ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในพืชสกุล *Jatropha* บางชนิด

ปริญญานิพนธ์

ของ

รัตนวรรณ พรรุ่งเรืองกุล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

พฤษภาคม 2556

ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในพืชสกุล *Jatropha* บางชนิด

ปริญญานิพนธ์

ของ

รัตนวรรณ พรรุ่งเรืองกุล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

พฤษภาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในพืชสกุล *Jatropha* บางชนิด

บทคัดย่อ

ของ

รัตนวรรณ พรรุ่งเรืองกุล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

พฤษภาคม 2556

รัตนวรรณ พรรุ่งเรืองกุล. (2556). *ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในพืชสกุล Jatropha บางชนิด.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ.

การศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในใบพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ สบู่ดำ (*J. curcas* L.) สบู่แดง (*J. gossypifolia* L.) ปัตตาเวีย (*J. integerrima* Jacq.) ฝิ่นต้น (*J. multifida* L.) และหนุมารนั่งแท่น (*J. podagrica* Hook.f.) โดยการทดสอบสารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งของพืชแต่ละชนิดที่อัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 (น้ำหนักใบแห้ง : ปริมาตรน้ำ) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของพืชทดสอบ 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว (*Oryza sativa* L.) กวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *chinensis*) โหระพา (*Ocimum basilicum* L.) หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult) และถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.) ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สบู่แดง ฝิ่นต้น ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ โดยการยับยั้งจะเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนของสารสกัดที่สูงขึ้น จากผลการทดสอบค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชเหล่านี้ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ โดยใช้สารละลาย KCl ชี้ให้เห็นว่า ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* เกิดจากสารอัลลีโลพาทีที่มีอยู่ในใบ การศึกษาผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ เมทานอล คลอโรฟอร์ม และเฮกเซน พบว่า สารสกัดด้วยเมทานอลให้ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบสูงที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม และเฮกเซนตามลำดับ แสดงว่า สารอัลลีโลพาทีจากใบพืชสกุล *Jatropha* สามารถละลายในเมทานอลดีกว่าในตัวทำละลายอีก 2 ชนิด แต่เมื่อเปรียบเทียบผลการยับยั้งกับสารสกัดด้วยน้ำ พบว่า สารอัลลีโลพาทีในใบพืชสกุลนี้ละลายในน้ำได้ดีกว่าตัวทำละลายอินทรีย์ เมื่อทดสอบเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides* Penz. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วง และรา *F. oxysporum* f.sp. *cubense* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย พบว่า สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลการยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* มากที่สุด รองลงมาเป็นสบู่แดง สบู่ดำ และปัตตาเวีย ตามลำดับ ยกเว้นฝิ่นต้น ส่วนผลต่อการเจริญของรา *F. oxysporum* พบว่า มีสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลการยับยั้งมากที่สุด รองลงมาเป็นสบู่ดำ และฝิ่นต้น ตามลำดับ สบู่แดงและปัตตาเวียมีผลไม่ยับยั้งการเจริญของราชนิดนี้

ALLELOPATHIC POTENTIAL OF SOME *Jatropha* spp.

AN ABSTRACT

BY

RATANAWAN PORNRUNGRUANGKUL

Presented in Partial Fulfillment of Requirements for the

Master of Education Degree in Biology

at Srinakharinwirot University

May 2013

Ratanawan Pornrungruangkul. (2013). *Allelopathic potential of some Jatropha* spp. Master thesis, M.Ed. (Biology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc.Prof. Dr.Chalermchai Wongwattana, Assist.Prof. Dr.Somkiat Phornphisutthimas

Allelopathic potential of 5 *Jatropha* spp. leaves extracts, *J. curcas* L., *J. gossypifolia* L., *J. integerrima* Jacq., *J. multifida* L. and *J. podagrica* Hook.f., on seed germination and subsequence seedling growth 6 test plants, *Oryza sativa* L., *Brassica campestris* var. *chinensis*, *Ocimum basilicum* L., *Chloris barbata* Sw., *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult and *Phaseolus lathyroides* L., were determined under laboratory conditions. *Jatropha* spp. leaves extracts significantly inhibited seed germination and seedling growth of the test plants at ratios of 1:80, 1:40, 1:20 and 1:10 (weight of dry leaves: volume of water). *J. podagrica* showed the highest inhibition, and following *J. gossypifolia* L., *J. multifida* L., *J. integerrima* Jacq. and *J. curcas* L., respectively. Testing on osmotic potential of the extracts, using KCl solution indicated that the osmotic potential of *Jatropha* spp. Leaves extracts at the ratios used in this study did not affect seed germination and seedling growth of all test plants. It indicated that the inhibiting effects provided from some allelochemicals inside the plants leaves. Comparing on phytotoxicity of 3 organic solvent extracts of the *Jatropha* leaves on germination and growth of test plants indicated that allelochemicals in *Jatropha* leaves dissolved better in methanol than in chloroform and hexane. However, solubility of allelochemicals of *Jatropha* leaves in water were higher than in organic solvents, when considered on their phytotoxicity. Five *Jatropha* leaves extracts were also investigated the growth inhibition of two pathogenic fungi, *C. gloeosporioides* Penz. causing mango anthracnose, and *F. oxysporum* f.sp. *cubense* causing Panama disease. The leaves extract of *J. podagrica* gave the highest inhibition effect on *C. gloeosporioides*, following *J. gossypifolia*, *J. curcas* and *J. integerrima*, respectively. There was no inhibition effect on *C. gloesporioides* when using the extract of *J. multifida*. Furthermore, the leaves extracts of *J. podagrica* had the highest inhibition effect on *F. oxysporum*, following *J. curcas* and *J. multifida*, respectively. There were no inhibition effects of *J. gossypifolia* and *J. integerrima* on *F. oxysporum*.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในพืชสกุล *Jatropha* บางชนิด

ของ

รัตนวรรณ พรรุ่งเรืองกุล

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ซึ่งเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการจัดทำงานวิจัย รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์การวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ให้เสร็จสมบูรณ์ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี รวมทั้งอาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์ ที่ร่วมเป็นกรรมการในการสอบให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่สนับสนุนทุนการศึกษาและการทำปริญญานิพนธ์ให้กับผู้วิจัย ท้ายที่สุดขอน้อมรำลึกถึงคุณบิดา มารดา และคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา และขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณท่านอื่น ๆ ที่มิได้กล่าวนามในที่นี้ที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

รัตนวรรณ พรรุ่งเรืองกุล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
อัลลีโลพาที	6
กลุ่มสารอัลลีโลพาที	6
ผลของสารอัลลีโลพาทีที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช	7
การสังเคราะห์สารอัลลีโลพาทีในส่วนต่าง ๆ ของพืช	8
การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในพืชปลูกและวัชพืช	9
การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในพืชปลูก	9
การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในวัชพืช	9
การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีต่อจุลินทรีย์	10
แนวทางการนำอัลลีโลพาทีมาใช้ในการเกษตร	11
พืชสกุล *Jatropha*	12
สบู่ดำ	12
สบู่แดง	14
ฝิ่นต้น	15
ปัตตาเวีย	16
หนุมารนั่งแท่น	18
โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ในมะม่วง	19
โรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า	22
การศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloesporioides* Penz.	24
การศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Fusarium oxysporum*	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	27
	พืชทดลอง	27
	เมล็ดพืชที่ใช้ทดสอบ	27
	ราโรคพืชที่ใช้ทดสอบ	27
	อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย	28
	วิธีการทดลอง	29
	การวิเคราะห์ข้อมูล	33
	สถานที่ทำการทดลอง	33
4	**ผลการทดลอง**	34
	การทดลองที่ 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด	34
	1.1 การทดสอบการยับยั้งพืชทดสอบ	34
	1.2 การศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิส (osmotic potential) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด	59
	การทดลองที่ 2 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด	66
	2.1 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด	66
	2.2 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยตัวทำละลายเฮกเซนที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด	74
	2.3 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด	82
	การทดลองที่ 3 การทดสอบผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* เบื้องต้นต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides* Penz. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วง และรา *F. oxysporum* f.sp. *cubense* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย	92

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

4 (ต่อ)

3.1 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides* Penz. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วง..... 92

3.2 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *F. oxysporum* f.sp. *cubense* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย..... 92

5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ..... 95

สรุปผลการทดลอง..... 95

อภิปรายผลการทดลอง..... 97

ข้อเสนอแนะ..... 101

บรรณานุกรม..... 103

ภาคผนวก..... 111

ประวัติย่อผู้วิจัย..... 124

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวที่ 7 วันหลังเพาะ..... 40

2 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้งที่ 7 วันหลังเพาะ..... 43

3 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผีที่ 7 วันหลังเพาะ..... 46

4 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าโหระพาที่ 7 วันหลังเพาะ..... 49

5 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้ารังนกที่ 7 วันหลังเพาะ..... 52

6 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กที่ 7 วันหลังเพาะ..... 55

7 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ..... 58

8 ค่าความนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) ของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ในแต่ละอัตราส่วน..... 60

9 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ที่ค่าความนำไฟฟ้าต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ..... 61

10 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของข้าวที่ 7 วันหลังเพาะ..... 68

11 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วผีที่ 7 วันหลังเพาะ..... 70

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

12 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของโหระพาที่ 7 วันหลังเพาะ..... 72

13 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของข้าวที่ 7 วันหลังเพาะ..... 76

14 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วผีที่ 7 วันหลังเพาะ..... 78

15 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของโหระพาที่ 7 วันหลังเพาะ..... 80

16 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของข้าวที่ 7 วันหลังเพาะ..... 84

17 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วผีที่ 7 วันหลังเพาะ..... 86

18 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของโหระพาที่ 7 วันหลังเพาะ..... 88

19 ร้อยละการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบโดยเฉลี่ยเมื่อได้รับสารสกัดจากใบสบู่แดงแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่ 7 วันหลังเพาะ..... 90

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

20 ร้อยละการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ
โดยเฉลี่ยเมื่อได้รับสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์
ชนิดต่าง ๆ ที่ 7 วันหลังเพาะ..... 91
21 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides*..... 93
22 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *F. oxysporum*..... 94

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 สถิติปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่าง พ.ศ. 2548 ถึง กันยายน พ.ศ. 2555… 2

2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นสบู่ดำ…….…… 13

3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นสบู่แดง…….…… 15

4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นฝิ่นต้น……..……..…… 16

5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นปัตตาเวีย…….…… 17

6 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นหนุมารนั่งแท่น…….…… 18

7 ลักษณะแผลบนใบที่เป็นโรคแอนแทรกโนส…..…….. 20

8 ลักษณะช่อดอกที่เป็นโรคแอนแทรกโนส……..…... 21

9 ลักษณะแผลบนผลที่เป็นโรคแอนแทรกโนส……..…. 22

10 ลักษณะอาการโรคตายพรายในกล้วยน้ำว้า……..…….. 24

11 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่าง ๆ ต่อการงอก
ของเมล็ดพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ……..…. 64

12 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่าง ๆ ต่อความยาวราก
ของต้นกล้าพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ……..…. 64

13 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่าง ๆ ต่อความยาว
ลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ……..…. 65

14 ร้อยละการยับยั้งของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญเติบโตของ
รา *C. gloeosporioides* ……..…….....…. 93

15 ร้อยละการยับยั้งของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญเติบโตของ
รา *F. oxysporum* ……..…..…. 94

16 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบปัตตาเวียแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ
พืชทดสอบบางชนิด.....……..…. 112

17 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบฝิ่นต้นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ
พืชทดสอบบางชนิด.....……..…. 113

18 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสบู่แดงแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ
พืชทดสอบบางชนิด.....……..…. 114

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

19 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสบู่ดำแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด..... 115

20 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด..... 116

21 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลจากใบสบู่แดงแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด..... 117

22 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนจากใบสบู่แดงแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด..... 118

23 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มจากใบสบู่แดงแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด..... 119

24 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด..... 120

25 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด..... 121

26 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด..... 122

27 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบปัตตาเวียแห้งต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides*.... 123

28 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบฝิ่นต้นแห้งต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides*..... 123

บทที่ 1
บทนำ

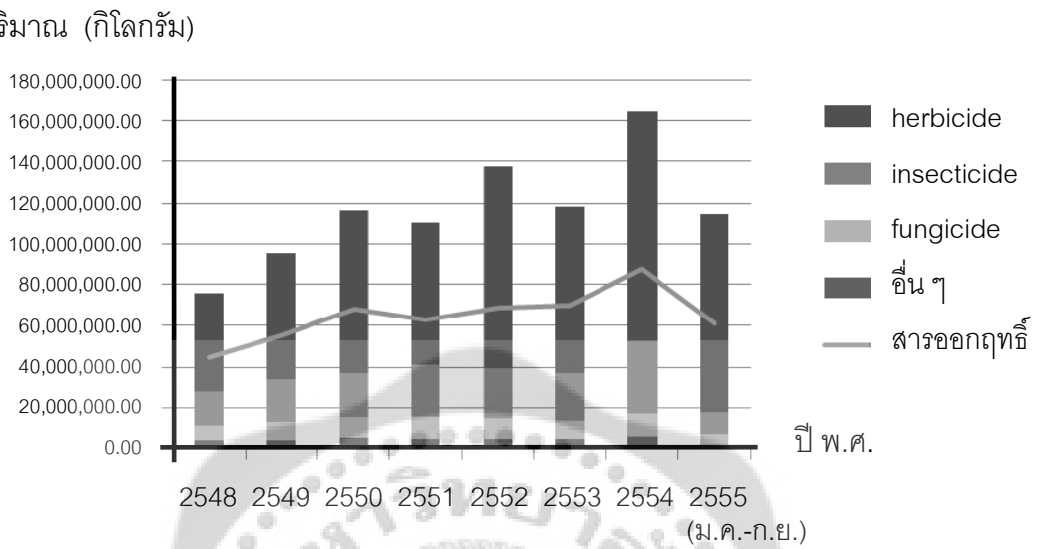
ภูมิหลัง

ประเทศไทยนำสารกำจัดศัตรูพืชเข้ามาใช้เป็นครั้งแรกตามแนวทางการปฏิวัติเขียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่หลังจากดำเนินงานตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2504 พบว่า ปริมาณการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี รัฐบาลได้กำหนดนโยบายและมาตรฐานในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อให้ผลผลิตพืชเศรษฐกิจของไทยสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้มากขึ้น โดยการใช้พันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงมีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีในการผลิตกันอย่างกว้างขวาง บริษัทเอกชนผู้ค้าและผู้นำเข้าสารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีเกิดขึ้นมากมายเพื่อรองรับความต้องการสารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีของเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยการผลิตที่ให้ผลผลิตได้รวดเร็ว (ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์. 2551: 2; อภิชาต ศรีสะอาด. 2549: 7; อานัฐ ตันโช. 2551: 4-6)

ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (2555: 2-3) ได้รายงานข้อมูลพื้นฐานสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในคราวประชุมวิชาการเพื่อเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี 2555 ถึงสถิติปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่าง พ.ศ. 2548 – กันยายน พ.ศ. 2555 พบว่า ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 เรื่อยมา (ภาพประกอบ 1) โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2554 ซึ่งมีปริมาณการนำเข้าสูงที่สุด มากถึง 164,338,014.83 กิโลกรัม คิดเป็นสารออกฤทธิ์ (active ingredient) 87,619,341.95 กิโลกรัม มูลค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่นำเข้าทั้งหมดคิดเป็น 22,043,836,384.18 บาท เมื่อพิจารณาสัดส่วนปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่นำเข้าในส่วนของสารออกฤทธิ์ พบว่า สารเคมี 3 อันดับที่มีการนำเข้าสูงสุด คือ สารกำจัดวัชพืช (herbicide) ร้อยละ 77.16 สารกำจัดแมลง (insecticide) ร้อยละ 12.18 และสารป้องกันและกำจัดโรคพืช (fungicide) ร้อยละ 7.97 จากตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช นอกจากสะท้อนให้เห็นถึงมูลค่าทางเศรษฐกิจของตลาดผลิตภัณฑ์ประเภทนี้แล้ว ยังสะท้อนภาพให้เห็นถึงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคนไทยในแต่ละปีว่ามีแนวโน้มจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ

การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีในปริมาณที่สูงขึ้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศอย่างมาก สารเคมีต่าง ๆ เหล่านี้ เช่น ยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง ซึ่งไม่ได้ทำลายเพียงวัชพืชหรือแมลงศัตรูพืชเท่านั้น แต่ยังกระจายไปในอากาศ ถูกชะล้างลงสู่ดินและแหล่งน้ำต่าง ๆ ทำให้อากาศไม่บริสุทธิ์ ดินมีสารปนเปื้อน แหล่งน้ำต่าง ๆ มีสารพิษเจือปน บางแห่งอยู่ในขั้นวิกฤตทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล นอกจากนี้พิษของสารเคมีเหล่านั้นยังตกค้างอยู่ในผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นอาหารของ

มนุษย์จึงทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคและเกษตรกร (ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์. 2551: 1; อานัฐ ตันโช. 2551: 270)



ภาพประกอบ 1 สถิติปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่าง พ.ศ. 2548 ถึง กันยายน พ.ศ. 2555

ที่มา: ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. (2555, 15-16 พฤศจิกายน). ข้อมูลพื้นฐานสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. (เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเพื่อเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี 2555). หน้า 3.

จากการรับรู้โทษภัยของสารเคมีต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรหรือกิจกรรมอื่น ๆ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อชีวิตของมนุษย์ จึงมีการคิดค้นรูปแบบการทำเกษตรกรรมที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิด หรือที่เรียกว่าเกษตรธรรมชาติ (ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์. 2551: 14) หรืออาจเรียกในชื่ออื่น ๆ เช่น เกษตรไร้สารพิษ เกษตรอินทรีย์ เกษตรปลอดสารพิษ เกษตรยั่งยืน (อภิชาต ศรีสะอาด. 2549: 10)

ในธรรมชาติพืชสามารถสร้างสารได้หลากหลายชนิด พืชบางชนิดปล่อยสารพิษออกมาสู่สิ่งแวดล้อม โดยสารพิษที่ปล่อยออกมาไปมีผลต่อการเจริญเติบโตและเป็นอันตรายต่อพืชชนิดอื่น จุลินทรีย์หรือสัตว์ได้ โดยสารเหล่านั้นเรียกว่า สารอัลลีโลพาที (allelochemical) และเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า อัลลีโลพาที (allelopathy) (Larcher. 1929: 18; Radosevich; Holt; & Ghersa. 1996: 302-303; Rizvi; et al. 1992: 1) จากปรากฏการณ์ดังกล่าวจึงมีผู้วิจัยศึกษาพืชที่ให้สารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืช เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีในการเกษตร เป็นการลดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่ง ตัวอย่างเช่น อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน (2552: 183-191) ศึกษาผลของน้ำมัน-

หอมระเหยจากพืชสมุนไพร 9 ชนิดต่อไรฝุ่น พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นได้ทั้งหมด รองลงมาเป็นน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน ไพล ตะไคร้บ้าน และตะไคร้หอม ตามลำดับ ดวงตา จุลศิริกุล และเกศราภรณ์ จันทร์ประเสริฐ (2551: 41-46) พบว่า สารสกัดหยาบด้วยน้ำจากใบพืช 4 ชนิด ได้แก่ ใบยาสูบแห้ง ใบเลี่ยน ใบหางไหล และใบรัก สามารถนำมาใช้ควบคุมกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* Hendel แมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลเศรษฐกิจหลายชนิดในประเทศไทยได้ดี ศศิธร วุฒิวณิชย์ (Vudhivanich. 2003: 70-76) พบว่า สารสกัดที่ได้จากเปลือกผลทับทิมทั้งชนิดสดและแห้ง สารสกัดจากใบสดของทองพันชั่ง สารสกัดจากเปลือกสดของมังคุด สารสกัดจากใบแห้งของฝรั่ง สารสกัดจากแง่งขมิ้นสด และสารสกัดจากรากแห้งของหญ้าแห้วหมูสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียชนิด *Ralstonia solanacearum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ สารสกัดจากใบประยงค์นั้นมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชหลายชนิด ได้แก่ หญ้ารังนก (วิรัตน์ ภูวิรัตน์; และคนอื่น ๆ. 2545: 131-133) ต้นกล้าถั่วผี (วิรัตน์ ภูวิรัตน์; และคนอื่นๆ. 2544ก: 114-119) และไมยราบยักษ์ (วิรัตน์ ภูวิรัตน์; และคนอื่น ๆ. 2544ข: 75-83) และต้น *Peganum harmala* L. ให้ผลยับยั้งความยาวลำต้นและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักบุ้งร้วม (*Convolvulus arvensis* L.) ดีกว่าต้น *Avena fatua* L. ในขณะที่ต้น *A. fatua* ถูกยับยั้งการงอก ความยาวราก และปริมาณคลอโรฟิลล์ได้ดีกว่าต้นผักบุ้งร้วม (Sodaeizadeh; et al. 2009: 227-236)

พืชสกุล *Jatropha* เป็นพืชในวงศ์ Euphorbiaceae พบแพร่กระจายในประเทศไทย 5 ชนิด ได้แก่ สบู่ดำ (*J. curcas* L.) สบู่แดง (*J. gossypifolia* L.) ปัตตาเวีย (*J. integerrima* Jacq.) ฝิ่นต้น (*J. multifida* L.) และหนุมานนั่งแท่น (*J. podagrica* Hook.f.) (กรมป่าไม้. 2544: 301; มูลนิธิโครงการหลวง. 2552: 247) ประเทศแถบแอฟริกา เอเชียและลาตินอเมริกาใช้พืชสกุลนี้เป็นยาพื้นบ้านรักษาอาการเจ็บป่วยต่าง ๆ (Nayak; & Patel. 2009: 35-39) มีรายงานการวิเคราะห์สารต่าง ๆ ที่พบในพืชสกุลนี้มากมาย (Aiyelaagbe; et al. 2007: 106-110; Aiyelaagbe; & Gloer. 2008: 100-106; Das; et al. 2008: 2639-2641; Das; et al. 2009: 318-320; Ee; et al. 2005: 45-48; Igbinosa; Igbinosa; & Aiyegoro. 2009: 58-62; Sonibare; Sonibare; & Akharame. 2008: 209-211; Sutthivaiyakit; et al. 2003: 3637-3640) รวมทั้งยังมีงานวิจัยที่นำสารสกัดจากพืชสกุลนี้ไปใช้ทดลองรักษาอาการของโรคหลายชนิดอีกด้วย (Oduola; Avwioro; & Ayanniyi. 2005: 679-681; Oduola; et al. 2007: 14-17; Panda; et al. 2009: 1-5) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า สารสกัดจากพืชสกุลนี้หลายชนิดเป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxicity) สามารถต้านเซลล์มะเร็ง และยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในมนุษย์บางชนิดได้ (Aiyelaagbe; et al. 2007: 106-110; Aiyelaagbe; et al. 2008: 143-147; Bhaskarwar; Itankar; & Fulke. 2008: 3873-3877; Igbinosa; Igbinosa; & Aiyegoro. 2009: 58-62; Nayak; & Patel. 2009: 35-39; Ogundare. 2007: 145-150) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในใบของพืชสกุล

Jatripha ทั้ง 5 ชนิดนี้ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด รวมทั้งศึกษาความสามารถในการยับยั้งรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงและรา *Fusarium oxysporum* Schlect. f.sp. *cubense* (E. F. Smith) Snyder & Hansen ที่เป็นสาเหตุของโรคตายพรายในกล้วย เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการกำจัดศัตรูพืชและโรคพืชที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเกษตรกรรมเชิงเกษตรอินทรีย์โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ยที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ และนี้ยังเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดสารเคมีตกค้างในผลผลิตการเกษตรต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและเกษตรกรต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งของพืชสกุล *Jatropha* 5 ชนิดที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 6 ชนิด

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบแห้งของพืชสกุล *Jatropha* ที่ให้ผลยับยั้งดีที่สุดจากการสกัดด้วยน้ำ 2 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ถูกยับยั้งดีที่สุดจากการสกัดด้วยน้ำ 3 ชนิด

3. เพื่อเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งของพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 5 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงและรา *Fusarium oxysporum* Schlect. f.sp. *cubense* (E. F. Smith) Snyder & Hansen ที่เป็นสาเหตุของโรคตายพรายในกล้วย

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับสารสกัดจากพืชที่มีสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชและราก่อโรคพืชบางชนิด จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการจัดการศัตรูพืช ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเกษตรกรรมเชิงเกษตรอินทรีย์ที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นแนวทางการผลิตผลิตภัณฑ์การเกษตรที่ปลอดภัยจากสารเคมีต่อผู้ผลิตและผู้บริโภคต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาผลของสารอัลลีโลพาทีจากใบพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 5 ชนิด ได้แก่

1. สบู่ดำ (*J. curcas* L.)
2. สบู่แดง (*J. gossypifolia* L.)
3. ปัตตาเวีย (*J. integerrima* Jacq.)
4. ฝิ่นต้น (*J. multifida* L.)
5. หนุมารนั่งแท่น (*J. podagrica* Hook.f.)

โดยนำใบแห้งมาสกัดด้วยน้ำเพื่อทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ และเลือกชนิดที่ให้ผลยับยั้งดีที่สุดจากการสกัดด้วยน้ำ 2 ชนิด นำมาสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เมทานอล เฮกเซน และคลอโรฟอร์ม รวมทั้งศึกษาเบื้องต้นถึงความเป็นไปได้ของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ในการยับยั้งรา *C. gloeosporioides* ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงและรา *F. oxysporum* ที่เป็นสาเหตุของโรคตายพรายในกล้วย

พืชที่ใช้ในการทดสอบ

1. พืชปลูกใบเลี้ยงเดี่ยว ได้แก่ ข้าว (*Oryza sativa* L.) พันธุ์ปทุมธานี 1
2. พืชปลูกใบเลี้ยงคู่
   2.1 กวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *chinensis*)
   2.2 โหระพา (*Ocimum basilicum* L.)
3. วัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
   3.1 หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.)
   3.2 หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult)
4. วัชพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.)

ราที่ใช้ทดสอบ ได้แก่

1. รา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนสในมะม่วง
2. รา *Fusarium oxysporum* Schlect. f.sp. *cubense* (E. F. Smith) Snyder & Hansen ที่เป็นสาเหตุของโรคตายพรายในกล้วย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัลลีโลพาที

อัลลีโลพาที (Allelopathy) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก โดยแยกออกเป็นคำว่า 'allelon' ซึ่งหมายถึง 'ซึ่งกันและกัน' และคำว่า *'pathos'* ซึ่งหมายถึง 'ได้รับอันตราย' ดังนั้น คำว่า อัลลีโลพาที จึงหมายถึง ฝ่ายหนึ่งได้รับอันตรายจากอีกฝ่ายหนึ่ง ในธรรมชาติพืชบางชนิดสร้างสารเคมีบางชนิดและปล่อยออกมาสู่สิ่งแวดล้อม และส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่น จุลินทรีย์ หรือสัตว์ได้ โดยสารเหล่านั้นเรียกว่า สารอัลลีโลพาที (allelochemical) และเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า อัลลีโลพาที (allelopathy) (Larcher. 1929: 18; Radosevich; Holt; & Ghersa. 1996: 302-303; Rizvi; et al. 1992: 1) สารอัลลีโลพาทีที่ปลดปล่อยมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ยังมีชีวิตอยู่หรือเศษซากพืชที่ย่อยสลายแล้วมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชบริเวณข้างเคียง อัลลีโลพาทีจึงมีบทบาทสำคัญในธรรมชาติ พืชแต่ละชนิดผลิตและปลดปล่อยสารแตกต่างกัน ปรากฏการณ์อัลลีโลพาทีสามารถพบได้ทั่วไปโดยเฉพาะระบบนิเวศการเกษตร จัดเป็นระบบนิเวศที่มีการศึกษาถึงผลทางอัลลีโลพาทีกันอย่างกว้างขวางไม่ว่าเป็นอัลลีโลพาทีต่อพืชปลูก วัชพืช และจุลินทรีย์ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการจัดการระบบการเกษตร ช่วยให้ได้ผลิตผลมากขึ้น ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่การพัฒนาทางด้านการเกษตรแบบยั่งยืนต่อไป (Duke; & Lydon. 1993: 111)

สารอัลลีโลพาทีสามารถพบได้ในเนื้อเยื่อพืชทุกชนิด ทั้งใบ ลำต้น ราก ดอก ผล และเมล็ด สารอัลลีโลพาทีปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกได้หลายทาง (Rizvi; et al. 1992: 1-2) ได้แก่ การระเหย (volatilization) การปลดปล่อยออกทางราก (root exudation) การชะล้าง (leaching) และการย่อยสลายของซากพืช (decomposition of plant residues)

กลุ่มสารอัลลีโลพาที

กลุ่มสารอัลลีโลพาทีส่วนใหญ่เป็นสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่พืชสร้างขึ้น ไรซ์ (Rice. 1974: 247-269) จัดแบ่งกลุ่มสารอัลลีโลพาทีที่ผลิตโดยพืชชั้นสูงและจุลินทรีย์ออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มกรดอินทรีย์ละลายน้ำได้ (simple water soluble organic acids) แอลกอฮอล์โซ่ตรง (straight chain alcohols) อะลิฟาทิก อัลดีไฮด์ (aliphatic aldehydes) และคีโตน (ketones)

2. กลุ่มน้ำตาลแลคโทนไม่อิ่มตัว (simple unsaturated lactones)

3. กลุ่มกรดไขมันโซ่ยาว (long-chain fatty acids) และพอลิแอเซทิลีน (polyacetylenes)

4. กลุ่มควิโนน (quinones)

5. กลุ่มฟีนอล (simple phenols) กรดเบนโซอิก (benzoic acid) และอนุพันธ์

6. กลุ่มกรดซินนามิก (cinnamic acid) และอนุพันธ์

7. กลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids)

8. กลุ่มแทนนิน (tannins)

9. กลุ่มเทอร์พีนอยด์ (terpenoids) และสเตอรอยด์ (steroids)

10. กลุ่มกรดอะมิโน (amino acid) และพอลิเพปไทด์ (polypeptides)

11. กลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloids) และไซยาโนไฮดริน (cyanohydrins)

12. กลุ่มซัลไฟด์ (sulphides) และกลูโคไซด์ (glucosides)

13. กลุ่มพิวรีน (purines) และนิวคลีโอไซด์ (nucleosides)

ผลของสารอัลลีโลพาทีที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

สารอัลลีโลพาทีที่ปลดปล่อยออกสู่สภาพแวดล้อมภายนอกส่งผลต่อระบบนิเวศได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลทางอ้อมอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะของดิน ปริมาณแร่ธาตุอาหาร และมีผลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์ แมลง หรือสิ่งมีชีวิตในดินอื่น ๆ ส่วนผลต่อระบบนิเวศทางตรง คือ ผลของสารอัลลีโลพาทีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและกระบวนการเมแทบอลิซึมของพืช สารอัลลีโลพาทีมีผลกระทบต่อการทำงานของกระบวนการหรือปฏิกิริยาต่าง ๆ (Rizvi; et al. 1992: 5-6) ดังต่อไปนี้

1. เซลล์วิทยาและโครงสร้างภายในของพืช (cytology and ultrastructure)

2. ฮอร์โมนพืชและสมดุลของฮอร์โมนพืช (phytohormones and their balance)

3. เยื่อหุ้มเซลล์และการยอมให้สารผ่านเข้าออกเซลล์ (membrane and its permeability)

4. การงอกของเรณูหรือสปอร์ (germination of pollens/spores)

5. การดูดซึมแร่ธาตุอาหาร (mineral uptake)

6. การเปิด-ปิดปากใบ การสังเคราะห์รงควัตถุ และการสังเคราะห์ด้วยแสง (stomatal movement, pigment synthesis and photosynthesis)

7. การหายใจ (respiration)

8. การสังเคราะห์โปรตีน (protein synthesis)

9. การสังเคราะห์เลกฮีโมโกลบิน และการตรึงไนโตรเจน (leghaemoglobin synthesis and nitrogen fixation)

10. การทำงานของเอนไซม์ตัดจำเพาะ (specific enzyme activity)

11. เนื้อเยื่อลำเลียง (conducting tissue)

12. การนำน้ำไปใช้ (water relation of plants)

13. สารพันธุกรรม (genetic material)

การสังเคราะห์สารอัลลีโลพาทีในส่วนต่าง ๆ ของพืช

จากรายงานการทดสอบผลทางอัลลีโลพาทีจากส่วนต่าง ๆ ของพืช พบว่า สารอัลลีโลพาทีสร้างขึ้นได้ในทุกส่วนของพืชทั้งในส่วนของใบ ลำต้น ราก ดอก เมล็ด เปลือก และส่วนอื่น ๆ โดยพืชจะปลดปล่อยสารอัลลีโลพาทีจากส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ไปยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชในบริเวณข้างเคียง เช่น การศึกษาสารสกัดจากใบ *Tetrapleura tetraptera* (Schum and Thonn.) Taub. พบว่ามีผลยับยั้งการเจริญเติบโตทั้งรากและยอดของต้นกล้าพริกหยวก (*Capsicum annuum* L.) และมีผลยับยั้งการเจริญของรากกระเจี๊ยบมอญ (*Abelmoschus esculentus* L.) แต่กลับให้ผลกระตุ้นการสร้างรากแขนงของต้นกล้ามะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) (Amoo; Ojo; & Staden. 2008: 149-152)

สารสกัดจากใบและรากของต้น *Mikania micrantha* สามารถยับยั้งพืชที่มีเนื้อไม้พวกยี่เข่ง (*Lagerstroemia indica* L.) และ *Robinia pseudoacacia* L. ได้ (Wu; et al. 2008: 11-17)

จากการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นในการยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืช สารสกัดจากรากลำเจียก *(Coix aquatica* Roxb.) ด้วยเอทิลแอซีเทต ความเข้มข้น 10 mg/mL ให้ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ได้ดี โดยมีการยับยั้งการงอกร้อยละ 85 (วิมลพรรณ รุ่งพรหม; และสุปราณี แก้วกระจ่าง. 2550: 299-302)

ธวัชชัย แพชมัด และศราวุฒิ สุขจินดาเสถียร (2551: 1-4) ศึกษาสารสกัดจากเมล็ดลำพูที่เตรียมด้วยการสกัดโดยหมักกับเมทานอล นำมาทดสอบฤทธิ์ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) โดยใช้ระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่ 1, 5 และ 10 mg/mL ในน้ำกลั่น พบว่า สารสกัดจากเมล็ดลำพูมีผลทำให้การงอกของเมล็ดลดลง ($p < .05$) โดยเฉพาะเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้น สารสกัดที่ความเข้มข้น 5 mg/mL สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของส่วนรากได้ไม่แตกต่างกับสารละลายยาปราบศัตรูพืชเจือจาง ($p \geq .05$) คือ สามารถยับยั้งได้ร้อยละ 92.50 และที่ระดับความเข้มข้น 10 mg/mL สามารถยับยั้งการงอก การเจริญเติบโตของส่วนยอด และการเจริญเติบโตของส่วนรากได้ร้อยละ 78.35, 71.72 และ 84.99 ตามลำดับ

การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในพืชปลูกและวัชพืช

ในระบบนิเวศทางการเกษตร ปรากฏการณ์อัลลีโลพาทีอาจส่งผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชปลูกและวัชพืชในแปลงเกษตรนั้น ๆ ได้ การศึกษาด้านอัลลีโลพาทีในระบบนิเวศพืชปลูกรวมถึงวัชพืชนั้นจึงทำได้หลายลักษณะ ได้แก่ การศึกษาผลของอัลลีโลพาทีในพืชปลูกต่อพืชปลูก พืชปลูกต่อวัชพืช วัชพืชต่อวัชพืช วัชพืชต่อพืชปลูก ซึ่งมีงานวิจัยเกี่ยวกับอัลลีโลพาที ดังนี้

การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในพืชปลูก

การศึกษาผลของสารอัลลีโลพาทีในก้านใบและใบของชะพลู ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากก้านใบและใบของชะพลู มีผลกระตุ้นการงอกของถั่วเหลือง แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดทำให้การงอกของถั่วเขียวลดลงและมีผลยับยั้งการเพิ่มจำนวนราก ความยาวราก และความสูงของพืชทดสอบ (ฉัตรชีวิน ดาวใหญ่; และ สยามรัตน์ เกี๋ยงคำ. 2548: 23-30) เมื่อสกัดสารจากผักกาดหอมด้วยเมทานอลและเฮกเซน พบว่า สารสกัดที่หยดลงบนกระดาษกรองสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าอัลฟัลฟ่า (alfalfa) ได้ ($p < .05$) และการยับยั้งจะเพิ่มเมื่อความเข้มข้นของสารเพิ่มขึ้น เห็นได้ชัดในการยับยั้งการเจริญของรากต้นหญ้าอัลฟัลฟ่าและตามมาด้วยการสกัดด้วยเอทิล แอซีเทต บิวทานอลและน้ำ (Chon; et al. 2005: 309-317) และสารที่ได้จากการสกัดใบพืช *Breynia retusa* Dennst ด้วยน้ำมีผลต่อ *Calotropis gigantean* R.Br., *Parthenium hysterophorus* L., *Dathura metal* L. และ *Tridax procumbens* L. สารสกัดจากใบแสดงผลเหมือนสารกำจัดวัชพืชแบบสัมผัสตายโดยจะทำลายบางส่วนของพืชในบริเวณที่ถูกฉีดพ่นด้วยสารสกัดและต่อมาใบพืชจะร่วง แต่พบว่า สารสกัดดังกล่าวไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดของพืชปลูก เช่น ข้าว (*Oryza sativa* L.) และข้าวสาลี (*Triticum vulgare* Vill.) (Pathipati; Sudheer; & Devanand. 2006: 65-80) สารสกัดจากใบแก้วมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืช 4 ชนิด ได้แก่ ข้าว ผักกวางตุ้ง หญ้าขจรจบดอกเหลือง และไมยราบเครือ (บุญรอด ชาติยานนท์; เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ; และ วิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2546: 423-426)

การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในวัชพืช

นอกจากพืชปลูกที่พบสารอัลลีโลพาทีแล้ว ในวัชพืชหลายชนิดพบว่า มีการสร้างสารอัลลีโลพาทีเช่นเดียวกัน จึงได้มีการศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในวัชพืชด้วย เช่น สารสกัดจากลำต้นของหญ้าดอกขาวสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญของวัชพืช 4 ชนิด ได้แก่ หญ้านกสีชมพู ถั่วผี ต้อยติ่ง และไมยราบยักษ์ (วิมลพรรณ รุ่งพรหม; และ อารีวรรณ ประสันทะวงษ์. 2552: 118-120; ศานิต สวัสดิกาญจน์; วิมลพรรณ รุ่งพรหม; และ ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล. 2552: 157-160) สารสกัดจากวัชพืช *Trianthema portulacastrum* L., *Cynodon dactylon* L., *Cyperus rotundus* L. และ *Boerhaavia diffusa* L. ด้วยน้ำที่ความเข้มข้น 1:10 w/v ยับยั้งการงอกของฝ้ายพันธุ์ LRA 5166 และ MCU7 สารสกัดด้วยน้ำจากส่วนรากและลำต้น

วัชพืชที่ความเข้มข้นร้อยละ 10, 20 และ 30 จะยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูก โดยสารสกัดจากราก *C. rotundus* ยับยั้งการงอกของเมล็ดฝ้ายได้มากที่สุด ($p < .05$) สารสกัดจากลำต้นของ *T. portulacastrum* ทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าฝ้ายลดลง เมื่อคลุกเศษซากของ *T. portulacastrum* และ *C. dactylon* ร้อยละ 5 จะยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าฝ้าย (Shanthi; Hussain; & Sanjayan. 2006: 525-534) ผลของสารสกัดจากใบและลำต้น Cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) ด้วยน้ำต่อในพืชทดสอบ ได้แก่ ข้าวโพด คาโนลา (canola) งา ถั่วเลนทิล (lentils) และถั่วลูกไก่ (chickpea) พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบและลำต้นของ Cocklebur ให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทุกชนิด ผลการยับยั้งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้และสามารถยับยั้งการงอกของ canola ได้ดีกว่าพืชปลูกชนิดอื่น (Shajie; & Saffari. 2007: 501-506)

การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีต่อจุลินทรีย์

นอกจากการศึกษาผลของอัลลีโลพาทีต่อพืชปลูกและต่อวัชพืชแล้ว ยังพบว่า สารอัลลีโลพาทีส่งผลกระทบต่อการเจริญของจุลินทรีย์ได้เช่นเดียวกัน จึงได้มีการศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีต่อจุลินทรีย์ด้วย เช่น ศศิธร วุฒิวณิชย์ (2547: 72-81) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรไทยในการยับยั้งการเจริญของ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของผัก โดยนำสารสกัดหยาบจากพืช 14 ชนิด ที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 95 มาทดสอบกับแบคทีเรียสาเหตุโรคด้วยวิธี paper disc diffusion บนอาหาร double layer nutrient glucose agar (NGA) โดยใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100,000 ppm พบว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียนี้ได้ ได้แก่ สารสกัดจากผลสมอพิเภก (*Terminalia bellerica* Roxb.) ใบฝรั่ง (*Psidium guajava* L.) ผลสมอไทย (*T. chebula* Retz.) ผลเบญกานี (*Quercus infectoria* Olivier) และเปลือกผลทับทิม (*Punica granatum* L.) เนตรนภิส เขียวขำ บัณฑิต โสภณ และสมัคร แก้วสุกแสง (2553: 437-440) ศึกษาสารสกัดเมทานอลและแอซีโตนของข่า (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) ใช้ทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสที่แยกได้จากพริก องุ่น มะม่วง และมังคุด สารสกัดจากข่าด้วยเมทานอลและแอซีโตนให้ผลยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* ด้วยวิธี bioautography บนแผ่น thin layer chromatography เมื่อทดสอบปริมาณสารสกัดหยาบข่าในการยับยั้งการงอกของสปอร์รา *C. gloeosporioides* ซึ่งแสดงเป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการงอกของสปอร์ (MIC) ด้วยวิธี microdilution bioassay สารสกัดหยาบจากแอซีโตนยับยั้งการงอกของสปอร์ *C. gloeosporioides* ที่แยกได้จากองุ่น ที่ค่า MIC เท่ากับ 1,250 µg/mL ที่เวลา 24 ชั่วโมง สารสกัดจากเมทานอลสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ *C. gloeosporioides* ที่แยกได้จากพริก องุ่น มะม่วง มังคุด มีค่า MIC เท่ากับ 2,500 1,250 2,500 และ 625 µg/mL ตามลำดับ ที่เวลา 24

ชั่วโมง พบว่า ข่ามีแนวโน้มในการพัฒนาเป็นสารควบคุมราหลังการเก็บเกี่ยวต่อไปได้ นอกจากนี้ ปิยะวดี เจริญวัฒนา (2550: 50-53) ศึกษาสารสกัดหยาบจากใบพลู (*Piper betle* L.) ละลายในตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ แอซีโตน ไดคลอโรมีเทน เอทิลแอซีเทต และเมทานอล นำมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของรา *Aspergillus flavus* A748 ซึ่งเป็นราที่สามารถผลิตสารแอฟลาทอกซินและปนเปื้อนในผลิตผลเกษตรและวัตถุดิบต่าง ๆ โดยการทดสอบด้วยวิธี paper disc diffusion พบว่า สารสกัดหยาบจากใบพลูที่ได้จากตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิดที่ความเข้มข้น 500,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของรานี้ได้ โดยแอซีโตน ไดคลอโรมีเทน และเอทิลแอซีเทต สามารถยับยั้งการเจริญของรา *A. flavus* A748 ในระดับที่ใกล้เคียงกับการใช้สารเคมี ($p \geq .05$) ซึ่งอาจนำสารสกัดจากใบพลูไปใช้ทดแทนสารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้

แนวทางการนำอัลลีโลพาทีมาใช้ในการเกษตร

การศึกษาอัลลีโลพาทีสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อควบคุมวัชพืชแทนการใช้สารเคมีและเพิ่มผลผลิตของพืช ทำให้เกิดผลดีต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมทั้งยังช่วยลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรสามารถใช้ทำการเกษตรแบบยั่งยืนได้ จึงมีการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการนำอัลลีโลพาทีไปใช้ทางการเกษตร เช่น การใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชหรือเศษซากพืชบางชนิดที่มีสารอัลลีโลพาทีมาคลุกผสมกับดินอาจไถกลบเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อเศษซากพืชเกิดการย่อยสลาย จะปลดปล่อยสารอัลลีโลพาทีออกมายับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของวัชพืชหรือพืชทดสอบได้ การคลุกเศษซากพืชกับดินเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ควบคุมวัชพืชทางการเกษตรได้ เช่น ปลูกพืชทดสอบในดินที่ผสมใบ *Lycoris radiata* Herb. ทำให้การเจริญเติบโตของราก ลำต้นพืช และน้ำหนักแห้งของพืชทดสอบลดลง (Iqbal; et al. 2006: 221-227) การศึกษาผลของบาร์เลย์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของบาร์เลย์ป่า ดินที่คลุกกับส่วนรากและผสมทั้งรากและลำต้นสดของบาร์เลย์จะลดการงอกและการเจริญเติบโตของบาร์เลย์ป่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ไม่คลุกเศษซากพืช ($p < .05$) (Ashrafi; Sadeghi; & Mashhadi. 2007: 99-112)

พืชสกุล *Jatropha*

พืชสกุล *Jatropha* เป็นพืชในวงศ์ Euphorbiaceae พบแพร่กระจายในประเทศไทย 5 ชนิด ได้แก่ สบู่ดำ (*J. curcas*) สบู่แดง (*J. gossypifolia*) ปัตตาเวีย (*J. integerrima*) ฝิ่นต้น (*J. multifida*) และหนุมารนั่งแท่น (*J. podagrica*) (กรมป่าไม้. 2544: 301; มูลนิธิโครงการหลวง. 2552: 247)

สบู่ดำ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ม.ป.ป.: 118; พงษ์ศักดิ์ พลเสนา. 2550: 190; มูลนิธิโครงการหลวง. 2552: 248-252)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Jatropha curcas* L.

ชื่ออื่น : พมักเยา มะเยา มะหัว มะหุ่งฮั้ว มะโห่ง หงเทก (ภาคเหนือ) สบู่หัวเทศ สลอดดำ สลอดป่า สลอดใหญ่ สีหลอด (ภาคกลาง) physic nut

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 2 – 7 เมตร มีอายุไม่น้อยกว่า 20 ปี มีเปลือกลำต้นเรียบ มีสีเทาน้ำตาล ลำต้นเกลี้ยง อวบน้ำ เป็นไม้เนื้ออ่อน ไม่มีแก่น หักง่าย ทุกส่วนมีน้ำยางใส เปลือกเรียบ เกลี้ยง ใบเดี่ยวรูปไข่ จัดเรียงแบบสลับ รูปร่างค่อนข้างกลมหรือป้อม ๆ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบหรือหยักเว้า 3 – 5 หยัก ฐานใบเว้าเป็นรูปหัวใจ ก้านใบยาว มีช่อดอกแบบ panicle หรือ panicle cyme ประกอบด้วยดอกเพศผู้และดอกเพศเมียอยู่ในช่อดอกเดียวกัน ดอกทั้ง 2 ชนิด มีกลีบรองและกลีบดอก อย่างละ 5 กลีบ ดอกเพศผู้มีเกสรเรียงเป็นวง 2 วง ๆ ละ 5 อัน ดอกเพศเมียมีรังไข่ ก้านเกสรเพศเมียมี 6 แฉก ดอกมีขนาดเล็กสีเขียวแกมเหลือง มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ออกเป็นช่อที่ซอกใบหรือปลายยอด ในช่อดอกเดียวกันมีดอกเพศผู้มากกว่าดอกเพศเมีย (อัตราดอกเพศผู้ : ดอกเพศเมีย เท่ากับ 6 – 7 : 1) ดอกแต่ละช่อบานไม่พร้อมกัน มีช่อดอกประมาณ 15 – 30 ช่อต่อต้น แต่ละช่อดอกมีดอกย่อย 70 – 120 ดอก แต่จะติดผลเพียง 8 – 14 ผล ผลที่เกิดจากช่อดอกเดียวกันจะสุกแก่ไม่พร้อมกัน ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่มีสีเหลืองคล้ายลูกจันทน์ ผลมีลักษณะกลมรีเล็กน้อย ผลมีขนาดปานกลาง กว้าง 2 – 3 เซนติเมตร ยาว 2.5 – 3.5 เซนติเมตร ผลมี 3 พู ๆ ละ 1 เมล็ด เมื่อสุกแก่ผลจะปริแตก ผลสด 1 กิโลกรัม มีจำนวน 85 – 90 ผล เมล็ดรูปกลมรี เปลือกนอกสีดำ เนื้อในสีขาว มีสารพิษเคอร์ซีน (curcin) หากบริโภคจะเกิดอาการอาเจียนและท้องเสีย เมล็ดกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร น้ำหนัก 100 เมล็ด ประมาณ 70 กรัม เมล็ด 1 กิโลกรัม มีประมาณ 1,300 – 1,500 เมล็ด

นิเวศวิทยา : พบได้ในที่โล่งแจ้ง ในที่ค่อนข้างแห้งแล้ง แสงแดดจัดในพื้นที่รกร้างว่างเปล่า ในป่าโปร่ง ป่าเบญจพรรณในระดับพื้นล่างถึงป่าดิบเขาในพื้นที่สูงถึง 1,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ในต่างประเทศพบได้ทั่วไปในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศเขตร้อนในอเมริกากลางและแอฟริกาใต้

การขยายพันธุ์ : โดยการเพาะเมล็ดและปักชำ

ก

ข

ค

ง

จ

ฉ

ภาพประกอบ 2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นสบู่ดำ

ก. ลักษณะวิสัย ข. ใบ ค. ดอก

ง. ผล จ. เมล็ด ฉ. ผลสุก

ที่มา: อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ. (2553). *ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.* สืบค้นเมื่อ 22 กันยายน 2553, จาก http://www.gracezone.org/index.php/agriculture/894-physic-nut

ประโยชน์และความสำคัญ : *ลำต้นและเปลือก* รักษาโรคกระเพาะอาหาร รักษาแผลในปาก แก้เหงือกอักเสบ แก้ปวดฟัน แก้ท้องผูก *แก่นและใบ* รักษาพิษตานซาง *ใบ* ห้ามเลือด รักษาแผลสด แผลถลอกและแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก

ส่วนที่เป็นพิษ : เมล็ด น้ำมันในเมล็ด น้ำยาง

สารพิษที่พบ : curcin (jatrophin)

การเกิดพิษ : ถ้าสัมผัสน้ำยาง เกิดอาการระคายเคืองบวมแดง แสบร้อนอย่างรุนแรง หากได้รับพิษจากพืชนี้ เช่น เมล็ดพืช 1 – 20 เมล็ด จะปรากฏอาการพิษหลังกินประมาณ 30 นาที ทำให้คลื่นไส้อาเจียนคล้ายอาหารเป็นพิษ ปวดท้อง ท้องเสีย ถ่ายเหลว ในรายที่มีอาการรุนแรงอาจมีอาการเกร็งของกล้ามเนื้อที่มือและเท้า หายใจเร็ว หอบ ความดันเลือดต่ำ คลื่นหัวใจไฟฟ้าผิดปกติ บางรายอาจถึงตายได้

สบู่แดง (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ม.ป.ป.: 119; กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2549: 145; พงษ์ศักดิ์ พลเสนา. 2550: 191; มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา. 2549: 361; สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 2542: 165)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Jatropha gossypifolia* L.

ชื่ออื่น : ละหุ่งแดง (ภาคกลาง) สบู่เลือด สลอดแดง สีลอด หงส์เทศ (ปัตตานี) มะหุ่งแดง (ภาคเหนือ) ยาแกะ (มลายู) Bellyache Bush

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ไม้พุ่ม ยืนต้นขนาดเล็ก สูง 3 – 5 เมตร ทุกส่วนมีน้ำยางใส ยอด ก้านและใบอ่อนมีสีแดงเข้ม ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ขอบใบหยักลึก 3 – 5 แฉก ปลายแฉกแหลม ขอบใบมีขน ที่ปลายขนมีต่อมกลม ๆ ขนาดเล็ก มียางหรือสารเหนียว เส้นใบออกจากโคนใบ ใบอ่อนสีแดงอมม่วง เมื่อแก่เป็นสีเขียวอมแดง ก้านใบสีแดง ดอกสีแดงเข้ม ออกเป็นช่อที่ยอด ผลอ่อนกลม มีสีเขียวอ่อน ผิวมัน ผลแห้งแตกสีน้ำตาลเมื่อแก่ มี 3 พู แต่ละพูมี 1 เมล็ด

นิเวศวิทยา : พบขึ้นตามไร่ สวน ริมทาง ป่าละเมาะริมทุ่งนา ต่างประเทศพบในประเทศเขตร้อน มีถิ่นกำเนิดในอเมริกากลาง

การขยายพันธุ์ : โดยการเพาะเมล็ด

ประโยชน์และความสำคัญ : *ราก* รักษาโรคหืด *ใบ* ต้มดื่ม แก้ปวดท้อง เป็นยาระบาย แก้ไข้ ตำพอกแก้ฝี แก้ผื่นคัน *เมล็ด* ใช้ในปริมาณน้อยเป็นยาถ่าย ตำพอกทาแผลโรคเรื้อน *น้ำมันในเมล็ด* เป็นยาถ่ายอย่างแรง ขับพยาธิ ถ่ายน้ำเหลืองเสีย ทารักษาโรคเรื้อน

ส่วนที่เป็นพิษ : เมล็ด น้ำยาง

สารพิษที่พบ : ในเมล็ดมี curcin (jatrophin) saponin น้ำยางมี phorbol esters

การเกิดพิษ : น้ำยางถูกผิวหนัง บางคนอาจเกิดอาการแพ้บวมแดง แสบร้อน เมล็ดเมื่อรับประทานเข้าไปจะทำให้เกิดอาการปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสียคล้ายอาหารเป็นพิษ ปวดท้องเนื่องจากเยื่อบุอาหารถูกทำลาย พิษคล้ายละหุ่ง

ก ข ค

ภาพประกอบ 3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นสบู่แดง
ก. ใบและผล ข. ผล ค. ดอก

ที่มา: ภาพถ่ายจากบริเวณพื้นที่รกร้างใน อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี

ฝิ่นต้น (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ม.ป.ป.: 93; พงษ์ศักดิ์ พลเสนา. 2550: 162; สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 2542: 111)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Jatropha multifida* L.

ชื่ออื่น : มะละกอฝรั่ง (กรุงเทพฯ) มะหุ่งแดง (ภาคเหนือ) Coral Plant, French physic nut, Spanish physic nut

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ไม้พุ่ม ลำต้นสูง 4 – 5 เมตร กิ่งก้านเรียวยาว ผิวลำต้นค่อนข้างเรียบ มีรอยแผลเป็นเกิดจากใบหลุดร่วง ใบเดี่ยว ส่วนใหญ่อยู่รวมกันบริเวณปลายกิ่ง เรียงเวียน ขอบใบเว้าลึกแบบนิ้วมือ เป็นแฉก 8 – 10 แฉก ขอบใบของแต่ละแฉกมักเป็นซี่ห่าง ๆ ดอกออกเป็นช่อ ช่อดอกมีก้านยาว ออกที่ปลายกิ่ง กลีบดอกสีแดง ผลรูปไข่กลับ เมื่อแก่มีสีเหลือง

นิเวศวิทยา : มีถิ่นกำเนิดตามเขตร้อนทั่วไป เป็นไม้กลางแจ้ง ขึ้นในดินทั่วไป ที่ราบลุ่ม บริเวณป่าเบญจพรรณ ชอบแดดจัดหรือแดดรำไร

การขยายพันธุ์ : โดยการเพาะเมล็ด

ประโยชน์และความสำคัญ : นิยมปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับเพื่อความสวยงาม เนื่องจากเป็นพืชที่มีลักษณะดอกสวยงาม ด้านสรรพคุณทางยา *ราก* ช่วยย่อยอาหาร รักษาโรคเกี่ยวกับลำไส้ *เปลือก*

ลำต้น มีรสฝาด แก้ท้องร่วง แก้อาเจียน แก้ปวดเมื่อยตามร่างกาย แก้ลงแดง และใช้เป็นยาคุมธาตุ *ใบ* เป็นยาระบาย รักษาโรคผิวหนัง เป็นยาฆ่าหิดและเหา *น้ำยาง* ทำให้คลื่นไส้ อาเจียน ทำให้เบื่อเมา *เมล็ด* เป็นยาระบาย

ส่วนที่เป็นพิษ : เมล็ด น้ำยางใส

สารพิษที่พบ : สารประกอบ phorbol

การเกิดพิษ : ถ้าน้ำยางถูกผิวหนังบางคนอาจเกิดอาการแพ้ บวมแดง แสบร้อน เมล็ดเมื่อรับประทานเข้าไปจะทำให้เกิดอาการปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย กล้ามเนื้อชักกระตุก หายใจเร็ว การเต้นของหัวใจผิดปกติ ความดันต่ำ พิษคล้ายละหุ่ง เมล็ดพืชนี้เพียง 3 ชนิด หากกินเข้าไปอาจเกิดอันตรายได้

ก ข

ภาพประกอบ 4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นฝิ่นต้น

ก. ช่อดอกและใบ ข. ลักษณะวิสัย

ที่มา: ภาพถ่ายจากบริเวณสวนสมุนไพรโรงเรียนบ้านหุบพริก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี

ปัตตาเวีย (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ม.ป.ป.: 65)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Jatropha integerrima* Jacq.

ชื่อพ้อง : *Jatropha pandurifolia* Andr.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ไม้พุ่ม ใบเดี่ยว มีหลังใบค่อนข้างแดง ดอกออกเป็นช่อตามปลายกิ่ง กลีบดอกสีแดงหรือชมพู ผลมี 3 พู

ประโยชน์และความสำคัญ : นิยมปลูกเป็นไม้ดอกไม้ระดับ เพื่อความสวยงาม

ส่วนที่เป็นพิษ : น้ำยาง

การเกิดพิษ : หากกินพืชนี้เข้าไป ประมาณครึ่งชั่วโมง จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน คล้ายอาหารเป็นพิษ ปวดท้อง เนื่องจากเยื่อบุทางเดินอาหารถูกทำลาย อาจมีการชา อัมพาตที่แขน ขา นานถึง 24 ชั่วโมง และจะดีขึ้นภายใน 1 สัปดาห์

ก ข

ค ง จ

ภาพประกอบ 5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นปัตตาเวีย

ก. ลักษณะวิสัย ข. ช่อดอกและใบ ค. ช่อดอก

ง. ผล จ. ใบ

ที่มา: ภาพถ่ายจากบริเวณหน้าป้ายคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

หนุมารนั่งแท่น (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ม.ป.ป.: 133; พงษ์ศักดิ์ พลเสนา. 2550: 219; มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา. 2549: 404)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Jatropha podagrica* Hook.f.

ชื่ออื่น : ว่านเลือด (ภาคกลาง) หัวละมานนั่งแท่น (ประจวบคีรีขันธ์) Australian bottle plant, Gout plant, Guatemala rhubarb

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ไม้พุ่มขนาดเล็ก ต้นอวบน้ำ ตั้งตรง ไม่มีกิ่งก้าน ลำต้นมีรอยก้านใบที่หลุดไปแล้ว บริเวณโคนลำต้นป่องกลมออก น้ำยางสีขาว ใบเดี่ยว เรียงเวียน ออกหนาแน่นที่ยอด ใบเว้าเป็นพูตื้น ๆ 3 – 5 พู ใบด้านล่างสีขาวหม่น ดอกออกเป็นช่อ ออกที่ยอด มีก้านดอกช่อยาว ดอกย่อย และก้านดอกย่อยมีสีแดง ผลรูปรีค่อนข้างกลมมี 3 พู ผลแห้งแตกได้ มีเมล็ดรูปไข่ ซึ่งมีเยื่อเมือกหุ้มอยู่

นิเวศวิทยา : มีถิ่นกำเนิดในอเมริกากลาง เป็นไม้กลางแจ้ง ขึ้นได้ดีในที่ชุ่มชื้นทั้งในที่ร่มรำไรและแดดจัด หรือพื้นที่ราบทั่วไป

การขยายพันธุ์ : โดยการเพาะเมล็ดหรือปักชำ

ประโยชน์และความสำคัญ : นิยมปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับเพื่อความสวยงาม เพราะเป็นพืชที่มีลักษณะดอกสวยงาม ด้านสรรพคุณทางยา *ลำต้น* มีสารจำพวก saponin *น้ำยาง* รักษาแผลมีดบาด ห้ามเลือดและแก้ฝี

ก ข

ภาพประกอบ 6 ลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นหนุมารนั่งแท่น

ก. ลักษณะวิสัย ข. ช่อดอก

ที่มา: ภาพถ่ายจากบริเวณหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ส่วนที่เป็นพิษ : เมล็ด น้ำยางใส

สารพิษที่พบ : toxalbumin, curcin

การเกิดพิษ : ถ้าน้ำยางถูกผิวหนังอาจเกิดอาการแพ้บวมแดงแสบร้อน เมล็ดเมื่อรับประทานเข้าไปจะทำให้เกิดอาการปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย กล้ามเนื้อชักกระตุก หายใจเร็ว การเต้นของหัวใจผิดปกติ ความดันต่ำ พิษคล้ายละหุ่ง เมล็ดมีรสอร่อย แต่รับประทานเพียง 3 เมล็ดอาจเกิดอันตรายได้ ปรากฏภายหลังกินประมาณครึ่งชั่วโมง มีอาการคลื่นไส้ อาเจียนคล้ายอาหารเป็นพิษ ปวดท้องเนื่องจากเยื่อบุทางเดินอาหารถูกทำลาย อาจมีอาการชา อัมพาตที่แขนขานานถึง 24 ชั่วโมง และจะดีขึ้นภายใน 1 สัปดาห์

โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ในมะม่วง

สาเหตุและการแพร่ระบาดของโรค

เกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. โดยการแพร่และปลิวไปตามลมหรือพายุฝนของสปอร์ของรา ทำให้เกิดการระบาดอย่างมากในช่วงฤดูฝน (เอี่ยน ศิลาย้อย. 2530: 2-3)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการเจริญ

รา *C. gloeosporioides* มีลักษณะสปอร์โดยทั่วไปรูปร่างทรงกระบอกตรง ปลายมน ไม่มีสี ขนาด 9 – 24 × 3 – 4.5 ไมโครเมตร สร้างอะเพรสโซเรียม (appressorium) ขนาด 6 – 20 × 4 – 12 ไมโครเมตร รูปร่างแบบทรงกระบอกถึงรูปร่างไม่แน่นอน สปอร์จะงอกหลอดสปอร์ (germ tube) ในน้ำภายใน 6 – 8 ชั่วโมง และสร้างอะเพรสโซเรียมภายใน 10 – 12 ชั่วโมง ลักษณะโคโลนีที่เจริญบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) มีสีเทาถึงสีน้ำตาลดำ อุณหภูมิที่เหมาะสำหรับการเจริญคือ 24 – 32 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามราชนิดนี้อาจมีลักษณะสัณฐานแตกต่างกันตามสิ่งแวดล้อมที่อาศัย เช่น บนอาหารเลี้ยงเชื้อและพืชอาศัย ความสามารถในการเกิดโรคแตกต่างกันตามลักษณะของพืชอาศัย (Sutton. 1980: 236)

ลักษณะอาการของโรค

โรคแอนแทรกโนสทำให้เกิดความเสียหายทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิตมะม่วงเป็นอย่างมาก สามารถเข้าทำลายได้เกือบทุกส่วนของมะม่วงไม่ว่าจะเป็นต้นกล้า ยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอก ดอก ผลอ่อนจนถึงผลแก่ และผลหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้เกิดอาการอย่างน้อยเป็นจุดแผลตกค้างอยู่บนใบ กิ่ง ผล และหากการเข้าทำลายของโรครุนแรงจะเกิดอาการใบแห้ง ใบบิดเบี้ยว และร่วงหล่น ช่อดอกแห้งไม่ติดผล ผลเน่าร่วงตลอดจนผลเน่าหลังเก็บเกี่ยว ทำให้เกิดผลเสียหายต่อการส่งมะม่วงไปจำหน่ายต่างประเทศ

อาการระยะกล้า พบอาการของโรคทั้งที่ใบและลำต้น หากต้นกล้าที่เป็นโรคอ่อนแอหรือตายไป ไม่สามารถทำเป็นต้นตอได้ ทำความเสียหายแก่การผลิตกิ่งทาบเพื่อการค้าอย่างมาก อาการบนใบเริ่มแรกเป็นจุดเล็ก ๆ บนใบอ่อน มองดูใสกว่าเนื้อใบรอบ ๆ จุดนี้จะขยายออกเป็นวงขนาดต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความชื้นและความแก่อ่อนของใบ โดยเห็นขอบแผลชัดเจนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ในสภาพความชื้นสูง แผลที่เกิดบนใบอ่อนมาก ๆ มีขนาดใหญ่ ขยายออกได้รวดเร็ว และมีจำนวนแผลมากติดต่อกันทั้งแผ่นใบ ทำให้ใบแห้งทั้งใบหรือใบบิดเบี้ยวเมื่อใบมีอายุมากขึ้นเนื่องจากเนื้อที่ในบางส่วนถูกทำลายด้วยโรค หากในสภาพที่อุณหภูมิความชื้นไม่เหมาะสม แผลบนใบมีลักษณะเป็นจุดขนาดเล็ก กระจัดกระจายทั่วไปบริเวณกลางแผล ซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อนกว่าขอบแผล และมีลักษณะบางกว่าเนื้อใบ อาจฉีกขาดและหลุดออกเมื่อถูกน้ำ ทำให้แผลมีลักษณะเป็นรูคล้ายถูกยิงด้วยกระสุนปืน (*Mango Anthracnose โรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากรา เป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดในมะม่วง*. 2553: ออนไลน์)

ภาพประกอบ 7 ลักษณะแผลบนใบที่เป็นโรคแอนแทรกโนส

ที่มา: *Mango Anthracnose โรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากรา เป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดในมะม่วง*. (2553). สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2553, จาก http://www.vcharkarn.com/vcafe/179036

อาการที่ลำต้นอ่อน เป็นแผลที่ค่อนข้างดำ ลักษณะแผลเป็นรูปไข่ยาวไปตามความยาวของลำต้น อาการของโรครุนแรง แผลจะขยายอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งรอบลำต้น ทำให้ต้นแห้งตาย แต่หากต้นกล้าเป็นโรคเมื่อเนื้อเยื่อเริ่มแก่แล้ว แผลอาจลุกลามไปได้ไม่มากเห็นเป็นจุดแผลมีลักษณะเป็นวงรีสีดำยุบตัวลงไปเล็กน้อย บริเวณกลางแผลเห็นเม็ดสีดำ ๆ หรือสีส้มปนบ้างเรียงเป็นวงอยู่ภายในแผล หากโรคนี้เกิดกับยอดอ่อนจะทำให้ยอดแห้งเป็นสีน้ำตาลดำ และอาจตายทั้งต้นได้เช่นเดียวกัน

อาการที่ช่อดอก ลักษณะอาการเป็นจุดสีน้ำตาลดำประปรายบนก้านช่อดอก และก้านดอก ซึ่งทำให้ดอกเหี่ยวและหลุดร่วง ถ้าไม่รุนแรงนักจะทำให้การติดผลน้อย แต่ถ้าเป็นมาก ๆ จะไม่ได้ผลผลิตเลย ในบางครั้งจะพบอาการของโรคที่ก้านช่อดอกไหม้ดำ ซึ่งจะแห้งไปในที่สุด (ภาพประกอบ 8) ผลอ่อน ๆ อาจถูกเชื้อทำลายทำให้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ และร่วงหล่น ผลที่มีขนาดโตขึ้นแต่ยังไม่แก่เป็น

โรคได้เช่นเดียวกัน หากสภาพแวดล้อมเหมาะสม มีความชื้นสูงและอุณหภูมิเหมาะสม (24 – 32 °C) (*Mango Anthracnose โรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากรา เป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดในมะม่วง*. 2553: ออนไลน์)

ภาพประกอบ 8 ลักษณะช่อดอกที่เป็นโรคแอนแทรกโนส

ที่มา: *Mango Anthracnose โรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากรา เป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดในมะม่วง*. (2553). สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2553, จาก http://www.vcharkarn.com/vcafe/179036

ลักษณะอาการบนผล ผลเป็นจุดสีดำ รูปร่างกลม หรือรูขนาดตั้งแต่เล็กเท่าหัวเข็มหมุด จนถึงขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 4 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค บริเวณแผลพบรอยแตก และมีเม็ดเล็ก ๆ สีดำเรียงเป็นวงภายในแผล เมื่อมะม่วงเริ่มแก่ในระหว่างการบ่มหรือขนส่ง จุดแผลเหล่านี้จะขยายใหญ่ขึ้นและลุกลามออกไป ทำให้ผลเน่าทั้งผลได้ อาการจุดเน่าดำบนผลนี้พบความเสียหายกับมะม่วงเกือบทุกพันธุ์ ราโรคแอนแทรกโนสยังติดอยู่กับผลโดยไม่แสดงอาการใด ๆ แต่เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เช่น ผลสุก หรือมีความชื้นสูงในระหว่างการเก็บรักษาหรือบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่ง จะแสดงอาการและทำความเสียหายเป็นอย่างมาก

การป้องกันกำจัด

โรคแอนแทรกโนสสามารถป้องกันกำจัดได้โดยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชหลายชนิด ซึ่งเป็นวิธีการเดียวที่จะลดความเสียหายจากโรคนี้ได้อย่างรวดเร็วและทันเหตุการณ์ การใช้สารเคมีทำลายเชื้อโรคนี้ต้องใช้ให้เหมาะสมกับระยะการเข้าทำลายของโรค เพื่อลดความสิ้นเปลืองและช่วยให้สารเคมีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นสำหรับมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออกนั้นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดอย่างสม่ำเสมอ โดยในช่วงที่มะม่วงผลิตใบอ่อน ช่วงการออกดอก และติดผล เป็นช่วงที่มะม่วงมีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อ การฉีดพ่นสารเคมีในแหล่งที่มีโรคแอนแทรกโนสระบาดเป็นประจำมีความจำเป็น เพื่อลดความเสียหายจากการเกิดโรคที่ใบ ซึ่งส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของใบ และต่อการออกดอกติดผลที่สมบูรณ์ต่อไป การตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคและกิ่งอ่อนที่เกิดตามโคนกิ่งใหญ่ ในทรงพุ่ม ซึ่งเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยควบคุมโรคได้ สารป้องกันกำจัดโรคพืชหลายชนิด เช่น เบโนมิล (benomyl) แมนโคเซบ

(mancozeb) แคปเทน (captan) คอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) สามารถใช้ป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้สารชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคที่เกิดในแต่ละสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ก่อนที่มะม่วงเริ่มแทงช่อดอก ควรฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงและโรคพืชครั้งหนึ่ง เพื่อลดแมลงและโรคที่รบกวนช่อดอกใหม่ที่เริ่มผลิ หลังจากนั้นฉีดพ่นเป็นระยะ ๆ ทุก 10 – 15 วัน จนมะม่วงติดผลอ่อน สารเคมีประเภทดูดซึม เช่น เบโนมิลอาจใช้ได้ดีกว่าในการฉีดพ่นไปในช่วงฝนชุกหรือในช่วงผลใกล้เก็บเกี่ยว เนื่องจากมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตหลังเก็บเกี่ยวด้วย ช่วยลดความเสียหายจากการเกิดผลเน่าได้เป็นอย่างดี สำหรับในช่วงออกดอกติดผลมะม่วงนั้นควรใช้สารเคมีชนิดอื่นพ่นสลับกันบ้างตามความเหมาะสม เช่น ระยะดอกอาจใช้แมนโคเซบ ระยะติดผลอ่อนใช้แคปเทนหรือสารกำจัดรากลุ่มที่มีทองแดงเป็นองค์ประกอบ (copper fungicide) ระยะผลโตใช้เบโนมิล ผลมะม่วงที่เก็บเกี่ยวแล้ว ควรจุ่มในสารละลายไทอะเบนดาโซล (พรอนโต 40) ผสมน้ำที่ 50°C นาน 5 – 10 นาที และผึ่งให้แห้งเพื่อกำจัดเชื้อที่แฝงอยู่ (*Mango Anthracnose โรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากรา เป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดในมะม่วง*. 2553: ออนไลน์)

ภาพประกอบ 9 ลักษณะแผลบนผลที่เป็นโรคแอนแทรกโนส

ที่มา: *Mango Anthracnose โรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากรา เป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดในมะม่วง*. (2553). สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2553, จาก http://www.vcharkarn.com/vcafe/179036

โรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า (Panama disease หรือ Fusarium wilt)

สาเหตุและการแพร่ระบาดของโรค

เกิดจากรา *Fusarium oxysporum* Schlect. f.sp. *cubense* (E. F. Smith) Snyder & Hansen มีการแพร่ระบาดไปตามดิน และติดไปกับสิ่งเคลื่อนไหวต่าง ๆ รวมทั้งหน่อกล้วยพันธุ์ (สุดฤดี ประเทืองวงศ์. 2527: 275- 276) ราเข้าสู่พืชทางรากและแพร่กระจายสู่ท่อลำเลียงน้ำ ทำให้เกิดอาการเนื้อเยื่อตายเป็นสีน้ำตาลในท่อลำเลียงของลำต้นเทียมของกล้วย และลุกลามขึ้นสู่ก้านใบ โคนใบแก่ด้านนอกมีสีซีดเหลือง

และผืนใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยเริ่มจากขอบใบเข้าสู่กลางใบและใบหักพับภายใน 1 – 2 สัปดาห์ และในที่สุดลำต้นเทียมจะยืนต้นตายหรือล้มตายลงไป เมื่อผ่าลำต้นเทียมหรือกาบใบที่อยู่ใกล้ระดับผิวดินตามยาว จะพบกลุ่มท่อลำเลียงที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เหลือง หรือแดง เมื่อผ่าเหง้า โคนต้น ลำต้นเทียมก้านเครือ จะพบอาการเช่นเดียวกัน ซึ่งต่างจากต้นปกติที่เนื้อเยื่อเหล่านี้มีสีขาว พบรานี้แพร่กระจายอยู่ในบริเวณเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน พันธุ์กล้วยที่สำรวจพบโรคมี 2 พันธุ์ คือ กล้วยน้ำว้าต้นสูง เช่น กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง น้ำว้านวล น้ำว้าเขียว และกล้วยน้ำว้าพันธุ์เตี้ย เช่น กล้วยน้ำว้าค่อม ซึ่งพบโรคตายพรายได้ทั้ง 2 พันธุ์ (ณรงค์ สิงห์บุระอุดม. 2552: ออนไลน์; เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2545: 173)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการเจริญ

โครงสร้างของรา *F. oxysporum* ในแต่ละสปอโรโดเคียม (sporodochium) ประกอบด้วยคอนิดิโอฟอร์ (conidiophore) ที่มีขนาดยาวประมาณ 70 ไมโครเมตร แตกกิ่งแบบเป็นวง (verticilate) ขนาดยาวประมาณ 14 ไมโครเมตร ทั้งคอนิดิโอฟอร์และกิ่งแขนงมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ไมโครเมตร มีไมโครคอนิเดียม (microconidium) รูปไข่ ไม่มีผนังกั้น ไม่มีสี ขนาดประมาณ 2.5 – 3 × 5 – 7 ไมโครเมตร เกิดที่ส่วนปลายของกิ่งและแมโครคอนิเดีย (macroconidia) ไม่มีสี รูปร่างโค้งงอเล็กน้อย มีผนังกั้น (septum) ตั้งแต่ 3 ผนังขึ้นไป มีขนาดประมาณ 4 – 5 × 22 – 36 ไมโครเมตร มีสเกอโรเทียม (sclerotium) ที่เกิดจากเส้นใยใสอัดกันแน่นและมีเส้นใยสีเข้มห่อหุ้มอยู่ มีการสร้างคลาไมโดสปอร์ (chlamydospore) ที่งอกเส้นใยเพื่อเจริญเติบโตต่อไป ราสามารถพักตัวอยู่กับเศษซากพืช ในลักษณะของคลาไมโดสปอร์เมื่อภาวะแวดล้อมเหมาะสมคลาไมโดสปอร์จะงอกเป็นเส้นใยใหม่ต่อไป (Stover. 1953: 499-504)

ลักษณะอาการของโรค

ส่วนใหญ่เป็นกับกล้วยที่มีอายุ 4 – 5 เดือนขึ้นไป โดยจะเห็นทางสีเหลืองอ่อนตามก้านใบของใบล่างหรือใบแก่ ต่อมาปลายใบหรือขอบใบจะเริ่มเหลืองและขยายออกไปอย่างรวดเร็วจนเหลืองทั่วใบ ใบอ่อนมีอาการเหลืองไหม้หรือตายนึ่งและบิดเป็นคลื่น ใบกล้วยจะหักพับบริเวณโคนก้านใบ ใบยอดจะเหลืองตั้งตรงเขียวอยู่ในระยะแรกและไม่เจริญเติบโตต่อไป กล้วยที่ตกเครือแล้ว จะเหี่ยว ผลลีบเล็กไม่สม่ำเสมอหรือแก่ก่อนกำหนด เนื้อฟ่ามจืด บางครั้งพบใบกล้วยหักพับที่โคนใบโดยไม่แสดงอาการใบเหลืองหรือใบมีสีเหลืองเล็กน้อย หากตัดลำต้นตามขวางจะพบว่า เนื้อในของกาบใบบางส่วนเป็นสีน้ำตาลแดงและอาจสังเกตพบเส้นใยราได้ (ณรงค์ สิงห์บุระอุดม. 2552: ออนไลน์; เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2545: 173)

การป้องกันกำจัด

ทำลายต้นกล้วยที่เป็นโรค ห้ามขุดย้ายหน่อที่เป็นโรคไปปลูกต่อ เครื่องมือที่ใช้ต้องทำความสะอาด เมื่อขุดต้นที่เป็นโรคทิ้งแล้ว ควรใส่ปูนขาว 1 – 2 กิโลกรัมต่อหลุม หรืออาจใช้สารเคมีราดบริเวณที่เป็นโรคหรือปล่อยน้ำให้ท่วมแปลงปลูก จากนั้นใช้ส่วนขยายพันธุ์ที่ปลอดโรค โดยก่อนปลูกควรแช่หน่อพันธุ์ด้วยสารเคมีกำจัดรา เช่น คาร์เบนดาซิม (carbendazim) ฉีดสารเคมีคาร์เบนดาซิม เข้มข้นร้อยละ

2 ปริมาตร 3 มิลลิลิตรต่อต้น ทุก 5, 7 และ 9 เดือน นอกจากนี้ต้องมีการจัดระบบน้ำที่เหมาะสมด้วย (ณรงค์ สิงห์บุระอุดม. 2552: ออนไลน์; เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2545: 173)

ภาพประกอบ 10 ลักษณะอาการโรคตายพรายในกล้วยน้ำว้า

ที่มา: เบญจมาศ ศิลาย้อย. *โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของกล้วย*. (2553). สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2553, จาก http://guru.sanook.com/picfront/sub/5061__16122006012906.jpg

การใช้สารสกัดจากพืชยับยั้งการเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

มีนักวิจัยหลายท่านศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชยับยั้งการเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ดังนี้

การศึกษาสารสกัดจากส่วนรากของพืช 7 ชนิด ต่อการยับยั้งรา *C. gloeosporioides* พบว่า Feather Acacia (*Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth.) เป็นพืชที่ยับยั้งการเจริญ การสร้างและการงอกของสปอร์รา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุด (Peraza-Sánchez; Chan-Che; & Ruiz-Sánchez. 2005: 2429-2432)

สารสกัดจากโหระพา (*Ocimum basilicum* L.) และกระเทียม (*Allium sativum* L.) สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของรา *C. gloeosporioides* ได้ (Ogbebor; Adekunle; & Enobakhare. 2007: 213-218)

รวีวรรณ เดื่อมขันมณี. (2551: 456-459) ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากข่าในการยับยั้งการเจริญของราก่อโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Sclerotium rolfsii Curvularia lunata C. gloeosporioide*s และ *Pyricularia oryzae* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยเข้มข้น 6 ระดับและสารสกัดจากข่าเข้มข้น 5 ระดับ พบว่า สารสกัดจากข่ายับยั้งการเจริญของรา *S. rolfsii* ได้เพียงชนิดเดียว และต้องใช้ระดับความเข้มข้นสูงถึง 100,000 ppm ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากข่าสามารถยับยั้งการเจริญของรา *S. rolfsii* และ *P. oryzae* ได้ทั้งหมดในทุกระดับความเข้มข้น และยังสามารถยับยั้งการเจริญของรา *C. lunata* และ *C. gloeosporioide*s ได้ทั้งหมดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 3,000 ppm ขึ้นไป แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่ดีกว่าสารสกัดในการยับยั้งการเจริญของราสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิด

การใช้สารสกัดจากพืชยับยั้งการเจริญของรา *Fusarium oxysporum*

มีนักวิจัยหลายท่านศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชยับยั้งการเจริญของรา *Fusarium oxysporum* ดังนี้

สารสกัดจากพลูคาวและสาบเสือสามารถยับยั้งการเจริญของรา *Colletitrichum capsici* สาเหตุโรคแอนแทรกโนส และ *F. oxysporum* สาเหตุโรคเหี่ยวได้ โดยสารสกัดจากสาบเสือและพลูคาวที่อัตราส่วนพืชต่อตัวทำละลาย 1:5 กรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของราได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับที่อัตราส่วนพืชต่อตัวทำละลาย 1:7.5 และ 1:10 กรัม/มิลลิลิตร สารสกัดจากพลูคาวและสาบเสือที่สกัดด้วยเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 95 สามารถยับยั้งการเจริญของราทั้งสองชนิดได้ดีกว่าเฮกเซนและน้ำ (สนธยา พุทธวงศ์; และ ศศิธร วงศ์เรือง. 2552: 225-228)

การศึกษาสารสกัดจากใบการบูร (*Cinnamomum zeylanicum*) สารสกัดจากลำต้นและใบของต้น Halfa barr (*Cymbopogon proximus*) สารสกัดจากใบของต้น Laurel (*Laurus nobilis*) สารสกัดจากใบอะโวคาโด (*Persea americana*) และสารสกัดจากแง่งขิง *(Zingiber officinale)* ที่มีผลต่อรา *Alternaria alternata* และ *F. oxysporum* พบว่า สารสกัดจากลำต้นและใบของต้น Halfa barr และสารสกัดจากแง่งขิงมีผลยับยั้งการเจริญของราทั้ง 2 ชนิดนี้มากที่สุด รองลงมาเป็นใบอะโวคาโด สารสกัดจากใบการบูร และสารสกัดจากใบของต้น Laurel ตามลำดับ (Fawzi; Khalil; & Afifi. 2009: 2590-2597)

สารสกัดจากพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Eugenia aromatica* (วงศ์ Myrtaceae) *Piper betle* (วงศ์ Piperaceae) *Alpinia galanga* (วงศ์ Zingiberaceae) และ *Sphaeranthus indicus* (วงศ์ Compositae) นำมาพัฒนาเป็นสูตรสารสกัดจากพืช 6 สูตร เพื่อใช้ในการยับยั้งเชื้อก่อโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าวนิลา

พบว่า สารสกัดที่มีส่วนผสมของ *E. aromatica* และ *P. betle* มีผลยับยั้งการเจริญของรา *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* มากที่สุด (Suprapta; & Khalimi. 2009: 34-41)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

พืชทดลอง

ใบพืชสกุล *Jatropha* ในวงศ์ Euphorbiaceae จำนวน 5 ชนิด ได้แก่

1. ใบสบู่ดำ (*J. curcas*) จากโรงเรียนแก่งหางแมวพิทยาคาร จังหวัดจันทบุรี
2. ใบสบู่แดง (*J. gossypifolia*) จากอำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
3. ใบปัตตาเวียดอกแดง (*J. integerrima*) จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
4. ใบฝิ่นต้น (*J. multifida*) จากโรงเรียนบ้านหุบพริก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
5. หนุมารนั่งแท่น (*J. podagrica*) จากจังหวัดนนทบุรี

เมล็ดพืชที่ใช้ทดสอบ

1. พืชปลูกใบเลี้ยงเดี่ยว ได้แก่ ข้าว (*Oryza sativa* L.) พันธุ์ปทุมธานี 1
2. พืชปลูกใบเลี้ยงคู่
   2.1 กวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *chinensis*) บริษัทเจียไต๋ จำกัด
   2.2 โหระพา (*Ocimum basilicum* L.) พันธุ์ OP ของ หสน.สยามเคมีเกษตรกรรม
3. วัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
   3.1 หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) จากริมทางรถไฟสถานีมักกะสัน กรุงเทพฯ
   3.2 หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult) จากอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก
4. วัชพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.) จากอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ราโรคพืชที่ใช้ทดสอบ

รา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนสในมะม่วง และรา *Fusarium oxysporum* Schlect. f.sp. *cubense* (E. F. Smith) Snyder & Hansen ที่เป็นสาเหตุของโรคตายพรายในกล้วย จากกลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (สอพ.) กรมวิชาการเกษตร

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

1. สารที่ใช้เป็นตัวทำละลายในการสกัด ได้แก่ น้ำกลั่น (distilled water) เมทานอล (methanol) คลอโรฟอร์ม (chloroform) และเฮกเซน (hexane)
2. สารเคมีที่ใช้ทางจุลชีววิทยา
   - 2.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
   - 2.2 แคปแทน (captan)
   - 2.3 เบนโนมิล (benomyl)
   - 2.4 เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol เข้มข้นร้อยละ 70)
   - 2.5 น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ
3. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ ตะกร้า ถุงพลาสติก และกรรไกร
4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดสารและแยกสารอัลลีโลพาที
   - 4.1 เครื่องบดละเอียดไฟฟ้า
   - 4.2 เครื่องแก้ว ได้แก่ บีกเกอร์ขนาดต่าง ๆ กรวยแก้ว กระบอกตวง และหลอดทดลอง
   - 4.3 ผ้าขาวบาง
   - 4.4 กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 (Whatman No. 1)
   - 4.5 เครื่องชั่งทศนิยม 3 ตำแหน่ง
   - 4.6 เครื่องวัดค่านำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)
   - 4.7 มาตรวัดความเป็นกรด - เบส (pH meter)
   - 4.8 ไมโครปิเปต (micropipette) ขนาด 1 – 10 มิลลิตร และปิเปตทิป
   - 4.9 ปากคีบ (forceps)
5. อุปกรณ์ที่ใช้เพาะเมล็ดในห้องปฏิบัติการ
   - 5.1 จานเพาะเลี้ยง (petri dish) ขนาด 100 × 15 มิลลิลิตร
   - 5.2 กระดาษเพาะเมล็ด เส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิลิตร
6. อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับทดสอบทางจุลชีววิทยา
   - 6.1 ตู้ปลอดเชื้อ (laminar air carbinet)
   - 6.2 ตู้บ่มเชื้อ (incubator)
   - 6.3 จานเพาะเลี้ยง (petri dish) ขนาด 100 × 15 มิลลิลิตร
   - 6.4 หม้อนึ่งความดันไอ (autoclave)
   - 6.5 ตัวกรองจุลินทรีย์ (minisart syringe filter) รูพรุนขนาด 0.45 µm
   - 6.6 หลอดฉีดยา

6.7 ฮีมาไซโทมิเตอร์ (hemacytometer) สำหรับนับสปอร์

6.8 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

6.9 หลอดทดลอง

6.10 เข็มเขี่ย

6.11 สำลี

6.12 เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge)

6.13 ไมโครปิเปต (micropipette) ขนาด 10 – 1 ,000 ไมโครลิตร และปิเปตทิป

6.14 โคมไฟ

6.15 ตู้อบไมโครเวฟ

7. กล้องถ่ายรูปดิจิตอล Canon EOS 450D

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

การศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งของพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ สบู่ดำ สบู่แดง ปัตตาเวีย ฝิ่นต้น และหนุมารนั่งแท่น ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว กวางตุ้ง โหระพา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก และถั่วผี โดยมีน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCB) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 การเตรียมสารสกัด

นำใบพืชที่ผึ่งลมในที่ร่มให้แห้งกรอบมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียดไฟฟ้า นำมาแช่ในน้ำกลั่นโดยให้มีอัตราส่วนของใบพืชแห้ง (กรัม) ต่อน้ำกลั่น (มิลลิลิตร) เท่ากับ 1:10 เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เมื่อครบ 24 ชั่วโมง นำมากรองด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ตามลำดับ นำสารสกัดที่ได้มาเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้อัตราส่วน 1:20 1:40 และ 1:80 ตามลำดับ วัดค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดในแต่ละอัตราส่วน

1.2 การทดสอบการยับยั้งพืชทดสอบ

นำสารสกัดที่เตรียมได้ มาทดสอบการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด โดยนำสารสกัดด้วยน้ำในแต่ละอัตราส่วนใส่ลงในจานเพาะที่รองด้วยกระดาษเพาะเมล็ดปริมาตร 5 มิลลิลิตรต่อจาน (ยกเว้นในถั่วผีใช้สารสกัด 7 มิลลิลิตรต่อจาน และในข้าวทดสอบในขวดโหลแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร และใช้สารสกัด 10 มิลลิลิตร

ต่อโหล) นำเมล็ดพืชทดสอบแต่ละชนิดวางลงบนกระดาษเพาะ 20 เมล็ดต่อจาน ใช้น้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม ปิดฝาและวางที่ชั้นเพาะเมล็ดภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ความเข้ม 3,800 ลักซ์ 13 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลา 7 วัน (กาญจนา หลงสะ. 2551: 16)

1.3 การบันทึกผลการทดลอง

สังเกตและบันทึกการงอกของเมล็ดและอาการผิดปกติต่าง ๆ ทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นวัดความยาวรากและลำต้นของต้นกล้าที่ 7 วันหลังเพาะเมล็ด

การคำนวณร้อยละการยับยั้ง (Inhibition Percentage, IP)

ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ คำนวณได้

โดยใช้สูตร $$IP = \frac{(C-T)}{C} \times 100$$

C = จำนวนเมล็ดที่งอกหรือการเจริญเติบโตของพืชทดสอบในชุดควบคุม

T = จำนวนเมล็ดที่งอกหรือการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ได้รับสารสกัดในอัตราส่วนต่าง ๆ

1.4 การศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิส (osmotic potential) **ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด**

ค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายนั้นมีผลต่อการดูดน้ำของเมล็ดพืชเพื่อใช้ในการงอก อาจส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชได้ จึงจำเป็นต้องทดสอบเพื่อยืนยันว่าค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ไม่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ซึ่งไม่เป็นพิษต่อพืช (กาญจนา หลงสะ. 2551: 40) เป็นตัวแทนสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* นำมาทดสอบการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว กวางตุ้ง โหระพา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก และถั่วผี โดยมีน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCB) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.4.1 การเตรียมสารละลาย

เตรียมสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่าง ๆ กันโดยให้ค่าความนำไฟฟ้าของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ครอบคลุมค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิดในแต่ละอัตราส่วน นำมาทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด (ธีรารัตน์ แซ่มชัยพร. 2546: 14)

1.4.2 การทดสอบการยับยั้งพืชทดสอบ

ใช้วิธีเดียวกับการทดลองที่ 1 ข้อ 1.2

1.4.3 การบันทึกผลการทดลอง

สังเกตและบันทึกการงอกของเมล็ดและอาการผิดปกติต่าง ๆ ทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นวัดความยาวรากและลำต้นของต้นกล้าที่ 7 วันหลังเพาะเมล็ด เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ข้อ 1.3

การทดลองที่ 2 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

การศึกษาผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ เมทานอล (methanol) เฮกเซน (hexane) และคลอโรฟอร์ม (chloroform) จากใบแห้งของพืชสกุล *Jatropha* 2 ชนิด ที่ให้ผลการยับยั้งพืชทดสอบมากที่สุด (ผลจากการทดลองที่ 1) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 3 ชนิด (ที่ถูกยับยั้งมากที่สุดจากการทดลองที่ 1) โดยมีน้ำกลั่นและตัวทำละลายอินทรีย์เป็นชุดควบคุม วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCB) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การเตรียมสารละลาย

นำใบพืชสกุล *Jatropha* 2 ชนิดที่ให้ผลการยับยั้งพืชทดสอบมากที่สุดจากการทดลองที่ 1 มาผึ่งลมในที่ร่มให้แห้งกรอบ นำมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียดไฟฟ้า จากนั้นนำมาแช่ในตัวทำละลายอินทรีย์โดยให้มีอัตราส่วนของใบพืชแห้ง (กรัม) ต่อตัวทำละลายอินทรีย์ (มิลลิลิตร) เท่ากับ 1:10 เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เมื่อครบ 24 ชั่วโมง นำมากรองด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ตามลำดับ นำสารสกัดที่ได้มาเจือจางด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดเดียวกับที่ใช้สกัดให้ได้อัตราส่วน 1:20 1:40 และ 1:80 ตามลำดับ

2.2 การทดสอบการยับยั้งพืชทดสอบ

นำสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ที่เตรียมได้ ในแต่ละอัตราส่วนและตัวทำละลายแต่ละชนิดที่ไม่ได้ใช้สกัดหยดลงกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ในจานเพาะเมล็ดให้สม่ำเสมอโดยใช้ปริมาตรตามชนิดของพืชทดสอบเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 จากนั้นเปิดฝาวางผึ่งไว้ในสภาพห้องเพื่อให้ตัวทำละลายระเหยเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงใส่น้ำกลั่นเท่ากับปริมาตรของสารสกัดที่ใส่ไปครั้งแรก นำเมล็ดพืชทดสอบแต่ละชนิดวางลงบนกระดาษเพาะ 20 เมล็ดต่อจานเพาะ ใช้น้ำกลั่นและตัวทำละลายอินทรีย์แต่ละชนิดเป็นชุดควบคุม ปิดฝาและวางที่ชั้นเพาะเมล็ดภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์

ความเข้ม 3,800 ลักซ์ 13 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลา 7 วัน วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCB) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

2.3 การบันทึกผลการทดลอง

สังเกตและบันทึกการงอกของเมล็ดและอาการผิดปกติต่าง ๆ ทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นวัดความยาวรากและลำต้นของต้นกล้าที่ 7 วันหลังเพาะเมล็ด เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 3 การทดสอบผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* เบื้องต้นต่อการเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงและรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย

ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ที่มีต่อการเจริญของราที่ทำให้เกิดโรคพืช วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การเตรียมรา

เลี้ยงรา *C. gloeosporioides* และ *F. oxysporum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยนำมาบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน จากนั้นนำมาทำคอนิเดียแขวนลอย (conidial suspension) ของราทั้ง 2 ชนิด ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อที่ความเข้มข้น 1×10^3 สปอร์ต่อมิลลิลิตร (ดัดแปลงจาก รัชนี บุญเรือง. 2552: 21)

3.2 การเตรียมสารสกัด

นำใบพืชสกุล *Jatropha* ที่ผึ่งลมในที่ร่มให้แห้งกรอบมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียดไฟฟ้า นำมาแช่ในน้ำกลั่นโดยให้มีอัตราส่วนของใบพืชแห้ง (กรัม) ต่อน้ำกลั่น (มิลลิลิตร) เท่ากับ 1:4 เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เมื่อครบ 24 ชั่วโมง นำมากรองด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ตามลำดับ นำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 3,000 rpm เป็นเวลา 15 นาที นำส่วนของสารสกัดที่เป็นของเหลวไปกรองผ่านแผ่นกรองที่มีรูพรุนขนาด 0.45 µm เก็บของเหลวส่วนที่กรองออกมาในภาชนะที่ปลอดเชื้อไว้ใช้ทดสอบการเจริญของราต่อไป

3.3 การเตรียมอาหารสำหรับทดสอบรา

เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่เตรียมไว้ ปริมาตร 16 มิลลิลิตร ผสมสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* (ที่เตรียมได้ในอัตราส่วน 1:4) ปริมาตร 4 มิลลิตร เพื่อปรับให้สารสกัดมีอัตราส่วนเป็น 1:20 เทลงในจานเพาะเชื้อ โดยมีน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นตัวควบคุมให้ผลลบ (negative control) ใส่แทนสารสกัด และสำหรับตัวควบคุมให้ผลบวก (positive control) ใช้สารละลายเบโนมิล เข้มข้น 0.04 g/mL กับรา *C. gloeosporioides* และใช้สารละลายแคปเทน เข้มข้น 0.20 g/mL กับรา *F. oxysporum* แทนสารสกัด ซึ่งเป็นความเข้มข้นทั่วไปที่ใช้ในแปลงปลูกพืชในปัจจุบัน

3.4 การทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา

นำคอนิเดียแขวนลอยที่เตรียมได้ของราแต่ละชนิด ปริมาตร 10 ไมโครลิตรมาหยดลงตรงกลางผิวหน้าอาหาร PDA ทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำจานเพาะเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 – 72 ชั่วโมง (รัชนี บุญเรือง. 2552: 22)

3.5 การบันทึกผลการทดลอง

เมื่อครบ 48 ชั่วโมง วัดและบันทึกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีรา *F. oxysporum* ที่เจริญบนอาหาร PDA และเมื่อครบ 72 ชั่วโมง วัดและบันทึกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีรา *C. gloeosporioides* ที่เจริญบนอาหาร PDA นำมาคำนวณหาร้อยละการยับยั้ง

การคำนวณร้อยละการยับยั้งการเจริญของรา (Inhibition Percentage, IP)

ร้อยละการยับยั้งการเจริญของรา คำนวณได้

โดยใช้สูตร $$IP = \frac{(C-T)}{C} \times 100$$

C = เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีราที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ

T = เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีราที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารสกัด

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองที่ 1 ถึง 2 มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยใช้ randomized complete block design (RCB) ส่วนการทดลองที่ 3 ใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT)

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการทางพฤกษศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา และหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

บทที่ 4
ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

จากการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งของพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ สบู่ดำ สบู่แดง ปัตตาเวีย ฝิ่นต้น และหนุมารนั่งแท่น ที่อัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว กวางตุ้ง โหระพา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก และถั่วผี โดยมีน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม

1.1 **การทดสอบการยับยั้งพืชทดสอบ** 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว กวางตุ้ง โหระพา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก และถั่วผี

1.1.1 **พืชทดสอบ ข้าว**

จากการทดสอบในข้าว พบว่า สารสกัดจากสบู่ดำเท่านั้นที่ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวเลย (ตาราง 1ก) สารสกัดจากใบปัตตาเวียและฝิ่นต้นยับยั้งการงอกได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 (ร้อยละ 67.24 และ 100.00 ตามลำดับ) สารสกัดจากใบฝิ่นต้นที่อัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวเพียงเล็กน้อย (ร้อยละ 15.52, 17.24 และ18.97 ตามลำดับ) สารสกัดจากใบสบู่แดงที่อัตราส่วน 1:40, 1:20 และ1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดข้าวลดลง ($p < .05$) ร้อยละ 50 – 100 สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าว ($p < .05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 45.76, 86.44, 100.00 และ 100.00 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวหลังงอก พบว่า สารสกัดจากใบสบู่ดำที่ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว แต่ทำให้ความยาวของรากและลำต้นของต้นกล้าข้าวลดลง โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:10 ที่ยับยั้งความยาวรากและลำต้นได้ร้อยละ 73.17 และ 44.50 ตามลำดับ (ตาราง 1ข และ 1ค) สารสกัดจากปัตตาเวียและฝิ่นต้นที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้ต้นกล้าข้าวมีรากและลำต้นที่สั้นกว่าตัวควบคุม สารสกัดจากใบสบู่แดงอัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ยับยั้งรากและลำต้นข้าว ($p < .05$) โดยความยาวรากถูกยับยั้งร้อยละ 74.99 – 100 และความยาวลำต้นของต้นกล้าถูกยับยั้งร้อยละ 49.03 – 100.00 ตามลำดับ สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตได้สูงที่สุด โดยสารสกัดอัตราส่วน 1:80 และ 1:40 ยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าข้าวได้ร้อยละ 52.30 และ 99.76 ตามลำดับ และยับยั้งความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าวได้ร้อยละ 49.65 และ 96.75 ตามลำดับ จากการทดสอบในข้าว พบว่า หนุมารนั่งแท่นให้ผลในการยับยั้งสูงที่สุด รองลงมาเป็นสบู่แดง ฝิ่นต้น ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ

1.1.2 พืชทดสอบ กวางตุ้ง

จากการทดสอบในกวางตุ้ง พบว่า สารสกัดจากพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด มีผลต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง (ตาราง 2ก) โดยสารสกัดจากใบปัตตาเวีย สบู่ดำ และสบู่แดงสามารถยับยั้งการงอกได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 (ร้อยละ 100.00, 23.33 และ 100.00 ตามลำดับ) สารสกัดจากใบฝิ่นต้นที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดกวางตุ้งลดลง (ร้อยละ 67.80 และ 100.00 ตามลำดับ) สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 ทำให้การงอกของเมล็ดกวางตุ้งลดลง ($p < .05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 8.33, 8.33, 100.00 และ 100.00 ตามลำดับ

ส่วนผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้งหลังงอก พบว่า สารสกัดจากพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้งหลังงอก ($p < .05$) สารสกัดจากใบปัตตาเวียทำให้ความยาวของรากของต้นกล้ากวางตุ้งลดลงที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ยับยั้งความยาวของรากได้ร้อยละ 41.20 และ 100.00 ตามลำดับ (ตาราง 2ข) เมื่อพิจารณาผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง พบว่า สารสกัดจากปัตตาเวียที่อัตราส่วน 1:10 สามารถยับยั้งความยาวลำต้นได้อย่างสมบูรณ์ แต่ที่อัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 ทำให้ต้นกล้ากวางตุ้งมีลำต้นยาวกว่าตัวควบคุม (ร้อยละ –90.39, –133.14 และ –125.67) สารสกัดจากใบฝิ่นต้นและสบู่แดงที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ยับยั้งการเจริญของรากต้นกล้ากวางตุ้ง ($p < .05$) โดยสารสกัดจากใบฝิ่นต้นที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ยับยั้งความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งได้ร้อยละ 99.39 และ 100.00 ตามลำดับ และสารสกัดจากใบสบู่แดงที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ยับยั้งความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งได้ร้อยละ 63.67 และ 100.00 ตามลำดับ แต่ที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 ของสารสกัดจากใบฝิ่นต้นและสบู่แดงมีผลส่งเสริมความยาวของรากเพียงเล็กน้อย โดยสารสกัดจากใบฝิ่นต้นที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีร้อยละการยับยั้งความยาวของรากเป็น –17.77 และ –17.61 ตามลำดับ และสารสกัดจากใบสบู่แดงที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีร้อยละการยับยั้งความยาวรากเป็น –40.63 และ –55.58 ตามลำดับ ส่วนผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้น สารสกัดจากใบสบู่แดงที่อัตราส่วน 1:10 สามารถยับยั้งได้ร้อยละ 100.00 แต่ที่อัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 มีผลส่งเสริมให้ความยาวลำต้นเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับตัวควบคุม (ร้อยละ –102.72, –138.32 และ –69.09 ตามลำดับ) สารสกัดใบฝิ่นต้นที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้น ที่มีผลยับยั้งความยาวลำต้นเป็นร้อยละ 100.00 แต่ที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีผลส่งเสริมความยาวลำต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง โดยมีร้อยละการยับยั้งเป็น –84.95 และ –117.46 ตามลำดับ สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลการยับยั้งความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งที่อัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 สามารถยับยั้งความยาวรากต้นกล้ากวางตุ้งได้ร้อยละ 47.52, 100.00 และ 100.00 ตามลำดับ แต่มีผลส่งเสริมความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งที่อัตราส่วน 1:80 มีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ –25.94 ที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ของสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นทำให้ความยาวลำต้นของต้นกล้ากวางตุ้งถูกยับยั้งเป็นร้อยละ 100.00 แต่สารสกัด

จากใบหนุมารนั่งแท่นที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีผลส่งเสริมความยาวลำต้น โดยมีร้อยละการยับยั้งเป็น –104.15 และ –108.41 ตามลำดับ ในใบสบู่ดำ พบว่า ทุกอัตราส่วนมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของรากเมื่อเทียบกับตัวควบคุม สามารถยับยั้งความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้งได้ร้อยละ 12.48 – 87.75 ($p < .05$) แต่ทุกอัตราส่วนมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตของลำต้น โดยมีร้อยละการยับยั้งเป็น –15.79 ถึง –91.08 ($p < .05$) จากการทดสอบในกวางตุ้ง พบว่า หนุมารนั่งแท่นให้ผลในการยับยั้งสูงที่สุด รองลงมาเป็นฝิ่นต้น สบู่แดง ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ

1.1.3 **พืชทดสอบ ถั่วผี**

จากการทดสอบในถั่วผี (ตาราง 3ก) พบว่า สารสกัดจากใบปัตตาเวียและสบู่ดำเฉพาะที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วผี (ร้อยละ 100.00 และ 66.67 ตามลำดับ) แต่สารสกัดจากใบฝิ่นต้น สบู่แดง และหนุมารนั่งแท่น ที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 นั้นยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วผีอย่างสมบูรณ์

นอกจากนี้ สารสกัดจากใบปัตตาเวียและสบู่ดำเฉพาะที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ยับยั้งความยาวรากและความยาวลำต้นของต้นกล้า ($p < .05$) โดยสารสกัดจากใบปัตตาเวียยับยั้งความยาวของรากและความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผีที่อัตราส่วน 1:10 คิดเป็นร้อยละ 95.94 และ 83.73 ตามลำดับ และสารสกัดจากใบสบู่ดำยับยั้งความยาวรากและความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผีที่อัตราส่วน 1:10 ได้ร้อยละ 73.17 และ 44.50 ตามลำดับ (ตาราง 3ข และ 3ค) แต่สารสกัดจากใบฝิ่นต้นที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ยับยั้งความยาวรากและยาวลำต้นได้ร้อยละ 56.10 – 100.00 ส่วนสารสกัดจากใบสบู่แดงทำให้ความยาวรากและลำต้นของต้นกล้าถั่วผีลดลงได้ร้อยละ 49.03 – 100.00 และสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลการยับยั้งความยาวรากและความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผีได้ดีทุกอัตราส่วน (ร้อยละ 49.65 – 100.00) จากการทดสอบในถั่วผี พบว่า หนุมารนั่งแท่นให้ผลในการยับยั้งสูงที่สุด รองลงมาเป็นสบู่แดง ฝิ่นต้น ปัตตาเวียและสบู่ดำ ตามลำดับ

1.1.4 **พืชทดสอบ โหระพา**

จากการทดสอบในโหระพา พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด มีผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพา (ตาราง 4ก) โดยสารสกัดด้วยน้ำจากใบสบู่ดำมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดโหระพาที่อัตราส่วน 1:10 ร้อยละ 41.18 และสารสกัดจากใบปัตตาเวีย ฝิ่นต้น และสบู่แดง ที่อัตราส่วน 1:10 ให้ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดโหระพาอย่างสมบูรณ์ ส่วนสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ให้ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดโหระพาอย่างสมบูรณ์ เช่นเดียวกัน

ส่วนผลการทดสอบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าโหระพา พบว่า สารสกัดจากใบปัตตาเวียยับยั้งการเจริญเติบโตของรากต้นกล้าโหระพาได้ดีที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 (ร้อยละ 57.76 และ 100.00 ตามลำดับ) โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:10 สามารถยับยั้งความยาวรากและลำต้นได้อย่างสมบูรณ์ แต่ที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 มีผลส่งเสริมความยาวของลำต้นให้ความยาวของลำต้นสูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ –38.53 และ –40.77 ตามลำดับ สารสกัดจากใบฝิ่นต้น สบู่ดำ สบู่แดง และหนุมารนั่งแท่นที่อัตรา 1:40, 1:20 และ 1:10 ให้ผลยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าโหระพา ($p < .05$) (ร้อยละ 42.01 – 100.00) นอกจากนี้ สารสกัดจากใบฝิ่นต้น สบู่ดำ สบู่แดง และหนุมารนั่งแท่น ที่อัตราส่วน 1:10 มีผลทำให้ความยาวลำต้นลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุม (ร้อยละ 100.00, 46.82, 100.00 และ 100.00 ตามลำดับ) ที่อัตราส่วน 1:20 ของสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลการทดสอบเช่นเดียวกับที่อัตราส่วน 1:10 คือสามารถยับยั้งความยาวของลำต้นได้อย่างสมบูรณ์อีกด้วย ในขณะที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ของสารสกัดจากใบฝิ่นต้น สบู่ดำ สบู่แดง และหนุมารนั่งแท่น ให้ผลยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าโหระพานั้น ($p < .05$) ที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 ให้ผลตรงข้ามกันคือช่วยส่งเสริมให้ความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพานั้นยาวขึ้น (ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ –28.86 ถึง –47.27) จากการทดสอบในโหระพา พบว่า หนุมารนั่งแท่นให้ผลในการยับยั้งสูงที่สุด รองลงมาเป็นฝิ่นต้น สบู่แดง ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ

1.1.5 พืชทดสอบ หญ้ารังนก

จากการทดสอบในหญ้ารังนก (ตาราง 5ก) พบว่า พืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด มีผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้ารังนก โดยสารสกัดจากใบปัตตาเวียและสบู่ดำที่อัตราส่วน 1:10 มีผลให้เมล็ดหญ้ารังนกมีการงอกลดลงร้อยละ 46.67 และ 47.24 ($p < .05$) สารสกัดจากใบฝิ่นต้นสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกได้ดี ที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 40.00 และ 88.33 ตามลำดับ ใบสบู่แดงให้ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกได้ดีที่อัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ($p < .05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 35.00, 41.67 และ 100.00 ตามลำดับ สารสกัดที่ให้ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกดีที่สุด คือ สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่น โดยมีผลการยับยั้งที่อัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 คิดเป็นร้อยละ 16.95, 49.15, 94.92 และ 100.00 ตามลำดับ

ส่วนผลการทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้ารังนก พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบปัตตาเวียมีผลทำให้ความยาวของรากและลำต้นลดลงที่อัตราส่วน 1:10 (ร้อยละ 88.85 และ 29.75 ตามลำดับ) ส่วนฝิ่นต้นสามารถยับยั้งความยาวของรากได้ดีที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ($p < .05$) (ร้อยละ 80.66 และ 95.77 ตามลำดับ) และยับยั้งความยาวลำต้นที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้น คิดเป็นร้อยละ

43.48 การยับยั้งการเจริญของรากหญ้ารังนกโดยใช้สารสกัดจากใบสบู่ดำและหนุมารนั่งแท่นมาทดสอบ พบว่า ที่อัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 ของทั้งสองสารสกัดให้ผลยับยั้งความยาวของรากได้ ($p < .05$) (ร้อยละ 35.04 – 100.00) สารสกัดใบสบู่แดงสามารถยับยั้งความยาวรากได้ทุกอัตราส่วน คือ 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 40.60, 45.38, 82.39 และ 100.00 ตามลำดับ ส่วนความยาวของลำต้นของต้นกล้าหญ้ารังนกเมื่อทดสอบโดยใช้สารสกัดใบสบู่ดำ สบู่แดงและหนุมารนั่งแท่น พบว่า ที่อัตราส่วน 1:10 ของสารสกัดใบสบู่ดำ ใบสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่น มีความยาวลำต้นลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุม (ร้อยละ 45.61, 100.00 และ 100.00 ตามลำดับ) จากการทดสอบในหญ้ารังนก พบว่า สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลในการยับยั้งสูงที่สุด รองลงมาเป็นสบู่แดง ฝิ่นต้น ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ

1.1.6 **พืชทดสอบ หญ้าขจรจบดอกเล็ก**

จากการทดสอบในหญ้าขจรจบดอกเล็ก พบว่า สารสกัดจากใบปัตตาเวีย เฉพาะที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ให้ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็ก (ร้อยละ 61.67) แต่สารสกัดจากใบฝิ่นต้น สบู่ดำ สบู่แดง และหนุมารนั่งแท่น ที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็กได้ร้อยละ 23.21 – 100.00 ($p < .05$)

ส่วนผลการทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบปัตตาเวียแห้งสามารถยับยั้งความยาวรากและความยาวลำต้นได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 แต่ส่งเสริมให้ความยาวของรากต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กเพิ่มขึ้นที่อัตราส่วน 1:80 และ 1:40 (ร้อยละ –92.60 และ –67.65 ตามลำดับ) และส่งเสริมความยาวของลำต้นเพิ่มขึ้นที่อัตราส่วน 1:80, 1:40 และ 1:20 (ร้อยละ –46.51, –44.73 และ –36.27 ตามลำดับ) ในใบฝิ่นต้นและหนุมารนั่งแท่นมีผลทำให้ความยาวของรากลดลงที่อัตราส่วน 1:40, 1:20 และ 1:10 (ตาราง 5ข) สามารถยับยั้งความยาวของรากต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กได้ร้อยละ 4.09 – 100.00 ความยาวลำต้นของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กถูกยับยั้งได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 ของสารสกัดใบฝิ่นต้น ($p < .05$) (ร้อยละ 100.00) และที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 ของสารสกัดใบหนุมารนั่งแท่น (ร้อยละ 90.23 และ 100.00 ตามลำดับ) ส่วนใบสบู่ดำและสบู่แดงให้ผลการยับยั้งความยาวของรากต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กได้ดีที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 โดยสารสกัดจากใบสบู่ดำสามารถยับยั้งความยาวรากที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 คิดเป็นร้อยละ 46.19 และ 81.49 ตามลำดับ และใบสบู่แดง สามารถยับยั้งความยาวรากที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10 เท่ากับร้อยละ 84.79 และ 100.00 ตามลำดับ ส่วนผลการยับยั้งความยาวลำต้นเมื่อทดสอบกับสารสกัดใบสบู่ดำและสบู่แดง พบว่า สารสกัดใบสบู่ดำและสบู่แดงสามารถยับยั้งความยาวของลำต้นของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กที่อัตราส่วน 1:10 (ร้อยละ 35.01 และ 100.00 ตามลำดับ) จากการทดสอบในหญ้าขจรจบ

ดอกเล็ก พบว่า หนุมารนั่งแท่นให้ผลในการยับยั้งสูงที่สุด รองลงมาเป็นสบู่แดง ฝิ่นต้น ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยจากพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด พบว่า สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นมีผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สบู่แดง ฝิ่นต้น ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ โดยจะยับยั้งได้ดีที่สุดอัตราส่วน 1:10 (ตาราง 7) ส่วนพืชทดสอบที่อ่อนแอต่อสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด มากที่สุด ได้แก่ ข้าวและถั่วผี โดยถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย ที่อัตราส่วน 1:10, 1:20 และ 1:40 ประมาณร้อยละ 32 – 93 (ตาราง 1 และตาราง 3) รองลงมาเป็น โหระพา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก และกวางตุ้ง ตามลำดับ โหระพาถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย ที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 ประมาณร้อยละ 30 – 98 (ตาราง 4) หญ้ารังนกถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย ที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 ประมาณร้อยละ 38 – 91 (ตาราง 5) หญ้าขจรจบดอกเล็กถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย ที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 ประมาณร้อยละ 37 – 92 (ตาราง 6) และกวางตุ้งถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย ที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 ประมาณร้อยละ 40 – 97 (ตาราง 5)

ตาราง 1 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP
Control	19.33a[3/]	0.00	19.33a	0.00	19.67a	0.00	20.00a	0.00	19.67a	0.00
1:80	19.67a	–1.72	16.33b	15.52	19.67a	0.00	18.67a	6.67	10.67b	45.76
1:40	18.33a	5.17	16.00b	17.24	19.00a	3.39	10.00b	50.00	2.67c	86.44
1:20	19.00a	1.72	15.67b	18.97	19.00a	3.39	2.33c	88.33	0.00d	100.00
1:10	6.33b	67.24	0.00c	100.00	20.00a	–1.69	0.00c	100.00	0.00d	100.00
%CV	16.03		9.04		3.25		29.36		19.76	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 1 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	6.53a[3/]	0.00	5.83b	0.00	5.21ab	0.00	5.73b	0.00	5.59a	0.00
1:80	7.51a	–14.99	7.92a	–35.69	5.05b	3.17	9.61a	–67.73	2.67b	52.30
1:40	6.69a	–2.47	6.17b	–5.85	5.72a	–9.77	1.43c	74.99	0.01c	99.76
1:20	4.84b	25.90	1.93c	66.96	5.80a	–11.30	0.00c	100.00	0.00c	100.00
1:10	0.26c	95.94	0.00d	100.00	1.40c	73.17	0.00c	100.00	0.00c	100.00
%CV	12.43		10.78		7.15		32.37		32.18	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 1 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	5.80ab[3/]	0.00	5.97b	0.00	5.89a	0.00	6.04b	0.00	6.16a	0.00
1:80	6.35a	–9.48	6.99a	–17.14	5.31ab	9.72	7.31a	–20.90	3.10b	49.65
1:40	6.53a	–12.67	5.43b	8.98	4.76bc	19.11	3.08c	49.03	0.20c	96.75
1:20	4.86b	16.20	2.62c	56.10	4.54c	22.81	0.17d	97.24	0.00c	100.00
1:10	0.94c	83.73	0.00d	100.00	3.27d	44.50	0.00d	100.00	0.00c	100.00
%CV	13.98		8.55		7.65		13.84		30.39	

[1/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 2 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวางตุ้งที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP
Control	20.00a[3/]	0.00	19.67a	0.00	20.00a	0.00	19.67a	0.00	20.00a	0.00
1:80	20.00a	0.00	19.33a	1.69	19.00a	5.00	19.67a	0.00	18.33b	8.33
1:40	19.33a	3.33	19.00a	3.39	19.67a	1.67	20.00a	–1.69	18.33b	8.33
1:20	18.67a	6.67	6.33b	67.80	20.00a	0.00	14.00a	28.81	0.00c	100.00
1:10	0.00b	100.00	0.00c	100.00	15.33b	23.33	0.00b	100.00	0.00c	100.00
%CV	5.24		22.23		3.63		27.14		7.38	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 2 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้ากวางตุ้ง

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมานนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	4.53a[3/]	0.00	3.77b	0.00	4.36a	0.00	3.57b	0.00	3.51b	0.00
1:80	4.61a	–1.73	4.43a	–17.77	3.42c	21.58	5.02a	–40.63	4.42a	–25.94
1:40	4.01a	11.47	4.43a	–17.61	3.82b	12.48	5.55a	–55.58	1.84c	47.52
1:20	2.66b	41.20	0.02c	99.39	2.53d	41.97	1.30c	63.67	0.00d	100.00
1:10	0.00c	100.00	0.00c	100.00	0.53e	87.75	0.00c	100.00	0.00d	100.00
%CV	17.16		9.84		5.81		24.17		18.98	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 2 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้ากวางตุ้ง

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมานนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	1.16c[3/]	0.00	1.39b	0.00	1.21c	0.00	1.27c	0.00	1.33b	0.00
1:80	2.21b	–90.39	2.57a	–84.95	1.95b	–61.15	2.58ab	–102.72	2.70a	–104.15
1:40	2.71a	–133.14	3.02a	–117.46	2.32a	–91.08	3.03a	–138.32	2.76a	–108.41
1:20	2.62ab	–125.67	1.16b	16.43	1.87b	–54.61	2.15b	–69.09	0.00c	100.00
1:10	0.00d	100.00	0.00c	100.00	1.40c	–15.79	0.00d	100.00	0.00c	100.00
%CV	12.85		29.42		8.08		18.24		10.66	

[1/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 3 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผีที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP
Control	20.00a[3/]	0.00	20.00a	0.00	20.00a	0.00	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:80	20.00a	0.00	20.00a	0.00	20.00a	0.00	19.00b	5.00	20.00a	0.00
1:40	20.00a	0.00	20.00a	0.00	20.00a	0.00	19.67ab	1.67	19.67a	1.67
1:20	20.00a	0.00	0.00b	100.00	19.33a	3.33	0.00c	100.00	0.00b	100.00
1:10	0.00b	100.00	0.00b	100.00	6.67b	66.67	0.00c	100.00	0.00b	100.00
%CV	1.62		2.16		14.20		3.97		2.17	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 3 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมานนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	6.53a[3/]	0.00	5.83b	0.00	5.21ab	0.00	5.73b	0.00	5.59a	0.00
1:80	7.51a	–14.99	7.92a	–35.69	5.05b	3.17	9.61a	–67.73	2.67b	52.30
1:40	6.69a	–2.47	6.17b	–5.85	5.72a	–9.77	1.43c	74.99	0.01c	99.76
1:20	4.84b	25.90	1.93c	66.96	5.80a	–11.30	0.00c	100.00	0.00c	100.00
1:10	0.26c	95.94	0.00d	100.00	1.40c	73.17	0.00c	100.00	0.00c	100.00
%CV	9.73		5.52		13.24		8.35		7.09	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 3 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผี

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	5.80ab[3/]	0.00	5.97b	0.00	5.89a	0.00	6.04b	0.00	6.16a	0.00
1:80	6.35a	–9.48	6.99a	–17.14	5.31ab	9.72	7.31a	–20.90	3.10b	49.65
1:40	6.53a	–12.67	5.43b	8.98	4.76bc	19.11	3.08c	49.03	0.20c	96.75
1:20	4.86b	16.20	2.62c	56.10	4.54c	22.81	0.17d	97.24	0.00c	100.00
1:10	0.94c	83.73	0.00d	100.00	3.27d	44.50	0.00d	100.00	0.00c	100.00
%CV	4.51		6.06		10.92		4.24		4.52	

[1/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 4 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าโหระพาที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพา

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP
Control	19.67a[3/]	0.00	18.33a	0.00	17.00a	0.00	18.33a	0.00	17.67a	0.00
1:80	19.00a	3.39	18.33a	0.00	17.33a	–1.96	19.00a	–3.64	18.00a	–1.89
1:40	16.33b	16.95	16.67a	9.09	18.00a	–5.88	19.33a	–5.45	16.67a	5.66
1:20	19.33a	1.69	12.33b	32.73	18.33a	–7.84	17.33a	5.45	0.00b	100.00
1:10	0.00c	100.00	0.00c	100.00	10.00b	41.18	0.00b	100.00	0.00b	100.00
%CV	5.56		11.59		12.93		7.40		11.30	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 4 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	4.14a[3/]	0.00	4.30a	0.00	4.54a	0.00	4.06a	0.00	3.93a	0.00
1:80	4.33a	–4.63	3.42b	20.44	3.07b	32.46	2.76b	31.92	3.31b	15.72
1:40	3.04b	26.49	2.49c	42.01	2.21c	51.21	1.78c	56.16	0.78c	80.29
1:20	1.75c	57.76	0.21d	95.07	1.20d	73.65	0.73d	81.92	0.00d	100.00
1:10	0.00d	100.00	0.00d	100.00	0.25e	94.50	0.00e	100.00	0.00d	100.00
%CV	4.77		7.13		10.70		14.15		5.23	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 4 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	1.11b[3/]	0.00	1.24b	0.00	1.05b	0.00	1.15b	0.00	1.09b	0.00
1:80	1.54a	–38.53	1.60a	–28.86	1.54a	–47.27	1.68a	–45.41	1.49a	–36.77
1:40	1.56a	–40.77	1.74a	–40.47	1.42a	–35.35	1.62a	–40.16	1.06b	2.56
1:20	1.17b	–5.72	0.94c	24.06	0.75c	28.18	1.07b	7.38	0.00c	100.00
1:10	0.00c	100.00	0.00d	100.00	0.56d	46.82	0.00c	100.00	0.00c	100.00
%CV	9.26		7.61		8.44		15.75		10.61	

[1/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 5 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้ารังนกที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้ารังนก

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP
Control	20.00a[3/]	0.00	20.00a	0.00	18.33a	0.00	20.00a	0.00	19.67a	0.00
1:80	19.67a	1.67	18.67a	6.67	20.00a	–9.11	19.33a	3.33	16.33b	16.95
1:40	18.33a	8.33	15.67ab	21.67	19.67a	–7.31	13.00b	35.00	10.00c	49.15
1:20	17.33a	13.33	12.00b	40.00	18.00a	1.80	11.67b	41.67	1.00d	94.92
1:10	10.67b	46.67	2.33c	88.33	9.67b	47.24	0.00c	100.00	0.00d	100.00
%CV	9.52		16.58		8.98		16.97		10.46	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 5 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าหญ้ารังนก

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	1.86a[3/]	0.00	1.84a	0.00	2.26a	0.00	1.96a	0.00	1.72a	0.00
1:80	1.63ab	12.48	1.42b	22.54	1.93a	14.35	1.17b	40.60	1.37b	20.23
1:40	1.23b	33.81	1.66a	9.79	1.47b	35.04	1.07b	45.38	0.34c	80.17
1:20	1.54ab	17.28	0.36c	80.66	1.21b	46.22	0.35c	82.39	0.13cd	92.26
1:10	0.21c	88.85	0.08d	95.77	0.57c	74.96	0.00d	100.00	0.00d	100.00
%CV	17.33		11.06		16.02		14.74		19.41	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 5 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าหญ้ารังนก

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	1.19a[3/]	0.00	0.96a	0.00	1.21a	0.00	0.99a	0.00	0.97a	0.00
1:80	1.09ab	8.17	1.10a	–13.71	1.07a	11.49	0.89ab	10.14	1.08a	–10.89
1:40	1.27a	–7.33	1.26a	–30.61	1.03a	14.44	0.95a	4.01	1.10a	–12.68
1:20	1.17a	1.29	1.19a	–23.05	0.97a	19.48	0.81b	18.12	0.97a	0.64
1:10	0.83b	29.75	0.54b	43.48	0.66b	45.61	0.00c	100.00	0.00b	100.00
%CV	13.36		20.05		11.95		8.66		10.20	

[1/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 6 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเล็ก

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP
Control	18.00a[3/]	10.00	20.00a	0.00	18.33a	0.00	20.00a	0.00	19.67a	0.00
1:80	20.00a	0.00	18.67a	6.67	20.00a	–9.11	19.33a	3.33	16.33b	16.95
1:40	18.00a	10.00	15.67ab	21.67	19.67a	–7.31	13.00b	35.00	10.00c	49.15
1:20	18.33a	8.33	12.00b	40.00	18.00a	1.80	11.67b	41.67	1.00d	94.92
1:10	7.67b	61.67	2.33c	88.33	9.67b	47.24	0.00c	100.00	0.00d	100.00
%CV	8.33		9.06		7.93		7.84		13.30	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 6 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	2.74c[3/]	0.00	3.71a	0.00	4.35a	0.00	3.52a	0.00	4.24a	0.00
1:80	5.28a	–92.60	3.23a	12.79	4.14a	4.81	4.13a	–17.25	3.94a	7.11
1:40	4.60b	–67.65	1.89b	49.09	3.30b	24.15	3.32a	5.75	2.33b	44.99
1:20	2.42c	11.79	0.76c	79.37	2.34c	46.19	0.54b	84.79	0.06c	98.66
1:10	0.47d	82.84	0.00d	100.00	0.81d	81.49	0.00b	100.00	0.00c	100.00
%CV	8.60		15.54		10.89		23.49		24.58	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 6 (ต่อ)

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ปัตตาเวีย		ฝิ่นต้น		สบู่ดำ		สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	2.63b[3/]	0.00	3.61a	0.00	3.08b	0.00	2.96b	0.00	3.34b	0.00
1:80	3.86a	–46.51	3.82a	–5.61	3.48a	–12.77	3.93a	–32.82	4.04a	–20.73
1:40	3.81a	–44.73	4.30a	–18.95	3.50a	–13.72	3.72a	–25.58	3.32b	0.79
1:20	3.59a	–36.27	2.67b	26.21	2.66c	13.62	2.21c	25.36	0.33c	90.23
1:10	2.24b	14.86	0.00c	100.00	2.00d	35.01	0.00d	100.00	0.00c	100.00
%CV	6.57		13.63		6.36		14.41		14.87	

[1/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 7 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ (ค่าเฉลี่ยจากพืชทดสอบ 6 ชนิด)

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย				
(g : mL)	ปัตตาเวีย	ฝิ่นต้น	สบู่ดำ	สบู่แดง	หนุมารนั่งแท่น
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:80	0.56	3.41	–0.42	3.56	13.50
1:40	7.30	8.57	–1.95	13.81	27.19
1:20	5.29	51.58	3.98	49.88	94.63
1:10	79.26	98.06	38.09	100.00	100.00

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าพืชทดสอบ

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย				
(g : mL)	ปัตตาเวีย	ฝิ่นต้น	สบู่ดำ	สบู่แดง	หนุมารนั่งแท่น
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:80	–18.13	–5.28	12.20	–12.25	10.91
1:40	–0.22	7.00	19.55	15.61	54.63
1:20	23.10	86.91	35.66	85.46	98.49
1:10	94.61	99.30	80.10	100.00	100.00

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบ

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย				
(g : mL)	ปัตตาเวีย	ฝิ่นต้น	สบู่ดำ	สบู่แดง	หนุมารนั่งแท่น
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:80	–28.56	–24.61	–15.42	–31.49	–20.29
1:40	–38.63	–31.70	–14.82	–23.15	–2.09
1:20	–22.49	33.29	10.36	29.84	81.81
1:10	71.39	90.58	35.15	100.00	100.00

1.2 การศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิส (osmotic potential) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

ในการสกัดสารโดยแช่ใบพืชแห้งในน้ำนั้นสารสกัดที่ได้ไม่สามารถที่จะวัดความเข้มข้นที่แท้จริงได้ จึงวัดไว้ในค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบพืชแต่ละชนิดที่แต่ละอัตราส่วน พบว่า ค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ที่อัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 0.62 – 1.32, 1.18 – 2.70, 2.33 – 5.17 และ 4.43 – 9.79 mS/cm ตามลำดับ (ตาราง 8) ในการทดสอบค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัด จึงใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีค่าความนำไฟฟ้าเท่ากับ 1.00, 4.00, 7.00 และ 10.00 mS/cm มาทดสอบผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด โดยใช้น้ำกลั่น (มีค่าความนำไฟฟ้า เท่ากับ 0.0089 mS/cm) เป็นตัวควบคุม ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่า สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบไม่มีผลกระทบต่อการงอกของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด ($p < .05$) (ตาราง 9ก และภาพประกอบ 11) ส่วนความยาวของรากและลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบได้รับผลกระทบจากสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ โดยความยาวของรากพืชทดสอบทุกชนิด ให้ผลส่งเสริมความยาวของรากพืชทดสอบเพียงเล็กน้อย (ร้อยละการยับยั้ง –92.95 ถึง –9.19) ยกเว้นข้าวที่มีผลถูกยับยั้งความยาวของรากที่ค่าความนำไฟฟ้าของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เท่ากับ 7.00 และ 10.00 mS/cm ประมาณร้อยละ 10 (ตาราง 9ข และภาพประกอบ 12) ความยาวลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบให้ผลเช่นเดียวกันกับความยาวราก โดยความยาวของลำต้นพืชทดสอบทุกชนิดให้ผลส่งเสริมความยาวของรากพืชทดสอบเล็กน้อย (ร้อยละการยับยั้ง –132.12 ถึง –21.35) ยกเว้นข้าวและถั่วผี ส่วนข้าวนั้นมีผลถูกยับยั้งความยาวลำต้นที่ค่าความนำไฟฟ้าของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เท่ากับ 7.00 และ 10.00 mS/cm คิดเป็นร้อยละการยับยั้ง 17.77 และ 15.78 ตามลำดับ และความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผีถูกยับยั้งเล็กน้อยที่ค่าความนำไฟฟ้าของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เท่ากับ 7.00 และ 10.00 mS/cm คิดเป็นร้อยละการยับยั้ง 8.54 และ 14.06 ตามลำดับ (ตาราง 9ค และภาพประกอบ 13) แต่สารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิดที่อัตราส่วนต่าง ๆ ในการทดลองนี้ มีค่าความนำไฟฟ้าน้อยกว่า 7.00 mS/cm ยกเว้นสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นที่อัตราส่วน 1:10 ที่มีค่าความนำไฟฟ้าเท่ากับ 9.79 mS/cm แต่สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบได้ร้อยละ 100.00 ชี้ให้เห็นว่าค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ แต่มีผลเล็กน้อยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า เฉพาะที่อัตราส่วนของใบแห้งสูง ๆ

ตาราง 8 ค่าความนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) ของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ในแต่ละอัตราส่วน

ใบแห้ง : น้ำกลั่น	ค่าความนำไฟฟ้า (mS/cm)				
(g : mL)	ปัตตาเวีย	ฝิ่นต้น	สบู่ดำ	สบู่แดง	หนุมารนั่งแท่น
1:80	0.88	0.88	0.62	0.92	1.32
1:40	1.69	1.68	1.18	1.77	2.70
1:20	3.44	3.34	2.33	3.56	5.17
1:10	6.28	6.32	4.43	6.52	9.79

ตาราง 9 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ที่ค่าความนำไฟฟ้าต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ

ค่าความนำไฟฟ้าของ KCl (mS/cm)	กวางตุ้ง		โหระพา		ข้าว		ถั่วผี		หญ้ารังนก		หญ้าขจรจบดอกเล็ก	
	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP	เมล็ด	IP
Control	20.00a[3/]	0.00	17.00a	0.00	20.00a	0.00	20.00a	0.00	18.67a	0.00	20.00a	0.00
1.00	19.67a	1.65	17.00a	0.00	20.00a	0.00	20.00a	0.00	19.67a	–5.36	19.33a	3.35
4.00	19.67a	1.65	18.67a	–9.82	19.67a	1.65	20.00a	0.00	19.67a	–5.36	18.67a	6.65
7.00	19.67a	1.65	18.00a	–5.88	19.67a	1.65	20.00a	0.00	19.67a	–5.36	19.33a	3.35
10.00	19.00a	5.00	16.67a	1.94	19.67a	1.65	20.00a	0.00	20.00a	–7.12	18.33a	8.35
%CV	2.99		9.32		2.26		0.00		3.50		2.44	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 9 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าพืชทดสอบ

ค่าความนำไฟฟ้าของ KCl (mS/cm)	กวางตุ้ง		โหระพา		ข้าว		ถั่วผี		หญ้ารังนก		หญ้าขจรจบดอกเล็ก	
	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	2.76c[3/]	0.00	4.12b	0.00	5.11a	0.00	3.70c	0.00	1.56d	0.00	3.88c	0.00
1.00	4.36a	–57.97	4.32b	–4.85	4.82ab	5.68	4.40a	–18.92	2.89a	–85.26	6.98a	–79.90
4.00	3.59b	–30.07	5.32a	–29.13	4.89ab	4.31	4.35a	–17.57	3.01a	–92.95	5.72ab	–47.42
7.00	3.85ab	–39.49	6.07a	–47.33	4.52b	11.55	4.04b	–9.19	2.52b	–61.54	4.75bc	–22.42
10.00	3.41b	–23.55	4.56b	–10.68	4.64b	9.20	3.83bc	–3.51	2.06c	–32.05	4.32bc	–11.34
%CV	9.53		7.36		4.48		3.88		7.19		14.39	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 9 (ต่อ)

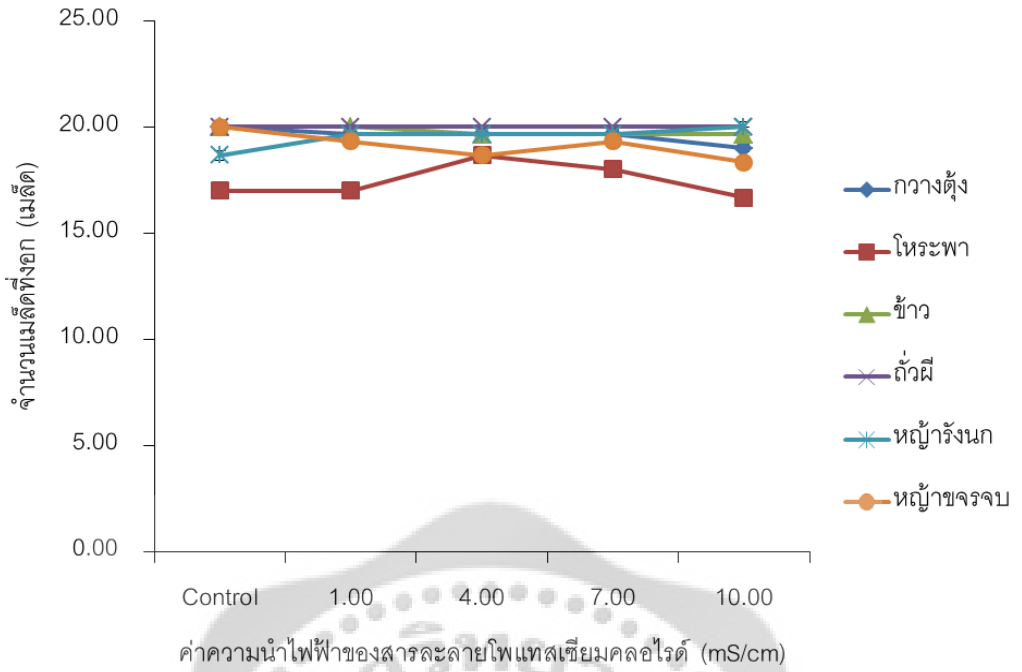
ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบ

ค่าความนำไฟฟ้าของ KCl (mS/cm)	กวางตุ้ง		โหระพา		ข้าว		ถั่วผี		หญ้ารังนก		หญ้าขจรจบดอกเล็ก	
	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP	ซม.	IP
Control	1.37c[3/]	0.00	1.21bc	0.00	6.02a	0.00	7.61a	0.00	0.89bc	0.00	3.08b	0.00
1.00	2.60b	–89.78	1.68a	–38.84	6.03a	–0.17	7.18ab	5.65	1.05ab	–17.98	3.85a	–25.00
4.00	3.18a	–132.12	1.59a	–31.40	5.83a	3.16	7.52a	1.18	1.08a	–21.35	3.79a	–23.05
7.00	2.94a	–114.60	1.28b	–5.79	4.95b	17.77	6.96bc	8.54	0.92abc	–3.37	3.39ab	–10.06
10.00	2.57b	–87.59	1.06c	12.40	5.07b	15.78	6.54c	14.06	0.88c	1.12	3.36ab	–9.09
%CV	3.31		10.06		6.10		3.97		8.72		8.43	

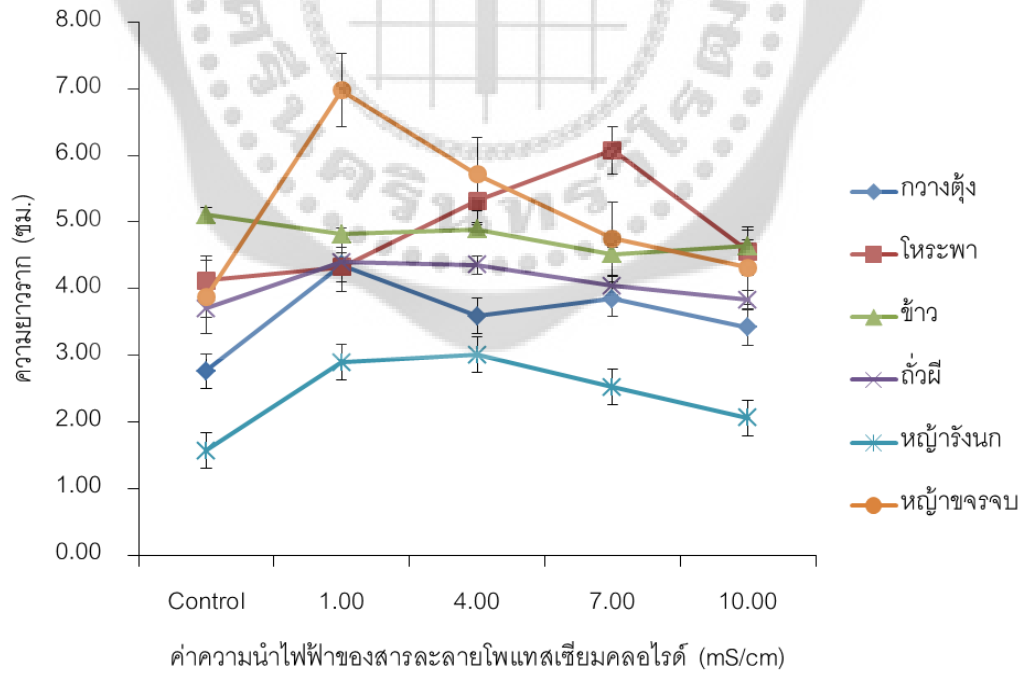
[1/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

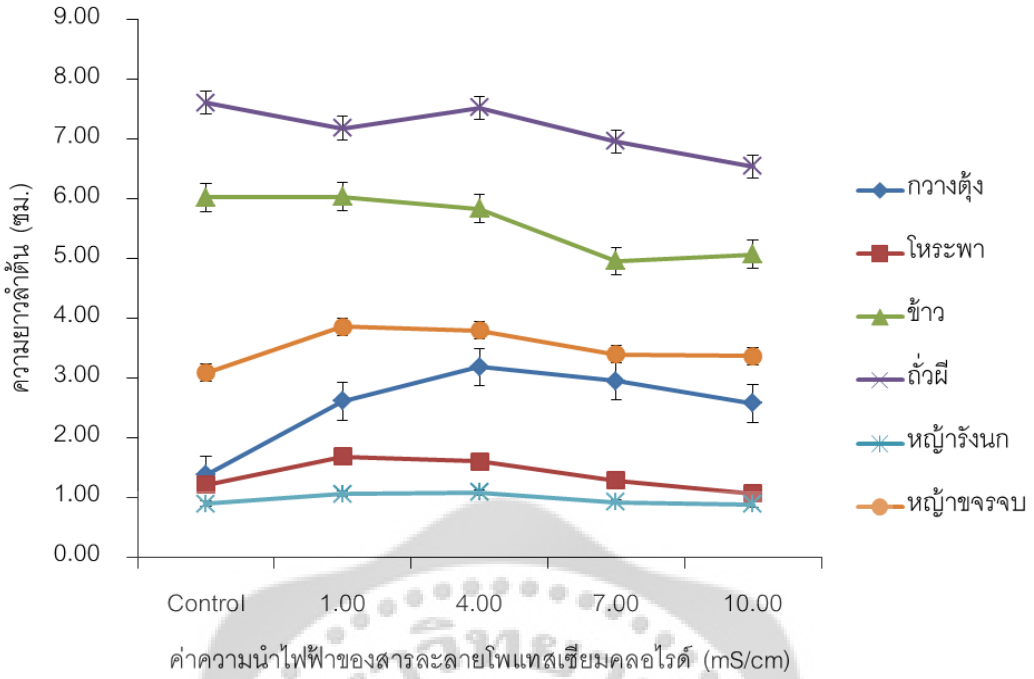
[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05



ภาพประกอบ 11 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่าง ๆ ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ



ภาพประกอบ 12 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่าง ๆ ต่อความยาวรากของต้นกล้าพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ



ภาพประกอบ 13 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่าง ๆ ต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบที่ 7 วันหลังเพาะ

การทดลองที่ 2 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

จากการศึกษาสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ เมทานอล เฮกเซน และคลอโรฟอร์ม จากใบแห้งของพืชสกุล *Jatropha* 2 ชนิด ที่ให้ผลการยับยั้งพืชทดสอบมากที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือ หนุมารนั่งแท่น และสบู่แดง (ตามลำดับ) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 3 ชนิด คือ ข้าว ถั่วผี และโหระพา (ตามลำดับการถูกยับยั้งมากที่สุดจากผลการทดลองที่ 1) โดยมีน้ำกลั่นและตัวทำละลายอินทรีย์แต่ละชนิดเป็นชุดควบคุม

2.1 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่น และใบสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ได้แก่ ข้าว ถั่วผี และโหระพา มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

2.1.1 **พืชทดสอบ ข้าว**

สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นและสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่ทุกอัตราส่วน ได้แก่ 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวไม่แตกต่างจากน้ำกลั่นและตัวทำละลายเมทานอลที่เป็นชุดควบคุม ($p \geq .05$) (ตาราง 10ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว พบว่า สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของราก โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 65.97 ส่วนสารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 1:20, 1:40 และ 1:80 มีร้อยละการยับยั้งติดลบ แสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วนดังกล่าว มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก โดยมีร้อยละการยับยั้งเป็น –62.56, –113.87 และ –111.51 ตามลำดับ (ตาราง 10ข) ส่วนผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว พบว่า สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้นที่ให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้น เช่นเดียวกับผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว โดยมีร้อยละการยับยั้งเป็น 48.35 (ตาราง 10ค) ส่วนสารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่อัตราส่วน 1:10, 1:20 และ 1:40 มีผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นของต้นกล้าข้าว ($p < .05$) (ร้อยละ 51.25, 19.77 และ 15.03 ตามลำดับ)

2.1.2 **พืชทดสอบ ถั่วผี**

สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลที่ทุกอัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 มีผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วผีไม่แตกต่างจากน้ำกลั่นและเมทานอลที่เป็นชุดควบคุม ($p \geq .05$) แต่สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยเมทานอลที่อัตราส่วน 1:10 สามารถยับยั้งการ

งอกได้ประมาณร้อยละ 5 (ตาราง 11ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี พบว่า สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นและสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลทุกอัตราส่วนให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของราก โดยสารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นมีร้อยละการยับยั้งที่อัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 เป็นร้อยละ 30.97, 25.94, 27.70 และ 27.33 ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลทุกอัตราส่วนให้ผลการยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี เช่นเดียวกับสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่น แต่ที่อัตราส่วน 1:10 ให้ผลการยับยั้งที่ดีที่สุด คือ ร้อยละ 56.90 รองลงมา 1:20, 1:40 และ 1:80 มีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 32.41, 22.29 และ 22.00 ตามลำดับ (ตาราง 11ข) ส่วนผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผี พบว่า สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเมทานอลอัตราส่วน 1:10 ให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นถั่วผีได้ดีที่สุด (ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 24.06) รองลงมาเป็นอัตราส่วน 1:20 (ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 16.51) และ 1:40 (ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 15.34) ตามลำดับ ที่อัตราส่วน 1:80 ให้ผลการยับยั้งความยาวของลำต้นไม่แตกต่างจากน้ำกลั่นและตัวทำละลายเมทานอล ($p \geq .05$) ส่วนสารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเมทานอลทุกอัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 ให้ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นต้นกล้าถั่วผี ($p < .05$) โดยที่อัตราส่วน 1:10 ให้ผลการยับยั้งดีที่สุด คือ ร้อยละ 36.99 รองลงมาเป็นอัตราส่วน 1:20, 1:40 และ 1:80 มีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 25.77, 14.75 และ 11.32 ตามลำดับ (ตาราง 11ค)

2.1.3 **พืชทดสอบ โหระพา**

สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเมทานอลทุกอัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 มีผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพาไม่แตกต่างจากน้ำกลั่นและตัวทำละลายเมทานอลที่เป็นชุดควบคุม ($p \geq .05$) (ตาราง 12ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา พบว่า สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงทุกอัตราส่วนให้ผลยับยั้งความยาวรากโหระพา โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 ให้ผลการยับยั้งสูงถึงร้อยละ 83.85 และ 74.61 ตามลำดับ รองลงมาเป็นอัตราส่วน 1:40 (ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 45.31) และ 1:80 (ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 32.60) ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเมทานอลอัตราส่วนที่ให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของรากโหระพาดีที่สุด คือ 1:10 โดยมีร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 88.78 รองลงมาเป็นอัตราส่วน 1:20 (ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 40.52) และ 1:40 (ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 24.95) ตามลำดับ (ตาราง 12ข) ส่วนผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผี พบว่า สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงทุกอัตราส่วนให้ผลยับยั้งความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 ให้ผลการยับยั้งเท่ากับร้อยละ 69.87 และ 64.35 ตามลำดับ รองลงมาเป็นอัตราส่วน 1:40 และ 1:80 มีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 46.65 และ 28.04 ตามลำดับ สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเมทานอล

ที่อัตราส่วน 1:10 เท่านั้นให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นโหระพา มีร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 27.43 แต่ที่อัตราส่วน ที่อัตราส่วน 1:80 ให้ผลส่งเสริมความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา โดยมีร้อยละการยับยั้งเป็นลบ คือ –18.58 ส่วนที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:40 ให้ผลการยับยั้งไม่แตกต่างจากน้ำกลั่นและตัวทำละลายเมทานอล ($p \geq .05$) (ตาราง 12ค)

ตาราง 10 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของข้าวที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	19.33a[3/]	0.00	19.33a	0.00
เมทานอล	20.00a	–3.45	19.67a	–1.72
1:80	19.67a	–1.72	19.33a	0.00
1:40	19.33a	0.00	20.00a	–3.45
1:20	20.00a	–3.45	20.00a	–3.45
1:10	20.00a	–3.45	19.67a	–1.72
%CV	3.16		3.08	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 10 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	3.71c[3/]	0.00	3.71a	0.00
เมทานอล	3.52c	5.37	3.84a	–3.41
1:80	7.86a	–111.51	4.92a	–32.70
1:40	7.94a	–113.87	4.81a	–29.72
1:20	6.04b	–62.56	3.71a	–0.02
1:10	2.47c	33.42	1.26b	65.97
%CV	16.94		29.81	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	7.05a[3/]	0.00	6.00a	0.00
เมทานอล	7.08a	–0.42	5.64ab	5.97
1:80	6.52ab	7.47	5.80ab	3.34
1:40	5.99bc	15.03	5.63ab	6.27
1:20	5.66c	19.77	5.07ab	15.58
1:10	3.44d	51.25	3.10b	48.35
%CV	7.18		28.55	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05

ตาราง 11 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วผีที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	20.00a[3/]	0.00	20.00a	0.00
เมทานอล	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:80	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:40	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:20	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:10	19.33a	3.33	19.00b	5.00
%CV	2.37		2.06	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 11 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	2.29a[3/]	0.00	2.27a	0.00
เมทานอล	2.37a	–3.71	2.40a	–5.63
1:80	1.79b	22.00	1.65b	27.33
1:40	1.78b	22.29	1.64b	27.70
1:20	1.55b	32.41	1.68b	25.94
1:10	0.99c	56.90	1.57b	30.97
%CV	13.26		8.62	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผี

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	5.63a[3/]	0.00	5.72a	0.00
เมทานอล	5.72a	–1.57	5.58a	2.43
1:80	4.99b	11.32	5.33a	6.68
1:40	4.80b	14.75	4.84b	15.34
1:20	4.18c	25.77	4.77bc	16.51
1:10	3.55d	36.99	4.34c	24.06
%CV	6.06		4.72	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 12 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเมทานอลในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของโหระพาที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพา

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	18.00a[3/]	0.00	17.67ab	0.00
เมทานอล	19.00a	–5.56	18.33ab	–3.77
1:80	18.00a	0.00	17.00ab	3.77
1:40	17.00a	5.56	16.67ab	5.66
1:20	14.67a	18.52	19.00a	–7.55
1:10	14.33a	20.37	15.67b	11.32
%CV	14.86		8.76	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 12 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	3.16a[3/]	0.00	3.19a	0.00
เมทานอล	2.96a	6.51	3.19a	–0.09
1:80	2.13b	32.60	2.89ab	9.32
1:40	1.73b	45.31	2.39bc	24.95
1:20	0.80c	74.61	1.90c	40.52
1:10	0.51c	83.85	0.36d	88.78
%CV	14.17		11.96	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา

ใบแห้ง : เมทานอล	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[4/]	IP[2/]	ซม.[4/]	IP
น้ำกลั่น	0.99a[3/]	0.00	0.96b	0.00
เมทานอล	0.94a	5.06	0.89b	7.60
1:80	0.71b	28.04	1.14a	–18.58
1:40	0.53c	46.65	0.97b	–0.70
1:20	0.35d	64.35	0.95b	1.18
1:10	0.30d	69.87	0.70c	27.43
%CV	6.99		8.90	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

2.2 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยตัวทำละลายเฮกเซนที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่น และใบสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเฮกเซนที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ได้แก่ ข้าว ถั่วผี และโหระพา มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

2.2.1 พืชทดสอบ ข้าว

สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเฮกเซนทุกอัตราส่วน มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวไม่แตกต่างกับน้ำกลั่นและตัวทำละลายเฮกเซน ($p \geq .05$) (ตาราง 13ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าวโดยใช้สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเฮกเซน พบว่า อัตราส่วน 1:20, 1:40 และ 1:80 ให้ผลส่งเสริมความยาวของรากต้นกล้าข้าวเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นและตัวทำละลายเฮกเซนที่เป็นชุดควบคุม โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ –136.81, –139.35 และ –141.46 ตามลำดับ และที่อัตราส่วน 1:10, 1:20 และ 1:40 ของสารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเฮกเซน มีผลส่งเสริมให้ความยาวรากของต้นกล้าข้าวเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ –77.83, –52.38 และ –47.27 ตามลำดับ (ตาราง 13ข) ส่วนผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว พบว่า สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเฮกเซนทุกอัตราส่วน มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าวไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) แต่ที่อัตราส่วน 1:10 ของสารสกัดจากใบของสบู่แดง มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าวแตกต่างกับน้ำกลั่นและตัวทำละลายเฮกเซน ($p < .05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 35.70 (ตาราง 13ค)

2.2.2 พืชทดสอบ ถั่วผี

สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเฮกเซนทุกอัตราส่วน มีผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วผีไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) (ตาราง 14ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี พบว่า สารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนจากใบแห้งของสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่นทุกอัตราส่วน มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผีไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) เช่นเดียวกับผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี (ตาราง 14ข) สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นทุกอัตราส่วน มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผีไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) แต่สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเฮกเซนมีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผีที่อัตราส่วน 1:40 โดยมีผลส่งเสริมให้ความยาวลำต้นสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยมีร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ –7.34 (ตาราง 14ค)

2.2.3 พืชทดสอบ โหระพา

สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเฮกเซนทุกอัตราส่วน มีผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพาไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) (ตาราง 15ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา พบว่า สารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นทุกอัตราส่วน มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพาไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) เช่นเดียวกับผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพา แต่ที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 ของสารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเฮกเซนมีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา คิดเป็นร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 54.72 และ 25.20 ตามลำดับ (ตาราง 15ข) สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายเฮกเซนที่อัตราส่วน 1:10, 1:20 และ 1:40 มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยมีร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 32.50, 14.03 และ 13.17 ตามลำดับ แต่ที่อัตราส่วน 1:20 ของสารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายเฮกเซน มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพาแตกต่างจากชุดควบคุมน้ำกลั่นแต่ให้ผลไม่แตกต่างกับตัวทำละลายเฮกเซน โดยมีร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 11.65 (ตาราง 15ค)

ตาราง 13 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของข้าวที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	20.00a[3/]	0.00	19.67a	0.00
เฮกเซน	19.33a	0.00	20.00a	0.00
1:80	19.67a	1.67	19.33a	1.69
1:40	19.33a	3.33	20.00a	–1.69
1:20	19.67a	1.67	20.00a	–1.69
1:10	19.00a	5.00	19.67a	0.00
%CV	4.19		2.87	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 13 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	2.80b[3/]	0.00	3.52c	0.00
เฮกเซน	2.80b	–0.19	3.96c	–12.39
1:80	6.75a	–141.46	3.60c	–2.18
1:40	6.69a	–139.35	5.19b	–47.27
1:20	6.62a	–136.81	5.37b	–52.38
1:10	3.15b	–12.52	6.27a	–77.83
%CV	22.63		9.05	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[4/]	IP[2/]	ซม.[4/]	IP
น้ำกลั่น	6.50a[3/]	0.00	6.80a	0.00
เฮกเซน	6.34a	2.46	6.39a	5.96
1:80	5.79ab	10.96	5.69a	16.31
1:40	5.23ab	19.64	6.31a	7.14
1:20	6.75a	–3.82	6.42a	5.52
1:10	4.18b	35.70	5.98a	12.06
%CV	15.56		8.98	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 14 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วผีที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	20.00a[3/]	0.00	20.00a	0.00
เฮกเซน	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:80	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:40	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:20	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:10	19.67a	1.67	20.00a	0.00
%CV	1.19		0.00	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 14 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	1.96ab[3/]	0.00	2.26a	0.00
เฮกเซน	2.17a	–11.01	2.18a	3.54
1:80	1.95ab	0.34	2.17a	4.21
1:40	1.93ab	1.40	2.10a	7.38
1:20	1.99ab	–1.96	2.19a	2.95
1:10	1.71b	12.74	1.97a	12.69
%CV	9.59		7.50	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผี

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[4/]	IP[2/]	ซม.[4/]	IP
น้ำกลั่น	5.25c[3/]	0.00	5.33a	0.00
เฮกเซน	5.31bc	–1.27	5.37a	–0.69
1:80	5.52ab	–5.27	5.27a	1.11
1:40	5.63a	–7.34	5.33a	0.09
1:20	5.48ab	–4.32	5.28a	0.91
1:10	5.25c	–0.05	5.27a	1.09
%CV	2.02		3.81	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 15 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของโหระพาที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพา

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	18.00ab[3/]	0.00	16.33a	0.00
เฮกเซน	18.33ab	0.00	18.33a	0.00
1:80	18.33ab	–1.85	18.33a	–12.24
1:40	16.33ab	9.26	19.00a	–16.33
1:20	16.00b	11.11	18.33a	–12.24
1:10	18.67a	–3.70	17.33a	–6.12
%CV	6.77		11.68	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 15 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP
น้ำกลั่น	3.37a[3/]	0.00	3.43a	0.00
เฮกเซน	3.89a	–15.54	3.41a	0.37
1:80	3.63a	–7.63	3.51a	–2.33
1:40	3.30a	2.16	3.37a	1.66
1:20	2.52b	25.20	3.14a	8.25
1:10	1.53c	54.72	3.07a	10.40
%CV	10.86		6.74	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา

ใบแห้ง : เฮกเซน	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.	IP
น้ำกลั่น	0.93a[3/]	0.00	0.97a	0.00
เฮกเซน	0.92a	1.90	0.89ab	7.78
1:80	0.89ab	4.30	0.91ab	5.32
1:40	0.81b	13.17	0.90ab	7.36
1:20	0.80b	14.03	0.85b	11.65
1:10	0.63c	32.50	0.93ab	3.53
%CV	6.60		4.91	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

2.3 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่น และใบสบู่แดงด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ได้แก่ ข้าว ถั่วผี และโหระพา มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

2.3.1 พืชทดสอบ ข้าว

สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) (ตาราง 16ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว พบว่า สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว โดยมีผลส่งเสริมความยาวรากของต้นข้าว คิดเป็นร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ –34.14, –100.75, –104.89 และ –104.92 ตามลำดับ แต่สารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วน 1:40 มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว โดยมีร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 21.21 (ตาราง 16ข) สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยมีร้อยละการยับยั้งที่อัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 เท่ากับ 22.28, 13.01, 28.60 และ 20.16 ตามลำดับ แต่ที่อัตราส่วน 1:10 ของสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว โดยมีร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 20.39 (ตาราง 16ค)

2.3.2 พืชทดสอบ ถั่วผี

สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน มีผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วผีไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) (ตาราง 17ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี พบว่า สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผีไม่แตกต่างกับชุดควบคุม แต่สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี โดยมีผลยับยั้งความยาวรากของต้นถั่วผี คิดเป็นร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 37.74, 29.03, 21.74 และ 19.17 ตามลำดับ (ตาราง 17ข) สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผีไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) แต่สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วน 1:20 มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผี เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยมีร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 7.49 (ตาราง 17ค)

2.3.3 พืชทดสอบ โหระพา

สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วนมีผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพาไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p \geq .05$) แต่ที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:40 ของสารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มมีผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพา โดยมีร้อยละการยับยั้งแตกต่างจากชุดควบคุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ –9.62 และ –11.54 ตามลำดับ (ตาราง 18ก) ส่วนผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา พบว่า สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วน 1:10, 1:20 และ 1:40 มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา โดยคิดเป็นร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 74.37, 56.39 และ 25.09 ตามลำดับ และสารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา โดยมีผลยับยั้งความยาวรากของต้นโหระพา คิดเป็นร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 51.79, 37.27, 24.01 และ 26.38 ตามลำดับ (ตาราง 18ข) สารสกัดจากใบแห้งของสบู่แดงด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มทุกอัตราส่วน 1:10, 1:20, 1:40 และ 1:80 มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา โดยมีค่าการยับยั้งคิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 51.98, 48.35, 45.52 และ 31.96 ตามลำดับ แต่สารสกัดจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่นด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วน 1:10 มีผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยมีร้อยละการยับยั้ง เท่ากับ 18.40 (ตาราง 18ค)

ตาราง 16 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของข้าวที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	19.67a[3/]	0.00	19.33a	0.00
คลอโรฟอร์ม	20.00a	–1.69	20.00a	–3.45
1:80	20.00a	–1.69	19.33a	0.00
1:40	20.00a	–1.69	19.67a	–1.72
1:20	20.00a	–1.69	19.33a	0.00
1:10	19.33a	1.69	19.67a	–1.72
%CV	1.84		2.59	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 16 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	3.23bc[3/]	0.00	4.24ab	0.00
คลอโรฟอร์ม	2.83c	12.46	3.84bc	9.59
1:80	6.63a	–104.92	3.66bc	13.71
1:40	6.62a	–104.89	3.34c	21.21
1:20	6.49a	–100.75	4.11b	3.00
1:10	4.34b	–34.14	4.78a	–12.64
%CV	14.47		8.14	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าว

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[4/]	IP[2/]	ซม.[4/]	IP
น้ำกลั่น	6.11a[3/]	0.00	6.70a	0.00
คลอโรฟอร์ม	6.36a	–4.16	6.66ab	0.61
1:80	4.88b	20.16	5.74bc	14.33
1:40	4.36b	28.60	5.85abc	12.74
1:20	5.31ab	13.01	6.18abc	7.71
1:10	4.75b	22.28	5.33c	20.39
%CV	11.41		7.80	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 17 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วผีที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	20.00a[3/]	0.00	20.00a	0.00
คลอโรฟอร์ม	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:80	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:40	19.67a	1.67	20.00a	0.00
1:20	20.00a	0.00	20.00a	0.00
1:10	20.00a	0.00	20.00a	0.00
%CV	1.19		0.00	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 17 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าถั่วผี

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	2.17a[3/]	0.00	2.18a	0.00
คลอโรฟอร์ม	1.92ab	11.32	2.09a	4.35
1:80	1.79b	17.17	1.76b	19.17
1:40	2.07ab	4.45	1.71b	21.47
1:20	2.10ab	3.08	1.55c	29.03
1:10	2.06ab	4.93	1.36d	37.74
%CV	7.83		4.70	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าถั่วผี

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[4/]	IP[2/]	ซม.[4/]	IP
น้ำกลั่น	5.45a[3/]	0.00	5.42a	0.00
คลอโรฟอร์ม	5.43a	0.46	5.49a	–1.20
1:80	5.20ab	4.62	5.35a	1.44
1:40	5.29ab	3.01	5.32a	1.91
1:20	5.04b	7.49	5.15a	4.98
1:10	5.27ab	3.39	5.27a	2.77
%CV	2.68		3.71	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 18 ผลของสารสกัดใบพืชสกุล *Jatropha* แห้งด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของโหระพาที่ 7 วันหลังเพาะ

ก. ผลต่อการงอกของเมล็ดโหระพา

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	เมล็ด[1/]	IP[2/]	เมล็ด	IP
น้ำกลั่น	18.00a[3/]	0.00	17.33c	0.00
คลอโรฟอร์ม	18.00a	0.00	17.67bc	–1.92
1:80	18.33a	–1.85	16.67c	3.85
1:40	17.00a	5.56	19.33a	–11.54
1:20	16.67a	7.41	17.67bc	–1.92
1:10	17.67a	1.85	19.00ab	–9.62
%CV	6.53		4.51	

[1/] การงอกของเมล็ดเฉลี่ย (เมล็ด)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 18 (ต่อ)

ข. ผลต่อความยาวรากของต้นกล้าโหระพา

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[1/]	IP[2/]	ซม.[1/]	IP
น้ำกลั่น	3.47a[3/]	0.00	3.61a	0.00
คลอโรฟอร์ม	3.55a	–2.16	3.48a	3.67
1:80	3.38a	2.78	2.66b	26.38
1:40	2.60b	25.09	2.74b	24.01
1:20	1.51c	56.39	2.27c	37.27
1:10	0.89d	74.37	1.74d	51.79
%CV	4.44		4.88	

ค. ผลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าโหระพา

ใบแห้ง : คลอโรฟอร์ม	สบู่แดง		หนุมารนั่งแท่น	
(g : mL)	ซม.[4/]	IP[2/]	ซม.[4/]	IP
น้ำกลั่น	0.89b[3/]	0.00	0.96a	0.00
คลอโรฟอร์ม	0.94a	–5.90	0.94a	2.36
1:80	0.61c	31.96	0.98a	–1.40
1:40	0.48d	45.52	0.95a	0.89
1:20	0.46d	48.35	0.90a	6.93
1:10	0.43d	51.98	0.79b	18.40
%CV	4.94		5.95	

[1/] ความยาวรากเฉลี่ย (เซนติเมตร) [4/] ความยาวลำต้นของต้นกล้าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

[2/] ร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

[3/] ตัวเลขหน้าตัวอักษรที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT . 05

ตาราง 19 ร้อยละการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบโดยเฉลี่ยเมื่อได้รับสารสกัดจากใบสบู่แดงแห้งด้วยน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่ 7 วันหลังเพาะ (ค่าเฉลี่ยจากพืชทดสอบ 3 ชนิด คือ ข้าว ถั่วผี และโหระพา)

ก. ร้อยละการยับยั้งการงอกของเมล็ด

อัตราส่วนใบแห้ง : สารสกัด	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย			
	น้ำ	เมทานอล	เฮกเซน	คลอโรฟอร์ม
1:80	2.68	–0.57	–0.06	–1.18
1:40	15.41	1.85	4.20	1.85
1:20	64.59	5.02	4.26	1.91
1:10	100.00	6.75	0.99	1.18

ข. ร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของราก

อัตราส่วนใบแห้ง : สารสกัด	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย			
	น้ำ	เมทานอล	เฮกเซน	คลอโรฟอร์ม
1:80	–18.74	–18.97	–49.58	–28.32
1:40	32.71	–15.42	–45.26	–25.12
1:20	93.97	14.82	–37.86	–13.76
1:10	100.00	58.06	18.31	15.05

ค. ร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้น

อัตราส่วนใบแห้ง : สารสกัด	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย			
	น้ำ	เมทานอล	เฮกเซน	คลอโรฟอร์ม
1:80	–21.18	15.61	3.33	18.91
1:40	7.00	25.48	8.49	25.71
1:20	68.21	36.63	1.96	22.95
1:10	100.00	52.70	22.72	25.88

ตาราง 20 ร้อยละการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบโดยเฉลี่ยเมื่อได้รับสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งด้วยด้วยน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่ 7 วันหลังเพาะ (ค่าเฉลี่ยจากพืชทดสอบ 3 ชนิด คือ ข้าว ถั่วผี และโหระพา)

ก. ร้อยละการยับยั้งการงอกของเมล็ด

อัตราส่วนใบแห้ง : สารสกัด	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย			
	น้ำ	เมทานอล	เฮกเซน	คลอโรฟอร์ม
1:80	14.62	1.26	–3.52	1.28
1:40	31.26	0.74	–6.01	–4.42
1:20	100.00	–3.67	–4.64	–0.64
1:10	100.00	4.87	–2.04	–3.78

ข. ร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของราก

อัตราส่วนใบแห้ง : สารสกัด	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย			
	น้ำ	เมทานอล	เฮกเซน	คลอโรฟอร์ม
1:80	21.36	1.32	–0.10	19.75
1:40	51.69	7.64	–12.74	22.23
1:20	100.00	22.15	–13.73	23.10
1:10	100.00	61.91	–18.25	25.63

ค. ร้อยละการยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้น

อัตราส่วนใบแห้ง : สารสกัด	ร้อยละการยับยั้งโดยเฉลี่ย			
	น้ำ	เมทานอล	เฮกเซน	คลอโรฟอร์ม
1:80	4.69	–2.85	7.58	4.79
1:40	35.92	6.97	4.86	5.18
1:20	100.00	11.09	6.03	6.54
1:10	100.00	33.28	5.56	13.85

การทดลองที่ 3 การทดสอบผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* เบื้องต้นต่อการเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงและรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย

จากการศึกษาการทดสอบเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงและรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย โดยใช้สารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ที่อัตราส่วนของใบพืชแห้ง (กรัม) ต่อน้ำกลั่น (มิลลิลิตร) เท่ากับ 1:4 เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* (ที่เตรียมได้ในอัตราส่วน 1:4) เพื่อปรับให้สารสกัดมีอัตราส่วนเป็น 1:20 (ความเข้มข้นสุดท้าย เท่ากับ 6.25 mg/mL) โดยมีน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นตัวควบคุมให้ผลลบ (negative control) และสำหรับตัวควบคุมให้ผลบวก (positive control) ใช้สารละลายเบโนมิล เข้มข้น 0.04 g/mL กับรา *C. gloeosporioides* และใช้สารละลายแคปเทน เข้มข้น 0.20 g/mL กับรา *F. oxysporum*

3.1 **ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วง**

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วง โดยทดสอบด้วยวิธีวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีและคำนวณร้อยละการยับยั้ง เมื่อครบ 72 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ หนุมารนั่งแท่น สบู่แดง สบู่ดำ และปัตตาเวีย ให้ผลการยับยั้งรานี้แตกต่างจากตัวควบคุมให้ผลลบ ($p < .05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งคิดเป็นร้อยละ 15.34, 12.84, 8.64 และ 6.44 ตามลำดับ และสารสกัดจากพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ให้ผลการยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* น้อยกว่าสารละลายเบโนมิลที่เป็นตัวควบคุมให้ผลบวก ที่ให้ผลการยับยั้งร้อยละ 100.00 ($p < .05$) (ตาราง 21 และภาพประกอบ 14)

3.2 **ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย**

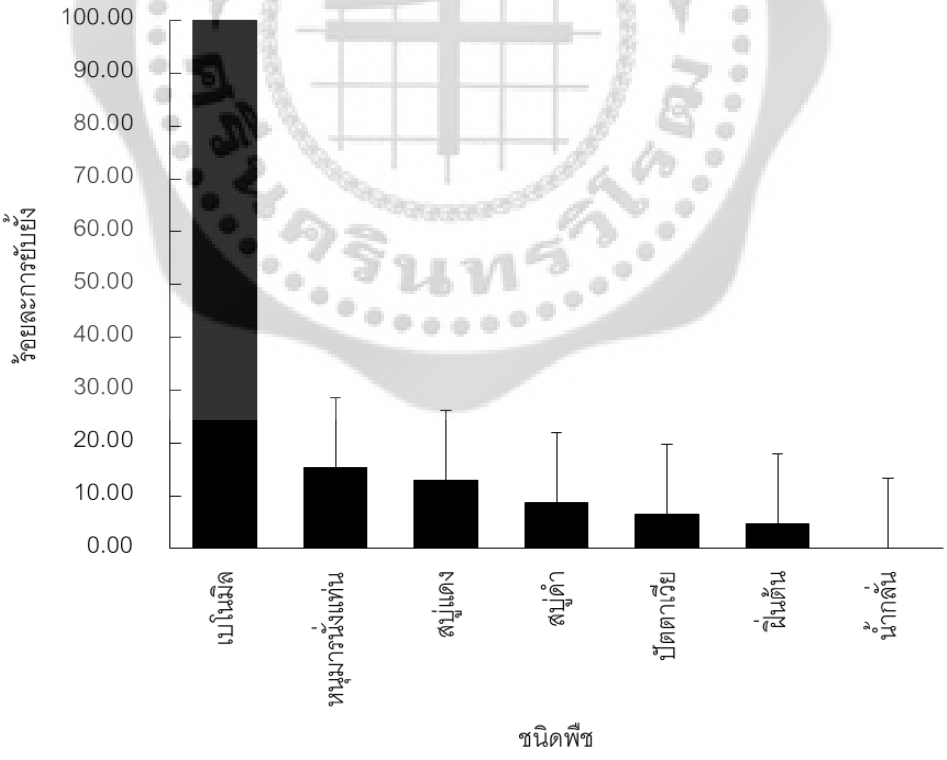
จากการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบเบื้องต้นถึงผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย โดยทดสอบด้วยวิธีวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีและคำนวณร้อยละการยับยั้ง เมื่อครบ 48 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ หนุมารนั่งแท่น สบู่ดำ และฝิ่นต้น ให้ผลการยับยั้งแตกต่างจากตัวควบคุมให้ผลลบ ($p < .05$) โดยมีร้อยละการยับยั้งคิดเป็น ร้อยละ 29.12, 21.03 และ 18.74 ตามลำดับ และสารสกัดจากพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ให้ผลการยับยั้งน้อยกว่าสารละลายแคปเทน ที่เป็นตัวควบคุมให้ผลบวก ที่ให้ผลการยับยั้งร้อยละ 100.00 ($p < .05$) (ตาราง 22 และภาพประกอบ 15)

ตาราง 21 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides*

พืชสกัด	ขนาดโคโลนีโดยเฉลี่ย (ซม.)[1/]	ร้อยละการยับยั้ง
เบโนมิล (Positive Control)	0.000e[2/] ± 0.000	100.00
หนุมารนั่งแท่น	2.562d ± 0.055	15.34
สบู่แดง	2.638cd ± 0.209	12.84
สบู่ดำ	2.765bc ± 0.096	8.64
ปัตตาเวีย	2.831b ± 0.090	6.44
ฝิ่นต้น	2.887ab ± 0.000	4.61
น้ำกลั่น (Negative Control)	3.026a ± 0.051	0.00

[1/] ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่า $\bar{x}$ ± SE จากการทดลอง 3 ซ้ำ

[2/] ตัวอักษรหลังค่าเฉลี่ยที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05



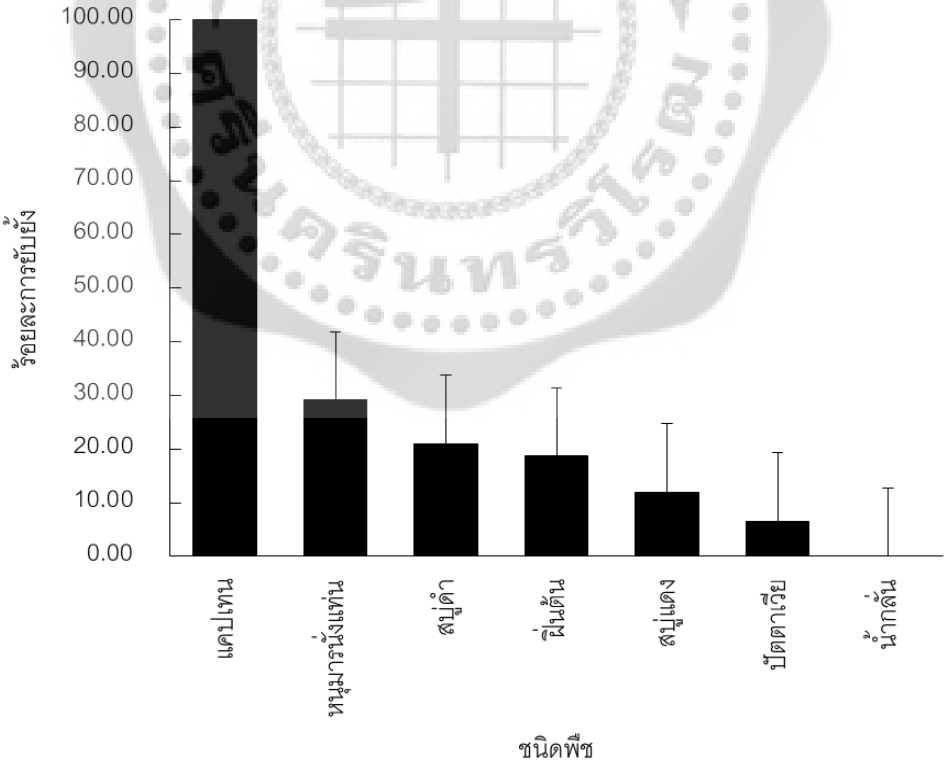
ภาพประกอบ 14 ร้อยละการยับยั้งของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides*

ตาราง 22 ผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *F. oxysporum*

พืชสกัด	ขนาดโคโลนีโดยเฉลี่ย (ซม.)[1/]	ร้อยละการยับยั้ง
แคปเทน (Positive Control)	0.000e[2/] ± 0.000	100.00
หนุมารนั่งแท่น	1.287c ± 0.145	29.12
สบู่ดำ	1.434bc ± 0.145	21.03
ฝิ่นต้น	1.475bc ± 0.202	18.74
สบู่แดง	1.598ab ± 0.010	11.97
ปัตตาเวีย	1.697ab ± 0.297	6.52
น้ำกลั่น (Negative Control)	1.816a ± 0.222	0.00

[1/] ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่า $\bar{x}$ ± SE จากการทดลอง 3 ซ้ำ

[2/] ตัวอักษรหลังค่าเฉลี่ยที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกันของพืชแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT .05



ภาพประกอบ 15 ร้อยละการยับยั้งของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *F. oxysporum*

บทที่ 5
สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

1.1 **การทดสอบการยับยั้งพืชทดสอบ** 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว กวางตุ้ง โหระพา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก และถั่วผี

จากผลการศึกษานี้จะเห็นได้ว่า สารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด ได้ดีในอัตราส่วนที่มีความเข้มข้นสูงมากกว่าในอัตราส่วนที่มีความเข้มข้นต่ำ โดยมีสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นให้ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สบู่แดง ฝิ่นต้น ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ สารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้ดีที่อัตราส่วน 1:10, 1:20 และ 1:40 โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ประมาณร้อยละ 27.19 – 100.00 ยับยั้งความยาวรากได้ประมาณร้อยละ 54.63 – 100.00 และยับยั้งความยาวลำต้นได้ประมาณร้อยละ 81.81 – 100.00 สารสกัดด้วยน้ำจากใบสบู่แดง สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ประมาณร้อยละ 49.88 – 100.00 ยับยั้งความยาวรากได้ประมาณร้อยละ 85.46 – 100.00 และยับยั้งความยาวลำต้นได้ประมาณร้อยละ 29.84 – 100.00 สารสกัดด้วยน้ำจากใบฝิ่นต้น สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 และ 1:20 โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ประมาณร้อยละ 51.58 – 98.06 ยับยั้งความยาวรากได้ประมาณร้อยละ 86.91 – 99.30 และยับยั้งความยาวลำต้นได้ประมาณร้อยละ 33.29 – 90.58 สารสกัดด้วยน้ำจากใบปัตตาเวียสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ประมาณร้อยละ 79.26 ยับยั้งความยาวรากได้ประมาณร้อยละ 94.61 และยับยั้งความยาวลำต้นได้ประมาณร้อยละ 71.39 สารสกัดด้วยน้ำจากใบสบู่ดำสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ประมาณร้อยละ 38.09 ยับยั้งความยาวรากได้ประมาณร้อยละ 80.10 และยับยั้งความยาวลำต้นได้ประมาณร้อยละ 35.15

จากการทดสอบกับพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด พบว่า พืชทดสอบที่อ่อนแอต่อสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด มากที่สุด ได้แก่ ข้าวและถั่วผี โดยถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย ที่อัตราส่วน 1:10, 1:20 และ 1:40 ประมาณร้อยละ 32 – 93 รองลงมาเป็น โหระพา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบ และกวางตุ้ง ตามลำดับ ที่ถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้ดีที่อัตราส่วน 1:10 และ

1:20 โดยโหระพาถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 30 – 98 หญ้ารังนกถูกยับยั้งประมาณร้อยละ 38 – 91 หญ้าขจรจบถูกยับยั้งประมาณร้อยละ 37 – 92 และกวางตุ้งถูกยับยั้งประมาณร้อยละ 40 – 97

1.2 การศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิส (osmotic potential) **ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด**

สารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิดที่แต่ละอัตราส่วน มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 0.62 – 9.79 mS/cm ค่าความนำไฟฟ้าจะมีค่าสูงขึ้นตามอัตราส่วนของใบที่เพิ่มมากขึ้น และมีความแตกต่างกันระหว่างสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* แต่ละชนิด การศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิสต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงเดียวกับค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด พบว่า สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบไม่มีผลกระทบต่อการงอกของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด แต่ความยาวของรากและลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบได้รับผลกระทบจากสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ แต่สารสกัดจากใบพืชทั้ง 5 ชนิดที่อัตราส่วนต่าง ๆ ในการทดลองนี้ มีค่าความนำไฟฟ้าน้อยกว่า 7 mS/cm ยกเว้นสารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นที่อัตราส่วน 1:10 ที่มีค่าความนำไฟฟ้าเท่ากับ 9.79 mS/cm แต่สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบได้ร้อยละ 100.00 ชี้ให้เห็นว่าค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ แต่มีผลเล็กน้อยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า เฉพาะที่อัตราส่วนของใบแห้งสูง ๆ ดังนั้น ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* เกิดจากสารอัลลีโลพาทีที่มีอยู่ในใบ

การทดลองที่ 2 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

จากการศึกษาสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ เมทานอล เฮกเซน และคลอโรฟอร์ม จากใบแห้งของพืชสกุล *Jatropha* 2 ชนิด ที่ให้ผลการยับยั้งพืชทดสอบมากที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือ หนุมารนั่งแท่น และสบู่แดง ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 3 ชนิด คือ ข้าว ถั่วผี และโหระพา (ตามลำดับการถูกยับยั้งมากที่สุดจากผลการทดลองที่ 1) โดยมีน้ำกลั่นและตัวทำละลายอินทรีย์แต่ละชนิดเป็นชุดควบคุม พบว่า ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ให้ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 3 ชนิด ที่ดีที่สุด คือ ตัวทำละลายเมทานอล โดยสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลจากใบแห้งของสบู่แดงให้ผลการยับยั้งโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 5.02 – 58.06 (ตาราง 19) ส่วนสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลจากใบแห้งของหนุมารนั่งแท่น ให้ผลการยับยั้งโดยเฉลี่ย

ประมาณร้อยละ 4.87 – 61.91 (ตาราง 20) สารสกัดมีผลการยับยั้งดีในอัตราส่วน 1:10 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและคลอโรฟอร์มของสบู่แดงให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและคลอโรฟอร์มของหนุมารนั่งแท่น พบว่า ตัวทำละลายคลอโรฟอร์มให้ผลการยับยั้งมากกว่าเฮกเซน

การทดลองที่ 3 การทดสอบผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* เบื้องต้นต่อการเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงและรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย

สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* มี 4 ชนิด ที่มีผลยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* ได้แก่ หนุมารนั่งแท่น สบู่แดง สบู่ดำ และปัตตาเวีย ยกเว้นฝิ่นต้นที่ไม่ผลยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* ($p < .05$) โดยสารสกัดจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งให้ผลการยับยั้งมากที่สุด (ร้อยละ 15.34) รองลงมาเป็นสบู่แดง (ร้อยละ 12.84) สบู่ดำ (ร้อยละ 8.64) และ ปัตตาเวีย (ร้อยละ 6.44) ตามลำดับ แต่สารสกัดจากพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ให้ผลการยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* น้อยกว่าสารละลายเบโนมิลที่ให้ผลการยับยั้งร้อยละ 100.00

ส่วนผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการเจริญของรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* มี 3 ชนิด ที่ให้ผลการยับยั้งรา *F. oxysporum* ได้แก่ หนุมารนั่งแท่น สบู่ดำ และฝิ่นต้น ยกเว้นสบู่แดงและปัตตาเวียที่ให้ผลการยับยั้งไม่แตกต่างจากน้ำกลั่น ($p \geq .05$) โดยสารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นสามารถยับยั้งการเจริญของรา *F. oxysporum* ได้มากที่สุด (ร้อยละ 29.12) รองลงมาเป็นสารสกัดจากใบสบู่ดำ (ร้อยละ 21.03) และฝิ่นต้น (ร้อยละ 18.74) ตามลำดับ แต่สารสกัดจากพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ให้ผลการยับยั้งน้อยกว่าสารละลายแคปเทนที่ให้ผลการยับยั้งร้อยละ 100.00

อภิปรายผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

จากการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 6 ชนิด ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน พบว่า สารสกัดจากใบพืชทั้ง 5 ชนิด มีผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบแตกต่างกัน โดยสารสกัดด้วยน้ำที่มีผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด สูงที่สุด คือ ใบหนุมารนั่งแท่น รองลงมาได้แก่ สบู่แดง ฝิ่นต้น ปัตตาเวีย และสบู่ดำ ตามลำดับ และให้ผลการยับยั้งที่สูงขึ้นเมื่ออัตราส่วนของสารสกัด

มีความเข้มข้นมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rejila; & Vijayakumar. (2011: 1-3) ที่ได้ศึกษาสารสกัดจากใบสบู่ดำที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพริกชี้ฟ้า (*Capsicum annum* L.) และงา (*Sesamum indicum* L.) พบว่า สารสกัดจากใบสบู่ดำมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ด ความยาวรากและลำต้นของพริกชี้ฟ้า โดยจะยับยั้งได้สูงเมื่อสารสกัดมีความเข้มข้นสูง นอกจากนี้ สารสกัดจากใบสบู่ดำให้ผลส่งเสริมการงอกของเม็ดและความยาวลำต้น แต่กลับยับยั้งการเจริญเติบโตของรากของงาอีกด้วย ถึงแม้ว่าพืช 5 ชนิดนี้เป็นพืชที่ถูกจัดให้อยู่สกุลเดียวกัน แต่พบว่าสารอัลลีโลพาทีที่มีอยู่ในใบพืชแต่ละชนิดอาจแตกต่างกันได้ อาทิตยา นุราฤทธิ์ (2552: 125) ได้รายงานผลศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิด ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืชทดสอบหลังงอก 4 ชนิดในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน พบว่า สารสกัดจากใบลำดวนยับยั้งวัชพืชทดสอบได้ดีที่สุด รองลงมาคือใบน้อยหน่า และใบกระดังงาจีน ตามลำดับ นอกจากนี้ เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ; และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2555: 151-163) ได้ศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ รางจืด (*Thunbergia laurifolia* L.) สร้อยอินทนิล (*Thunbergia grandiflora* Roxb.) เสลดพังพอนตัวผู้ (*Barleria luplina* Lindl.) เสลดพังพอนตัวเมีย (*Clinacanthus nutans* (Burm.f) Lindau) และทองพันชั่ง (*Rhinacanthus nasutus* Kurz.) พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชทุกชนิดมีผลยับยั้งการงอกและการเจริญของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด กวางตุ้งและหญ้ารังนก พบว่า สารสกัดจากใบทองพันชั่งให้ผลการยับยั้งสูงสุด แสดงว่า พืชแต่ละชนิดแม้อยู่ในวงศ์เดียวกันก็มีสารอัลลีโลพาทีที่แตกต่างกัน

ค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายนั้นมีผลต่อการดูดน้ำของเมล็ดพืชเพื่อใช้ในการงอก อาจส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชได้ การทดสอบเพื่อยืนยันว่าค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ไม่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบจึงมีความสำคัญ โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ซึ่งไม่เป็นพิษต่อพืชที่มีค่าความนำไฟฟ้าในช่วงเดียวกันกับค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* (กาญจนา หลงสะ. 2551: 40) มาทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว กวางตุ้ง โหระพา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก และถั่วผี โดยสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิดที่แต่ละอัตราส่วน มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 0.62 – 9.79 mS/cm ค่าความนำไฟฟ้าจะมีค่าสูงขึ้นตามอัตราส่วนของใบที่เพิ่มมากขึ้น และมีความแตกต่างกันระหว่างสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* แต่ละชนิด สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบไม่มีผลกระทบต่อการงอกของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด แต่ความยาวของรากและลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบได้รับผลกระทบจากสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ สารสกัดจากใบพืชทั้ง 5 ชนิดที่อัตราส่วนต่าง ๆ ในการทดลองนี้ มีค่าความนำไฟฟ้าน้อยกว่า 7 mS/cm ยกเว้นสารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นที่อัตราส่วน 1:10 ที่มีค่าความนำไฟฟ้าเท่ากับ 9.79 mS/cm แต่สารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบได้ร้อยละ 100.00 ชี้ให้เห็นว่าค่าศักย์

ออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ แต่มีผลเล็กน้อยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า เฉพาะที่อัตราส่วนของใบแห้งสูง ๆ ดังนั้น ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ในการทดลองนี้น่าจะเกิดจากสารอัลลีโลพาทีที่มีอยู่ในใบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรเชษฐ พัฒใส (2554: 74) ได้ศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงเดียวกันกับค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบหญ้าสาบ พบว่า ไม่มีผลกระทบต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าเลย แสดงให้เห็นว่า ค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดไม่ส่งผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าเลย ดังนั้นผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบน่าจะเกิดจากสารเคมีบางชนิดที่มีอยู่ภายในใบนั่นเอง

การทดลองที่ 2 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

การศึกษาสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์จากใบพืชสกุล *Jatropha* ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิดเป็นการศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาทีจากใบพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 2 ชนิด ที่ให้ผลการยับยั้งดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือ ใบหนุมารนั่งแท่น และสบู่แดง โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีค่าคุณสมบัติของการมีขั้ว (polarity) แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ เมทานอล เฮกเซนและ คลอโรฟอร์ม มาสกัดสารอัลลีโลพาทีจากใบหนุมารนั่งแท่น และสบู่แดง แล้วทดสอบกับพืชทดสอบที่ถูกยับยั้งมากที่สุดจากการทดลองที่ 1 จำนวน 3 ชนิด คือ ข้าว โหระพา และถั่วผี พบว่า สารสกัดจากตัวทำละลายอินทรีย์จากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยเมทานอลจะให้ผลการยับยั้งที่สูงที่สุด มีร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของรากและต้นกล้าพืชทดสอบสูงกว่าสารสกัด จากคลอโรฟอร์มและเฮกเซน ตามลำดับ แสดงว่า สารอัลลีโลพาทีจากใบหนุมารนั่งแท่น และสบู่แดง ละลายได้ดีในเมทานอล ทั้งใบสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่นสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะสารสกัดที่อัตราส่วน 1:10 จะทำให้การงอกของเมล็ด ความยาวราก และความยาวลำต้นของต้นกล้าพืชทดสอบลดลงมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิตยา นุราฤทธิ์. (2552) ได้ศึกษาความสามารถในการละลายของสารอัลลีโลพาทีจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิด ได้แก่ ใบลำดวน ใบกระดังงาจีน และใบน้อยหน่าด้วยตัวทำละลายเฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล พบว่า สารสกัดด้วยเมทานอลให้ผลการยับยั้งสูงที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มและเฮกเซน ตามลำดับ และจากการศึกษาของกาญจนา หลงสะ (2551: 103-106) ได้รายงานว่าสารสกัดใบบลูฮาวายด้วยเมทานอลมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มและเฮกเซน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า สารสกัดจากใบต้อยติ่งด้วยเมทานอลให้ผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืช

ทดสอบ 4 ชนิดสูงที่สุด รองลงมาคือ คลอโรฟอร์ม และเฮกเซนตามลำดับ (ปรารถนา จันทร์ทา. 2548: 81-94) นอกจากนี้ ยังมีรายงานวิจัย ได้ศึกษาการละลายของสารอัลลีโลพาทีจากใบทองพันชั่งในตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิดที่มีค่า polarity แตกต่างกัน คือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล ชี้ให้เห็นว่า สารอัลลีโลพาทีจากใบทองพันชั่งเป็นสารที่ละลายได้ดีในเมทานอลมากกว่าในคลอโรฟอร์มและเฮกเซน (เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ; และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. 2555: 151-163) แต่ในงานวิจัยของบุญรอด ชาติยานนท์. (2544: 87-93) รายงานว่า สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มจากใบประยงค์สดและแห้งให้ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ 8 ชนิดได้ ($p < .05$) แสดงว่า สารอัลลีโลพาทีในใบพืชแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายอินทรีย์แตกต่างกัน แต่เมื่อเทียบกับผลการยับยั้งของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสบู่แดงและหนุมารนั่งแท่น พบว่า สารสกัดด้วยน้ำให้ผลการยับยั้งสูงกว่าสารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ทุกชนิดรวมทั้งเมทานอลด้วย (ตาราง 19 และ 20) แสดงว่า สารอัลลีโลพาทีในพืช 2 ชนิดนี้ อาจมีความเป็นขั้ว (polarity) สูงมากจึงละลายได้ดีในน้ำมากกว่าเมทานอล สอดคล้องกับการศึกษาผลของสารสกัดจากต้น *Euphorbia dracunculoides* Lam. ด้วยน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์ 4 ชนิด คือ เอ็น-เฮกเซน คลอโรฟอร์ม เอทิลแอซีเทต 1-บิวทานอล ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วลูกไก่และข้าวสาลี พบว่า สารสกัดจากต้น *Euphorbia dracunculoides* Lam. ด้วยน้ำให้ผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วลูกไก่และข้าวสาลีมากกว่าสารสกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิด และนำสารสกัดด้วยน้ำมาวิเคราะห์โดยวิธีโครมาโทกราฟีเพื่อหาสารที่ให้ผลยับยั้งพบสาร 4 ชนิด ได้แก่ กรดฟิวโรอิก (furoic acid) กรดพี-คิวมาริก (*p*-coumaric acid) กรดไซรินจิก (syringic acid) และกรดคาเฟอิก (caffeic acid) (Tanveer; et al. 2012: 495-501)

การทดลองที่ 3 การทดสอบผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* เบื้องต้นต่อการเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงและรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* สาเหตุโรคตายพรายในกล้วย

สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 4 ชนิด ที่สามารถยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* ได้ โดยสารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งให้ผลการยับยั้งมากที่สุด รองลงมาเป็นสบู่แดง สบู่ดำ และปัตตาเวีย ตามลำดับ ($p < .05$) ยกเว้นฝิ่นต้นที่ไม่ให้ผลยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* และสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 3 ชนิด ที่ให้ผลการยับยั้งรา *F. oxysporum* โดยสารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นสามารถยับยั้งการเจริญของรา *F. oxysporum* ได้มากที่สุด รองลงมาเป็นสารสกัดจากใบสบู่ดำ และฝิ่นต้น ตามลำดับ ($p < .05$) ยกเว้นสบู่แดงและปัตตาเวียที่ให้ผลการยับยั้งไม่แตกต่างจากน้ำกลั่น ($p \geq .05$) จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า พืชในสกุลเดียวกันหรือวงศ์เดียวกันอาจให้ผลการยับยั้งการเจริญของราได้แตกต่างกัน สอดคล้อง

กับงานวิจัยของ ขจรพรรณ รักผล (2555: 49-51) ที่ได้ศึกษาผลของสารสกัดหยาบด้วยน้ำกลั่นจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae จำนวน 11 ชนิด ต่อการยับยั้งการเจริญของราก่อโรคเหี่ยวฟิวซาเรียมในมะเขือเทศ พบว่า สารสกัดหยาบจากใบช้องนาง รางจืด และสร้อยอินทนิล ให้ผลยับยั้งรานี้ได้ดีที่สุด แต่สารสกัดจากพืชสกุล *Jatropha* ทั้ง 5 ชนิด ให้ผลการยับยั้งการเจริญของรา *C. gloeosporioides* ในมะม่วงและ *F. oxysporum* ในกล้วยน้อยกว่าเบโนมิลและแคปเทนที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ที่ให้ผลการยับยั้งได้ร้อยละ 100.00 จากการทดลองนี้เป็นการศึกษาหาสารสกัดจากธรรมชาติที่มีผลยับยั้งการเจริญของราก่อโรคพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ ที่อาจทำมาใช้ทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ถึงแม้ว่าผลที่ได้อาจให้ผลการยับยั้งไม่ดีเท่าสารละลายเบนโนมิลและสารละลายแคปแทน แต่สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาหาสารยับยั้งราที่ได้จากธรรมชาติ Mongalo; Opoku; & Zobolo (2013: 476-480) มีงานวิจัยที่นำสารสกัดด้วยตัวทำละลายแอซิโตน เมทานอล เอทิลแอซีเทต จากใบของ *Jatropha zeyheri* มาทดสอบการยับยั้งกับแบคทีเรียก่อโรค 14 ชนิด พบว่า สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคได้ 11 สายพันธุ์ ด้วยกัน นอกจากนี้ Srivastava; Kumar; & Sinha. (2012: 120-123) ได้นำน้ำมันสบู่ดำศึกษาการยับยั้งรา 6 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ ที่ความเข้มข้น 500 µL พบว่า น้ำมันสบู่ดำสามารถยับยั้งรา *Penicillium glabrum* ได้ดีที่สุด (ร้อยละ 82.96) รองลงมาเป็น *Aspergillus niger* (ร้อยละ 63.33)

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากสารอัลลีโลพาทีให้ผลการควบคุมการเจริญเติบโตทั้งในสัตว์ พืช และจุลินทรีย์ จึงทำการต้องทดสอบเบื้องต้นในจุลินทรีย์ เพื่อตรวจสอบว่า สารอัลลีโลพาทีจากพืชชนิดเดียวกันสามารถทำให้พืชปลูกเจริญเติบโต แต่ยับยั้งการเจริญเติบโตวัชพืชและการเจริญของจุลินทรีย์ต่าง ๆ ได้

2. จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้ แนวทางในการศึกษาต่อไปควรศึกษาต่อโดยนำไปทดลองกับแปลงเกษตรจริง หรืออาจทดสอบในพืชทดสอบที่หลากหลายมากขึ้น รวมทั้งควรศึกษาถึงวิธีการที่จะนำไปใช้ควบคุมวัชพืชในพื้นที่การเกษตรเพื่อเป็นการลดใช้สารเคมี สารควบคุมและกำจัดวัชพืชในแปลงเกษตรต่อไป

3. จากผลการศึกษาสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* ด้วยน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด พบว่า สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้ แนวทางในการศึกษาต่อไปควรศึกษาและวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดว่าเป็นสารใดหรือสารกลุ่มใดที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

4. จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบพืชสกุล *Jatropha* เบื้องต้นต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides* และรา *F. oxysporum* แนวทางในการศึกษาต่อไปควรศึกษาเปรียบเทียบอัตราส่วนต่าง ๆ ของสารสกัด และอาจศึกษาถึงการทดสอบกับจุลินทรีย์ก่อโรคพืชชนิดอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมป่าไม้. (2544). *ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันทน์.* พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมฯ.

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (ม.ป.ป.). *คู่มือฐานข้อมูลพืชพิษ.* กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมฯ.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2549). *พรรณไม้ห้วยทราย จังหวัดเพชรบุรี.* กรุงเทพฯ: สำนักหอพรรณไม้ กรมฯ.

กาญจนา หลงสะ. (2551). *การศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาทีในผักแขยง (Limnophila aromatica) และบลูฮาวาย (Otacanthus azureus).* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ขจรพรรณ รักผล. (2555). *ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae ต่อการยับยั้งการเจริญของรากก่อโรคฟิวซาเรียมในมะเขือเทศ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ฉัตรชีวิน ดาวใหญ่; และ สยามรัตน์ เกี๋ยงคำ. (2548). *ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดก้านใบชะพลูและใบชะพลูต่อความงอกของพืชไร่ 4 ชนิด.* ปัญหาพิเศษปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ถ่ายเอกสาร.

เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ; และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2555). ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae บางชนิด. *ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์.* 12(2): 151-163.

ณรงค์ สิงห์บุระอุดม. (2552). *โรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า.* สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2553, จาก http://ppath.agr.ku.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=115&Itemid=98.

ดวงตา จุลศิริกุล; และ เกศราภรณ์ จันทร์ประเสริฐ. (2551). การศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากใบพืชบางชนิดในการควบคุมหนอนแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา.* 13(2): 41-46.

ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์. (2551). *เกษตรธรรมชาติ.* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ธวัชชัย แพชมัด; และ ศราวุฒิ สุขจินดาเสถียร. (2551). *ผลของสารสกัดจากเมล็ดลำพูต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหอม.* โครงการประชุมวิชาการเรื่องจับกระแส : การรักษาและยาใหม่ 3 Natural Sources & Active Compound Discovery เมษายน 2551. กรุงเทพฯ.

ธีรารัตน์ แช่มชัยพร. (2546). *ผลทางอัลลีโลพาทีของพืชบางชนิดในสกุลไม้อบเชย.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เนตรนภิส เขียวขำ; บัณฑิต โสภณ; และ สมัคร แก้วสุกแสง. (2553). การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gleosporioides* จากผลไม้ 4 ชนิด ด้วยสารสกัดหยาบข่า. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 41(3/1) (พิเศษ): 437-440.

บุญรอด ชาติยานนท์. (2544). *ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ต่อการยับยั้งความงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พืชสวน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ถ่ายเอกสาร.

บุญรอด ชาติยานนท์; เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ; และ วิรัตน์ ภูวิวัฒน์. (2546). ผลของสารสกัดจากใบแก้วต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 34(1-3) (พิเศษ): 423-426.

เบญจมาศ ศิลาย้อย. (2545). *กล้วย*. ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เบญจมาศ ศิลาย้อย. (2553). *โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของกล้วย*. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2553, จาก http://guru.sanook.com/picfront/sub/5061__16122006012906.jpg.

ปิยะวดี เจริญวัฒนา. (2550). ประสิทธิภาพของสารสกัดพลูในการยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus flavus*. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 38(6)(พิเศษ): 50-53.

ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. (2555, 15-16 พฤศจิกายน). ข้อมูลพื้นฐานสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. (เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเพื่อเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี 2555). หน้า 2-3.

พงษ์ศักดิ์ พลเสนา. (2550). *พืชสมุนไพรในสวนป่าสมุนไพรเขาหินซ้อน ฉบับสมบูรณ์.* ปราจีนบุรี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจตนารมณ์ภัณฑ์.

มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา. (2549). *พฤกษชาติสมุนไพร.* นนทบุรี: ศูนย์พัฒนาตำราการแพทย์แผนไทย มูลนิธิฯ.

มูลนิธิโครงการหลวง. (2552). *องค์ความรู้เรื่องพืชป่าที่ใช้ประโยชน์ทางภาคเหนือของไทย เล่ม 2*. เชียงใหม่: มูลนิธิฯ.

รวีวรรณ เดื่อมขันมณี. (2551). การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากข่าต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 39(3) (พิเศษ): 456-459.

รัชนี บุญเรือง. (2552). *การยับยั้งรา่ก่อโรคใบร่วงบนต้นยางพาราด้วยสารสกัดจากพืช*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตรศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วิมลพรรณ รุ่งพรหม; และ สุปราณี แก้วกระจ่าง. (2550). สารยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชจากราก ลำเจียก. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 38(6)(พิเศษ): 299-302.

วิมลพรรณ รุ่งพรหม; และ อารีวรรณ ประสันทะวงษ์. (2552). สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากหญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees). *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 40(1)(พิเศษ): 118-120.

วิรัตน์ ภูวิรัตน์; และคนอื่นๆ. (2544ก). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบประยงค์ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์สามชนิดต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี. *วารสารวิทยาศาสตร์ มศว.* 17(2): 114-119.

----------. (2544ข). ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ต่อการยังยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าไมยราบยักษ์. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.* 19(2): 75-83.

วิรัตน์ ภูวิรัตน์; และคนอื่นๆ. (2545). ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ในชั้นคลอโรฟอร์มต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้ารังนก. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 33(4-5)(พิเศษ): 131-133.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. (2547). ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าเละของผัก. *วิทยาสารกำแพงแสน.* 2(2): 72-81.

ศานิต สวัสดิกาญจน์; วิมลพรรณ รุ่งพรหม; และ ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล. (2552). ผลของสารสกัดจากลำต้นหญ้าดอกขาวต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืช 3 ชนิด. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 40(1)(พิเศษ): 157-160.

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. (2542). *ผักพื้นบ้านและพืชสมุนไพร.* กรุงเทพฯ: สถาบันฯ

สนธยา พุทธวงศ์; และ ศศิธร วงศ์เรือง. (2552). สารสกัดจากพลูคาวและสาบเสือที่มีอิทธิพลต่อเชื้อ *Colletitrichum capsici* และ *Fusarium oxysporum*. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 40(3)(พิเศษ): 225-228.

สุดฤดี ประเทืองวงศ์. (2527). *โรคพืชทั่วไปและบทปฏิบัติการ.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรเชษฐ พัฒใส. (2554). *ผลทางอัลลีโลพาทีจากหญ้าสาบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกบางชนิด.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อภิชาต ศรีสะอาด. (2549). *เกษตรอินทรีย์ ชุดอาหารปลอดภัย*. สมุทรสาคร: สำนักพิมพ์ดอกคูณ.

อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ. (2553). *ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.* สืบค้นเมื่อ 22 กันยายน 2553, จาก http://www.gracezone.org/index.php/agriculture/894-physic-nut.

อาทิตยา นุราฤทธิ์. (2552). *ผลทางอัลลีโลพาทีของพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชบางชนิด.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อานัฐ ตันโช. (2551). *เกษตรธรรมชาติประยุกต์ : หลักการ แนวคิด เทคนิคปฏิบัติในประเทศไทย.* ครั้งที่ 2. ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

อำมร อินทร์สังข์; และ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. (2552). ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น. *วารสารวิทยาศาสตร์ มข.* 37(2): 183-191.

เอี่ยน ศิลาย้อย. (2530). *โรคของไม้ผล การป้องกันและกำจัด.* กรุงเทพฯ: หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Aiyelaagbe, O. O.; et al. (2007). *In vitro* Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of *Jatropha curcas* Roots. *International Journal of Phamacology*. 3(1): 106-110.

Aiyelaagbe, O. O.; et al. (2008). The Antimicrobial Activity of *Jatropha multifida* Extracts and Chromatographic Fractions Against Sexually Transmitted Infections. *Journal of Medical Sciences.* 8(2): 143-147.

Aiyelaagbe, O. O.; & Gloer, J. B. (2008). Japodic Acid, A Novel Aliphatic Acid from *Jatropha podagrica* Hook.f. *Record of Natural Products.* 2(4): 100-106.

Ashrafi, Z. Y.; Sadeghi, S.; & Mashhadi, H. R. (2007). Allelopathic effects of Barley (*Hordeum vulgare*) on germination and growth of Wild barley (*Hordeum spontaneum*). *Pakistan Journal of Weed Science Res*earch. 13(1-2): 99-112.

Amoo, S.O.; Ojo, A.U.; & Staden, J. V. (2008). Allelopathic potential of *Tetrapleura tetraptera* leaf extracts on early seedling growth of five agricultural crops. *South African Journal of Botany.* 74: 149-152

Bhaskarwar, B; Itankar, P.; & Fulke, A. (2008). Evaluation of Antimicrobial Activity of Medicinal Plant *Jatropha podagrica* Hook.f. *Roumanian Biotechnological Letters*. 13(5): 3873-3877.

Chon, S.-U.; et al. (2005, October 3). Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. *Scientia Horticulturae*. 106(3): 309-317.

Das, B.; et al. (2008). Diterpenoids from *Jatropha multifida*. *Phytochemistry.* 69: 2639-2641.

Das, B.; et al. (2009). New Macrocyclic Diterpenoids from *Jatropha multifida*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. 57(3): 318-320.

Duke, S.O.; & Lydon, J. (1993). Natural phytotoxins as herbicides. *ACS symposium series 524*. American Chemical Society. Washington DC.

Ee, G. C. L.; et al. (2005). Ferulic Acid Ester from *Jatropha podagrica* (Euphorbiaceae). *Malaysian Journal of Chemistry*. 7(1): 45-48.

Fawzi, E. M.; Khalil, A. A.; & Afifi, A. F. (2009). Antifungal effect of some plant extracts on *Alternaria alternata* and *Fusarium oxysporum*. *African Journal of Biotechnology*. 8(11): 2590-2597.

Iqbal, Z. ; et al. (2006, December). Plant growth inhibitory activity of *Lycoris radiata* Herb. and the possible involvement of lycorine as an allelochemical. *Weed Biology and Management*. 6(4): 221-227.

Igbinosa, O. O.; Igbinosa, E. O.; & Aiyegoro, O. A. (2009). Antimicrobial Activity and Phytochemical Screening of Stem Bark Extract from *Jatropha curcas* (L). *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 3(2): 58-62.

Larcher, W. (1929). *Physiological Plant Ecology : Ecophysiology and Stress Physiology of Funtional Groups*. 4th ed. Germany: Springer.

Mango Anthracnose โรคแอนแทรคโนส สาเหตุจากราเป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดในมะม่วง. (2553). สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2553, จาก http://www.vcharkarn.com/vcafe/179036.

Mongalo, N.; Opoku, A.; & Zobolo, A. (2013). Antibacterial activity of root and leaf extracts of Jatropha zeyheri Sond (Euphorbiaceae). *African Journal of Biotechnology*. 12(5): 476-480.

Nayak, S. B.; & Patel, K. N. (2009). A Marvel Plant-Jatropha: An Appraisal. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 1(3): 35-39.

Oduola, T.; Avwioro, O. G.; & Ayanniyi, T. B. (2005). Suitability of the Leaf Extract of *Jatropha gossypifolia* as an Anticoagulant for Biochemical and Haematological Analyses. *African Journal of Biotechnology*. 4(7): 679-681.

Oduola, T.; et al. (2007). Use of *Jatropha gossypifolia* Stem Latex as a Haemostatic Agent: How Safe is It?. *Journal of Medicinal Plants Research*. 1(1): 14-17.

Ogbebor, N. O.; Adekunle, A. T. 2; & Enobakhare, D. A. (2007). Inhibition of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sac. causal organism of rubber (*Hevea brasiliensisMuell*. Arg.) leaf spot using plant extracts. African Journal of Biotechnology. 6 (3): 213-218.

Ogundare, A. O. (2007). Antimicrobial Effect of *Tithonia diversifolia* and *Jatropha gossypifolia* Leaf Extracts. *Trends in Applied Science Research*. 2(2): 145-150.

Panda, B. B.; et al. (2009). Anti-Inflammatory and Analgesic Activity of *Jatropha gossypifolia* in Experimental Animal Models. *Global Journal of Pharmacology*. 3(1): 1-5.

Pathipati, U. R.; Sudheer, S. D.; & Devanand, P. (2006, January). Herbicidal potential of *Breynia retusa* leaf extract on *Calotropis gigantea*, *Parthenium hysterophorus*, *Datura metal* and *Tridax procumbens*. *Allelopathy Journal*. 17(1): 65-80.

Peraza-Sánchez, S. R.; Chan-Che, E. O.; & Ruiz-Sánchez, E. (2005). Screening of Yucatecan Plant Extracts To Control *Colletotrichum gloeosporioides* and Isolation of a New Pimarene from *Acacia pennatula*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53(7): 2429-2432.

Radosevich, S.; Holt, J.; & Ghersa, C. (1996). *Weed Ecology : Implications for Management*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Rejila, S.; & Vijayakumar, N. (2011). Allelopathic Effect of Jatropha curcas on Selected Intercropping Plants (Green Chilli and Sesame). *Journal of Phytology*. 3(5): 1-3.

Rice, E. L. (1974). *Allelopathy*. New York: Academic Press.

Rizvi, S. J.; et al. (1992). A Discipline Called Allelopathy. In *Allelopathy : Basic and Applied Aspects*. Rizvi, S. J.; & Rizvi, V. pp. 1-10. London: Chapman & Hall.

Shajie, E.; & Saffari, M. (2007). Allelopathic effects of cocklebar (*Xanthium strumarium* L.) on germination and seedling growth of some crops. *Allelopathy Journal*. 19: 501-506.

Shanthi, R.; Hussain, K. J.; & Sanjayan, K. P. (2007). Effect of aqueous root and shoot extracts of weeds on germination and seedling growth of cotton. *Allelopathy Journal*. 19(2): 525-534.

Sodaeizadeh, H.; & et al. (2009). Allelopathic activity of different plant parts of *Peganum harmala* L. and identification of their growth inhibitors substances. *Plant Growth Regulation*. 59: 227-236.

Sonibare,O. O.; Sonibare, M. A.; & Akharame, E. (2008). Comparative Chemical Composition of Lipids in Some *Jatropha* Species. *European Journal of Scientific Research*. 21(1): 209-211.

Srivastava, S.; Kumar, R.; & Sinha, A. (2012). Antifungal Activity of Jatropha curcas Oil Against Some Seed-borne Fungi. *Plant Pathology Journal*, 11: 120-123.

Stover, R. H. (1953). The effect of soil moisture on the growth and survival of *Fusarium oxysporum* f. *cubense* in the laboratory. *Phytopathology*. 43: 499-504.

Suprapta, D. N.; & Khalimi, K. (2009). Efficacy of plant extract formulations to suppress stem rot disease on vanilla seedlings. *Journal of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*. 15(2): 34-41.

Sutthivaiyakit, S.; et al. (2003). A Novel 8,9-*seco*-rhamnofolane and a new rhamnofolane endoperoxide from *Jatropha integerrima* roots. *Tetrahedron Letters*. 44(18): 3637-3640.

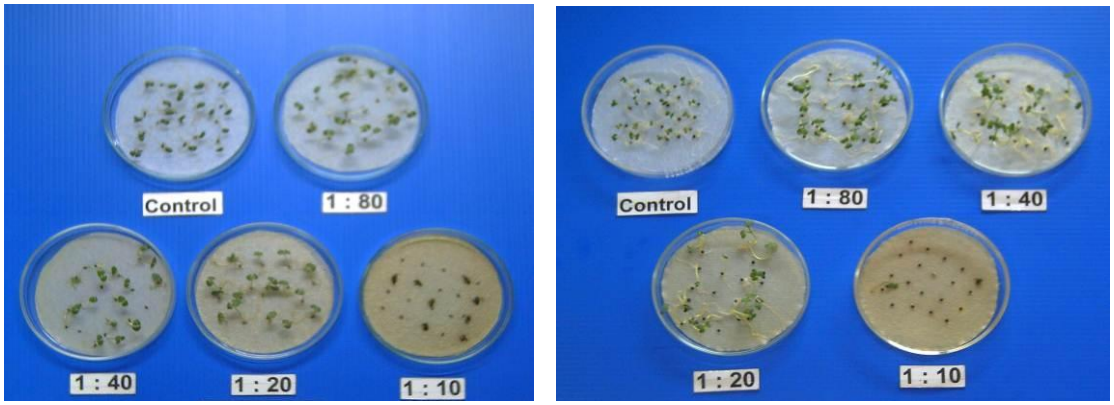
Sutton, B.C. (1980). *The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. England: Commonwealth Mycological Institute.

Tanveer, A.; et al. (2012, October-December). Allelopathic Effects of Aqueous and Organic Fractions of *Euphorbia dracunculoides* Lam. on Germination and Seedling Growth of Chickpea and Wheat. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 72(4): 495-501.

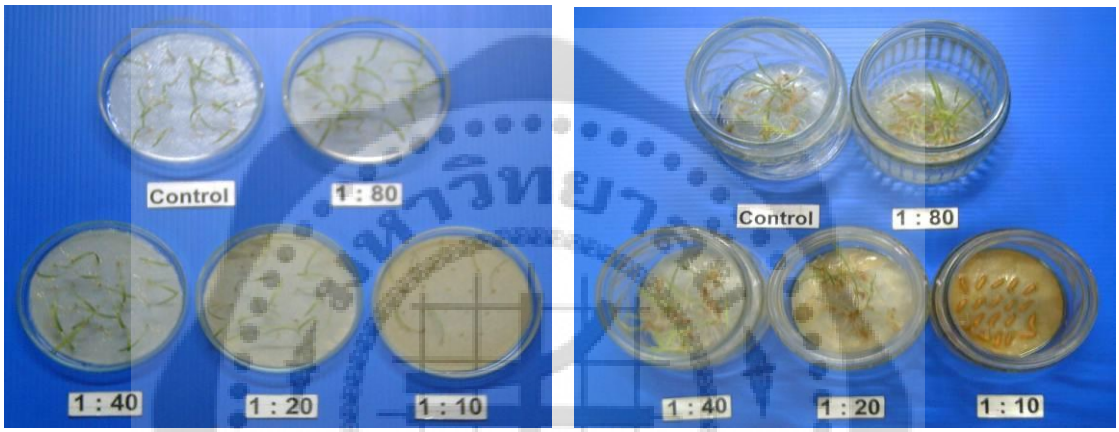
Vudhivanich, S. (2003). Potential of Some Thai Herbal Extracts for Inhibiting Growth of *Ralstonia solanacearum* the Causal Agent of Bacterial Wilt of Tomato. *Kamphaengsaen Academic Journal*. 1(2): 70-76.

Wu; et al. (2008). Differential belowground allelopathic effects of leaf and root of *Mikania micrantha*. *Trees*. 23: 11-17.

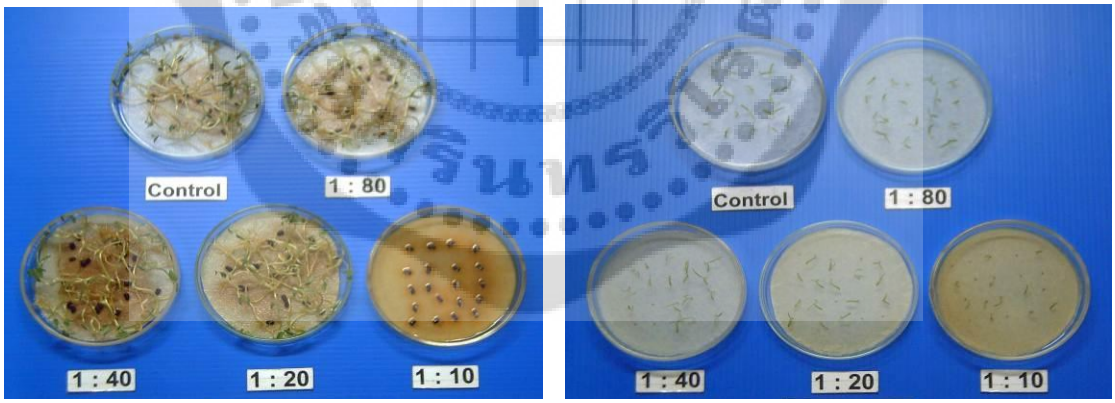
ภาคผนวก



ก ข



ค ง

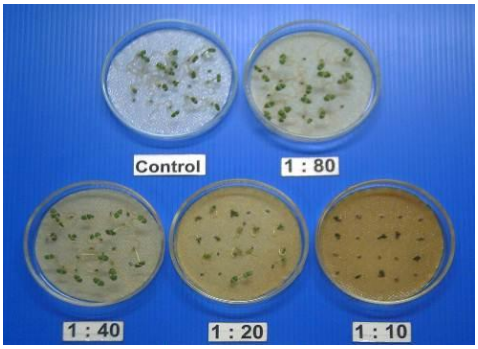


จ ฉ

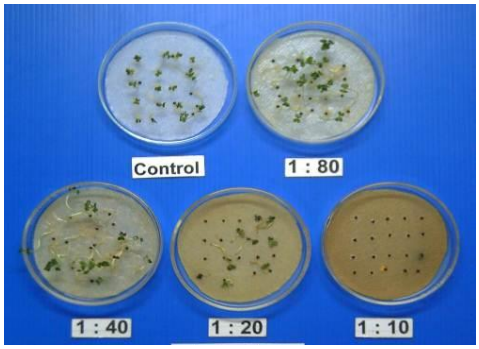
ภาพประกอบ 16 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบปัตตาเวียแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

ก. พืชทดสอบโหระพา ข. พืชทดสอบกวางตุ้ง ค. พืชทดสอบหญ้าขจรจบดอกเล็ก

ง. พืชทดสอบข้าว จ. พืชทดสอบถั่วผี ฉ. พืชทดสอบหญ้ารังนก

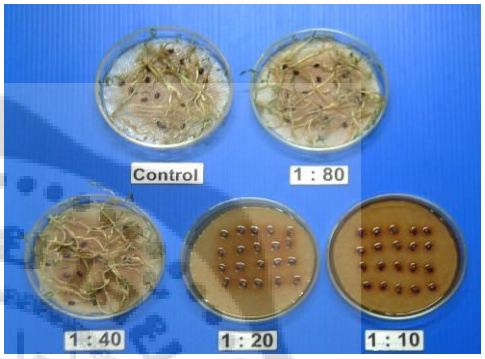


ก



ข

ค



ง

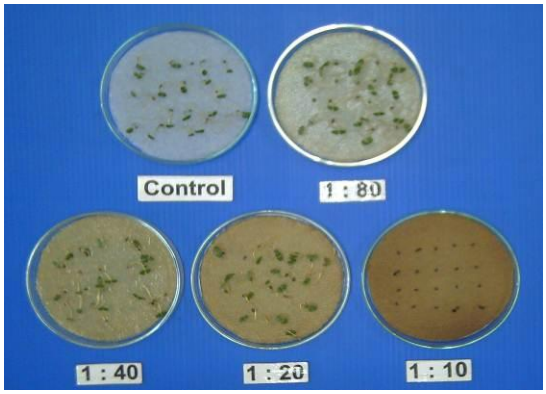
จ

ฉ

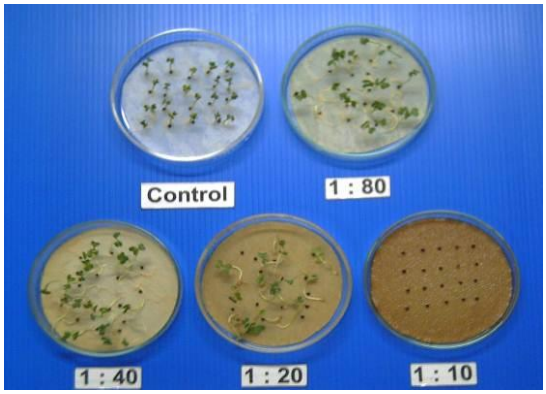
ภาพประกอบ 17 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบฝิ่นต้นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

ก. พืชทดสอบโหระพา ข. พืชทดสอบกวางตุ้ง ค. พืชทดสอบหญ้าขจรจบดอกเล็ก

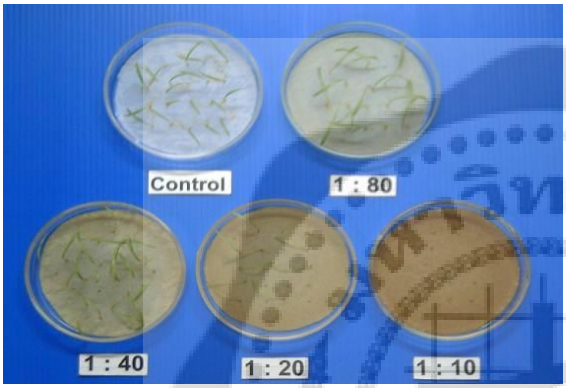
ง. พืชทดสอบถั่วผี จ. พืชทดสอบข้าว ฉ. พืชทดสอบหญ้ารังนก



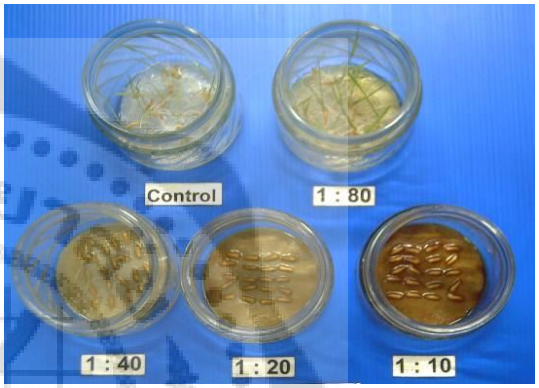
ก



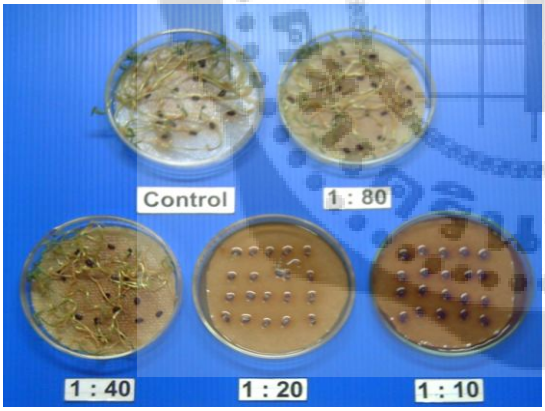
ข



ค



ง



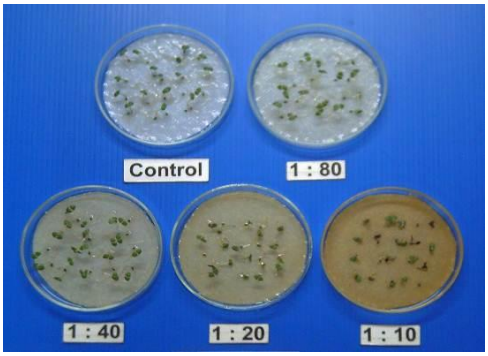
จ

ฉ

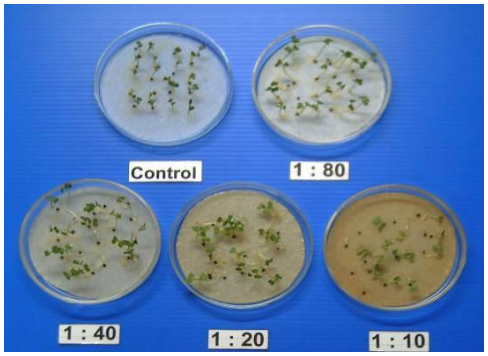
ภาพประกอบ 18 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสบู่แดงแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

ก. พืชทดสอบโหระพา ข. พืชทดสอบกวางตุ้ง ค. พืชทดสอบหญ้าขจรจบดอกเล็ก

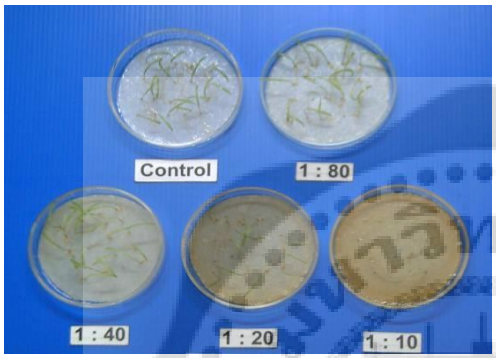
ง. พืชทดสอบข้าว จ. พืชทดสอบถั่วผี ฉ. พืชทดสอบหญ้ารังนก



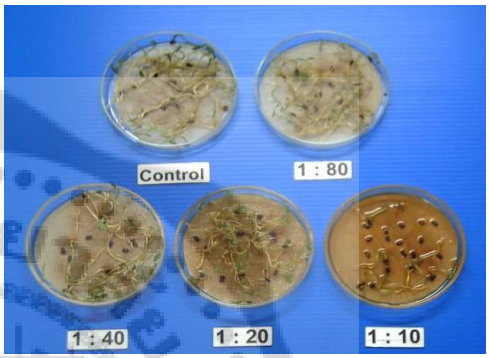
ก



ข

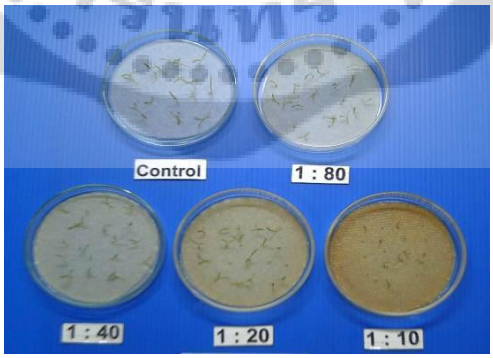


ค



ง

จ

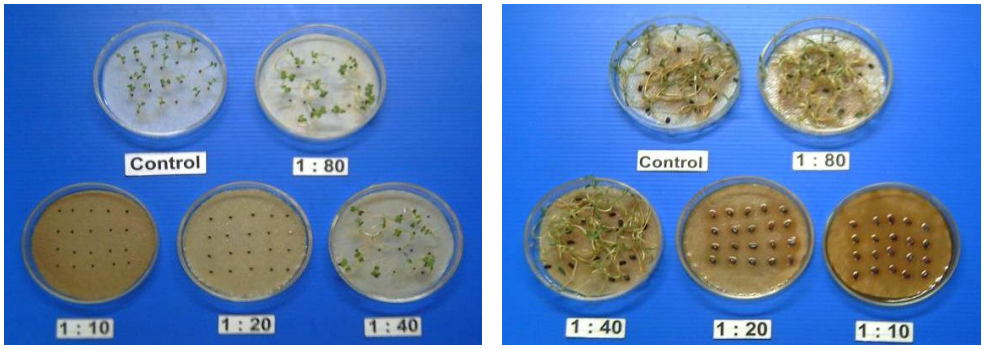


ฉ

ภาพประกอบ 19 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสบู่ดำแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

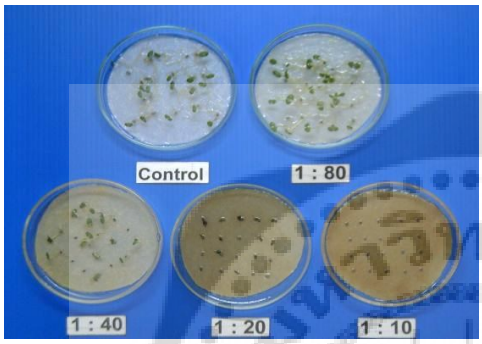
ก. พืชทดสอบโหระพา ข. พืชทดสอบกวางตุ้ง ค. พืชทดสอบหญ้าขจรจบดอกเล็ก

ง. พืชทดสอบถั่วผี จ. พืชทดสอบข้าว ฉ. พืชทดสอบหญ้ารังนก

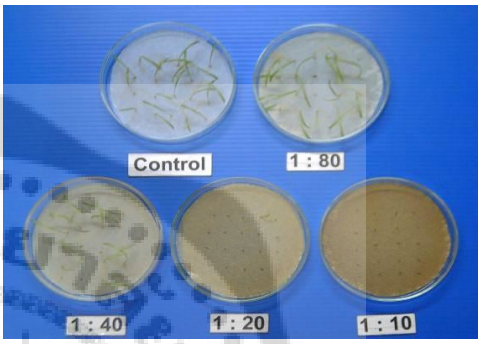


ก

ข



ค



ง

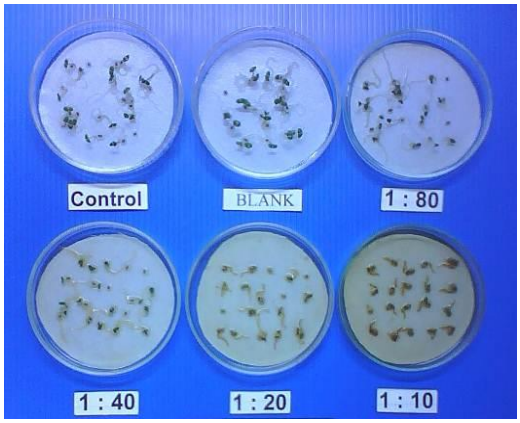
จ

ฉ

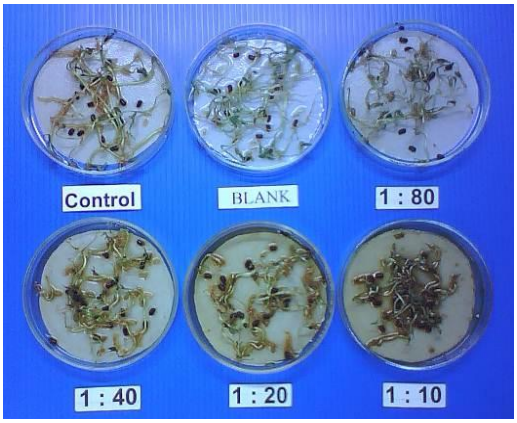
ภาพประกอบ 20 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด

ก. พืชทดสอบโหระพา ข. พืชทดสอบกวางตุ้ง ค. พืชทดสอบหญ้าขจรจบดอกเล็ก

ง. พืชทดสอบถั่วผี จ. พืชทดสอบข้าว ฉ. พืชทดสอบหญ้ารังนก



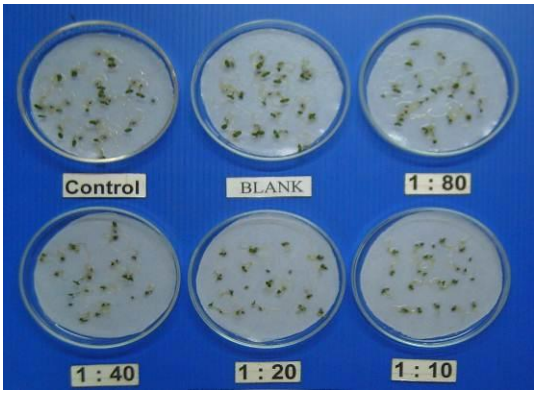
ก



ข

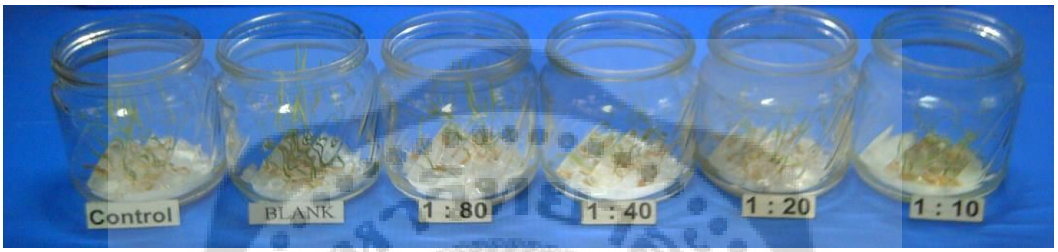
ค

ภาพประกอบ 21 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลจากใบสบู่แดงแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด (ก. โหระพา ข. ถั่วผี ค. ข้าว)



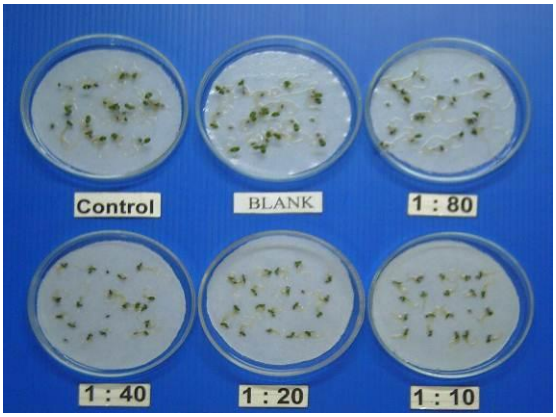
ก

ข



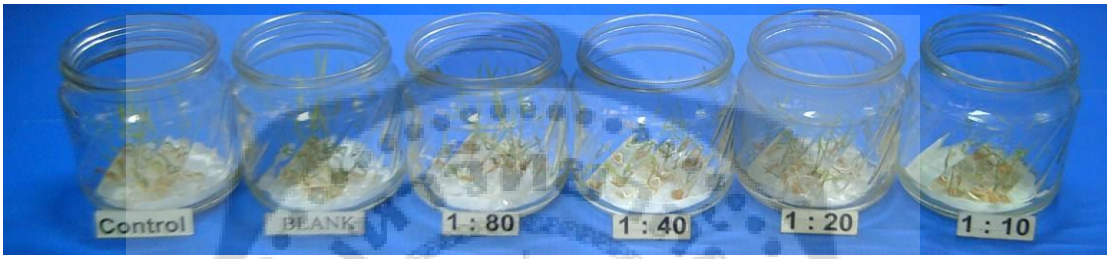
ค

ภาพประกอบ 22 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนจากใบสบู่แดงแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด (ก. โหระพา ข. ถั่วผี ค. ข้าว)



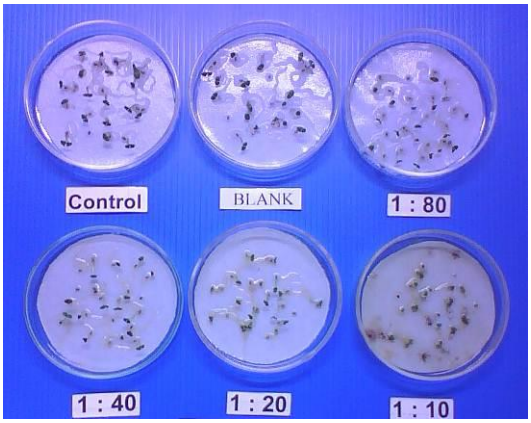
ก

ข

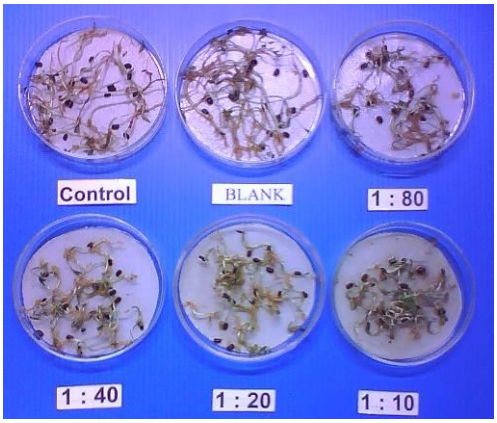


ค

ภาพประกอบ 23 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มจากใบสบู่แดงแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด (ก. โหระพา ข. ถั่วผี ค. ข้าว)



ก

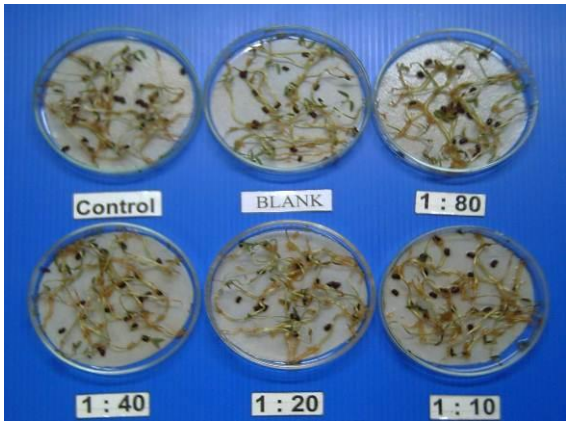


ข

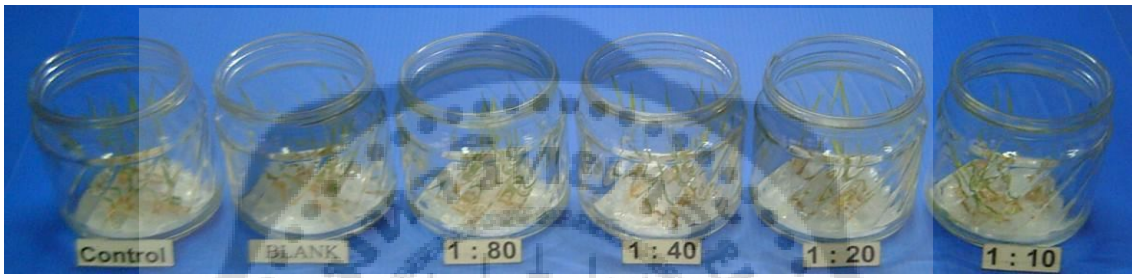
ค

ภาพประกอบ 24 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด (ก. โหระพา ข. ถั่วผี ค. ข้าว)

ก



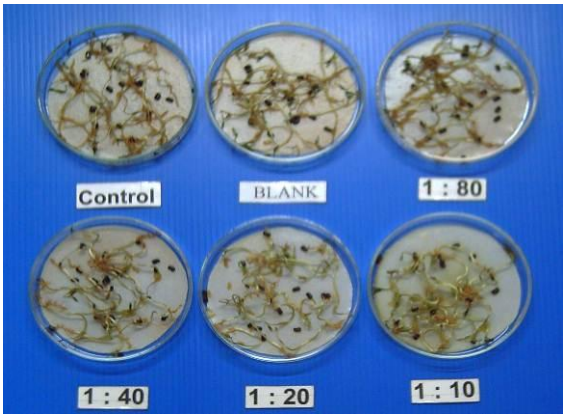
ข



ค

ภาพประกอบ 25 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด (ก. โหระพา ข. ถั่วผี ค. ข้าว)

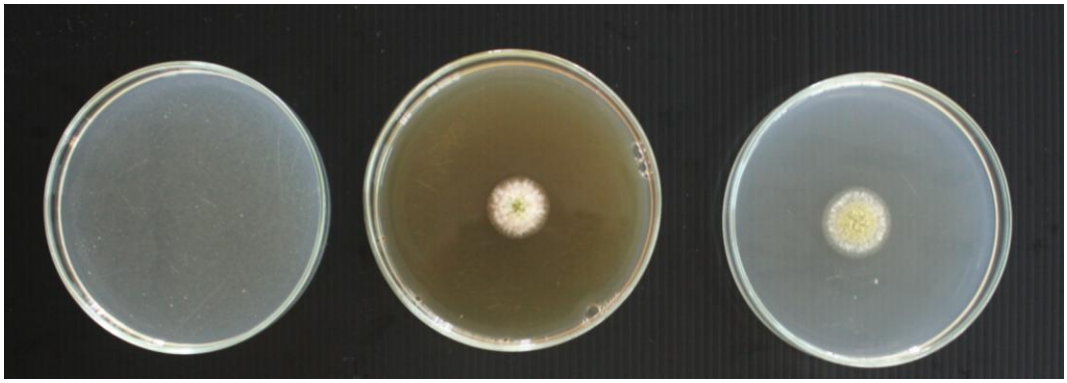
ก



ข

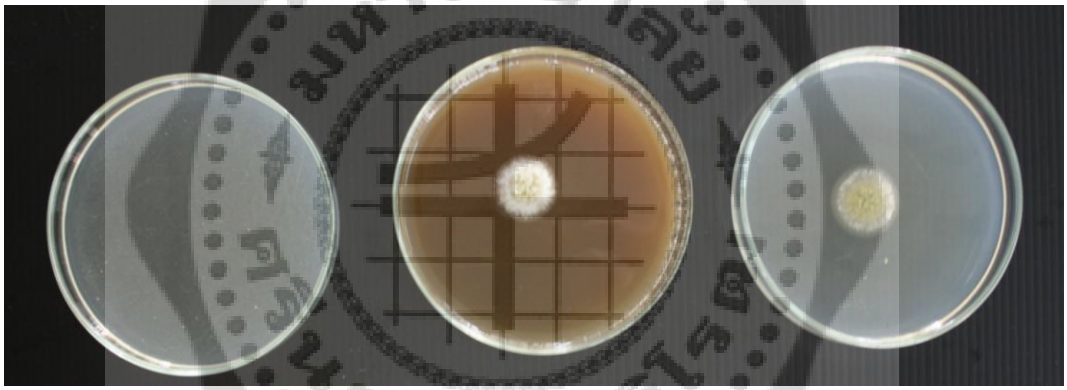
ค

ภาพประกอบ 26 ผลของสารสกัดด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มจากใบหนุมารนั่งแท่นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบบางชนิด (ก. โหระพา ข. ถั่วผี ค. ข้าว)



ก ข ค

ภาพประกอบ 27 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบปัตตาเวียแห้งต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides*
ก. เบโนมิล ข. สารสกัดจากใบฝิ่นต้น ค. น้ำกลั่น



ก ข ค

ภาพประกอบ 28 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบฝิ่นต้นแห้งต่อการเจริญของรา *C. gloeosporioides*
ก. เบโนมิล ข. สารสกัดจากใบฝิ่นต้น ค. น้ำกลั่น

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวรัตนวรรณ พรรุ่งเรืองกุล
วันเดือนปีเกิด	6 กรกฎาคม 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดราชบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 90/43 หมู่ที่ 8 ตำบลจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู โรงเรียนบ้านจอมบึง(วาปีพร้อมประชาศึกษา)
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านจอมบึง(วาปีพร้อมประชาศึกษา) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
พ.ศ. 2548	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเอกชีววิทยา (เกียรตินิยมอันดับ 2) จาก มหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2549	ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2556	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ