

การศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในผักแขยง (*Limnophila aromatica*) และ
บลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*)

ปริญญานิพนธ์
ของ
กาญจนา หลงสะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
กุมภาพันธ์ 2551

การศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาตีในผักแขยง (*Limnophila aromatica*)
และบลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*)

ปริญญาานิพนธ์
ของ
กาญจนา หลงสะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
กุมภาพันธ์ 2551
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในผักแขยง (*Limnophila aromatica*) และ
บลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*)

บทคัดย่อ
ของ
กาญจนา หลงสะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
กุมภาพันธ์ 2551

กาญจนา หลงสะ. (2551). การศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในผักแขยง (*Limnophila aromatica*) และบลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*). วิทยานิพนธ์ วท.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒน์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรองแก้ว พุทธิยาสาธิตพร.

การศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในผักแขยง (*Limnophila aromatica* Merr.) และบลูฮาวาย (*Otacanthus azureus* A. Rose) ในห้องปฏิบัติการทางพฤกษศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้วิธีการทดสอบต่างๆ กัน และใช้พืชทดสอบ 8 ชนิด คือ ข้าว (*Oryza sativa* Linn.), ข้าวโพด (*Zea mays* Linn.), ผักกาดหัว (*Raphanus sativus* Linn. var. *longipinnatus*), กวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *chinensis*), หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult), หญ้ารงนก (*Chloris barbata* Sw.), โสน (*Sesbania roxburghii* Merr.) และถั่วฝัก (*Phaseolus lathyroides* Linn.) พบว่า สารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 (น้ำหนัก : ปริมาตร) มีผลทำให้เกิดการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ โดยเฉพาะสารสกัดจากใบบลูฮาวายทำให้การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบลดลงมากกว่าสารสกัดจากใบผักแขยง และการยับยั้งจะเกิดมากขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราส่วนของสารสกัด จากการทดสอบผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลาย KCl ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่าไม่มีผลยับยั้งชี้ให้เห็นว่า ผลการยับยั้งที่เกิดของสารสกัดจากใบพืชทั้ง 2 ชนิดเกิดจากสารเคมีที่มีอยู่ในใบพืชนั้น ๆ เอง เมื่อนำใบผักแขยงและบลูฮาวายมาคลุกดินในอัตราส่วนเดียวกันกับการสกัดด้วยน้ำ พบว่าใบบลูฮาวายสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบมากกว่าใบผักแขยง และเมื่อเพิ่มปริมาณของใบพืชอัตราการยับยั้งจะมากขึ้นด้วย จากการศึกษาความสามารถในการละลายของสารอัลลีโลพาทีจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ เฮกเซน, คลอโรฟอร์ม และเมทานอล ตามลำดับ พบว่า สารสกัดด้วยเมทานอลจากใบผักแขยงและบลูฮาวายมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม และเฮกเซน ตามลำดับ และเมื่อศึกษาเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช 4 ชนิด คือ *Phytophthora parasitica*, *Alternaria brassicicola*, *Sclerotium rolfsii* และ *Fusarium oxysporum* พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้ง 4 ชนิด

STUDY ON THE ALLELOPATHIC POTENTIAL IN *Limnophila aromatica*
AND *Otacanthus azureus*

AN ABSTRACT
BY
KANJANA RONGSA

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Science degree in Biology
at Srinakharinwirot University
February 2008

Kanjana Rongsa. (2008). *Study on the Allelopathic Potential in Limnophila aromatica and Otacanthus azureus*. Master thesis, M.Sc. (Biology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Chalermchai Wongwattana, Asst. Prof. Krongkao Poopityastaporn.

Study on the allelopathic potential in *Limnophila aromatica* and *Otacanthus azureus* was conducted, using water and organic solvents extraction and soil mixing methods, in 8 test plants {rice (*Oryza sativa* Linn.), corn (*Zea mays* Linn.), radish (*Raphanus sativus* Linn. var. *longipinnatus*), *Brassica campestris* var. *chinensis*, *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult, *Chloris barbata* Sw., *Sesbania roxburghii* Merr. and *Phaseolus lathyroides* Linn.} and 4 species of plant pathogenic fungi (*Phytophthora parasitica*, *Alternaria brassicicola*, *Sclerotium rolfsii* and *Fusarium oxysporum*). The studies were proceeded under artificial light (3800 Luxes, 13 hours photoperiod) at Department of Biology, Srinakharinwirot University. Water extracts of *Limnophila aromatica* and *Otacanthus azureus* leaves at the ratios of 1:80, 1:40, 1:20 and 1:10 (weight : volume) significantly inhibited seed germination and subsequent seedling growth of test plants, especially the *Otacanthus* leaf extracts. Test of KCl solution effect on seed germination and seedling growth suggested that the osmotic potential of extract solutions did not affect seed germination and seedling growth of test plants. In soil mixed tests, the inhibitory effect, increased with the increasing of dry leaf ratio and *Otacanthus* leaf provided higher effect than *Limnophila* leaf. Allelochemical in both plant leaves dissolved better in methanol, chloroform and hexane respectively, and the inhibitory effect was also higher in *Otacanthus* leaf. Water extract of both species leaves provided negative effect on the control of 4 species of plant pathogenic fungi tested in the preliminary test of this study.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาตีในผักแขยง (*Limnophila aromatica*) และ
ปลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*)

ของ
กาญจนา หลงสะ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)
วันที่ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนนะ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรองแก้ว พุทธิยาสถาพร)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร. นลินา ประไพรัชสิทธิ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

งบประมาณเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2550

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ ประธานควบคุม
ปริญญาานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย สนับสนุนเงินทุนและ
อุปกรณ์การวิจัย ตลอดจนแก้ไขปริญญาานิพนธ์ให้สำเร็จสมบูรณ์ไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรองแก้ว พุทธิยาสาพร, ดร. นลินา ประไพรัชสิทธิ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.
วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ ที่กรุณาแนะนำและตรวจแก้ไขปริญญาานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สายสุณีย์ ลิ้มชูวงศ์และอาจารย์ดร.รักษนก โคโต
ที่อนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ปลอดเชื้อสำหรับการทดสอบเชื้อรา

ขอขอบคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ทุกท่านที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิจัย ขอขอบคุณน้องๆ สาขาวิชาชีววิทยา (ปริญญาโทและ
ปริญญาตรี) ที่คอยถามไถ่ ให้ความช่วยเหลือ คอยเป็นกำลังใจ และเผชิญเรื่องราวต่าง ๆ ในช่วง
การเรียนปริญญาโทตลอดมา

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องที่ให้ทุนสนับสนุน
ในการศึกษาและการทำปริญญาานิพนธ์ ตลอดจนเป็นกำลังใจให้สามารถทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี และ
ขอขอบคุณมิตรแท้ที่คอยให้กำลังใจ และร่วมยินดีกับความสำเร็จของผู้วิจัยตลอดมา

กาญจนา หลงสะ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
อัลลีโลพาตี.....	4
การปลดปล่อยสารอัลลีโลพาตี.....	4
กลุ่มสารอัลลีโลพาตี.....	5
การสังเคราะห์สารอัลลีโลพาตีในส่วนต่าง ๆ ของพืช.....	6
ปัจจัยที่มีผลต่อการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาตีของพืช.....	7
ผลทางอัลลีโลพาตีในพืชปลูกและวัชพืช.....	8
แนวทางการนำอัลลีโลพาตีมาใช้ในการเกษตร.....	10
บลูฮาวาย.....	10
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	11
ผักแขยง.....	11
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	11
ประโยชน์ทางยา.....	11
โรครากเน่าและโคนเน่า.....	12
สาเหตุและลักษณะอาการ.....	12
โรคใบจุดและดอกเน่า.....	12
สาเหตุและลักษณะอาการ.....	12
โรครากเน่า.....	13
สาเหตุและลักษณะอาการ.....	13
โรคเหี่ยว.....	13
สาเหตุและลักษณะอาการ.....	13

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	14
	พืชทดลอง.....	14
	เมล็ดพืชที่ใช้ทดสอบ.....	14
	เชื้อราที่ใช้ทดสอบ.....	14
	อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย.....	15
	วิธีการทดลอง.....	16
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	21
	สถานที่ทำการทดลอง.....	21
4	ผลการทดลอง.....	22
	การทดลองที่ 1 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยง/บลูฮาวายด้วยน้ำที่มีต่อการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	22
	1.1 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยน้ำที่มีต่อการงอกของเมล็ดและ การเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	22
	1.2 ผลของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยน้ำที่มีต่อการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	31
	การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิส (osmotic potential) ของสารละลาย ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	40
	การทดลองที่ 3 ผลทางอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยง/บลูฮาวายที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	46
	3.1 ผลทางอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยงแห้งที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อ การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	46
	3.2 ผลทางอัลลีโลพาที่จากใบบลูฮาวายแห้งที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อ การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	55

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

4 (ต่อ) การทดลองที่ 4 ศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยง/บลูฮาวายโดยใช้ ตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ.....	64
4.1 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ที่มีต่อ การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	64
4.2 ผลของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ที่มีต่อ การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก.....	81
การทดลองที่ 5 ศึกษาเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบผักแขยง/บลูฮาวายต่อการเจริญ เติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช.....	98
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	100
บรรณานุกรม.....	108
ภาคผนวก.....	114
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	121

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1 ผลของการสกัดใบผักแขยงแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของ เมล็ดพืชทดสอบ และการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ.....	28
2 ผลของการสกัดใบบลูฮาวายแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืช ทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ.....	37
3 เปรียบเทียบค่าความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity ;EC) ของสารละลายโพแทสเซียม คลอไรด์ และสารสกัดจากใบพืชทั้ง 2 ชนิด.....	41
4 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ต่อการงอกของเมล็ดพืช ทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้า หลังงอก 7วันหลังเพาะ.....	43
5 ผลของการคลุกดินใบผักแขยงแห้งในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและ การเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ.....	52
6 ผลของการคลุกดินใบบลูฮาวายแห้งในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ และการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ.....	61
7 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ต่อการงอกของเมล็ดพืช ทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วัน หลังเพาะ.....	72
8 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ต่อการงอกของ เมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ.....	75
9 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ต่อการงอกของ เมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วัน หลังเพาะ.....	78
10 ผลของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ต่อการงอกของ เมล็ด พืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วัน หลังเพาะ.....	89
11 ผลของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ต่อการงอกของ เมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7วันหลังเพาะ.....	92
12 ผลของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ต่อการงอกของ เมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ.....	95
13 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยง, บลูฮาวาย และน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเขียวหวาน ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช.....	99

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 บลูฮาวาย.....	10
2 ผักแขยง.....	11
3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยง/บลูฮาวาย ในตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ.....	19
4 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืช ทดสอบ.....	27
5 ผลของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืช ทดสอบ.....	36
6 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืช ทดสอบ.....	42
7 ผลของใบผักแขยงแห้งที่ใช้คลุกดินในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืช ทดสอบ.....	51
8 ผลของใบบลูฮาวายแห้งที่ใช้คลุกดินในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืช ทดสอบ.....	60
9 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง, ผักกาดหัว, หนุ่ยฝรั่ง และหนุ่ยขาวจรจวดอกเล็ก.....	71
10 ผลของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง, ผักกาดหัว, หนุ่ยฝรั่งและหนุ่ยขาวจรจวดอกเล็ก.....	88
11 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Sclerotium rolfsii</i> ด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก เปลือกส้มเขียวหวาน.....	98
12 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบผักแขยงในอัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ.....	115
13 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบบลูฮาวายในอัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ.....	116
14 ผลของใบผักแขยงที่คลุกดินในอัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ.....	117

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ

หน้า

- 15 ผลของไบบูลูฮาวายที่ปลูกดินในอัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ
ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ.....118
- 16 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบผักแขยงในต้นทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 0, 1:80, 1:40,
1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ.....119
- 17 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากไบบูลูฮาวายในต้นทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 0, 1:80, 1:40,
1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ.....120

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ประชากรของประเทศไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีวิถีชีวิตแบบพอเพียง มีการประยุกต์นำแนวเกษตรอินทรีย์มาใช้ในการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันเกษตรกรนิยมนำสารธรรมชาติจากพืชมาใช้ในการเกษตรมากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดผลผลิตมากขึ้นมีต้นทุนสูง ปริมาณสารตกค้างในผลผลิตมีปริมาณมากส่งผลให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค และเมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ สารเคมีที่ย่อยสลายช้าก็ก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ดังนั้นจึงได้มีการค้นคว้าหาสารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดศัตรูพืชมาใช้แทนสารเคมี เช่น การศึกษาสารสกัดจากใบประยงค์ แก้ว พืชสกุลอบเชย และด้อยติ่ง เป็นต้น (บุญรอด ชาดิยานนท์. 2544; บุญรอด ชาดิยานนท์; และคนอื่นๆ. 2546: 423-426; ธีรวัฒน์ แซ่มชัยพร. 2546; ประรณนา จันทรทา. 2548) โดยในพืชเหล่านี้มีสารออกฤทธิ์ตามธรรมชาติต่อศัตรูพืชและสิ่งแวดล้อม แต่ไม่มีผลรุนแรงในการทำลายเหมือนสารเคมีทางการเกษตร ซึ่งการที่พืชหลายชนิดมีการสร้างสารเคมีขึ้นภายในต้นและปลดปล่อยออกมาเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตอื่นที่อยู่ใกล้เคียง เป็นลักษณะหนึ่งของการแข่งขัน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า อัลลีโลพาตี (รังสิต. 2527) จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีการศึกษาทดลองกันอย่างกว้างขวาง เพื่อนำสารจากพืชสมุนไพร และพืชตลอดจนสารธรรมชาติจากแหล่งอื่นๆ มาใช้ควบคุมศัตรูพืช เป็นการลดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยลง

จากการศึกษาเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบสารสกัดจากใบในพืชวงศ์ Scrophulariaceae 2 ชนิด คือ ผักแขยง (*Limnophila aromatica*) และบลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*) เนื่องจากพืชทั้ง 2 ชนิดนี้บริเวณใบมีกลิ่นหอมมาก จึงน่าที่จะมีสารออกฤทธิ์บางชนิดอยู่ในส่วนใบ จึงได้ทำการทดสอบเบื้องต้นโดยพบว่าสารที่สกัดได้จากใบผักแขยงและบลูฮาวาย สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดที่นำมาทดสอบได้เป็นอย่างดี ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาและนำไปใช้ในการควบคุมวัชพืช รวมถึงการรักษาสภาพแวดล้อม จึงทำให้เกิดความสนใจที่จะศึกษาอัลลีโลพาตีจากใบของผักแขยงและบลูฮาวาย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลทางอัลลีโลพาที่จากส่วนใบของผักแขยง (*Limnophila aromatica*) และ บลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*)
2. เพื่อศึกษาชนิดของตัวทำลายอินทรีย์ที่เหมาะสมในการสกัดสารอัลลีโลพาที่ จากส่วนใบของผักแขยงและบลูฮาวาย
3. เพื่อศึกษาถึงความสามารถเบื้องต้นในการยับยั้งเชื้อรา ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชได้

ความสำคัญของการวิจัย

เป็นแนวทางในการศึกษาหาสารยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืช และเชื้อราโรคพืช เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรที่จะลดปริมาณการใช้สารเคมี ทำให้มีสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมน้อยลง อันนำไปสู่การจัดการวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาผลของสารอัลลีโลพาที่จากส่วนใบของผักแขยงและบลูฮาวาย โดยการสกัดด้วยน้ำ และการใช้ส่วนใบของผักแขยงและบลูฮาวายมาคลุกดิน เพื่อทดสอบผลที่มีต่อความงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ รวมถึงการศึกษาด้วยการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากส่วนใบของผักแขยงและบลูฮาวายในตัวทำลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ ตลอดจนศึกษาเบื้องต้นถึงความเป็นไปได้ของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายในการยับยั้งเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรครากเน่าและโคนเน่า

พืชที่ใช้ในการทดสอบ

1. พืชปลูกใบเลี้ยงเดี่ยว
 - 1.1 ข้าว (*Oryza sativa* Linn.) พันธุ์ปทุมธานี 1
 - 1.2 ข้าวโพด (*Zea mays* Linn.) พันธุ์สุโขทัย 1
2. พืชปลูกใบเลี้ยงคู่
 - 2.1 กวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *chinensis*)
 - 2.2 ผักกาดหัว (*Raphanus sativus* Linn. var. *longipinnatus*)
3. วัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
 - 3.1 หญ้ารงนก (*Chloris barbata* Sw.)
 - 3.2 หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult

4. วัชพืชใบเลี้ยงคู่

4.1 ถั่วฝัก (*Phaseolus lathyroides* Linn.)

4.2 โสน (*Sesbania roxburghii* Merr.)

เชื้อราที่ใช้ทดสอบ

1. *Phytophthora parasitica*

2. *Alternaria brassicicola*

3. *Sclerotium rolfsii*

4. *Fusarium oxysporum*

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัลลีโลพาตี

อัลลีโลพาตี (allelopathy) มาจากรากศัพท์ภาษากรีก 2 คำคือ *alleon* หมายถึงซึ่งกันและกัน และ *pathos* หมายถึง เดือดร้อนหรือทำให้เกิดอันตราย ปรากฏการณ์อัลลีโลพาตี เป็นปฏิกริยาทางชีวเคมีของพืชและจุลินทรีย์ มีผลทั้งในด้านการยับยั้งและการกระตุ้นปฏิกริยาทางเคมีทำให้เกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืชและจุลินทรีย์ (Rice. 1984) ต่อมา Putnam (1985) ได้อธิบายความหมายของอัลลีโลพาตีเพิ่มเติมว่าเป็นผลกระทบของพืชชั้นสูงชนิดหนึ่งที่มีผลต่อความงอก การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืชอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะส่งผลดีในด้านการกระตุ้นหรือส่งผลเสียในด้านการยับยั้งการเจริญเติบโต และการพัฒนาการของพืชชนิดอื่นรวมทั้งจุลินทรีย์ และเรียกสารเคมีที่พืชปลดปล่อยออกมาว่า สารอัลลีโลพาตี (allelochemical, allelopathic substances) ต่อมา Fitter (2003) และ Inderjit; & Duke (2003) ได้ให้ความหมายของอัลลีโลพาตีไว้ว่า อัลลีโลพาตี คือ กลไกการกวนการอยู่รอดหรือการตาย โดยสารอัลลีโลพาตีที่ปลดปล่อยออกมาจากพืชมีผลต่อสังคมพืชและมีบทบาทสำคัญในธรรมชาติและการจัดการระบบนิเวศ สมาคมอัลลีโลพาทีนานาชาติ (International Allelopathy Society, IAS) ให้คำจำกัดความของอัลลีโลพาตีว่าเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสารทุติยภูมิ (Secondary metabolite) ที่พืช สหรัย รา และแบคทีเรียสร้างขึ้น แล้วสารเหล่านั้นมีผลต่อระบบชีววิทยาและการเกษตร (จรรยา มณีโชติ. 2544: 17-25)

พืชแต่ละชนิดจะผลิตและปลดปล่อยสารไม่เหมือนกัน ปรากฏการณ์อัลลีโลพาตีสามารถพบได้ทั่วไปโดยเฉพาะระบบนิเวศการเกษตร จัดเป็นระบบนิเวศที่มีการศึกษาถึงผลทางอัลลีโลพาทีกันอย่างกว้างขวางไม่ว่าเป็นอัลลีโลพาตีต่อพืชปลูก วัชพืช และจุลินทรีย์ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการจัดการระบบการเกษตร ช่วยให้ได้ผลผลิตมากขึ้น ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่การพัฒนาทางด้านการเกษตรแบบยั่งยืนต่อไป (Duke; & Lydon. 1993)

การปลดปล่อยสารอัลลีโลพาตี

การปลดปล่อยสารอัลลีโลพาตีจากพืชออกสู่สิ่งแวดล้อมมีหลายทาง ได้แก่

1. การระเหย (Volatilization) สารอัลลีโลพาตีที่พืชสร้างขึ้นจะระเหยออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืชสู่อากาศ แล้วไปมีผลกระทบต่อนพืชอื่น ๆ และแมลงด้วย เช่น สารกลุ่มเทอร์พีน (terpene) จาก *Salvia leucophylla* และสารเทอร์พีนอยด์จาก *Artemisia californica* (Rice.1984) สามารถ

ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชได้หลายชนิด นอกจากนี้ยังพบสารระเหยจากมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ซึ่งเมื่อนำมาแยกด้วยวิธี gas chromatography พบสารประกอบที่เป็นพิษต่อพืช 40 ชนิด เช่น trans-2-hexenal, α -terpineol, linalool, phenylacetaldehyde, methylsalicylic acid และ tetradecanoic acid ซึ่งมีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหอม (*Lactuca sativa*) และทำให้การเจริญเติบโตของงุ่นลดลงเมื่อขึ้นใกล้ต้นมะเขือเทศ (Kim. 2001) จากการศึกษาพืชกลุ่ม Otacanthus พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากพืชกลุ่มนี้ประกอบด้วยสารจำพวก monoterpenoids และ sesquiterpenoids ซึ่งอยู่ในกลุ่มสาร terpenoid ที่จัดเป็นกลุ่มของสารอัลลิโลพาทีในพืช (Ronse; Pooter; & Proft. 1997)

2. การปลดปล่อยทางราก (Exudation from roots) พืชสามารถปลดปล่อยสารอัลลิโลพาทีออกจากรากสู่สิ่งแวดล้อม สารที่ถูกปลดปล่อยออกมาทางรากอาจไปมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่น เช่น ข้าว (*Oryza sativa*) สามารถปลดปล่อยสาร momilactone B ออกมาทางราก และส่งผลให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตของรากและลำต้นของเมล็ด cress นอกจากนี้สาร momilactone B ยังส่งผลกระทบต่อพืชที่อยู่ใกล้เคียงอีกด้วย (Kato-Noguchi. 2003; Kato-Noguchi; & Ino. 2005)

3. การชะล้าง (Leaching) เกิดจากการชะล้างโดยหมอก น้ำฝนหรือน้ำค้าง ทำให้สารที่ละลายน้ำได้จากส่วนของต้นพืชละลายลงดิน การชะล้างเกิดได้จากหลายส่วน เช่น ใบสด รากหรือแม้กระทั่งส่วนของรากที่อยู่ในดิน เช่น น้ำชะล้างจากใบ *Chenopodium murale* ที่สะสมอยู่ในบริเวณดินมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นข้าว (Inderjit. 2005)

4. การสลายตัวของซากพืช (Decay of plant material, Decomposition of plant residue) เป็นการปลดปล่อยสารออกจากส่วนต่างๆ ของพืชที่ร่วงหล่นลงบนพื้นดิน หรือทับถมในดิน จนเกิดการเน่าเปื่อยตามธรรมชาติหรือถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดินในสภาพที่มีออกซิเจน ทำให้มีการปลดปล่อยสารอัลลิโลพาทีออกมาหลายชนิด ทำให้เกิดผลกระทบต่อพืชชนิดอื่นทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การสลายตัวของราก alfalfa มีผลทำให้การเจริญเติบโตของเมล็ด หญ้าคาลดลง (Abdul-Rahman; & Habib. 2005)

กลุ่มของสารอัลลิโลพาทีในพืช

สารอัลลิโลพาทีที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากพืชส่วนใหญ่เป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) เมื่อพืชสร้างสารนี้ขึ้นมาแล้วอาจมีการปลดปล่อยสารออกสู่สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง จนเกิดการสะสมในปริมาณที่เพียงพอที่จะส่งผลกระทบต่อพืชและจุลินทรีย์ได้ สารอัลลิโลพาทีที่สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้ (Rice. 1984; Putnam. 1985:131-155; Rizvi; & Rizvi. 1992)

1. กลุ่มอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ (water soluble organic acids) แอลกอฮอล์โซ่ตรง (straight-chain alcohols) อะลิฟาติก (aliphatic) อัลดีไฮด์ (aldehydes) และคีโตน (ketone)
2. กลุ่มอะโรมาติก (aromatic acid)
3. กลุ่มน้ำตาลแลคโตนไม่อิ่มตัว (simple unsaturated lactones)
4. กลุ่มคูมาลิน (coumarins)
5. กลุ่มควิโนน (quinones)
6. กลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids)
7. กลุ่มแทนนิน (tannins)
8. กลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloids) และไฮยาโนไซด์ริน (cyanohydrins)
9. กลุ่มเทอร์พีนอยด์ (terpenoids) และสเตอรอยด์ (steroids)
10. กลุ่มก๊าซพิษ (toxic gas)
11. กลุ่มกรดไขมันโซ่ยาว (long-chain fatty acid) และพอลิอะเซทิลีน (polyacetylene)
12. กลุ่มกรดซินนามิกและอนุพันธ์ (cinnamic acids and derivatives)
13. กลุ่มกรดอะมิโน (amino acid) และพอลิเปปไทด์ (polypeptides)
14. กลุ่มซัลไฟด์ (sulfides) และมัสตาร์ดอยด์ไกลโคไซด์ (mustard oil glycosides)
15. กลุ่มพิวรีน (purines) และนิวคลีโอไซด์ (nucleosides)
16. กลุ่มไฮยาโนเจนิกไกลโคไซด์ (cyanogenic glycosides)

การสังเคราะห์สารอัลลีโลพาทีในส่วนต่าง ๆ ของพืช

จากการรายงานการศึกษาทางอัลลีโลพาทีพบว่า สารอัลลีโลพาทีที่สามารถสร้างขึ้นได้ในทุกส่วนของพืชไม่ว่าจะเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด โดยส่วนใหญ่พบว่ามีการศึกษาอัลลีโลพาทีจากส่วนใบมากกว่าส่วนอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากส่วนใบเป็นแหล่งสะสมอาหารและเป็นศูนย์กลางของกระบวนการสังเคราะห์สารต่าง ๆ นอกจากนี้ใบยังเป็นส่วนที่มีปริมาณมากง่ายต่อการเก็บมาทดสอบอีกด้วย โดยได้ทำการศึกษาในพืชหลายชนิด เช่น การศึกษาสารสกัดจากใบชันทองพวยบาท (*Gelonium multiflorum*, A. Juss) แล้วทดสอบกับแบคทีเรีย พบว่าใบที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน สามารถต้านเชื้อ *Trichophyton mentagrophytes* และ *T. rubrum* ได้ (เกษร นันทจิต และคนอื่นๆ. 2545) รวมถึงสารสกัดจากจากใบ mesquite (*Prosopis juliflora*) สามารถยับยั้งความงอกของเมล็ดผักกาดหอม และพบว่าสารที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการออกฤทธิ์ คือ L-tryptophan (Nakano. 2001: 165-168) และ Jefferson and Pennacchio (2003) ได้ทำการศึกษา

ผลทางอัลลีโลพาที่จากใบพืชในวงศ์ Chenopodiaceae พบว่าเมื่อนำใบพืชในวงศ์ Chenopodiaceae 4 ชนิด มาสกัดด้วยเมทานอลที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต ความยาวของราก และความยาวของลำต้นของผักกาดหอมได้ นอกจากนี้รากพืชก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีการศึกษากันมาก พบว่ารากสามารถปลดปล่อยสารออกมายับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่นได้ เช่น buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) สามารถปลดปล่อยสารออกมาทางรากและส่งผลให้ยับยั้งการเจริญเติบโตของรากและลำต้นวัชพืชที่นำมาทดสอบได้ (Iqbal. 2002) ปัจจุบันมีความสนใจศึกษาอัลลีโลพาที่กันมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นส่วนของลำต้น ดอก ผล และเมล็ด เช่น การศึกษาของ Turk; Shatnawi; & Tawaha (2003) ได้สกัดใบ ลำต้น ดอก และรากของ black mustard ด้วยน้ำ พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโต ความยาวของราก และน้ำหนักของ alfalfa ได้ และขั้วตียาฉลาดลำ และรัฐพล ศรประเสริฐ (ม.ป.ป.) ทดสอบสกัดผลเทียมและใบมะตาด (*Dillenia indica*) แล้วทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย พบว่า ผลเทียมที่สกัดด้วยเอทานอล 95% และอะซิโตนสามารถยับยั้งเชื้อ *Bacillus cereus* ได้ ส่วนใบพบว่าเมื่อสกัดด้วยอะซิโตนสามารถยับยั้ง *B. cereus* แต่เมื่อนำมาสกัดด้วยเอทานอล 95% ไม่สามารถยับยั้งแบคทีเรียที่นำมาทดสอบได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที่ของพืช

สารอัลลีโลพาที่ที่พืชปลดปล่อยออกมาจะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังนี้ (Rizvi. 1991)

1. **คุณภาพและปริมาณแสง** เช่น ความเข้มของแสงอัลตราไวโอเล็ตและแสงในช่วงที่ตาสามารถมองเห็นมีผลต่อปริมาณสาร chlorogenic acid และ isochlorogenic acid ที่ต้นทานตะวันผลิตขึ้นมา และเมื่อให้แสงในช่วงความยาวคลื่นในช่วงสีแดงแก่มันฝรั่งพบว่าสารประกอบ ferulic และ p-coumaric acid จะเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ รวมถึงต้น *Mentha piperita* ที่สามารถผลิตสาร monoterpene เพิ่มขึ้นมากในช่วงวันยาว

2. **การขาดธาตุอาหาร** มีผลต่อการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที่ออกสู่สิ่งแวดล้อมมากขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของธาตุอาหารที่พืชขาด เช่น ทานตะวันที่ขาดธาตุโบรอนจะมีการปลดปล่อยสาร caffeic acid และ chlorogenic acid มากกว่าต้นที่ไม่ขาดธาตุโบรอน ถึง 10 เท่า ในขณะที่ต้นยาสูบที่ขาดธาตุไนโตรเจนมีการปลดปล่อยสาร scopolin ออกมามากกว่าต้นที่ไม่ขาดธาตุไนโตรเจนถึง 5 เท่า

3. **การขาดน้ำ** เมื่อพืชขาดน้ำจะทำให้เกิดความเครียดอย่างรุนแรงทำให้ปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที่ออกมามากกว่าปกติ เช่น ต้นทานตะวันเมื่อขาดน้ำจะมีการปลดปล่อยสาร chlorogenic acid และ isochlorogenic acid ออกมามากกว่าต้นที่ไม่ขาดน้ำ

4. **อุณหภูมิ** ต้นโศกที่อยู่ในสภาพอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จะผลิตสาร scopoletin ได้มากกว่าต้นที่อยู่ในสภาพอุณหภูมิ 19 องศาเซลเซียสถึง 5.5 เท่า ในขณะที่ต้นยาสูบที่ปลูกในสภาพอุณหภูมิ 8-9 องศาเซลเซียส จะมีปริมาณสาร chlorogenic acid ในใบและลำต้นมากกว่าต้นที่ปลูกในสภาพอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียสถึง 3 เท่า

5. **สารเคมีที่พืชได้รับ** เช่น การใช้สาร 2, 4-D กับต้นยาสูบ มีผลทำให้เกิดการสะสมของสาร scopolin ในใบ 31 เท่าของต้นยาสูบที่ไม่ได้รับ 2, 4-D

6. **อายุของพืช** จากการศึกษาพบว่าพืชที่อายุมากจะมีสารอัลลีโลพาตีมากกว่าพืชที่มีอายุน้อย

ผลทางอัลลีโลพาตีในพืชปลูกและวัชพืช

การศึกษาด้านอัลลีโลพาตีในระบบนิเวศพืชปลูกรวมถึงวัชพืชนั้นทำได้หลายลักษณะ คือ อาจจะศึกษาผลของอัลลีโลพาตีในพืชปลูกต่อพืชปลูก พืชปลูกต่อวัชพืช วัชพืชต่อวัชพืช วัชพืชต่อพืชปลูก หรือแม้กระทั่งพืชปลูกต่อเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งได้มีการศึกษาอยู่หลายงานวิจัยเช่น

ผลทางอัลลีโลพาตีในพืชปลูก

การศึกษาเบื้องต้นของสารสกัดจากต้นชะพลูและสระแหน่ด้วยน้ำ พบว่าสารสกัดจากชะพลูสามารถยับยั้งการยืดตัวของรากของต้นกล้าข้าวโพด ข้าว ถั่วเขียว และแตงกวาได้ และยับยั้งการงอกและการเจริญของยอดและรากของหน่อฝรั่งและผักกาดหอมอีกด้วย ส่วนสารสกัดจากสระแหน่พบว่าสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญของยอดและรากของต้นกล้าของหน่อฝรั่งและผักกาดหอมได้ (เฉลิมชัย วงศ์วัฒน์. 2541) ต่อมาปฏิม หวานแก้ว (2545) ศึกษาสารสกัดจากใบมะฮอกกานีแห้งด้วยน้ำ พบว่าสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของหน่อฝรั่งและผักกาดหอมได้ โดยตั้ง และผักกวางตุ้งได้ และการศึกษาสารสกัดจากใบพืชในสกุลไม้ออบเชย พบว่าสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าโสน หน่อฝรั่ง และถั่วฝักยาวได้ (ธีรรัตน์ แซ่มชัยพร. 2546) นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาใน *Citrus junos* โดยนำส่วนเปลือกมาสกัดด้วยเมทานอล พบว่าสารสกัดที่ได้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของรากและลำต้นของ alfalfa, cress, crabgrass, lettuce, timothy และ ryegrass ได้ (Kato-Noguchi; & Tanaka. 2004)

ผลทางอัลลีโลพาตีในวัชพืช

การศึกษานี้ ชาวนา และสุภาณี พิมพ์สมาน (2547) พบว่า เมื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยจากผักแขยงโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ แล้วทดสอบกับถั่วเขียว พบว่าน้ำมันระเหยง่ายจากผักแขยงมีฤทธิ์ฆ่าถั่วเขียวได้ ต่อมาปรารธนา จันทรทา (2548) ศึกษาสกัดส่วนต่าง ๆ ของตัวยี่ง

(*Ruellia tuberosa*) ได้แก่ ส่วนของราก ลำต้น ใบ และดอก ด้วยน้ำ พบว่าสารสกัดจากใบต้อยติ่ง มีผลทางอัลลีโลพาที่มากที่สุด สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของ ต้นกล้าหญ้าขจรจบ หญ้าร้างนก ผักกาดหัว และผักกวางตุ้งได้ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาใน *Ambrosia trifida* พบว่าการย่อยสลายของซาก *Ambrosia trifida* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวสาลี (*Triticum estivum*) ได้ และยังพบสารกลุ่ม carotene-type sesquiterpenes 2 ชนิด คือ 1 α -angeloyloxycarotol และ 1 α -(2-methylbutyroyloxy)-carotol (Kong; Wang; & Xu. 2006)

การศึกษาผลทางอัลลีโลพาที่ต่อจุลินทรีย์โรคพืช

ศศิธร วุฒิวิชัย (2546) ได้ศึกษาสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของพืชสมุนไพรไทย 11 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ที่ก่อให้เกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ พบว่าเมื่อสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 40% 60% และ 95% ที่ระดับความเข้มข้นมากกว่า 10,000 ppm ขึ้นไป มีสารสกัดจากพืช 7 อย่างจากพืช 6 ชนิดที่สามารถยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคเหี่ยวนี้ได้ คือ สารสกัดจากเปลือกผลทับทิมทั้งสดและแห้ง, ใบสดของพริกขี้หนู, เปลือกสดของมังคุด, ใบแห้งของฝรั่ง, แง่ขมิ้นสด และรากแห้งของหญ้าแห้วหมู ต่อมาได้ศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของ *Erwinia carotovora* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเน่าและของผัก พบว่าเมื่อสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% สารสกัดจากผลทับทิมและผลเบญจกานี ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 1,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งการเจริญของโรคเน่าและได้ ส่วนสารสกัดจากผลสมอพิเภก และสมอไทยสามารถยับยั้งได้ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm ขึ้นไป และสารสกัดจากใบฝรั่งสามารถยับยั้งได้ที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm ขึ้นไป (ศศิธร วุฒิวิชัย. 2547) จากการศึกษาในธูปฤาษี (*Typha angustifolia* Linn.) พบว่าสารสกัดจากเมล็ดธูปฤาษี สามารถยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora palmivora* Butler. ที่ก่อให้เกิดโรคพืชได้ (เกล้ายุคล สุจิรา. 2547) นอกจากนี้ปทุมพร เอกจิน; ธีรรัตน์ แซ่มชัยพร; และวาสนา เนียมแสง (2548) ยังรายงานสารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ ทับทิม (*Punica garnatum* Linn.) กานพลู (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry.) ฝรั่ง (*Psidium guajava* Linn.) พลู่ (*Piper betle* Linn.) และน้อยหน่า (*Annona squamosa* Linn.) ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคเหี่ยวในพืชผักต่างๆ ได้ ซึ่งพบว่าเมื่อสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% สารสกัดจากทับทิมและกานพลู สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุด

แนวทางการนำอัลลีโลพาที่มาใช้ในการเกษตร

การนำอัลลีโลพาที่มาประยุกต์ใช้ทางการเกษตร ได้มีแนวการศึกษาอยู่หลายทาง เช่น การนำพืชที่มีผลทางอัลลีโลพาที่ต่อแมลง แต่ไม่มีผลต่อพืชปลูกมาใช้ เช่น สารระเหยจาก *Cirsium* sp. ที่ปลดปล่อยออกมาทางราก มีผลทำให้จำนวน *Rhopalosiphum padi* ในนาข้าว บาร์เลย์ลดลง (Glinwood; Ninkovic; & Petterson. 2004: 188-195) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าพืชบางชนิด มีการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที่ออกมาแล้วสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชได้ เช่น ข้าว (*Oryza sativa*) บางสายพันธุ์ มีผลทำให้หญ้าข้าวนกมีปริมาณลดน้อยลงได้ (Yu; Xu; & Huang. 2001: 198-202) ส่วนด้านการกำจัดและควบคุมวัชพืชก็สามารถนำเอา อัลลีโลพาที่มาประยุกต์ใช้ได้ โดยอาจจะปลูกพืชที่มีฤทธิ์ทางอัลลีโลพาที่ต่อวัชพืชสูงในแปลง แล้วจึงไถกลบก่อนที่จะมีการปลูกพืชปลูก หรือใช้วิธีการนำส่วนของพืชมาคลุมในดินเพื่อให้เกิดการย่อยสลายและมีการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที่ออกมา แล้วมีผลต่อความงอกและการเจริญของวัชพืช เช่น การศึกษาของ สมชาติ หาญวงศา (2542) โดยการไถกลบเศษซากของข้าวฟ่าง และทานตะวันที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวลงในดิน พบว่าความหนาแน่นของวัชพืชในแปลงลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ได้มีการไถกลบเศษซาก จากข้างต้นเห็นได้ว่าอัลลีโลพาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการควบคุมวัชพืชแทนการใช้สารเคมีและเพิ่มผลผลิตของพืช ทำให้เกิดผลดีต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค อีกทั้งยังช่วยลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรสามารถมาใช้ในการเกษตรแบบยั่งยืนได้

บลูฮาวาย

บลูฮาวาย (*Otacanthus azureus* A. Rose) เป็นพืชวงศ์ Scrophulariaceae ชื่อสามัญ คือ Blue Hawaii มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศบราซิล นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเพื่อเป็นไม้ประดับรอบศาลา ริมน้ำ หรือเป็นไม้คลุมดิน ดอกมีสีม่วงสวยงาม เป็นพรรณไม้ที่ชอบแดดจัด หรือแดดเต็มวัน ชอบดินร่วนซุย



ภาพประกอบ 1 บลูฮาวาย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

บลูฮาวาย เป็นไม้ดอกอายุหลายปี พุ่มสูง 30 - 90 เซนติเมตร ลำต้นสีม่วงแดง ใบรี แผ่นใบสีเขียวเข้มเป็นมัน ยาว 5 - 8 เซนติเมตร มีกลิ่นหอม ดอกมีสีม่วงอมน้ำเงินกลางดอกสีขาว ขนาด 3 - 4 เซนติเมตร โคนกลีบเชื่อมติดเป็นหลอด ดอกบานนาน 4 - 5 วัน จึงจะเริ่มเหี่ยวและร่วง การขยายพันธุ์ ทำได้โดยการเพาะเมล็ดและการปักชำ (<http://www.sch.ac.th/learning/botanical-garden/101.htm>)

ผักแขยง

ผักแขยง (*Limnophila aromatica* Merr.) เป็นพืชวงศ์ Scrophulariaceae ชื่ออื่น ๆ ได้แก่ ผักแขยง (กลาง) ผักพา (ภาคเหนือ) ผักอี๋อม (โคราช) และผักกะแยง (อีสาน) พบบริเวณที่ชื้นแฉะ ริมคันนา ริมหนองน้ำ จัดเป็นวัชพืชในนาข้าว ขยายพันธุ์โดยเมล็ด



ภาพประกอบ 2 ผักแขยง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ผักแขยง เป็นไม้ล้มลุก อายุหลายปี ลำต้นกลวงสีเขียวอ่อนเห็นข้อชัดเจน ต้นมีกลิ่นหอมหรือกลิ่นฉุนรุนแรง ใบเดี่ยว มีขนาดเล็ก ออกเป็นคู่ตรงข้าม หรืออาจมี 3 ใบ ออกอยู่รอบข้อ รูปใบรี รูปขอบขนาน ใบยาว 1.5 - 1 ซม. กว้าง 1 - 2 ซม. ไม่มีก้านใบ ฐานใบหุ้มลำต้น ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ด้านบนของใบมีตุ่มเล็กๆ มากมาย ดอกเดี่ยวออกตรงซอกใบ หรือออกเป็นช่อแบบช่อกระจุก (raceme) ที่ยอด มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ สีเขียว กลีบดอกสีชมพูอ่อน ชมพูม่วงหรือสีแดง เมล็ด มีขนาดเล็กมาก ลักษณะกลมรีสีน้ำตาลดำ

ประโยชน์ทางยา ผักแขยง มีรสเผ็ดร้อน มีกลิ่นหอม ฉุน ช่วยเจริญอาหาร ขับลม ส่วนทางอาหารใช้รับประทานทั้งลำต้น ยอดอ่อน และใบอ่อน โดยรับประทานเป็นผัก จิ้มร่วมกับแจ่ว ปั่น ส้มตำ ลาบ ก้อย และชุบหน่อไม้ นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องปรุงรส และแต่งกลิ่นแกงหน่อไม้

ต้มส้ม แกงอ่อมต่างๆ เช่น อ่อม กบ อ่อมเขียด อ่อมปลา อ่อมเนื้อวัว อ่อมหอย เป็นต้น
(<http://ubon.obec.go.th/school/wjts/actkayang.htm>)

โรครากเน่าและโคนเน่า

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

ลักษณะอาการ ต้นที่เริ่มเป็นโรคพบว่าใบไม่มัน บริเวณใบจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองซีด และร่วงในที่สุด เมื่อพบอาการที่ใบให้สำรวจบริเวณลำต้น, กิ่ง หรือราก ซึ่งบริเวณที่เป็นโรคเปลือกจะมีสีเข้มคล้ายถูกน้ำเป็นวงหรือเป็นทางน้ำไหลลงด้านล่าง หรือมีรอยแตกของแผล ต้นที่เป็นโรครุนแรงมากจะมียางไหลออกมา โดยเฉพาะในช่วงเวลาเช้าที่อากาศชุ่มชื้น เชื้อราจะเข้าทำลายระบบรากทำให้รากเน่าเป็นสีน้ำตาล เมื่อรากเน่ามากบริเวณปลายกิ่งจะมีอาการซีดเหลือง การเจริญเติบโตหยุดชะงัก และในเวลาต่อมาใบจะร่วง ซึ่งใบบริเวณโคนกิ่งจะร่วงช้ากว่า (<http://www.doae.go.th/pest/fruit.htm>)

โรคใบจุดและดอกเน่า

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola*

ลักษณะอาการ บริเวณใบเป็นจุดกลมหรือรีคล้ายรูปไข่เล็ก ๆ สีน้ำตาลอ่อน จากนั้นแผลจะลุกลามขยายตามความยาวของใบพืช แผลเป็นสีน้ำตาลล้อมรอบด้วยแผลสีเขียวอมเหลือง เนื้อเยื่อตรงกลางแผลจะยุบและมีสีน้ำตาลอ่อน แผลลุกลามทำให้ใบแห้ง ส่วนบริเวณกิ่งก้านและลำต้น เชื้อราจะเข้าทำลายที่ก้านใบ, กิ่งแขนง และลำต้น ต่อมาแผลจะลุกลามขยายรอบลำต้นจนต้นตายในที่สุด อาการที่ดอก เชื้อราจะเข้าทำลายก้านดอก, กลีบเลี้ยง และกลีบดอก ทำให้กลีบเลี้ยงไหม้เป็นสีน้ำตาล โดยเฉพาะส่วนของกลีบดอกจะทำให้กลีบดอกช้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝนกลีบดอกไหม้เปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีน้ำตาล แผลเน่าแห้งมีผงเชื้อราสีเทาหรือดำขึ้นปกคลุมอยู่บนกลีบดอก ถ้าเชื้อเข้าทำลายช่วงดอกกำลังบานจะทำให้กลีบเลี้ยงเน่าส่งผลให้ดอกไม่บาน (<http://plantpro.doae.go.th/plantclinic/clinic/plant/daorueng/leafspot.html>) โรคใบจุดและดอกเน่า (Leaf spot)

โรครากเน่า (*Sclerotium root rot*)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* เชื้อรานี้จะอาศัยอยู่ในดินทั่วไป

อาการของโรค ทำให้ใบเหลืองเหี่ยวและแห้ง ต่อมาอาการจะเพิ่มมากขึ้น และทำให้ต้นตาย แปลงที่เป็นโรคจะพบต้นตายเป็นหย่อม ๆ ถ้าถอนต้นขึ้นมาดูจะพบรากเน่าเปื่อย โคนต้นมีเส้นใยสีขาวและเม็ดราเป็นก้อนกลมสีขาวหรือสีน้ำตาลหรือสีดำ (<http://agriqua.doae.go.th/plantclinic/clinic/plant/yerbera/rot.htm>)

โรคเหี่ยว (Wilt)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum*

ลักษณะอาการ ใบเหลืองต้นเหี่ยว แคระแกร็น เมื่อขุดขึ้นมา จะพบแผลเน่าสีน้ำตาลบริเวณโคนต้น และพบเส้นใยสีขาวขึ้นเจริญเติบโตอยู่ทั่วบริเวณ ถ้าอากาศหรือดินมีความชื้นสูง อาจพบสปอร์สีชมพูให้เห็น (<http://plantpro.doae.go.th/diseasegroup/ginger/Fusarium/Fusarium.htm>)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

พืชทดลอง

ผักแขยง (*Limnophila aromatica*) เก็บจากจังหวัดอุบลราชธานี และบลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*) จากอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

เมล็ดพืชที่ใช้ทดสอบ

1. พืชปลูกใบเลี้ยงเดี่ยว
 - 1.1 ข้าว (*Oryza sativa* Linn.) พันธุ์ปทุมธานี 1 จากศูนย์วิจัยข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
 - 1.2 ข้าวโพด (*Zea mays* Linn.) พันธุ์สุโขทัย 1 จากสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร
2. พืชปลูกใบเลี้ยงคู่
 - 2.1 กวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *chinensis*) ของบริษัทเจียไต๋ จำกัด
 - 2.2 ผักกาดหัว (*Raphanus sativus* Linn.var. *longipinnatus*) ของบริษัทเจียไต๋ จำกัด
3. วัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
 - 3.1 หญ้ารงนก (*Chloris barbata* Sw.) เก็บจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี
 - 3.2 หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult) เก็บจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก
4. วัชพืชใบเลี้ยงคู่
 - 4.1 ถั่วฝัก (*Phaseolus lathyroides* Linn.) เก็บจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี
 - 4.2 โสน (*Sesbania roxburghii* Merr.) เก็บจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี

เชื้อราที่ใช้ทดสอบ

1. *Phytophthora parasitica*
2. *Alternaria brassicicola*
3. *Sclerotium rolfsii*
4. *Fusarium oxysporum*

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

1. สารที่ใช้เป็นตัวทำละลายได้แก่น้ำกลั่น(distilledwater) เฮกเซน (hexane) คลอโรฟอร์ม (chloroform) และเมทานอล (methanol)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA)
3. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพืช
 - 3.1 ตะกร้า
 - 3.2 ถุงพลาสติก
 - 3.3 กรรไกร
4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดสารและแยกสารอัลลีโลพาตี
 - 4.1 เครื่องบดละเอียดไฟฟ้า
 - 4.2 เครื่องแก้ว
 - 4.2.1 ปีกเกอร์ขนาดต่าง ๆ
 - 4.2.2 กรวยแก้ว
 - 4.2.3 กระบอกตวง และหลอดทดลอง
 - 4.3 ผ้าขาวบาง
 - 4.4 เครื่องกรองสุญญากาศ
 - 4.5 กระดาษกรองเบอร์ 1 (whatman No. 1)
 - 4.6 เครื่องตั้งน้ำหนักอย่างละเอียด
 - 4.7 เครื่องวัด EC (electrical conductivity)
 - 4.8 pH meter
 - 4.9 ไมโครปิเปต (micropipette)
 - 4.10 ฟอร์เซปส์ (forceps)
5. อุปกรณ์ที่ใช้เพาะเมล็ดในห้องปฏิบัติการ
 - 5.1 จานเพาะเลี้ยง (petri dish) ขนาด 100 × 15 มิลลิเมตร
 - 5.2 กระดาษเพาะเมล็ด
6. อุปกรณ์ในการปลูกพืช
 - 6.1 กระถางพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว สูง 2.5 นิ้ว
 - 6.2 ดินขุยไผ่ (ดินร่วน+เหนียว)
 - 6.3 ตะแกรงขนาด 8 meshes สำหรับร่อนดิน
7. อุปกรณ์สำหรับหาน้ำหนักแห้งของพืช

- 7.1 ตู้อบ
- 7.2 เครื่องชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด
- 7.3 ซองกระดาษเก็บตัวอย่างพืช
8. อุปกรณ์สำหรับทดสอบทางจุลินทรีย์
 - 8.1 ตู้บ่มเชื้อ
 - 8.2 เข็มเขี่ย
 - 8.3 paper disc

วิธีการทดลอง

การทดลองที่1 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยง/บลูฮาวายด้วยน้ำที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก

การศึกษาผลทางอัลลีโลพาที่ของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนของใบของผักแขยง/บลูฮาวายที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก ทำการทดลองในพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCB) ทำ 3 ซ้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

การเตรียมสารสกัด

นำตัวอย่างแห้งบดละเอียดของใบผักแขยง/บลูฮาวายที่ต้องการศึกษา มาแช่ในน้ำกลั่นในอัตราส่วน ตัวอย่างแห้งต่อน้ำกลั่นเท่ากับ 1:10 (น้ำหนัก/ปริมาตร) แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง และกระดาษกรองเบอร์ 1 ตามลำดับ นำสารสกัดที่ได้จากการกรองมาเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนได้อัตราส่วน 1:20 1:40 และ 1:80 ตามลำดับ จากนั้นนำมาวัดค่าความนำไฟฟ้า (Electrotrical conductivity, EC) ของสารสกัดทุกความเข้มข้น

การทดสอบ

นำสารสกัดที่เตรียมได้ มาทดสอบการยับยั้งความงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังออก โดยนำสารสกัดมาใส่ในจานเพาะที่รองด้วยกระดาษเพาะเมล็ด ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ต่อจาน (ยกเว้นในข้าวไร่ใช้ปริมาตร 7 มิลลิลิตร และในข้าวโพดใช้ปริมาตร 12 มิลลิลิตร) และใช้น้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม (ตัวเปรียบเทียบ) นำเมล็ดพืชทดสอบมาวางบนกระดาษเพาะ จานละ 20 เมล็ด ปิดฝา และนำไปวางที่ชั้นเพาะเมล็ดภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด day light ความเข้ม 3800 ลักซ์ 13 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลา 7 วัน

การบันทึกผลการทดลอง

สังเกตและบันทึกการงอกของเมล็ดและการผิปกติต่างๆ ทุกวันจนครบ 7 วัน และนำมาวัดความยาวรากและลำต้นของต้นกล้าที่ 7 วันหลังเพาะเมล็ด

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิส (osmotic potential) ของสารละลายที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก

การศึกษาค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก ทำการทดลองในพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design ทำ 3 ซ้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

การเตรียมสารละลาย

เตรียมสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยให้สารละลายที่ได้มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในระดับเดียวกับค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัด (ธีรรัตน์ แซ่มชัยพร. 2546) จากใบผักแขยง/บลูฮาวาย แล้วนำสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เหล่านั้นไปทดสอบผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก

การทดสอบ

ใช้วิธีเดียวกับการทดลองที่ 1

การบันทึกผลการทดลอง

ใช้วิธีเดียวกับการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 3 ผลทางอัลลีโลพาตีจากใบผักแขยง/บลูฮาวายที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่างๆที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก

ศึกษาผลทางอัลลีโลพาตีจากใบผักแขยง/บลูฮาวายที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่างๆที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก ในการทดลองนี้ใช้ส่วนใบผักแขยง/บลูฮาวายมาทำการทดลอง ทำในพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด ที่มีความไวในการตอบสนองต่อสารสกัดจากใบพืชทั้ง 2 ชนิดในการทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design ทำ 3 ซ้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

การเตรียมดิน

นำดินขุยไผ่มาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แล้วนำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 8 meshes จากนั้นนำมาคลุกผสมให้เข้ากันกับส่วนใบผักแขยง/บลูฮาวายแห้งที่บดละเอียด โดยใช้อัตราส่วนดิน : ใบผักแขยง/บลูฮาวายแห้งเท่ากับ 1:10, 1:20 และ 1:40 (โดยน้ำหนัก) ตามลำดับ

นำของผสมที่ได้มาใส่ในกระถางพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 นิ้ว สูง 2.5 นิ้ว ปริมาณ 100 กรัมต่อกระถาง และใช้ดินขุยมะพร้าวที่ไม่คลุกส่วนของพืชเป็นชุดควบคุม

การทดสอบ

นำเมล็ดพืชทดสอบมาปลูกลงในดินในกระถางพลาสติกสีดำ ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร กระถางละ 20 เมล็ด จากนั้นให้น้ำจากด้านล่างกระถางจนผิวหน้าดินเปียกชุ่ม จากนั้นปิดด้านบนกระถางด้วยแก้วพลาสติกใส โดยให้ด้านบนของฝามีช่องให้อากาศสามารถถ่ายเทได้ นำไปวางที่ชั้นเพาะเมล็ด ภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ความเข้ม 3800 ลักซ์ 13 ชั่วโมง/วัน นาน 7 วัน

การบันทึกผลการทดลอง

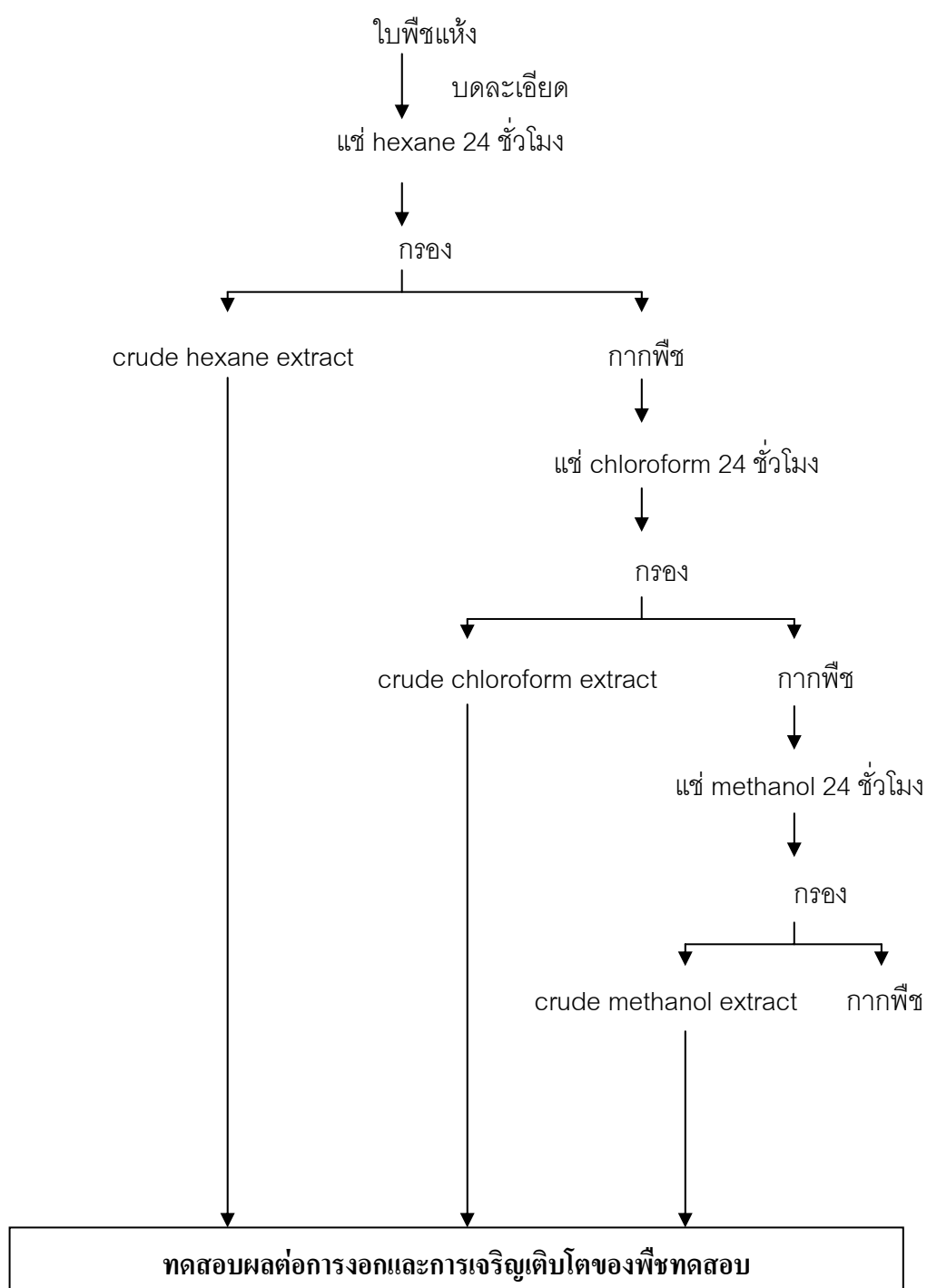
สังเกตและบันทึกผลการงอกของเมล็ดและอาการผิดปกติต่างๆทุกวันจนครบ 7 วัน เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 4 ศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยง/บลูฮาวาย โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ

ศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากผักแขยง/บลูฮาวายโดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ โดยนำส่วนใบผักแขยง/บลูฮาวายแห้งที่บดละเอียดแล้ว มาสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีค่า polarity ต่างกัน 3 ชนิดคือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล โดยใช้กรรมวิธีการสกัดตามลำดับเรียงจากตัวทำละลายที่มีค่า polarity ต่ำไปยังตัวทำละลายที่มีค่า polarity สูง วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design ทำ 3 ซ้ำ

การสกัดสาร

นำตัวอย่างใบแห้งของผักแขยง/บลูฮาวายที่บดละเอียด ไปแช่ในตัวทำละลายโดยใช้อัตราส่วนพืชแห้งต่อตัวทำละลาย เท่ากับ 1:10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมากรองแยกกากออกด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรองเบอร์ 1 นำกากที่แยกได้มาผึ่งให้แห้งแล้วนำมาแช่ในตัวทำละลายตัวต่อไปตามลำดับ โดยใช้วิธีการเดียวกัน การสกัดเริ่มจากเฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอลตามลำดับ (ภาพประกอบ 3)



ภาพประกอบ 3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการศึกษการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยงและ
 บลูฮาวายในตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ

การทดสอบ

นำสารที่สกัดจากตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆมาเจือจางให้ได้อัตราส่วน 1:20 1:40 และ 1:80 ตามลำดับ จากนั้นหยดลงในจานแก้วที่รองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ต่อจานให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นของกระดาษกรอง จากนั้นวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ตัวทำละลายระเหยออกจนหมด ให้เหลือเฉพาะสารสกัดจากพืชบนกระดาษกรองเท่านั้น หลังจากตัวทำละลายระเหยจนหมดแล้วเติมน้ำกลั่นลงในจานเพาะปริมาตร 5 มิลลิลิตรต่อจาน (ซึ่งจะทำให้ได้ความเข้มข้นเทียบเท่ากับสารสกัดในอัตราส่วน 1:10 1:20 1:40 และ 1:80 ตามลำดับ) จากนั้นนำเมล็ดพืชทดสอบมาวางบนกระดาษกรอง จานละ 20 เมล็ด ปิดฝาและนำไปวางที่ชั้นเพาะเมล็ดภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ความเข้ม 3800 ลักซ์ 13 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลา 7 วัน การทดสอบนี้ใช้เมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด ที่มีการตอบสนองต่อสารสกัดจากผักแขยงและบลูฮาวาย มากที่สุดจากการทดลองที่ 1 และ 3

การบันทึกผลการทดลอง

สังเกตและบันทึกการงอกของเมล็ดและอาการผิดปกติต่างๆ ทุกวันจนครบ 7 วัน เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 5 ศึกษาเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบผักแขยง/บลูฮาวาย ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช

การศึกษามูลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนใบของผักแขยง/บลูฮาวายที่มีต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) ทำ 5 ซ้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) ซึ่งเป็นผงสำเร็จรูป โดยนำมาผสมน้ำกลั่นตามอัตราส่วนที่บอกไว้ข้างกล่องโดยในขณะที่ทำการผสมต้องตั้งน้ำกลั่นบน hot plate ให้ร้อนก่อนแล้วค่อย ๆ เทผง PDA ลงไป แล้วใช้แท่งแก้วคนตลอดเวลาเพื่อให้ละลายได้ดีขึ้น เมื่อ PDA ละลายเข้ากับน้ำกลั่นก็นำมาเทใส่ขวดอาหารที่เตรียมไว้ ขวดละประมาณ 100 มิลลิลิตร แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วย Autoclave ด้วยอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

การเตรียมเชื้อราบน petri dish

นำ petri dish ที่เทอาหาร PDA ที่เตรียมไว้ จากนั้นนำ stock culture ของเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรครากเน่าและโคนเน่ามาแตะลงบนกลาง petri dish เพียงจุดเดียวด้วย needle (Aseptic technique) แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องจนได้โคโลนีที่มีขนาดเต็ม petri dish หรือประมาณ 3 ใน 4 ของ petri dish (โกสินทร์ เต็มคำขวัญ. 2546)

การทดลอง

นำ petri dish ที่มีโคลนของเชื้อราที่มีขนาดพอเหมาะมาเตรียมไว้ แล้วนำ paper disc ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร จุ่มสารสกัดจากใบผักแขยง/บลูฮาวายด้วยน้ำที่อัตราส่วน 1:10 1:20 1:40 และ 1:80 ตามลำดับ แล้วนำ paper disc มาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อราเจริญเติบโตอยู่ จากนั้นนำ petri dish ทั้งหมดไปบ่มไว้ในตู้บ่มเชื้อ เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง โดยการคว่ำจานเพาะเชื้อ สังเกตผลการยับยั้งของสารสกัดต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา (ชัตติยา นิลาดล้า และรัฐพล ศรีประเสริฐ. ม.ป.ป.)

การบันทึกผลการทดลอง

วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงใส (inhibition zone) ที่เกิดขึ้นรอบวง paper disc

การหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (Inhibition Percentage, IP)

ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า คำนวณได้จาก

$$IP = \frac{C - T}{C} * 100$$

C = การเจริญเติบโต หรือ ความงอกของเมล็ดในชุดควบคุม (ตัวเปรียบเทียบ)

T = การเจริญเติบโต หรือ ความงอกของเมล็ดที่ได้รับสารสกัด หรือใบผักแขยง/บลูฮาวายหนึ่งในอัตราส่วนต่างๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยใช้ Randomized Complete Block design (RCB) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Ranges Test (DMRT)

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการทางพฤกษศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำที่มีต่อการออกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก

1.1 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยน้ำที่มีต่อการออกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก

1.1.1 กวางตุ้ง

เมื่อเพาะเมล็ดกวางตุ้งในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่า เมล็ดกวางตุ้งจะเริ่มงอกในวันที่ 2 ของการเพาะ โดยในอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบ (ภาพประกอบ 4) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วน มีผลทำให้การงอกของเมล็ดกวางตุ้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ที่สารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เมล็ดจะงอก 16 %, 25% และ 2% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 ยังไม่มีการงอกของเมล็ดกวางตุ้งอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 1ก)

ด้านความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้า พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 65% และ 14% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ และสารสกัดอัตราส่วน 1:20 มีผลทำให้ความยาวของต้นกล้ากวางตุ้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้น 28% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 1ข และตาราง 1ค)

1.1.2 ผักกาดหัว

ผลการใช้สารสกัดจากใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ ทดสอบเมล็ดผักกาดหัว แล้วสังเกตการเจริญเติบโตของต้นกล้าเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่า เมล็ดผักกาดหัวอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มงอกในวันที่ 2 ของการเพาะ โดยจะมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และอัตราส่วน 1:80 จะมีอัตราการงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้น เริ่มงอกในวันที่ 3 และ 4 ของการเพาะ และมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย (ภาพประกอบ 4) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งในทุกอัตราส่วนมีผลทำให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก

เพียง 83%, 39%, 13% และ 2% ของตัวเปรียบเทียบ เมื่อได้รับสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ (ตาราง 1ก)

ส่วนความยาวรากต้นกล้าผักกาดหัว ที่ 7 วันของการเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 นั้นสามารถกระตุ้นความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัวสูงกว่าตัวเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านความยาวต้น พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งในอัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้นเพียง 17% ของตัวเปรียบเทียบ ส่วนในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วนอื่นไม่มีผลยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวสูงกว่าตัวเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 1ข และตาราง 1ค)

1.1.3 ข้าว

เมื่อเพาะเมล็ดข้าวในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ 4 อัตราส่วน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 จะเริ่มงอกในวันที่ 3 ของการเพาะ โดยจะมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมล็ดในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 จะมีอัตราการงอกต่ำกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 ส่วนเมล็ดข้าวที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 จะมีอัตราการงอกต่ำกว่าอัตราส่วนอื่น (ภาพประกอบ 4) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่มีผลทำให้การงอกของเมล็ดข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 42% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 1ก)

ด้านความยาวรากของต้นกล้าข้าว พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 37% และ 4% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 1ข) ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าข้าว พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 ทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้นเพียง 36% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 1ค)

1.1.4 ข้าวโพด

ผลจากการเพาะเมล็ดข้าวโพดในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่าง ๆ พบว่า เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนเริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ โดยจะมีราก และต้นโผล่ขึ้นมาเล็กน้อย โดยการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 4 วันแรกหลังจากงอก จากนั้นอัตราการงอกจะคงที่จนครบ 7 วัน ซึ่งพบว่าเมล็ดที่เพาะในอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 จะมีอัตราการงอกใกล้เคียงกัน ส่วนอัตราส่วน 1:10 จะมีความงอกต่ำกว่าอัตราส่วนอื่น (ภาพประกอบ 4) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าเมล็ดข้าวโพดที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งทั้ง 4 อัตราส่วนนั้นมีเปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 1ก)

ในส่วนของความยาวรากของต้นกล้าข้าวโพด พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 65% และ 26% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 1ข) ทางด้านความยาวของต้นกล้าข้าวโพด พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 มีผลทำให้ความยาวต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้น 59% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 1ค)

1.1.5 หญ้ารงนก

จากการใช้สารสกัดจากใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่าง ๆ พบว่าเมล็ดหญ้ารังนกในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80 เริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ โดยจะมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วง 2 วันแรกหลังจากงอก จากนั้นจะคงที่ ส่วนอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 จะมีอัตราการงอกช้ากว่า (ภาพประกอบ 4) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 ทำให้การงอกของเมล็ดรังกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 83%, 15% และ 3% เมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ และสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกได้อย่างสมบูรณ์ (ตาราง 1ก)

ในด้านความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้า พบว่าเมื่ออัตราส่วนของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งมากขึ้นจะส่งผลให้ความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าหญ้ารังนกลดลงมากขึ้น โดยเฉพาะสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 จะมีผลทำให้ความยาวรากและความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 18% และความยาวต้น 30% ของตัวเปรียบเทียบ ส่วนสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 มีผลยับยั้งความยาวรากและความยาวต้นกล้าได้อย่างสมบูรณ์ (ตาราง 1ข และตาราง 1ค)

1.1.6 หน้าขจรจบดอกเล็ก

ผลของการใช้สารสกัดจากใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดหน้าขจรจบดอกเล็กในสารสกัดอัตราส่วน 1: 80 เริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนเมล็ดหน้าขจรจบดอกเล็กในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 เริ่มงอกวันที่ 4 ของการเพาะ โดยอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นและใกล้เคียงกับเมล็ดหน้าขจรจบดอกเล็กในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 (ภาพประกอบ 4) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วน มีผลทำให้การงอกของเมล็ดหน้าขจรจบดอกเล็กลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีแนวโน้มการงอกลดลงเมื่ออัตราส่วนของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหน้าขจรจบดอกเล็กอย่างสมบูรณ์ และที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40เปอร์เซ็นต์การงอกเหลือเพียง 44% และ 13% ของตัวเปรียบเทียบเท่านั้น (ตาราง 1ก)

สำหรับความยาวรากของต้นกล้าหน้าขจรจบดอกเล็ก เมื่อครบ 7 วันของการเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีผลทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 82% และ 33% ของตัวเปรียบเทียบ ด้านความยาวต้นของต้นกล้านั้น พบว่า สารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:40 มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 43% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 1ข และตาราง 1ค)

1.1.7 ถั่วฝั

จากการเพาะเมล็ดถั่วฝัในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าในระยะแรกเมล็ดถั่วฝัที่ได้รับสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนจะมีอัตราการงอกต่ำกว่าตัวเปรียบเทียบ แต่เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ การงอกของเมล็ดถั่วฝัก็ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ภาพประกอบ 4 และตาราง1ก)

ส่วนความยาวรากของต้นกล้าถั่วฝั พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนกระตุ้นให้มีความยาวรากมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 1ข) ด้านความยาวต้นของต้นกล้าถั่วฝั พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีผลให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้น 91% และ 45% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 1ค) ส่วนสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งในอัตราส่วนอื่นมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

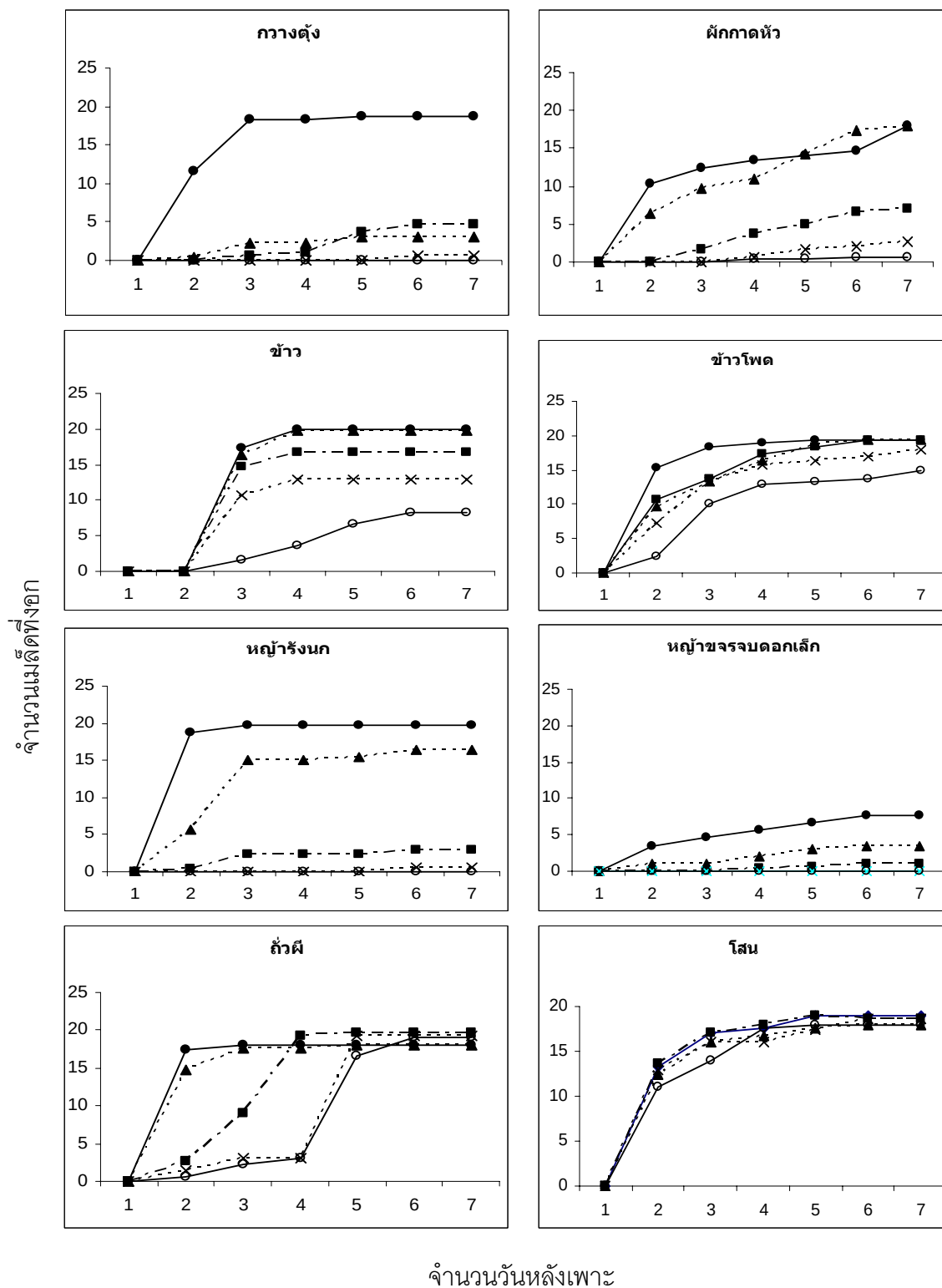
1.1.8 โสน

การใช้สารสกัดจากใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ ทดสอบความงอกของเมล็ดโสน พบว่าเมล็ดโสนในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนเริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ โดยจะมีรากโผล่ออกมาเล็กน้อย จากนั้นอัตราการงอกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงวันที่ 4 ของการงอก อัตราการงอกจะคงที่ (ภาพประกอบ 4) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนไม่มีผลกระทบต่ออัตราการงอกของเมล็ดโสน (ตาราง 1ก)

สารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีผลกระทบต่อน้ำมีความยาวรากเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเหลือเพียง 71% เมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 1ข และตาราง 1ค)

จากผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบผักแขยงต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ข้าว, ข้าวโพด, ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หอมนาง, หอมนางจวบดอกเล็ก, ถั่วฝัก และโสน พบว่าถั่วฝัก, โสน และข้าวโพดได้รับผลกระทบจากสารสกัดน้อยกว่าพืชชนิดอื่น โดยมีความงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนพืชที่ได้รับผลกระทบรองลงมาคือ ข้าว โดยจะได้รับผลกระทบเฉพาะในสารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงอัตราส่วน 1:10 เท่านั้น ส่วนผักกาดหัว, หอมนาง, กวางตุ้ง และหอมนางจวบดอกเล็ก จะได้รับผลกระทบจากสารสกัดทุกอัตราส่วนมากที่สุด โดยเฉพาะในสารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงๆ อัตราส่วน 1:10 เมล็ดผักกาดหัวเกือบไม่มีการงอกเลย และเมล็ดกวางตุ้ง, หอมนางจวบดอกเล็ก และหอมนางไม่มีการงอกของเมล็ดเลย

จากผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบผักแขยงแห้งต่อความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่าโสน และถั่วฝัก ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด โดยถั่วฝักมีความยาวรากสูงกว่าตัวเปรียบเทียบทุกอัตราส่วน รองลงมาคือ ผักกาดหัว, ข้าวโพด และข้าว ตามลำดับ ส่วนกวางตุ้ง และหอมนาง จะได้รับผลกระทบที่ความเข้มข้นสูงๆ ส่วนหอมนางจวบดอกเล็กนั้นได้รับผลกระทบมากที่สุด โดยสามารถยับยั้งความยาวรากได้ทุกอัตราส่วน ด้านความยาวต้นของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่าโสน, ข้าวโพด, ข้าว และผักกาดหัว ตามลำดับ ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด รองลงมาคือ ถั่วฝัก, หอมนาง และกวางตุ้ง ตามลำดับ ส่วนหอมนางจวบดอกเล็กได้รับผลกระทบจากสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งมากที่สุด



ภาพประกอบ 4 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืช

ทดสอบ

—●— C ▲--- 80 ■--- 40 ×--- 20 ○— 10

ตาราง 1 ผลของสารสกัดใบผักแขยงแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบพืชแห้ง : น้ำ (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	20.00a ^{3/}	100	19.33a	100	18.00a	100	18.67a	100	7.66a	100	19.67a	100	18.67a	100	19.00a	100	
1:80	19.67a	98	19.00a	99	15.00b	83	3.00bc	16	3.33b	44	16.33b	83	20.00a	107	18.00a	95	21.87
1:40	18.67a	93	19.33a	100	7.00c	39	4.76b	25	1.00c	13	3.00c	15	20.00a	107	18.67a	98	38.75
1:20	18.67a	93	18.00a	93	2.33d	13	0.67cd	2	0.00c	0	0.67d	3	20.00a	107	18.67a	98	48.88
1:10	8.33 b	42	15.00a	78	0.33e	2	0.00d	0	0.00c	0	0.00d	0	16.67a	89	19.00a	100	61.12
CV (%)	6.19		9.06		10.80		28.48		28.46		14.28		11.31		5.87		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 1 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบพืชแห้ง : น้ำ (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวาดตุง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ซม. ^{1/}	%C ^{2/}	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	
Control	5.18a ^{3/}	100	13.76a	100	5.03c	100	4.17a	100	4.25a	100	2.03a	100	2.74c	100	3.98b	100	
1:80	5.46a	105	15.79a	115	7.09a	141	3.42ab	82	3.49b	82	1.56a	77	3.88b	142	4.72a	119	-7.88
1:40	4.53a	87	14.14a	103	6.02b	120	2.70b	65	1.40c	33	1.61a	79	4.43a	162	4.55a	114	9.00
1:20	1.91b	37	8.94b	65	4.84c	96	0.58c	14	0.00d	0	0.37b	18	4.58a	167	4.41ab	111	36.50
1:10	0.22c	4	3.58c	26	1.27d	25	0.00c	0	0.00d	0	0.00b	0	2.96c	108	3.94b	99	67.25
CV (%)	15.21		16.46		3.30		24.70		11.18		28.43		6.13		5.89		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 1 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบพืชแห้ง : น้ำ (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวาดต้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	5.72a ^{3/}	100	13.33ab	100	3.36c	100	1.38b	100	1.92a	100	1.32a	100	6.67a	100	4.50a	100	
1:80	5.92a	104	14.05a	105	3.62b	108	1.45b	105	2.07a	107	0.93ab	70	6.62a	99	4.80a	107	-0.63
1:40	6.00a	105	13.30ab	100	3.91a	116	2.31a	107	0.83b	43	0.90ab	68	6.34ab	95	4.62a	103	7.88
1:20	5.52a	97	12.00b	90	3.76ab	112	0.38c	28	0.00c	0	0.40bc	30	6.04b	91	4.51a	100	31.55
1:10	2.04b	36	7.88c	59	0.60d	17	0.00c	0	0.00c	0	0.00c	0	3.02c	45	3.21b	71	71.50
CV (%)	7.60		5.96		3.37		24.49		14.22		43.62		3.93		6.47		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

1.2 ผลของสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยน้ำที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก

1.2.1 กวางตุ้ง

การใช้สารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ ทดสอบการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้งได้ โดยเมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:80 เริ่มงอกในวันที่ 1 ของการเพาะ ส่วนเมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 เริ่มงอกในวันที่ 2 ของการเพาะ โดยในอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบ (ภาพประกอบ 5) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งทุกอัตราส่วนมีผลทำให้การงอกของเมล็ดกวางตุ้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีแนวโน้มการงอกลดลงเมื่ออัตราส่วนของสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกเหลือเพียง 47% และ 3% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้นยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้งอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 2ก)

ด้านความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้ง พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งทุกอัตราส่วนมีผลทำให้ความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีความยาวราก 62% และ 7% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ (ตาราง 2ข) ส่วนความยาวต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง พบว่า สารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:40 ทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยสารสกัดอัตราส่วน 1:40 ทำให้ความยาวต้นเหลือเพียง 35% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 2ค)

1.2.2 ผักกาดหัว

เมล็ดผักกาดหัวที่ได้รับสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งในอัตราส่วน 1:80 เริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ โดยจะมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 3 ของการเพาะ จากนั้นการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ แล้วคงที่ในช่วงหลังวันที่ 6 ของการเพาะ ส่วนสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:40 เริ่มงอกวันที่ 4 ของการเพาะ โดยอัตราการงอกช้ากว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และสารสกัดอัตราส่วน 1:20 เมล็ดผักกาดหัวเริ่มงอกวันที่ 5 ของการเพาะ (ภาพประกอบ 5) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งทุกอัตราส่วน มีผลทำให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ที่อัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 มีเปอร์เซ็นต์การงอก 72%, 30% และ 10% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ

ส่วนสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:10 นั้นยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 2ก)

ส่วนความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัว เมื่อครบ 7 วันของการเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 ทำให้ความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 34% และ 7% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ และมีความยาวต้น 68% และ 15% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 2ข และตาราง 2ค)

1.2.3 ข้าว

ผลจากการเพาะเมล็ดข้าวในสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 จะเริ่มงอกอย่างรวดเร็วในช่วงวันที่ 3 ของการเพาะ ส่วนเมล็ดข้าวในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 เริ่มงอกในช่วงวันที่ 4 ของการเพาะ โดยมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นช้ากว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 (ภาพประกอบ 5) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:20 มีผลทำให้การงอกของเมล็ดข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 74% ของตัวเปรียบเทียบ ส่วนสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:10 นั้นยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 2ก)

ด้านความยาวรากของต้นกล้าข้าว พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งทุกอัตราส่วน มีผลทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวรากลดลงเมื่ออัตราส่วนของสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งเพิ่มมากขึ้น ที่อัตราส่วน 1:40 และ 1:20 นั้นความยาวรากจะถูกยับยั้งมากถึง 90% (ตาราง 2ข) ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าข้าว พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:20 ทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวต้น 51% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 2ค)

1.2.4 ข้าวโพด

เมื่อเพาะเมล็ดข้าวโพดในสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ พบว่าเมล็ดข้าวโพดเริ่มงอกและงอกอย่างรวดเร็วในวันที่ 2 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนครบ 7 วัน แต่สารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:10 ทำให้เมล็ดข้าวโพดงอกและงอกอย่างรวดเร็วภายในวันที่ 3 ของการเพาะ และมีอัตราการงอกน้อยกว่าอัตราส่วนอื่น (ภาพประกอบ 5) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:20

และ 1:10 มีผลทำให้การงอกของเมล็ดข้าวโพดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 75% และ 67% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 2ก)

สำหรับความยาวรากของต้นกล้าข้าวโพด พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งทุกอัตราส่วน มีผลทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ และความยาวรากลดลงตามอัตราส่วนของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้นความยาวรากจะเหลือเพียง 14% และ 4% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ (ตาราง 2ข) ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าข้าวโพด พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีผลทำให้ความยาวต้นของต้นกล้าข้าวโพดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวต้น 60% และ 46% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 2ค)

1.2.5 หญ้ารงนก

ผลจากการใช้สารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน 4 อัตราส่วน ทดสอบการเจริญเติบโตของเมล็ดหญ้ารงนกเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งทุกอัตราส่วนมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารงนกได้อย่างสมบูรณ์ เมล็ดหญ้ารงนกเน่าตายหลังการทดสอบ (ภาพประกอบ 5 และตาราง 2ก - 2ค)

1.2.6 หญ้าขจรจบดอกเล็ก

จากการเพาะเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กในสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มงอกพร้อมกันในวันที่ 2 ของการเพาะ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:20 เริ่มงอกวันที่ 6 ของการเพาะ (ภาพประกอบ 5) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 มีผลทำให้การงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 64% และ 16% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ และสารสกัดที่อัตราส่วน 1:10 มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 2ก)

สำหรับความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งทุกอัตราส่วน มีผลทำให้ความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 2ข และตาราง 2ค)

1.2.7 ถั่วฝัก

การใช้สารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งที่อัตราส่วนต่าง ๆ มาทดสอบความงอกของเมล็ดถั่วฝัก พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มงอกพร้อมกันในวันที่ 2 ของการเพาะ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 เริ่มงอกวันที่ 3 ของการเพาะ และเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เริ่มงอกหลังวันที่ 4 ของการเพาะ ในช่วง 4 วันแรกของการงอกเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 อัตราการจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากนั้นการงอกจะคงที่จนถึงวันที่ 7 โดยเมล็ดถั่วฝักที่เพาะในสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งทั้ง 3 อัตราส่วนนี้จะมีอัตราการงอกใกล้เคียงกันและมีอัตราการงอกมากกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 (ภาพประกอบ 5) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่า สารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:10 มีผลทำให้การงอกของเมล็ดถั่วฝักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 19% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 2ก)

ด้านความยาวรากของต้นกล้าถั่วฝัก พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 มีผลทำให้ความยาวรากของต้นกล้าถั่วฝักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวราก 60%, 45% และ 22% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 2ข) สำหรับความยาวต้นของต้นกล้าถั่วฝัก พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวต้นของต้นกล้าถั่วฝักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวต้น 60% และ 45% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 2ค)

1.2.8 โสน

จากการเพาะเมล็ดโสนในสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ โดยอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันแรก และงอกเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงวันที่ 4 ของการงอกของเมล็ด จากนั้นการงอกจะคงที่จนถึงวันที่ 7 โดยจะมีความงอกใกล้เคียงกันทั้ง 3 อัตราส่วน (ภาพประกอบ 5) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่า สารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:10 มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดโสนอย่างสมบูรณ์ ส่วนเมล็ดโสนที่เพาะในสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:20 มีผลทำให้การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 2ก)

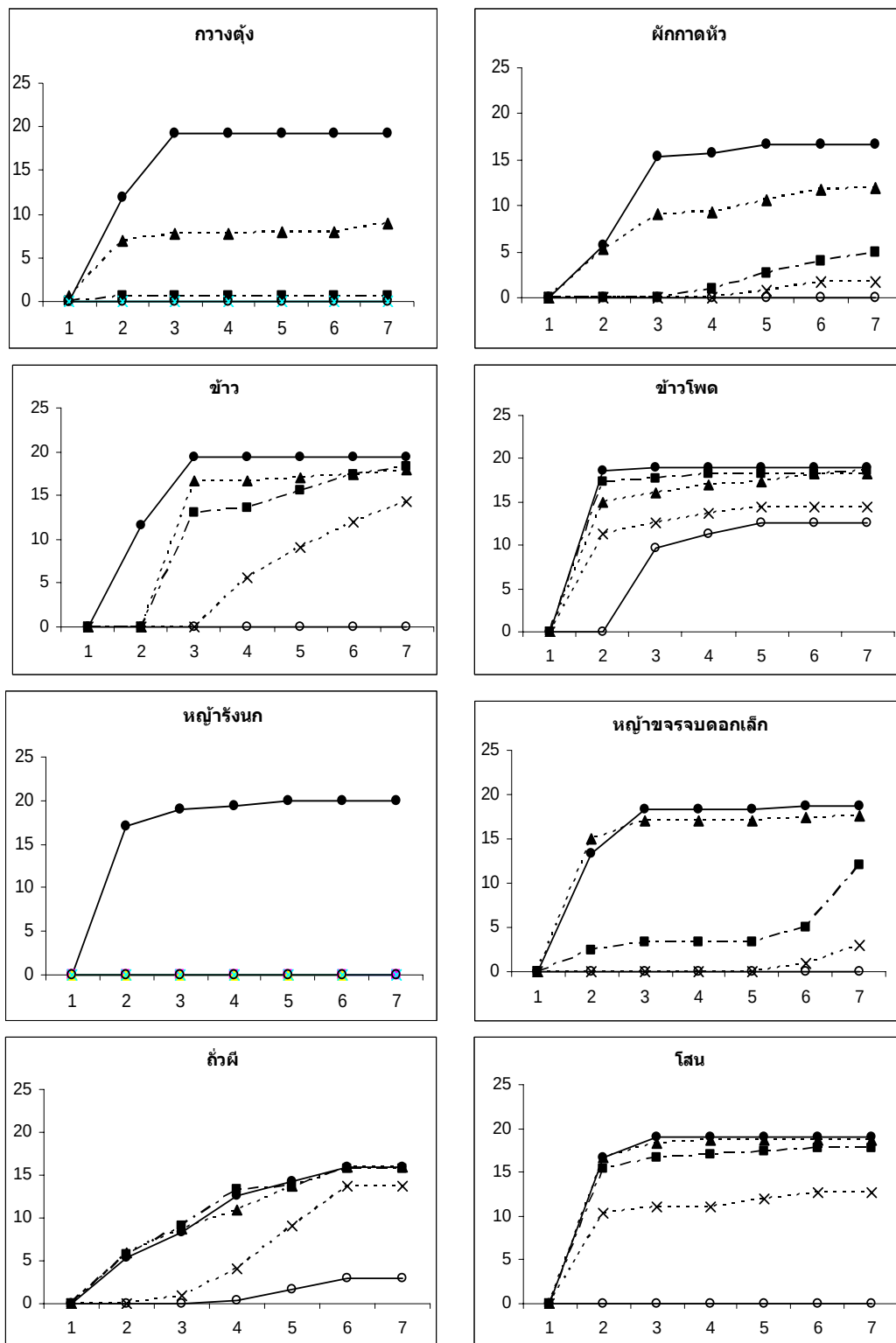
ในส่วนของความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าโสน พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งทุกอัตราส่วนทำให้ความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าโสนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีการเจริญเติบโตลดลงตามอัตราส่วนของสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งเพิ่มมากขึ้น โดยสารสกัดอัตราส่วน 1:80 ถึง 1:10 จะทำให้

ความยาวรากเป็น 26 - 0% และความยาวต้นกล้าเป็น 83 - 0% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 2ข และตาราง 2ค)

จากผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบปลูฮวายแห้งต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ข้าว, ข้าวโพด, ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หนุ่ยฝรั่ง, หนุ่ยขาว, หนุ่ยแดง, ถั่วฝักยาว และโสน พบว่าหนุ่ยฝรั่ง ได้รับผลกระทบมากที่สุด โดยทุกอัตราส่วนสามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือ กวางตุ้ง และผักกาดหัว สามารถยับยั้งการงอกได้ทุกอัตราส่วน รองลงมาคือหนุ่ยขาว, โสน, ข้าวโพด และถั่วฝักยาว ได้รับผลกระทบจากสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งน้อยที่สุด

จากผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบปลูฮวายแห้งต่อความยาวรากของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่าหนุ่ยฝรั่ง ได้รับผลกระทบมากที่สุด โดยทุกอัตราส่วนสามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือ กวางตุ้ง, หนุ่ยขาว, หนุ่ยแดง, ข้าว, โสน และข้าวโพด ตามลำดับ ซึ่งสามารถยับยั้งความยาวรากได้ทุกอัตราส่วน รองลงมาคือ ผักกาดหัว ส่วนถั่วฝักยาว ได้รับผลกระทบจากสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งน้อยที่สุด ด้านความยาวต้นของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่า สารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งสามารถยับยั้งความยาวต้นของหนุ่ยฝรั่งได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือ หนุ่ยขาว, หนุ่ยแดง และโสน ซึ่งสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ทุกอัตราส่วน รองลงมาคือ กวางตุ้ง, ผักกาดหัว และข้าว ตามลำดับ ส่วนถั่วฝักยาว และข้าวโพด จะได้รับผลกระทบน้อยที่สุด

จำนวนเมล็ดที่งอก



จำนวนวันหลังเพาะ

ภาพประกอบ 5 ผลของสารสกัดจากใบปลูฮาวายแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ

—●— C ---▲--- 80 ---■--- 40 ---×--- 20 —○— 10

ตาราง 2 ผลของสารสกัดใบบดฮาวายแห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังออก 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบพืชแห้ง : น้ำ (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	19.33a ^{3/}	100	19.00a	100	16.67a	100	19.33a	100	18.67a	100	19.67a	100	16.00a	100	19.00a	100	
1:80	18.00a	93	18.33a	97	12.00b	72	9.00b	47	17.67a	97	0.00b	0	16.00a	100	19.33a	102	24.00
1:40	18.33a	95	18.67a	98	5.00c	30	0.67c	3	12.00b	64	0.00b	0	15.67a	98	17.67ab	93	39.88
1:20	14.33b	74	14.33b	75	1.67d	10	0.00c	0	3.00c	16	0.00b	0	13.67a	85	16.00b	84	57.00
1:10	0.00c	0	12.67c	67	0.00d	0	0.00c	0	0.00d	0	0.00b	0	3.00b	19	0.00c	0	89.25
CV (%)	6.59		4.79		21.23		40.86		13.25		6.56		15.35		8.83		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 2 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบพืชแห้ง : น้ำ (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ข้าว	ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}	
		ซม. ^{1/}	%C ^{2/}	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C		
Control	5.68a ^{3/}	100	15.61a	100	8.13a	100	3.78a	100	1.81a	100	1.15a	100	2.60a	100	3.93a	100	
1:80	1.31b	23	8.94b	57	6.67a	82	2.33b	62	1.04b	57	0.00b	0	2.45a	94	1.02b	26	49.88
1:40	0.45c	8	4.86c	31	2.76b	34	0.28c	7	0.38c	21	0.00b	0	1.57b	60	0.55c	14	78.13
1:20	0.15c	3	2.23d	14	0.53b	7	0.00c	0	0.04d	2	0.00b	0	1.18b	45	0.32cd	8	90.13
1:10	0.00c	0	0.54e	4	0.00b	0	0.00c	0	0.00d	0	0.00b	0	0.56c	22	0.00d	0	96.75
CV (%)	22.42		13.13		47.84		30.61		14.20		19.84		14.34		15.20		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 2 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบพืชแห้ง : น้ำ (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวาดตุง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	5.82b ^{3/}	100	13.84a	100	3.70a	100	1.70a	100	3.31a	100	1.15a	100	6.46a	100	4.25a	100	
1:80	6.38a	110	13.57a	98	4.44a	120	2.35a	138	2.36b	71	0.00b	0	6.22a	96	3.54b	83	12.50
1:40	5.80b	100	13.83a	100	2.50b	68	0.60b	35	1.52b	46	0.00b	0	6.44a	100	2.24c	53	37.25
1:20	2.98c	51	8.30b	60	0.54c	15	0.00b	0	0.62c	19	0.00b	0	3.90b	60	1.60d	38	69.63
1:10	0.00d	0	6.40b	46	0.00c	0	0.00b	0	0.00c	0	0.00b	0	2.88b	45	0.00e	0	88.63
CV (%)	7.11		9.11		24.01		49.40		29.54		17.96		15.24		6.83		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิส (osmotic potential) ของสารละลายที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก

เพื่อที่จะศึกษาว่า ค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชทั้ง 2 ชนิด มีผลต่อการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหรือไม่ จากค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายที่อัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 จึงได้มีการเตรียมสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ความเข้มข้นต่างๆ โดยให้สารละลายมีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในระดับเดียวกับค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดแต่ละอัตราส่วน ซึ่งได้ค่าดังนี้คือ 0.8, 1.6, 3.2 และ 6.4 mS/cm ตามลำดับ จากนั้นนำสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์อัตราส่วนต่างๆ ไปทดสอบกับเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

จากการศึกษา พบว่าสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีค่าความนำไฟฟ้า 0.8, 1.6, 3.2 และ 6.4 mS/cm นั้นไม่มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด เมื่อดูอัตราการงอกของเมล็ดตั้งแต่เริ่มเพาะจนถึง 7 วัน พบว่าอัตราการงอกของเมล็ดที่ได้รับสารละลาย KCl ความเข้มข้นต่าง ๆ นั้น ไม่แตกต่างจากตัวเปรียบเทียบทั้งในแง่จำนวนวันที่ยอกและจำนวนเมล็ดที่ยอก (ภาพประกอบ 6)

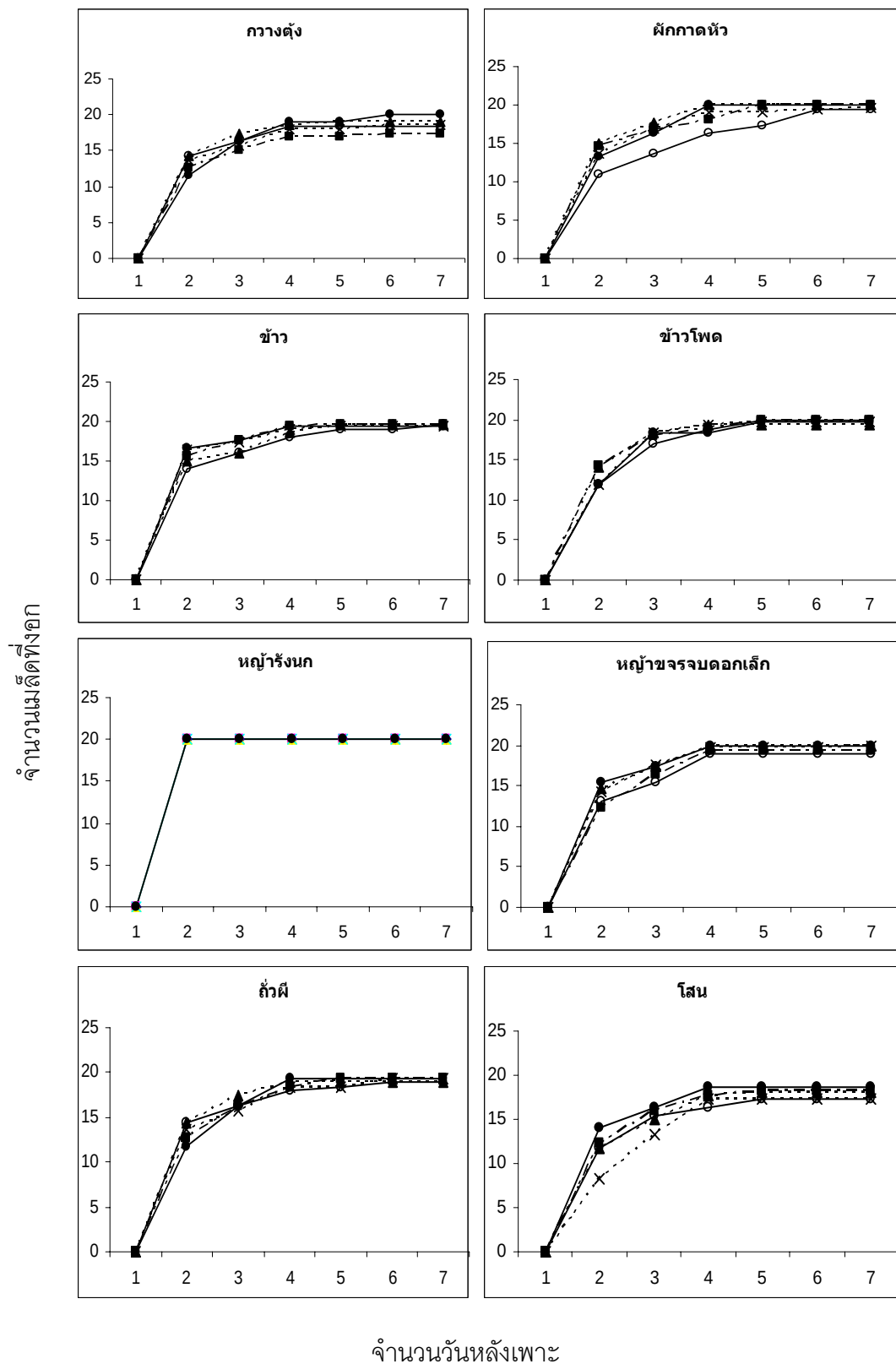
ที่ 7 วันหลังการเพาะ พบว่าเมล็ดพืชทดสอบทุกชนิดที่ได้รับสารละลาย KCl ความเข้มข้นต่าง ๆ มีความงอกไม่แตกต่างกับตัวเปรียบเทียบ ($p > 0.05$) และเมื่อดูค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ยของสารละลาย KCl ทุกความเข้มข้น พบว่ามีค่าไม่เกิน 1.75% เท่านั้น (ตาราง 4ก)

เมื่อดูถึงการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก พบว่าทั้งความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าพืชทดสอบทุกชนิดที่ได้รับสารละลาย KCl ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ก็ไม่มีความแตกต่างจากตัวเปรียบเทียบ ($p > 0.05$) (ตาราง 4ข และตาราง 4ค)

แสดงให้เห็นว่า สารละลาย KCl และค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลาย KCl ในระดับที่ทดสอบนี้ไม่มีความเป็นพิษต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ และการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าความนำไฟฟ้า(Electrical Conductivity;EC) ของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารสกัดจากใบพืชทั้ง 2 ชนิด

อัตราส่วน ใบพืชแห้ง : น้ำ (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ค่าความนำไฟฟ้า (mS/cm)		ความเข้มข้นของ สารละลาย KCl (mS/cm)
	ผักแขยง	บลูฮาวาย	
C			0.0
1:80	0.78	0.95	0.8
1:40	1.47	1.48	1.6
1:20	2.84	2.82	3.2
1:10	5.42	4.95	6.4



ภาพประกอบ 6 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ด

พืชทดสอบ

—●— C ▲--- 80 ■--- 40 ×... 20 ○— 10

ตาราง 4 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ความเข้มข้นต่างๆ ที่ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้า หลังงอก 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ค่าความ นำไฟฟ้า ของ KCl (mS/cm)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝั		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
0	19.33a	100	19.67a	100	20.00a	100	20.00a	100	18.67a	100	20.00a	100	19.33a	100	18.67a	100	
0.8	19.67a	102	19.33a	98	20.00a	100	19.00a	95	19.00a	102	20.00a	100	19.00a	98	18.00a	96	1.13
1.6	19.33a	100	20.00a	102	20.00a	100	17.33a	87	19.00a	102	20.00a	100	19.33a	100	18.33a	98	1.63
3.2	19.33a	100	19.67a	100	19.67a	98	18.67a	93	19.00a	102	20.00a	100	19.33a	100	17.33a	93	1.75
6.4	19.67a	102	20.00a	102	19.33a	97	18.33a	92	19.00a	102	20.00a	100	19.00a	98	17.33a	93	1.75
CV (%)	3.81		2.17		1.73		7.73		2.46		0.00		4.80		8.11		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 4 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ค่าความนำไฟฟ้าของ KCl (mS/cm)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หน่อข้าวจรจบ		หน่อข้าวรังก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
0	4.91a	100	12.30a	100	5.96a	100	3.99a	100	2.98a	100	2.18a	100	3.28a	100	3.73a	100	
0.8	4.92a	100	12.30a	100	5.90a	99	3.94a	99	2.93a	98	2.12a	97	3.23a	98	3.63a	97	1.50
1.6	4.85a	99	12.21a	99	5.92a	99	3.89a	97	2.98a	100	2.21a	101	3.20a	98	3.77a	101	0.75
3.2	4.80a	98	12.17a	99	5.89a	99	3.81a	95	2.91a	98	2.08a	95	3.23a	98	3.66a	98	2.50
6.4	4.76a	97	11.93a	97	5.85a	98	3.80a	95	2.89a	97	2.00a	92	3.20a	98	3.61a	97	3.63
CV (%)	13.61		12.06		17.27		2.66		6.63		13.53		1.76		5.56		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 4 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ค่าความนำไฟฟ้าของ KCl (mS/cm)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หน่อขจรจบ		หน่อฝรั่งนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
0	5.93a	100	8.59a	100	4.00a	100	1.27a	100	3.08a	100	1.32a	100	5.78a	100	4.18a	100	
0.8	5.91a	100	8.53a	99	3.95a	99	1.21a	95	3.11a	101	1.33a	101	5.82a	101	4.12a	99	0.63
1.6	5.94a	100	8.44a	98	3.86a	96	1.19a	94	3.10a	101	1.40a	106	5.74a	99	4.18a	100	0.75
3.2	5.88a	99	8.31a	97	3.83a	96	1.15a	91	3.01a	98	1.35a	102	5.70a	99	4.10a	98	2.50
6.4	5.82a	98	8.24a	96	3.82a	95	1.17a	92	2.99a	97	1.38a	105	5.67a	98	4.07a	97	2.75
CV (%)	4.88		8.86		5.29		8.78		2.78		8.63		4.47		4.66		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

การทดลองที่ 3 ผลทางอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยงและบลูฮาวายที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่างๆที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก

3.1 ผลทางอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยงแห้งที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่างๆที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก

3.1.1 กวางตุ้ง

การเพาะเมล็ดกวางตุ้งในดินที่คลุมใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในดินคลุมกับใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วน 1:80 เริ่มโผล่พ้นดินวันที่ 3 ของการเพาะ ส่วนอัตราส่วนอื่นๆ เริ่มโผล่พ้นดินหลังวันที่ 4 ของการเพาะ จากนั้นการงอกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจนกระทั่งถึงวันที่ 7 ของการเพาะเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ภาพประกอบ 7) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าการงอกของเมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในดินคลุมกับใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 45 - 2% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 5ก)

ทำนองเดียวกันกับผลความงอกของเมล็ด พบว่าใบผักแขยงแห้งที่คลุมกับดินทั้ง 4 อัตราส่วน มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวราก 29 - 0% ของตัวเปรียบเทียบ ความยาวต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง ก็ได้รับผลกระทบจากใบผักแขยงแห้งที่คลุมกับดินอัตราส่วน 1:80, 1:20 และ 1:10 ก็มีผลทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อัตราส่วน 1:10 มีความยาวต้นเพียง 4% ของตัวเปรียบเทียบเท่านั้น (ตาราง 5ข และตาราง 5ค)

3.1.2 ผักกาดหัว

การเพาะเมล็ดผักกาดหัวในดินคลุมใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ พบว่าต้นกล้าที่เพาะในอัตราส่วน 1:80 เริ่มโผล่พ้นดินวันที่ 2 ของการเพาะ แต่ในอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 นั้นเริ่มโผล่พ้นดินวันที่ 4 ของการเพาะ จากนั้นการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และคงที่ในวันที่ 5 ของการเพาะ (ภาพประกอบ 7) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าการงอกของเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในดินคลุมกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 36% และ 8% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ก)

ด้านความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว พบว่าใบผักแขยงแห้งที่คลุมกับดินอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 51%, 28% และ 20% ของตัวเปรียบเทียบ

ตามลำดับ (ตาราง 5ข) ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวนั้น พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วน มีความยาวต้นลดลงเพียงเล็กน้อยไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ($p>0.05$) (ตาราง 5ค)

3.1.3 ข้าว

การเพาะเมล็ดข้าวในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้ง พบว่าต้นกล้าเมล็ดข้าวที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มโผล่พื้นดินหลังวันที่ 1 ของการเพาะ หลังจากนั้นการงอกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจนถึงวันที่ 7 ของการเพาะ ส่วนเมล็ดข้าวที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 เริ่มโผล่พื้นดินหลังวันที่ 2 ของการเพาะ โดยจะมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นช้าๆ จนถึงวันที่ 7 ของการเพาะเช่นกัน (ภาพประกอบ 7) ที่ 7 วัน หลังเพาะ พบว่าเมล็ดข้าวที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีการงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 50% และ 21% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ก)

ด้านความยาวรากของต้นกล้าข้าว พบว่าต้นกล้าข้าวที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วน มีความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวรากลดลง 77 - 27% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ข) ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าข้าวนั้น พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 ไม่มีความแตกต่างกันกับตัวเปรียบเทียบ ($p>0.05$) ยกเว้นเมล็ดข้าวที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ที่ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวต้น 78% และ 53% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ค)

3.1.4 ข้าวโพด

ในการเพาะเมล็ดข้าวโพดในใบผักแขยงแห้งคลุกกับดินที่อัตราส่วนต่างๆ พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 ต้นจะโผล่พื้นดินวันที่ 2 ของการเพาะ ส่วนอัตราส่วน 1:10 ต้นจะโผล่พื้นดินวันที่ 3 ของการเพาะ หลังจากนั้นการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และคงที่ในวันที่ 5 (ภาพประกอบ 7) เมื่อครบ 7 วัน หลังเพาะ พบว่าเมล็ดข้าวโพดที่เพาะในดินคลุกกับใบแขยงแห้งทุกอัตราส่วนมีความงอกไม่แตกต่างเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ($p>0.05$) (ตาราง 5ก)

แต่ในส่วนของความยาวรากของต้นกล้าข้าวโพด พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบแขยงแห้งทุกอัตราส่วนมีความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉลี่ยความยาวจะลดลงมากกว่า 75% ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าข้าว

พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีความยาวต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยที่อัตราส่วน 1:10 ต้นกล้าข้าวโพดจะยาวเพียง 54% ของตัวเปรียบเทียบเท่านั้น (ตาราง 5ข และตาราง 5ค)

3.1.5 หญ้ารงนก

เมื่อเพาะเมล็ดหญ้ารังนกในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าต้นกล้าเมล็ดหญ้ารังนกที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มโผล่พ้นดินหลังวันที่ 1 ของการเพาะ ในช่วง 4 วันแรกการงอกของเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 จะมีความงอกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่วนเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 จะมีอัตราการงอกช้ากว่า (ภาพประกอบ 7) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าความงอกของเมล็ดหญ้ารังนกที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเหลือเพียง 68% และ 12% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ และเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 จะถูกยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 5ก)

ในด้านความยาวรากของต้นกล้าหญ้ารังนก พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วน มีความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวรากในช่วง 71 – 0% แต่ความยาวต้นของต้นกล้าหญ้ารังนกนั้น พบว่าเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวต้น 45% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ข และตาราง 5ค)

3.1.6 หญ้าขจรจบดอกเล็ก

ต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วน เริ่มโผล่พ้นดินพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ โดยที่สารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 การงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 2 หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แล้วจะคงที่ในวันที่ 5 ของการเพาะ สำหรับเมล็ดที่คลุกใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 อัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทุกวัน และจะคงที่ในวันที่ 5 เช่นเดียวกับอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 โดยเมล็ดที่เพาะในดินอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 จะมีอัตราการงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบมาก (ภาพประกอบ 7) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็ก ที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 เท่านั้น มีการงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 23% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 5ก)

ส่วนในด้านความยาวรากของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 มีความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวราก 82%, 81% และ 27% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ โดยมีแนวโน้มความยาวรากลดลงเมื่อปริมาณของใบผักแขยงแห้งเพิ่มมากขึ้น แต่ด้านความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กนั้น พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนมีความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้นอยู่ในช่วง 75 – 38% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 5ข และตาราง 5ค)

3.1.7 ถั่วฝัก

ต้นกล้าจากเมล็ดถั่วฝักที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มโผล่พ้นดินพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ และอัตราส่วน 1:10 เริ่มโผล่พ้นดินพร้อมกันหลังวันที่ 4 ของการเพาะ โดยในช่วงแรกอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และในวันที่ 5 การงอกของเมล็ดถั่วฝักที่เพาะทุกอัตราส่วนจะเริ่มคงที่ ซึ่งเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 จะมีการงอกใกล้เคียงกัน (ภาพประกอบ 7) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าเมล็ดถั่วฝักที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนมีความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความงอก 61 – 25% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ก)

ในส่วนของความยาวรากของต้นกล้าถั่วฝัก พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 มีความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวรากเพียง 58%, 45% และ 23% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ข) ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าถั่วฝัก พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้น 67% และ 38% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ค)

3.1.8 โสน

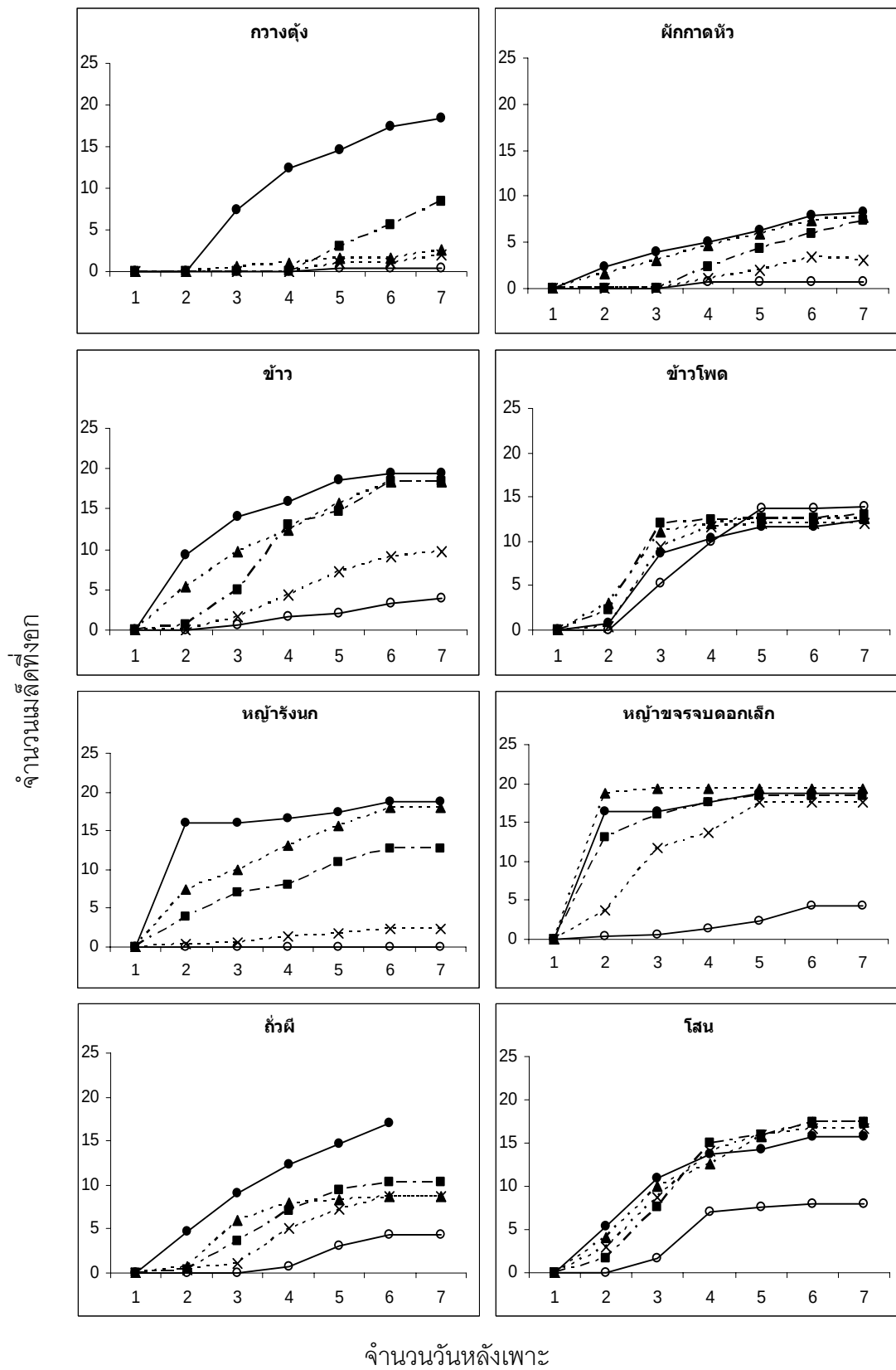
ผลจากการเพาะเมล็ดโสนลงในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มโผล่พ้นดินวันที่ 2 ของการเพาะ ส่วนต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 เริ่มโผล่พ้นดินวันที่ 3 ของการเพาะ โดยการงอกของเมล็ดโสนที่เพาะในดินคลุกกับ

ใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วนจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงวันที่ 5 ของการเพาะจะเริ่มคงที่ โดยเมล็ดโสนในอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 จะมีการงอกใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนอัตราส่วน 1:10 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าอัตราส่วนอื่น (ภาพประกอบ 7) เมื่อครบ 7 วัน หลังเพาะ พบว่าเมล็ดโสนที่เพาะในดินคลุกกับใบแขยงแห้งอัตราส่วน 1:10 เท่านั้น ที่ความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ เหลือเพียง 51% เท่านั้น (ตาราง 5ก)

ด้านความยาวรากของต้นกล้าโสน พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดโสนที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งทุกอัตราส่วน มีความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวรากลดลงเมื่อปริมาณของใบผักแขยงแห้งเพิ่มมากขึ้น ความยาวราก 80%, 64%, 39% และ 34% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าโสน พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดโสนที่เพาะในดินคลุกกับใบผักแขยงแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 เท่านั้น ที่ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้น 69% และ 41 % ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 5ข และตาราง 5ค)

จากผลของการใช้ใบผักแขยงแห้งคลุกดินต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ข้าว, ข้าวโพด, ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หอรั้งนก, หอรั้งจวบดอกเล็ก, ถั่วฝัก และโสน พบว่าการใช้ใบผักแขยงแห้งคลุกดินทั้ง 4 อัตราส่วน คือ 1:80 1:40 1:20 และ 1:10 จะมีผลต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าทั้ง 8 ชนิดแตกต่างกัน คือ ข้าวโพดมีความทนทานมากที่สุดในทุกอัตราส่วน รองลงมาคือโสน และหอรั้งจวบดอกเล็ก ตามลำดับ รองลงมาคือ ข้าว, ผักกาดหัว และหอรั้งนก ตามลำดับ ส่วนพืชที่ได้รับผลกระทบจากใบผักแขยงแห้งคลุกดินทั้ง 4 อัตราส่วน คือ กวางตุ้ง และ ถั่วฝัก แต่กวางตุ้งได้รับผลกระทบมากกว่าถั่วฝัก

จากผลของการใช้ใบผักแขยงแห้งคลุกดินต่อความยาวรากของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่าหอรั้งจวบดอกเล็ก ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด รองลงมาคือ ถั่วฝัก และผักกาดหัว ตามลำดับ ส่วนโสน, ข้าว, ข้าวโพด และหอรั้งนก จะได้รับผลกระทบรองลงมา สำหรับกวางตุ้งจะได้รับผลกระทบต่อความยาวรากมากที่สุด ด้านความยาวต้นของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่าผักกาดหัวได้รับผลกระทบน้อยที่สุด รองลงมาคือ ข้าวโพด, ข้าว, โสน, ถั่วฝัก, หอรั้งนก และกวางตุ้ง ตามลำดับ ส่วนหอรั้งจวบดอกเล็กได้รับผลกระทบต่อความยาวต้นมากที่สุด คือ ได้รับผลกระทบทุกอัตราส่วน



ภาพประกอบ 7 ผลของใบผักแขยงแห้งที่ใช้คลุกดินในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืช

ตาราง 5 ผลของการคลุกดินใบผักแขยงแห้งในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังออก 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบแห้ง:ดิน (ปริมาตร: ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวาดตุง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	19.33a	100	12.33a	100	8.33a	100	18.33a	100	18.67a	100	18.67a	100	17.00a	100	15.67a	100	
1:80	18.33a	95	12.67a	103	7.67a	92	2.67c	15	19.33a	109	18.00a	96	8.67b	51	17.33a	111	16.00
1:40	18.33a	95	12.00a	97	7.33a	88	8.33b	45	18.33a	98	12.67b	68	10.33b	61	17.33a	111	17.12
1:20	9.67b	50	12.67a	103	3.00b	36	2.00c	11	17.67a	95	2.33c	12	8.67b	51	16.67a	106	42.00
1:10	4.00c	21	14.00a	114	0.67b	8	0.33c	2	4.33b	23	0.00c	0	4.33c	25	8.00b	51	69.50
CV (%)	17.38		19.45		39.86		27.42		10.29		19.44		18.06		16.51		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 5 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบแห้ง:ดิน (ปริมาตร: ปริมาตร)	ข้าว	ข้าวโพด	ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}		
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C			
Control	10.73a	100	16.09a	100	6.75a	100	9.75a	100	1.79a	100	1.68a	100	2.99a	100	4.17a	100	
1:80	8.29b	77	3.96b	25	4.86ab	72	2.54b	26	1.70ab	95	1.19b	71	2.18ab	73	3.35b	80	35.13
1:40	7.50b	70	3.20bc	20	3.42bc	51	2.85b	29	1.47b	82	0.99b	59	1.73b	58	2.66c	64	45.88
1:20	6.06b	56	1.64cd	10	1.90c	28	1.62bc	17	1.45b	81	0.93b	55	1.36bc	45	1.62d	39	58.63
1:10	2.86c	27	1.04d	6	1.37c	20	0.00c	0	0.48c	27	0.00c	0	0.69c	23	1.41d	34	82.88
CV (%)	16.97		20.93		31.81		28.66		11.51		23.88		26.26		13.09		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 5 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบแห้ง:ดิน (ปริมาตร: ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	8.76a	100	14.09a	100	5.82a	100	7.80a	100	3.74a	100	1.56a	100	7.46a	100	7.24a	100	
1:80	7.40ab	84	15.43a	110	5.54a	95	4.69b	60	2.80b	75	1.26a	85	6.50ab	87	6.68a	92	14.00
1:40	7.60ab	87	13.29ab	94	5.40a	93	6.33ab	81	2.60b	70	1.22a	78	5.98ab	80	6.71a	93	15.50
1:20	6.80b	78	12.24b	87	4.50a	77	4.62b	59	2.15c	57	0.70b	45	5.02b	67	4.99b	69	32.63
1:10	4.63c	53	7.66c	54	3.83a	66	0.33c	4	1.43d	38	0.00c	0	2.82c	38	2.95c	41	63.25
CV (%)	12.20		11.34		58.11		30.93		9.19		19.83		18.58		14.05		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

3.2 ผลทางอัลลีโลพาทีจากไบบูลูฮวายแห้งที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่างๆที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก

3.2.1 กวางตุ้ง

ผลจากการเพาะเมล็ดกวางตุ้งในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งทุกอัตราส่วนถูกยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ภาพประกอบ 8 และตาราง 6ก) ที่ 7 วันหลังเพาะ เฉพาะเมล็ดที่เพาะในกระถาง ที่เป็นตัวเปรียบเทียบเท่านั้นที่มีต้นกล้างอกออกมาให้เห็นเฉลี่ย 17.67 ต้นจากที่เพาะ 20 เมล็ด และมีความยาวต้นและราก 3.75 และ 3.29 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 6ข และตาราง 6ค)

3.2.2 ผักกาดหัว

การใช้ไบบูลูฮวายแห้งคลุมกับดินที่อัตราส่วนต่างๆ พบว่าต้นกล้าผักกาดหัวจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:80 เริ่มโผล่พื้นดินวันที่ 4 ของการเพาะ โดยมีการงอกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และมีอัตราการงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบมาก (ภาพประกอบ 8) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าไบบูลูฮวายแห้งที่คลุมกับดินในอัตราส่วน 1:80 มีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงเหลือเพียง 26% ของตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 นั้นถูกยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 6ก)

ด้านความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งที่อัตราส่วน 1:80 มีความยาวรากลดลงเพียงเล็กน้อย โดยมีความยาวราก 89% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 6ข) ส่วนความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวในอัตราส่วน 1:80 นั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเหลือเพียง 44% ของตัวเปรียบเทียบเท่านั้น (ตาราง 6ค)

3.2.3 ข้าว

ต้นกล้าจากเมล็ดข้าวที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งที่อัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มโผล่พื้นดินวันที่ 4 ของการเพาะ โดยเมล็ดที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:80 มีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรกของการเพาะ จากนั้นจะคงที่ แต่เมล็ดที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 นั้น หลังจากเมล็ดงอก อัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยจะมีการงอกน้อยกว่าเมล็ดที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:80 มาก ส่วนเมล็ดที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งอัตราส่วน 1:10 จะงอกหลังจากวันที่ 5 ของการเพาะ และอัตราการงอกจะช้าที่สุด (ภาพประกอบ 8) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าเมล็ดข้าวที่เพาะในดินคลุมกับไบบูลูฮวายแห้งที่อัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10

มีความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยการงอกลดลงเมื่อปริมาณของไบบูลูฮาวายแห้งเพิ่มมากขึ้น และการงอกจะลดลงมากกว่า 80% ตั้งแต่อัตราส่วน 1:40 ขึ้นไป (ตาราง 6ก)

ในด้านความยาวรากของต้นกล้าข้าว พบว่าไบบูลูฮาวายแห้งที่คลุกกับดินทุกอัตราส่วน ทำให้ความยาวรากและต้นกล้านลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะในอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้นจะยับยั้งความยาวรากอย่างสมบูรณ์ และอัตราส่วน 1:10 นั้นยับยั้งความยาวต้นอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 6ข และตาราง 6ค)

3.2.4 ข้าวโพด

เมื่อเพาะเมล็ดข้าวโพดลงในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้ง 4 อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่า ต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มโผล่พื้นดินหลังวันที่ 2 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 3 โดยพบว่าอัตราการงอกของเมล็ดข้าวโพดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งทั้ง 3 อัตราส่วนใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบมาก หลังจากนั้นอัตราการงอกของเมล็ดทั้ง 3 อัตราส่วนจะคงที่ ส่วนเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:10 นั้น จะเริ่มโผล่พื้นดินหลังวันที่ 4 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีอัตราการงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบมากขึ้น (ภาพประกอบ 8) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าอัตราการงอกของเมล็ดข้าวโพดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่มีผลทำให้การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบเพียงเล็กน้อย (ตาราง 6ก)

ด้านความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าข้าวโพด พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบักแซงแห้งทุกอัตราส่วน มีความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าข้าวโพดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวรากและความยาวต้นลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณของไบบูลูฮาวายแห้งเพิ่มมากขึ้น และรากได้รับผลกระทบมากกว่าลำต้น (ตาราง 6ข และตาราง 6ค)

3.2.5 หญ้ารงนก

จากการเพาะเมล็ดหญ้ารังนกในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดหญ้ารังนกที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งทุกอัตราส่วนถูกยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ภาพประกอบ 8 และตาราง 6ก) ที่ 7 วันหลังเพาะเมล็ดที่เพาะในตัวเปรียบเทียบ

งอกเฉลี่ย 19.33 เมล็ดจากที่ปลูก 20 เมล็ด และมีความยาวรากและต้นกล้าเฉลี่ย 1.74 และ 1.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 6ข และตาราง 6ค)

3.2.6 หญ้าขจรจบดอกเล็ก

ต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มโผล่พื้นดินพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ โดยเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80 อัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงวันแรกของการเพาะ หลังจากนั้นจะเริ่มคงที่ และมีความงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ แต่เมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:40 การงอกจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น โดยจะมีอัตราการงอกประมาณครึ่งหนึ่งของเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80 ส่วนเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:20 นั้นต้นกล้าเริ่มโผล่พื้นดินหลังวันที่ 3 ของการเพาะ โดยจะมีอัตราการงอกน้อยกว่าเมล็ดที่เพาะในอัตราส่วนอื่นๆ มาก (ภาพประกอบ 8) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 นั้นความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:10 นั้นถูกยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 6ก)

ในด้านความยาวรากของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก พบว่าความยาวรากของต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 นั้นถูกยับยั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาว 32% และ 7% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ แต่ด้านความยาวต้นของต้นกล้า พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายทุกอัตราส่วนมีความยาวต้นน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวต้น 76 - 0% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 6ข และตาราง 6ค)

3.2.7 ถั่วผี

เมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มโผล่พื้นดินพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงวันที่ 7 ของการเพาะ ส่วนเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:20 เริ่มโผล่พื้นดินวันที่ 6 ของการเพาะ และอัตราการงอกเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจนกระทั่งถึงวันที่ 7 ของการเพาะ (ภาพประกอบ 8) ที่ 7 วันของการเพาะ พบว่าเมล็ดถั่วผีที่เพาะในดินคลุกกับไบบูลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 มีความงอกต่ำกว่าตัวเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (67% และ

13% ของตัวเปรียบเทียบ) ส่วนความงอกของเมล็ดถั่วฝักยาวที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้ง อัตราส่วน 1:10 นั้นถูกยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 6ก)

ด้านความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าถั่วฝักยาว พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งทุกอัตราส่วน มีความยาวรากและความยาวต้นกล้าต่ำกว่าตัวเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวรากและความยาวต้นลดลงเมื่อปริมาณของไบโบลูฮาวายแห้งเพิ่มมากขึ้น และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของรากและต้นกล้าใกล้เคียงกัน (ตาราง 6ข และตาราง 6ค)

3.2.8 โสน

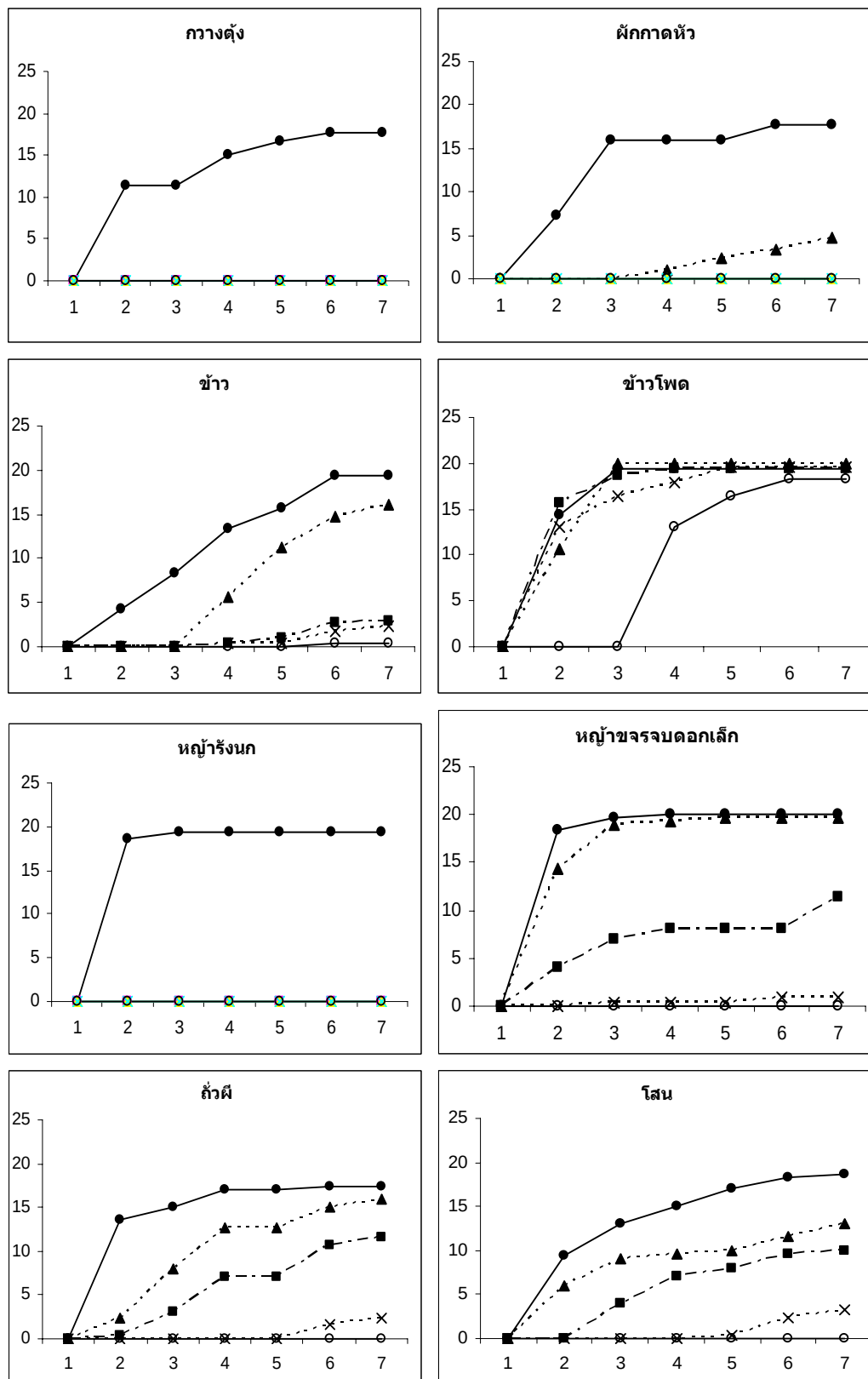
หลังจากเพาะเมล็ดโสนลงในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งที่อัตราส่วนต่างๆ พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80 เริ่มโผล่พ้นดินวันที่ 2 ของการเพาะ ส่วนต้นกล้าจากเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:40 เริ่มโผล่พ้นดินวันที่ 3 ของการเพาะ โดยทั้ง 2 อัตราส่วนจะมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงวันที่ 7 หลังเพาะ โดยในช่วง 3 – 5 วันของการเพาะ พบว่าเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 จะมีอัตราการงอกใกล้เคียงกัน และเมล็ดที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:20 เริ่มโผล่พ้นดินหลังวันที่ 4 ของการเพาะ โดยจะมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย (ภาพประกอบ 8) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าความงอกของเมล็ดโสนที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งทุกอัตราส่วนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความงอกลดลงเมื่อปริมาณของไบโบลูฮาวายแห้งเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะเมล็ดถั่วฝักยาวที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งอัตราส่วน 1:10 เกิดการยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 6ก)

ในด้านความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าโสน พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดโสนที่เพาะในดินคลุกกับไบโบลูฮาวายแห้งทุกอัตราส่วน มีความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าโสนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ไบโบลูฮาวายแห้งที่คลุกดินในอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 นั้น ทำให้ความยาวรากเหลือเพียง 46%, 5%, 3% และ 0% และความยาวต้นกล้าเหลือเพียง 22%, 16%, 9%, และ 0% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ (ตาราง 6ข และตาราง 6ค)

จากผลของการใช้ไบโบลูฮาวายแห้งคลุกดินต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ข้าว, ข้าวโพด, ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หน่อฝรั่ง, หน่อขจรจบดอกเล็ก, ถั่วฝัก และโสน พบว่าการใช้ไบโบลูฮาวายแห้งคลุกดินทั้ง 4 อัตราส่วน คือ 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 จะมีผลต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าทั้ง 8 ชนิดแตกต่างกัน คือ ข้าวโพด จะได้รับผลกระทบจากไบโบลูฮาวายน้อยที่สุด โดยจะมีความงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ รองลงมาคือ ข้าว, ถั่วฝัก และหน่อขจรจบดอกเล็ก ตามลำดับ ส่วนโสนจะได้รับผลกระทบรองลงมา และพืชที่ได้รับผลกระทบจากไบโบลูฮาวายทั้ง 4 อัตราส่วนมากที่สุด คือ กวางตุ้ง และ หน่อฝรั่ง โดยเมล็ดกวางตุ้งและหน่อฝรั่งถูกยับยั้งความงอกได้อย่างสมบูรณ์ทุกอัตราส่วน

จากผลของการใช้ไบโบลูฮาวายแห้งคลุกดินต่อความยาวรากของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่ากวางตุ้ง และหน่อฝรั่ง ได้รับผลกระทบต่อความยาวรากมากที่สุด โดยยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ทุกอัตราส่วน รองลงมาคือ ข้าว, โสน, ข้าวโพด และถั่วฝัก ตามลำดับ ส่วนผักกาดหัวและหน่อขจรจบดอกเล็กได้รับผลกระทบ 3 อัตราส่วน โดยมีผักกาดหัวถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ทุกอัตราส่วน ส่วนหน่อขจรจบดอกเล็กได้รับผลกระทบน้อยที่สุด ด้านความยาวต้นของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่ากวางตุ้ง และหน่อฝรั่ง ได้รับผลกระทบมากที่สุด โดยยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์ทุกอัตราส่วน รองลงมาคือผักกาดหัว, ข้าว, โสน, หน่อขจรจบดอกเล็ก, ถั่วฝัก และข้าวโพดตามลำดับ โดยไบโบลูฮาวายแห้งคลุกดินสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ทุกอัตราส่วน ส่วนข้าวโพดได้รับผลกระทบน้อยที่สุด

จำนวนเมล็ดที่งอก



จำนวนวันหลังเพาะ

ภาพประกอบ 8 ผลของใบบดฮาวายแห้งที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืช

ทดสอบ

—●— C - - -▲- - - 80 - - -■- - - 40 - - -×- - - 20 —○— 10

ตาราง 6 ผลของการคลุกดินใบปลูฮาวายแห้งในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบแห้ง:ดิน (ปริมาตร: ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หน่อขจรจบ		หน่อร้างนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	18.67a ^{3/}	100	19.33ab	100	17.67a	100	17.67a	100	20.00a	100	19.33a	100	17.33a	100	18.67a	100	
1:80	16.00a	86	20.00a	103	4.67b	26	0.00b	0	19.33a	97	0.00b	0	16.00a	92	13.00b	70	40.75
1:40	3.00b	16	19.33ab	100	0.00c	0	0.00b	0	11.33b	57	0.00b	0	11.67b	67	10.00c	54	63.25
1:20	2.33b	12	19.67a	102	0.00c	0	0.00b	0	0.33c	2	0.00b	0	2.33c	13	3.33d	18	81.63
1:10	0.33b	2	18.33b	95	0.00c	0	0.00b	0	0.00c	0	0.00b	0	0.00c	0	0.00e	0	87.88
CV (%)	21.59		2.91		24.52		19.33		7.59		13.36		21.48		12.51		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 6 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบแห้ง:ดิน (ปริมาตร: ปริมาตร)	ข้าว	ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}	
	ทม. ^{1/}	%C ^{2/}	ทม.	%C	ทม.	%C	ทม.	%C	ทม.	%C	ทม.	%C	ทม.	%C	ทม.		%C
Control	10.53a ^{3/}	100	18.74a	100	5.75a	100	3.29a	100	2.47a	100	1.74a	100	3.91a	100	5.96a	100	
1:80	2.13b	20	3.46b	18	5.10a	89	0.00b	0	2.51a	102	0.00b	0	2.27b	58	2.72b	46	58.38
1:40	0.22c	2	1.70c	9	0.00b	0	0.00b	0	0.78b	32	0.00b	0	1.45c	37	0.32c	5	89.38
1:20	0.00c	0	0.62d	3	0.00b	0	0.00b	0	0.17c	7	0.00b	0	0.29d	7	0.15c	3	97.50
1:10	0.00c	0	0.05e	0	0.00b	0	0.00b	0	0.00c	0	0.00b	0	0.00d	0	0.00c	0	100.00
CV (%)	12.49		6.23		26.89		13.95		20.48		33.24		15.80		14.37		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

ตาราง 6 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบแห้ง:ดิน (ปริมาตร: ปริมาตร)	ข้าว		ข้าวโพด		ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หนุ่ยขาวจวบ		หนุ่ยร้างนก		ถั่วฝัก		โสน		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	9.57a ^{3/}	100	17.73a	100	7.97a	100	3.75a	100	4.94a	100	1.50a	100	7.92a	100	7.20a	100	
1:80	4.95b	52	15.22b	86	3.54b	44	0.00b	0	3.73b	76	0.00b	0	4.99b	63	1.58b	22	57.13
1:40	2.50c	26	11.31c	64	0.00c	0	0.00b	0	1.97c	40	0.00b	0	3.44c	43	1.18b	16	76.38
1:20	0.46d	5	7.65d	43	0.00c	0	0.00b	0	0.53d	11	0.00b	0	1.33d	17	0.62c	9	89.38
1:10	0.00d	0	3.60e	20	0.00c	0	0.00b	0	0.00d	0	0.00b	0	0.00e	0	0.00d	0	97.50
CV (%)	13.09		4.34		14.42		27.74		20.20		11.93		8.67		11.46		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด

การทดลองที่ 4 ศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยง และบลูฮาวาย โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ

4.1 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอก

4.1.1 กวางตุ้ง

4.1.1.1 ตัวทำละลายเฮกเซน

การเพาะเมล็ดกวางตุ้งในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดทุกอัตราส่วนเริ่มงอกพร้อมกันในวันที่ 2 ของการเพาะ โดยเมล็ดในสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 นั้นอัตราการงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 นั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นช้ากว่าในระยะแรกหลังงอก (ภาพประกอบ 9) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนทำให้การงอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับตัวเปรียบเทียบ แต่ที่อัตราส่วน 1:10 ให้ความมั่งงอกต่ำกว่าตัวเปรียบเทียบ ประมาณ 16% (ตาราง 7ก) ต้นกล้าผักกวางตุ้งจากเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยเฮกเซนทุกอัตราส่วนมีความยาวรากและต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตัวเปรียบเทียบ ความยาวรากมีแนวโน้มจะลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่ม ส่วนความยาวต้นนั้น กลับถูกกระตุ้นโดยเฉพาะสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 (ตาราง 7ข และตาราง 7ค)

4.1.1.2 ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม

เมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วนต่างๆ กันพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและใกล้เคียงกันจนกระทั่งถึง 7 วัน ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 เริ่มงอกวันที่ 4 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 จะมีอัตราการงอกต่ำกว่าอัตราส่วนอื่น (ภาพประกอบ 9) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้งอย่างมาก ให้ความมั่งงอกเหลือเพียง 56% และ 2% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 8ก) ด้านความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้ง พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ทำให้ความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยความยาวรากเหลือเพียง 7% ของตัวเปรียบเทียบเท่านั้น (ตาราง 8ข) ส่วนความยาวต้นนั้น พบว่าสารสกัด

ในทุกอัตราส่วนทำให้ความยาวต้นมากกว่าตัวเปรียบเทียบ ยกเว้นสารสกัดอัตราส่วน 1:10 ที่ทำให้ความยาวต้นลดลง มากกว่า 50% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 8ค)

4.1.1.3 ตัวทำละลายเมทานอล

จากการทดสอบสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอล ที่อัตราส่วนต่างๆ กันพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มออกวันที่ 2 ของการเพาะ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 เริ่มออกวันที่ 3 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 จะมีอัตราการงอกสูงกว่าอัตราส่วนอื่นๆ และใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 นั้นจะกดยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ภาพประกอบ 9) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดในอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดกว้างดั่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความงอก 4% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 9ก) ในด้านการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังออกนั้น พบว่าสารสกัดด้วยเมทานอลยับยั้งการเจริญเติบโตของรากเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารสกัด โดยที่ 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากเหลือเพียง 23% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 9ข) ส่วนความยาวต้นนั้น พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีผลในด้านการกระตุ้นการเจริญเติบโต แต่ที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ก็ยับยั้งความยาวต้นกล้าเหลือเพียง 61% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 9ค)

4.1.2 ผักกาดหัว

4.1.2.1 ตัวทำละลายเฮกเซน

เมื่อเพาะเมล็ดผักกาดหัวในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดทุกอัตราส่วนเริ่มออกพร้อมกัน ในวันที่ 2 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยในช่วง 1 – 7 วัน อัตราการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดทุกอัตราส่วนจะใกล้เคียงกัน (ภาพประกอบ 9) ที่ 7 วัน หลังเพาะ พบว่าอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 ทำให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับตัวเปรียบเทียบ แต่ที่อัตราส่วน 1:10 ทำให้ความงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลง 26% (ตาราง 7ก) ด้านความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนส่งผลกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 นั้นความยาวรากเป็น 134% และ 162% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 7ข)

สำหรับความยาวต้นกล้า นั้น พบว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนทุกอัตราส่วนไม่มีผลยับยั้งความยาวต้นกล้า (ตาราง 7ค)

4.1.2.2 ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม

การทดสอบสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม ที่อัตราส่วนต่างๆ กันพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:80 ตามลำดับ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เริ่มงอกวันที่ 4 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย (ภาพประกอบ 9) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดในอัตราส่วน 1:10 ทำให้ความงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงเหลือเพียง 30% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 8ก) ในด้านการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวหลังงอกนั้น พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 44%, 43% และ 15% และความยาวต้น 77%, 71% และ 59% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 8ข และ ตาราง 8ค)

4.1.2.3 ตัวทำละลายเมทานอล

เมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น จนวันที่ 7 จึงมีอัตราการงอกใกล้เคียงกัน ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เริ่มงอกวันที่ 5 ของการเพาะ และมีอัตราการงอกต่ำกว่าอัตราส่วนอื่นมาก (ภาพประกอบ 9) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดในอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 74%, 57% และ 2% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 9ก) ด้านความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนมีผลทำให้ความยาวรากลดลง โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่า 50% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 9ข) ส่วนความยาวต้น พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้นเพียง 27% ของตัวเปรียบเทียบเท่านั้น (ตาราง 9ค)

4.1.3 หญ้าร้างนก

4.1.3.1 ตัวทำละลายเฮกเซน

เมล็ดหญ้าร้างนกที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยเฮกเซน ทุกอัตราส่วนเริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 หลังเพาะ โดยเมล็ดในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 จะมีอัตราการงอกเหมือนกันกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนในอัตราส่วนอื่นๆ นั้นอัตราการงอกจะต่ำกว่าตัวเปรียบเทียบในระยะแรก แต่ก็ค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ (ภาพประกอบ 9) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดในอัตราส่วน 1:10 เท่านั้น ที่มีผลทำให้การงอกของเมล็ดหญ้าร้างนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 80% ของตัวเปรียบเทียบ ส่วนอัตราส่วนอื่นนั้นความงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบเพียงเล็กน้อย (ตาราง 7ก) ด้านความยาวรากของต้นกล้าหญ้าร้างนก พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เท่านั้น ที่มีผลทำให้ความยาวรากของต้นกล้าหญ้าร้างนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยความยาวราก 37% ของตัวเปรียบเทียบ ส่วนสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 นั้นกลับส่งผลกระตุ้นให้มีความยาวรากสูงกว่าตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 7ข) สารสกัดทุกอัตราส่วนทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าร้างนกลดลงเมื่ออัตราส่วนของใบแห้งเพิ่มมากขึ้น โดยจะมีความยาวต้นกล้าในช่วง 57 – 37% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 7ค)

4.1.3.2 ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม

การทดสอบสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม ที่อัตราส่วนต่างๆ กันพบว่าเมล็ดหญ้าร้างนกที่เพาะในสารสกัดทุกอัตราส่วนเริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ แม้ว่าจะระยะแรกเมล็ดในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 จะงอกช้า แต่หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนใกล้เคียงกัน (ภาพประกอบ 9) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดหญ้าร้างนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ที่อัตราส่วน 1:10 ความงอกของเมล็ดถูกยับยั้ง 22% (ตาราง 8ก) ในด้านของความยาวราก พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนมีผลกระทบต่อความยาวรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ยับยั้งความยาวรากเหลือเพียง 64% และ 17% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ ส่วนในสารสกัด 1:80 และ 1:40 มีผลกระตุ้นให้มีความยาวรากสูงกว่าตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 8ข) แต่ในด้านความยาวต้นนั้น พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนยับยั้งความยาวต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าร้างนกลดลงเมื่ออัตราส่วนของ

สารสกัดเพิ่มมากขึ้น ความยาวต้นกล้าที่ได้รับสารสกัดทุกอัตราส่วนจะอยู่ในช่วง 79 – 40% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 8ค)

4.1.3.3 ตัวทำละลายเมทานอล

การเพาะเมล็ดหน่อรำงนกในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เริ่มงอกวันที่ 3 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงวันที่ 7 ของการเพาะ โดยในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบมาก (ภาพประกอบ 9) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความงอก 66% และ 57% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 9ก) สำหรับความยาวรากของต้นกล้าหน่อรำงนก พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 55%, 24% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ แต่สารสกัดอัตราส่วน 1:80 กลับกระตุ้นให้มีความยาวรากสูงกว่าตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 9ข) ส่วนความยาวต้นนั้น พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนมีผลทำให้ความยาวต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยความยาวต้นของต้นกล้าหน่อรำงนกลดลงเมื่ออัตราส่วนของสารสกัดเพิ่มมากขึ้น ความยาวต้นกล้าที่ได้รับสารสกัดทุกอัตราส่วนจะอยู่ในช่วง 63 – 22% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 9ค)

4.1.4 หน่ออชจรจบดอกเล็ก

4.1.4.1 ตัวทำละลายเฮกเซน

เมล็ดหน่ออชจรจบดอกเล็กที่เพาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนทุกอัตราส่วนเริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนวันที่ 6 อัตราการงอกใกล้เคียงกันมากในสารสกัดและตัวเปรียบเทียบ (ภาพประกอบ 9) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนทำให้การงอกลดลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 7ก) ความยาวรากของต้นกล้าหน่ออชจรจบดอกเล็กถูกยับยั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เท่านั้น โดยมีความยาวรากเพียง 35% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 7ข) ส่วนความยาวต้น พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้นของต้นกล้าอยู่ในช่วง 75–55% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 7ค)

4.1.4.2 ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม

เมื่อพาะเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กที่พาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้ง คลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่างๆ นั้น เริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 ของการพาะ หลังจากนั้น อัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยอัตราการงอกของเมล็ดที่พาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 จะต่ำกว่าอัตราส่วนอื่น (ภาพประกอบ 9) ที่ 7 วันหลังพาะ พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ ตัวเปรียบเทียบ โดยมีความงอก 80%, 80% และ 65% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 8ก) และสารสกัดทั้ง 3 อัตราส่วน นี้ยังมีความยาวรากของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กลดลง อย่างมีนัยสำคัญเหลือเพียง 77%, 33% และ 9% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ สำหรับความยาวต้นนั้น พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยความยาวต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กลดลงตามอัตราส่วนของใบแห้งที่เพิ่มมากขึ้น โดยความยาวต้นจะอยู่ในช่วง 71 – 43% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 8ข และตาราง 8ค)

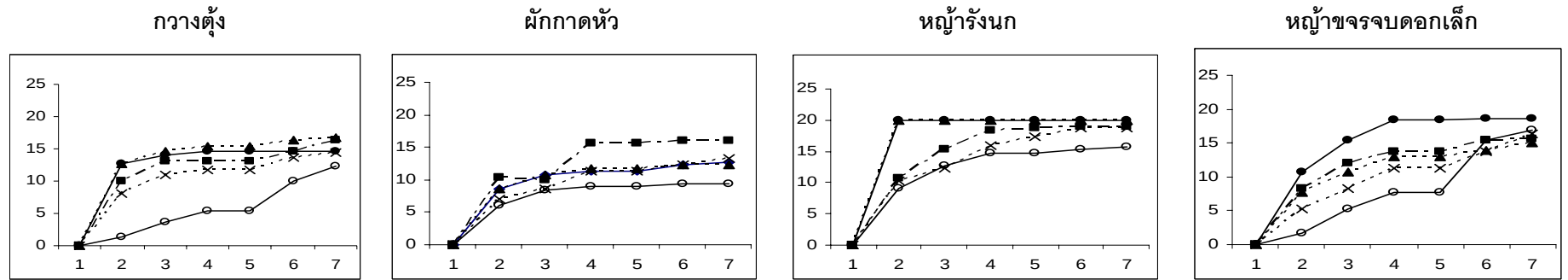
4.1.4.3 ตัวทำละลายเมทานอล

เมล็ดที่พาะในสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยเมทานอลที่อัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 ของการพาะ ส่วนเมล็ดที่พาะในสารสกัด อัตราส่วน 1:10 เริ่มงอกวันที่ 3 ของการพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นช้าๆ จนครบ 7 วัน (ภาพประกอบ 9) เมื่อครบ 7 วันหลังพาะ พบว่าสารสกัดในอัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ทำให้ความงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 25 % ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 9ก) ด้านความยาวรากของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วน ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยความยาวราก ของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กลดลงตามอัตราส่วนของใบแห้งที่เพิ่มมากขึ้น โดยความยาวราก จะอยู่ในช่วง 53 – 4% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 9ข) ส่วนความยาวต้น พบว่าสารสกัด อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ยับยั้งความยาวต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ ตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวต้น 72% และ 29% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 9ค)

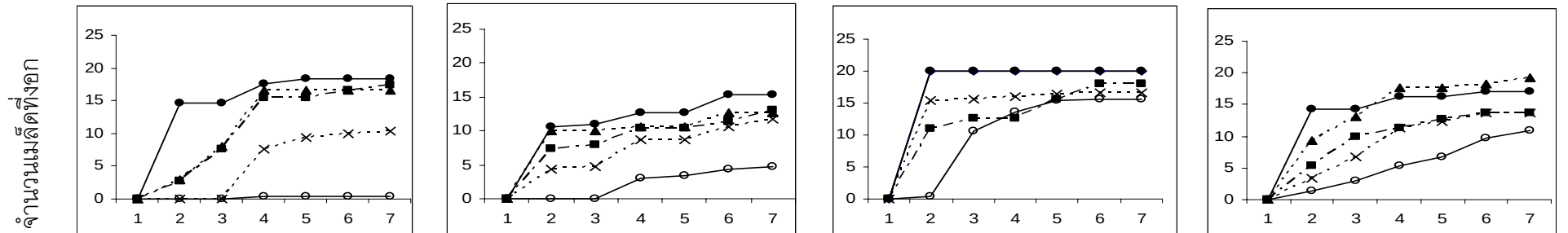
จากผลของสารสกัดใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ต่อการออกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด พบว่าสารสกัดจากตัวทำละลายเมทานอลสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทั้ง 4 ชนิดได้มากที่สุด โดยเฉพาะผักกาดหัวถูกยับยั้งได้มากที่สุด รองลงมาคือ กวางตุ้ง, หนุ่ยร้างนก และหนุ่ยขาวจรจบดอกเล็ก ตามลำดับ ตัวทำละลายที่ยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด รองลงมาคือ สารสกัดจากตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม เมล็ดพืชที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ หนุ่ยขาวจรจบดอกเล็ก รองลงมาคือ หนุ่ยร้างนก, กวางตุ้ง และผักกาดหัวตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากตัวทำละลายเฮกเซนมีผลต่อการงอกน้อยที่สุด และทุกอัตราส่วนไม่สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์

จากผลของสารสกัดใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ต่อพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด พบว่าสารสกัดจากตัวทำละลายเมทานอลสามารถยับยั้งความยาวรากของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้มากที่สุด โดยเฉพาะหนุ่ยขาวจรจบดอกเล็ก ถูกยับยั้งความยาวรากได้มากที่สุด รองลงมาคือ หนุ่ยร้างนก, ผักกาดหัว และกวางตุ้ง ตามลำดับ รองลงมาคือ สารสกัดจากตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม ความยาวรากของหนุ่ยขาวจรจบดอกเล็กได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ ผักกาดหัว, หนุ่ยร้างนก และกวางตุ้ง ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากตัวทำละลายเฮกเซนมีผลต่อความยาวรากของพืชทดสอบน้อยที่สุด ด้านความยาวต้นของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด พบว่าสารสกัดจากตัวทำละลายเมทานอล สามารถยับยั้งความยาวต้นของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้มากที่สุด โดยเฉพาะหนุ่ยร้างนกถูกยับยั้งความยาวต้นได้มากที่สุด รองลงมาคือ หนุ่ยขาวจรจบดอกเล็ก, กวางตุ้ง และผักกาดหัว ตามลำดับ รองลงมาคือ ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม ความยาวต้นของหนุ่ยร้างนกได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ หนุ่ยขาวจรจบดอกเล็ก, ผักกาดหัวและกวางตุ้งตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากตัวทำละลายเฮกเซน ความยาวต้นของหนุ่ยร้างนกได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ หนุ่ยขาวจรจบดอกเล็ก ตามลำดับ ส่วนผักกาดหัว และกวางตุ้งมีความยาวต้นใกล้เคียงและสูงกว่าตัวเปรียบเทียบ

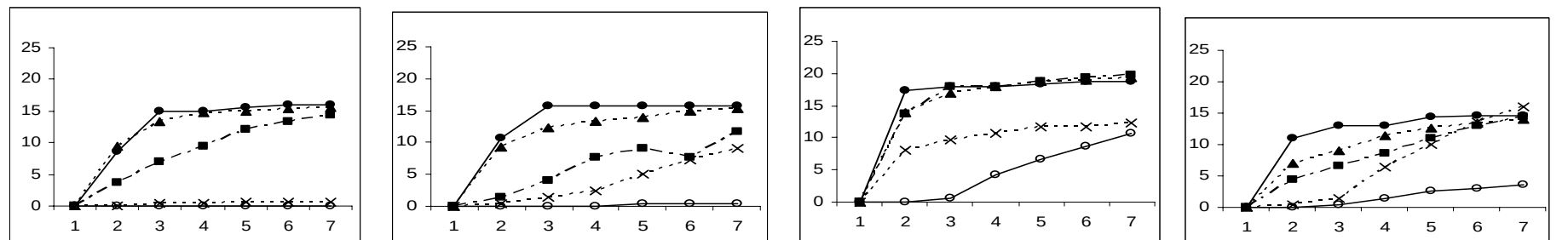
- ตัวทำละลายเฮกเซน



- ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม



- ตัวทำละลายเมทานอล



จำนวนวันหลังเพาะ

ภาพประกอบ 9 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการออกของเมล็ดกวางตุ้ง, ผักกาดหัว, หูร้งนก และหูร้งนกออกลูก

—●— C ---▲--- 80 ---■--- 40 ---×--- 20 —○— 10

ตาราง 7 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วัน หลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก:ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดั่ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	12.67ab ^{3/}	100	14.67a	100	18.67a	100	20.00a	100	
1:80	12.33ab	97	16.67a	114	15.00a	80	20.00a	100	2.25
1:40	16.00a	126	16.33a	111	15.67a	84	19.00a	95	-4.00
1:20	13.33a	105	14.33a	98	16.33a	87	18.67a	93	4.25
1:10	9.33b	74	12.33a	84	17.00a	91	16.00b	80	17.75
CV (%)	14.73		18.30		12.30		7.19		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 7 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก:ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	4.15b ^{3/}	100	1.97a	100	2.81a	100	0.65b	100	
1:80	5.56ab	134	1.55a	79	3.16a	112	1.02a	157	-20.50
1:40	6.73a	162	1.65a	84	2.70a	96	0.89a	137	-19.75
1:20	4.47b	108	1.83a	93	2.43a	86	0.66b	102	2.75
1:10	4.56b	110	1.68a	85	0.98b	35	0.24c	37	33.25
CV (%)	18.83		38.86		29.62		14.06		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 7 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก:ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดต้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	3.94a ^{3/}	100	1.20b	100	2.43a	100	1.23a	100	
1:80	3.93a	100	1.28b	107	1.83b	75	0.70b	57	15.25
1:40	3.78a	96	1.26b	105	1.55c	64	0.67b	54	20.25
1:20	3.83a	97	1.61a	134	1.37cd	56	0.59bc	48	16.25
1:10	3.93a	100	1.64a	137	1.33d	55	0.46c	37	17.75
CV (%)	7.53		10.46		5.81		1.94		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 8 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก:ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดั่ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	15.33a ^{3/}	100	18.33a	100	17.00a	100	20.00a	100	
1:80	12.67a	83	16.67a	91	19.33a	114	20.00a	100	3.00
1:40	13.00a	85	17.33a	95	13.67b	80	18.00b	90	12.50
1:20	11.67a	76	10.33b	56	13.67b	80	16.67bc	83	26.25
1:10	4.67b	30	0.33c	2	11.00c	65	15.67c	78	56.25
CV (%)	22.85		16.77		8.82		4.63		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 8 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	6.97a ^{3/}	100	3.37a	100	2.60a	100	0.75c	100	
1:80	5.02ab	72	3.00a	89	2.41a	93	1.23a	164	-4.50
1:40	3.04bc	44	3.09a	92	1.99b	77	0.96b	128	14.75
1:20	3.00bc	43	2.96a	88	0.87c	33	0.48d	64	43.00
1:10	1.03c	15	0.23b	7	0.24d	9	0.13e	17	88.00
CV (%)	37.92		20.21		10.45		12.48		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 8 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก:ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	4.76a ^{3/}	100	1.15ab	100	2.44a	100	1.02a	100	
1:80	4.24ab	89	1.22ab	106	1.73b	71	0.81b	79	12.50
1:40	3.66bc	77	1.30a	113	1.70b	70	0.75b	74	19.00
1:20	3.40cd	71	1.35a	117	1.62b	66	0.59c	58	22.00
1:10	2.81d	59	0.50b	43	1.06c	43	0.41d	40	53.75
CV (%)	10.59		35.24		8.96		7.98		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 9 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วัน หลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	15.67a ^{3/}	100	16.00a	100	14.67a	100	18.67a	100	
1:80	15.33ab	98	15.67a	98	14.00a	95	19.33a	104	1.25
1:40	11.67bc	74	14.33a	90	14.33a	98	19.67a	105	8.25
1:20	9.00c	57	0.67b	4	16.00a	109	12.33b	66	41.00
1:10	0.33d	2	0.00b	0	3.67b	25	10.67b	57	79.00
CV (%)	19.07		27.39		20.70		13.00		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 9 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หน่อข้าวจริง		หน่อข้าวจริง		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ซม. ^{1/}	%C ^{2/}	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	
Control	6.95a ^{3/}	100	3.52a	100	3.11a	100	0.78b	100	
1:80	5.29a	76	2.76a	78	1.66b	53	1.03a	132	15.25
1:40	3.33b	48	2.78a	79	1.57b	50	0.43c	55	42.00
1:20	3.42b	49	0.82b	23	0.59c	19	0.19d	24	71.25
1:10	1.13c	16	0.00b	0	0.13c	4	0.00e	0	95.00
CV (%)	22.41		39.31		26.67		10.99		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 9 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	4.33a ^{3/}	100	1.20a	100	2.35a	100	1.19a	100	
1:80	4.18a	97	1.54a	128	2.27ab	97	0.75b	63	3.75
1:40	4.23a	98	1.77a	148	1.99ab	85	0.68b	57	3.00
1:20	3.77a	87	0.73ab	61	1.69b	72	0.49c	41	34.75
1:10	1.17b	27	0.00b	0	0.68c	29	0.38d	32	78.00
CV (%)	26.87		53.57		17.72		8.09		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

4.2 ผลของสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ที่มีต่อการออกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออก

4.2.1 กวางตุ้ง

4.2.1.1 ตัวทำละลายเฮกเซน

เมล็ดกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มออกพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ และในอัตราส่วน 1:10 เริ่มออกวันที่ 3 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดย 1:80 และ 1:40 จะมีอัตราการงอกใกล้เคียงกัน ส่วนอัตราส่วน 1:20 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 และอัตราส่วน 1:10 จะมีอัตราการงอกต่ำที่สุด (ภาพประกอบ 10) เมื่อครบ 7 วัน หลังเพาะ พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความงอก 81%, 38% และ 8% ของตัวเปรียบเทียบตามลำดับ (ตาราง 10ก) ด้านความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งพบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 78% และ 12% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 10ข) ส่วนความยาวต้น พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนไม่มีความแตกต่างจากตัวเปรียบเทียบ ($p > 0.05$) และสารสกัดที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ทำให้ความยาวต้นลดลง โดยมีความยาวต้น 49% ของตัวเปรียบเทียบ ส่วนสารสกัดอัตราส่วนอื่นๆ กลับมีผลกระทบทำให้มีความยาวต้นสูงกว่าตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 10ค)

4.2.1.2 ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม

เมื่อเพาะเมล็ดกวางตุ้งในสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 เริ่มออกวันที่ 2 ของการเพาะ โดยจะมีอัตราการงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบมาก ส่วนสารสกัดอัตราส่วน 1:40 เริ่มออกวันที่ 6 ของการเพาะ และมีอัตราการงอกต่ำมาก (ภาพประกอบ 10) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนยับยั้งการงอกของเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้นเกิดการยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 11ก) ด้านการเจริญของต้นกล้าหลังออกนั้น พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 มีผลทำให้มีความยาวรากและความยาวต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 2%, 0% และ 0% และความยาวต้นกล้า 18%, 0% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 11ข และตาราง 11ค)

4.2.1.3 ตัวทำละลายเมทานอล

การทดสอบสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วนต่างๆ กันพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 เริ่มงอกวันที่ 4 ของการเพาะ โดยมีอัตราการงอกประมาณครึ่งหนึ่งของตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 เริ่มงอกวันที่ 6 ของการเพาะ และงอกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ภาพประกอบ 10) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วน มีผลทำให้การงอกของเมล็ดกวางตุ้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 การงอกถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 12ก) ด้านการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่าความยาวรากถูกยับยั้งอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดทุกอัตราส่วน ส่วนความยาวต้นนั้นถูกยับยั้งโดยสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้นทั้งรากและต้นถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 12ข และตาราง 12ค)

4.2.2 ผักกาดหัว

4.2.2.1 ตัวทำละลายเฮกเซน

เมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนที่อัตราส่วนต่างๆ กัน ทุกอัตราส่วนเริ่มงอกพร้อมกันวันที่ 2 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกของเมล็ดในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนใกล้เคียงกันกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 มีอัตราการงอกต่ำกว่าอัตราส่วนอื่น (ภาพประกอบ 10) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เท่านั้น ที่มีผลทำให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 52% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 10ก) ด้านความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เท่านั้น ที่มีผลทำให้ความยาวรากของต้นกลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 66% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 10ข) ส่วนความยาวต้นกล้านั้นไม่ถูกยับยั้งจากสารสกัดด้วยเฮกเซน แต่กลับเกิดการส่งเสริมการเจริญของต้นกล้า โดยสารสกัดอัตราส่วน 1:40 ทำให้ต้นกล้ามีความยาวกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 10ค)

4.2.2.2 ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม

การทดสอบสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วนต่างๆ กันพบว่าเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเมล็ดในสารสกัด

อัตราส่วน 1:80 มีอัตราความงอกจะใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าตามลำดับ สำหรับเมล็ดในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 นั้นเริ่มงอกวันที่ 6 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ภาพประกอบ 10) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดในอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความงอก 61%, 10% และ 6% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 11ก) ในด้านการเจริญของต้นกล้าหลังงอกนั้น พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากและความยาว ลำต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวราก 37% และ 0% (ตาราง 11ข) และมีความยาวต้น 25% และ 23% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 11ค)

4.2.2.3 ตัวทำละลายเมทานอล

การเพาะเมล็ดผักกาดหัวในสารสกัดจากใบปลูฮาวายแห้งด้วย ตัวทำละลายเมทานอลในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 เริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นในช่วง 3 – 4 วันหลังเพาะ และเพิ่มมากขึ้นจนมีอัตราการงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 เริ่มงอกวันที่ 5 ของการเพาะ และเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 เริ่มงอกวันที่ 6 ของการเพาะ โดยการงอกของเมล็ดในสารสกัดทั้ง 2 อัตราส่วนนี้ต่ำมาก (ภาพประกอบ 10) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนทำให้การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะสารสกัดอัตราส่วน 1:10 นั้นยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 12ก) สำหรับการเจริญของต้นกล้านั้น พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนทำให้ความยาวรากต้นกล้าผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความยาวรากในช่วง 30 – 0% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 12ข) ส่วนความยาวต้นนั้น ถูกยับยั้งอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวต้นกล้าเหลือเพียง 32%, 8% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 12ค)

4.2.3 หญ้ารงนก

4.2.3.1 ตัวทำละลายเฮกเซน

เมื่อพေးเมล็ดหญ้ารงนกในสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่พေးในสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มงอกพร้อมกันในวันที่ 2 ของการพေး โดยเมล็ดที่พေးในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 มีอัตราการงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่พေးในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 และ 1:20 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดที่พေးในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เริ่มงอกวันที่ 5 ของการพေး โดยจะมีอัตราการงอกต่ำมากและคงที่จนกระทั่งถึงวันที่ 7 (ภาพประกอบ 10) ที่ 7 วันหลังพေး พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 มีผลทำให้การงอกของเมล็ดหญ้ารงนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความงอก 73%, 44% และ 3% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 10ก) ด้านการเจริญของต้นกล้า พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เกิดการยับยั้งการเกิดรากอย่างสมบูรณ์ สำหรับความยาวต้นนั้น พบว่าถูกยับยั้งโดยสารสกัดทุกอัตราส่วน ทำให้ความยาวต้นกล้าลดลงเหลือเพียง 56%, 41%, 23% และ 6% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 10ข และตาราง 10ค)

4.2.3.2 ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม

การทดสอบสารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วนต่างๆ กันพบว่าเมล็ดที่พေးในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 เริ่มงอกวันที่ 2 ของการพေး ซึ่งพบว่าในช่วง 1 – 2 วันแรกจะไม่มีราก จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่พေးในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 เริ่มงอกวันที่ 5 ของการพေး จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย (ภาพประกอบ 10) เมื่อครบ 7 วันของการพေး พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 มีผลทำให้การงอกของเมล็ดหญ้ารงนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้นยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 11ก) ส่วนการเจริญของต้นกล้าหญ้ารงนกหลังงอกนั้น พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนยับยั้งความยาวรากและความยาวต้นกล้าหญ้ารงนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ สารสกัดในอัตราส่วนที่ 1:80 และ 1:40 นั้นยับยั้งการเจริญของต้นกล้าเหลือเพียง 26% และ 0% ในราก และ 56% และ 23% ในลำต้นตามลำดับ (ตาราง 11ข และตาราง 11ค)

4.2.3.3 ตัวทำละลายเมทานอล

เฉพาะเมล็ดพันธุ์รวงนกที่เพาะในสารสกัดจากใบปลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 1:80 เท่านั้น เริ่มออกวันที่ 4 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย จนกระทั่งถึงวันที่ 7 ของการเพาะ (ภาพประกอบ 10) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนทำให้การงอกของเมล็ดพันธุ์รวงนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะสารสกัดอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 นั้นยับยั้งการงอกของเมล็ดอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 12ก) สารสกัดอัตราส่วน 1:80 นั้นทำให้การงอกลดลงเหลือ 7% ของตัวเปรียบเทียบ และทำให้ความยาวรากและต้นกล้าเหลือเพียง 5% และ 22% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 12ข และตาราง 12ค)

4.2.4 หน้าขจรจบดอกเล็ก

4.2.4.1 ตัวทำละลายเฮกเซน

การเพาะเมล็ดพันธุ์ขจรจบดอกเล็กในสารสกัดจากใบปลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 เริ่มงอกพร้อมกันในวันที่ 2 ของการเพาะ จากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งถึงวันที่ 7 ของการเพาะ และมีอัตราการงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:10 เริ่มออกวันที่ 3 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงวันที่ 7 ของการเพาะ มีอัตราการงอกน้อยกว่าอัตราส่วนอื่น (ภาพประกอบ 10) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีความงอก 77% และ 45% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 10ก) ความยาวรากของต้นกล้าพันธุ์ขจรจบดอกเล็กถูกยับยั้งอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้ความยาวรากลดลงเหลือ 39% และ 3% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ ส่วนสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 กลับมีผลกระทบต่อนี้ให้มีความยาวรากสูงกว่าตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 10ข) ส่วนความยาวต้นนั้น พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนมีผลทำให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยความยาวต้นลดลงเมื่ออัตราส่วนของใบแห้งเพิ่มมากขึ้น ความยาวต้นกล้าจะอยู่ในช่วง 70 – 47% ของตัวเปรียบเทียบ (ตาราง 10ค)

4.2.4.2 ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม

เมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กที่เพาะในสารสกัดจากใบปลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มงอกวันที่ 2 ของการเพาะ หลังจากนั้นอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 จะมีอัตราการงอกใกล้เคียงกับตัวเปรียบเทียบ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 จะมีอัตราการงอกต่ำกว่า ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 จะเริ่มงอกวันที่ 6 ของการเพาะ โดยมีอัตราการงอกคงที่จนถึงวันที่ 7 ของการเพาะ (ภาพประกอบ 10) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดในอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 18%, 3% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 11ก) ด้านการเจริญของต้นกล้า พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วน ทำให้ความยาวรากและความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยสารสกัดในอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 นั้น ยับยั้งการเกิดรากอย่างสมบูรณ์ และความยาวต้นจะเหลือเพียง 60%, 48%, 5% และ 0% ของตัวเปรียบเทียบ เมื่อได้รับสารสกัดอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ (ตาราง 11ข และตาราง 11ค)

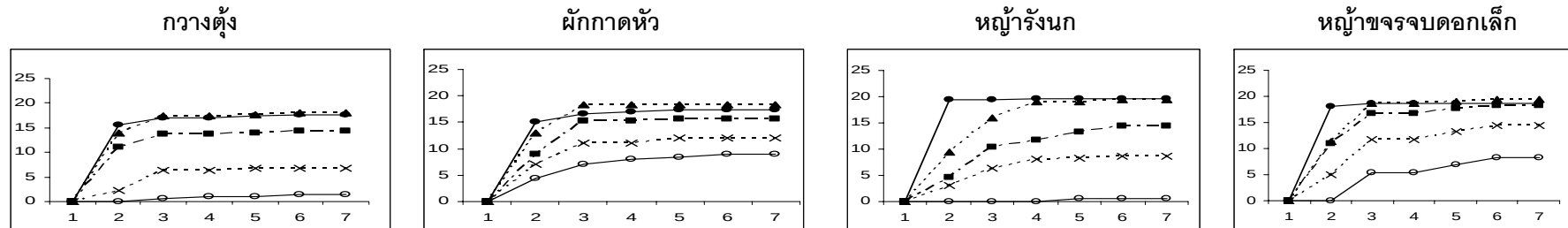
4.2.4.3 ตัวทำละลายเมทานอล

เมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กที่เพาะในสารสกัดจากใบปลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 เริ่มงอกวันที่ 4 ของการเพาะ โดยอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าตัวเปรียบเทียบเพียงเล็กน้อย ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:40 จะมีอัตราการงอกน้อยกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 มาก (ภาพประกอบ 10) เมื่อครบ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนมีผลทำให้การงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะเมล็ดที่เพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 จะเกิดการยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ (ตาราง 12ก) ในด้านของความยาวรากและความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก พบว่าสารสกัดทุกอัตราส่วนมีผลทำให้ความยาวรากและความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ โดยเฉพาะในสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 จะยับยั้งการเจริญของรากเหลือเพียง 9% และ 5% และยับยั้งการเจริญของลำต้นเหลือเพียง 50% และ 25% ของตัวเปรียบเทียบ ตามลำดับ (ตาราง 12ข และตาราง 12ค)

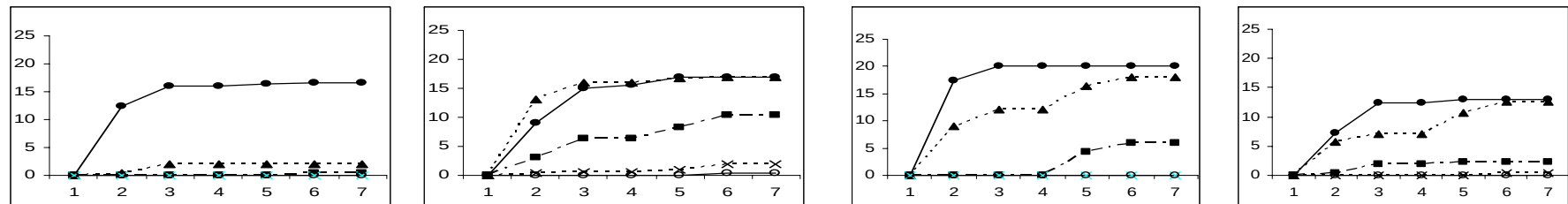
จากผลของสารสกัดใบบลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด พบว่าสารสกัดจากตัวทำละลายเมทานอลสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทั้ง 4 ชนิดได้มากที่สุดโดยเฉพาะหญ้ารงนก สารสกัดจากตัวทำละลายเมทานอลสามารถยับยั้งการงอกได้มากที่สุด รองลงมาคือ กวางตุ้ง, หญ้าขจรจบ ดอกเล็ก และผักกาดหัว ตามลำดับ รองลงมาคือ สารสกัดจากตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม เมล็ดพืชที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ กวางตุ้ง รองลงมาคือ หญ้ารงนก, หญ้าขจรจบดอกเล็ก และผักกาดหัว ตามลำดับ ส่วนตัวทำละลายเฮกเซนมีผลต่อการงอกน้อยที่สุดและทุกอัตราส่วนไม่สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์

จากผลของสารสกัดใบบลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ต่อพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด พบว่าสารสกัดจากตัวทำละลายเมทานอลสามารถยับยั้งความยาวรากของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้มากที่สุด โดยสารสกัดจากตัวทำละลายเมทานอลสามารถยับยั้งความยาวรากได้ทุกอัตราส่วน โดยเฉพาะหญ้ารงนก ได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ หญ้าขจรจบดอกเล็ก, กวางตุ้ง และผักกาดหัว ตามลำดับ รองลงมาคือ สารสกัดจากตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม ความยาวรากของหญ้ารงนกได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ หญ้าขจรจบดอกเล็ก, กวางตุ้ง และผักกาดหัว ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากตัวทำละลายเฮกเซนมีผลต่อความยาวรากของพืชทดสอบน้อยที่สุด ด้านความยาวต้นของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด พบว่า สารสกัดจากตัวทำละลาย เมทานอลสามารถยับยั้งความยาวต้นของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้มากที่สุด โดยเฉพาะหญ้ารงนกถูกยับยั้งความยาวต้นได้มากที่สุด รองลงมาคือ หญ้าขจรจบดอกเล็ก, กวางตุ้ง และผักกาดหัว ตามลำดับ รองลงมาคือ สารสกัดจากตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม ความยาวต้นของหญ้ารงนกได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ กวางตุ้ง, หญ้าขจรจบดอกเล็ก และผักกาดหัว ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากตัวทำละลายเฮกเซน พบว่าหญ้ารงนก ได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ หญ้าขจรจบดอกเล็ก, กวางตุ้ง และผักกาดหัว ตามลำดับ

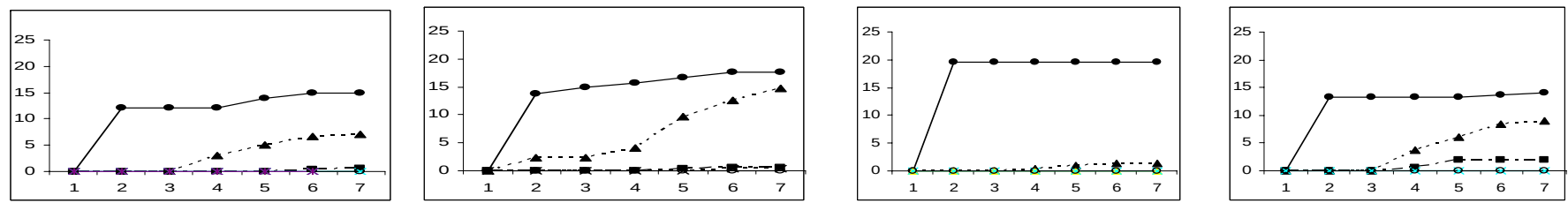
- ตัวทำละลายเฮกเซน



- ตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม



- ตัวทำละลายเมทานอล



จำนวนวันหลังเพาะ

ภาพประกอบ 10 ผลของสารสกัดจากใบปลูฮวายวางด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง, ผักกาดหัว, หูร่ารังนก

และหูร่าขจรจับดอกเล็ก —●— C ---▲--- 80 ---■--- 40 ---×--- 20 —○— 10

ตาราง 10 ผลของสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังออก 7 วัน หลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดงู		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	17.33a ^{3/}	100	17.67a	100	18.67a	100	19.67a	100	
1:80	18.33a	106	18.00a	102	19.33a	104	19.33a	98	-2.50
1:40	15.67a	90	14.33b	81	18.67a	100	14.33b	73	14.00
1:20	12.00ab	69	6.67c	38	14.33b	77	8.67c	44	43.00
1:10	9.00b	52	1.33d	8	8.33c	45	0.67d	3	73.00
CV (%)	21.90		14.64		11.01		11.00		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 10 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดต้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	6.63a ^{3/}	100	3.74a	100	2.59c	100	1.23a	100	
1:80	5.72ab	86	3.39ab	91	4.13a	159	1.27a	103	-9.75
1:40	5.62ab	85	3.61ab	97	3.36b	130	1.20a	98	-2.50
1:20	7.46a	113	2.90b	78	1.02d	39	0.30b	24	36.50
1:10	4.38b	66	0.43c	12	0.07e	3	0.00c	0	79.75
CV (%)	14.92		13.08		16.76		4.55		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 10 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดตุง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	3.19b ^{3/}	100	1.19ab	100	2.11a	100	1.11a	100	
1:80	3.54ab	111	1.24a	104	1.47b	70	0.62b	56	14.75
1:40	3.78a	119	1.29a	108	1.47b	70	0.45bc	41	15.50
1:20	3.37ab	106	1.47a	124	1.26c	60	0.26cd	23	21.75
1:10	3.03b	95	0.58b	49	1.00d	47	0.07d	6	50.75
CV (%)	8.43		28.63		4.22		22.11		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 11 ผลของสารสกัดจากใบปลูฮาวายแห้งด้วยคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่างๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดงู		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	17.00a ^{3/}	100	16.67a	100	13.00a	100	20.00a	100	
1:80	17.00a	100	4.33b	26	12.67a	97	18.00a	90	21.75
1:40	10.33b	61	0.33c	2	2.33b	18	6.00b	30	72.25
1:20	1.67c	10	0.00c	0	0.33b	3	0.00c	0	96.75
1:10	1.00c	6	0.00c	0	0.00b	0	0.00c	0	98.50
CV (%)	26.74		22.03		22.90		14.15		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 11 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดต้ง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	5.57a ^{3/}	100	3.57a	100	2.75a	100	0.90a	100	
1:80	5.20a	93	3.87a	108	1.32b	48	0.23b	26	29.50
1:40	5.47a	98	0.07b	2	0.00c	0	0.00c	0	75.00
1:20	2.05b	37	0.00b	0	0.00c	0	0.00c	0	90.75
1:10	0.00b	0	0.00b	0	0.00c	0	0.00c	0	100.00
CV (%)	44.33		16.74		29.79		8.63		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 11 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดตุง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	3.27a ^{3/}	100	1.10a	100	2.60a	100	0.70a	100	
1:80	3.30a	101	1.24a	113	1.57b	60	0.39b	56	17.50
1:40	2.40a	73	0.20b	18	1.26b	48	0.16b	23	59.50
1:20	0.83b	25	0.00b	0	0.13c	5	0.00c	0	92.50
1:10	0.75b	23	0.00b	0	0.00c	0	0.00c	0	94.25
CV (%)	29.62		38.68		15.78		55.29		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 12 ผลของสารสกัดจากใบปลูฮวายแห้งด้วยเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังออก 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ด

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดตุง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง การงอก ^{4/}
	เมล็ด ^{1/}	%C ^{2/}	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	เมล็ด	%C	
Control	17.67a ^{3/}	100	15.00a	100	14.00a	100	19.67a	100	
1:80	14.67b	83	7.00b	47	9.00b	64	1.33b	7	49.75
1:40	0.67c	4	0.67c	4	2.00c	14	0.00b	0	94.50
1:20	0.33c	2	0.00c	0	0.00c	0	0.00b	0	99.50
1:10	0.00c	0	0.00c	0	0.00c	0	0.00b	0	100.00
CV (%)	17.21		55.66		19.33		24.59		

^{1/} ความงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

^{2/} ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 12 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวางตุ้ง		หน่อข้าวจรจบ		หน่อฝรั่งนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ซม. ^{1/}	%C ^{2/}	ซม.	%C	ซม.	%C	ซม.	%C	
Control	4.64a ^{3/}	100	3.53a	100	1.65a	100	0.99a	100	
1:80	1.38b	30	1.62b	46	0.15b	9	0.05b	5	77.50
1:40	0.50bc	11	0.47c	13	0.09b	5	0.00b	0	92.75
1:20	0.10bc	2	0.00c	0	0.00b	0	0.00b	0	99.50
1:10	0.00c	0	0.00c	0	0.00b	0	0.00b	0	100.00
CV (%)	50.01		33.80		47.15		57.35		

^{1/} ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวรากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

ตาราง 12 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวของต้นกล้า

ใบแห้ง : ตัวทำ ละลาย (น้ำหนัก : ปริมาตร)	ผักกาดหัว		กวาดตุง		หญ้าขจรจบ		หญ้ารังนก		เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง ^{4/}
	ชม. ^{1/}	%C ^{2/}	ชม.	%C	ชม.	%C	ชม.	%C	
Control	2.82a ^{3/}	100	1.16a	100	1.83a	100	0.59a	100	
1:80	2.41a	85	1.25a	108	0.91b	50	0.13b	22	33.75
1:40	0.90b	32	0.27b	23	0.45c	25	0.00b	0	80.00
1:20	0.23b	8	0.00b	0	0.00d	0	0.00b	0	98.00
1:10	0.00b	0	0.00b	0	0.00d	0	0.00b	0	100.00
CV (%)	54.90		40.65		29.01		69.62		

^{1/} ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)^{2/} ความยาวต้นกล้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวเปรียบเทียบ^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

การทดลองที่ 5 ศึกษาเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรค

การศึกษาเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรค โดยคัดเลือกเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคพืชในผักและผลไม้ของไทย จากกรมวิชาการเกษตร 4 ชนิด ได้แก่ *Phytophthora parasitica*, *Alternaria brassicicola*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium oxysporum* โดยนำเชื้อราทั้ง 4 ชนิดมาเลี้ยงบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราเจริญเติบโตเต็มที่จึงนำสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายมาทดสอบความสามารถเบื้องต้นในการยับยั้งเชื้อรา โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเขียวหวานมาทดสอบเป็นตัวเปรียบเทียบ

จากผลการทดสอบ เมื่อนำ disc จุ่มสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำที่อัตราส่วนต่าง ๆ กันแล้วนำมาวางทดสอบบนเชื้อราที่เจริญเติบโตทั้ง 4 ชนิด พบว่าสารสกัดใบผักแขยงและบลูฮาวายทุกอัตราส่วน ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้ง 4 ชนิดได้ โดยเชื้อราสามารถเจริญเติบโตผ่าน disc ทดสอบที่มีสารสกัดได้ แต่เมื่อทดสอบนำ disc จุ่มสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเขียวหวาน แล้วนำมาวางทดสอบบนเชื้อราที่เจริญเติบโตทั้ง 4 ชนิด พบว่าสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเขียวหวานสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ได้เพียงชนิดเดียว ซึ่งสามารถวัดขนาดของ clear zone ได้ประมาณ 2.5 เซนติเมตร (ตาราง 11 และภาพประกอบ 10)



ภาพประกอบ 11 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเขียวหวาน

ตาราง 13 ผลของสารสกัดจากใบผักแขยง, บลูฮาวาย และน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเขียวหวานต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช

สารสกัดจากใบพืช	อัตราส่วน	เชื้อรา			
		<i>Phytophthora parasitica</i>	<i>Alternaria brassicicola</i>	<i>Sclerotium rolfsii</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
ใบผักแขยง	1:80	-	-	-	-
	1:40	-	-	-	-
	1:20	-	-	-	-
	1:10	-	-	-	-
ใบบลูฮาวาย	1:80	-	-	-	-
	1:40	-	-	-	-
	1:20	-	-	-	-
	1:10	-	-	-	-
น้ำมันหอมระเหยจาก เปลือกส้มเขียวหวาน		-	-	/ clear zone 2.5 ซม.	-

หมายเหตุ / เกิดยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา
- ไม่เกิดยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออกทั้ง 8 ชนิด ในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่า

1. สารสกัดจากใบผักแขยงด้วยน้ำที่อัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 มีค่าความนำไฟฟ้าดังนี้ 0.78, 1.47, 2.84 และ 5.42 mS/cm ตามลำดับ ซึ่งสารสกัดจากใบผักแขยงสามารถยับยั้งการงอกได้ถึง 22 – 61% ยับยั้งความยาวราก 0 - 67% และยับยั้งความยาวต้น 0 - 72% ส่วนสารสกัดจากใบบลูฮาวายอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 มีค่าความนำไฟฟ้าดังนี้ 0.95, 1.48, 2.82 และ 4.95 mS/cm ตามลำดับ สามารถยับยั้งการงอกได้ถึง 24 - 89% ยับยั้งความยาวราก 50 - 97% และยับยั้งความยาวต้น 13 - 89%

2. จากการทดสอบพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่า สารสกัดจากใบผักแขยงมีผลกระทบต่อ การงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าขจรจบดอกเล็กมากที่สุด รองลงมาคือ กวางตุ้ง, หนุ่ยฝรั่ง และผักกาดหัว ตามลำดับ และไม่มีผลกระทบต่อ การงอกของข้าวโพด, ถั่วฝัก และโสนเลย ส่วนสารสกัดจากใบบลูฮาวายนั้นมีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหนุ่ยฝรั่งมากที่สุด รองลงมาคือ กวางตุ้ง, ผักกาดหัว, หญ้าขจรจบดอกเล็ก, ข้าว, โสน, ข้าวโพด และถั่วฝัก ตามลำดับ โดยเฉพาะ สารสกัดจากใบบลูฮาวายทุกอัตราส่วนสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหนุ่ยฝรั่งได้อย่างสมบูรณ์

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมติก (osmotic potential) ของสารละลายที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออกทั้ง 8 ชนิด พบว่า สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงเดียวกันกับสารสกัดจากใบผักแขยงและใบบลูฮาวาย ไม่มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นหรือค่าศักย์ออสโมติกของสารในระดับนี้ไม่ได้มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า ดังนั้นผลของการยับยั้งที่เกิดจากสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายที่มีต่อพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิดนั้นน่าจะเกิดจากสารเคมีบางชนิดที่มีอยู่ภายในสารสกัดจากใบของผักแขยงและบลูฮาวายเอง

การทดลองที่ 3 ผลทางอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยงและบลูฮาวายที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่างๆที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังงอกทั้ง 8 ชนิดในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่า

1. ใบบลูฮาวายที่ใช้คลุมดินทุกอัตราส่วนสามารถยับยั้งการงอกได้ดีกว่าใบผักแขยงที่ใช้คลุมดิน โดยใบบลูฮาวายสามารถยับยั้งการงอกได้ถึง 41 - 88% ยับยั้งความยาวราก 58 - 100% และยับยั้งความยาวของต้นกล้าได้ถึง 57-98% ส่วนใบผักแขยงยับยั้งการงอกได้ 16 - 70% ยับยั้งความยาวราก 35 - 83% และยับยั้งความยาวต้น 14 - 63%

2. จากการทดสอบพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด พบว่าเมื่อนำใบผักแขยงมาคลุมดินส่งผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งมากที่สุด รองลงมาคือ หนุ่ยฝรั่ง, ผักกาดหัว, ถั่วฝัก, ข้าว, หนุ่ยขาวจรจบบดกเล็ก และ โสน ตามลำดับ ส่วนใบบลูฮาวายเมื่อนำมาคลุมดินที่อัตราส่วนต่างๆ พบว่าเกิดกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหนุ่ยฝรั่งและกวางตุ้งมากที่สุด โดยทุกอัตราส่วนสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหนุ่ยฝรั่งและกวางตุ้งได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือ ผักกาดหัว, ข้าว, หนุ่ยขาวจรจบบดกเล็ก, ถั่วฝัก และโสน ตามลำดับ และพบว่าทั้งใบผักแขยงและบลูฮาวายไม่มีผลยับยั้งเมล็ดข้าวโพด

การทดลองที่ 4 ศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยง/บลูฮาวายโดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ 3 ชนิด คือ เฮกเซน, คลอโรฟอร์ม และเมทานอล แล้วทดสอบกับพืชทดสอบ 4 ชนิด คือ ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หนุ่ยขาวจรจบบดกเล็ก และหนุ่ยฝรั่ง พบว่า

1. สารสกัดจากใบบลูฮาวายแห้งด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด (เฮกเซน, คลอโรฟอร์ม และเมทานอล) สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด โดยใบบลูฮาวายแห้งที่สกัดด้วยเมทานอลมีผลยับยั้งการงอกได้มากที่สุดถึง 50 - 100% ยับยั้งความยาวราก 78 - 100% และยับยั้งความยาวต้นกล้า 34 - 100% รองลงมาคือ คลอโรฟอร์ม สามารถยับยั้งการงอก 22 - 98% ยับยั้งความยาวราก 30 - 100% และยับยั้งความยาวต้นกล้า 8 - 94% และเฮกเซน สามารถยับยั้งการงอก 2 - 18% ยับยั้งความยาวราก 0 - 78% ยับยั้งความยาวต้นกล้า 15 - 51% ส่วนใบผักแขยงแห้งที่สกัดด้วยเมทานอลสามารถยับยั้งการงอกได้ 1 - 79% ยับยั้งความยาวราก 15 - 95% และยับยั้งความยาวต้นกล้า 3 - 78% รองลงมาคือ คลอโรฟอร์ม สามารถยับยั้งการงอก 3 - 56% ยับยั้งความยาวราก 0 - 88% และยับยั้งความยาวต้นกล้า 13 - 54% และเฮกเซน สามารถยับยั้งการงอก 2 - 18% ยับยั้งความยาวราก 0 - 33% และยับยั้งความยาวต้นกล้า 15 - 20% ตามลำดับ

2. สารอัลลีโลพาที่ที่มีอยู่ในใบบลูฮาวายแห้งละลายในเมทานอลมากที่สุด มีผลทำให้เกิดการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารงนกมากที่สุด รองลงมาคือ กวางตุ้ง, หญ้าขจรจบดอกเล็ก และผักกาดหัว ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับสารอัลลีโลพาที่ในใบผักแขยงแห้งสามารถละลายในเมทานอลมากที่สุดเช่นกัน ทำให้มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้งมากที่สุด รองลงมาคือผักกาดหัว, หญ้ารงนก และหญ้าขจรจบดอกเล็ก ตามลำดับ

การทดลองที่ 5 ศึกษาเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช พบว่าเมื่อสกัดใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำที่อัตราส่วนต่างๆ กันแล้วทดสอบต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช 4 ชนิด พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายไม่สามารถยับยั้งเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคพืชทั้ง 4 ชนิดได้

อภิปรายผลการทดลอง

การทดลอง 1

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออกทั้ง 8 ชนิด ในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบบลูฮาวายแห้งมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ข้าว, ข้าวโพด, ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หนุ่ยขาวจรจบดอกเล็ก, หนุ่ยฝรั่ง, โสน และถั่วฝักยาว ทั้งในส่วนของการงอกและความยาวต้น และสารสกัดจากใบผักแขยงแห้งด้วยน้ำมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าว, ข้าวโพด, ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หนุ่ยขาวจรจบดอกเล็ก, หนุ่ยฝรั่ง, โสน และถั่วฝักยาว สอดคล้องกับการศึกษาของ Schon and Einhelling (1982) ที่ทดสอบว่าสารสกัดจากใบทานตะวัน ซึ่งพบว่ามีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวฟ่างลดลง เช่นเดียวกับ Smith (1989) พบว่าสารสกัดจากใบ *Helenium amarum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวไรย์และอัลฟัลฟาได้ และพบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำที่มีความเข้มข้นมากจะยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Chon; et al. (2005) ได้ศึกษาสารสกัดจากใบ lettuce (*Lactuca sativa* L.) ด้วยน้ำแล้วนำมาทดสอบการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบหลายชนิด พบว่า เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบ lettuce เพิ่มมากขึ้น จะมีผลทำให้เกิดการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า alfalfa มากที่สุด เช่นเดียวกันกับการนำใบ black mustard (*Brassica nigra* L.) มาสกัดด้วยน้ำแล้วทดสอบกับเมล็ด radish พบว่าสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า radish ได้ และเมื่ออัตราส่วนของสารสกัดจากใบ black mustard เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้เกิดการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า radish เพิ่มมากขึ้นด้วย (Turk; Lee; & Tawaha. 2005: 227-231) นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาสารสกัดจากข้าว (*Oryza sativa* L.) แล้วทดสอบกับ lettuce (*Lactuca sativa*) และ ducksalad (*Heteranthera limosa*) พบว่าสารสกัดจากข้าว สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราก lettuce และ ducksalad ได้ (Kaworu; et al. 2007)

สารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายมีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันไป โดยพบว่าเมล็ดถั่วฝักยาว, โสน และข้าวโพด ไม่ได้แสดงผลกระทบเลย เมล็ดข้าวได้รับผลกระทบเล็กน้อยจากสารสกัดจากใบผักแขยงแห้ง และพบว่าพืชทดสอบที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ทั้ง 4 ชนิดนี้ได้รับผลกระทบค่อนข้างน้อยจากสารสกัดใบบลูฮาวายแห้ง เช่นเดียวกับการที่ได้รับผลกระทบค่อนข้างน้อยกว่าเมล็ดที่มีขนาดเล็ก สอดคล้องกับการศึกษาของ ซ่อม เปรมะฐีเยอร์ และศิริพร ซึ่งสนธิพร (2543) รายงานว่าพืชที่มีขนาดเมล็ดใหญ่จะมีความต้านทานสารสกัดได้ดีกว่าเมล็ดที่มีขนาดเล็ก ทั้งนี้อาจเป็น

ผลมาจากขนาดของเมล็ดที่ต่างกันก็มีความต้านทานต่อสารสกัดแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของบุญรอด ชาดิยานนท์ (2544) รายงานว่าเมล็ดข้าวโพดเทียนที่เพาะในสารสกัดจากใบประยงค์ไม่สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวโพดเทียนได้

สารสกัดจากใบปลูฮวายพบว่าสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดจากใบผักแขยง ซึ่งจากการวิจัยในพืชหลาย ๆ ชนิด พบว่าพืชต่างชนิดที่อยู่ในวงศ์เดียวกันก็มีผลทางอัลลีโลพาตีที่แตกต่างกัน เช่นธีรารัตน์ แซ่มชัยพร (2546) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลทางอัลลีโลพาตีของพืชบางชนิดในสกุลไม้อบเชย พบว่าสารสกัดจากใบกระวานและการบูรสามารถทำให้การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด (ข้าว, ข้าวโพด, หนุ่ยขาวจวบดอกเหลือง และหนุ่ยฝรั่งกลดลง) ลดลงได้ดีกว่าสารสกัดจากอบเชยเทศและอบเชยญวน ตามลำดับ ในขณะที่ Jefferson and Pennacchio (2003) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลทางอัลลีโลพาตีจากใบพืชในวงศ์ Chenopodiaceae พบว่าเมื่อนำใบพืชในวงศ์ Chenopodiaceae 4 ชนิด คือ *Atriplex bunburyana*, *A. codonocarpa*, *Maireana georgei* และ *Enchylaena tomentosa* มาสกัดด้วยน้ำ พบว่าสารสกัดจากใบ *A. codonocarpa* มีความสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอมได้สูงกว่าการใช้สารสกัดอื่น

การทดลองที่ 2

จากการศึกษาสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่มีค่าความนำไฟฟ้า (EC) เดียวกันกับสารสกัดจากใบผักแขยง/ปลูฮวาย ทดสอบว่าผลการยับยั้งที่เกิดจากสารสกัดจากพืชนี้จะเป็นผลเนื่องมาจากสารอัลลีโลพาตีหรือไม่ พบว่าสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่นำมาทดสอบไม่มีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด จึงสรุปได้ว่าค่าศักย์ออกซิสมิซิสของสารละลายที่ความเข้มข้นในระดับนี้ไม่มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ดังนั้นการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชจากสารสกัดใบผักแขยงและปลูฮวายนั้น น่าจะเกิดจากผลของสารอัลลีโลพาตีในใบผักแขยงและปลูฮวายนั่นเอง เช่นเดียวกับการใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟตและโพแทสเซียมไนเตรตที่มีค่า EC ของสารละลายใกล้เคียงกับค่า EC ของสารสกัดจากหญ้านวลน้อย พบว่าสารละลายโซเดียมซัลเฟตและโพแทสเซียมไนเตรตที่ทดสอบไม่มีผลในการยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดผักโขม (*Amranthus lividus* Linn) และหนุ่ยขาวนก (*Echinochloa crus-galli* (Linn) Beauv.) (Laosinwattana; et al. 1997) และปรารภนา จันทา (2548) ใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่มีค่า EC ของสารละลายใกล้เคียงกับค่า EC ของสารสกัดจากต้อยติ่ง (0 - 13 mS/cm) พบว่าสารละลายมีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบเพียงเล็กน้อย ดังนั้นความสามารถใน

การยับยั้งจากสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายเป็นผลมาจากสารอัลลีโลพาที่ที่มีอยู่ภายในพืชทั้ง 2 ชนิดเอง

การทดลองที่ 3

จากการศึกษาผลทางอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยงและบลูฮาวายที่ใช้คลุมดินในอัตราส่วนต่างๆที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบหลังออกทั้ง 8 ชนิดในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่า การใช้ใบบลูฮาวายคลุมดินจะมีผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบมากกว่าการใช้ใบผักแขยงคลุมดิน โดยเมื่อใช้ปริมาณใบพืชคลุมดินมากขึ้นอัตราการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบจะลดลงเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ และยังส่งผลทำให้รากและต้นของพืชทดสอบมีลักษณะสั้นเมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (ภาพประกอบ 14 - 15 ในภาคผนวก) ซึ่งสอดคล้องกับกับการศึกษาของ Mersie and Sigh (1986) พบว่า เมื่อนำต้น *Parthenium* มาคลุมดินจะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ wheat, soybean, corn และ ryegrass ได้ นอกจากนี้ Onwugbuta (2001) พบว่า เมื่อนำใบ *Chromolaena odorata* L. มาคลุมดินจะมีผลทำให้การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของ *Lycopersicon esculentum* Mill ลดลง และจากการศึกษาด้วยการคลุมเศษ lettuce (*Lactuca sativa* L.) ลงในดิน จะสามารถยับยั้งน้ำหนักรากของ barnyard grass ได้ 79% และน้ำหนักรากของรากได้ 88% (Sang-Uk Chon; et al. 2005) และ Abeysekera; Herath and Wickrema (2005) ทำการศึกษาด้วยการนำ Goose weed (*Spehenoclea zelanica*) มาคลุมดิน จะทำให้เกิดการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของ *Echinochloa crus-galli* และ *Leptochloa chenensis*

การทดลองที่ 4

จากการศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาที่จากใบผักแขยงและบลูฮาวาย โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ 3 ชนิด คือ เฮกเซน, คลอโรฟอร์ม และเมทานอล แล้วทดสอบกับพืชทดสอบ 4 ชนิด คือ ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หญ้าขจรจบดอกเล็ก และหญ้ารงนก พบว่าสารสกัดจากใบบลูฮาวายด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด มีผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบสูงกว่าสารสกัดจากใบผักแขยงด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด และสารสกัดจากตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดมีผลกระทบต่ออัตราการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบต่างกัน โดยสารสกัดด้วยเมทานอลจะมีผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบมากกว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม และเฮกเซน ตามลำดับ (ภาพประกอบ 16 – 17 ในภาคผนวก) เช่นเดียวกับการศึกษาผลของสารสกัดจากใบปรงด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด คือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และ

เมทานอล แล้วทดสอบกับถั่วฝัก พบว่าสารสกัดด้วยเมทานอลมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วฝักมากที่สุด (ปราวณี บุญวัฒน์, 2547) ต่อมาปรารภนา จันทา (2548) ใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิดสกัดใบต้อยติ่ง โดยใช้วิธีเดียวกัน แล้วนำไปทดสอบกับเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด พบว่าสารสกัดด้วยเมทานอลมีผลยับยั้งต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม และเฮกเซน ตามลำดับ แต่ Hisashi; et al. (1994) ใช้เอทิลเอเทอร์ อะซีโตน และน้ำ มาสกัดโอ๊ต (*Avena sativa* L.) พบว่า สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของไฮโปคอติลและรากของ lettuce (*Lactuca sativa* L.) โดยสารสกัดด้วยน้ำมีผลทำให้เกิดการยับยั้งมากที่สุด รองลงมาคือ เอทิลเอเทอร์ และอะซีโตน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาสารอัลลิโลพาที่จาก buckwheat พบว่าเมื่อสกัด buckwheat ด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มและเอทิลอะซิเตต จะมีผลทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตของรากและต้นของ lettuce ได้ (Iqbal; et al., 2003: 657-662.) แสดงว่าสารอัลลิโลพาที่ในพืชต่างชนิดกันอาจละลายได้ดีในตัวทำละลายต่างกัน พืชบางชนิดเหมาะที่จะใช้เมทานอลแต่ในพืชบางชนิดก็อาจมีความแตกต่างกัน

การทดลองที่ 5

จากการศึกษาเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช พบว่าสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำ ไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้ง 4 ชนิด แต่น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มเขียวหวานสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 1 ชนิด คือ *Sclerotium rolfsii* ดังการศึกษาของ Bong-Seop; Hyun-Gyeong and Ji-Hyun (2003) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจาก donor plant มีฤทธิ์ต้านทานเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับชนิดของแบคทีเรียและเชื้อราด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวาย พบว่าสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้หลายชนิดในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นจึงควรศึกษาขยายผลการทดสอบทั้งในสภาพเรือนทดลองและแปลงทดลอง เพื่อยืนยันศักยภาพของสารเคมีจากใบผักแขยงและบลูฮาวาย
2. จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยตัวทำลายอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด พบว่าสารมีฤทธิ์ยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรจะมีการศึกษาเทคนิควิเคราะห์สารที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีและหาวิธีแยกสารสกัดให้ได้สารบริสุทธิ์ เพื่อเป็นการลดใช้สารเคมี และเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้เป็นสารควบคุมและกำจัดวัชพืช

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกล้ายกุล สุจิรา. (2547). ผลของสารสกัดจากธูปปลาเซ่ (*Typha angustifolia* Linn). ต่อการเจริญเติบโตของพืชและการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช. ปรินูญานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เกษร นันทจิต; และคนอื่นๆ. (2545).ฤทธิ์ต้านจุลชีพของใบขันทองพยาบาท (*Gelonium multiflorum* A. JUSS). เชียงใหม่: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2548, จาก http://www.scisoc.or.th/stt/28/web/content/L_12/L01.htm
- โกสินทร์ เต็มคำขวัญ. (2546). การยับยั้งเชื้อราด้วยพืชสมุนไพร. ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ขัตติยา ฉลาดล้ำ และ รัฐพล ศรประเสริฐ. (ม.ป.ป.). ศักยภาพของสารสกัดหนาดจากมะตาด (*Dillenia indica*) ต่อการเจริญของแบคทีเรีย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2548, จาก <http://www.plantpro.doae.go.th/Plant%20%20Protection%20%20Conference/disease-research/P-36.pdf>
- จรรยา มณีโชติ. (2544). อัลลีโลพาตี: ทางเลือกใหม่สำหรับควบคุมวัชพืช. วารสารวิทยาการวัชพืช. 17-25.
- เฉลิมชัย วงศ์วัฒน์. (2541). การศึกษาเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากต้นชะพลู และสะระแหน่ที่มีต่อความงอกและการเจริญของต้นกล้าของพืชบางชนิด. วิทยาสารวัชพืช. 1: 56-64. ถ่ายเอกสาร.
- ชอุ่ม เปรมะเจียร และ ศิริพร ชิงสนธิพร. (2543). ผลของสารสกัดจากผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* Linn.) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นอ่อนพืชบางชนิด, ใน การประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืชเรื่อง ความก้าวหน้างานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพ สมุนไพร และวัชพืช 14 – 16 มีนาคม 2543. 14 – 21. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช.
- ธีรรัตน์ แท้มชัยพร. (2546). ผลทางอัลลีโลพาตีของพืชบางชนิดในสกุลไม้อบเชย. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นที ชาวนา และ สุภาณี พิมพ์สมาน. (2547). พิษสัมผัสตายของน้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้าน
ต่อด้วงถั่วเขียว (*Callosobuchus maculatus* (F.)). *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 35:
287-290.
- บุญรอด ชาติยานนท์. (2544). ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ต่อการยับยั้งความงอกและการ
เจริญเติบโตของพืชบางชนิด. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พืชสวน). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ถ่ายเอกสาร.
- บุญรอด ชาติยานนท์; เฉลิมชัย วงศ์วิวัฒน์; และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์. (2546). ผลของสารสกัดจาก
ใบแก้วต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 34:
423-426.
- ปฎิมา หวานแก้ว. (2545). ผลของสารสกัดจากใบมะฮอกกานีต่อการยับยั้งการงอกและการ
เจริญเติบโตของพืชบางชนิด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชสวน). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ถ่ายเอกสาร.
- ปทุมพร เอกจัน; อีรารัตน์ แซ่มชัยพร; และ วาสนา เนียมแสง. (2548). ผลของสารสกัดจากพืช
สมุนไพรบางชนิดในการยับยั้งเชื้อ *Ralstonia solanacearum*. ปัญหาพิเศษ. นครปฐม:
ภาคชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- ปราณี บุญวัฒน์. (2547). การศึกษาศักยภาพของสารสกัดจากใบปรู่ต่อการยับยั้งการงอกและการ
เจริญเติบโตของถั่วฝัก. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 35(5-6): 471-478.
- ปรารธนา จันทา. (2548). การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในถั่วแดง. ปริญญาานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- รังสิต สุวรรณเขตนิคม. (2527). ความสำคัญของอัลลีโลพาทีต่อการเกษตร. *วารสารวัชพืช*. 2(1):
40-57.
- ศศิธร วุฒิวิชัย. (2546). การศึกษาศักยภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรไทยบางชนิดในการยับยั้ง
การเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* แบคทีเรียโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ. วิทยาสาร
กำแพงแสน. 1(2): 70-76.
- ศศิธร วุฒิวิชัย. (2547). ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญ
ของ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าเละของผัก. วิทยาสาร
กำแพงแสน. 2(2): 72-81.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สมชาติ หาญวงศา. (2542). ผลทางอัลลีโลพาตีของข้าวฟ่างและทานตะวันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชปลูกและวัชพืชบางชนิดในระบบการปลูกพืช. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ถ่ายเอกสาร.
- Abdul-Rahman, A. & Habib, S.A. (2005). *Allelopathic effect of alfalfa (Medicago sativa) on bladygrass (Imperata cylindria)*. (Online). Retrieved October 10, 2006, from <http://www.springerlink.com/content/m025540744231436/>
- Abeysekera, A.S.K.; Herath, H.M.S.; & Wickrema, U.B. (2005). *Allelopathic potential of Goose weed (Spehenoclea zelanica) on Rice Weeds in Sri Lanka*. (Online). Retrieved October 31, 2007. from http://www.regional.org.au/au/allelopathy/2005/2/4/2704_abeysekeraa.htm.
- Bong-Seop, K.; Hyun-Gyeong, Y.; & Ji-Hyung, K. (2003). *Allelopathic Effects of Artemisia lavandulaefolia*. (Online). Retrieved October 7, 2006, from <http://www.2003.botanyconference.org/engine/search/detail.php?aid=589>
- Chon, S.-U; et al. (2005). Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. *Scientia Horticulturae*. 106(3): 309-317.
- Duke, S.O.; & Lydon, J. (1993). Natural phytotoxins as herbicides. ACS symp ser 524. *Amer Chem Soc*. Washington DC. p. 111-121.
- Ebana, K.; et al. (2001). Variation in the Allelopathic Effect of Rice with Water Soluble Extracts. *Agronomy*. 93: 12-16.
- Fitter, A. (2003). Making allelopathy respectable. *Science*. 301: 1337-1338.
- Glinwood, R.; Ninkovic, V.; & Petterson, J. (2004). Barley expose to aerial allelopathy from thistles (*Cirsium* spp.) becomes less acceptable to aphids. *Ecological Entomology*. 29: 188-195.
- Iqbal, Z.; et al. (2002). Allelopathy of buckwheat: Assessment of allelopathic potential of extract of aerial parts of buckwheat and identification of fagomine and other related alkaloids as allelochemicals. *Weed Biology and Management*. 2: 110-115.

บรรณานุกรม (ต่อ)

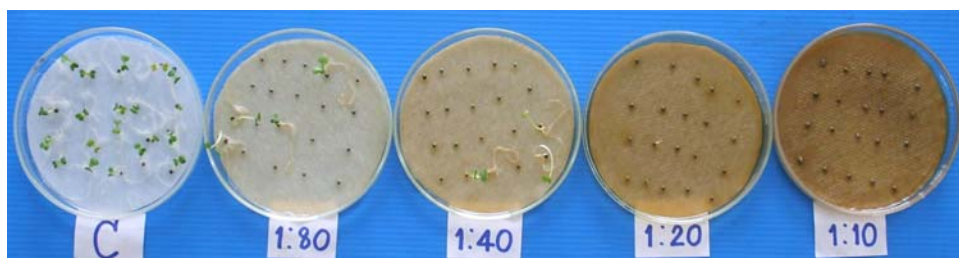
- Iqbal, Z.; et al. (2003). Allelopathic activity of buckwheat: isolation and characterization of phenolics. *Weed Science*. 51(5): 657-662.
- Inderjit, S.; & Duke, S.O. (2003). Ecophysiological aspects of allelopathy. *Planta*. 217: 529-639.
- Inderjit, S. (2005). Experimental complexities in evaluating the allelopathic activities in laboratory bioassay : A case study. *Soil Biology&Biochemistry*. 32: 256-262.
- Jefferson, L.V.; & Pennacchio, M. (2003). Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. *Journal of Arid Environments*. 55: 275-285.
- Kato-Noguchi, H.; et al. (1994). Allelopathy of oats. I. Assessment of allelopathic potential of extract of oat shoots and identification of an allelochemical. *Chemical Ecology*. 20(2): 309-314.
- Kato-Noguchi, H. (2003). Allelopathic Substance in Rice Root Exudates: Rediscovery of Momilactone B as an Allelochemical. *Plant Physiology*. 161: 271-276.
- Kato-Noguchi, H.; & Tanaka, Y. (2004). Allelopathic potential of Citrus junos fruit waste from food processing industry. *Bioresource Technology*. 94: 211-214.
- Kato-Noguchi, H.; & Ino, T. (2005). *Allelochemical momilactone B from rice plants*. (Online). Retrieved September 26, 2006, from http://www.regional.org.au/au/allelopathy/2005/2/4/2211_kato-noguhih.htm
- Kim, Y.S. (2001). *Allelopathic Effects of Some Volatile Substances from the Tomato Plant*. (Online). Retrieved September 6, 2006, from <http://www.haworthpress.com/store/ArticleAbstract.asp?sid=FXB1P76SXHMWF8GD>
- Kong, C.H.; Wang, P.; & Xu, X.H. (2006). *Allelopathic interference of Ambrosia trifida with wheat (Triticum aestivum)*. *Agriculture Ecosystem&Environment*. (Online). Retrieved October 20, 2006, from <http://www.sciencedirect.com>
- Laosinwattana, C.; et al. (1997). Allelopathic potential of manilgrass [Zoysia matrella (L.) Merr.]. *J. Japanese Society of Turfgrass Sci*. 26(1): 24-31.

บรรณานุกรม (ต่อ)

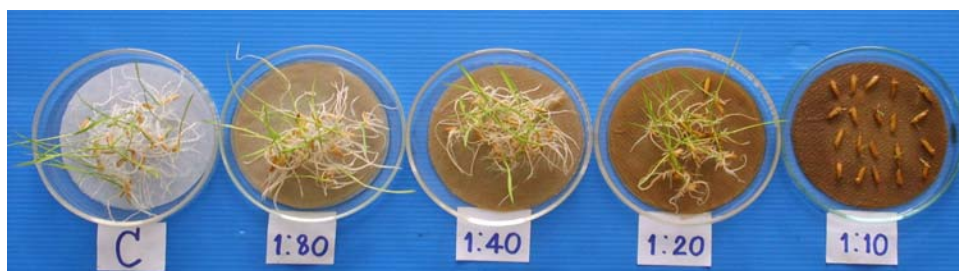
- Nakano, H.A. (2001). A Growth-Inhibitory Substance Exuded from Freeze-Dried Mesquite (Prosopis juliflora (Sw.) DC.) Leaves. *Plant Growth Regulation*. 33: 165-168.
- Putnam, A.R. (1985). Weed Allelopathy. in S.O. Duke (ed.). *Weed Physiology*. Reproduction and Ecophysiology. pp. 131-155. Florida: CRC press, Inc.
- Rice, E.L. (1984). *Allelopathy*. 2nd ed. New York: Academic Press.
- Rizvi, S.J.H.; & Rizvi, V. (1991). *Allelopathy Basic and Applied Aspect*. New York: Chapman and Hall, London. p. 443-473.
- Ronse Anne; Pooter De Herman; & Proft De Maurice (1997). Essential oils of OTACANTHUS. *Phytochemistry*. 6: 1365-1368.
- Schon, M.K.; & Einhellung, F.A. (1982). Allelopathy effect of cultivated sunflower on grain sorghum. *Bot. Gaz*. 143(4): 505-510.
- Smith, A.L. (1989). The potential allelopathic characteristics of bitter sneeze weed (Helenium amarum). *Weed Science*. 37: 665-669.
- Turk, M.A.; Shatnawi M.K.; & Tawaha A.M. (2003). Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of alfalfa. *Weed Biology and Management*. 3: 37-40.
- Turk, M.A.; Lee, K.D.; & Tawaha, A.M. (2005). Inhibitory Effects of Aqueous Extracts of Black Mustard on Germination and Growth of Radish. *Agriculture and Biological Sciences*. 1(3): 227-231.
- Yu, L.Q.; Xu, Z.H.; & Huang, S.W. (2001). *Studies on Allelopathy of Rice (Oryza sativa) for Barnyardgrass Control*. in Proceeding of the 18th Asian-Pacific Weed Science Society Conference. pp. 198-202. Beijing, China: n.p.

ภาคผนวก

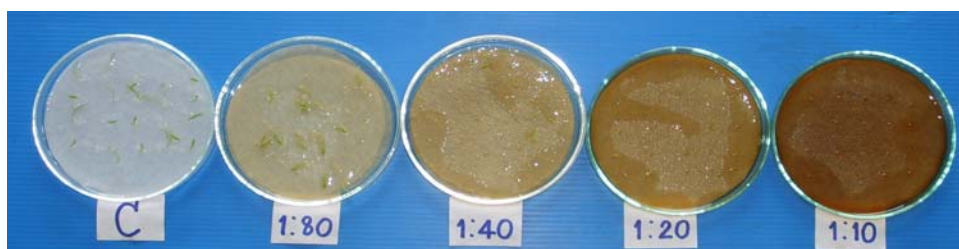
ก.



ข.



ค.



ง.



ภาพประกอบ 12 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบผักแขยงในอัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. กวางตุ้ง

ข. ข้าว

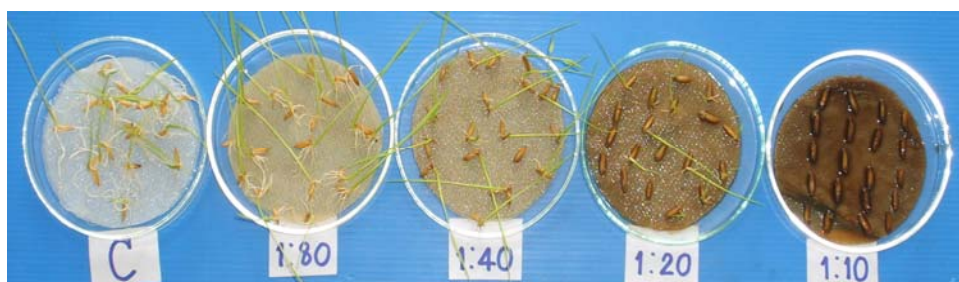
ค. หอรั้งนก

ง. ข้าวโพด

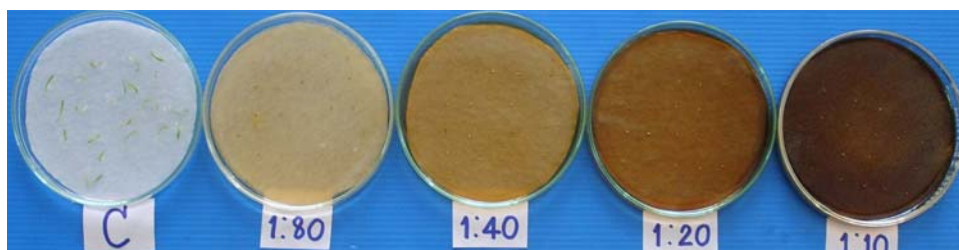
ก.



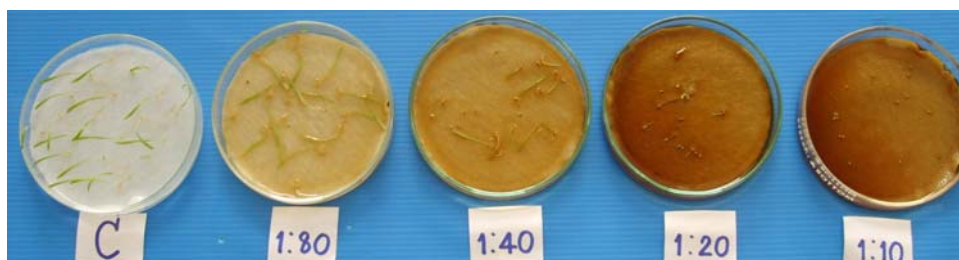
ข.



ค.



ง.



ภาพประกอบ 13 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบปลูฮาวายในอัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ

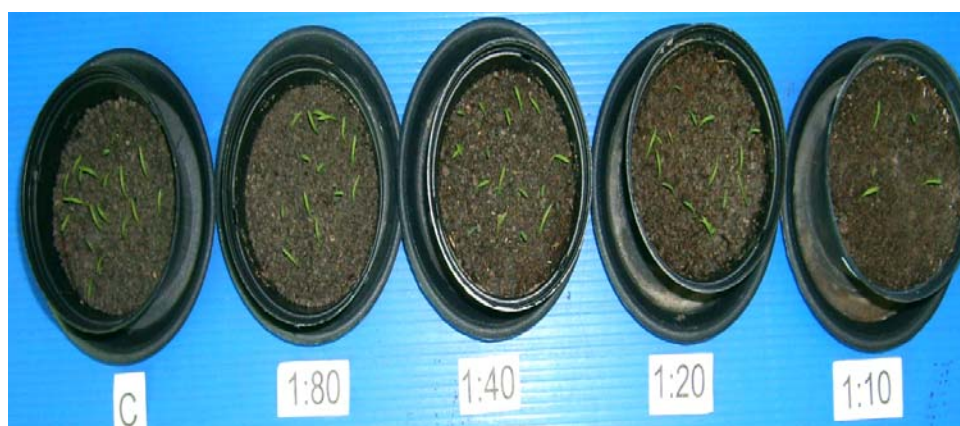
ก. ผักกาดหัว

ข. ข้าว

ค. หญ้าธัญญา

ง. หญ้าขจรจบดอกเล็ก

ก.



ข.

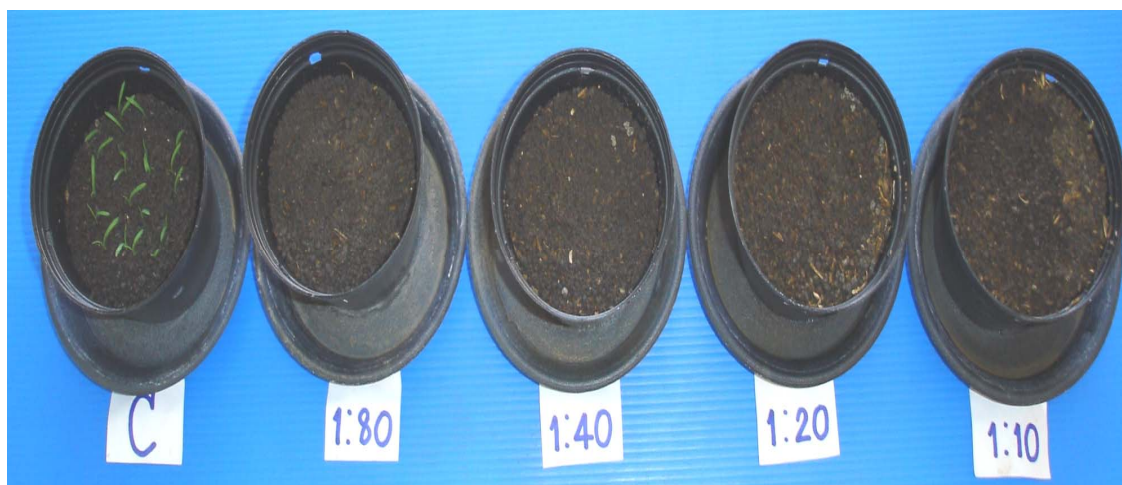


ภาพประกอบ 14 ผลของใบผักแขยงที่คลุมดินในอัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ
ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ

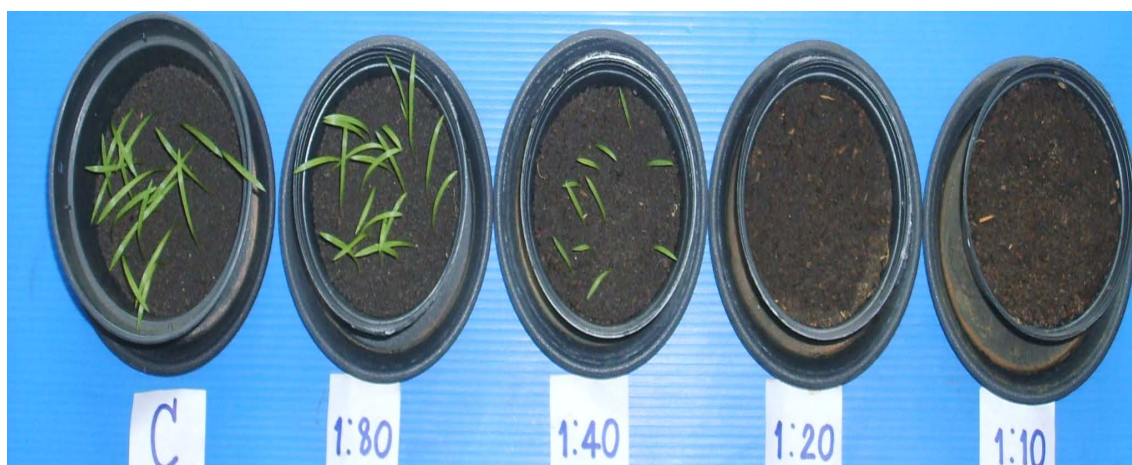
ก. หงั้ววังนก

ข. ถั่วฝัก

ก.



ข.

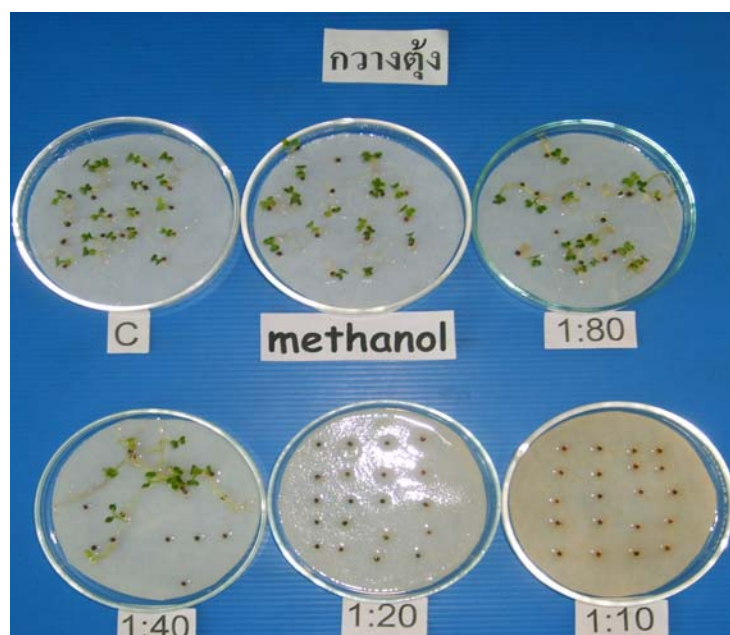


ภาพประกอบ 15 ผลของไบบูลูฮาวายที่ปลูกดินในอัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ
ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. หญ้ารงนก

ข. หญ้าขจรจบดอกเล็ก

ก.



ข.



ภาพประกอบ 16 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบผักแขยงในตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ

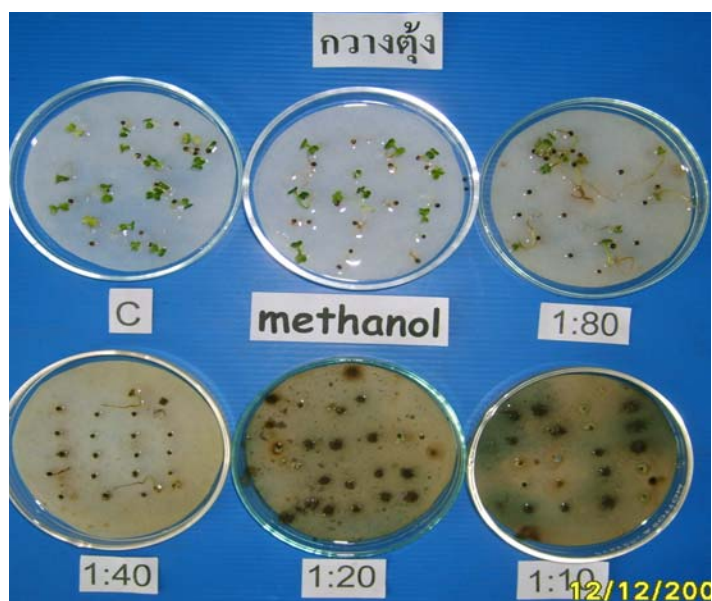
ก. กวาดต้ง

ข. ผักกาดหัว

ก.



ข.



ภาพประกอบ 17 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบบลูฮาวายในตัวทำละลายเมทานอล
0, 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ตามลำดับ ต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลัง

ก. กล้วยขจรจบดอกเล็ก

ข. กล้วยขจร

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวกาญจนา หลงสะ
วันเดือนปีเกิด	26 มีนาคม 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดตรัง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	76/1 หมู่ 1 ตำบลบางหมาก อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง 92110
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทย์-คณิต) โรงเรียนสภาราชนี อำเภอเมือง จังหวัดตรัง
พ.ศ. 2545	ปริญญาตรี (วิทยาศาสตร์บัณฑิต) สาขาชีววิทยาประยุกต์ สถาบันราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. 2551	ปริญญาโท (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ