

ผลของสารสกัดหยาบฆ่าต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช และวัชพืช
ที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิด

สุพัตรา คำเรียง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
กันยายน 2557
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ผลของสารสกัดหยาบฆ่าต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช และวัชพืช
ที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิด

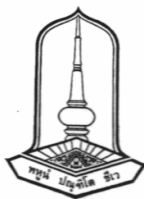
สุพัตรา คำเรียง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

กันยายน 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



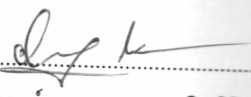


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวสุพัตรา คำเรียง
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(ผศ.ดร.ประภัสสร บุษหมั่น)

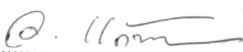
ประธานกรรมการ
(กรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ)


.....
(อาจารย์ ดร.วรรณมา สิ้นศิริ)

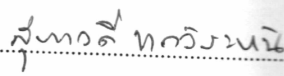
กรรมการ
(ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)


.....
(ผศ.ดร.นริศ สิ้นศิริ)

กรรมการ
(กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)

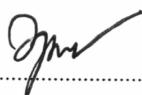

.....
(ผศ.ดร.วรัญญู แก้วดวงตา)

กรรมการ
(กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)


.....
(ผศ.ดร.สุภาวดี แก้วระหัน)

กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม


.....
(รศ.ดร.อนชิตา มุ่งงาม)

คณบดีคณะเทคโนโลยี


.....
(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 23 เดือน ก.ย. พ.ศ. 2557



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนานิสิตระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท)
จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม งบประมาณเงินรายได้
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณา แนะนำแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ กรุณาให้คำปรึกษาตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดมาจากอาจารย์ ดร.วรรณมา สีนศิริ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นริศ สีนศิริ กรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญู แก้วดวงตา กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภัสสร บุขหมั่น ประธานกรรมการสอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี แก้วระหัน ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ บุคลากรภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี และเจ้าหน้าที่ศูนย์ เครื่องมือกลาง ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการยืมอุปกรณ์ที่ใช้ในการ วิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ คณะเทคโนโลยี ที่ให้การสนับสนุนเป็น กำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบุพการี และอาจารย์ ทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้ผู้วิจัย

สุพัตรา คำเรียง



ชื่อเรื่อง	ผลของสารสกัดหยาบฆ่าต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช และวัชพืช ที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิด
ผู้วิจัย	นางสาวสุพัตรา คำเรียง
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร
กรรมการควบคุม	อาจารย์ ดร.วรพตมา สีนศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นริศ สีนศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญู แก้วดวงตา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2557

บทคัดย่อ

สารสกัดหยาบจากข่า (*Alpinia galangal* (Linn.) Swartz) ที่แยกเป็น 2 ส่วน (fraction A และ Fraction B) โดยวิธีโครมาโตกราฟีแบบคอลัมน์ นำมาทดสอบผลของสารสกัดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูก และวัชพืช 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่าน หญ้าสาบม่วง และหญ้าขจรสี ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและแปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยศึกษาสารสกัด fraction A และ fraction B ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3 และ 5% ผลทดลองพบว่า fraction A ที่ระดับความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งการงอกของข้าวและหญ้าขจรสีได้ดีที่สุด ในขณะที่ fraction B ที่ระดับความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งการงอกของข้าวโพด คენหว่าน และหญ้าสาบม่วงได้ดีที่สุด เมื่อศึกษาสารสกัดหยาบจากข่าที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตในส่วนอง ความกว้างใบ และความยาวต้นของพืชทั้ง 6 ชนิด พบว่า fraction A ที่ระดับความเข้มข้น 5% ยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ดีที่สุด รองลงมาคือ fraction B ที่ระดับความเข้มข้น 5% อย่างไรก็ตามอิทธิพลของสารสกัดหยาบจากข่า ที่ระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นมีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชที่ทดสอบเพิ่มมากขึ้น และเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพในการกำจัดวัชพืชโดยไม่มีผลกระทบต่อพืชปลูก

คำสำคัญ: สารสกัดหยาบ; ข่า; การงอก; การเจริญเติบโต; วัชพืช



TITLE Efficacy of crude extract of *Alpinia galangal* (Linn.) Swartz on germination and growth of some monocotyledons and dicotyledons as crops and weeds.

AUTHOR Miss Supatra Khamriang

DEGREE M.Sc. **MAJOR** Agricultural of Technology

ADVISORS Wantana Sinsiri, Ph.D.
Asst. Prof. Naris Sinsiri, Ph.D.
Asst. Prof. Waranyoo Kaewduangta, Ph.D.

UNIVERSITY Mahasarakham University **DATE** 2014

ABSTRACT

In this study, crude extract of *Alpinia galangal* (Linn.) Swartz was separated into 2 fractions by column chromatography. The seeds of 6 species of crops and weeds *Oryza sativa*, *Zea mays*, *Arachis hypogaea*, *Brassica iboglabra*, *Praxellis clematidea* and *Echinachola colonum* L. were placed in media containing either fraction A or B at various concentrations of 1%, 3% and 5%. The percentages of germination and growth of each species were measured. Fraction A at 5% resulted in the highest inhibition of germination for *Oryza sativa* and *Echinachola colonum* . In contrast, the germination of, *Zea mays* L., *Arachis hypogaea* and *Brassica iboglabra* and *Praxellis clematidea* and was most inhibited on media containing fraction B at 5%. The growth of the leaf width and stem length was most inhibited in fraction A at 5% concentration followed by fraction B at 5% concentration. Based on this study it concludes that the higher concentrations of crude extracts of of *Alpinia galangal* (Linn.) Swartz, the more inhibiting effect on the germination and growth of plants. This implies the potential development of biological agents to eliminate weeds without affecting crops.

Keywords: crude extract, *Alpinia galangal* (Linn.) Swartz, germination, growth, weeds



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 ปรัชญาเอกสารข้อมูล	4
2.1 ฟิชที่ใช้ในการวิจัย	4
2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้า	5
2.3 สารป้องกันกำจัดวัชพืช	7
2.4 การใช้สารกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพ	9
2.5 รูปของสารที่ขายในท้องตลาด	10
2.6 ประเภทของสารกำจัดวัชพืช	10
2.7 สารอัลลีโลพาธี	12
2.8 สารสกัดจากพืช	13
2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	20
3.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย	20
3.2 แผนการวิจัย	21
3.3 แผนการทดลอง	21
3.4 วิธีดำเนินการวิจัย	22
3.5 การทดลอง	23
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	24
3.7 ระยะเวลาทำการทดลอง	24
3.8 สถานที่ดำเนินการวิจัย	24
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	25
4.1 ผลของการเลือกตัวทำลายที่เหมาะสมด้วยวิธี โครมาโตกราฟแบบกระดาษ	25



	หน้า
4.2 การแยกสารผสมด้วยวิธีโครมาโตกราฟแบบคอลัมน์	25
4.3 ประสิทธิภาพสารสกัดข้าหายาบ Fraction A และ Fraction B ที่ระดับความเข้มข้นต่างกันในการยับยั้งการงอกของรากพืชทดลอง 6 ชนิด ไก่แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენห่า หญ้าสาบม่วง และข้าวนก ทดสอบในอาหาร PDA ฝนห้องปฏิบัติการ	26
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	35
5.1 สรุปผล อภิปรายผล	35
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	43
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)	44
ภาคผนวก ข ประสิทธิภาพสารสกัดข้าหายาบจากข้าต่อความยาวรากพืชและวัชพืช ทดสอบในอาหาร PDA ในห้องปฏิบัติการการ เป็นเวลา 7 วัน	54
ภาคผนวก ค วิธีการเตรียมสารสกัดข้าหายาบจากข้าในอาหาร PDA	56
ประวัติย่อผู้วิจัย	58



สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง	2.1 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชปี 2537-2555	15
ตาราง	2.2 ปริมาณสารกำจัดวัชพืชที่มีการนำเข้าสูงสุด 10 อันดับแรกของไทย ในปี 2550 -2555	17
ตาราง	4.1 ผลของสัปดาห์จากข้าวในการยับยั้งการงอกของราก ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენห่า หน่อสามม่วงและหน่อข้าวนก หลังเพาะเมล็ด 7 วัน ในห้องปฏิบัติการ	27
ตาราง	4.2 ผลของสัปดาห์จากข้าวในการยับยั้งการงอกของราก ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენห่า หน่อสามม่วงและหน่อข้าวนก หลังเพาะเมล็ด 7 วัน ปลูกในกระถาง ในห้องปฏิบัติการ	28
ตาราง	4.3 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพืชและวัชพืช ที่ได้รับสารสัปดาห์จากข้าว เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมน้ำกลั่น และชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น หลังจากเพาะเมล็ด 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง	29
ตาราง	4.4 ผลของสัปดาห์จากข้าวในการยับยั้งจำนวนใบของ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენห่า หน่อสามม่วงและหน่อข้าวนก หลังเพาะเมล็ด 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง	30
ตาราง	4.5 ผลของสัปดาห์จากข้าวในการยับยั้งความกว้างใบของ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენห่า หน่อสามม่วงและหน่อข้าวนก หลังเพาะเมล็ด 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง	32
ตาราง	4.6 ผลของสัปดาห์จากข้าวในการยับยั้งความยาวใบของ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენห่า หน่อสามม่วงและหน่อข้าวนก หลังเพาะเมล็ด 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง	33
ตาราง	4.7 ผลของสัปดาห์จากข้าวในการยับยั้งความยาวต้นของ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენห่า หน่อสามม่วงและหน่อข้าวนก หลังเพาะเมล็ด 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง	34
ตาราง	ก-1 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสัปดาห์จากข้าวต่อความยาว รากของข้าว หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1	45
ตาราง	ก-2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสัปดาห์จากข้าวต่อความยาว รากของข้าวโพด หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1	45
ตาราง	ก-3 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสัปดาห์จากข้าวต่อความยาว รากของถั่วลิสง หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1	45



ตาราง	ก-28	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อความยาวต้นของคะน้า หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	51
ตาราง	ก-29	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อจำนวนใบของหญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	52
ตาราง	ก-30	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อความกว้างใบของหญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	52
ตาราง	ก-31	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อความยาวใบของหญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	52
ตาราง	ก-32	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อความยาวต้นของหญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	52
ตาราง	ก-33	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อจำนวนใบของหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	53
ตาราง	ก-34	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อความกว้างใบของหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	53
ตาราง	ก-35	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อความยาวใบของหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	53
ตาราง	ก-36	วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้า ต่อความยาวต้นของหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3	53



สารบัญภาพประกอบ

		หน้า
ภาพประกอบ	2.1 ข่า (<i>Alpinia galangal</i> (Linn.) Swartz)	6
ภาพประกอบ	4.1 การวัดค่าอัตราการเคลื่อนที่บนตัวดูดซับ (Rate of Flow, Rf)	25
ภาพประกอบ	4.2 การแยกชั้นของสารสกัดหยาบข่าด้วยวิธีโครมาโตกราฟแบบคอลัมน์	26
ภาพประกอบ	ข-1 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชและวัชพืช เมื่อได้รับ สารสกัดหยาบจากข่าในอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน ในห้องปฏิบัติการ	55
ภาพประกอบ	ข-2 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชและวัชพืช เมื่อได้รับ สารสกัดหยาบจากข่า เพาะเมล็ดในแปลงทดลองนาน 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง	55



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

การผลิตพืชผลทางการเกษตรส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเพื่อเปลี่ยนปัจจัยการผลิตไปเป็นอาหารสำหรับมนุษย์ การเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้มีความต้องการอาหารเพิ่มขึ้น ดังนั้นการขยายพื้นที่ในการเกษตรกรรมเพื่อใช้พื้นที่การเกษตรเชิงเดี่ยวมีมากขึ้น โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจ การใช้พื้นที่ซ้ำก่อให้เกิดปัญหาเรื่องดินขาดความอุดมสมบูรณ์มีทั้งการใช้น้ำที่ผิวดินและน้ำใต้ดิน มีการใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดโรค แมลงและวัชพืช ก่อให้เกิดปัญหาพิษตกค้างในดิน น้ำ และอากาศซึ่งก่อให้เกิดเป็นมลพิษอยู่ในทุกวันนี้ ปัจจุบันประเทศไทยส่วนใหญ่ยังคงประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีวิถีชีวิตแบบพอเพียงมีการประยุกต์นำแนวเกษตรอินทรีย์มาใช้ในการเกษตร โดยเฉพาะเกษตรกรรมนำสารธรรมชาติจากพืชมาใช้ในการเกษตรมากขึ้นเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืช ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารเคมีในการกำจัดวัชพืชก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิตเรื่องต้นทุนสูง ปริมาณสารตกค้างในผลผลิตมีปริมาณมากเกิดอันตรายต่อผู้บริโภค และเมื่อเวลาผ่านไปนานๆ สารเคมีที่ย่อยสลายช้าก็ก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงได้มีการค้นคว้าหาสารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดศัตรูพืชมาใช้แทนสารเคมี

ประเทศไทยถือได้ว่าเป็นประเทศเกษตรกรรม มีการใช้สารกำจัดวัชพืชสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อในปี พ.ศ. 2545 ได้นำเข้าสารเคมีประมาณ 22,670 ตันของปริมาณสารที่ออกฤทธิ์ มูลค่า 4,349 ล้านบาท จนถึงในปี พ.ศ. 2552 ได้นำเข้าสารเคมีเพิ่มขึ้นถึง 85,821 ตัน มีมูลค่าสูงถึง 11,482 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ผลกระทบที่เพิ่มขึ้นจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร นับว่าเป็นปัญหาที่หลายฝ่ายตระหนักถึงความสำคัญ เป็นสาเหตุหนึ่งของความไม่ยั่งยืนของการผลิตพืชต่างๆ ทางเกษตร จึงได้มีการศึกษาและวิจัยเพื่อนำสารจากธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อทดแทนการใช้สารเคมี ปลอดภัยต่อระบบนิเวศเกษตร ซึ่งพืชหลายชนิดมีการสร้างสารเคมีขึ้นภายในต้นพืช และปลดปล่อยออกมาเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง เป็นลักษณะหนึ่งของการแข่งขันกันของพืชซึ่งเรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ว่า Allelopathy และเรียกสารเคมีที่สร้างขึ้นมานี้ว่า Allelochemical และสารนี้มีผลในด้านการยับยั้งและส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ทำให้เกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืชและจุลินทรีย์ (Rice, 1984) อัลลีโลพาธีนับว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรไทยในปัจจุบัน มีความสนใจอย่างแพร่หลาย มีบทบาทที่สำคัญมากในการนำสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้ทางการเกษตร (Chou, 1995) เพื่อทดแทนสารเคมี เกษตรกรสามารถผลิตได้เองจากวัตถุดิบในท้องถิ่น ลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งเป็นหนทางที่จะช่วยลดปริมาณการตกค้างของสารเคมีในการผลิตทางการเกษตรสร้างความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยเกษตรกรและผู้บริโภค ทั้งยังเป็นการทำเกษตรแบบยั่งยืนและกระบวนการพัฒนาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

ดังนั้นจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากชาต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คะน้า หน่อสาบม่วงและหน่อข้าวนก เพื่อเป็น



ประโยชน์ในการพัฒนาสารสกัดหยาบจากข้าวเพื่อใช้เป็นสารชีวภาพในการป้องกันกำจัดวัชพืชจากพืชใช้ทดแทนสารเคมีและเกษตรกรนำความรู้ไปใช้ในการปลูกพืชแซมโดยไม่มีการแข่งขันหรือเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตซึ่งกันและกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษาผลของสารสกัดหยาบข้าวต่อการงอกของรากพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนก ที่ปลูกในอาหาร PDA ในห้องปฏิบัติการ

1.2.2 ศึกษาผลของสารสกัดหยาบข้าวต่อการงอกของรากพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนก ที่ปลูกในทราย ในห้องปฏิบัติการ

1.2.3 ศึกษาผลของสารสกัดหยาบข้าวต่อการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนก ปลูกในแปลงทดลอง

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

สารสกัดหยาบจากข้าวที่ระดับความเข้มข้นต่างกันจะมีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนกได้แตกต่างกันที่เพาะในอาหาร PDA, ปลูกในดินทราย ในสภาพห้องปฏิบัติการ และปลูกในสภาพแปลงทดลอง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดหยาบจากข้าวที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด ที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง และหนุ่ยข้าวนก ในส่วนที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ คือ คენหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนก โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

ใช้ข้าวสกัดด้วยตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ เฮกเซน อะซีโตน เอทานอล 80% และน้ำ ศึกษาที่ระดับความเข้มข้น 4 ระดับ ได้แก่ 1 3 และ 5% ศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตในพืช 6 ชนิดคือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง ผักค่นหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนก ที่เพาะในอาหาร PDA ปลูกในดินทราย ในสภาพห้องปฏิบัติการ และปลูกในสภาพแปลงทดลอง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบผลของสารสกัดหยาบข้าวต่อการงอกของรากพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนก ที่ปลูกในอาหาร PDA ในห้องปฏิบัติการ

1.5.2 ทราบผลของสารสกัดหยาบข้าวต่อการงอกของรากพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนก ที่ปลูกในทราย ในห้องปฏิบัติการ

1.5.3 ทราบผลของสารสกัดหยาบข้าวต่อการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนก ปลูกในแปลงทดลอง



1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การงอก เมล็ดจะงอกได้ต้องได้รับสภาพแวดล้อมภายนอกที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงภายในเมล็ด ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลายกระบวนการ เริ่มตั้งแต่เมล็ดมีการดูดน้ำเพื่อให้เซลล์ได้รับน้ำเข้าไปจึงเริ่มมีการทำงานของเอนไซม์สำหรับย่อยอาหารที่เก็บสะสมไว้ในการพัฒนาของต้นกล้า

1.6.2 การเจริญเติบโต การเจริญเติบโตของพืชเริ่มมาจากเมล็ด ซึ่งประกอบด้วย เปลือกหุ้มเมล็ด เอ็มบริโอ และแหล่งเก็บอาหาร ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเรียกว่าเอนโดสเปิร์ม สำหรับในพืชใบเลี้ยงคู่เรียกว่า ใบเลี้ยง

1.6.3 อัลลีโลพาธี (Allelopathy) หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสารอัลลีโลแคมิคอลที่พืชชนิดหนึ่งสร้างขึ้นแล้วส่งผลกระทบต่อพืชอีกชนิดหนึ่ง สำหรับผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อการงอก การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผู้รับ การเกิดอัลลีโลพาธีของพืชปลูกและวัชพืชในระบบนิเวศมี 4 ลักษณะด้วยกันคือ อัลลีโลพาธีระหว่างพืชปลูกต่อพืชปลูก พืชปลูกต่อวัชพืช วัชพืชต่อพืชปลูก และวัชพืชต่อวัชพืช



บทที่ 2

ปรีทัศน์เอกสารข้อมูล

2.1 พืชที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 พืชทดสอบ

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าที่สามารถกินเมล็ดได้ ถือเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเช่นเดียวกับหญ้า ต้นข้าวมีลักษณะภายนอกบางอย่าง เช่น ใบ กาบใบ ลำต้น และรากคล้ายต้นหญ้า ข้าวเป็นพืชอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก โดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคเอเชียที่นิยมรับประทานข้าวเป็นอาหารประจำวันมากกว่าในภูมิภาคอื่นๆ ของโลก การผลิต การบริโภคและการค้าข้าวส่วนใหญ่จึงกระจุกตัวอยู่ในทวีปเอเชีย แต่ข้าวที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะใช้ในการบริโภคภายในประเทศ ทำให้มีข้าวเพียงร้อยละ 6 เท่านั้นที่เข้าสู่ตลาดการค้าข้าวระหว่างประเทศ โดยประเทศที่มีบทบาทมากที่สุดในการส่งออกข้าว คือประเทศไทย รองลงมาคือ อินเดีย เวียดนาม จีนและพม่า ตามลำดับ โดยไทยส่งออกข้าวปีละประมาณ 7 ล้านตัน เป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 30 ของการส่งออกข้าวทั้งหมดทั่วโลก (วิกิพีเดีย, 2555)

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays* L. var. *saccharata*) เป็นตระกูลเดียวกับหญ้าหรือข้าว ข้าวโพดหวานมีคุณสมบัติประโยชน์มากมาย นอกจากจะใช้รับประทานเป็นผักสดแล้ว ยังสามารถนำไปแปรรูปได้หลายรูปแบบ เช่น ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องทั้งฝัก หรือบรรจุกระป๋องเฉพาะเมล็ด ทำครีม ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดแช่แข็ง ซึ่งผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้ สามารถส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี จีน และกลุ่มประเทศในแถบยุโรป (จากวิกิพีเดีย, 2557)

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) ถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยชนิดหนึ่ง มีถิ่นกำเนิดแถบอเมริกาใต้ ซึ่งปัจจุบันเป็นภาคตะวันออกของประเทศโบลิเวีย และปลูกกันทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน ถั่วลิสงมีลักษณะที่แตกต่างจากพืชวงศ์เดียวกันคือ ออกดอกเหนือดินแต่ติดฝักใต้ดิน ประโยชน์ของถั่วลิสงที่สำคัญคือให้เมล็ดเป็นอาหารและสกัดน้ำมันแล้วกากที่เหลือยังใช้เป็นอาหารสัตว์และวัตถุดิบในอุตสาหกรรมหลายชนิด เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการสูงคือเป็นแหล่งอาหารโปรตีนและไขมัน ซึ่งในเมล็ดถั่วลิสงแห้งประกอบด้วยน้ำมันร้อยละ 45-55 ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าพืชตระกูลถั่วชนิดอื่นๆ และมีโปรตีนร้อยละ 25-26 อย่างไรก็ตามถั่วลิสงยังมีข้อจำกัดที่สำคัญคือ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ถ้าเก็บถั่วลิสงไว้ในสภาพที่มีความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของเชื้อราจะมีผลทำให้เกิดสารพิษที่มีชื่อว่า Aflatoxins ทำให้เกิดอันตรายต่อการนำถั่วลิสงมาใช้ประโยชน์ (ข่าวสารนาฏ, 2555)

คะน้า (*Brassica alboglabra* L.) เป็นพืชผักใบเขียวที่นิยมรับประทานทั่วไปโดยบริโภคส่วนของใบและลำต้น มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียและปลูกกันมากในประเทศจีน ฮองกง ไต้หวัน มาเลเซียและประเทศไทย ซึ่งชาวจีนเรียกคะน้าว่า ไก่หลันไซ่ ผักคะน้าเป็นผักอายุ 2 ปี แต่ช่วงปลูกเป็นผักฤดูเดียว อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่เวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม-เมษายน คะน้ามีวิตามินหลายชนิด เช่น เบต้าแคโรทีน 186.92 ไมโครกรัม/100 กรัม ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งลำไส้



มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ และยังมีวิตามินซีช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อให้ชุ่มชื้น และทำให้ระบบภูมิคุ้มกันโรคมีความแข็งแรงสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีแคลเซียมช่วยเสริมสร้างกระดูก (วิกิพีเดีย, 2555)

2.1.2 วัชพืชที่ใช้ทดสอบ

หญ้าสาบม่วง มีชื่อสามัญว่า Praxelis มีชื่อวิทยาศาสตร์ ว่า *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King เป็นพืชที่มีใบคล้ายต้นสาบเสือมากแต่ใบจะมีขนาดเล็กกว่ามีดอกสีม่วงอ่อน คล้ายกับสาบแร้งสาบกา มาก เดิมเป็นพืชที่มีถิ่นฐานอยู่ในแถบทวีปอเมริกากลาง แต่มีการลักลอบเข้ามาในประเทศไทยราวๆ 40 กว่าปีมาแล้ว ในปัจจุบันพบที่กำลังระบาดในพื้นที่ปลูกพืชไร่และพื้นที่ปลูกยางพารา เป็นพืชที่เจริญได้ดีในที่โล่งแดดจัด ในพื้นที่ระดับสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 500-600 เมตรขึ้นไป ส่วนใหญ่ขึ้นปกคลุมเป็นพื้นที่บริเวณกว้าง ทำให้พืชอื่นขึ้นได้ยาก และเป็นพืชต่อสัตว์เลี้ยงในลำต้นและใบมีสารยับยั้งการงอกและชะลอการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด (พืชพรรณ, 2555)

หญ้าข้าวนก (Jungle rice, Birdsrice) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Echinochloa colonum* (L.) อยู่ในวงศ์ Gramineae มีชื่อเรียกอย่างอื่นว่า หญ้าว่าง หญ้าพุ่มพวง หญ้าหางวัว และหญ้าคอมมิวนิสต์ เป็นพืชฤดูเดียว ขึ้นเป็นกอ สูง 30-60 เซนติเมตร ต้นสีม่วงอมแดงหรือสีเขียว ใบเป็นเส้นตรง ยาว 10 -15 เซนติเมตร ดอกช่อแบบพานิคิล มีช่อดอกย่อย 3 -10 อัน ยาว 5-15 เซนติเมตร เป็นวัชพืชตระกูลหญ้า หรือวัชพืชใบแคบ ลำต้นกลมมีข้อปล้อง ใบแคบ เรียวยาว ปลายแหลม ต้นสูงประมาณ 120 เซนติเมตร ใบอ่อนเป็นคลื่น ยาวประมาณ 35 เซนติเมตร และกว้าง 0.5-1.5 เซนติเมตร กาบใบมีลักษณะแบนราบระหว่างใบ และกาบใบไม่มีเยื่อกันน้ำฝน ซึ่งเป็นลักษณะที่ใช้แยกออกจากต้นข้าวได้ในขณะต้นอ่อน ดอกเป็นดอกช่อสีเขียวยาวถึงม่วง เมล็ดของหญ้าข้าวนกมีรูปร่างคล้ายไข่ ปลายแหลม ขนาดกว้างยาวประมาณ 0.9-2 เซนติเมตร สีน้ำตาลเหลืองถึงน้ำตาลอมดำ (องค์ความรู้เรื่องข้าว, 2555) ออกดอกตลอดทั้งปี การขยายพันธุ์ทำโดยใช้เมล็ด เจริญได้ทั้งในสภาพดินแห้งและน้ำท่วมขัง มักพบเป็นวัชพืชในนาข้าว และพื้นที่เกษตรกรรมในที่ดอน เป็นพืชที่พบได้ทั่วไปในทวีปเอเชียและทวีปแอฟริกาและมีประเทศไทยการใช้เป็นพืชอาหารถ้าเกิดความอดอยาก ในประเทศ 수단นำเมล็ดของหญ้าชนิดนี้มาบดเป็นแป้งและนำไปทำขนมปัง ในรัฐราชสถานประเทศอินเดีย นำเมล็ดของหญ้าไปหุงกินแทนข้าวได้ ข้างฟางในอินเดียได้ปรับปรุงพันธุ์ไปจากพืชป่าชนิดนี้ (การปลูกผักและผล, 2555)

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข่า

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Alpinia galanga* (L.) Willd.

ชื่อสามัญ: Galanga

วงศ์: Zingiberaceae

ชื่ออื่น: ข่าหยวก ข่าหลวง (ภาคเหนือ), กัญจโรหิณี (ภาคกลาง)

ข่า เป็นพืชที่มีลำต้นอยู่ใต้ดินเรียกว่า "เหง้า" มีสีน้ำตาลอมแดงมีเส้นแบ่งข้อช่วงสั้นๆ เนื้อในเหง้ามีสีขาวรสขมเผ็ดร้อนมีกลิ่นหอมฉุน อยู่ในตระกูลขิง เป็นไม้ล้มลุกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และเป็นพืชสมุนไพร ลักษณะภายนอกของลำต้นมีข้อ และปล้องเห็นได้ชัดเจนอยู่ใต้ดิน ส่วนที่อยู่เหนือดินจะเป็นก้านที่มีกาบหุ้มซ้อนกัน และใบยาว ปลายใบมนขอบใบเรียบ ดอกเป็นช่อสีขาวนวล



ผลกล่มสีแดงส้ม ต้นมีความสูงประมาณ 1-2 เมตร ข่าเป็นพืชพื้นเมืองในเขตร้อนมีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และภูมิภาคเอเชียเขตร้อน ปัจจุบันข่าได้ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องเทศในประเทศไทยและประเทศอินโดนีเซียมากกว่าที่อื่น ประเทศไทยมีการปลูกข่าทั่วไปเพราะข่าถือเป็นผักสวนครัวอย่างหนึ่ง พืชชนิดนี้จะเป็นที่รู้จักกัน เป็นอย่างดี เพราะได้มีการนำมาใช้ประโยชน์มากมาย เหง้าข่าสดมีน้ำมันหอมระเหย (Volatile oil) ซึ่งประกอบด้วยสาร 1'-acetoxychavicol acetate, 1'-acetoxyeugenol acetate เมทิล-ซินนามेट (Methyl-cinnamate) ซีนีออล (Cineol) การบูร (Camphor) และยูจีนอล (Eugenol) การกำจัดวัชพืชโดยอาศัยสารสกัดข่า เพื่อช่วยลดมลภาวะจากสารเคมี และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปลูกพืชแบบผสมผสาน



ภาพประกอบ 2.1 ข่า (*Alpinia galangal* (Linn.) Swartz)

มีการปลูกข่ากันโดยทั่วไป จะสังเกตเห็นว่าบริเวณรอบต้นข่าพบวัชพืชน้อยชนิดและความหนาแน่น ซึ่งอาจเนื่องมาจากร่มเงาของข่า หรือข่าสามารถปลดปล่อยสารอัลลิโลเคมีคอลที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่น จึงมีแนวทางในการนำสารสกัดจากข่ามาใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืช ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำไปสู่การลดการใช้สารกำจัดวัชพืชที่เป็นสารสังเคราะห์ในอนาคต

สำหรับการศึกษาผลของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง (Zingiberaceae) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกและวัชพืชยังมีน้อย ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการใช้พืชวงศ์ขิงเพื่อควบคุมโรคพืช เช่น การควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ด หรือโรคหลังการเก็บเกี่ยว การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง ต่อการเจริญเติบโตของพืช และเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาสารสกัดจากพืชวงศ์ขิงในการควบคุมวัชพืชต่อไป (ศานิต สวัสดิ์ทิภาญจน์ และวริศรา ปลื้มฤดี, 2552)



2.3 สารป้องกันกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืช หมายถึง สารเคมีที่ใช้เพื่อทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืช ตลอดจนส่วนต่างๆ ของวัชพืชที่สามารถขยายพันธุ์ได้ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน สารเคมีกำจัดวัชพืช แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ สารที่มีพิษทำลายไม่เลือก กับสารที่มีพิษเฉพาะกลุ่มวัชพืช คือ ทำลายเฉพาะวัชพืชใบกว้าง หรือวัชพืชใบแคบ

2.3.1 ประเภทของสารกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืชสามารถจำแนกได้ดังนี้

2.3.1.1 สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนปลูก เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นก่อนการเตรียมดิน เพื่อฆ่าวัชพืชที่ขึ้นอยู่ก่อนแล้ว จึงไถเตรียมดินหรือใช้พ่นฆ่าวัชพืชแทนการเตรียมดินแล้วปลูกพืช สารกำจัดวัชพืช ประเภทนี้ได้แก่ พาราควอต ไกลโฟเสต กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม

2.3.1.2 สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ส่วนใหญ่เกษตรกรเรียกว่า ยาคุมหญ้า เป็นสารเคมีที่พ่นหลังปลูกพืช แต่ก่อนวัชพืชงอกในช่วงเวลาประมาณไม่เกิน 10 วัน เป็นการพ่นลงไป ในผิวดินโดยตรง สารเคมีพวกนี้จะเข้าไปทำลายวัชพืชทางส่วนของเมล็ด ราก และยอดอ่อนใต้ดิน โดยต้องพ่นในสภาพที่ดินมีความชื้นเหมาะสม และมีการเตรียมดินที่สม่ำเสมอ สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ บิวทาลอร์ เพรทิลลา คลอร์ อ็อกซาไดอะซอน

2.3.1.3 สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก ส่วนใหญ่เกษตรกรเรียกว่า ยาฆ่าหญ้า เป็นสารเคมีที่ใช้พ่น หลังจากวัชพืชงอกขึ้นมาแล้วในช่วงเวลาเกินกว่า 10 วันขึ้นไป โดยพยายามพ่น ให้สัมผัสส่วนของวัชพืชให้มากที่สุด สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ โปรพานิล ฟิโนซาพروب-พี-เอทิล 2,4-D (กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555)

2.3.2 ชนิดของสารกำจัดวัชพืช

เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชมีจำนวนมากชนิด เพื่อให้สะดวกในการเข้าใจผลที่มีต่อพืช และเพื่อให้การเลือกใช้ได้ง่ายและตรงตามเป้าหมาย ได้มีการแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้ (อำพร คล้ายแก้ว, 2555)

การจำแนกสารกำจัดวัชพืชตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ เป็นหมวดหมู่ให้มีความสะดวกในการนำสารเหล่านั้นไปใช้ โดยอาศัยจุดประสงค์ของการนำสารกำจัดวัชพืชไปใช้เป็นข้อกำหนดจำแนก โดยทั่วไปสามารถจำแนกได้ ดังนี้

2.3.2.1 จำแนกตามความเป็นพิษต่อพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่

1) สารประเภทเลือกทำลาย (Selective herbicides) หมายถึง สารที่เป็นพิษต่อพืชปลูกและวัชพืชมากชนิด แต่ไม่เป็นพิษหรือเป็นพิษน้อยต่อพืชปลูกหรือวัชพืชบางชนิด

2) สารประเภทไม่เลือกทำลาย (Nonselective herbicides) หมายถึง สารที่เป็นพิษต่อพืชปลูกและวัชพืชทุกชนิด

2.3.2.2 จำแนกตามการใช้ทางดินหรือทางใบพืช สารที่ใช้ฉีดพ่นทางดิน อาจจะเรียกว่าเป็นสารควบคุมวัชพืชแบบก่อนงอก (Pre emergence) หรือสารคุมกำเนิดวัชพืช ส่วนสารที่ใช้ฉีดพ่นไปที่ใบนั้นอาจจะเรียกว่าสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก (Post emergence) หรือสารฆ่าต้นวัชพืช



2.3.2.3 จำแนกตามความยาวนานของการอยู่ในดิน สารเคมีที่มีผลตกค้างในดินในระยะเวลาที่สั้นกว่า 1 ฤดูปลูก เรียกว่า สารที่มีผลตกค้างในดิน (Residual herbicides) ส่วนสารที่มีผลค้างในดินนานกว่า 1 – 2 ฤดูปลูก เรียกว่า สารที่มีผลตกค้างในดินนาน (Long residual herbicides) ซึ่งสารพวกนี้อาจจะใช้ในบริเวณที่ไม่มีการปลูกพืชเพราะถ้าใช้ในพืชที่การเกษตรแล้วไม่สามารถปลูกพืชอื่นที่อ่อนแอต่อสารนั้นในฤดูต่อไป

2.3.2.4 จำแนกตามเวลาการใช้โดยอาศัยการพัฒนาการของพืชปลูกและวัชพืช แบ่งออกได้หลายประเภท ดังนี้

- 1) การใช้ก่อนไถ (Per plow) หมายถึง มีการใช้สารเหล่านี้ก่อนการไถดิน
- 2) การใช้ก่อนปลูก (Per plant) หมายถึง การใช้สารก่อนปลูกพืช
- 3) การใช้ก่อนงอก (Pre emergence) หมายถึง การใช้สารก่อนที่เมล็ดวัชพืชหรือพืชปลูก อย่างหนึ่งอย่างใดงอกแต่ไม่จำเป็นทั้ง 2 ชนิดยังไม่งอก โดยทั่วๆ ไปจะหมายถึง การใช้สารหลังการปลูก (หยอดเมล็ด)
- 4) ใช้ก่อนเมล็ดวัชพืชงอก การใช้ขณะที่ดินมีรอยแยก (Cracking) หมายถึง การใช้สารในขณะที่ดินที่อยู่เหนือเมล็ดพืชปลูกเริ่มแยก บางครั้งอาจจะเรียกว่าการใช้ขณะงอก
- 5) การใช้หลังงอก (Post emergence) หมายถึง การใช้สารขณะที่เมล็ดพืชปลูก และวัชพืชงอกได้ไม่นานนัก (เป็นต้นกล้า)
- 6) ระยะหลังการเป็นต้น (Late post emergence) หมายถึง การใช้สารขณะที่เมล็ดพืชปลูกและวัชพืชเจริญเติบโตพ้นระยะต้นกล้าแล้ว การใช้หลังการงอกโดยตรง (Directed post emergence) เป็นการฉีดพ่นสารไปยังต้นวัชพืช โดยป้องกันไม่ให้พืชปลูกได้รับละอองสารหรือให้ได้รับน้อยที่สุด อีกวิธีหนึ่งเป็นการใช้สารประเภทพ่นหรือหลังการไถพรวน (lay by application)

2.3.2.5 จำแนกตามวิธีการใช้ในดิน สารกำจัดวัชพืชอาจจะใช้ฉีดไปที่ผิวดิน (Surface applied) หรือคลุกดิน (Incorporated) หรือฉีดลงไปยังชั้นดิน (Layered หรือ Injected) ซึ่งการฉีดลงไปยังชั้นดินนี้อาจจะต้องใช้เครื่องมือพิเศษบางชนิด

2.3.2.6 จำแนกตามลักษณะที่เกี่ยวกับพืช วิธีการเคลื่อนย้ายสารกำจัดวัชพืชในต้นพืช และกลไกที่สารกำจัดวัชพืชทำลายพืชนั้นก็อาจจะนำมาใช้จำแนกสารกำจัดวัชพืชได้ เช่นกัน เช่น เมื่อพิจารณาวิธีการเคลื่อนย้ายในต้นพืชอาจจะเป็นการเคลื่อนย้ายในซิมพลาสต์ (Simplistic) หรือในท่อโฟลเอ็ม (Phloem) การเคลื่อนย้ายในบริเวณที่ไม่มีชีวิตหรือ อพพลาสต์ (Appoplasstic) หรือในท่อไซเล็ม (xylem) ประเภทของสารกำจัดวัชพืชที่แบ่งตามกลไกการทำลายพืช เช่น สารประเภทยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง สารประเภทควบคุมการเจริญเติบโตของต้นพืชสารประเภทที่ทำให้การเคลื่อนย้ายผ่านเยื่อเยื่อเซลล์เสียสภาพปกติ สารประเภทยับยั้งการแบ่งเซลล์ยับยั้งการเจริญเติบโตของรากหรือยอด สารประเภทยับยั้งกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ และยับยั้งการสร้างสารสีภายในต้นพืช

2.3.2.7 จำแนกตามลักษณะทางเคมี สารกำจัดวัชพืชได้ถูกจำแนกออกเป็นหลายกลุ่มโดยอาศัยโครงสร้างทางเคมีที่คล้ายคลึงกันจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น กลุ่ม Phenoxies, Benefices, Aliphatic, Dinitroanilines, Diphenylethers, Ureas, Triazines thiocarbamate เป็นต้น



2.3.2.8 การแบ่งกลุ่มสารกำจัดวัชพืช (ตามประเภทของการเข้าทำลายของสาร)

นอกจากการแบ่งกลุ่มของสารกำจัดวัชพืชตามประเภทการกำจัดแล้ว เรายังสามารถแบ่งประเภทของสารกำจัดวัชพืช โดยแบ่งตามประเภทของการเข้าทำลายของสาร คือ

- 1) กลุ่มสารประเภทดูดซึม หมายถึง สารที่เมื่อนีดพ่นลงบนพืชแล้วจะเคลื่อนย้ายเข้าสู่ต้นพืชเข้าไปภายในต้นของพืชได้ (Glyphosate 48%) (2, 4-D) อามิทริน ฯลฯ
- 2) กลุ่มสารประเภทสัมผัส หมายถึง สารที่เมื่อนีดพ่นลงบนพืชแล้วจะทำลายพืชเฉพาะส่วนที่สัมผัสกับสารเท่านั้น เช่น โพรพานิล พาราควอต ไดคลอร์โรด ฯลฯ

2.3.2.9 การแบ่งกลุ่มสารกำจัดวัชพืชโดยอาศัยโครงสร้างทางเคมี

คุณสมบัติและการใช้สารกำจัดวัชพืชที่จะกล่าวต่อไปนี้จะจัดเป็นกลุ่มโดยอาศัยโครงสร้างทางเคมี อย่างไรก็ตามมีสารบางชนิดอาจจะมีคุณสมบัติต่างจากสารอื่นๆที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยทั่วไปสารกำจัดวัชพืชที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ยังอาศัยคุณสมบัติของกลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่มีวิธีการใช้เหมือนกันเป็นสารประเภทเดียวกัน โดยอาศัยการใช้ทางดินหรือทางใบพืชเป็นหลักสามารถแบ่งสารกำจัดวัชพืชออกเป็นกลุ่มใหญ่ 3 กลุ่ม คือ (อำพร คล้ายแก้ว, 2555)

- 1) สารที่ใช้ทางใบพืช (เป็นส่วนใหญ่)
- 2) สารที่ใช้ทางใบพืชและทางดิน
- 3) สารที่ใช้ทางดิน (เป็นส่วนใหญ่)

2.3.2.10 คุณสมบัติต่างๆของสารกำจัดวัชพืชแต่ละกลุ่ม

- 1) ชื่อสามัญ
- 2) เคมีของสาร อาจจะเขียนเป็นสูตรโครงสร้างของสารเดิม (ตัวอย่าง เช่น กรด) นอกเหนือจากการใช้ในรูปแบบของเกลือ เอสเทอร์ หรือ อนุพันธ์อื่น
- 3) รูปของสารที่จำหน่าย หมายถึง รูปที่นำไปใช้ผสมพ่นหรือใช้ได้ทันที
- 4) การเคลื่อนย้ายหรือกลไกการทำลายพืช หมายถึง การเคลื่อนย้ายในต้นพืชและการที่พืช แสดงออกเมื่อถูกทำลาย หรือการยับยั้งกระบวนการทางชีวเคมีบางอย่าง
- 5) พฤติกรรมที่อยู่ในดิน หมายถึง การถูกชะล้างลงจากผิวดิน ความอดทนในดิน การถูกดูดซับ
- 6) ชนิดพืชที่อ่อนแอ หมายถึง ชนิดของพืชปลูกและวัชพืชที่อาจจะถูกทำลายได้ง่ายโดยสาร
- 7) การนำไปใช้ หมายถึง ใช้กับพืชปลูกอะไรบ้างรวมทั้งวิธีใช้
- 8) ข้อควรระมัดระวัง หมายถึง โอกาสที่สารนั้นจะปนเปื้อน เป็นพิษต่อคนสัตว์หรือพืชที่มีความ อดทนในดิน และควบคุมวัชพืชไม่ค่อยได้ผล

2.4 การใช้สารกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพ ต้องปฏิบัติดังนี้

2.4.1 เตรียมดินให้ดี และปรับระดับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ มีผลกับการให้น้ำ ซึ่งหลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้ว ถ้าเอาน้ำเข้าได้ทั่วถึงสารกำจัดวัชพืชจะมีประสิทธิภาพได้เต็มที่ การใช้สารกำจัด



วัชพืชให้ถูกต้อง ถือหลัก 3 ประการ ดังนี้

- 2.4.1.1 ใช้ให้ถูกชนิด กับพืชปลูกและชนิดวัชพืชที่สามารถควบคุมได้
- 2.4.1.2 ใช้ให้ถูกเวลา กับอายุพืชปลูก อายุของวัชพืชและสภาพแวดล้อม
- 2.4.1.3 ใช้ให้ถูกอัตรา ตามที่กำหนดในฉลากสารกำจัดวัชพืช
- 2.4.2 ก่อนใช้สารกำจัดวัชพืชทุกครั้งต้องอ่านฉลากให้เข้าใจและปฏิบัติตามอย่างถูกต้อง
- 2.4.3 ควรสวมเสื้อผ้ามิดชิดและมีหน้ากากปิดจมูกป้องกันละอองสารเคมีในขณะพ่น หลังพ่นแล้วควรล้างทำความสะอาดร่างกายให้ดี
- 2.4.4 จัดการน้ำอย่างเหมาะสม โดยหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้ว 3 วัน ควรเอนน้ำเข้านา ถ้านานเกินไปจนดินแห้งจะทำให้ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชลดลง (อำพร คล้ายแก้ว, 2555)

2.5 รูปของสารที่ขายในท้องตลาด

2.5.1 รูปผงละลายน้ำ (Water Soluble Powder, WSP) ได้แก่ ของแข็งที่เป็นก้อน ผลึกหรือผงละเอียดเมื่อผสมน้ำจะให้ป็นสารละลาย (Solution) เช่น 2, 4- ดี เกลีสโซเดียม คาลาพอน

2.5.2 รูปผงเปียก (Wet Table Powder, WP) ได้แก่ ของแข็งแห้งทำให้ละเอียดไม่ละลายน้ำ เมื่อรวมกับน้ำจะได้เป็นสารแขวนลอยของแข็ง (Suspension) เช่น อาหาราซิน (Gesaprim 80 WP) ไดยูรอน

2.5.3 รูปเม็ดจีหรือของแข็งเป็นเม็ดสำเร็จรูป (Granular, G) ได้แก่ สารเป็นเม็ดเล็กๆ ขนาดไม่เกิน 10 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เป็นสารสำเร็จใช้ได้โดยโดยการหว่านส่วนมากใช้ในนาข้าว เช่น มิวทาคลอร์ (Eachete 5 G) อย่างไรก็ตามยังมีเม็ดจีแบบอื่นๆ เช่น Water dispersible Granule, WG Water soluble Granule, SG และ Micro Granule, MG

2.5.4 รูปเม็ดพี (Pellet, P) เหมือนรูปเม็ดจีแต่ขนาดใหญ่กว่า 10 ลูกบาศก์มิลลิเมตร

2.5.5 รูปเอฟ (Flow able, F หรือ Dry Flow able, DF) สารคล้ายรูปผงเปียก คือเป็นผงของแห้งไม่ละลายน้ำแต่เมื่อผสมกับน้ำหรือของเหลวจะมีลักษณะผสมขึ้นๆ (Soluble Concentrate, SG) เช่น เมทริบิวซิน (Metribuzin, Lexone 4L (liquid) of DF)

2.5.6 รูปของเหลวข้น (Aqueous Concentrate, AC หรือ Aqueous Soluble, AS) ทั้งสองชนิด เมื่อรวมกับน้ำจะได้สารละลาย เช่น พาราควัท (Paraquat)

2.5.7 รูปละลายในน้ำมัน (Emulsifiable Concentrate, EC) ซึ่งมีสารจับผิว (Surfactant) ผสมอยู่กับน้ำจะได้สารแขวนลอยของเหลว เช่น แอลลาคลอร์ (Lassos 4 EC) (อำพร คล้ายแก้ว, 2555)

2.6 ประเภทสารกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืชสามารถจำแนกได้หลาย แบบเพื่อสะดวกในการใช้ ส่วนใหญ่นิยมจำแนกตามช่วงเวลาการใช้ ดังนี้



2.6.1 สารเคมีที่ใช้ก่อนปลูกพืช (Pre-planting herbicide) สารเคมีที่ใช้ก่อนปลูกพืชนี้จะสามารถกำจัดวัชพืชทั้งวัชพืชล้มลุกและข้ามปี ประเภทสารเคมีไม่เลือกทำลาย Nonselectives herbicide เช่น

2.6.1.1 พาราควอต (Paraquat 27.6%) (กรัมม็อกโซน) เป็นสารเคมีประเภท Non-selective herbicide คุณสมบัติสัมผัสทำลายส่วนที่เป็นสีเขียวทั้งหมด กำจัดวัชพืชที่งอกจากเมล็ดได้ดี ไม่สามารถทำลายส่วนต่างๆ ของวัชพืชที่อยู่ใต้ดิน เช่น เหง้าหญ้าคา หัวแห้วหมู ไหลของหญ้าชั้นอากาศ การเสื่อมสลายของฤทธิ์ยาเร็ว อัตราที่ใช้ 320-650 ซีซี/ไร่ หลังจากฉีดพ่นควรปลอดฝน 1 ชั่วโมง

2.6.1.2 ไกลโฟเสท (Glyphosate 41%) ราวอัฟ บิคคัพ สปาร์ค ฯลฯ เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึมเข้าทางใบ แล้วเคลื่อนย้ายไปทั่วต้น ถึงรากและเหง้า ประเภทไม่เลือกทำลายเช่นเดียวกับ Paraquat ลักษณะวัชพืชจะแสดงอาการเหลืองหลังจากฉีดพ่นประมาณ 3-7 วัน สลายตัวง่าย อัตราที่ใช้ 600 - 900 ซีซี/ไร่ หลังฉีดพ่นควรปลอดฝน ประมาณ 6 ชั่วโมง (ควรจะใช้น้ำที่ใสสะอาดเท่านั้นผสมฉีดพ่น)

2.6.2 สารเคมีที่ใช้ก่อนงอก (Pre emergence herbicide) สารเคมีประเภทนี้ใช้เพื่อคุมหรือเรียก ภาษาชาวบ้านว่า ยาคุม ใช้คุมเมล็ดวัชพืชที่ยังไม่งอก หลังจากฉีดพ่นแล้วไม่ควรพลิกหน้าดิน

2.6.2.1 อะลาคลอร์ Arachlor เมโทลาคลอร์ (Metolachlor) และไดฟีนามิด (Diphenamide) เป็นสารเคมีคุมวัชพืช ใช้ได้ผลดีในพืชตระกูลหญ้า ส่วนวัชพืชใบ กว้าง(ผัก) เมล็ดจะออกข้างล่าง สามารถควบคุมวัชพืชได้นานประมาณ 4 อาทิตย์ อัตราที่ใช้ 500-600 ซีซี/ไร่ เมโทลาคลอร์ 500-700 ซีซี/ไร่ ไดฟีนามิด 500-600 ซีซี/ไร่ พืชผักที่หยอดด้วยเมล็ด เช่น คენหว่า ผักกาดกวางตุ้ง ฯลฯ หลังจากเตรียมดินดีแล้วควรรดน้ำให้ชุ่มก่อนพ่นสารเคมีแล้ววันระยะ 3-7 วัน จึงหยอดเมล็ด ส่วนพืชผักที่ย้ายกล้าปลูกเช่น กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ผักกาดขาวปลี และผักที่ใช้หัวพันธุ์ปลูก เช่น หอมแดง กระเทียม หอมแบ่ง ฯลฯ หลังจากย้ายกล้าปลูกแล้วรดน้ำให้ดินชุ่ม จึงพ่นสารเคมี

2.6.2.2 ออกซีฟลูออรีเฟน (Oxyfluorfen) (ไกล 2 อี) เป็นสารเคมีประเภทเลือกทำลาย คุมได้ดีทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้าง แต่เหมาะกับการคุมวัชพืชใบกว้างมากกว่าใบแคบ ใช้กับผักที่ย้ายกล้าปลูก เช่น กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก หอมหัวใหญ่ ควรพ่นสารเคมีก่อนย้ายปลูก 1 วัน สำหรับพืชใช้หัวพันธุ์ปลูกสามารถพ่นสารเคมีตามทันทีหลังปลูกได้ แต่ต้องรดน้ำให้ดินมีความชุ่มชื้นก่อน อัตราที่ใช้ 150-200 ซีซี/ไร่

2.6.2.3 ออกซ่าไดอะซอน (Oxadiazon 25%) รอนสตาร์ 25 EC เป็นสารเคมีประเภทเลือกทำลาย คุมได้ทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้าง ใช้กับผักย้ายกล้าปลูกพวก กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก หอมหัวใหญ่ มะเขือเทศ พริก ควรพ่นสารเคมีก่อนย้ายปลูก 1 วัน ส่วนพวก หอมแดง กระเทียม หอมแบ่ง สามารถพ่นสารเคมีตามทันทีหลังปลูกเสร็จ อัตราที่ใช้ 480-640 ซีซี/ไร่

2.6.2.4 เพนโดเมธาไลน์ (Pendimethalin 33%) (สต๊อป) เป็นสารเคมีประเภทเลือกทำลาย คุมได้ทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้าง วิธีใช้คล้ายกับ Oxadiazon แต่เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีความชื้น ในบรรยากาศสูงดี อัตราที่ใช้ 600-700 ซีซี/ไร่



2.6.2.5 เมทริบิวซีน (Metribuzin 75%) เป็นสารเคมีประเภทเลือกทำลาย ใช้ได้ดีในแปลงมะเขือเทศ ใช้พ่นก่อนย้ายกล้าปลูก อัตราที่ใช้ 100-160 ซีซี/ไร่

2.6.2.6 ไตรฟลูราลิน (Trifluralin 44.5%) (เทรฟแลน) เป็นสารเคมีที่ใช้คุมเมล็ดวัชพืช พ่นสารเคมีแล้วคลุกเคล้าดินก่อนย้ายกล้าปลูก ใช้ได้ดีในแปลงปลูกมะเขือเทศ อัตราที่ใช้ 300 ซีซี/ไร่

2.6.3 สารเคมีที่ใช้หลังงอก (Post emergence herbicide) สารเคมีประเภทนี้จะสามารถกำจัดวัชพืชที่ขึ้นรบกวนพร้อมกับพืชผัก ใช้ทางใบ วัชพืชจะดูดซึมสารเคมีเข้าทางใบ และลำต้นส่วนมากจะเป็นประเภทเลือกทำลาย ใช้ได้ดีกับวัชพืชใบแคบตระกูลหญ้า สารเคมีประเภทนี้ได้แก่ ฮาล็อกซีฟอพ-เมทิล (Haloxyp-methyl 25.5%) (กาแลนท์) อัตราที่ใช้ 100 ซีซี/ไร่ ฟลูอาซิฟอพบิวทิล (Fluazifop-butyl 35%) (วันไซด์) อัตราที่ใช้ 120-170 ซีซี/ไร่ ควรจะฉีดพ่นขณะวัชพืชอายุอ่อน คือ เริ่มมีใบประมาณ 2-4 ใบ จะได้ผลดี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555)

2.7 สารอัลลีโลพาธี

อัลลีโลพาธี (Allelopathy) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ alleon ซึ่งหมายถึงซึ่งกันและกัน (of each other) กับ pathos ซึ่งหมายถึง เดือดร้อนหรือทำให้เกิดอันตราย โดย Putnam (1985) ได้ให้ความหมายของอัลลีโลพาธีว่า เป็นผลกระทบในทางที่เป็นอันตรายของพืชชั้นสูงชนิดหนึ่ง (เรียกว่าผู้ให้) ที่มีต่อการงอก การเจริญเติบโต และการพัฒนาของพืชอีกชนิดหนึ่ง (เรียกว่าผู้รับ) นั่นก็คือ อัลลีโลพาธีจะเกี่ยวข้องกับสารประกอบทางเคมีที่พืชต้นหนึ่งปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม และไปมีผลทั้งในการกระตุ้น (stimulatory) หรือการยับยั้ง (inhibitory) ต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่นๆ รวมทั้งจุลินทรีย์ด้วย ซึ่งสารดังกล่าวนี้เรียกว่า สารอัลลีโลพาธิค (allelopathic substances) ดังนั้นหากสามารถคัดเลือกหาพืชที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช แล้วมีการจัดการนำมาปลูกร่วมในระบบการปลูกพืช เช่น การปลูกเป็นพืชหมุนเวียน พืชข้างเคียง (companion crop) หรือพืชคลุม จะช่วยลดการเจริญเติบโตของวัชพืชได้ ซึ่งในการจัดการวัชพืชโดยอาศัยหลักการของอัลลีโลพาธีที่เป็นไปได้ จะเกี่ยวข้องในการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าวัชพืช สารอัลลีโลพาธิคในพืชส่วนใหญ่จะเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolites) สามารถเข้าสู่พืชและสิ่งแวดล้อมได้หลายทาง เช่น การระเหย (volatilization) การชะล้าง (leaching) การปลดปล่อยทางราก (root exudation) และการย่อยสลายของเศษซากพืช (decomposition of plant residues) เป็นต้น ซึ่งได้มีการรายงานว่า ในพืชต่างชนิดกันจะสร้างอัลลีโลพาธิคที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ในเนื้อเยื่อพืชและส่วนของพืชที่ต่างกัน จะสร้างสารอัลลีโลพาธิคในปริมาณที่ต่างกัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านพืช ดิน และสภาพแวดล้อม (Putnam, 1985) ผลของสารอัลลีโลพาธีที่เกิดขึ้นทางการเกษตรนั้น สามารถที่จะจำแนกได้เป็น 4 แบบ คือ ผลทางอัลลีโลพาธีของพืชปลูกต่อพืชปลูก ซึ่งมีรายงานว่า สารอัลลีโลพาธีจากข้าว Koshihikari มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของส่วนยอดและส่วนรากของถั่วอัลฟาฟา ผักสลัดและผักกาดหอม (Kato-Noguchi, 2000) และสารสกัดจากผักกาดหอม พันธุ์ Cheongchima มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของรากถั่วอัลฟาฟา (Chon, 2005) ผลของอัลลีโลพาธีของพืชปลูกต่อ



วัชพืช ซึ่งได้มีรายงานว่า สารสกัดจากส่วนใบข้าว เปลือกข้าว และฟางข้าว มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก (Chung, 2002) และสารอัลลีโลพาธิจากข้าวพันธุ์ Buldo และ Agudo มีผลในการยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนก รวมทั้งทำให้จำนวนกอและน้ำหนักแห้งของหญ้าข้าวนก ลดลงได้ (Ahn, 2005) ผลทางอัลลีโลพาธิของวัชพืชต่อพืชปลูก ซึ่งได้มีรายงานว่า สารสกัดจาก slider dwarf morning glory (*Evovulus alsinoides*) มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหอมและสารสกัดจาก wild radish (*Raphanus raphanistrum*) มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของรากฝอยในข้าวโพด ฝ้าย และข้าวสาลี ส่วนกากของ Wild radish (*Raphanus raphanistrum*) ที่ผสมกับดินปลูกจะมีผลต่อการไหลผ่านดิน และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชเช่นกัน (Norsworthy, 2003) และผลทางอัลลีโลพาธิของวัชพืชต่อวัชพืช ซึ่งได้มีรายงานว่า สารสกัดจากรากของ Hoary cress (*Cardaria draba* L.), ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตในส่วนรากของ Crested wheatgrass (*Agropyron cristatum* L.) และ hoary cress (*Cardaria draba* L.) (Kiemnec, 2002) และสารอัลลีโลพาธิจาก buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) มีผลในการยับยั้งความยาวส่วนรากของหญ้าข้าวนก (Iqbal, 2003) สารอัลลีโลพาธิซึ่งถูกปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม เมื่อพืชอื่นได้รับสารเข้าไปจะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรง จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ของการเจริญเติบโตและการเมตาบอลิซึม (metabolism) ของพืช ส่วนผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อมนั้น จะเป็นผลที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร การเปลี่ยนแปลงประชากรและสิ่งมีชีวิตในดิน ทั้งที่เป็นอันตรายและเป็นประโยชน์ (Rizvi, 1992) ผลของสารอัลลีโลพาธินั้นอาจเกิดจากผลรวมของสารหลายชนิดทำปฏิกิริยาร่วมกัน มีผลกระทบต่อกระบวนการหนึ่ง หรือหลายกระบวนการในลักษณะพร้อมๆ หรือต่อเนื่องกัน สารอัลลีโลพาธิมีผลกระทบต่อกระบวนการต่างๆ ในพืช ได้แก่ การแบ่งตัวและการขยายขนาดของเซลล์ การทำงานของฮอร์โมน การดูดซึมธาตุอาหารของพืช การสังเคราะห์แสงและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง การหายใจ การสังเคราะห์โปรตีน ความสามารถในการยอมให้สารซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ (permeability) การสังเคราะห์ leghaemoglobin และการตรึงไนโตรเจน (กาญจนา หลงสะ, 2551)

2.8 สารสกัดจากพืช

สารสกัดจากพืช หมายถึง สารที่ได้จากส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เช่น เปลือก ใบ ลำต้น ดอก ผล ราก และหัวหรือเหง้า มาสกัดเอาสารในรูปของสารละลาย เพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร จากการสำรวจพบว่า มีพืชประมาณ 200 ชนิด ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร ซึ่งพืชส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มพืชสมุนไพรและพืชหอม ชนิดที่นิยมนำมาใช้ป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร ได้แก่ สะเดา ยาสูบ ไพรีทรัม ทางไหล กะเพรา ขมิ้น ตะไคร้หอม เป็นต้น ในปัจจุบันการนำสารสกัดจากพืชมาใช้ในการเกษตรได้รับความนิยมมากขึ้นอันเนื่องมาจาก สารสกัดจากพืชไม่เป็นพิษต่อสัตว์เลื้อยคลานหรือมีพิษน้อย และสลายตัวง่ายไม่มีพิษตกค้าง ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวเป็นข้อดีในบางส่วนเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร

2.8.1 สารสกัดจากพืช (Plant extract) ที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์สามารถจำแนกได้ 2 พวก คือ



2.8.1.1 สารสกัดจากพืชพวกสมุนไพร เครื่องเทศ และพืชหอม เป็นสารธรรมชาติที่มีอยู่ในพืช หมายถึงตัวยาที่ได้จากพืชโดยมิได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน สามารถนำมาใช้รักษาโรคต่างๆ ได้ กลุ่มสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางยาได้แก่ alkaloid, glycoside, cyanogenic, glycoside, flavanoid, gum, latex, saponin, steroid, tannin และน้ำมันหอมระเหย (essential oil)

2.8.1.2 สารสกัดจากพืชทั่วไป เป็นสารที่มีพืชสร้างขึ้น (inducible substance) เมื่อถูกเชื้อสาเหตุเข้าทำลายหรือรุกราน สารนี้เรียกว่า phytoalexin ซึ่งเป็นสารที่มีพิษต่อจุลินทรีย์ มีคุณสมบัติต่อต้านการเจริญของเชื้อในพืช เช่น สาร pisatin จากถั่ว rishitin จากมันฝรั่ง phaseolin และ keritone จากถั่ว

2.8.2 การสกัดสารสำคัญจากพืชสมุนไพร

การสกัดสารสำคัญจากพืชสมุนไพรทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปการสกัดเบื้องต้นจะได้องค์ประกอบเป็นของผสมหรือสารสกัดอย่างหยาบ (crude extract) ซึ่งเป็นสิ่งที่สกัดออกมาจากสมุนไพรโดยการใช้ยาสกัดหรือตัวทำละลาย (solvent) สารสกัดอย่างหยาบนี้เป็นของผสมขององค์ประกอบที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (pharmacologically active constituents) เรียกว่า สารสำคัญ (active constituents) และองค์ประกอบที่ไม่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (pharmacologically inactive constituents) เรียกว่า สารเฉื่อย (inert substances) ชนิดและสัดส่วนขององค์ประกอบในสารสกัดจะแปรเปลี่ยนไปตามสภาพของสมุนไพรที่ใช้ในการสกัดและสภาวะที่ใช้ในการสกัด วัตถุประสงค์ของการสกัดพืชสมุนไพร คือ (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ, 2557)

2.8.2.1 เพื่อสกัดแยกสารสำคัญออกจากพืชสมุนไพร

2.8.2.2 เพื่อให้ได้สารสกัดที่มีความเข้มข้นของสารสำคัญสูง

2.8.2.3 เพื่อลดขนาด (dose) ของการใช้สมุนไพรลงให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม

2.8.3 เทคนิคการคัดเลือกตัวทำละลายในการสกัด

เนื่องจากสารประกอบในพืชมีมากมายหลายชนิดและมีคุณสมบัติแตกต่างกัน การเลือกตัวทำละลายที่จะให้ได้สารทุกกลุ่มที่ต้องการจึงทำได้ยาก การสกัดจะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับการคัดเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม โดยสารละลายและตัวทำละลายมีคุณสมบัติความมีขั้วคล้ายคลึงกันและละลายสารที่ต้องการออกมามากที่สุด ในขณะที่ละลายสารที่ไม่ต้องการออกมาน้อยที่สุด ตัวทำละลายที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้ คือ เป็นตัวทำละลายที่ละลายสารที่ต้องการสกัดได้ ไม่ระเหยง่ายหรือยากเกินไป ไม่ทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบสำคัญในพืชที่สกัดนอกเหนือจากที่ต้องการจะให้ เป็นพิษต่อร่างกาย (รัตน อิศรานุกุล, 2547) สำหรับตัวทำละลายที่นิยมใช้ในการสกัด ได้แก่

2.8.3.1 คลอโรฟอร์ม เป็นตัวทำละลายที่ดี แต่มี Selectivity น้อย เกิด Emulsion ง่าย ถ้าใช้สกัดสารซึ่งเป็นด่างแก่อาจจะ Decompose ให้กรดเกลือ

2.8.3.2 อีเธอร์ มีอำนาจในการละลายน้อยกว่าคลอโรฟอร์ม แต่มี Selectivity ดีกว่าคลอโรฟอร์ม ข้อเสียคือระเหยง่าย ระเหยง่าย เกิด Oxide ได้ง่ายและดูดน้ำได้มาก

2.8.3.4 เฮกเซน เหมาะสำหรับพวกสารที่ไม่มีขั้ว มักใช้เป็นตัวทำละลายสำหรับกำจัดไขมันจากสมุนไพร ข้อดีคือราคาถูก

2.8.3.5 แอลกอฮอล์ ที่ใช้มากคือเมทานอล และเอทานอล เป็น All-purpose solvent เนื่องจากมีอำนาจในการละลายกว้างมาก และยังใช้ทำลายเอนไซม์ในพืชด้วย



2.8.4 กรรมวิธีการเตรียมสารสกัดสมุนไพร (Herbal extracts preparation) (รัตนานันทนูปกรณ์, 2547)

การเตรียมสารสกัดสมุนไพรคือ การแยกองค์ประกอบทางเคมีออกจากกากสมุนไพร หรือจากองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆที่ไม่ต้องการ สารสกัดพืชสมุนไพร (Herbal extracts) เป็นวัตถุดิบสำคัญที่ใช้สำหรับเตรียมผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร หลักการเบื้องต้นของการสกัดคือ Solid-liquid extraction คือการละลาย คุณสมบัติเบื้องต้นของการละลายคือ การมีขั้ว (Polarity) ตัวถูกละลาย (Solute) จะละลายได้ดีที่สุดในตัวทำละลาย (Solvent)

ในกระบวนการเตรียมสารสกัดจากสมุนไพรมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องคือ สารเคมีที่ต้องการสกัดที่อยู่ภายในชิ้นส่วนของสมุนไพร ตัวทำละลาย และวิธีการสกัด ตามเภสัชตำรับของยุโรป (European pharmacopoeia) สามารถแบ่งสารสกัดสมุนไพรตามรูปแบบทางกายภาพได้ดังนี้

2.8.4.1 Liquid extract หรือ Fluid extract คือสารสกัดในรูปแบบของเหลวที่มีตัวทำละลายคือน้ำ หรือเอทานอลในเปอร์เซ็นต์ที่เหมาะสม โดยสัดส่วนตัวทำละลายต่อน้ำหนักสมุนไพร เท่ากับ 1:1

2.8.4.2 ทิงเจอร์ (Tincture) คือการสกัดในรูปแบบของเหลวเช่นเดียวกับ liquid extract โดยสัดส่วนตัวทำละลายต่อน้ำหนักสมุนไพร เท่ากับ 10:1 หรือ 20:1

2.8.4.3 Soft extract หรือ Semi-solid extract คือสารสกัดในรูปแบบกึ่งของแข็ง เตรียมจาก Liquid extract ที่ระเหยตัวทำละลายออกจนเข้มข้น

2.8.4.4 Dry extract หรือ Powder extract คือสารสกัดในรูปแบบแห้ง มักมีลักษณะเป็นผงแห้ง มีความชื้นต่ำกว่า 5% อาจผสม Excipients เช่น Maltodextrose, Silicon dioxide เพื่อช่วยให้สารสกัดเป็นผงแห้งจากสารสกัดที่เตรียมได้และยังไม่มีมีการปรับแต่งองค์ประกอบทางเคมี เรียกว่า สารสกัดหยาบ (Crude extracts)

ตาราง 2.1 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชปี 2537-2555

ปี	สารกำจัดวัชพืช (Herbicide)	
	ปริมาณ (ตันของสารออกฤทธิ์)	มูลค่า (ล้านบาท)
2537	9,543	1,700
2538	11,934	2,044
2539	14,041	2,445
2540	14,403	3,285
2541	10,359	2,666
2542	16,678	3,293
2543	17,611	3,880
2544	20,957	4,502
2545	22,670	4,349



ตาราง 2.1 (ต่อ)

ปี	สารกำจัดวัชพืช (Herbicide)	
	ปริมาณ (ตันของสารออกฤทธิ์)	มูลค่า (ล้านบาท)
2546	31,879	6,101
2547	55,649	6,080
2548	48,841	5,806
2549	62,129	6,821
2550	79,239	8,914
2551	68,825	11,487
2552	85,821	9,338
2553	80,278	8,845
2554	112,177	11,480
2555	106,860	11,294

ที่มา: ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555



ตาราง 2.2 ปริมาณสารกำจัดวัชพืชที่มีการนำเข้าสูงสุด 10 อันดับแรกของไทยในปี 2550 -2555

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ปี 2550			ปี 2551			ปี 2552		
		ปริมาณ (กก.)	มูลค่า (บาท)	สาระสำคัญ (กก.)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า (บาท)	สาระสำคัญ (กก.)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า (บาท)	สาระสำคัญ (กก.)
1	Glyphosate isopropylammonium	34,983,316.00	3,028,154,446.00	20,356,228.52	19,175,069.60	3,610,553,749.00	10,715,523.80	39,813,333.62	2,750,144,562.93	23,391,838.54
2	Paraquat dichloride	16,862,134.00	1,808,772,283.20	8,286,397.90	19,740,222.00	2,402,539,992.00	9,751,269.59	21,694,838.00	2,163,858,735.90	10,765,455.21
3	2,4-D sodium salt	16,862,134.00	316,680,139.00	3,835,970.00	4,256,000.00	385,301,698.00	4,049,248.00	3,567,800.00	300,940,833.00	3,390,770.00
4	Ametryn	3,963,496.00	555,695,292.56	3,107,340.50	4,065,240.00	681,322,002.20	3,152,160.00	1,601,600.00	262,459,012.00	1,281,856.00
5	Atrazine	3,686,650.00	356,932,390.00	3,049,135.00	3,768,450.00	474,688,697.00	,160,845.00	32,795,820.00	330,594,369.00	2,351,788.00
6	2,4-D dimethyl ammonium	2,744,469.00	164,849,257.00	2,277,782.55	2,515,238.00	180,253,326.00	2,073,611.39	2,198,762.00	117,874,497.00	1,833,146.64
7	Butachlor	2,006,775.92	246,377,133.00	1,798,551.05	2,599,993.61	307,420,480.72	2,334,796.85	2,028,306.00	211,709,133.00	1,812,747.60
8	Diuron	1,788,253.00	258,748,869.00	1,430,602.40	2,031,295.00	321,573,830.00	1,622,180.00	1,204,790.00	188,089,448.40	963,832.00
9	Alachlor	1,413,107.00	123,736,818.00	1,022,777.56	-	-	-	-	-	-
10	Propanil	1,413,107.00	135,909,934.00	959,265.20	1,795,320.00	240,961,815.00	1,689,406.20	891,381.00	113,809,732.80	835,741.91
11	Glyphosate acid	-	-	-	1,085,000.00	426,340,019.00	1,030,750.00	2,690,000.00	327,449,280.00	2,555,500.00

ที่มา: ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา หลงสะ (2551) ได้ทำการศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาธีในผักแขยงและบลูฮาวายโดยใช้วิธีการทดสอบต่างๆ กัน และใช้พืชทดสอบ 8 ชนิด คือ ข้าว, ข้าวโพด, ผักกาดหัว, กวางตุ้ง, หนุ่ยขจรจบดอกเล็ก, หนุ่ยร้างนก, โสนและถั่วฝักยาว พบว่า สารสกัดจากใบผักแขยงและบลูฮาวายด้วยน้ำอัตราส่วน 1:80, 1:40, 1:20 และ 1:10 (น้ำหนัก: ปริมาตร) มีผลทำให้เกิดการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ โดยเฉพาะสารสกัดจากใบบลูฮาวายทำให้การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบลดลงมากกว่าสารสกัดจากใบผักแขยง จากการศึกษาความสามารถในการละลายของสารอัลลีโลพาธีจากใบผักแขยงและใบบลูฮาวายด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล ตามลำดับ พบว่า สารสกัดด้วยเมทานอลจากใบผักแขยงและใบบลูฮาวายมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม และเฮกเซน ตามลำดับ

การศึกษาผลของสารสกัดจากใบดอกกรักต่อการงอกของเมล็ดพืชบางชนิด พืชนี้มีคุณสมบัติของ Allelopathic รวมถึงการยับยั้งการงอก ลดการเจริญเติบโตของตาอ่อนและรากอ่อน ในการศึกษาครั้งนี้ คือ สารสกัดจากใบดอกกรักโดยมีน้ำเป็นตัวทำละลาย ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน (0 5 10 20 40 และ 60%) ในการงอกของแตงกวา มะเขือเทศ และมะเขือม่วง ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดใบดอกกรักทำให้พืชมีการงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะที่ความเข้มข้นสูง ความยาวรากอ่อนและตาอ่อน ยังได้รับผลกระทบของสารสกัดความเข้มข้นเช่นเดียวกัน (Vasilakoglou, 2005)

Dorning และ Cipollini (2005) ศึกษาผลของอัลลีโลพาธีของต้นสาหร่ายน้ำผึ้งโดยทำการศึกษาสารสกัดจากใบและรากของต้นสาหร่ายน้ำผึ้ง ในการยับยั้งการงอกของเมล็ดเทียน ดาดตะกั่ว อะราบิโดพซิสและสาหร่ายน้ำผึ้ง ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน พบว่าสารสกัดจากสาหร่ายน้ำผึ้งสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดเมล็ดต้นเทียน ต้นดาดตะกั่ว และอะราบิโดพซิสได้ แต่ไม่มีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดสาหร่ายน้ำผึ้ง และอาจส่งเสริมการงอกของเมล็ดสาหร่ายน้ำผึ้ง นอกจากนี้ยังมีรายงานเกี่ยวกับคุณสมบัติของ Allelopathy ที่เพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชมีผลต่อพืชแตกต่างกันเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ดังการศึกษาของ Allelopathy ของสารสกัดจากใบเหี่ยวคองเกสต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชไร่ชนิดต่างๆ ได้แก่ ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพด พบว่าการเพิ่มระดับความเข้มข้นให้สูงขึ้น มีผลทำให้ข้าวสาลีและข้าวมีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงอย่างเห็นได้ชัดจนกระทั่งยับยั้งการงอกทั้งหมด แต่สารสกัดใบคองเกสมีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกับข้าวและข้าวสาลีที่สามารถงอกได้ในระดับความเข้มข้นสูง (Maharjan *et al.*, 2007)

ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และวริศรา ปลื้มฤดี (2552) ได้ทำการศึกษาสารสกัดจากพืชวงศ์ขิงจำนวน 6 ชนิด ต่อการยับยั้ง การเจริญเติบโตของคะน้า พบว่า สารสกัดจากข่า ขมิ้น เร่วหอม และขิง ที่ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของคะน้าได้มากที่สุด

จันทณี สนธิ และคณะ (2553) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารธรรมชาติกำจัดวัชพืชจากพืชรากแดงต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ การเตรียมสารสกัดหยาบ



ด้วยเอทานอลจากใบพุทธรักษาแดงกับสารลดแรงตึงผิว ในอัตราส่วน 30:70 ตามลำดับ ได้สารออกฤทธิ์ที่ความเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ ในรูปสารละลาย ทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชจากพุทธรักษาแดง ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 ppm ต่อการงอก และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก (*Enchinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) และถั่วฝัก (*Phaseolus lathyroides* L.) ในจานทดลอง ผลปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm ของสารออกฤทธิ์ สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วฝักได้อย่างสมบูรณ์ และยับยั้งหญ้าข้าวนกได้ 70 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทดสอบในดิน 3 ชนิดคือ ดินร่วน ดินร่วนผสมกับทราย และทราย 10 กรัม/น้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร/จานทดลอง โดยใช้สารกำจัดวัชพืชในอัตรา 0.25 0.5 และ 1 ต้นของสารผลิตภัณฑ์/เฮกตาร์ พบว่าในทรายสามารถยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทั้งสองชนิดได้อย่างสมบูรณ์ที่อัตรา 0.25 ต้นของสารผลิตภัณฑ์/เฮกตาร์ ส่วนดินร่วนผสมทรายสามารถยับยั้งได้ดีกว่าดินร่วน

วิมลพรรณ รุ่งพรหม และสุปราณี แก้วกระจ่าง (2550) การใช้สารสกัดจากรากลำเจียกในยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืช ด้วยสารสกัดของวัชพืชเขตร้อนในนาข้าวของไทย พบว่าสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตต ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ของรากลำเจียก แสดงผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ได้ดี โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกร้อยละ 85 ผู้วิจัยจึงทำการแยกสารโดยใช้ฤทธิ์การยับยั้งการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ เป็นตัวชี้้นำการแยกสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ พบว่าเมื่อแยกสารและทำสารให้บริสุทธิ์โดยวิธีทางโครมาโทกราฟี สามารถแยกสารประกอบได้ 2 ชนิด เมื่อพิสูจน์โครงสร้างของสารที่แยกได้โดยใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโตรเมตรี พบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพดังกล่าวคือ กรดพารา-เมทอกซีเบนโซอิก (P-methoxybenzoic acid, 1) ซัยลินดอล (Cylandol B, 2) สารบริสุทธิ์ทั้งสองชนิด แสดงการยับยั้งการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อมิลลิกรัม โดยมีร้อยละของการยับยั้งเป็น 75 และ 80 ตามลำดับ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

- 3.1 เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 แผนการวิจัย
- 3.3 แผนการทดลอง
- 3.4 วิธีดำเนินการวิจัย
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การทดลอง
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 ระยะเวลาทำการทดลอง

3.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 พืชทดลอง

3.1.1.1 ข้า (ส่วนหัว) ที่ได้จากแหล่งจำหน่ายตลาดสดเทศบาลขอนแก่น

3.1.2 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

3.1.2.1 วัสดุใบเลี้ยงคู่ คือ หย้าสามม่วง ที่ได้จากแหล่งธรรมชาติที่มีการแพร่ระบาด เขตอำเภอเมืองมหาสารคาม

3.1.2.2 วัสดุใบเลี้ยงเดี่ยว คือ หย้าข้าวนก ที่ได้จากแหล่งธรรมชาติที่มีการแพร่ระบาด เขตอำเภอเมืองมหาสารคาม

3.1.3 พืชที่ใช้ในการทดสอบ

3.1.3.1 พืชใบเลี้ยงเดี่ยว คือ ข้าวหอมมะลิ 105

3.1.3.2 พืชใบเลี้ยงเดี่ยว คือ ข้าวโพดหวาน sugar 75 ที่มีลักษณะเด่นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมสูงสุดจากเกษตรกรทั่วประเทศ ผลผลิตสูง ต้นแข็งแรง และปลายฝักมิด

3.1.3.3 พืชใบเลี้ยงคู่ คือ ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 6 มีขนาดเมล็ดโต ให้ผลผลิตสูง มีการปรับตัวในสภาพแวดล้อมดี

3.1.3.4 พืชใบเลี้ยงคู่ คือ คენห่า ที่ขึ้นง่าย พันธุ์ใบกลมและเป็นที่ยอมรับปลูกในประเทศไทย

3.1.4 สารเคมี

3.1.4.1 เอทานอล 80%

3.1.4.2 อะซิโตน

3.1.4.2 เฮกเซน

3.1.4.3 อาหารซีน 90% WG



- 3.1.5 อุปกรณ์และเครื่องมือในการสกัดพืชสมุนไพร
 - 3.1.5.1 ตู้อบแห้ง (Hot air oven)
 - 3.1.5.2 เครื่องระเหย (Rotary evaporator)
 - 3.1.5.3 ตู้เย็น (Refrigerator)
- 3.1.6 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
 - 3.1.6.1 เครื่องชั่งแบบละเอียด
 - 3.1.6.2 หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
 - 3.1.6.3 ตะแกรงร่อน mesh 35
 - 3.1.6.4 ดินทราย
 - 3.1.6.5 น้ำ
 - 3.1.6.6 กล่องกระจกขนาด 2 x 30 x 60 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ยาว)
 - 3.1.6.7 ซิลิกาเจล 60 (No.1.07734.1000)
 - 3.1.6.8 คอลัมน์แก้ว ขนาด 100 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว

3.2 แผนการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงผลของระดับความเข้มข้นของสารสกัดจากข้าที่มีผลการงอกและการเจริญของข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหั่ว เหง้าสามม่วงและเหง้าข้าวนก ศึกษาปริมาณจากสารสกัดหยาบข้าที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

การทดลองที่ 1 การทดสอบสารสกัดหยาบจากข้าที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อการงอกของรากข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหั่ว เหง้าสามม่วงและเหง้าข้าวนก ที่ทดสอบในอาหาร PDA ด้วยวิธี Poisoned food technique ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทำการทดลอง 4 ซ้ำ รูปแบบอิทธิพลกำหนด (Fixed Effect Model)

การทดลองที่ 2 การทดสอบสารสกัดหยาบจากข้าที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อการงอกของรากข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหั่ว เหง้าสามม่วงและเหง้าข้าวนก ในดินทรายปลูกในกระถางของห้องปฏิบัติการ ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทำการทดลอง 4 ซ้ำ รูปแบบอิทธิพลกำหนด (Fixed Effect Model)

การทดลองที่ 3 การทดสอบสารสกัดหยาบข้าที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหั่ว เหง้าสามม่วงและเหง้าข้าวนก ในสภาพแปลงปลูก ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

3.3 แผนการทดลอง

- T1 ฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่น (ชุดควบคุม Negative control)
- T2 ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Atrazine ความเข้มข้น 0.3 % (ชุดควบคุม Positive control)
- T3 ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบข้า fraction A ความเข้มข้น 1% (Fraction A 1%)



- T4 ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบข้า fraction A ความเข้มข้น 3% (Fraction A 3%)
 T5 ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบข้า fraction A ความเข้มข้น 5% (Fraction A 5%)
 T6 ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบข้า fraction B ความเข้มข้น 1% (Fraction B 1%)
 T7 ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบข้า fraction B ความเข้มข้น 3% (Fraction B 3%)
 T8 ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบข้า fraction B ความเข้มข้น 5% (Fraction B 5%)

3.4 วิธีดำเนินการวิจัย

3.4.1 การเตรียมสารสกัดหยาบจากข้า ดังนี้

นำเหง้าข้าแก่ ล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งด้วยลม บดให้ละเอียดบรรจุใส่ถุงกระดาษ นำเข้าอบแห้งในตู้อบ Hot air oven ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้น บรรจุใส่ภาชนะแก้วมีฝาปิดแช่ด้วยตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ เอทานอล (80%) เฮกเซน อะซิโตน และน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:10 กรัม/มิลลิลิตร เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง นำมากรองด้วย กระดาษกรองระเหยตัวทำละลายออก โดยการกลั่นระเหยแห้งด้วยเครื่อง Rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบ crude extract บรรจุสารสกัดหยาบที่ได้ในขวด สีชาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สำหรับใช้ในการทดสอบขั้นต่อไป

3.4.2 การเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมในการแยกสารผสมโดยโครมาโตกราฟีแบบกระดาษ (Paper chromatography) (ขวัญฤทัย คล้ายมุข และคณะ, 2550)

ใช้กระดาษกรองเป็นตัวดูดซับ นำสารที่ต้องการจะแยกมาแตะเป็นจุดเล็ก ๆ ที่จุดเริ่มต้น แล้วนำเอากระดาษนี้ไปใส่ในภาชนะปิดที่มีตัวทำละลายอยู่ โดยให้ส่วนปลายของแถบกระดาษจุ่มในตัว ทำละลาย แต่อย่าให้ถึงจุดเริ่มต้น (starting line) ตัวทำละลายจะซึมผ่านกระดาษกรองขึ้นมาและ ผ่านจุดของสารที่ต้องการแยกนั้น ทำให้เกิดเป็นแถบสีต่าง ๆ บนกระดาษกรอง เมื่อตัวทำละลายซึม ไปถึงเส้น solvent front แล้วนำกระดาษกรองแผ่นนี้ไปวัดระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ของตัวทำละลาย และสีต่าง ๆ และหาค่า Rf (rate of flow) ได้ดังนี้

ค่า Rf เป็นค่าประจำตัวของสารประกอบภายใต้สภาวะต่างๆ (ตัวดูดซับ, ตัวทำละลาย และความหนาของชั้นตัวดูดซับ) ที่กำหนดนี้แปรเปลี่ยนได้ถ้าสภาวะในการทดลองเปลี่ยน ค่า Rf ถูกนิยามไว้ดังนี้ :

$$R_f = \frac{\text{ระยะที่สารตัวอย่างเคลื่อนที่}}{\text{ระยะที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$$

3.4.3 การแยกสารผสมด้วยวิธี คอลัมน์โครมาโตกราฟี (นิตยา ชันธบุตร และคณะ, 2554)

คอลัมน์โครมาโตกราฟี (Column chromatography) นำสารสกัดข้าผสมกับซิลิกาเจล บรรจุในหลอดแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว สูง 100 เซนติเมตร โดยนำสารสกัดหยาบข้า 30 กรัม แล้วทำการชะล้างด้วยตัวทำละลาย โดยค่อยๆ เทตัวทำละลายลงไป แต่แต่ละครั้งใช้ตัวทำละลาย ครั้งละ 60 มิลลิลิตร และทำการเก็บสารตัวอย่างที่ออกมาจากคอลัมน์ครั้งละ 30 มิลลิลิตร



สารละลายจะซึมไปบนตัวดูดซับ หากสารใดที่ถูกดูดซับได้ดีก็ยังคงติดค้างอยู่กับตัวดูดซับ และหากสารใดที่ถูกดูดซับไม่ดีก็จะสามารถแยกออกและไหลออกมากับตัวทำละลายได้ เมื่อเกิดการแยกขึ้นในคอลัมน์จึงเห็นแถบสีปรากฏออกมา จากนั้นเลือก มาใช้ 2 Fraction ที่อยู่ด้านล่างสุดเพราะเป็นสารที่ถูกดูดซับได้น้อยที่สุด แต่สามารถละลายในตัวทำละลายได้ดีที่สุดเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

3.4.4 การเตรียมความเข้มข้นของสารสกัดข้าว

นำสารสกัดหยาบจากข้าว Fraction A และ Fraction B ที่ได้จากการทดลองที่ 3.4.3 มาเตรียมระดับความเข้มข้นต่างกัน ดังนี้ 1, 3 และ 5% ตามลำดับ

3.5 การทดลอง

การทดลองที่ 1 การทดสอบผลสารสกัดหยาบข้าวในตัวทำละลายที่เหมาะสม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หน่อดำม่วงและหน่อดำขาว ในอาหาร PDA ในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 7 วัน (ศิริพร ซึ่งสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย, 2553)

ทำการทดสอบด้วยวิธี Poisoned food technique โดยนำเมล็ดพืชทั้ง 6 ชนิดมาวางบนอาหารที่ผสมสารสกัดจากข้าว ที่ความเข้มข้น 1, 3 และ 5% ปริมาตร 5 มิลลิลิตร โดยมีน้ำกลั่นเป็นวิธีควบคุม แล้วปล่อยให้เย็น นำเมล็ดพืชทั้ง 6 ชนิด วางบนวุ้นในในหลอดทดลอง ปิดให้แน่นด้วยพลาสติกใส วางในอุณหภูมิห้อง ทำการทดลอง 4 ซ้ำ เก็บข้อมูลเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำต้นอ่อนของพืชทั้ง 6 ชนิด วัดความยาวราก แล้วนำมาเปรียบเทียบกับชุดควบคุม 1.ชุดควบคุมใช้น้ำกลั่น 2. ชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น (อัตราแนะนำตามฉลาก) ที่ระดับความเข้มข้น 0.3%

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด เมล็ด ประกอบด้วยกรรมวิธีคือ กรรมวิธีที่ใช้ในการทดสอบเปรียบเทียบกับชุดควบคุมน้ำกลั่น ชุดสารเคมีทดสอบ Atrazine จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก ดังนี้

$$\text{การยับยั้งการงอก (\%)} = \left(1 - \frac{\text{ความยาวของรากเฉลี่ยของพืชที่ได้รับสาร}}{\text{ความยาวรากเฉลี่ยของพืชในสภาพควบคุม}}\right) \times 100$$

การทดลองที่ 2 การทดสอบปริมาณสารสกัดหยาบข้าวที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทั้ง 6 ชนิดที่ทดสอบในดินทรายปลูกในกระถางของห้องปฏิบัติการ (จันทณี สนธิ และคณะ, 2553)

การทดสอบสารสกัดจากข้าวที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม ต่อการงอก ของเมล็ดพืช 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หน่อดำม่วงและหน่อดำขาว โดยใช้สารสกัดจากข้าวที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ คือ 1 3 และ 5% ปริมาตร 5 มิลลิลิตร และสาร Atrazine ที่ระดับความเข้มข้น 0.3% วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยนำเมล็ดเพาะลงในทราย จำนวน 50 เมล็ด รักษาความชื้นไว้ที่ระดับความชื้นภาคสนามดูแลและเก็บข้อมูลเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก ดังนี้



$$\text{การยับยั้งการงอก (\%)} = \left(1 - \frac{\text{ความยาวของรากเฉลี่ยของพืชที่ได้รับสาร}}{\text{ความยาวรากเฉลี่ยของพืชในสภาพควบคุม}}\right) \times 100$$

การทดลองที่ 3 การศึกษาผลของสารสกัดหยาบข้าวที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตในสภาพแปลงทดลอง (คานิต สวัสดิ์กาญจน์ และคณะ, 2551)

ใช้สารสกัดจากข้าวที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 1 3 และ 5% และสาร Atrazine ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำใช้เมล็ดพืช 50 เมล็ด โดยนำเมล็ดเพาะลงในแปลงทดลองที่มีขนาด 60x120x15 เซนติเมตร และดูแลรักษาความชื้นไว้ที่ระดับความชื้นภาคสนาม เก็บข้อมูลบันทึกผลที่เวลา 30 วัน จากนั้นวัดการเจริญเติบโตของพืชทดสอบทั้ง 6 ชนิด โดยมีการเก็บข้อมูล 4 ลักษณะ คือ ความสูง ต้น จำนวนใบ ความกว้างใบ และความยาว แล้วนำการเจริญทั้ง 5 ลักษณะมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต ตามวิธีการ Chung et al (2003) โดยมีสูตรการคำนวณการยับยั้งการเจริญเติบโต ดังนี้

$$\text{การยับยั้งการเจริญเติบโต (\%)} = [(A-B) / A] \times 100$$

เมื่อ A คือการเจริญเติบโตในสภาพควบคุม

เมื่อ B คือการเจริญเติบโตในสภาพที่ได้รับสารสกัด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

3.4.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ย

3.4.1.2 ร้อยละ (%)

3.4.2 สถิติที่ใช้คือ F-test สำหรับวิเคราะห์ความแปรปรวน

3.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี LSD

3.7 ระยะเวลาทำการทดลอง

เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556

3.8 สถานที่ดำเนินการวิจัย

3.8.1 ห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3.8.2 ศูนย์เครื่องมือและอุปกรณ์กลาง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

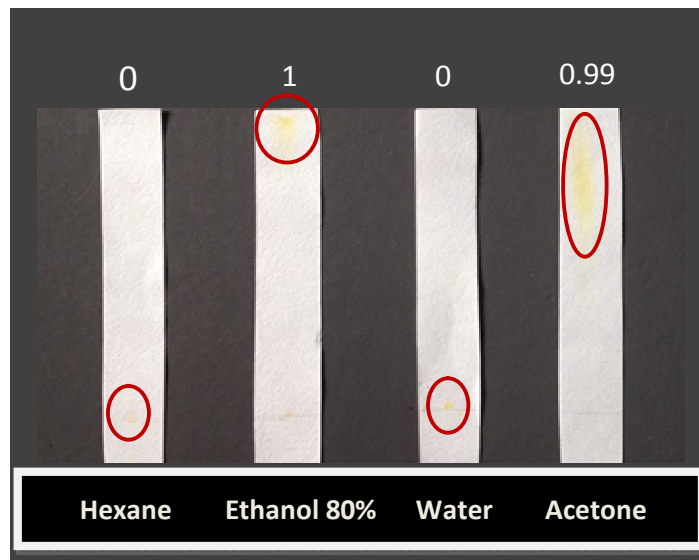


บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1. ผลของการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมด้วยวิธี โครมาโตกราฟแบบกระดาษ

จากการศึกษาสารสกัดหยาบจากข้าว โดยด้วยวิธี paper chromatography ของสารสกัดหยาบจากข้าว ซึ่งตัวทำละลายที่เหมาะสมสามารถเคลื่อนที่ได้ดี มีการถูกดูดซับได้น้อยและละลายได้ดี พบว่า สารสกัดหยาบจากข้าวมีอัตราการเคลื่อนที่บนตัวดูดซับเอทานอล 80% ได้มากที่สุด คือ 1 และรองลงมาคือ อะซีโตน คือ 0.99 แต่อัตราการเคลื่อนที่ของสารสกัดหยาบจากข้าวบนตัวดูดซับ เฮกเซนและน้ำ ไม่มีการเคลื่อนที่ของสารสกัดหยาบจากข้าว (ภาพประกอบ 4.1)

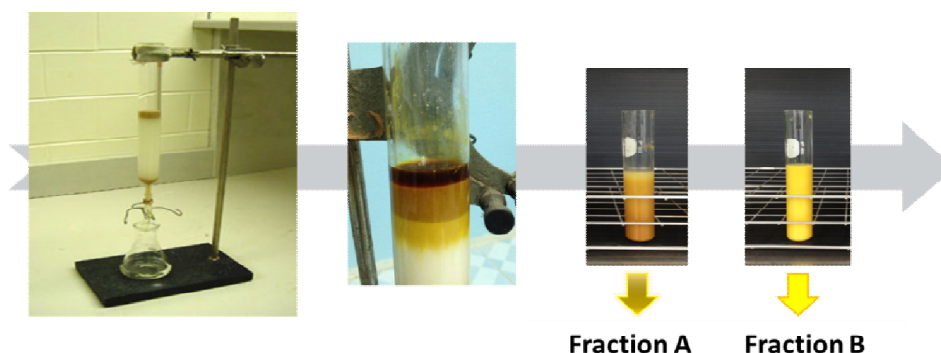


ภาพประกอบ 4.1 แสดงการวัดค่าอัตราการเคลื่อนที่บนตัวดูดซับ (Rate of Flow, Rf)

4.2 การแยกสารผสมด้วยวิธีโครมาโตกราฟแบบคอลัมน์

ผลของการทดลองแยกสารออกฤทธิ์จากสารสกัดหยาบจากข้าวที่มีเอทานอล 80% เป็นตัวทำละลาย โดยนำสารสกัดหยาบข้าว 30 กรัม มาแยกด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟแบบคอลัมน์ แล้วทำการชะล้างด้วยตัวทำละลาย โดยค่อยๆ เทตัวทำละลายลงไป แต่ทุกครั้งใช้ตัวทำละลายครั้งละ 60 มิลลิลิตรและทำการเก็บสารตัวอย่างที่ออกมาจากคอลัมน์ครั้งละ 30 มิลลิลิตร โดยเก็บสารตัวอย่างได้ทั้งหมด 18 ส่วนย่อย โดยจะใช้สารที่แยกชั้นมาใช้ในการทดลอง 2 ชั้นแรกที่ออกมาจากคอลัมน์ คือ Fraction A และ fraction B (ภาพ 4.2)





ภาพประกอบ 4.2 แสดงการแยกชั้นของสารสกัดหยาบจากข้าวด้วยวิธีโครมาโตกราฟแบบคอลัมน์

4.3. ประสิทธิภาพสารสกัดหยาบข้าว Fraction A และ Fraction B ที่ระดับความเข้มข้นต่างกันในการยับยั้งการงอกของรากพืชทดลอง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่าน หนุ่ยสามม่วง และหนุ่ยข้าวนก ทดสอบในอาหาร PDA ในห้องปฏิบัติการ

4.3.1 จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบข้าว Fraction A และ Fraction B ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 80 % ที่ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ ในการยับยั้งการงอกของรากพืชด้วยวิธี Poisoned food technique หลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า ผลของสารสกัดหยาบข้าวที่มีผลต่อการงอกของรากพืชปลูกและวัชพืชทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่าน หนุ่ยสามม่วงและหนุ่ยข้าวนกที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ fraction A 1, 3, 5% และ Fraction B 1, 3, 5% โดยมีสารเคมี อาหารขึ้น และน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม พบว่า สารสกัดข้าวมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยข้าวที่ได้รับสารสกัดหยาบจากข้าว พบว่า Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากได้ดีที่สุด และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมด้วยน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น ข้าวโพดมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของราก Fraction A ที่ความเข้มข้น 5% ได้ดีที่สุด แต่ไม่สามารถยับยั้งได้ดีกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น และน้ำกลั่น คენหว่านถูกยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทริทเมนท์ควบคุม โดยคენหว่านที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น หนุ่ยสามม่วงถูกยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยหนุ่ยสามม่วงที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น และหนุ่ยข้าวนกมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยหนุ่ยข้าวนกที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก



ชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น (ตาราง 4.1)

ตาราง 4.1 ผลของสัณยฆาตจากข้าวในการยับยั้งการงอกของราก ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง ค่ะน้ำ
หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนก ในอาหาร PDA ในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 7 วัน

ความเข้มข้น	การยับยั้งการงอกของราก (%)					
	พืชทดสอบ					
	ใบเลี้ยงเดี่ยว			ใบเลี้ยงคู่		
	ข้าว	ข้าวโพด	หญ้าข้าวนก	คะน้ำ	ถั่วลิสง	หญ้าสาบม่วง
Negative control	0.00 ^e	0.00 ^d	0.00 ^d	0.00 ^e	0.00 ^c	0.00 ^e
Positive control (Atrazine 0.3%)	100.00 ^a	27.42 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a
Fraction A 1%	14.10 ^d	13.99 ^d	12.23 ^{bc}	22.58 ^c	13.88 ^b	10.30 ^d
Fraction A 3%	18.80 ^{cd}	18.78 ^c	15.58 ^{bc}	21.96 ^c	14.22 ^b	13.81 ^{bc}
Fraction A 5%	22.80 ^{bc}	22.74 ^b	15.35 ^{bc}	35.94 ^b	19.41 ^b	15.88 ^b
Fraction B 1%	19.21 ^{cd}	11.03 ^d	10.68 ^c	12.37 ^d	14.00 ^b	9.88 ^d
Fraction B 3%	23.39 ^{bc}	14.22 ^d	11.90 ^{bc}	17.50 ^{cd}	16.80 ^b	11.38 ^{cd}
Fraction B 5%	27.49 ^b	13.61 ^d	17.24 ^b	20.62 ^c	15.87 ^b	11.80 ^{cd}
c.v.	17.18	17.49	16.28	15.80	16.93	7.76
F-test	**	**	**	**	**	**

** Significantly level at $P < 0.01$, ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.3.1.1 จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบข้าว Fraction A และ Fraction B ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 80 % ที่ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ ในการยับยั้งการงอกของรากพืชที่ปลูกในกระถาง ในห้องปฏิบัติการ หลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน ผลการทดลองพบผลของสารสกัดหยาบข้าวที่มีผลต่อการงอกของรากพืชปลูกและวัชพืชทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง ค่ะน้ำ หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนกที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ Fraction A 1% 3% 5% และ Fraction B 1% 3% 5% โดยสารเคมีอาหารขึ้น และน้ำเป็นทริทเมนต์ควบคุม พบว่าสารสกัดข้าวมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทริทเมนต์ควบคุม โดยข้าวที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น ข้าวโพดมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้น และสามารถยับยั้งได้ดีกว่าชุดควบคุมน้ำกลั่น ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมน้ำกลั่น และตัวควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น แต่ในละ Fraction มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากไม่



แตกต่างกัน ค่ะน้ำถูกยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพรีทเมนต์ควบคุม โดยค่าน้ำที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction A ที่ความเข้มข้น 5% มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากได้ดี หย้าสาบม่วงถูกยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพรีทเมนต์ควบคุม โดยหย้าสาบม่วงที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น และหย้าข้าวนกมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพรีทเมนต์ควบคุม โดยหย้าข้าวนกที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารขึ้น (ตาราง 4.2)

ตาราง 4.2 ผลของสารสกัดหย้าจากข้าวในการยับยั้งการงอกของราก ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง ค่ะน้ำ หย้าสาบม่วงและหย้าข้าวนก ที่เพาะเมล็ดในกระถางด้วยทรายในห้องปฏิบัติการ เพาะเมล็ด 7 วัน

	การยับยั้งการงอกของราก (%)					
	พืชทดสอบ					
	ใบเลี้ยงเดี่ยว			ใบเลี้ยงคู่		
ความเข้มข้น	ข้าว	ข้าวโพด	หย้าข้าวนก	ค่ะน้ำ	ถั่วลิสง	หย้าสาบม่วง
Negative control	0.00 ^d	0.00 ^d	0.00 ^d	0.00 ^c	0.00 ^c	0.00 ^e
Positive control (Atrazine 0.3%)	100.00 ^a	4.82 ^{bc}	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a
Fraction A 1%	5.36 ^{cd}	4.25 ^{bc}	2.036 ^{cd}	1.036 ^c	14.58 ^b	62.49 ^d
Fraction A 3%	8.93 ^c	5.19 ^{bc}	6.836 ^{cd}	4.086 ^c	12.70 ^b	66.38 ^{bc}
Fraction A 5%	16.3 ^b	6.43 ^{ab}	20.56 ^b	87.18 ^b	14.08 ^b	69.26 ^b
Fraction B 1%	8.15 ^c	3.83 ^{bc}	4.910 ^{cd}	4.196 ^c	12.40 ^b	64.74 ^{cd}
Fraction B 3%	8.53 ^c	4.64 ^{bc}	4.630 ^{cd}	4.756 ^c	12.67 ^b	63.59 ^{cd}
Fraction B 5%	10.43 ^c	8.23 ^a	8.760 ^c	5.483 ^c	13.00 ^b	69.88 ^b
c.v.	16.13	27.65	25.32	17.40	9.73	3.38
F-test	**	**	**	**	**	**

** Significantly level at $P < 0.01$, ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.3.1.2 เปอร์เซนต์การงอกของเมล็ด

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหย้าจากข้าวที่มีผลต่อเปอร์เซนต์การงอกของพืชและวัชพืชทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง ค่ะน้ำ หย้าสาบม่วงและหย้าข้าวนกที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ fraction A 1, 3, 5% และ faction B 1, 3, 5% และสารเคมี



อาหารพืช และน้ำกลั่นเป็นทริทเมนต์ควบคุม หลังจากการเพาะเมล็ดในแปลงปลูก ในเรือนทดลอง ในวันที่ 7 ตรวจนับเมล็ดที่สามารถงอกเป็นปกติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใน Fraction A และ Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% ทำให้ข้าวมีการงอกลดลงที่ 67.00 และ 68.25% ตามลำดับ ข้าวโพดและถั่วลิสง มีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงเมื่อความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้น และสามารถยับยั้งได้ดีที่ Fraction A ที่ความเข้มข้น 5% และ Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% คือ 62.50 65.50 62.25 และ 61.25% ตามลำดับ ค่ะน้ำ หญ้าสาบม่วง และ หญ้าข่านก เมื่อได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุมซึ่ง Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญถึง 59.25 60.00 และ 57.00% ตามลำดับ (ตาราง 4.3)

ตาราง 4.3 เปอร์เซนต์การงอกของเมล็ดพืชและวัชพืช ที่ได้รับสารสกัดหยาบจากข้าว เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมน้ำกลั่น และชุดควบคุมสารเคมีอาหารพืช เพาะเมล็ดในแปลงทดลองเป็นเวลา 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง

	เปอร์เซนต์การงอก(%)					
	พืชทดสอบ					
	ใบเลี้ยงเดี่ยว			ใบเลี้ยงคู่		
ความเข้มข้น	ข้าว	ข้าวโพด	หญ้าข่านก	คะน้ำ	ถั่วลิสง	หญ้าสาบม่วง
Negative control	92.75 ^a	89.75 ^a	81.50 ^a	93.50 ^a		80.50 ^a
Positive control (Atrazine 0.3%)	0.00 ^e	14.25 ^f	0.00 ^e	0.00 ^f	0.00 ^f	0.00 ^d
Fraction A 1%	84.25 ^b	81.25 ^{bc}	74.50 ^b	81.00 ^b	81.75 ^{bc}	76.50 ^{ab}
Fraction A 3%	76.75 ^c	73.25 ^d	65.00 ^c	74.00 ^c	70.75 ^d	64.50 ^c
Fraction A 5%	67.00 ^d	62.50 ^e	62.50 ^c	64.00 ^d	62.25 ^e	61.25 ^c
Fraction B 1%	78.50 ^{bc}	85.00 ^{ab}	73.50 ^b	83.00 ^b	84.75 ^{ab}	74.00 ^b
Fraction B 3%	75.50 ^c	75.50 ^{cd}	63.00 ^c	71.75 ^c	77.75 ^c	63.25 ^c
Fraction B 5%	68.25 ^d	65.50 ^e	57.00 ^d	59.25 ^e	61.25 ^e	60.00 ^d
c.v.	6.26	6.37	5.19	4.12	4.41	6.62
F-test	**	**	**	**	**	**

** Significantly level at $P < 0.01$, ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.3.1.3 การศึกษาผลของสารสกัดหยาบข้าวที่มีผลต่อจำนวนใบของพืชและวัชพืชทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง ค่ะน้ำ หญ้าสาบม่วงและหญ้าข่านกที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ fraction A 1, 3, 5% และ fraction B 1, 3, 5% และสารเคมีอาหารพืชและน้ำกลั่น



เป็นชุดควบคุม พบว่า สารสกัดขำมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยข้าวที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบไม่แตกต่างกันทาง ข้าวโพดมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้น และสามารถยับยั้งได้ดีกว่าชุดควบคุมน้ำกลั่น และชุดควบคุมสารเคมีอาหาราซิน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ถั่วลิสง คენห่า และหญ้าสาบม่วงมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยถั่วลิสงที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมสารเคมีอาหาราซิน แต่ไม่แตกต่างกับชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ชุดสารสกัดหยาบข้าวทุกระดับความเข้มข้นทุก Fraction ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และหญ้าขจรสีมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยข้าวหญ่านกที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 4.4)

ตาราง 4.4 ผลของสารสกัดหยาบจากข้าวในการยับยั้งจำนวนใบของ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენห่า หญ้าสาบม่วงและหญ้าขจรสี เพาะเมล็ดในแปลงทดลองเป็นเวลา 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง

ความเข้มข้น	การยับยั้งจำนวนใบ (%)					
	พืชทดสอบ					
	ใบเลี้ยงเดี่ยว			ใบเลี้ยงคู่		
	ข้าว	ข้าวโพด	หญ้าขจรสี	คენห่า	ถั่วลิสง	หญ้าสาบม่วง
Negative control	0.00 ^d	0.00 ^c		0.00 ^d	0.00 ^d	0.000 ^e
Positive control (Atrazine 0.3%)	100.00 ^a	14.37 ^{ab}	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a
Fraction A 1%	7.813 ^c	11.91 ^b	14.10 ^b	10.94 ^c	15.39 ^{bc}	11.63 ^{bcd}
Fraction A 3%	10.08 ^c	14.01 ^{ab}	14.36 ^b	13.81 ^{bc}	15.57 ^{bc}	13.81 ^{bc}
Fraction A 5%	16.20 ^c	16.97 ^{ab}	15.32 ^b	13.41 ^{bc}	16.18 ^b	14.37 ^b
Fraction B 1%	9.290 ^c	14.07 ^{ab}	14.10 ^b	13.09 ^{bc}	12.58 ^c	9.01 ^d
Fraction B 3%	8.493 ^c	14.76 ^{ab}	16.28 ^b	14.34 ^{bc}	13.13 ^{bc}	9.68 ^{cd}
Fraction B 5%	11.04 ^c	16.61 ^a	14.58 ^b	17.34 ^b	14.82 ^{bc}	12.14 ^{bcd}
c.v.	9.76	18.29	19.20	12.70	8.44	11.65
F-test	**	**	**	**	**	**

** Significantly level at $P < 0.01$, ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ



จากการศึกษาผลของสารสกัดหยาบข้าที่มีผลต่อความกว้างใบของพืชปลูกและวัชพืชทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่าน หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนกที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ Fraction A 1, 3, 5% และ fraction B 1, 3, 5% โดยมีสารเคมีอาหารพืช และน้ำกลั่น เป็นชุดควบคุม พบว่า สารสกัดข้ามีผลต่อเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความกว้างใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยข้าวที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความกว้างใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารพืช ข้าวโพดมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความกว้างใบมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้น และสามารถยับยั้งได้ดีที่สุด กว่าชุดควบคุมน้ำกลั่น และ ชุดควบคุมสารเคมีอาหารพืช ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วลิสงที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารพืช คენหว่านมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยคენหว่านที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความกว้างใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารพืช หญ้าสาบม่วงมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความกว้างใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยหญ้าสาบม่วงที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความกว้างใบสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารพืช แต่ชุดสารสกัดหยาบข้าทุกระดับความเข้มข้นทุก fraction ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และหญ้าข้าวนกมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความกว้างใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยข้าวหญ้านกที่ได้รับสารสกัดแต่ละ fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความกว้างใบสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่นแต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหารพืช (ตาราง 4.5)



ตาราง 4.5 ผลของสัณฐานจากข้าวในการยับยั้งความกว้างใบของ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า
หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนก เพาะเมล็ดในแปลงทดลองเป็นเวลา 30 วัน ในสภาพ
แปลงทดลอง

ความเข้มข้น	การยับยั้งความกว้างใบ (%)					
	พืชทดสอบ					
	ใบเลี้ยงเดี่ยว			ใบเลี้ยงคู่		
	ข้าว	ข้าวโพด	หญ้าข้าวนก	ค่นหว่า	ถั่วลิสง	หญ้าสาบม่วง
Negative control	0.00 ^e	0.00 ^b	0.00 ^e	0.00 ^e	0.00 ^d	0.00 ^f
Positive control (Atrazine 0.3%)	100.00 ^a	17.07 ^d	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a
Fraction A 1%	30.17 ^d	26.20 ^c	26.70 ^d	27.08 ^d	19.33 ^c	24.58 ^e
Fraction A 3%	55.15 ^{bc}	25.89 ^{cd}	25.51 ^d	35.39 ^{cd}	31.52 ^c	29.54 ^{de}
Fraction A 5%	67.58 ^b	29.45 ^{bc}	64.20 ^c	47.16 ^c	57.79 ^b	28.11 ^{de}
Fraction B 1%	48.69 ^c	28.87 ^{bc}	23.76 ^d	37.61 ^{cd}	18.53 ^c	36.85 ^{cd}
Fraction B 3%	65.01 ^b	35.80 ^{ab}	65.83 ^{bc}	40.63 ^c	28.55 ^c	39.18 ^c
Fraction B 5%	66.59 ^b	40.58 ^a	74.72 ^b	64.76 ^b	63.74 ^b	55.82 ^b
c.v.	15.35	20.29	11.19	16.10	21.22	13.12
F-test	**	**	**	**	**	**

** Significantly level at $P < 0.01$, ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ทำการศึกษาลักษณะของสารสกัดหญ้าที่มีผลต่อความยาวใบของพืชและวัชพืชทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง ค่นหว่า หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนกที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ fraction A 1, 3, 5% และ Fraction B 1, 3, 5% และสารเคมีอะทราซีน และน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุมในสภาพแปลงทดลอง พบว่า ข้าวและข้าวโพดได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ชุดสารสกัดหญ้าทุกระดับความเข้มข้นทุก Fraction ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถั่วลิสงได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวใบได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่นแต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอะทราซีน ค่นหว่าได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอะทราซีน หญ้าสาบม่วงได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้น เมื่อความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้น และสามารถยับยั้งความยาวได้ดีที่สุด กว่าชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่า ชุดควบคุมสารเคมีอะทราซีน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และหญ้าข้าวนกที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้น มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวใบได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอะทราซีน (ตาราง 4.6)



ตาราง 4.6 ผลของสกัดหยาบจากข้าวในการยับยั้งความยาวใบของ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენำ
หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนก หลังเพาะเมล็ด 30 วัน ในสภาพเรือนทดลอง

ความเข้มข้น	การยับยั้งความยาวใบ (%)					
	พืชทดสอบ					
	ใบเลี้ยงเดี่ยว			ใบเลี้ยงคู่		
	ข้าว	ข้าวโพด	หญ้าข้าวนก	ค่นำ	ถั่วลิสง	หญ้าสาบม่วง
Negative control	0.00 ^c	0.00 ^b	0.00 ^e	0.00 ^e	0.00 ^d	0.00 ^f
Positive control (Atrazine 0.3%)	100.00 ^a	11.660 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a
Fraction A 1%	12.65 ^b	11.19 ^a	15.25 ^d	39.23 ^{cd}	8.96 ^c	44.96 ^d
Fraction A 3%	14.26 ^b	12.51 ^a	17.86 ^{bcd}	45.28 ^c	16.77 ^b	43.17 ^d
Fraction A 5%	14.88 ^b	12.25 ^a	20.90 ^b	66.94 ^b	15.17 ^b	48.47 ^d
Fraction B 1%	13.99 ^b	10.98 ^a	15.79 ^{cd}	31.33 ^d	12.47 ^{bc}	32.75 ^e
Fraction B 3%	14.73 ^b	11.87 ^a	16.00 ^{cd}	48.27 ^c	14.62 ^b	64.55 ^c
Fraction B 5%	16.45 ^b	11.59 ^a	19.21 ^{bc}	63.02 ^b	16.12 ^b	81.91 ^b
c.v.	9.92	10.56	8.24	11.36	12.77	9.48
F-test	**	**	**	**	**	**

** Significantly level at $P < 0.01$, ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ทำการศึกษาค้นคว้าของสารสกัดหยาบข้าวที่มีผลต่อความยาวต้นของพืชและวัชพืชทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง ค่นำ หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนกที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ Fraction A 1, 3, 5% และ fraction B 1, 3, 5% และสารเคมีอะทราซีน และน้ำกลั่นชุดควบคุม พบว่า สารสกัดข้าวมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นของข้าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดย ข้าวที่ได้รับสารสกัดหยาบจากข้าวในแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้น สามารถยับยั้งการความยาวต้นได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอะทราซีน ข้าวโพดมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันเมื่อได้รับสารสกัดหยาบข้าวทุกระดับความเข้มข้นทุก Fraction กับชุดควบคุมสารเคมีอะทราซีน ถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยถั่วลิสงที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอะทราซีน ค่นำได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม น้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอะทราซีน หญ้าสาบม่วงมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยหญ้าสาบม่วงที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก



ชุดควบคุม น้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหาราซิน และหญ้าข้าวนกมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยหญ้าข้าวนกที่ได้รับสารสกัดแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้นได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุมน้ำกลั่น แต่ต่ำกว่าชุดควบคุมสารเคมีอาหาราซิน (ตาราง 4.7)

ตาราง 4.7 ผลของสารสกัดหยาดจากข้าวในการยับยั้งความยาวต้นของ ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนก หลังเพาะเมล็ด 30 วัน ในสภาพเรือนทดลอง

ความเข้มข้น	การยับยั้งความยาวต้น (%)					
	พืชทดสอบ					
	ใบเลี้ยงเดี่ยว			ใบเลี้ยงคู่		
	ข้าว	ข้าวโพด	หญ้าข้าวนก	ค่นหว่า	ถั่วลิสง	หญ้าสาบม่วง
Negative control	0.00 ^e	0.00 ^d	0.00 ^d	0.00 ^f	0.00 ^f	0.00 ^e
Positive control (Atrazine 0.3%)	100.00 ^a	13.63 ^{bc}	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a
Fraction A 1%	20.67 ^{cd}	12.46 ^{bc}	12.39 ^c	26.97 ^e	6.73 ^e	26.53 ^d
Fraction A 3%	27.05 ^{bc}	15.62 ^{ab}	13.96 ^{bc}	31.76 ^{de}	10.34 ^d	63.33 ^c
Fraction A 5%	27.98 ^{bc}	17.19 ^a	14.84 ^{bc}	40.45 ^d	13.35 ^b	69.27 ^{bc}
Fraction B 1%	17.23 ^d	11.77 ^c	13.51 ^c	29.48 ^{de}	10.83 ^{cd}	37.61 ^d
Fraction B 3%	23.40 ^{bcd}	16.95 ^a	15.70 ^{bc}	54.89 ^c	11.88 ^{bcd}	72.51 ^{bc}
Fraction B 5%	30.53 ^b	17.51 ^a	17.17 ^b	71.51 ^b	12.57 ^{bc}	77.77 ^b
c.v.	13.86	14.23	8.52	15.91	5.02	13.47
F-test	**	**	**	**	**	**

** Significantly level at $P < 0.01$, ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล อภิปรายผล

ผลของการคัดเลือกตัวทำละลาย ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบกระดาษ

ผลของการคัดเลือกตัวทำละลายจากสารสกัดหยาบจากข้าว โดยด้วยวิธี โครมาโตกราฟีแบบกระดาษ พบว่า สารสกัดหยาบจากข้าวมีอัตราการเคลื่อนที่บนตัวดูดซับเอทานอล 80% ได้มากที่สุด ซึ่งตัวทำละลายที่เหมาะสมสามารถเคลื่อนที่ได้ดี มีการถูกดูดซับได้น้อยและละลายได้ดี

ผลของการแยกสารผสม ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบคอลัมน์

สารสกัดหยาบจากข้าว ที่มีเอทานอล 80% เป็นตัวทำละลายที่เหมาะสม เมื่อนำมาแยกสารผสมด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีแบบคอลัมน์ โดยเก็บสารตัวอย่างได้ทั้งหมด 18 ส่วนย่อย และเลือกเฉพาะสารที่แยกขึ้นมาใช้ในการทดลอง 2 ขั้นตอนล่างสุดที่ออกมาจากคอลัมน์ คือ Fraction A และ fraction B เพราะเป็นสารที่ดูดซับได้น้อยที่สุด แต่สามารถละลายในตัวทำละลายได้ดีที่สุด

การทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากข้าวที่สกัดด้วย ตัวทำละลายที่เหมาะสม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อความยาวรากของข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสาบม่วงและหนุ่ยขาวนก ที่ทดสอบใน PDA ในห้องปฏิบัติการ

สารสกัดหยาบจากข้าว ที่ Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งการงอกของรากข้าวและหนุ่ยขาวนกได้ดีที่สุด ซึ่งในส่วนของข้าวโพด คენหว่า และหนุ่ยสาบม่วง Fraction A ที่ความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งการงอกของรากได้ดีที่สุด และในถั่วลิสงเมื่อได้รับสารสกัดหยาบข้าวในแต่ละ Fraction สามารถยับยั้งการงอกของรากได้ไม่แตกต่างกัน การฉีดพ่นด้วยสารเคมีอาทราซีน พบว่าสามารถยับยั้งการงอกของข้าว ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสาบม่วง และหนุ่ยขาวนกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่สามารถยับยั้งการงอกของรากข้าวโพดได้ 27.42%

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากข้าวที่สกัดด้วยเอทานอล ในแต่ละ Fraction แต่ความเข้มข้นต่างกันล้วนมีผลต่อความยาวรากของข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หนุ่ยสาบม่วงและหนุ่ยขาวนก ได้แตกต่างกันและเมื่อมีการเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้นพบว่าสามารถยับยั้งได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาของ วิรัตน์ และคณะ (2547) เมื่อทำการแยกสารจากใบพุทธรักษา ก้านแดงด้วยวิธี Partially solvent partitioning ได้สาร 3 ส่วน คือ สารสกัดหยาบชั้นน้ำ (Aqueous fraction : AQ) สารสกัดหยาบที่มีคุณสมบัติเป็นกลาง (Neutral compound extract : NE) และสารสกัดหยาบที่มีคุณสมบัติเป็นกรด (Acidic compound extract : AE) ทำการเปรียบเทียบสารสกัดหยาบจากชั้นเมทานอล (Crude methanol extract : ME) และสารที่แยกได้ทั้ง 3 ส่วน พบว่าสารสกัดส่วน AE มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของพืชทดสอบสูงสุด และจากการรายงานของ ศิริพร ซึ่งสนธิพร และ ธัญชนก จงรักไทย (2551) ผลของสารสกัดจากใบมะขามต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชบางชนิด โดยให้ใบมะขามอยู่ระหว่างชั้นของรุ้น ปรากฏว่าสามารถยับยั้งการเจริญของวัชพืช ที่อายุ 3 สัปดาห์หลังงอก ได้ 7 ชนิด ได้แก่ หนุ่ยสาบ หนุ่ยขาวนก กะเม็ง ผักโขมหนาม หนุ่ยตีนติด หงอนไก่ (ต้นแดง) ผักโขมดอกแดง ส่วนอีก 3 ชนิด



ได้แก่ ผักโขมใบใหญ่ ไมยราบยักษ์ ผักเป็ดยักษ์ ถูกยับยั้งการเจริญเพียงเล็กน้อยและที่ความเข้มข้นต่ำ วัชพืชทั้งสามชนิดกลับถูกกระตุ้นการเจริญเติบโต สอดคล้องกับ จันทณี สนธิ และคณะ (2553) ที่กล่าวถึง สารสกัดยับยั้งการงอกของเมล็ดจากใบพุทราจากบ้านแดง ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก และถั่วลิสงในจานทดลอง ผลปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm ของสารสกัดวัชพืช สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดถั่วลิสงได้อย่างสมบูรณ์ และยับยั้งหญ้าข้าวนกได้ 70%

การทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อความยาวรากของข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนก ในดินทรายปลูกในกระถาง ในห้องปฏิบัติการ

สารสกัดยับยั้งการงอกของรากข้าว Fraction A ที่ความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งการงอกของรากข้าว รากหญ้าข้าวนก คენหว่า และหญ้าสาบม่วง ได้ดีที่สุด สารสกัดยับยั้งการงอกของรากข้าวโพดได้ดีที่สุด

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชที่สกัดด้วยเอทานอล ในแต่ละ Fraction แต่ละ ความเข้มข้นมีผลต่อความยาวรากของข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หญ้าสาบม่วง และหญ้าข้าวนก ได้แตกต่างกัน จากรายงานวิจัยของ กนกพร ช้างเสวก และคณะ (2553) พบว่า สารสกัดจากชะอมสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและถั่วลิสงและมีผลต่อความผิดปกติของการแบ่งเซลล์ในปลายรากหว่าใหญ่

การทดลองที่ 3 การทดสอบสารสกัดยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบในสภาพเรือนทดลอง

สารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชในแต่ละ Fraction สามารถยับยั้งจำนวนใบของข้าวและหญ้าข้าวนกได้ไม่แตกต่างกัน ข้าวโพดเมื่อได้รับสารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชใน Fraction B ที่ระดับความเข้มข้น 5% ทำให้ความยาวใบลดลงมากที่สุด Fraction A ที่ระดับความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งจำนวนใบถั่วลิสงได้ดีที่สุด แต่ในหญ้าสาบม่วงเมื่อได้รับสารสกัดจากข้าว Fraction A ที่ความเข้มข้น 5% ทำให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งจำนวนใบลดลง

สารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชใน Fraction A และ Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งความกว้างใบได้ดีที่สุด แต่เมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นสูงขึ้นจะทำให้สามารถยับยั้งความกว้างใบได้เพิ่มขึ้นในข้าวและถั่วลิสง ในข้าวโพดสารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชใน Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งได้ดีที่สุดเช่นเดียวกับคเณหว่า หญ้าสาบม่วง และหญ้าข้าวนก

สารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชในแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้น ในการยับยั้งความยาวใบของข้าว ข้าวโพด และถั่วลิสงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในคเณหว่า Fraction A และ Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% มีผลทำให้ยับยั้งความยาวใบได้ดีที่สุด Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% สามารถยับยั้งความยาวใบในหญ้าสาบม่วงได้ดีที่สุด และสารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชใน Fraction A สามารถยับยั้งความยาวใบของหญ้าข้าวนกได้ดีที่สุด

สารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชในแต่ละ Fraction แต่ละความเข้มข้น สามารถยับยั้งความยาวต้นได้แตกต่างกันซึ่งใน ข้าว คเณหว่า หญ้าสาบม่วงและหญ้าข้าวนกถูกยับยั้งความยาวต้นได้ดีที่สุดใน Fraction B ที่ความเข้มข้น 5% สารสกัดยับยั้งการงอกของวัชพืชใน Fraction A 5% และ Fraction B 3%



และ 5% สามารถยับยั้งความยาวต้นของข้าวโพดได้ดีที่สุด และสารสกัดหยาบจากข้าวใน Fraction A 5% สามารถยับยั้งความยาวต้นของถั่วลิสงได้ดีที่สุด

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากข้าวที่สกัดด้วยเอทานอล ในแต่ละ Fraction แต่ละ ความเข้มข้นมีผลต่อความยาวรากของข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง คენหว่า หน่อสาบม่วง และหน่อข้าวนก ได้แตกต่างกันและเมื่อมีการเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้นพบว่าสามารถยับยั้งได้เพิ่มมากขึ้น จากการรายงานของ ศานิต สวัสดิโกญจน์ และ วริศรา ปลื้มฤดี (2552) กล่าวว่าสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง ได้แก่ กระชาย ข่า ไพล ขมิ้น เรวหอม และขิง สกัดด้วยเอทานอล สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของค่น้ำ โดยการวัดการเจริญเติบโต 4 ลักษณะ คือ ความสูง ความกว้างใบ ความยาวใบ และจำนวนใบ และการศึกษาของ ศานิต สวัสดิโกญจน์ (2554) สารสกัดจากผลและเมล็ดของพืชสมุนไพร 6 ชนิด คือ พริกไทยดำ จันทน์เทศ ยี่หระ ขึ้นฉ่าย ผักชีลาว และกระวาน ที่สกัดด้วยเอทานอลที่มีความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับ คือ 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียวผิวดำ พบว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพร ทั้ง 6 ชนิดทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียวผิวดำได้ สารสกัดจากพืช สมุนไพร 4 ชนิด คือ ยี่หระ ขึ้นฉ่าย ผักชีลาว และกระวาน ความเข้มข้น 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการ งอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียวผิวดำทั้ง 4 ลักษณะ ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดจากพืช สมุนไพรที่นำมาทดสอบทำให้การยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียวผิวดำเพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากข้าวต่อการงอกของพืชและวัชพืช ที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ ทั้ง 6 ชนิด มีข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อการศึกษาเพิ่มเติมได้ดังนี้

5.2.1 การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบหาสารออกฤทธิ์ในแต่ละ Fraction ของสารสกัดหยาบจากข้าว ด้วย HPLC

5.2.2 พัฒนาเป็นสารชีวภาพเพื่อใช้ในการผลิตพืชเกษตรอินทรีย์ แต่ควรทดสอบกับเมล็ดพันธุ์พืชชนิดอื่น



เอกสารอ้างอิง



เอกสารอ้างอิง

- กนกพร ช้างเสวก จำรูญ เล้าสินวัฒนา และมณีนี ธีรารักษ์. (2553). ศักยภาพของสารสกัดจากชะอมในการยับยั้งการงอก การเจริญเติบโตและการแบ่งเซลล์ของพืชทดสอบ. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*, 28(2), 65-73.
- กมล เลิศรัตน์ มนัชญา งามศักดิ์ และอานุภาพ สังข์ศรีอินทร์. (2553). R&D เพื่อการบริโภคผักและผลไม้ : บนเส้นทางสู่คุณภาพชีวิต. ขอนแก่น: คลังนาวิทยา.
- กาญจนา หลงสะ. (2551). *การศึกษาศักยภาพทางอัลลิโลพาตีในผักแขยง (Limnophila aromatica) และบลูฮาวาย (Otacanthus azureus)*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- การปลูกผักและผล. [2555] *ชมรมเกษตร*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.gotoknow.org/blogs/posts/359190> [สืบค้นเมื่อ 9 กรกฎาคม 2555].
- กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [2555] *การใช้สารกำจัดวัชพืช*. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.brrd.in.th/rkb/data_006/rice_xx206_NEWweedriceA10.html [สืบค้น 21 มิถุนายน 2555]
- ขวัญฤทัย คล้ายมุข อรพิน เกิดชูชื่น ณัฏฐา เลหากุลจิตต์ และภัทรานิษฐ์ ตรีเพ็ชร. (2550). การวิเคราะห์สารสกัดลิโมนอยด์จากเมล็ดส้มเขียวหวานที่ปนเปื้อนเชื้อรา. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 38(6) (พิเศษ), 58-61
- ข้าวสารน่ารู้. [2555] *ถั่วลิสง*. [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.dld.go.th/feedingstandard> [สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2555].
- คลังปัญญาไทย. [2555] *ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับข้าว*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.panyathai.or.th/wiki/index.php> [สืบค้นเมื่อ 14 กรกฎาคม 2555].
- จันทณี สนิธิ มณีนี ธีรารักษ์ วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ พชณี เจริญยิ่ง และจำรูญ เล้าสินวัฒนา. (2553). ประสิทธิภาพของสารธรรมชาติกำจัดวัชพืชจากพืชมะเขือเทศต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 41(2) (พิเศษ), 601-604
- ธีระวัฒน์ สนิธิหา และชลิดา เล็กสมบูรณ์. (2550). *การประเมินผลของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิงในการควบคุมโรคแอนแทรกคโนสของพริก*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC4801014.pdf> [สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2556]
- นิตยา ชันธุตร สิตา ทิศาตลดิolk และศศิวิมล ผาสุก. (2554). การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบทองพันชั่ง. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์*. 1(2), 59-76, กรกฎาคม - ธันวาคม 2554.
- พืชพรรณ. [2555] *สาบม่วง*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://myveget.com> [สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2555].
- รัตน อินทรานุกุล. (2547). *การตรวจสอบและสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- วรารณ สุธิสสา ภาณุวัฒน์ เทพคำราม วัชร ภาณุจรัส และพนิดา อริมัตลี. (2557). ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรไทยในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum* sp. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของมะม่วง. *แก่นเกษตร* 42 ฉบับพิเศษ, 1, 665-670.
- วิกิพีเดีย. [2555] *การปลูกคะน้า*. [ออนไลน์]. ได้จาก: [http://th.wikipedia.org/wiki/สืบก้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2555](http://th.wikipedia.org/wiki/สืบก้นเมื่อ_20_กรกฎาคม_2555).
- . [2555] *ความรู้เรื่องข้าว*. [ออนไลน์]. ได้จาก: [http://th.wikipedia.org/wiki/สืบก้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2555](http://th.wikipedia.org/wiki/สืบก้นเมื่อ_20_กรกฎาคม_2555).
- . [2557] *ความรู้เรื่องข้าวโพด*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://th.wikipedia.org/wiki/ข้าวโพด>. [สืบก้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2557].
- วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ จำรูญ เล้าสินวัฒนา และดารารัตน์ มณีจันทร์. (2547). ผลทางอัลลีโลพาตีของ สารสกัดที่แยกด้วยวิธี Solvent Partitioning จากใบพุทธรักษาแดงต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 35(5-6), 223-226.
- วิมลพรรณ รุ่งพรหม และสุปราณี แก้วกระจ่าง. (2550). สารยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชจากราก ลำเจียก. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 38(6) (พิเศษ), 299-302.
- สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ. [2557] [ออนไลน์] ได้จาก: <http://www.bedo.or.th/lcdb/default.aspx> [สืบก้น 5 กรกฎาคม 2557]
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. [2555] *ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารกำจัดวัชพืช ปี 2537-2550*. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=146 [สืบก้นเมื่อ 13 กรกฎาคม 2556].
- ศิริพร ชิงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย. [2553]. ผลของสารสกัดจากใบมะขามต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชบางชนิดและการนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืชสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช [Online]. ได้จาก: it.doa.go.th/refs/files/1611_2553.pdf?PHPSESSID... [สืบก้นเมื่อ 13 กรกฎาคม 2556].
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ สุวิทย์ เทียรทอง เนาวรัตน์ ประดับเพ็ชร, สิริวรรณ สมิตธิอาภรณ์ และวริศรา ปลื้มฤดี. (2551). ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของคะน้า. *มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา*.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และวริศรา ปลื้มฤดี. (2552). ผลของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง 6 ชนิดต่อการเจริญเติบโตของคะน้า. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 40(3) (พิเศษ), 21-24.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และสิริวรรณ สมิตธิอาภรณ์. (2553). ผลของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิงบางชนิดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Fusarium* sp. เชื้อสาเหตุโรคเมล็ดต่างของข้าว. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 41 (พิเศษ), 605-608.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และสิริวรรณ สมิตธิอาภรณ์ (2554) ผลของสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิงบางชนิดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Alternaria* sp. เชื้อสาเหตุโรคเมล็ดต่างของข้าว. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 42 (พิเศษ), 469-472.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. (2554). ผลของแอลลีโลพาตีของพืชสมุนไพร 6 ชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียวผิวดำ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 419-428.



- อำพร คล้ายแก้ว. [2555] *กลุ่มงานวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกวิธี*.
[ออนไลน์] ได้จาก: <http://kmcenter.rid.go.th/kcresearch/page01/WD01X001.doc>
[สืบค้น 5 มิถุนายน 2555]
- องค์ความรู้เรื่องข้าว. [2555] *หญ้าข้าวนก*. [ออนไลน์]. ได้จาก:
<http://www.brrd.in.th/rkb/weed> [สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2555].
- Ahn J.K., S.J. Hahn, J.T. Kim, T.D. Khanh and I.M. Chung. (2005) Evaluation of allelopathic potential among rice (*Oryza sativa* L.) germplasm for control of *Echinochloa crus-galli* P. Beauv in the field. *Crop Protection*, 24, 413-419.
- Chon, S.U., H.G. Jang, D.K. Kim, Y.M. Kim, H.O. Boo and Y.J. Kim (2005) Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. *Scientia Hort*, 106, 309-317.
- Chou, C.H. (1995) *Allelopathic compound as naturally occurring herbicides*. in: Proc, The 15th Asian Pacic Weed Science Society Conference, pp. 154-163.
- Chung, I.M., K.H. Kim, J.K. Ahn, S.C. Chun, S.C. Kim, J.T. Kim and S.H. Kim (2002) Screening of allelochemicals on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and identification of potentially allelopathic compounds from rice (*Oryza sativa*) variety hull extracts. *Crop Protection*, 21, 913-920.
- Chung, I.M., K.H. Kim, J.K. Ahn, S.B. Lee, S.H. Kim and S.J. Hahn. (2003) Comparision of allelopathic potential of rice leaves, straw and hull extract on barnyardgrass. *Agron*, 95, 1063-107
- Iqbal, Z., S. Hiradate, A. Noda and Y. Fujii (2003) Allelopathicact characterization of phenolics. *Weed Sci*, 51, 657-662.
- Kato-Noguchi, H. (2000) "Assessment of the allelopathic potential of extracts of *Evolvulus alsinoides*. *Weed Res*, 40, 343-350.
- Kiemnec, G. L. and M.L. McInnis (2002) Hoary cress (*Cardaria draba*) root extract red germination and root growth of five plant species. *Weed Technol*, 16, 231-234.
- Kocic-Tanackov, S., G. Dimic, J. Levic, I. Tanackov and D. Tuca. (2011). Antifungal activities of basil (*Ocimum basilicum* L.) extract on Fusarium species. *Afr. J. Bio technol*, 10, 10188-10195
- Maharjan, S., B.B.Shrestha and P.K. Jha. (2007) Allelopathic effect of aqueous extract of leaves of *Parthenium hysterophorus* L. on seed germination and seedling growth of some cultivated and wild herbaceous species. *Scientifi c World*, 5, 33-39.



- Monica Dorning and Don Cipollini. (2005) Leaf and root extracts of the invasive shrub, *Lonicera maackii*, inhibit seed germination of three herbs with no autotoxic effects. *Plant Ecology*, 184, 287–296.
- Norsworthy, J.K. (2003) Allelopathic potential of wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technol*, 17, 307-313.
- Rice, E.L. (1984) *Allelopathy*. 2nd ed. Academic Press. Inc. Orlando, Florida.
- Rizvi, S.J.H. and Rizvi V. (1992) *Allelopathy Basic and Applied Aspects*, London, Chapman & Hall.
- Vasilakoglou, I., K. Dhima, and I. Eleftherohornios, (2005) Allelopathic Potential of Burmudagrass and Johnsongrass and their Interference with Cotton and Corn. *Agronomy Journal*, 97, 303-313.
- Porntip Wongkaew and Wantana Sinsiri (2014) Effectiveness of Ringworm Cassia and Turmeric Plant Extracts on Growth Inhibition against Some Important Plant Pathogenic Fungi. *American Journal of Plant Sciences*, 5, 615-626.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)



ตาราง ก-1 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวรากของข้าว
หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	26047.1	3721.01	105	0.0000
Error	24	852.9	35.54		
Total	31	26899.9			

ตาราง ก-2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวราก
ของข้าวโพด หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	1445.47	206.496	1.23	0.0001
Error	24	4012.89	167.204		
Total	31	5458.36			

ตาราง ก-3 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวรากของ
ถั่วลิสง หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	27240.2	3891.46	182	0.0000
Error	24	512.2	21.34		
Total	31	27752.4			

ตาราง ก-4 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวราก
ของคะน้า หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	30176.7	4310.95	15.5	0.0000
Error	16	6686.1	278.59		
Total	23	36862.8			



ตาราง ก-5 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวรากของ
หญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	31531.2	4504.45	173	0.0000
Error	16	626.6	26.11		
Total	23	32157.8			

ตาราง ก-6 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวรากของ
หญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	32450.9	4635.85	73.5	0.0000
Error	16	1514.2	63.09		
Total	23	33965.1			

ตาราง ก-7 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวรากของข้าว
หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 2

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	19646.9	2806.70	35.9	0.0000
Error	16	1250.0	78.12		
Total	23	20896.9			

ตาราง ก-8 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวราก
ของข้าวโพด หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 2

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	1078.35	154.051	5.81	0.0018
Error	16	424.50	26.531		
Total	23	1502.85			



ตาราง ก-9 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวรากของ
ถั่วลิสง หลังการเพาะเมล็ด 7 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 2

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	22719.0	3245.57	27.4	0.0000
Error	16	1893.1	118.32		
Total	23	24612.1			

ตาราง ก-10 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวราก
ของคะน้า หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 2

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	18866.5	2695.21	10.9	0.0000
Error	16	3962.7	247.67		
Total	23	22829.2			

ตาราง ก-11 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวราก
ของหญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 2

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	27273.0	3896.15	87.2	0.0000
Error	16	715.2	44.70		
Total	23	27988.3			

ตาราง ก-12 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวราก
ของหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 7 วัน ในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 2

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
treatment	7	25822.5	3688.93	52.6	0.0000
Error	16	1123.1	70.19		
Total	23	26945.6			



ตาราง ก-13 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาดจากข้าต่อจำนวนใบของข้าว
หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	30.4	15.22		
treatment	7	20451.8	2921.69	412.20	0.0000
Error	14	129.7	8.10		
Total	23	20581.5			

ตาราง ก-14 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาดจากข้าต่อความกว้างใบของข้าว
หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	12.55.8	627.89		
treatment	7	19187.0	2741.01	13.62	0.0000
Error	14	2818.1	201.29		
Total	23	23260.9			

ตาราง ก-15 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาดจากข้าต่อความยาวใบของข้าว
หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	3401.5	17000.73		
treatment	7	22761.2	3251.60	19.08	0.0000
Error	14	2385.8	361.71		
Total	23	28548.5			

ตาราง ก-16 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาดจากข้าต่อความยาวต้นของข้าว
หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	267.9	133.94		
treatment	7	16998.1	2428.31	43.73	0.0000
Error	14	777.4	55.53		
Total	23	18043.5			



ตาราง ก-17 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อจำนวนใบของ
ข้าวโพด หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	53.61	26.806		
treatment	7	1474.40	210.629	4.79	0.00062
Error	14	615.92	43.995		
Total	23	2143.94			

ตาราง ก-18 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความกว้างใบ
ของข้าวโพด หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	23.62	11.8106		
treatment	7	691.81	98.8298	1.11	0.0001
Error	14	1250.01	89.2866		
Total	23	1965.44			

ตาราง ก-19 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวใบ
ของข้าวโพด หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในห้องปฏิบัติการ ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	5.920	2.9601		
treatment	7	198.836	28.4051	1.32	0.0001
Error	14	301.536	19.2160		
Total	23	506.292			

ตาราง ก-20 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวต้น
ของข้าวโพด หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	75.95	37.975		
treatment	7	1991.66	284.523	10.59	0.0001
Error	14	376.29	26.878		
Total	23	2443.90			



ตาราง ก-21 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อจำนวนใบของถั่วลิสง
หลังการเพาะเมล็ด 30 วันในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	1751.8	875.90		
treatment	7	25699.3	3671.33	11.13	0.0001
Error	14	4616.6	329.76		
Total	23	32067.7			

ตาราง ก-22 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความกว้างใบของ
ถั่วลิสง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	414.6	207.32		
treatment	7	24036.6	3433.80	46.56	0.0000
Error	14	1032.4	73.74		
Total	23	25483.6			

ตาราง ก-23 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวใบของ
ถั่วลิสง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	883.7	441.83		
treatment	7	25726.1	3675.16	40.22	0.0000
Error	14	1279.2	91.37		
Total	23	27889.0			

ตาราง ก-24 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวต้นของ
ถั่วลิสง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	256.0	128.02		
treatment	7	26830.6	3832.95	98.65	0.0000
Error	14	544.0	38.85		
Total	23	27630.6			



ตาราง ก-25 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อจำนวนใบของคะน้ำ
หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	106.6	53.30		
treatment	7	20005.4	2857.91	118.49	0.0000
Error	14	337.7	24.12		
Total	23	20449.7			

ตาราง ก-26 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความกว้างใบ
ของคะน้ำ หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	288.3	144.17		
treatment	7	23118.9	3302.70	27.77	0.0000
Error	14	1665.2	118.94		
Total	23	25072.4			

ตาราง ก-27 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อยาวใบของคะน้ำ
หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	241.2	120.58		
treatment	7	20441.1	2920.15	56.51	0.0000
Error	14	723.5	51.68		
Total	23	21405.7			

ตาราง ก-28 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวต้นของ
คะน้ำ หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	768.1	384.06		
treatment	7	21466.9	3066.70	27.95	0.0000
Error	14	1536.1	109.72		
Total	23	23771.2			



ตาราง ก-29 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อจำนวนใบของ
หญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	353.3	176.67		
treatment	7	25311.4	3615.91	116.41	0.0000
Error	14	434.9	31.06		
Total	23	26099.6			

ตาราง ก-30 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความกว้างใบ
ของหญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Sig.
block	2	1617.6	808.81		
treatment	7	16375.4	2339.35	34.13	0.0000
Error	14	959.5			
Total	23	18952.6			

ตาราง ก-31 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวใบของ
หญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	184.8	92.39		
treatment	7	19176.9	2739.56	31.65	0.0000
Error	14	1211.9			
Total	23	20573.6			

ตาราง ก-32 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวต้น
ของหญ้าสามม่วง หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	59.4	29.71		
treatment	7	17736.9	2533.84	170.61	0.0000
Error	14	207.9			
Total	23	18004.2			



ตาราง ก-33 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อจำนวนใบของ
หญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	225.7	112.86		
treatment	7	21494.7	3070.67	68.40	0.0000
Error	14	628.5	44.89		
Total	23	22348.9			

ตาราง ก-34 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความกว้างใบ
ของหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	202.1	101.04		
treatment	7	16407.4	2343.91	5.56	0.0013
Error	14	5897.8	421.27		
Total	23	22507.2			

ตาราง ก-35 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวใบของ
หญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	229.1	114.53		
treatment	7	18898.2	2699.74	17.02	0.0000
Error	14	2220.3	158.59		
Total	23	21347.5			

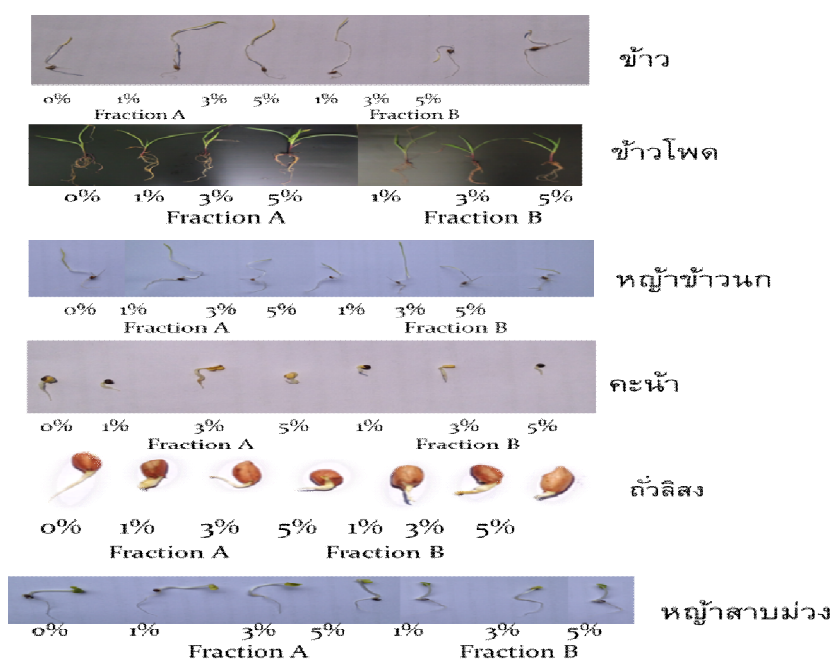
ตาราง ก-36 วิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวต้น
ของหญ้าข้าวนก หลังการเพาะเมล็ด 30 วัน ในเรือนทดลอง ตามงานทดลองที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	Prob.
block	2	617.8	308.90		
treatment	7	23756.7	3393.81	99.40	0.0000
Error	14	478.0	34.14		
Total	23	24852.5			

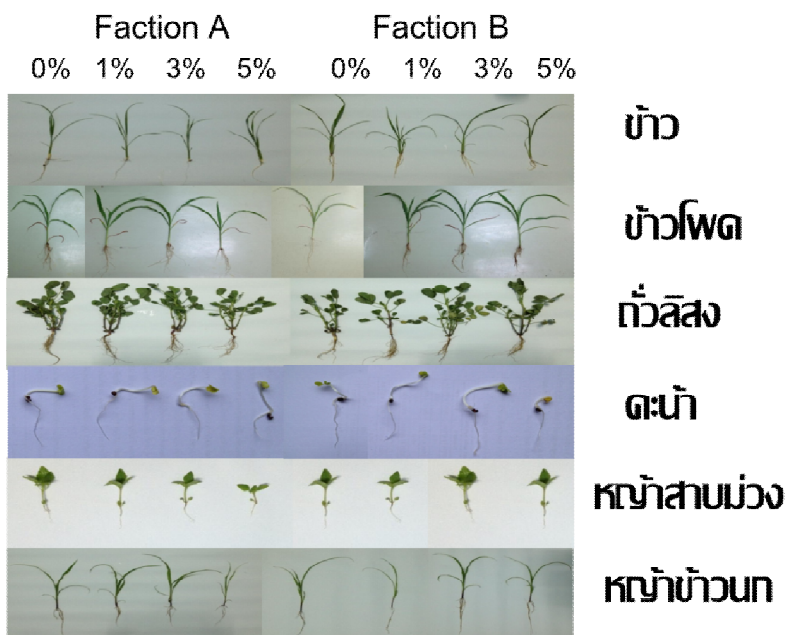


ภาคผนวก ข
ประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากข้าต่อความยาวรากพืชและวัชพืช ทดสอบในอาหาร PDA
ในห้องปฏิบัติการการ เป็นเวลา 7 วัน





ภาพประกอบ ข-1 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชและวัชพืช เมื่อได้รับสารสกัดหยาบจากข้าวในอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน ในห้องปฏิบัติการ



ภาพประกอบ ข-2 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชและวัชพืช เมื่อได้รับสารสกัดหยาบจากข้าวเพาะเมล็ดในแปลงทดลองนาน 30 วัน ในสภาพแปลงทดลอง

ภาคผนวก ค
วิธีการเตรียมสารสกัดหยาบจากข้าวในอาหาร PDA



วิธีการเตรียมระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากข้าวในอาหาร PDA

1. ผงวุ้นสำเร็จรูป 8 กรัม
2. น้ำกลั่น 1 ลิตร

1.1 ใส่ผงวุ้นสำเร็จรูป 8 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร ต้มให้ผงวุ้นละลาย จากนั้นจะได้ อาหาร PDA นำสารสกัดหยาบจากข้าว 1 กรัม ผสมเอทานอล 80% อัตรา 1 มิลลิลิตร เมื่อสารสกัดหยาบข้าละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ให้เท PDA 99 มิลลิลิตร ลงไปในสารสกัดหยาบจากข้าว จะได้ PDA ที่ผสมสารสกัดหยาบจากข้าวที่ระดับความเข้มข้น 1% ใน 1 หลอดทดลอง

1.2 ใส่ผงวุ้นสำเร็จรูป 8 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร ต้มให้ผงวุ้นละลาย จากนั้นจะได้ อาหาร PDA นำสารสกัดหยาบจากข้าว 3 กรัม ผสมเอทานอล 80% อัตรา 3 มิลลิลิตร เมื่อสารสกัดหยาบข้าละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ให้เท PDA 97 มิลลิลิตร ลงไปในสารสกัดหยาบจากข้าว จะได้ PDA ที่ผสมสารสกัดหยาบจากข้าวที่ระดับความเข้มข้น 3% ใน 1 หลอดทดลอง

1.3 ใส่ผงวุ้นสำเร็จรูป 8 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร ต้มให้ผงวุ้นละลาย จากนั้นจะได้ อาหาร PDA นำสารสกัดหยาบจากข้าว 5 กรัม ผสมเอทานอล 80% อัตรา 5 มิลลิลิตร เมื่อสารสกัดหยาบข้าละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ให้เท PDA 95 มิลลิลิตร ลงไปในสารสกัดหยาบจากข้าว จะได้ PDA ที่ผสมสารสกัดหยาบจากข้าวที่ระดับความเข้มข้น 5% ใน 1 หลอดทดลอง



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางสาวสุพัตรา คำเรียง
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2531
จังหวัด และประเทศที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2543 ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านหนองไฮโพธิ์ชัย พ.ศ. 2544 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน 2 พ.ศ. 2549 มัธยมศึกษาตอนปลาย วิทย-คณิต โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน 2 พ.ศ. 2553 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2557 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	บ้านเลขที่ 142 หมู่ 8 บ้านหนองไฮ ตำบลพระลับ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

รางวัลเรียนดี ทุนวิจัย และทุนการศึกษา

ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนานิสิตระดับบัณฑิตศึกษา งบประมาณเงินรายได้ประจำปี
งบประมาณ พ.ศ. 2556 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผลงานวิจัย

สุพัตรา คำเรียง, วรพณา สิ้นศิริ, นริศ สิ้นศิริ และวรัญญู แก้วดวงตา (2557) ผลของสารสกัด
หยาดจากข้าต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกและวัชพืชบางชนิด. *แก่นเกษตร*,
42[ฉบับพิเศษ 1], 57-62.

