ออารีย์ รณเรืองฤทธิ์

ว.
ว937ผ
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....108893
วัน,เดือน,ปี.....-2 ส.ค. 2553

b.....12228977
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดจากใบถั่วเหลืองสี่สายพันธุ์
ชื่อนักศึกษา : นางสาวเอื้ออารีย์ รณเรืองฤทธิ์
รหัสประจำตัว : 45065102
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : บัณฑิตวิทยาลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์คือ เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 สจ.4 และสุโขทัย1 ที่ระดับความเข้มข้น 25 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชทดสอบ 4 ชนิดคือ หญ้าข้าวนก ถั่วไมยรา หญ้าไข่มุก และถั่วผี โดยมีน้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ปรากฏว่า สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์อื่นๆ จึงนำใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 มาสกัดด้วยวิธี sequential solvent extraction โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิดคือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล และทดสอบผลของสารสกัดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิดคือ ผักกวางตุ้ง ผักกาดหัว ข้าวและถั่วไมยรา โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm และใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ ผลปรากฏว่าสารสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยคลอโรฟอร์มให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้ดีกว่าสารที่ได้จากการสกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Allelopathic Effects of Leaf Extract from Four Soybean Cultivars.
By : Miss Aua-aree Ronruangrit
Code : 45065102
Department : Horticulture
Faculty : School of Graduate Studies
Advisor : Assoc. Prof. Dr. Wirat Phuwiwat

Abstract

Allelopathic effects of leaf water extracts from 4 soybean cultivars ; CM60, CM3, SJ4 and SKT1 were tested on seed germination and seedling growth of 4 tested weeds ; barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.), desmanthus (*Desmanthus virgatus* L.), pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) and phasey bean (*Phaseolus lathyroides* L.f.). The concentrations of dry leaf extract from each soybean cultivar at 25 50 and 100 mg/ml were used and the distilled water was the control for comparison. It was found that the extract from cultivar CM3 showed higher inhibitory effect on seed germination and seedling growth of the tested weeds than the extracts from the other cultivars. Thus the cultivar CM3 were used for sequential solvent extraction by using 3 organic solvents ; hexane, chloroform and methanol. The inhibitory effects of these extracts were tested on seed germination and seedling growth of 4 tested plants ; green pak choy (*Brassica campestris* var. *chinensis* L.), chinese radish (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus* L.), rice (*Oryza sativa* L.) and desmanthus, by using the concentrations at 500 1,000 2,000 and 4,000 ppm and the distilled water was used as the control. The results showed that the crude chloroform extract had significantly higher inhibitory effect than those of the crude hexane and methanol extracts.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
สารบัญ	(3)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	12
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	40
เอกสารอ้างอิง	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการงอกของหญ้าข้าวนก เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	12
2	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	14
3	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก	15
4	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการงอกของถั่วไมยรา เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	16
5	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตของถั่วไมยรา เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	17
6	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วไมยรา	18
7	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการงอกของหญ้าไข่มุก เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	19
8	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าไข่มุกเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	20
9	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าไข่มุก	21
10	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการงอกของถั่วผีเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	22
11	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตของถั่วผี เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	23
12	ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผี	24
13	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการงอกของผักกวางตุ้งเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	26
14	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
15	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง	28
16	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการงอกของผักกาดหัวเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	30
17	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัวเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	31
18	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว	32
19	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการงอกของข้าวเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	33
20	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการเจริญเติบโตของข้าวเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	35
21	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว	36
22	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการงอกของถั่วไมยราเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	37
23	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการเจริญเติบโตของถั่วไมยราเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	38
24	ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วไมยรา	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การใช้สารเคมีทางการเกษตรในการกำจัดศัตรูพืชช่วยให้เกษตรกรได้ผลผลิตมากขึ้นและช่วยลดแรงงานในการทำการเกษตรลง ดังนั้นจึงเป็นวิธีการที่ถูกนำมาใช้ในระบบการจัดการวัชพืชมากที่สุดในระบบการผลิตพืช ถ้าไม่มีการใช้สารควบคุมวัชพืชก็จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากในการจ้างแรงงานเพื่อกำจัดวัชพืช (Macias *et al.*, 2000) แต่อย่างไรก็ตามสารควบคุมวัชพืชส่วนใหญ่เป็นสารที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นจากสารเคมี เกษตรกรมีการใช้ที่ขาดความเข้าใจที่ถูกต้อง เกินความจำเป็นและการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดิมหรือสารอื่นที่มีกลไกการทำลายพืชเหมือนกันซ้ำที่เดิมเป็นเวลาหลายปีติดต่อกัน เป็นสาเหตุทำให้วัชพืชเกิดความต้านทานขึ้น นอกจากนั้นสารเคมีดังกล่าวอาจจะตกค้างและส่งผลกระทบมาสู่สิ่งแวดล้อมและผู้บริโภคได้ (Jasieniuk *et al.*, 1996 ; Bhowmik and Inderjit, 2003)

ความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรและอันตรายที่เกิดจากการใช้สารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้น ทำให้มนุษย์เริ่มหันมาสนใจใช้วิธีทางธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะสารจากธรรมชาติที่ได้จากพืชเป็นแหล่งที่สำคัญ เนื่องจากภายในพืชมีกระบวนการทางชีวเคมีเกิดขึ้นมากมายและทำให้เกิดผลพลอยได้จากกระบวนการต่างๆ ที่เรียกว่าสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) เป็นจำนวนมากและมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลาย ซึ่งสารเหล่านี้เมื่อถูกปลดปล่อยออกสู่สภาพแวดล้อมจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชบริเวณใกล้เคียงซึ่งเรียกความสัมพันธ์ลักษณะนี้ว่า อัลลีโลพาที (allelopathy) (Rice, 1984) ดังนั้นการวิจัยเพื่อหาสารสกัดที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชเพื่อใช้ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบจึงได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากสารสกัดที่ได้จากพืชมีแนวโน้มสลายตัวได้เร็ว ไม่ก่อให้เกิดผลตกค้างต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวและไม่ส่งผลกระทบมาสู่ผู้บริโภคได้ ดังมีรายงานการวิจัยสารสกัดจากพืชชนิดต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ เช่น สารสกัดจากใบเทียนหยด (*Duranta repens* L.) (ศิริพรและชอุ่ม, 2543) สารสกัดจากใบประยงค์ (*Aglaia odorata* Lour.) (บุญรอด, 2544) สารสกัดจากใบเลี่ยน (*Melia azedarach* L.) (วิรัตน์และจำรูญ, 2545) สารสกัดจากใบพืชสกุลมะลิ (*Jasminum* spp.) (ดารารัตน์, 2546) สารสกัดจากหญ้านวลน้อย (*Zoysia matrella* (L.) Merr.) (Laosinwattana *et al.*, 1999) สารสกัดจากถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L.) (Kato-Noguchi, 2003a) สารสกัดจากสะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss) (Xuan, 2004a) เป็นต้น

สำหรับถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merr.) มีรายงานการศึกษาในต่างประเทศพบว่าเป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพด้านอัลลีโลพาที สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชได้ โดย Rose *et al.* (1984) ได้ทดสอบถั่วเหลืองจำนวน 280 สายพันธุ์ พบว่าให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของ velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) และ foxtail millet (*Setaria italica* (L.) Beauv.) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ ส่วน Jones *et al.* (2001) ได้ทำการทดสอบการปลูกพืชตระกูลถั่วและพืชตระกูลอื่นๆ ในแปลงทดลองแล้วเก็บเกี่ยวและคลุมด้วยเศษซากที่เหลือ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของวัชพืช และพบว่าแปลงที่ปลูกแล้วคลุมด้วยถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตของวัชพืชน้อยที่สุด โดยเฉพาะวัชพืชใบกว้างและหญ้าต่างๆ สำหรับในประเทศไทยยังไม่พบรายงานการศึกษาด้านอัลลีโลพาทีของถั่วเหลือง ซึ่งจากการทดสอบเบื้องต้นของถั่วเหลืองจำนวน 30 สายพันธุ์ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว (*Raphanus sativus* L. var. *longipinnatus*) และผักกวางตุ้ง (*Brassica campestris* Jusl. var. *chinensis*) พบว่าถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์คือ เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 สจ.4 และสุโขทัย1 ให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ดีที่สุด ดังนั้นจึงต้องการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืช และคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลดีที่สุดมาทำการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์คือ เฮกเซน คลอโรฟอร์มและเมทานอลโดยวิธี sequential solvent extraction เพื่อทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารที่สกัดได้จากใบถั่วเหลือง ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่3 สุโขทัย1 เชียงใหม่60 และสจ.4 ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชทดสอบ 4 ชนิด

2. เพื่อทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารที่สกัดได้จากใบถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่ให้ผลดีที่สุดในข้อ 1 โดยวิธี sequential solvent extraction ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่พืชรวมทั้งจุลินทรีย์มีการผลิตสารชีวเคมี และปลดปล่อยออกสู่สภาพแวดล้อมซึ่งสารชีวเคมีเหล่านี้มีผลกระทบทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชหรือจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ เรียกว่า อัลลีโลพาที (allelopathy) (Rice, 1984) ปรากฏการณ์นี้อาจจะส่งผลในการกระตุ้นหรือยับยั้งการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชหรือจุลินทรีย์ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน ซึ่งผลกระทบดังกล่าวจะมีความรุนแรงต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับชนิดและความเข้มข้นของสารชีวเคมีที่ถูกปลดปล่อยออกมา ธรรมชาติของสารชนิดนั้นๆ และช่วงระยะเวลาที่สารชนิดนั้นๆ ยังคงอยู่ในสภาพแวดล้อม เรียกสารเหล่านั้นว่า สารอัลลีโลพาที (allelopathic chemicals หรือ allelochemicals หรือ allelochemics) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่มของสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่ไม่ได้ถูกนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชโดยตรง แต่จะถูกสังเคราะห์ขึ้นในเนื้อเยื่อ อวัยวะ และพัฒนาการบางช่วงในระยะเวลาที่เหมาะสม (Wink, 1999)

สารอัลลีโลพาทีปรากฏอยู่ในทุกส่วนของพืชไม่ว่าจะเป็นใบ ดอก ผล ลำต้น ราก เหง้า เมล็ด และละอองเรณูหรือเกสรของดอก (Weston, 1996 ; An *et al.*, 1998) สารหลายๆ ชนิดจะสะสมอยู่ในพืชในปริมาณที่แตกต่างกัน และในพืชชนิดเดียวกันก็มีปริมาณสารที่แตกต่างกัน (Olofsdotter, 2001; Xuan, 2005) สารเหล่านี้จะถูกปลดปล่อยออกมาสู่สภาพแวดล้อมได้หลายทางทั้งจากส่วนที่มีชีวิตและจากเศษซากพืชต่างๆ เช่น การระเหย (volatilization) การชะล้าง (leaching) การปลดปล่อยออกจากราก (root exudation) และการย่อยสลายจากเศษซาก (decomposition of plant residue) ซึ่ง Viles and Reese (1996) ได้ศึกษาพบว่าสารสกัดด้วยน้ำและสารที่ระเหยจากรากของ *Echinacea angustifolia* D.C. มีผลยับยั้งการงอก ความยาวราก และปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) switchgrass (*Panicum virgatum* L.) และ prairie dropseed (*Sporobolu heterolepis* L.) มากกว่าส่วนของลำต้นและปริมาณของสารทุติยภูมิในพืชชนิดนี้ก็มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือจำแนกทางอนุกรมวิธานด้วย ส่วน Saxena *et al.* (1996) ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากรากและต้นของหญ้าไข่มุก (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) พบว่ามีผลยับยั้งการงอก ความยาวราก ความยาวต้นและน้ำหนักแห้งของต้นหญ้าไข่มุกเอง โดยสารสกัดจากใบให้ผลยับยั้งมากกว่าต้น ในส่วนของ Ebana *et al.* (2001) รายงานผลการศึกษาสารสกัดด้วยน้ำจากใบ ต้น และราก ของข้าว (*Oryza sativa* L.) จำนวน 12 สายพันธุ์ และช่วงระยะเวลาที่ให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของผักกาดหอม และ ducksalad (*Heteranthera limosa* (Sw.) Willd.) ปรากฏว่าสารสกัดจากใบมีผลยับยั้งมากกว่าต้นและราก โดยสารสกัดจากใบของข้าวพันธุ์ PI312777 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในระยะมีใบ 6 ใบ มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตพืชทดสอบมากที่สุด ขณะที่ Caamal-Maldonado *et al.* (2001) ได้ศึกษาในพืชตระกูลถั่ว พบว่าสารสกัดด้วยน้ำความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์จากใบของ velvetbean (*Mucuna deeringiana* (Bort) Merr.), ถั่วพร้า (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.), กระถิน (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) และ wild tamarind (*Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth.) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเรดิเคิลของผักโขม (*Amaranthus hypochondriacus* L.) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) และหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) ได้ สำหรับ Wu *et al.* (2002) รายงานว่าข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) จำนวน 58 สายพันธุ์ให้ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของราก annual ryegrass (*Lolium rigidum* Gaud.) แตกต่างกันตั้งแต่ 10 ถึง 91 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ส่วน Chung *et al.* (2003) ได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆ ของข้าวคือ ใบ ฟางและแกลบ ซึ่งพบว่าสารสกัดจากฟางข้าวพันธุ์ Danganeuilbangju ให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกมากที่สุด ส่วนในพันธุ์ Dongobyeo สารสกัดจากใบให้ผลในการยับยั้งมากที่สุดและสารสกัดจากแกลบของข้าวพันธุ์ Baek ให้ผลการยับยั้งมากที่สุด ขณะที่ Turk and Tawaha (2003) รายงานว่าสารสกัดด้วยน้ำจากชิ้นส่วนใบ ดอก ต้น ราก และส่วนผสมจากทุกส่วนของผักกาดฝรั่ง (*Brassica nigra* L.) มีผลยับยั้งการงอก ความยาวราก และน้ำหนักของต้นกล้าข้าวโอ๊ตป่า (*Avena fatua* L.) โดยส่วนที่ยับยั้งมากที่สุดคือใบ รองลงมาคือส่วนผสมจากทุกส่วน ดอก ต้นและราก ตามลำดับ ในทำนองเดียวกันผลการทดสอบสารสกัดด้วยน้ำจากใบ รากและลำต้นของข้าวสาลีพันธุ์ durum แสดงให้เห็นว่าส่วนของใบให้ผลยับยั้งการงอกและความยาวเรดิเคิลของข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare* L.) และข้าวสาลีพันธุ์ bread มากกว่าส่วนของรากและลำต้น (Oueslati, 2003) ในขณะที่การทดสอบเพื่อคัดเลือกพันธุ์พืชที่มีศักยภาพด้านอัลลีโลพาทีในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จำนวน 19 สกุลของ Hong *et al.* (2003) พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชส่วนใหญ่ให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัวมากกว่าสารสกัดจากลำต้นและราก และมีพืช 3 ชนิดที่ให้ผลการยับยั้งสูงที่สุดคือ *Galactia pendula* Pers., กระถินและเลี่ยน ขณะที่ Xuan *et al.* (2004a) รายงานว่าสารสกัดจากเปลือกและใบของต้นสะเดา ให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกที่ทดสอบคือ อัลฟัลฟ่า (*Medicago sativa* L.) ถั่วอะซูกิ (*Vigna angularis* Willd.) แครอท (*Daucus carota* L.) ผักกาดหัว ข้าวและงา (*Sesamum indicum* L.) และยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชที่ทดสอบคือ หญ้าข้าวนก, ขาเขียด (*Monochoria vaginalis* (Burm. F.) Presl.) และ โสนหางไก่ (*Aeschynomene indica* L.) โดยสารสกัดจากเปลือกให้ผลการยับยั้งมากกว่าสารสกัดจากใบ และพบว่าสารที่สกัดได้จากทั้งสองส่วนเป็นสารในกลุ่มฟีนอลิค ได้แก่ garlic, benzoic, *p*-coumaric, *p*-hydroxybenzoic, vanillic และ *trans*-cinamic acid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะสาร ferulic ปริมาณของสารที่พบในเปลือกมากกว่าในใบ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เปลือกของสะเดามีศักยภาพด้านอัลลีโลพาทีมากกว่าส่วนของใบ

สารทุติยภูมิที่มีรายงานว่าเป็นสารที่แสดงผลด้านอัลลีโลพาทีมีหลายชนิด เช่น เทอพีนอยด์ (terpenoids) สเตอร์รอยด์ (steroids) ฟีนอล (phenol) คูมาริน (coumarins) เฟลโวนอยด์ (flavonoids) แทนนิน (tannins) อัลคาลอยด์ (alkaloid) และไซยาโนจีนิค ไกลโคไซด์ (cyanogenic glycosides) เป็นต้น (Seigler, 1996) ซึ่งสารประกอบพวกสารฟีนอลิค (phenolics) เป็นกลุ่มที่มีการศึกษาและได้รับรายงานว่ามีมากที่สุดในธรรมชาติและมีความสำคัญในระบบนิเวศ (Chung *et al.*, 2002) สารอัลลีโลพาทีที่มีรายงานว่ามีบทบาทในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชมีหลายชนิด อาทิเช่น Dietz and Winterhalter (1996) ได้สกัดสารในกลุ่มสารฟีนอลิคคือ *p*-coumaric, ferulic และ sinapic acids จากใบของ *Bunias orientalis* L. และพบว่าสารที่ได้มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของเรดิเคิลพืชทดสอบคือ *Matricaria inodora* L. ผักกาดหอมและข้าวบาร์เลย์ ส่วน Macias *et al.* (1997) ศึกษาพบว่าสารในกลุ่มเฟลโวนอยด์ 5 ชนิด ที่แยกได้จากใบของทานตะวัน (*Helianthus annuus* L.) มีผลยับยั้งการเจริญเติบโต การงอกและความยาวเรดิเคิลของมะเขือเทศและข้าวบาร์เลย์ ในส่วนของ Wu *et al.* (2000) รายงานว่าสารฟีนอลิค เช่น *p*-hydroxybenzoic, vanillic และ *trans*-ferulic acid ที่สกัดได้จากข้าวสาลี 58 สายพันธุ์ มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของราก annual ryegrass ซึ่งปริมาณสารที่สกัดได้พบในรากมากกว่าลำต้น โดยสายพันธุ์ที่มีปริมาณสารฟีนอลิคมากกว่าสามารถยับยั้งได้มากกว่าสายพันธุ์ที่มีปริมาณสารฟีนอลิคน้อยกว่า ส่วน Cespedes *et al.* (2001) พบว่า สารโอวาติโฟลิน (ovatifolin) ที่สกัดได้จาก *Podanthus ovatifolins* และ *P. mitiqui* (Lindl.) มีผลต่อการงอก การเจริญเติบโตของต้นกล้าและการหายใจของวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่หลายชนิด ขณะที่ Kato-Noguchi *et al.* (2002) ได้ทำการสกัดและแยกสาร abscisic acid-B-glucopyzanosyl ester (ABA-GE) จากเปลือกส้มยูสุ (*Citrus junos* Sieb.) และพบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของไฮโปคอทิลและรากผักกาดหอมได้ ในการศึกษาของ Chon *et al.* (2002) พบว่าสารฟีนอลิคที่สกัดได้จากใบของถั่วอัลฟัลฟ่า มีผลยับยั้งความยาวรากและทำให้การเจริญเติบโตทางสัณฐานของต้นถั่วอัลฟัลฟ่าและหญ้าข้าวนกผิดปกติไป ส่วนสารไอโซเฟลวาโนน (isoflavanones) ที่แยกได้จากรากของอีเหนียว (*Desmodium uncinatum* (Jacq.) DC.) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเรดิเคิลของ *Striga hermonthica* (Del) (Tsanuo *et al.*, 2003) และสารแซนโธซิน (xanthoxin) ที่ถูกแยกจากใบของ *Pueraria thunbergiana* (Sieb. and Zucc.) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราก cress (*Lepidium sativum* L.) ได้ (Kato-Noguchi, 2003b) ส่วน Djurdjevic *et al.* (2004) พบว่าสารฟีนอลิคที่พบในกระเทียมป่า (*Allium ursinum* L.) สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหอม ผักโขม และข้าวสาลีได้ ในขณะที่

เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Parvez *et al.* (2004) ได้ทำการทดสอบสารเควอเซติน (quercetin) และอนุพันธ์อีก 7 ชนิดซึ่งเป็นสารในกลุ่มเฟลโวนอยด์ที่ได้มาจากการสกัดจากพืชและสังเคราะห์ขึ้นในห้องทดลอง พบว่าทุกชนิดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้า *Arabidopsis thaliana* L. ได้ และมีอนุพันธ์ของเควอเซติน 3 ชนิด สามารถยับยั้งได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm และยับยั้งการงอกของ conidial ของ *Neurospora crassa* ได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้น 30 ppm ส่วน Xuan *et al.* (2004b) พบว่าสารฟีนอลิคที่สกัดจากใบ ต้นและรากของสาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ขาเขียดและโสนได้ โดยสารสกัดจากใบยับยั้งได้มากกว่าสารสกัดจากต้นและราก สารฟีนอลิคบางชนิดพบเฉพาะในใบเท่านั้น ซึ่งอาจจะทำให้ใบมีประสิทธิภาพในการยับยั้งมากกว่าส่วนอื่นๆ

สำหรับการศึกษาด้านอัลลีโลพาทีในประเทศไทย เฉลิมชัย (2541) ได้รายงานการศึกษาผลของสารสกัดจากต้นชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) และสะระแหน่ (*Mentha arvensis* L.) พบว่าสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของยอดและรากของหญ้ารังนกและผักกาดหอมได้ ส่วน ศิริพรและชอุ่ม (2543) รายงานผลการศึกษาสารสกัดด้วยน้ำจากใบเทียนหยดพบว่าการเจริญเติบโตของไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.) ลดลงเมื่อได้รับสารสกัดจากใบเทียนหยดในอัตราที่สูงขึ้น รากถูกยับยั้งได้มากกว่าต้นในปริมาณสารที่ได้รับเท่ากัน เมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็น 0.1 กรัม ทั้งรากและต้นของไมยราบยักษ์จะถูกยับยั้งการเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ ส่วนในการศึกษาศักยภาพของข้าวไร่จำนวน 569 สายพันธุ์ โดย จรรยาและประทีป (2543) พบว่ามีข้าวไร่จำนวน 4 % ของประชากรทั้งหมด ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของผักกาดหอมได้ 50-75 % ในขณะที่มีเพียง 0.2 % ที่ลดการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกได้ 50-75 % จากนั้นได้คัดเลือกข้าวไร่ 4 สายพันธุ์คือ BWSD16 BWSD19 BWSD22 และ BWSD25 เป็นตัวแทนของกลุ่มที่ยับยั้งได้ดี ปานกลาง ยับยั้งน้อยและไม่ยับยั้ง มาทดสอบกับการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 6 ชนิด ได้แก่ หญ้าข้าวนก หญ้านกสีชมพู หญ้ายาง ไมยราบหนาม ไมยราบเลื้อย และผักกาดหอม พบว่า BWSD16 และ BWSD19 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชใบแคบและใบกว้างได้ดี ส่วน BWSD22 มีความแปรปรวนในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบต่างๆ ซึ่งแสดงว่ามีความแปรปรวนในพันธุกรรมของข้าวไร่ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ส่วน บุญรอด (2544) รายงานว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบประยงค์แห้งให้ผลในการยับยั้งได้ดีกว่าใบประยงค์สด และในการสกัดสารจากใบประยงค์แห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิดคือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล พบว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิดคือ ผักกาดหัว ผักกวางตุ้ง ข้าวโพดเทียน (*Zea may* L.) หอมแบ่ง (*Allium ascalonicum* L.) ไมยราบยักษ์ ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.) หญ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum setosum* L.) และหญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) ได้ดีที่สุด สำหรับ ดารารัตน์ (2546) ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุลมะลิ 11 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งและผักกาดหัว พบว่าสารสกัดจากใบมะลิลาซ้อนและใบพุทธชาติก้านแดงให้ผลในการยับยั้งการงอกของพืชทดสอบได้ดี เมื่อนำสารสกัดจากใบพืชทั้ง 2 มาทำการทดสอบกับพืชทดสอบ 10 ชนิด ได้แก่ ไมยรา (*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.) โสน ถั่วท่าพระสไตโล (*Stylosanthes quianensis* (Aublet) Sw.) ถั่วผี ผักโขม ข้าว หญ้าข้าวนก หญ้ารูซี่ (*Bachiaria ruziziensis* L.) หญ้าอะตราตัม (*Paspalum atratum* Swallen) และหญ้าพิแคทูลัม (*P. plicatulum* Michx.) ปรากฏว่าสารสกัดจากใบพุทธชาติก้านแดงให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้ดีกว่าสารสกัดจากใบมะลิลาซ้อน ในขณะที่ พัชนีและคณะ (2547) ได้รายงานผลการศึกษาสารสกัดด้วยน้ำจากผลกำจัดต้น (*Zanthoxylum limonella* Alston) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัวและกวางตุ้ง ปรากฏว่าสารสกัดด้วยน้ำจากผลกำจัดต้นสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 2 ได้ โดยสารสกัดอัตราส่วน 1:10 สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ และเมื่อทำการสกัดสารจากผลกำจัดต้นด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด คือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล พบว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้ดีที่สุด

ในส่วนการศึกษาด้านอัลลีโลพาทีของถั่วเหลือง โดย Rose *et al.* (1984) ได้ทดสอบการปลูกถั่วเหลืองจำนวน 280 สายพันธุ์ โดยปลูกในแปลงร่วมกับวัชพืช 2 ชนิดคือ velvetleaf และ foxtail millet ผลปรากฏว่าถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์ให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชทดสอบได้แตกต่างกัน จากนั้นได้ทำการคัดเลือกถั่วเหลืองจำนวน 20 สายพันธุ์ มาทำการทดสอบในโรงเรือนด้วยวิธีปลูกร่วมกับวัชพืชในกระถาง พบว่าสามารถยับยั้งการเพิ่มน้ำหนักแห้งของ velvetleaf และ foxtail millet ได้เฉลี่ย 47% และ 52% ตามลำดับ ในส่วนของการทดสอบผลของสารที่ถูกชะล้างออกจากรากของถั่วเหลืองปรากฏว่าสามารถทำให้น้ำหนักแห้งของ velvetleaf ลดลงได้เฉลี่ย 15% แต่ไม่มีผลต่อ foxtail millet ขณะที่การคลุกผสมซากถั่วเหลืองแห้งอัตราส่วน 1% สามารถยับยั้งการงอกและน้ำหนักแห้งของ velvetleaf ได้เฉลี่ย 46% ส่วนใน foxtail millet ยับยั้งได้เฉลี่ย 82% และ 65% ตามลำดับ ส่วนผลของสารสกัดจากถั่วเหลืองอัตราส่วน 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ยับยั้งการงอกได้ 41% และ 61% ใน foxtail millet และ velvetleaf ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีคุณสมบัติด้านอัลลีโลพาทีชนิดหนึ่ง แต่จะแสดงผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่นแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ นอกจากนี้ในการทดสอบการปลูกพืชตระกูลถั่วคือ ถั่วแขก (*Phaseolus vulgaris* L.) พันธุ์ spearfelt, ถั่วเหลืองพันธุ์ intrepid, ถั่วอะซูกิพันธุ์ erimo, ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L. Wilczek) พันธุ์ emerald ถั่วฝักยาว (*V. unguiculata* L.) พันธุ์ PRFC4A และพืชตระกูลอื่นๆ คือ ทานตะวันพันธุ์ suncross41 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวฟ่าง (*Sorghum bicolor* L.) พันธุ์ patriot โดยปลูกพืชแต่ละชนิดในแปลงทดลองขนาด 10x1.5 เมตร เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วนำเศษซากที่เหลือมาแผ่คลุมให้ทั่วแปลง หลังจากนั้น 8 สัปดาห์ ทำการนับจำนวนชนิดวัชพืชใบกว้างและหญ้าต่างๆ ผลปรากฏว่าแปลงที่ปลูกแล้วคลุมด้วยซากของถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตของวัชพืชทั้ง 2 ประเภทน้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองนอกจากจะใช้เป็นพืชปลูกหมุนเวียนแล้ว ยังสามารถใช้เป็นพืชคลุมดินเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชได้ (Jones *et al.*, 2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชทดสอบ

การเตรียมสารสกัดจากพืช ถั่วเหลืองที่ใช้ในการทดลองนี้มีจำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 สจ.4 และสุโขทัย1 โดยนำส่วนใบของถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์มาล้างทำความสะอาดแล้วนำไปอบแห้งด้วยอุณหภูมิ 45 °ซ จนแห้งสนิท ตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ และทำการสกัดสารโดยใช้น้ำกลั่นในอัตราส่วนน้ำหนักแห้ง 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เก็บในที่เย็นอุณหภูมิประมาณ 8 °ซ คนหรือเขย่า 1-2 ครั้งต่อวันและเก็บในที่เย็นเป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวบางก่อนจึงนำไปกรองซ้ำด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 จะได้สารสกัดตั้งต้นจากใบถั่วเหลืองความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

การทดสอบในจานทดลอง ทำการเจือจางสารสกัดตั้งต้นด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 25.00 50.00 และ 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบทดสอบกับเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิดคือ หญ้าข้าวนก หญ้าไข่มุก ถั่วไมยราและถั่วผี โดยใส่สารสกัดปริมาตร 5 มิลลิลิตรต่อจานทดลอง ในจานทดลองที่วางด้วยกระดาษเพาะเมล็ด เพื่อเป็นวัสดุเก็บรักษาความชื้น นำเมล็ดพืชทดสอบวางเรียงจำนวน 20 เมล็ดต่อจานเพาะ ปิดฝาครอบเพื่อป้องกันการระเหยของสารและวางไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องปกติ

การวางแผนการทดลอง การวัดผลและเก็บข้อมูล การทดสอบผลต่อพืชทดสอบแต่ละชนิดใช้แผนการทดลองแบบ 4x4 factorial in completely randomized design จำนวน 4 ซ้ำ ทำการนับจำนวนการงอกของเมล็ดพืชทดสอบในวันที่ 5 หลังการเพาะ โดยเมล็ดที่มีความยาวรากตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไปนับเป็นเมล็ดที่งอก นำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การงอกพร้อมทั้งวัดการเจริญเติบโตด้าน ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวรวม จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 °ซ เมื่อครบ 72 ชั่วโมง นำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 การทดสอบผลของสารสกัดที่ได้จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ด้วยวิธี sequential solvent extraction ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

การเตรียมสารสกัดจากพืช นำใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ล้างทำความสะอาดแล้วนำไปอบแห้งด้วยอุณหภูมิ 45 °ซ จนแห้งสนิท ตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ และทำการสกัดสารตามวิธี sequential solvent extraction โดยนำมาแช่ในตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิดเรียงลำดับตามความมีขั้วจากน้อยไปหามากคือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล การแช่ในตัวทำละลายแต่ละชนิดจะแช่จนท่วมเป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบกำหนดนำสารสกัดที่ได้มากรองผ่านผ้าขาวบางและกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วทำการระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotavapor; buchi R-114) ที่อุณหภูมิ 40 °ซ จนกระทั่งสารสกัดแห้ง มีลักษณะข้นเหนียว

การทดสอบในจานทดลอง นำสารที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์แต่ละชนิดมาเจือจางให้ได้ความเข้มข้น 500 1,000 2,000 4,000 ppm และใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ โดยใช้ปริมาตร 5 มิลลิลิตรต่อจานเพาะ จากนั้นนำเมล็ดพืชทดสอบคือ ผักกวางตุ้ง ผักกาดหัว ข้าวและถั่วไมยรา ใส่ในจานเพาะจำนวน 20 เมล็ดต่อจาน ปิดฝาครอบและวางไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องปกติ

การวางแผนการทดลอง การวัดผลและการวิเคราะห์ข้อมูล การทดสอบผลต่อพืชทดสอบแต่ละชนิดใช้แผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design จำนวน 4 ซ้ำ ทำการนับจำนวนการงอกของเมล็ดพืชทดสอบในวันที่ 5 หลังการเพาะ โดยเมล็ดที่มีความยาวรากตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไปนับเป็นเมล็ดที่งอก นำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การงอกพร้อมทั้งวัดการเจริญเติบโตด้าน ความยาวต้น ความยาวราก และความยาวรวม จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 °ซ เมื่อครบ 72 ชั่วโมง นำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาดำเนินงาน

การทดลองนี้ดำเนินการในระหว่างเดือนมิถุนายน 2547-พฤศจิกายน 2547

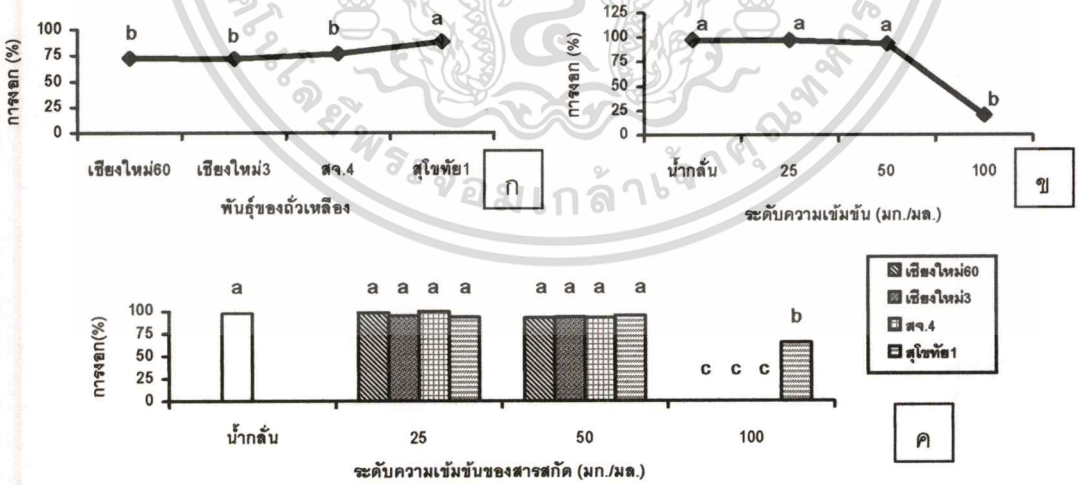
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชทดสอบ

การทดลองที่ 1.1 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอก การทดสอบเปรียบเทียบสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์คือ เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 สจ.4 และสุโขทัย1 โดยใช้ระดับความเข้มข้น 3 ระดับคือ 25.00 50.00 และ 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เปรียบเทียบกับการใช้น้ำกลั่น พบว่าสารสกัดจากถั่วเหลืองจำนวน 3 สายพันธุ์คือ เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสจ.4 ให้ผลยับยั้งการงอกมากกว่าสารสกัดจากพันธุ์สุโขทัย1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 1 ก.) ส่วนอิทธิพลของระดับความเข้มข้นพบว่ามีเพียงที่ระดับความเข้มข้น 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เท่านั้นที่สารสกัดมีผลทำให้การงอกของหญ้าข้าวนกลดลงอย่างเด่นชัด (ภาพที่ 1 ข.) ในด้านอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสจ.4 มีผลยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนกอย่างสมบูรณ์ ส่วนสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 ให้ผลการยับยั้ง 33.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 1 ค.)



ภาพที่ 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ ที่มีต่อการงอกของหญ้าข้าวนกเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของพันธุ์ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

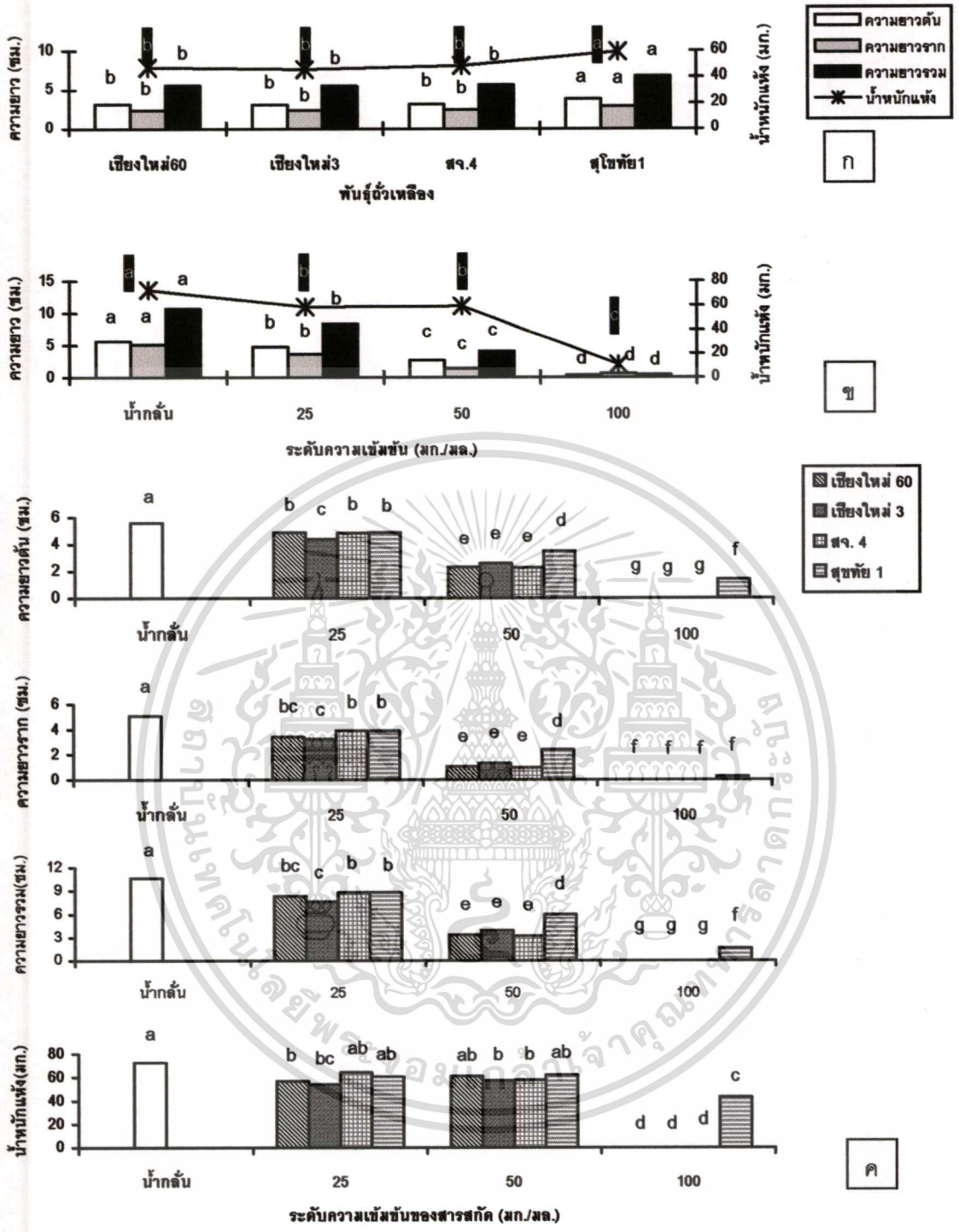
ผลต่อการเจริญเติบโต หลังการเพาะเมล็ด 5 วัน พบว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสจ.4 มีผลยับยั้งความยาวต้นของหญ้าข้าวนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 (ภาพที่ 2 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลยับยั้งความยาวต้นของหญ้าข้าวนกมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 2 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ขึ้นไป มีผลยับยั้งความยาวต้นของหญ้าข้าวนกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสจ.4 มีผลยับยั้งอย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 ยับยั้งได้ 74.82 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2 ค. และ 3)

ส่วนผลต่อความยาวราก ปรากฏว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสจ.4 มีผลยับยั้งความยาวรากของหญ้าข้าวนกมากกว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 2 ก.) ระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความยาวรากถูกยับยั้งมากขึ้น (ภาพที่ 2 ข.) ขณะที่อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ขึ้นไปมีผลยับยั้งความยาวรากของหญ้าข้าวนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 2 ค. และ 3)

ในด้านผลต่อความยาวรวม ปรากฏว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์คือเชียงใหม่ 60 เชียงใหม่3 และสจ.4 มีผลยับยั้งความยาวรวมของหญ้าข้าวนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 (ภาพที่ 2 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นมีผลยับยั้งต่อความยาวรวมมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ภาพที่ 2 ข.) ส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่3 และสจ.4 สามารถยับยั้งความยาวรวมของหญ้าข้าวนกอย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1ยับยั้งความยาวรวมได้ 33.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 2 ค. และ 3)

ในส่วนน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสจ.4 มีผลทำให้น้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 (ภาพที่ 2 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ขึ้นไปทำให้น้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลทำให้น้ำหนักแห้งลดลง 85.24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 2 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น

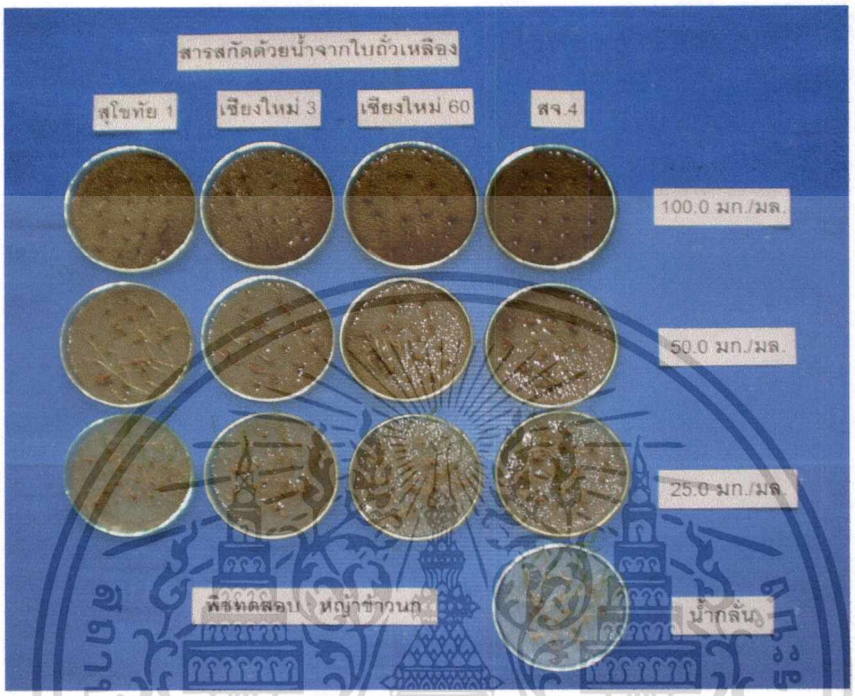
เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของพันธุ์ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสจ.4 มีผลทำให้น้ำหนักแห้งลดลงอย่างสมบูรณ์ ขณะที่สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 ทำให้น้ำหนักแห้งลดลง 40.96 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 2 ค.และ 3)

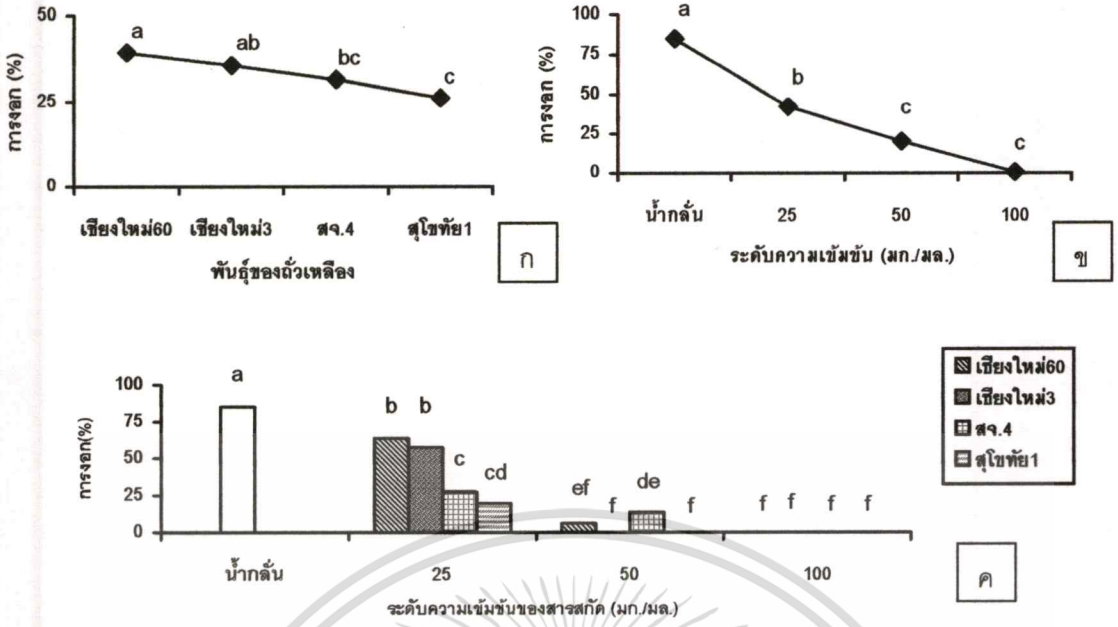


ภาพที่ 3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด

การทดลองที่ 1.2 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วไมยรา

ผลต่อการงอก หลังการเพาะเมล็ด 5 วัน พบว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วไมยรามากกว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์อื่นๆ โดยเฉพาะพันธุ์เชียงใหม่60 และเชียงใหม่3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ขึ้นไปมีผลยับยั้งการงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4 ข.) ส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ปรากฏว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์ ตั้งแต่ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลทำให้การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 และสุโขทัย1 ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น เช่นเดียวกับสารสกัดจากใบถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์เมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ภาพที่ 4 ค.)

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



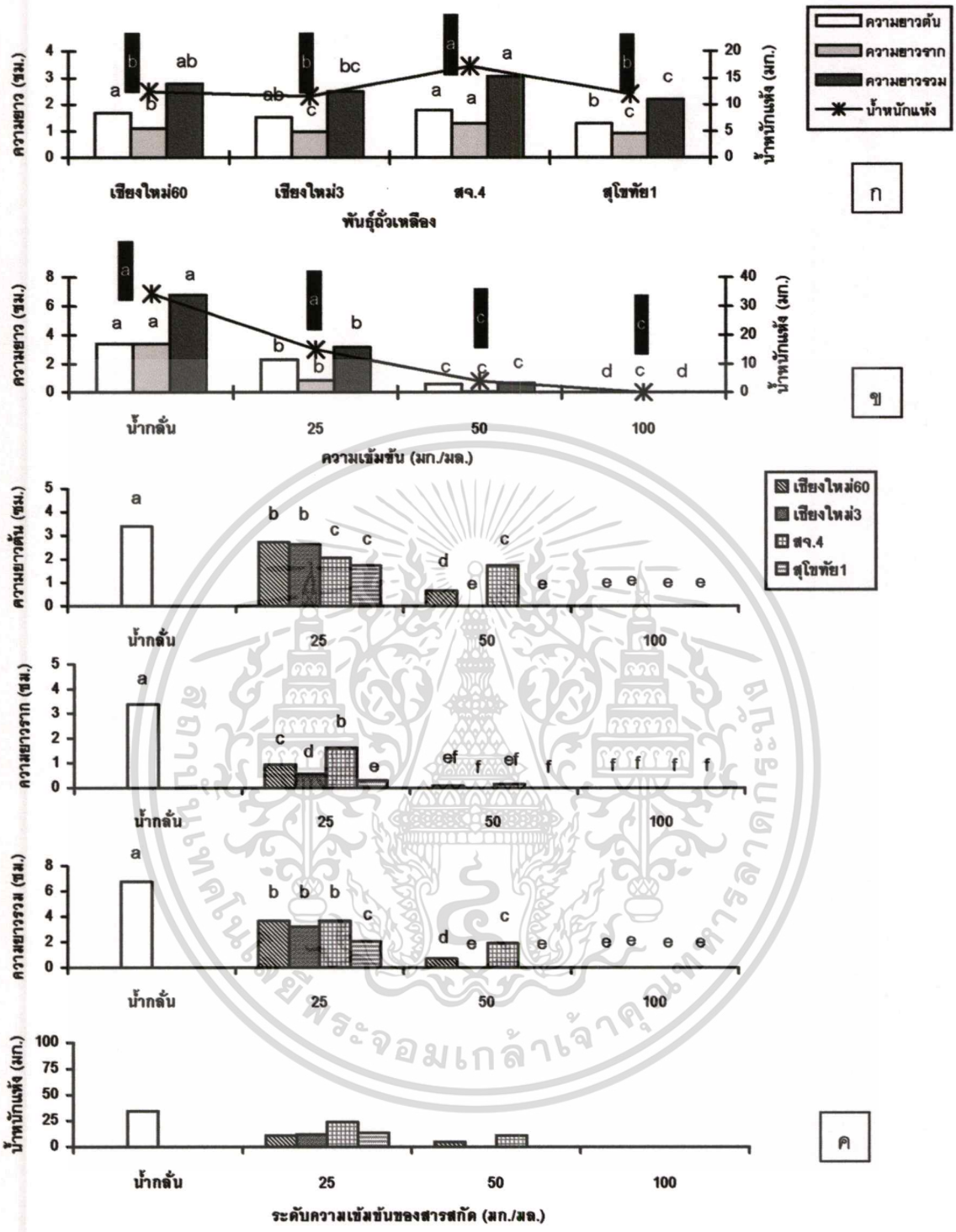
ภาพที่ 4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ ที่มีต่อการงอกของถั่วไมยรา 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของพันธุ์ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT ($p=0.05$)

ผลต่อการเจริญเติบโต สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 สามารถยับยั้งความยาวต้นได้มากกว่าพันธุ์เชียงใหม่60 และพันธุ์สจ.4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 5 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นมีผลทำให้ความยาวต้นถูกยับยั้งมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ภาพที่ 5 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สจ.4 และพันธุ์สุโขทัย1 มีผลยับยั้งความยาวต้นได้มากกว่าสารสกัดจากพันธุ์เชียงใหม่60 และเชียงใหม่3 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 และสุโขทัย1 มีผลยับยั้งความยาวต้นถั่วไมยราอย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากทุกสายพันธุ์สามารถยับยั้งความยาวต้นถั่วไมยราได้สมบูรณ์ (ภาพที่ 5 ค.และ 6)

ในส่วนผลต่อความยาวราก สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 และสุโขทัย1 สามารถยับยั้งได้มากกว่าสารสกัดจากพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.4 อย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 5 ก.) ในเวลาเดียวกัน ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 5 ข.) ส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าที่ระดับความเข้มข้น

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 5 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วไมยรา เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของพันธุ์ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

108893

25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 มีผลยับยั้งความยาวรากมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากพันธุ์เชียงใหม่3 เชียงใหม่60 และสจ.4 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ สามารถยับยั้งความยาวรากอย่างสมบูรณ์และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 5 ค.และ 6)

ภาพที่ 6 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วไมยรา 5 วันหลังการเพาะ

ในด้านผลต่อความยาวรวม พบว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 ยับยั้งความยาวรวมได้มากที่สุด ส่วนสารสกัดจากพันธุ์สจ.4 มีผลยับยั้งน้อยที่สุด (ภาพที่ 5 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นมีผลยับยั้งต่อความยาวรวมมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ภาพที่ 5 ข.) ส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากพันธุ์สุโขทัย1 มีผลยับยั้งความยาวรวมมากกว่าสารสกัดจากพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากพันธุ์สุโขทัย1 และพันธุ์เชียงใหม่3 สามารถยับยั้งความยาวรวมได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนสารสกัดจากพันธุ์สจ.4 มีผลยับยั้งน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามสารสกัดจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์สามารถยับยั้งความยาวรวมถั่วไมยราได้สมบูรณ์ เมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ภาพที่ 5 ค.และ 6)

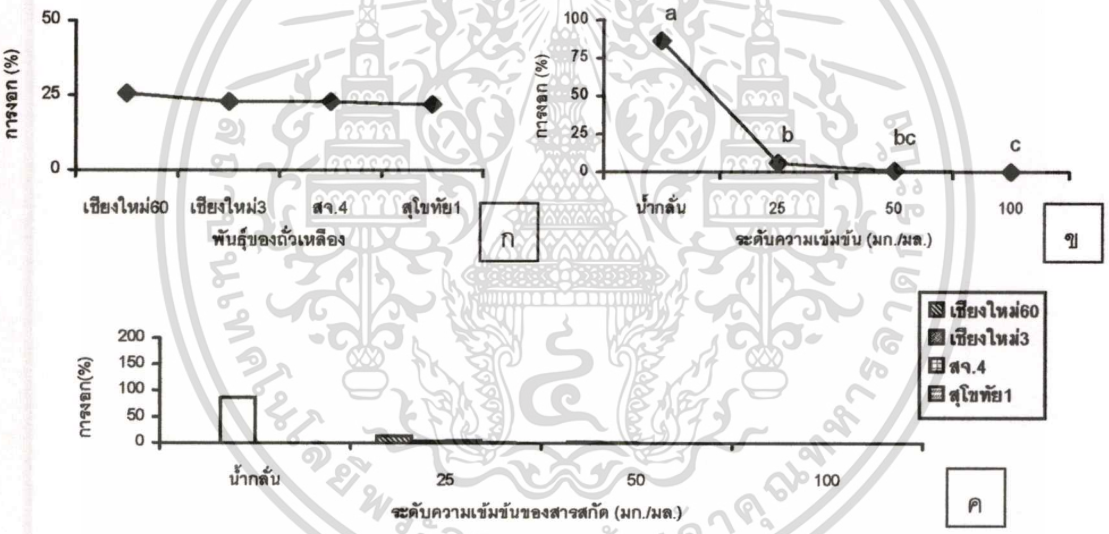
ส่วนผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าถั่วไมยรา ปรากฏว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสุโขทัย1 มีผลให้น้ำหนักแห้งลดลงได้มากกว่าสารสกัดจากใบถั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลืองพันธุ์สจ.4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 5 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างเด่นชัด (ภาพที่ 5 ข.) อย่างไรก็ตามพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าถั่วไมยรา (ภาพที่ 5 ค. และ 6)

การทดลองที่ 1.3 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าไข่มุก

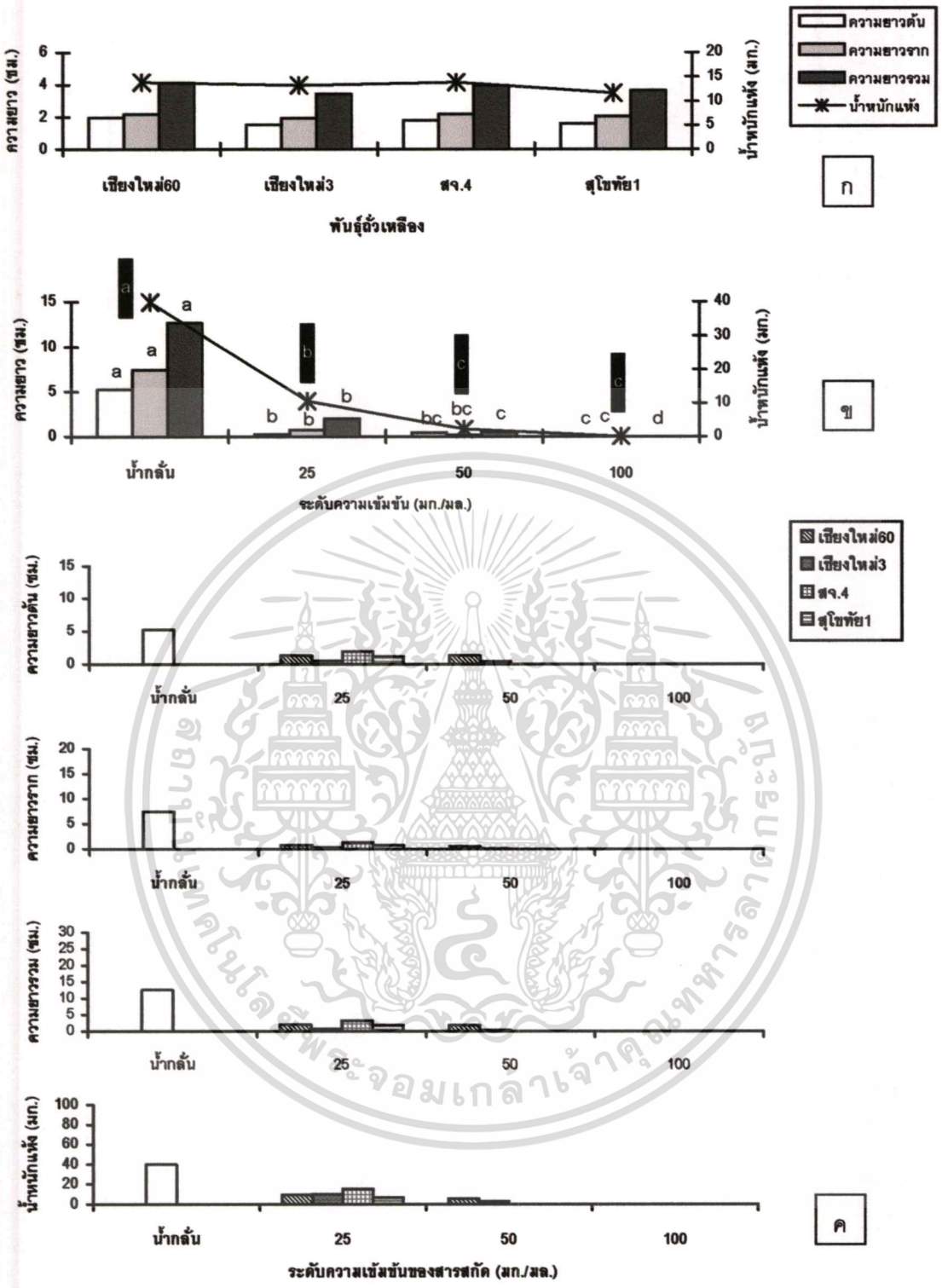
ผลต่อการงอก หลังการเพาะ 5 วัน พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์ มีผลยับยั้งการงอกของหญ้าไข่มุกไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 7 ก.) การใช้สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ขึ้นไปมีผลยับยั้งการงอกของหญ้าไข่มุกได้อย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำกลั่น (ภาพที่ 7 ข.) อย่างไรก็ตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อการงอกของหญ้าไข่มุก (ภาพที่ 7 ค.)



ภาพที่ 7 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ ที่มีต่อการงอกของหญ้าไข่มุก 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของพันธุ์ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโต ปรากฏว่าการใช้สารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์ มีผลต่อความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวมและน้ำหนักแห้งของหญ้าไข่มุกไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 8 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดตั้งแต่ 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรขึ้นไป มีผลยับยั้ง ความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวมและน้ำหนักแห้งของหญ้าไข่มุกอย่างมีนัยสำคัญ

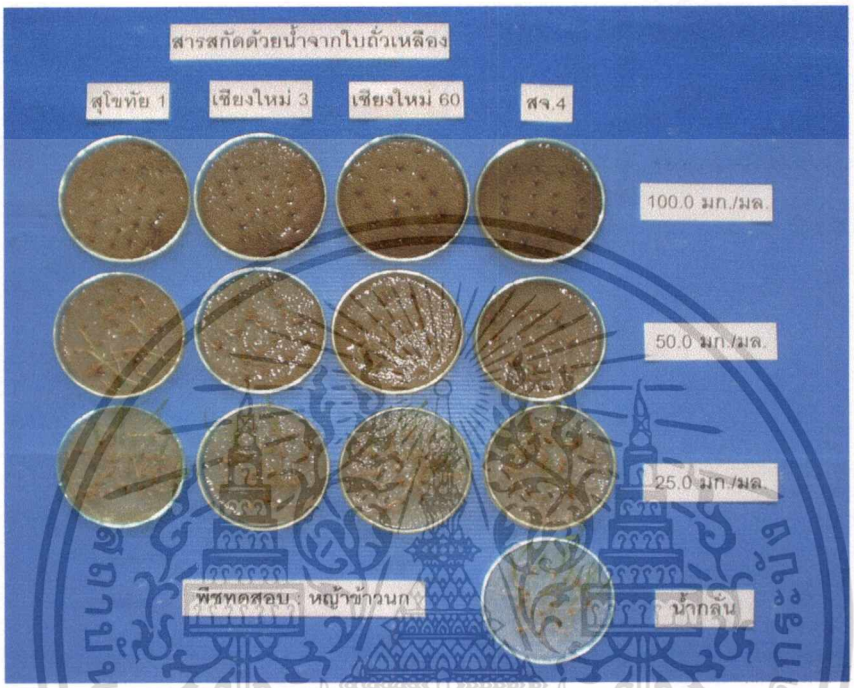
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของหญ้าไข่มุก 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของพันธุ์ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์ มีผลยับยั้งความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวมและน้ำหนักแห้งของหญ้าไข่มุกอย่างสมบูรณ์ (ภาพที่ 8 ข.) อย่างไรก็ตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวมและน้ำหนักแห้งของหญ้าไข่มุก (ภาพที่ 8 ค. และ 9)



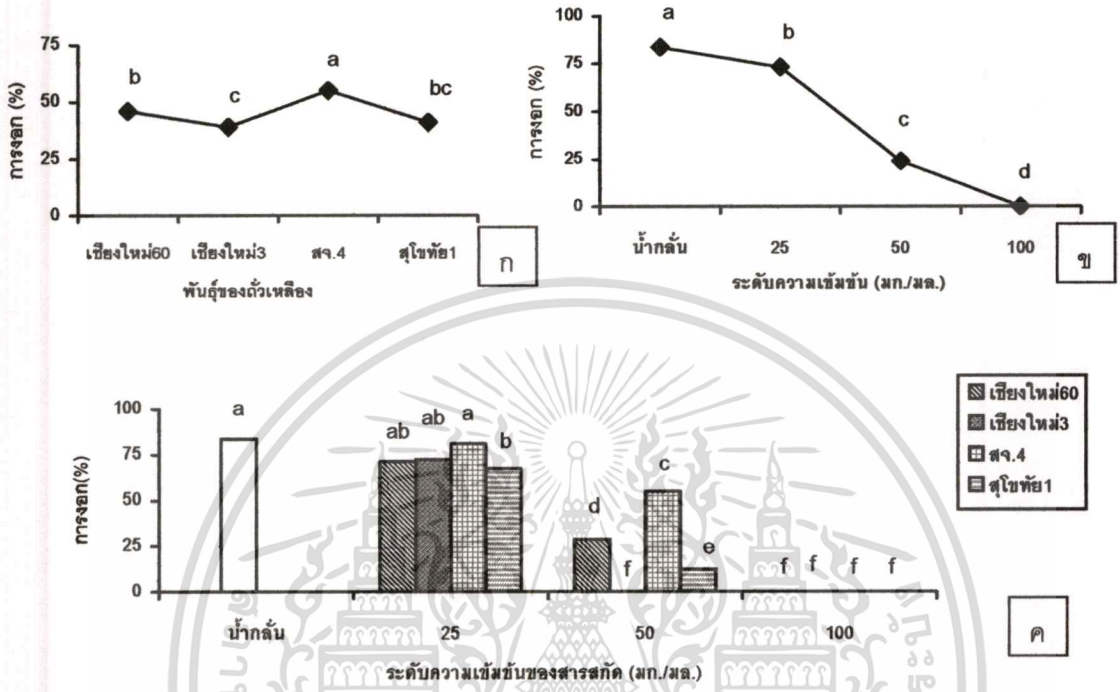
ภาพที่ 9 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าไข่มุก 5 วันหลังการเพาะ

การทดลองที่ 1.4 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผี

ผลต่อการงอก หลังการเพาะเมล็ด 5 วัน ปรากฏว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 มีผลยับยั้งการงอกได้มากที่สุด ในขณะที่สารสกัดจากพันธุ์สจ.4 มีผลยับยั้งได้น้อยที่สุด (ภาพที่ 10 ก.) การยับยั้งเพิ่มมากขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นสูงขึ้น ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกของต้นกล้าถั่วผีอย่างสมบูรณ์ (ภาพที่ 10 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากพันธุ์สุโขทัย1 เพียงพันธุ์เดียวที่สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะด้วยน้ำกลั่น เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นขึ้นเป็น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 สามารถยับยั้งการงอกได้มากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากพันธุ์สุโขทัย1 เชียงใหม่60 และสจ.4 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามสารสกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

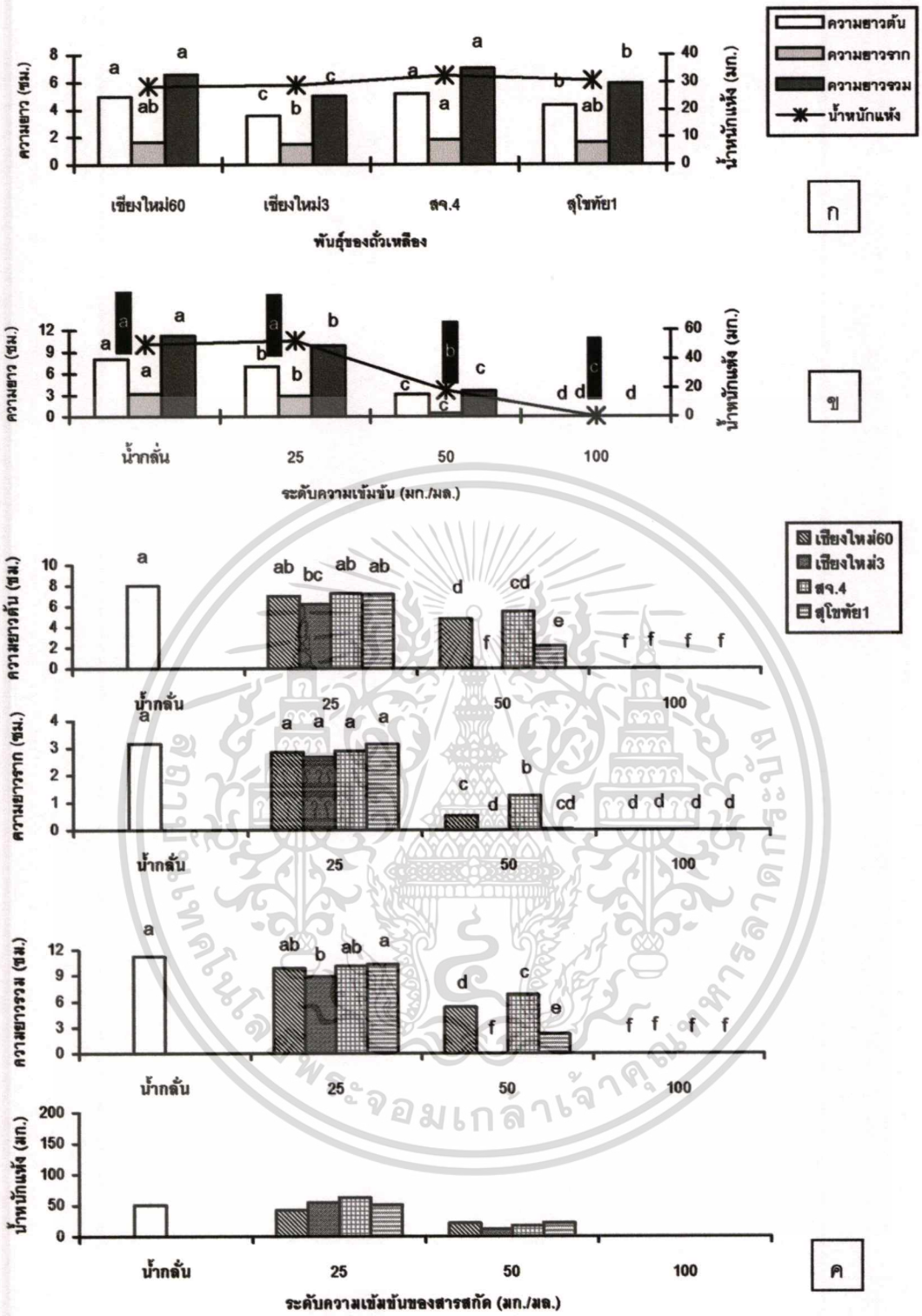
ด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์เมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกของถั่วผีอย่างสมบูรณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 10 ค.)



ภาพที่ 10 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ ที่มีต่อการงอกของถั่วผี 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของพันธุ์ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโต สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 มีผลยับยั้งความยาวต้นได้มากกว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือสารสกัดจากพันธุ์สุโขทัย1 (ภาพที่ 11 ก.) ส่วนระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น มีผลให้สามารถยับยั้งความยาวต้นได้มากขึ้น ซึ่งสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งความยาวต้นของถั่วผีอย่างสมบูรณ์ (ภาพที่ 11 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีเพียงสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 เท่านั้นที่มีผลยับยั้งความยาวต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสามารถยับยั้งได้ 19.40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลให้สามารถยับยั้งความยาวต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

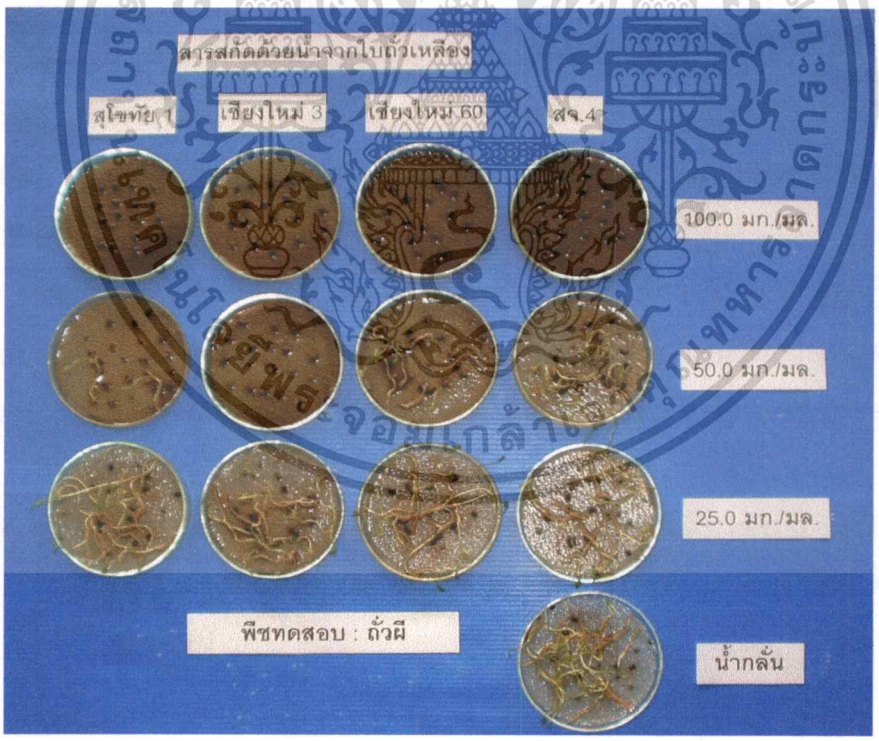


ภาพที่ 11 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลือง 4 สายพันธุ์ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วผี 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของพันธุ์ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์อื่นๆ สามารถยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อใช้ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ภาพที่ 11 ค. และ 12)

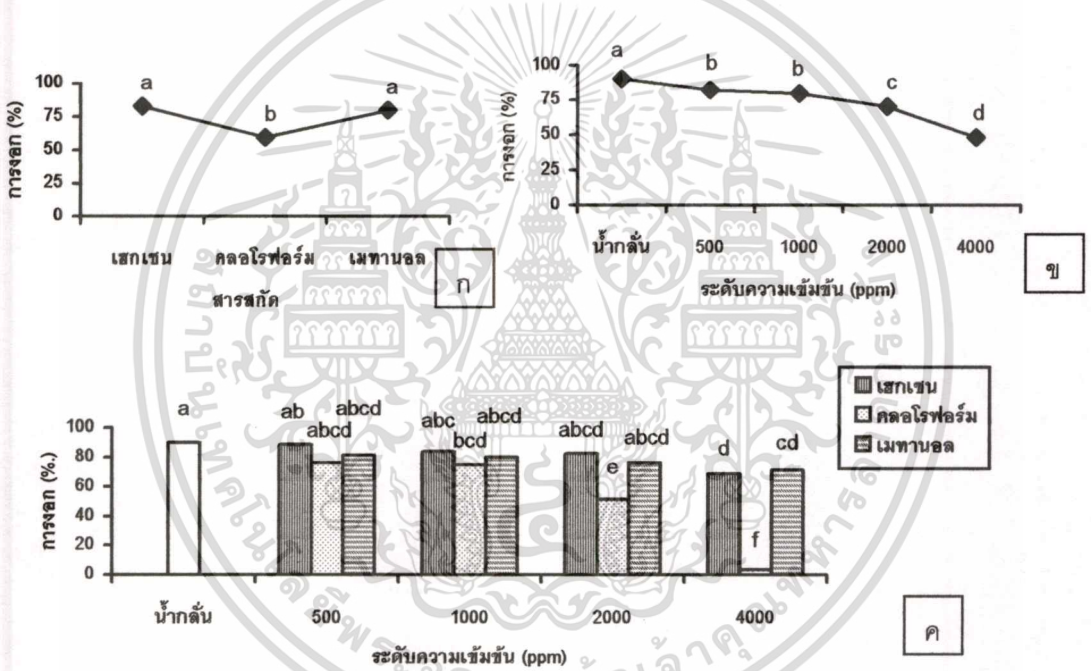
สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 สามารถยับยั้งความยาวรากของถั่วผีได้มากกว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์อื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์สจ.4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 11 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลยับยั้งความยาวรากของถั่วผีมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ (ภาพที่ 11 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์มีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่น ส่วนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 สามารถยับยั้งความยาวรากได้มากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากพันธุ์สุโขทัย1 เชียงใหม่60 และสจ.4 ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากใบถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์สามารถยับยั้งความยาวรากของถั่วผีอย่างสมบูรณ์ (ภาพที่ 11 ค. และ 12)



ภาพที่ 12 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผี 5 วันหลังการเพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

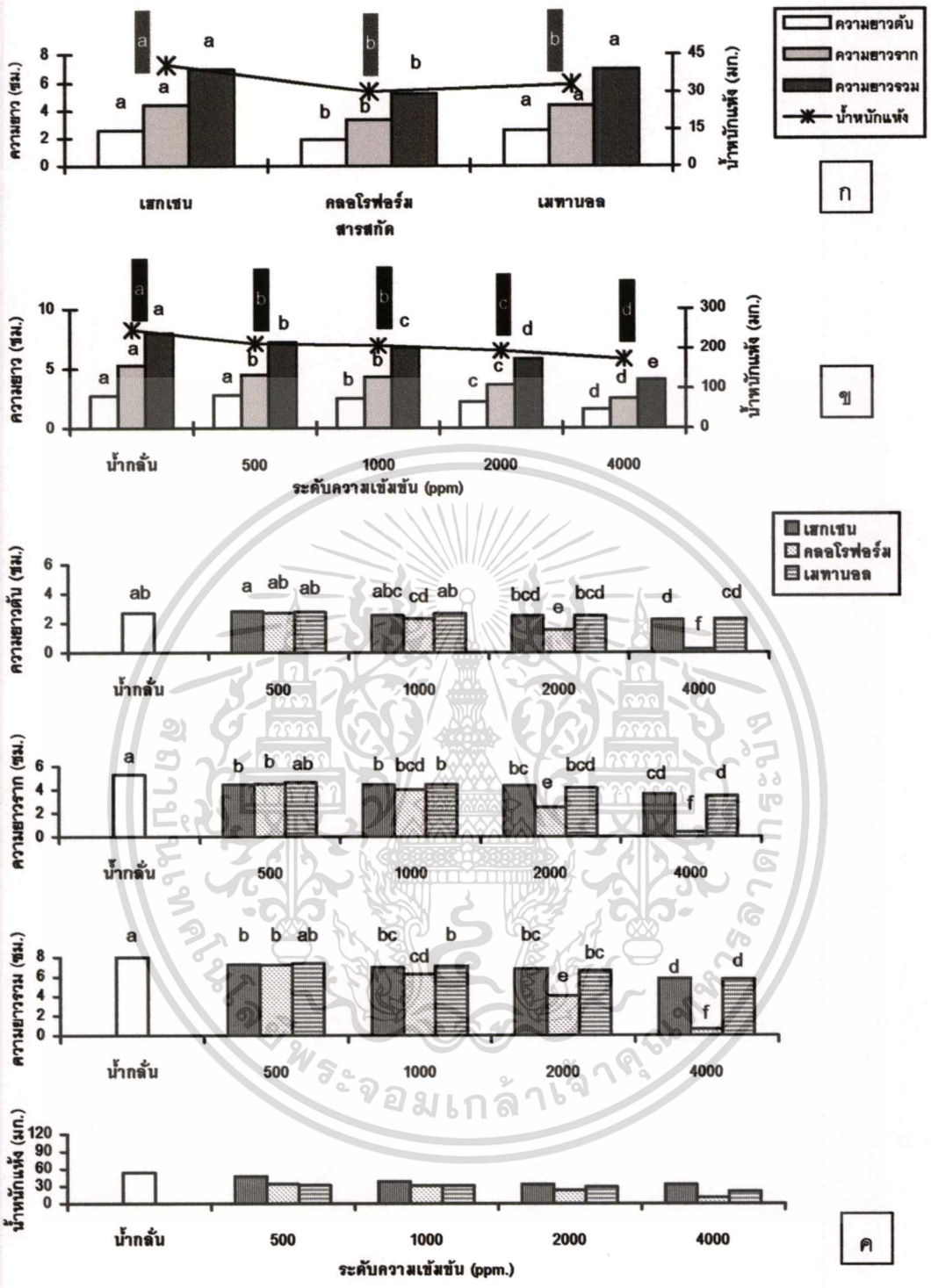
คลอโรฟอร์ม สามารถยับยั้งการงอกของผักกวางตุ้งได้มากกว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 13 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นโดยเฉพาะที่ 2000 และ4000 ppm มีผลยับยั้งการงอกอย่างเด่นชัด (ภาพที่ 13 ข.) สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ปรากฏว่าการใช้สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm ขึ้นไป มีผลทำให้การงอกของเมล็ดผักกวางตุ้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่สารสกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอลต้องใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 4000 ppm จึงปรากฏผลการยับยั้งการงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม เฮกเซนและเมทานอล สามารถยับยั้งการงอกได้ 95.83 23.61 และ 20.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 13 ค.)



ภาพที่ 13 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ที่มีต่อการงอกของผักกวางตุ้ง เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของสารสกัด ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดและระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโต หลังการเพาะ 5 วัน ปรากฏว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มยับยั้งความยาวต้นผักกวางตุ้งได้มากกว่า สารสกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 14 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นพบว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับ 1000 ppm ขึ้นไป มีผลยับยั้ง

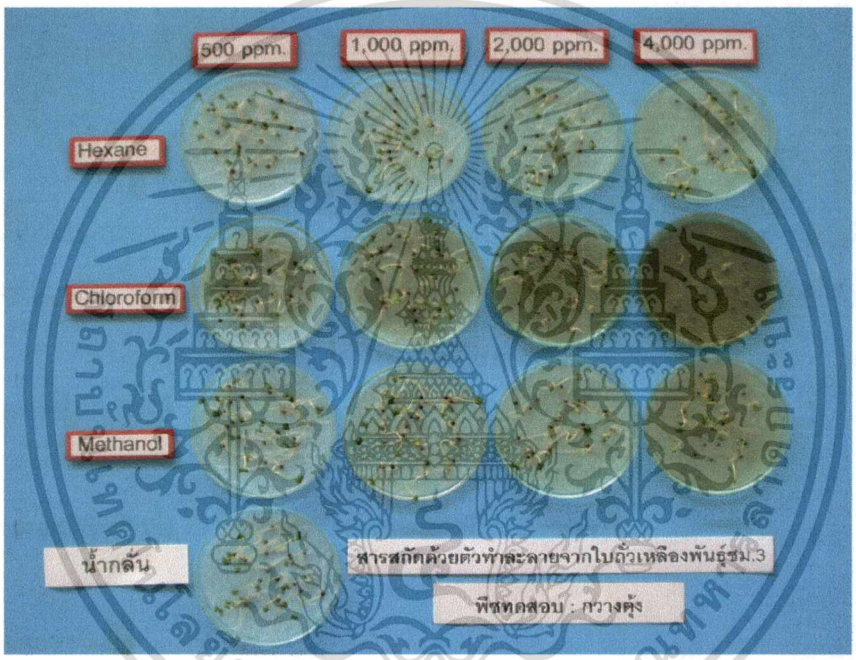
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของสารสกัด ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดและระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

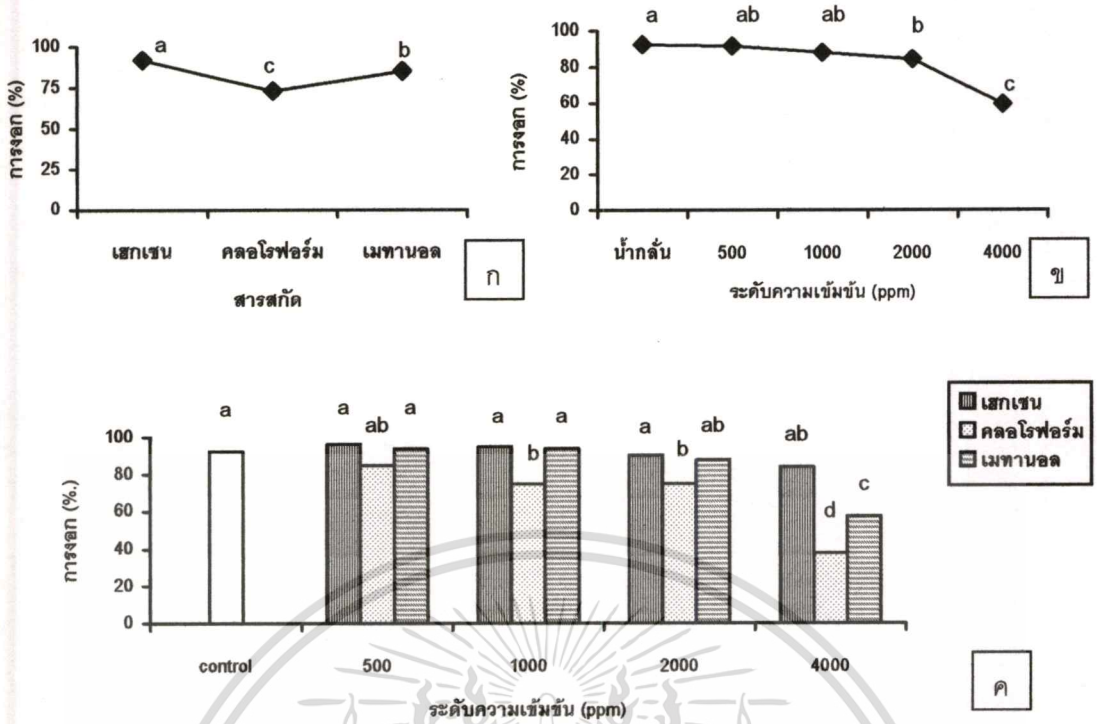
ความยาวต้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 14 ข.) ส่วนผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มตั้งแต่ที่ระดับ 1000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวต้นได้มากที่สุดซึ่งมากกว่าผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารสกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอลต้องใช้ที่ระดับ 4000 ppm จึงปรากฏผลการยับยั้งความยาวต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม เฮกเซนและเมทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm มีผลยับยั้งได้ 90.74 17.04 และ 15.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 14 ค. และ 15)



ภาพที่ 15 ผลของสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 3 ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มยับยั้งความยาวรากได้มากกว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอลเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 14 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นมีผลยับยั้งความยาวรากได้มากขึ้น (ภาพที่ 14 ข.) ส่วนผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ปรากฏว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนและคลอโรฟอร์มที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่สารสกัดด้วยเมทานอลต้องใช้ที่ระดับ 1000 ppm ขึ้นไปจึงสามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งที่ระดับ 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มยับยั้งความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

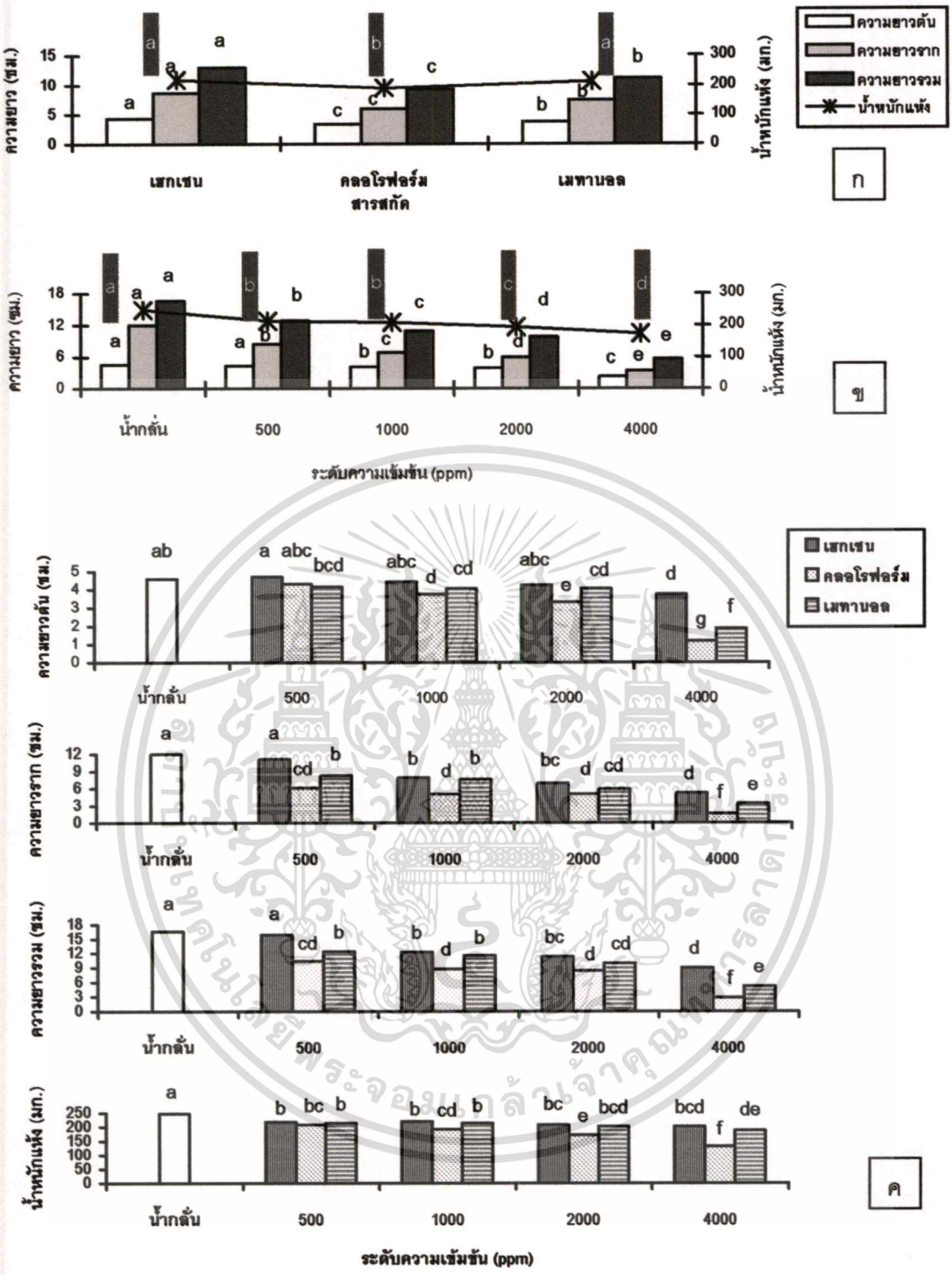


ภาพที่ 16 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ที่มีต่อการงอกของผักกาดหัว เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของสารสกัด ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดและระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

นัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 17 ข.) สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ปรากฏว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มและเมทานอล สามารถยับยั้งความยาวต้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อใช้ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 1000 ppm ขึ้นไป โดยสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มยับยั้งได้มากกว่าสารสกัดด้วยเมทานอล ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม เมทานอลและเฮกเซน ยับยั้งความยาวต้นได้ 74.35 59.13 และ 18.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 17 ค. และ 18)

ในด้านความยาวราก สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มให้ผลยับยั้งมากกว่าสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 17 ก.) ระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่เพิ่มขึ้นมีผลให้สามารถยับยั้งความยาวรากมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 17 ข.) ส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 500 ppm ขึ้นไป สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มยับยั้งได้มากที่สุด ซึ่งยับยั้งความยาวรากได้มากกว่าสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

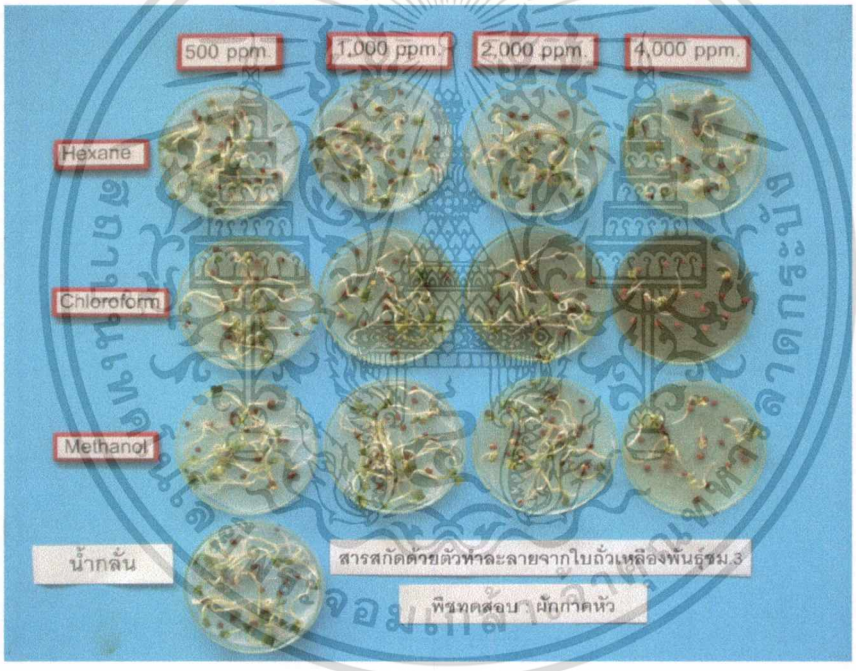


ภาพที่ 17 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัว เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของสารสกัด ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดและระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมทานอลและเฮกเซนยับยั้งความยาวรากผักกาดหัวได้ 50.41 38.33 และ 28.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 17 ค. และ 18)

ส่วนผลต่อความยาวรวม พบว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มยับยั้งความยาวรวมผักกาดหัวได้มากที่สุด ซึ่งมากกว่าผลการยับยั้งของสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 17 ก.) ความยาวรวมของต้นกล้าถูกยับยั้งมากขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดสูงขึ้น (ภาพที่ 17 ข.) ส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมีผลยับยั้งมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยเมทานอล ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม เมทานอลและเฮกเซน ยับยั้งความยาวรวมผักกาดหัวได้ 43.49 32.83 และ 21.86 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 17 ค. และ 18)



ภาพที่ 18 ผลของสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว

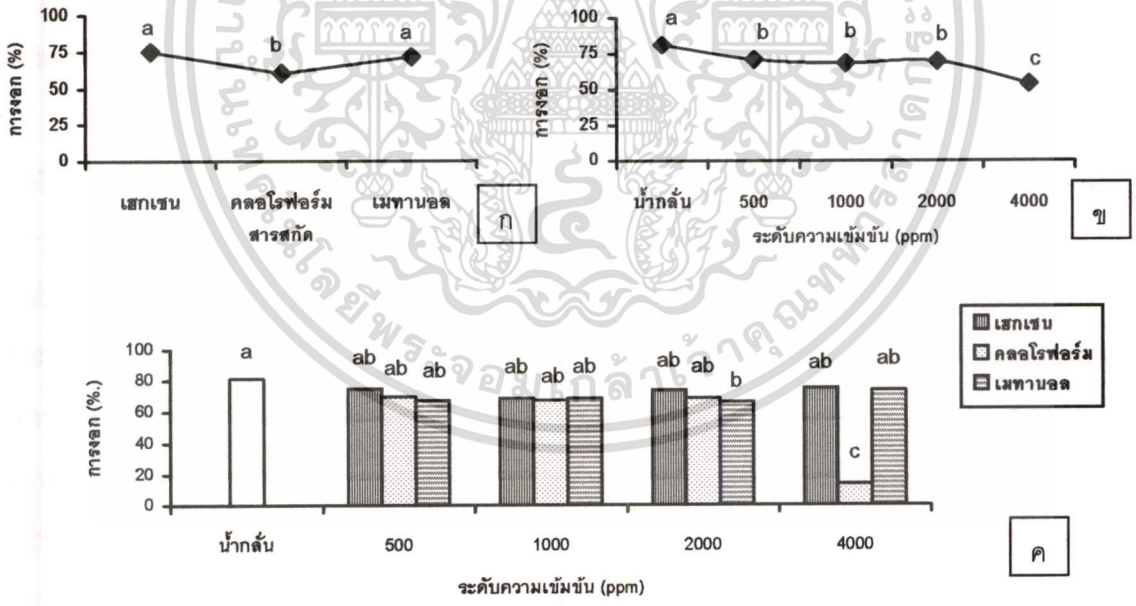
สำหรับผลต่อน้ำหนักแห้ง ปรากฏว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมีผลยับยั้งน้ำหนักแห้งมากกว่าสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 17 ก.) ระดับความเข้มข้นที่มากขึ้นมีผลทำให้น้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 17 ข.) ในส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า การใช้สารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป ทำให้น้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น ซึ่งสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมีผลให้น้ำหนักแห้งลดลงมากที่สุด โดยที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมีผลให้น้ำหนักแห้งลดลง 46.98 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 17 ค. และ 18)

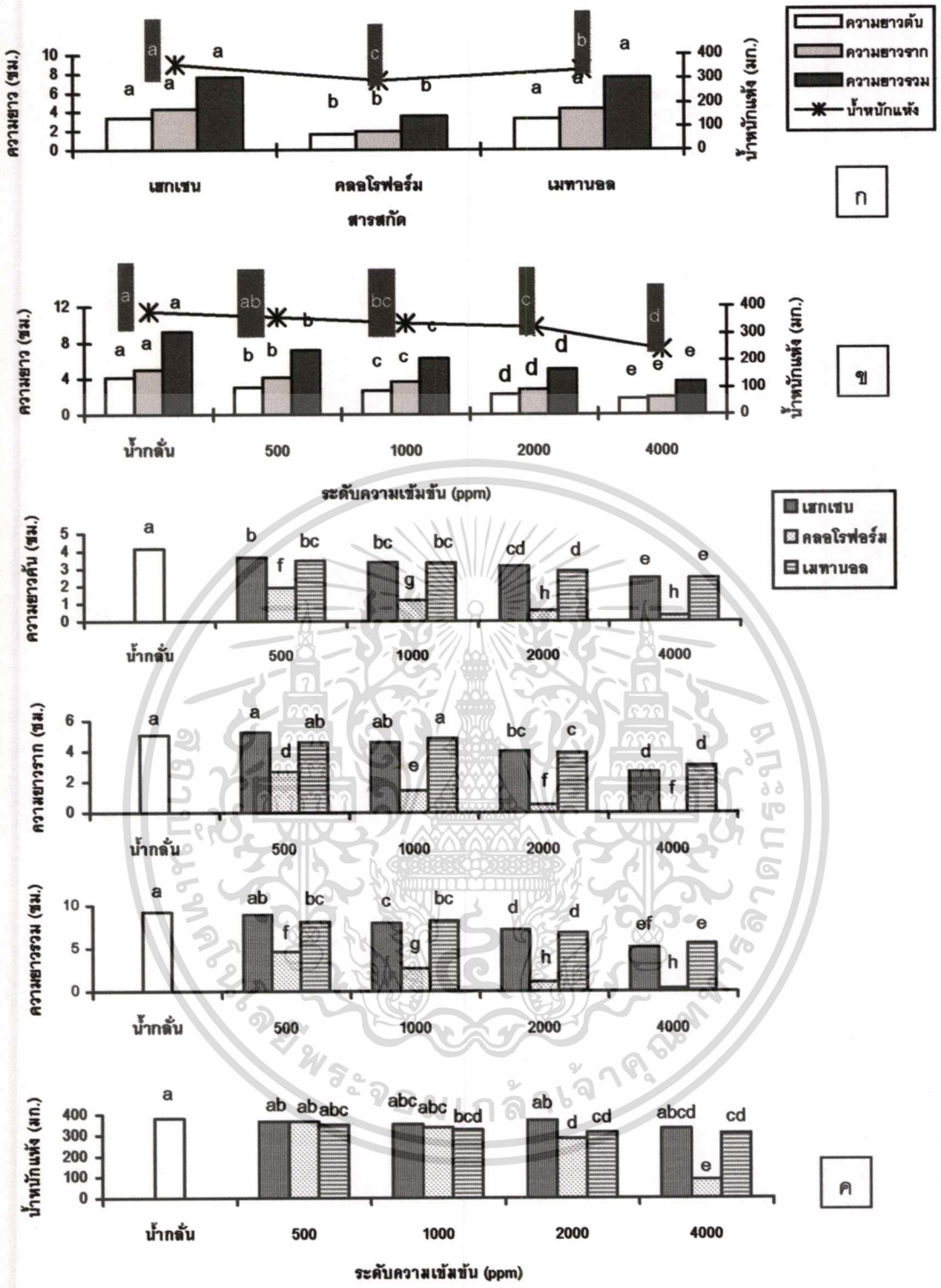
การทดลองที่ 2.3 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว

ผลต่อการงอก หลังเพาะเมล็ด 5 วัน ปรากฏว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มสามารถยับยั้งการงอกมากกว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 19 ก.) สารสกัดที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 500 ppm ขึ้นไป มีผลยับยั้งการงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm ให้ผลการยับยั้งการงอกของต้นกล้า 33.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 19 ข.) ส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า มีเพียงสารสกัดจากคลอโรฟอร์มที่ 4000 ppm เท่านั้นที่สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างเด่นชัด โดยยับยั้งได้ 83.08 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 19 ค.)



ภาพที่ 19 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ที่มีต่อการงอกของต้นกล้าข้าว เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของสารสกัด ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดและระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

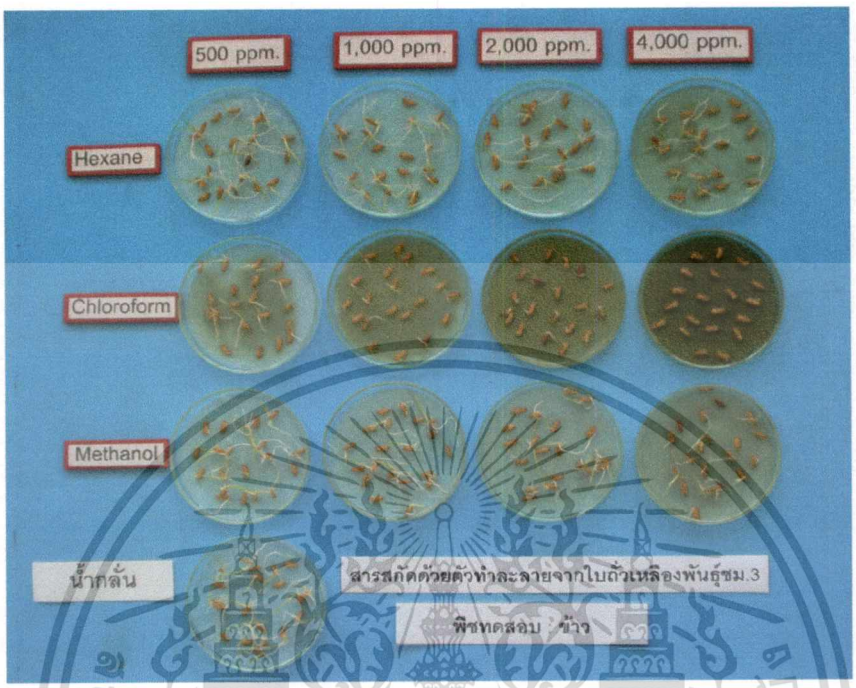
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวเมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของสารสกัด ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดและระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สุดโดยทำให้น้ำหนักแห้งลดลง 25.65 และ 76.77 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 20 ค. และ 21)



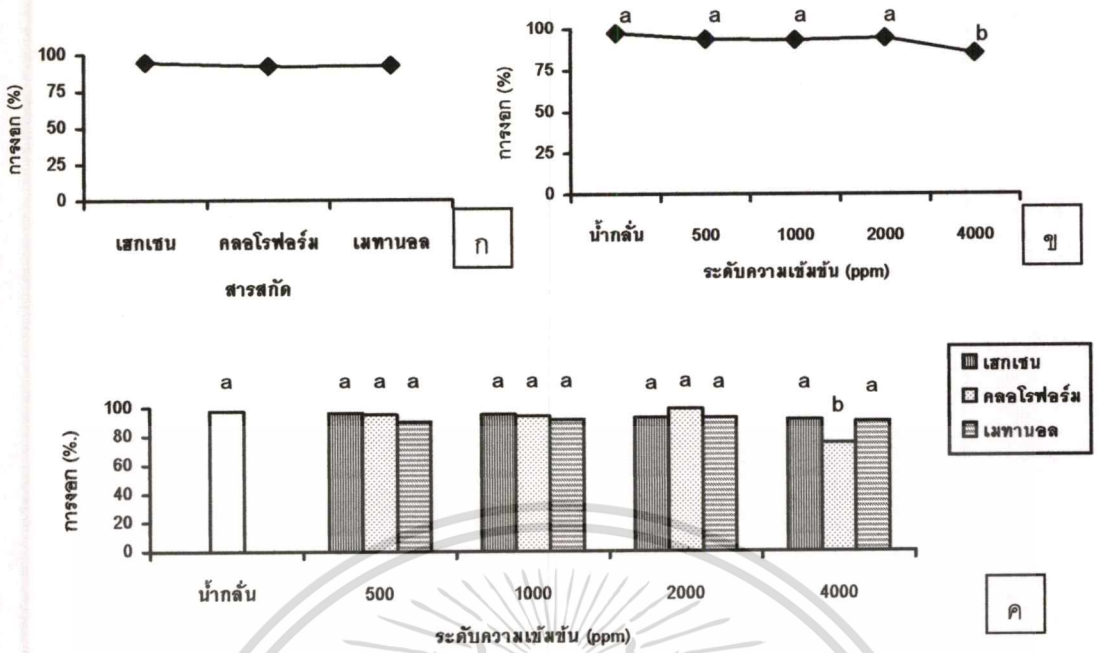
ภาพที่ 21 ผลของสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

การทดลองที่ 2.4 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วไมยรา

ผลต่อการงอก หลังการเพาะเมล็ด 5 วัน พบว่าสารสกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดมีผลต่อการงอกของถั่วไมยราไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 22 ก.) ส่วนอิทธิพลของระดับความเข้มข้น ปรากฏว่ามีเพียงที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm เท่านั้น ที่ทำให้การงอกลดลงอย่างเด่นชัด (ภาพที่ 22 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่า มีเพียงสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm เท่านั้น ที่สามารถยับยั้งการงอกถั่วไมยราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งยับยั้งได้ 23.08 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 22 ค.)

ผลต่อการเจริญเติบโต สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มและเมทานอลมีผลยับยั้งความยาวต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารสกัดด้วยเฮกเซน (ภาพที่ 23 ก.) ส่วนอิทธิพลของระดับความเข้มข้นพบว่า เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลให้สามารถยับยั้งความยาวต้นได้มากขึ้น (ภาพที่ 23 ข.) ขณะที่อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

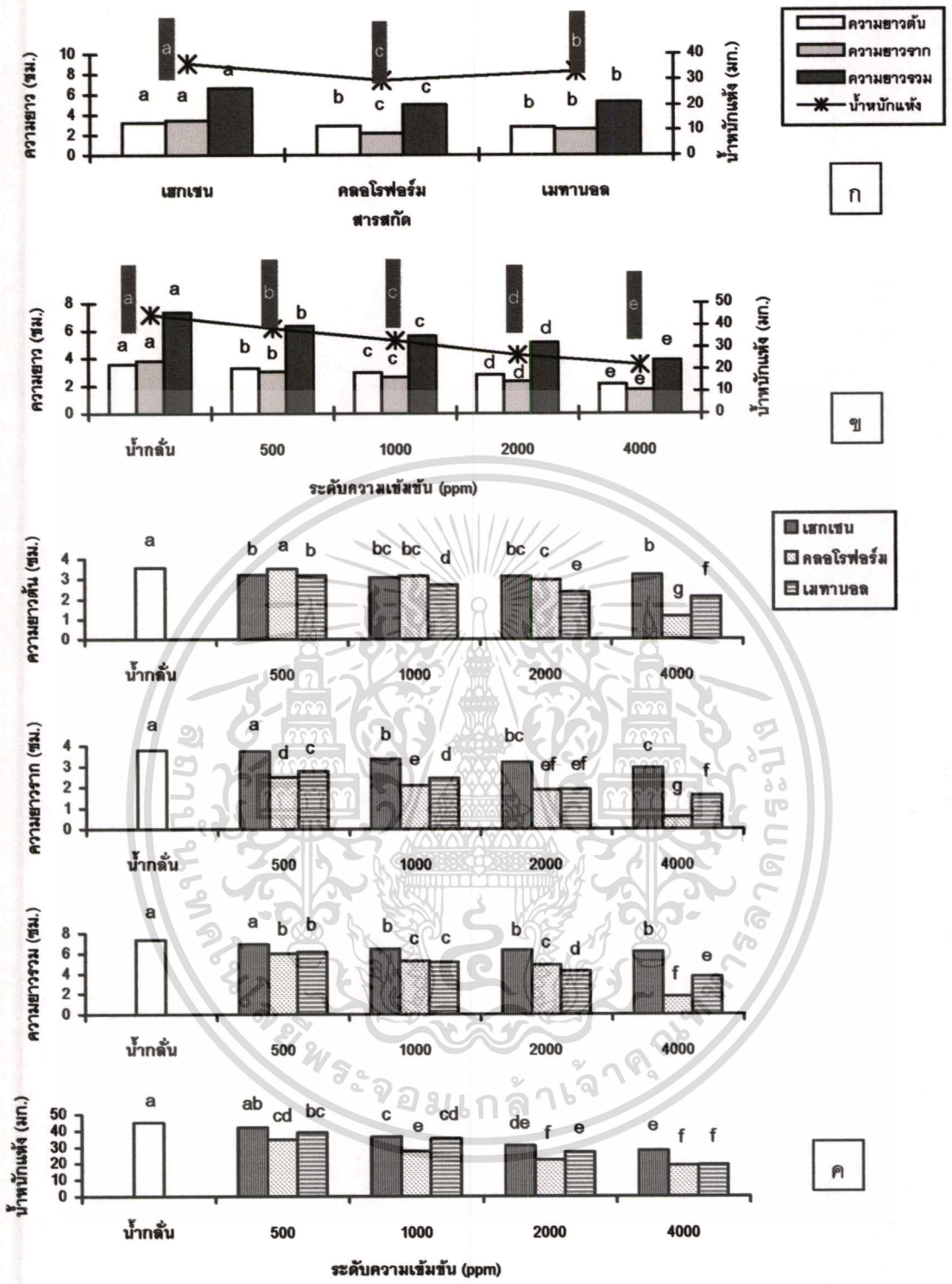


ภาพที่ 22 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ที่มีต่อการงอกของถั่วไมยรา เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของสารสกัด ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัด และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

การใช้สารสกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอลตั้งแต่ 500 ppm ขึ้นไป มีผลยับยั้งความยาวต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มในการยับยั้งได้ดีกว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลของสารสกัดด้วยเมทานอล อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มให้ผลการยับยั้งมากกว่าสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนอย่างชัดเจน โดยสามารถยับยั้งได้ 68.54 41.29 และ 10.11 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 23 ค. และ 24)

สำหรับผลต่อความยาวราก ปรากฏว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมีผลยับยั้งความยาวรากมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนตามลำดับ (ภาพที่ 23 ก.) ระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 23 ข.) ส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มและเมทานอลยับยั้งความยาวรากถั่วไมยราได้มากกว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นเป็น 4000 ppm สารสกัดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



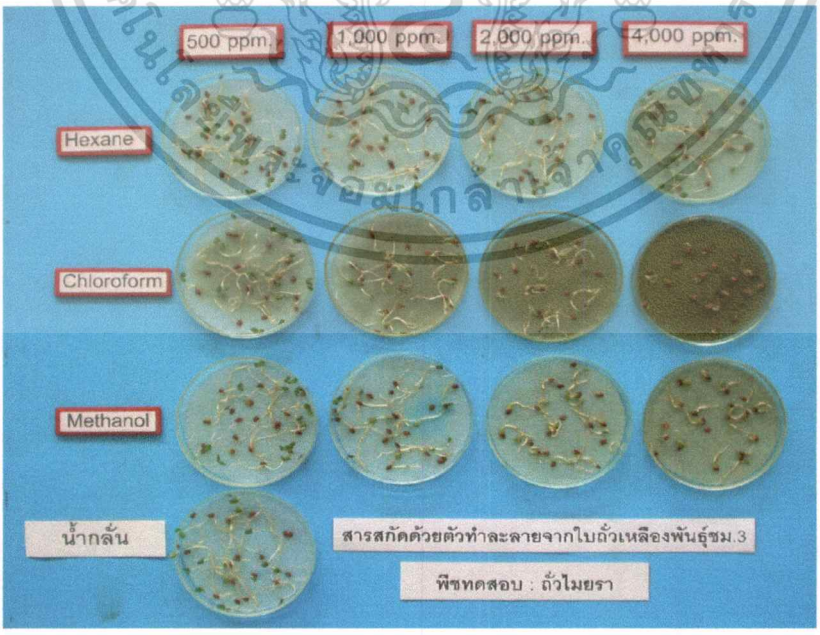
ภาพที่ 23 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วไมยรา เมื่อ 5 วันหลังเพาะเมล็ด (ก. อิทธิพลของสารสกัด ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดและระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์โดย DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลอโรฟอร์มและเมทานอลสามารถยับยั้งได้ 81.21 และ 57.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 23 ค. และ 24)

ในด้านผลต่อความยาวรวม พบว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมีผลยับยั้งได้มากที่สุดเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 23 ก.) การเพิ่มระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 500 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรวมมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 23 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มและเมทานอลให้ผลยับยั้งมากกว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มให้ผลการยับยั้งมากที่สุดคือ 76.63 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน ให้ผลการยับยั้ง 49.73 และ 16.44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดด้วยน้ำกลั่น (ภาพที่ 23 ค. และ 24)

ขณะที่ผลต่อน้ำหนักแห้งของถั่วไมยรา ปรากฏว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมีผลยับยั้งน้ำหนักแห้งมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนตามลำดับ (ภาพที่ 23 ก.) น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 23 ข.) ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ถึง 2000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมีผลทำให้น้ำหนักแห้งถั่วไมยราลดลงมากกว่าสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มและเมทานอลให้ผลการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 23 ค. และ 24)



ภาพที่ 24 ผลของสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วไมยรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การนำใบถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์คือ เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 สจ.4 และสุโขทัย1 ที่ให้ผลทางอัลลีโลพาทีสูงต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัวและผักกวางตุ้งมาสกัดด้วยน้ำและทดสอบผลกับวัชพืช 4 ชนิดคือ หญ้าข้าวนก ถั่วไมยรา หญ้าไข่มุก และถั่วผี โดยใช้ระดับความเข้มข้น 4 ระดับคือ 0 25 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ผลปรากฏว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์ให้ผลในการยับยั้งวัชพืชแตกต่างกัน โดยสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 เชียงใหม่3 และสจ.4 มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกได้ดีกว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย1 ในขณะที่สารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 และสุโขทัย1 ให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วไมยราได้ดีกว่าสารสกัดจากพันธุ์อื่นๆ โดยเฉพาะเมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในทางตรงกันข้ามสารสกัดจากใบถั่วเหลืองทั้ง 4 สายพันธุ์ สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าไข่มุกได้ไม่แตกต่างกัน ส่วนผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วผี พบว่าสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 ให้ผลการยับยั้งมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากใบถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 1 เชียงใหม่60 และสจ.4 ตามลำดับ

ดังนั้นจึงได้คัดเลือกใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่3 เพื่อใช้ในการสกัดด้วยวิธี sequential solvent extraction โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด คือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล และทดสอบผลของสารสกัดในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิดคือ ผักกวางตุ้ง ผักกาดหัว ข้าว และถั่วไมยรา โดยใช้ระดับความเข้มข้นของสารสกัด 500 1000 2000 และ 4000 ppm เปรียบเทียบกับการใช้น้ำกลั่น ปรากฏว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มแสดงผลการยับยั้งมากกว่าสารสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนอย่างเด่นชัด ซึ่งแสดงว่าสารที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชที่อยู่ในใบถั่วเหลืองส่วนใหญ่ สามารถสกัดออกมาได้ดีเมื่อใช้คลอโรฟอร์มเป็นตัวทำละลาย นอกจากนั้นยังพบว่าเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้เพิ่มมากขึ้นจะแสดงผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบสูงขึ้น และสารสกัดที่ได้มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของส่วนรากมากกว่าการเจริญเติบโตด้านอื่นๆ ซึ่ง Turk and Tawaha (2002) กล่าวว่าการที่รากมีความอ่อนแอต่อสารอัลลีโลพาทีมากกว่าส่วนอื่นๆ เนื่องมาจากรากเป็นส่วนแรกที่มีโอกาสสัมผัสและดูดซึมสารอัลลีโลพาทีหรือสารที่มีพิษอื่นๆ จากสิ่งแวดล้อม

ผลการทดลองนี้แสดงและยืนยันให้ทราบว่าในใบถั่วเหลืองมีการผลิตและสะสมสารบางอย่างที่มีคุณสมบัติสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชได้ ซึ่งเราอาจนำคุณสมบัติดังกล่าวของถั่วเหลืองมาประยุกต์ใช้ในด้านการผลิตทางการเกษตรต่อไป โดยอาจจะนำใบถั่วเหลืองมาทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสกัดสารที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชแล้วทำการแยกเพื่อหาสารออกฤทธิ์และทำให้บริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชหรือใช้ในการการควบคุมวัชพืช หรือใช้เป็นต้นแบบในการสังเคราะห์สารกำจัดวัชพืชขึ้นมาใหม่โดยเลียนแบบสารที่ได้จากธรรมชาติ นอกจากนั้นยังอาจนำคุณสมบัติดังกล่าวของถั่วเหลืองมาใช้ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงพันธุ์ ทั้งในรูปแบบของการผสมพันธุ์ตามวิธีปกติหรือการใช้ประโยชน์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อสร้างสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลด้านอัลลีโลพาทีสูง ซึ่งจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช และช่วยลดความเสียหายอันเกิดจากปัญหาวัชพืชในการผลิตถั่วเหลืองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ และประทีป กระแสสินธุ์. 2543. ศักยภาพของข้าวไร่ในการลดการเจริญเติบโตของวัชพืช. หน้า 31-37. ใน รายงานการประชุมวิชาการเรื่องความก้าวหน้างานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพสมุนไพรและวัชพืช. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. นครราชสีมา.

เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ. 2541. การศึกษาเบื้องต้นของสารสกัดจากต้นชะพลู และสะระแหน่ที่มีต่อการงอกและการเจริญของต้นกล้าพืชบางชนิด. วิทยาสารวัชพืช. 1 : 56-64.

ดารารัตน์ มณีจันทร์. 2546. ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุลมะลิ. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

บุญรอด ชาติยานนท์. 2544. ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

พัชนี เจริญยิ่ง จรัล ล้อมรัตน์สิริ และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2547. ผลของสารสกัดจากผลกำจัดต้นต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ. วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง. 13 (1) : 25-30.

วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และจำรูญ เล้าสินวัฒนา. 2545. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบเลี่ยนต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบบางชนิด. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 33 (4-5) ฉบับพิเศษ : 139-141.

ศิริพร ซึงสนธิพร และชอุ่ม เปรมัษเฐียร. 2543. ผลของเทียนหยดต่อการเจริญเติบโตของไมยราบยักษ์. หน้า 22-30. ใน รายงานการประชุมวิชาการเรื่องความก้าวหน้างานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพสมุนไพรและวัชพืช. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. นครราชสีมา.

An, M., J. Pratley and T. Haig. 1998. Allelopathy : from concept to reality. 563-566. In Proceedings of the 9th Australian Agronomy Conference. Wagga Wagga. Australia.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Caamal-Maldonado, J.A., J.J. Jiménez-Osornio, A. Torres-Barragán and A.L. Anaya. 2001. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. Agron. J. 93 (1) : 27-36.

Cespedes, C.L., M. Hoeneisen, M. Bittner, J. Becerra and M. Silva. 2001. Comparative study of ovatifolin antioxidant and growth inhibition activities. J. Agric. Food Chem. 49 (9) : 4243-4251.

Chon, S., S. Choi, S. Jung, H. Jang, B. Pyo and S. Kim. 2002. Effect of alfalfa leaf extracts and phenolic allelochemicals on early seedling growth and root morphology of alfalfa and barnyardgrass. Crop Prot. 21 (6) : 1077-1082.

Chung, I.M., K.H. Kim, J.K. Ahn, S.B. Lee, S.H. Kim and S.J. Hahn. 2003. Comparison of allelopathic potential of rice leaves, straw, and hull extracts on barnyardgrass. Agron. J. 95 (4) : 1063-1070.

Chung, I.M., K.H. Kim, J.K. Ahn, S.C. Chun, C.S. Kim and S.H. Kim. 2002. Screening of allelochemicals on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and identification of potentially allelopathic compounds from rice (*Oryza sativa*) variety hull extracts. Crop. Prot. 21 (6) : 913-920.

Dietz, H. and P. Winterhalter. 1996. Phytotoxic constituents from *Bunias orientalis* leaves. Phytochem. 42 (4) : 1005-1010.

Djurdjevic, L., A. Dinic, P. Pavlovic, M. Mitrovic, B. Karadzic and V. Tesevic. 2004. Allelopathic potential of *Allium ursinum* L. Biochem. Sys. Eco. 32 (6) : 533-544.

Ebana, K., W. Yan, R.H. Dilday, H. Namai and K. Okuno. 2001. Variation in the allelopathic effect of rice with water soluble extracts. Agron. J. 93 (1) : 12-16.

Hong, N.H., T.D. Xuan, T. Eiji, T. Hiroyuki, M. Mitsuhiro and T.D. Khanh. 2003. Screening for allelopathic potential of higher plants from Southeast Asia. Crop Prot. 22 (6) : 829-836.

Jasieniuk, M., A.L. Brule-Babel, and I.N. Morrison. 1996. The evolution and genetics of herbicide resistance in weeds. Weed Sci. 41 : 176 - 179.

Jones, E., R.S. Jessop and B.M. Sindel. 2001. "The potential of summer crops to affect weed growth." 12-14. In Proceedings of the 10th Australian Agronomy Conference. Hobart. Australia.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kato-Noguchi, H. 2003a. Isolation and identification of an allelopathic substance in *Pisum sativum.* Phytochem. 62 (7) : 1141-1144.

Kato-Noguchi, H. 2003b. Allelopathic substance in *Pueraria thunbergiana*. Phytochem. 63 (5) : 577-580.

Kato-Noguchi, H., Y. Tanaka, T. Murakami, S. Yamamura and S. Fujihara. 2002. Isolation and identification of an allelopathic substance from peel of *Citrus junos*. Phytochem. 61 (7) : 849-853.

Laosinwattana, C., K. Yoneyama, Y. Takeuchi, M. Ogasawara and M. Konnai. 1999. Purification of allelopathic compounds from manilagrass (*Zoysia matrella* (L.) Merr.) plants. J. Jap. Soc. Turfgrass Sci. 28 (1) : 27-36.

Macias, F.A., D. Castellano and J.M.G. Molinillo. 2000. Search for a standard phytotoxic bioassay for allelochemicals. Selection of standard target species. J. Agric. Food Chem. 48 (16) : 2512 – 2521.

Macias, F.A., J.M.G. Molinillo, A. Torres, R.M. Verela and D. Castellano. 1997. Bioactive flavonoids from *Helianthus annuus* cultivar. Phytochem. 45 (4) : 683-687.

Olofsdotter, M. 2001. Rice – a step toward use of allelopathy. Agron. J. 93 (1) : 3 – 8

Oueslati, O. 2003. Allelopathy in two durum wheat (*Triticum durum* L.) varieties. Agri. Eco. and Environ. 96 : 161-163.

Parvez, M.M., K. Tomita-Yokotani, Y. Fuji, T. Konishi and T. Iwashina. 2004. Effects of quercetin and its seven derivatives on the growth of *Arabidopsis thaliana* and *Neurospora crassa*. Biochem. Sys. Eco. 32 (7) : 631-635.

Rice, E.L. 1984. Allelopathy. 2nd ed. Academic Press, Inc. Orlando.

Rose, S.J., O.C. Burnside, J.E. Specht and B.A. Swisher. 1984. Competition and allelopathy between soybean and weeds. Agron. J. 76 (4) : 523-528.

Saxena, A., D.V. Singh and N.L. Joshi. 1996. Autotoxic effects of pearl millet aqueous extracts on seed germination and seedling growth. J. Arid Environ. 33 : 255-260.

Seigler, D.S. 1996. Chemistry and mechanisms of allelopathic interactions. Agron. J. 88 (6) : 876-885.

Tsanuo, M.K., A. Hassanali, A.M. Hooper, Z. Khan, F. Kaberia, J.A. Pickett and L.J. Wadhams. 2003. Isoflavones from the allelopathic aqueous root exudates of *Desmodium uncinatum*. Phytochem. 64 : 265-273.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Turk, M.A. and A.M. Tawaha. 2002. Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil. Pak. J. Agron. 1 (1) : 28-30.

Turk, M.A. and A.M. Tawaha. 2003. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). Crop Prot. 22 (6) : 673-677.

Viles, A.L. and R.N. Reese. 1996. Allelopathic potential of *Echinacea angustifolia* D.C. Environ. Exp. Bot. 36 (1) : 39-43.

Weston, L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystem. Agron. J. 88 (6) : 860-866.

Wink, M. 1999. Function of plant secondary metabolites and their exploitation in biotechnology. 1-16. In Annual Plant Reviews Vol. 3. Wink, M. (ed.). Sheffield Academic Press, Sheffield.

Wu, H., T. Haig, J. Pratley, D. Lemerle and M. An. 2000. Allelochemicals in wheat (*Triticum aestivum* L.) : Variation of phenolic acids in root tissues. J. Agric. Food Chem. 48 (11) : 5321-5325.

Wu, H., T. Haig, J. Pratley, D. Lemerle and M. An. 2002. Biochemical basis for wheat seedling allelopathy on the suppression of annual ryegrass (*Lolium rigidum*). J. Agric. Food Chem. 50 (16) : 4567 – 4571.

Xuan, T.D., T. Eiji, T. Hiroyki, M. Mitsuhiro, T.D. Khanh and I. Chung. 2004a. Evaluation on phytotoxicity of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) to crops and weeds. Crop Prot. 23 (4) : 335-345.

Xuan, T.D., T. Shinkichi, N.H. Hong, T.D. Khanh and C.I. Min. 2004b. Assessment of phytotoxic action of *Ageratum conyzoides* L. (billy goat weed) on weeds. Crop Prot. 23 (4) : 915-922.

Xuan, T.D., Shinkichi, T., Khanh, T.D. and Chung, I.M. 2005. Biological control of weeds and plant pathogens in paddy rice by exploiting plant allelopathy : an overview. Crop Protect. 24 (3) : 197-206.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้