การศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารธรรมชาติในใบกัดลิ้น

Study on Biological Activities of Natural Products in *Walsura trichostemon* Miq. Leaf

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ปีงบประมาณ 2549

ผู้วิจัย

รศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

Assoc. Prof. Dr. Wirat Phuwiwat

RCH
QK
A95
M52
ว691ก
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....84047
วัน,เดือน,ปี.....25 ก.ย. 2551

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

b.11989707
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของสารสกัดสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นแห้งที่ระดับความเข้มข้น 0 (น้ำกลั่น) 25 250 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้แก่ ผักกวางตุ้ง (*Brassica campestris* var. *chinenisis*) ข้าว (*Oryza sativa* L.) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) และผักโขมสวน (*Amaranthus tricolor* L.) พบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งและผักโขมสวน แต่ไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวและหญ้าข้าวนก

นำใบกัดลิ้นแห้งมาสกัดด้วยวิธีแบบแบ่งส่วน (Solvent partitioning extraction) ได้สารสกัดหยาบ 4 ส่วนคือ สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล (ME crude extract) ชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกลาง (NE crude extract) ชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกรด (AE crude extract) และชั้นน้ำ (aqueous extract) นำสารสกัดหยาบทั้ง 4 ส่วนมาทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้แก่ ผักกวางตุ้ง ข้าว หญ้าข้าวนก และผักโขมสวน ที่ระดับความเข้มข้น 0 (น้ำกลั่น) 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm จากการทดลองพบว่า ชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกลาง ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกของผักโขมสวนได้อย่างสมบูรณ์ แต่ไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ข้าวและหญ้าข้าวนก ชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกรดมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ข้าวและผักโขมสวน แต่ไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก เมื่อนำสารกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกลางและกรดมาทำการแยกและจัดกลุ่มสารด้วยเทคนิคทางโครมาโทกราฟี สามารถแยกสารส่วนย่อยจากชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกลางได้จำนวน 8 ส่วนย่อย และจากชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์กรดได้จำนวน 7 ส่วนย่อย จากนั้นนำสารส่วนย่อยทั้งหมดมาทดสอบผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm โดยมีน้ำกลั่นเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ พบว่าสารส่วนย่อย 1-8 ของชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกลางที่ทุกระดับความเข้มข้นสารส่วนย่อยทั้งหมดไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวและหญ้าข้าวนก ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm สารส่วนย่อยที่ 7 สามารถยับยั้งการงอกของผักกวางตุ้งได้ 50.00 เปอร์เซ็นต์ และยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความยาวต้นและรากเท่ากับ 48.00 เปอร์เซ็นต์ และสามารถยับยั้งการงอกของผักโขมสวนได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับสารส่วนย่อยของสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกรดพบว่า สารส่วนย่อย 1-7 ไม่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm สารส่วนย่อยที่ 5 และ 6 สามารถยับยั้งการงอกของข้าวได้ 45.00 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความยาวต้นและรากเท่ากับ 85.00 เปอร์เซ็นต์ และสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งและผักโขมโดยสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล ชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกลาง (NE crude extract) ชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกรด (AE crude extract) และชั้นน้ำ (aqueous extract) มาทดสอบฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยใช้วิธี DPPH Radical Scavenging Assay พบว่าชั้นสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกรดมีผลต่อฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันมากที่สุด และสารบริสุทธิ์ที่แยกได้จากสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์เป็นกรดสามารถออกฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดี โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 5.0 μg/mL ส่วนฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์พบว่า สารสกัดหยาบทั้ง 4 ส่วน มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อต่ำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

The inhibitory effect of *Walsula trichostemon* Miq. dry leaves water extract at the concentration 0 (distilled water) 25, 50 and 100 (mg/mL) on seed germination and seedling growth of the tested plants namely: *Brassica campestris* var. *chinensis*, *Oryza sativa* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. and *Amaranthus tricolor* L. was studied. The results found that the water extract of *W. trichostemon* dry leaves significantly inhibited seed germination and seedling growth of *B. campestris* var. *chinensis* and *A. tricolor* but no effect on the germination of *O. sativa* and *E. crus-galli*. At the concentration of 100 mg/mL the highest inhibitory effect was recorded.

To continue the results, dry leaves of *W. trichostemon* Miq. were extracted by solvent partitioning extraction to obtain crude methanol extract (ME crude extract), neutral compound extract (NE crude extract), acidic compound extract (AE crude extract) and aqueous fraction (AQ extract). The concentrations of 0 (distilled water) 500, 1,000, 2,000 and 4,000 ppm were used in seed germination bioassay using *B. campestris* var. *chinensis*, *O. sativa*, *E. crus-galli* and *A. tricolor* L. as tested plants. It was found that at concentration of 4,000 ppm, the NE crude extract completely inhibited germination of *A. tricolor* L. but no effect on germination of *B. campestris* var. *chinensis*, *O. sativa* and *E. crus-galli*. The AE crude extract exhibited inhibitory effect on germination of *B. campestris* var. *chinensis*, *O. sativa* and *A. tricolor* L. but no effect on germination of *E. crus-galli*. In addition, the NE crude extract and AE crude extract were separated by chromatographic technique into 8 and 7 fractions. All fractions were tested on germination and seedling growth of tested plants at concentration 250, 500 1,000 and 2,000 ppm while distilled water was used as control. The result showed that all fraction of NE crude extract had no effect on germination of *O. sativa* and *E. crus-galli*, at concentration of 2,000 ppm, fraction 7 exhibited inhibition on germination of *B. campestris* var. *chinensis* by 50.00% and reduced shoot and root length by 48.00% in comparison with control. The results for AE crude extract found that fractions 1-7 had no effect on germination of *E. crus-galli*. At the concentration of 2,000 ppm, among 7 fractions, fraction 5 and 6 exhibited significant on germination of rice by 45.00 and 20.00% respectively and inhibited shoot and root length by 85.00%. Inhibition of *B. campestris* var. *chinensis* and *A. tricolor* was completely reduced seed germination.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

An antioxidation activity of the extracts was also investigated by DPPH Radical Scavenging Assay. It was found that AE crude extract showed significant antioxidation activity. After purification the AE crude extract, the pure compound showed potent antioxidation activity with EC_{50} value of 5.00 μg/mL. Furthermore, antimicrobial activity of crude extracts was studied but was all found low activity.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงตามความตั้งใจในระดับหนึ่งด้วยการสนับสนุนเงินทุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ งบประมาณปี 2549 และบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่พิจารณาเห็นคุณค่าของงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้ร่วมงานวิจัย รศ.ดร. นันทนา อรุณฤกษ์ และ ผศ.ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา ที่ให้คำปรึกษาแนะนำให้ความรู้ในเรื่องการทดสอบสารสังเคราะห์ต่อเชื้อจุลินทรีย์และพืช พร้อมกับช่วยวิเคราะห์ผลการทดลอง

ขอขอบคุณ ผศ.ดร. พัชนี เจริญยิ่ง และคุณภัทรนันต์ โชติแสง ที่ช่วยดำเนินงานนี้ให้ชัดเจนและสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่เอื้อเฟื้อความสะดวกตลอดการทำงานวิจัยนี้

วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ V

สารบัญ VI

สารบัญตาราง VIII

สารบัญรูป IX

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 จุดประสงค์ของงานวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ 4

2.1 สารธรรมชาติจากพืช 4

2.2 กัดลิ้น 7

2.3 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง 8

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 17

3.1 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 17

3.2 ขั้นตอนการวิจัย 18

3.3 การเตรียมสารสกัดชั้นน้ำจากใบกัดลิ้นและทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ 18

3.4 การเตรียมสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล 19

3.5 การแยกสารโดยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี 19

3.6 การทดสอบฤทธิ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 21

3.7 การบันทึกผลการทดลอง 21

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล 21

3.9 การทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ 21

3.10 การทดสอบฤทธิ์ในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง 23

4.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 23

4.2 ผลการเตรียมสารสกัดหยาบจากใบกัดลิ้นโดยวิธีการสกัดแบ่งส่วน 26

4.3 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นของชั้นสารสกัดหยาบเมทานอล AE NE และ AQ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 26

4.4 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้น NE ย่อยต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 35

4.5 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้น AE ย่อยต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 46

4.6 การแยกสารบริสุทธิ์จากส่วนย่อยที่ 6 ของชั้น AE 58

4.7 ผลของสารบริสุทธิ์จากส่วนย่อยที่ 6 ของชั้น AE ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน 58

4.8 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ 60

4.9 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน 62

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 64

5.1 สรุปผลการทดลอง 64

5.2 ข้อเสนอแนะ 66

บรรณานุกรม 67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโต
ของเมล็ดผักกวางตุ้งในวันที่ 7 23
4.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโต
ของเมล็ดผักโขมสวนในวันที่ 7 24
4.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโต
ของเมล็ดข้าวในวันที่ 7 25
4.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโต
ของเมล็ดหญ้าข้าวนกในวันที่ 7 25
4.5 ผลของการสกัดโดยวิธีการสกัดแบ่งส่วนจากชั้นสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล 26
4.6 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบ
จากใบกัดลิ้น 60
4.7 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบชั้น AE 61
4.8 ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดหยาบ
จากใบกัดลิ้นเปรียบเทียบกับ BHT 62
4.9 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารส่วนย่อย
ชั้น AE และ NE จากใบกัดลิ้นเปรียบเทียบกับ BHT 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ใบและผลต้นกัดลิ้น (*W. trichostemon*) 7

4.1 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนก 27

4.2 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก
ก. การยับยั้งความยาวต้น ข. การยับยั้งความยาวราก 28

4.3 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการยับยั้งการงอกของข้าว 29

4.4 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการเจริญเติบโตของข้าว
ก. การยับยั้งความยาวต้น ข. การยับยั้งความยาวราก 30

4.5 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการยับยั้งการงอกของผักโขมสวน 31

4.6 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการเจริญเติบโตของผักโขมสวน
ก. การยับยั้งความยาวต้น 32

4.6 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการเจริญเติบโตของผักโขมสวน
ข. การยับยั้งความยาวราก 33

4.7 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง 34

4.8 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง
ก. การยับยั้งความยาวต้น ข. การยับยั้งความยาวราก 35

4.9 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract ต่อการงอก
ของหญ้าข้าวนก 36

4.10 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract
ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ก. การยับยั้งความยาวต้น 37

4.10 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract
ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ข. การยับยั้งความยาวราก 38

4.11 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract ต่อการงอก
ของข้าว 38

4.12 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract
ต่อการเจริญเติบโตของข้าว ก. การยับยั้งความยาวต้น ข.การยับยั้งความยาวราก.....40

4.13 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract ต่อการงอก
ของผักกวางตุ้ง.....41

4.14 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ก. การยับยั้งความยาวต้น 42

4.14 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract ต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ข. การยับยั้งความยาวราก 43

4.15 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract ต่อการงอกของผักโขมสวน.....44

4.16 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract ต่อการเจริญเติบโตของผักโขมสวน ก. การยับยั้งความยาวต้น 45

4.16 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract ต่อการเจริญเติบโตของผักโขมสวน ข. การยับยั้งความยาวราก 46

4.17 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการงอกของหญ้าข้าวนก.....47

4.18 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ก. การยับยั้งความยาวต้น 48

4.18 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ข. การยับยั้งความยาวราก 49

4.19 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการงอกของข้าว 50

4.20 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของข้าว ก. การยับยั้งความยาวต้น 51

4.20 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของข้าว ข. การยับยั้งความยาวราก 52

4.21 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการงอกของผักกวางตุ้ง 53

4.22 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ก. การยับยั้งความยาวต้น 54

4.22 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ข. การยับยั้งความยาวราก 55

4.23 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการงอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ของผักโขมสวน 53

4.24 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของผักโขมสวน ก. การยับยั้งความยาวต้น 57

4.24 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของผักโขมสวน ข. การยับยั้งความยาวราก 58

4.25 ผลของสารบริสุทธิ์จากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 6 ของ acidic compound extract ต่อการงอกของผักโขมสวน 59

4.26 ผลของสารบริสุทธิ์จากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 6 ของ acidic compound extract ต่อการเจริญเติบโตของผักโขมสวน 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากขึ้นทั้งทางด้านการค้นคว้าวิจัยต่าง ๆ ทางด้านระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์ การผลิตเครื่องอุปโภค บริโภคหรือการแพทย์ การใช้เครื่องมือที่ทันสมัยและรวดเร็วกว่าในอดีตส่งผลให้วิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์เปลี่ยนไปในทางที่จะได้รับความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น ขณะที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาล้ำหน้าไปแล้วนั้น ในทางตรงกันข้ามมนุษย์เริ่มให้ความสนใจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะสังเกตได้จากการแพทย์แผนโบราณที่ได้รับความนิยมขั้นสูง เช่น สุคนธบำบัด การนวดประคบด้วยสมุนไพร เป็นต้น หรือความสนใจศึกษาวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องสำอาง ยารักษาโรคและพัฒนาใช้ในด้านการเกษตร เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าสารมีประสิทธิภาพในการรักษาบำบัดและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ ซึ่งจากภาพรวมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่กล่าวถึงส่วนใหญ่จะได้มาจากภูมิปัญญาชาวบ้านด้านพื้นฐานการใช้สมุนไพร นอกจากนั้นยังพบว่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพเป็นแหล่งสำคัญที่จะใช้พัฒนาในด้านเภสัชวิทยา กีฏวิทยา และพยาธิวิทยาต่อไป

การศึกษาถึงแนวทางการนำสารที่ได้จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาใช้ในการเกษตรด้านการควบคุมศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ทั้งด้านโรคพืช แมลงศัตรูพืช และวัชพืช เป็นแนวทางใหม่ที่กำลังพัฒนาโดยวัตถุประสงค์หลักคือการนำสารที่ได้จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาใช้แทนสารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้กันอยู่ เพื่อลดสาเหตุของสารเคมีตกค้างและปนเปื้อนของสารเคมีสังเคราะห์ในผลผลิตทางการเกษตรและยังช่วยลดปริมาณการนำเข้าของสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งทำให้ประเทศเกษตรกรรม เช่น ประเทศไทยลดการเสียดุลการค้าได้อีกแนวทางหนึ่งและข้อดีอีกอย่างหนึ่งของการนำสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาเป็นสารควบคุมศัตรูพืชโดยเน้นลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างไปจากสารสังเคราะห์แต่ให้ฤทธิ์ทางชีวภาพเหมือนกันให้ผลในการตกค้างและความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมต่ำกว่า

พืชในวงศ์ Meliaceae เป็นพืชที่นักวิทยาศาสตร์หลายสาขาให้ความสนใจมากจากการศึกษาพบว่ามีสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สามารถพัฒนานำไปใช้ด้านเภสัชวิทยา กีฏวิทยา และพยาธิวิทยา ด้วยมูลเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะศึกษาพืชในวงศ์ Meliaceae โดยเลือกศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของต้นกัดลิ้น หรือ *Walsura trichostemon* Miq. ลักษณะเป็นพืชยืนต้นขนาดเล็ก พบมากในป่าดิบแล้งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากรายงานการใช้สมุนไพรพบว่ามีการนำส่วนรากมาใช้ต้มเป็นยาบำรุงเส้นเอ็น แก้ปวดเมื่อย ส่วนเปลือกต้นนำมาใช้ห้ามเลือด สมานแผล ล้างบาดแผลเรื้อรัง ส่วนแก่นนำมาบำรุงเส้นเอ็น [1] และเพื่อเป็นการสอดคล้องและยืนยันผลกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยในกลุ่มของผู้วิจัย โดยเฉพาะในเรื่องฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ พบว่าใบประยงค์ (*Aglaia odorata* Lour.) ซึ่งอยู่ในวงศ์เดียวกับกัดลิ้น ให้ผลการทดสอบดีมาก ทั้งในชั้นสารสกัดด้วยน้ำ [2] และตัวทำละลายอินทรีย์ [3] รวมทั้งสารบริสุทธิ์ที่แยกได้นั้นมีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบเป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างมาก จากการทดลองเบื้องต้นของใบกัดลิ้นพบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญ เติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้แก่ ผักกวางตุ้ง ข้าว ผักเบี้ยหิน หญ้าข้าวนก และผักโขม จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการควบคุมวัชพืช และลดปริมาณการใช้สารเคมี และนอกเหนือจากการนำไปใช้แล้วยังสามารถทราบถึงกลุ่มสารที่ออกฤทธิ์ซึ่งอาจจะแตกต่างจากกลุ่มสารที่ได้จากใบประยงค์ สำหรับงานวิจัยในด้านการต้านเชื้อจุลินทรีย์และการต้านอนุมูลอิสระของใบกัดลิ้นยังไม่มีรายงานการวิจัย การสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นนั้นสามารถทำได้ในพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกัน

1.2 จุดประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อสกัดแยกสารธรรมชาติที่มีผลต่อการงอกและการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบและวัชพืชบางชนิดจากใบกัดลิ้น

1.2.2 เพื่อศึกษาถึงฤทธิ์ของสารสกัดจากใบกัดลิ้นในการต้านเชื้อจุลินทรีย์และการต้านอนุมูลอิสระ

1.2.3 เพื่อตรวจวิเคราะห์โครงสร้างและชนิดของสารธรรมชาติที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมวัชพืช การต้านเชื้อจุลินทรีย์ และสารต้านอนุมูลอิสระ

1.2.4 เพื่อนำทรัพยากรที่มีอยู่ในธรรมชาติมาพัฒนาและใช้ประโยชน์ในการผลิตทางการเกษตรอย่างยั่งยืน ลดการใช้และการนำเข้าสารเคมีสำหรับควบคุมวัชพืช

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งของกัดลิ้น

1.3.2 ทำการสกัดสารอัลลีโลเคมิคัลจากใบกัดลิ้นแห้งด้วยวิธี Solvent Partitioning Extraction

1.3.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบและสารส่วนย่อยต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืช การต้านเชื้อจุลินทรีย์ และการต้านอนุมูลอิสระ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยน้ำต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 ทราบถึงสารสกัดหยาบที่มีประสิทธิภาพในการสกัดสารอัลลีโลเคมิคัลจากพืชที่ศักยภาพสูง และจัดกลุ่มสารอัลลีโลเคมิคัลจากใบกัดลิ้นแห้ง

1.4.3 ทราบถึงสารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์จากใบกัดลิ้น

1.4.4 ทราบถึงวิธีตรวจสอบและวิเคราะห์เบื้องต้นของสารต้านอนุมูลอิสระที่สกัดได้

1.4.5 ทราบถึงกลุ่มสารธรรมชาติที่เป็นสารอนุมูลอิสระเพื่อนำมาใช้ทดแทนสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์

1.4.6 เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการพัฒนาเพื่อผลิตสารควบคุมวัชพืชบางชนิด และสารต้านเชื้อจุลินทรีย์จากธรรมชาติในระดับอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์ต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural products) คือ สารอินทรีย์ที่ได้จากพืชและสัตว์รวมทั้งสมุนไพร สารเคมีดังกล่าวอาจใช้เป็นยารักษาโรค น้ำหอม สีย้อมผ้าและอาหาร เช่น ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไวตามิน เป็นต้น[4] โดยทั่วไปนักเคมีหรือนักวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ มักจะสนใจพืชเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมุนไพร เพื่อค้นหาผลิตภัณฑ์ที่ให้ผลทางชีวภาพ (Biologically active substances) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ ดังนั้นจึงมักเข้าใจกันว่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติคือสารอินทรีย์ที่ได้จากสมุนไพรแต่อันที่จริงแล้วพืชสมุนไพรเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพืชนานาชนิดที่นักเคมีได้ทำการศึกษาวิจัยกันมาเป็นเวลานาน ซึ่งนักเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural product chemist) พยายามสกัดและแยกสารอินทรีย์ต่าง ๆ ออกมาโดยใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้สารที่บริสุทธิ์ซึ่งอาจอยู่ในสภาพของเหลวหรือของแข็งแล้วจึงทำการวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้าง และนำไปศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ (Biological activities) โดยร่วมมือกับนักวิทยาศาสตร์ในสาขาเภสัชวิทยา จุลชีววิทยา เป็นต้น อันอาจนำไปสู่การค้นพบตัวยาชนิดใหม่ ดังที่ปรากฏในประเทศอุตสาหกรรมทั้งหลายที่ได้ผลิตยาสังเคราะห์หลายชนิดโดยเลียนแบบผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สกัดจากพืชหรือดัดแปลงลักษณะโครงสร้าง ทำให้ได้ยาชนิดต่าง ๆ มากมาย

2.1 สารธรรมชาติจากพืช[5]

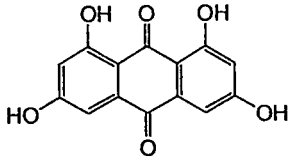
สารธรรมชาติจากพืชหลากหลายชนิด ทั้งพืชปลูก วัชพืช และพันธุ์ไม้ในป่าธรรมชาติได้ถูกนำมาทดสอบและพบว่ามีสมบัติในการเป็นสารป้องกันและกำจัดวัชพืช สารที่พบส่วนใหญ่ได้แก่

2.1.1 กรดฟีนอลลิก (Phenolic acid)

กรดฟีนอลิกจำแนกได้อย่างกว้าง ๆ คือเป็นอนุพันธ์ของกรดเบนโซอิกหรือกรดซินนามิกโดยกรดเบนโซอิกถูกสร้างขึ้นจากกรดอะมิโน ในขณะที่กรดซินนามิกถูกสร้างขึ้นมาจากกรดอะมิโนพวกอะโรมาติก การยับยั้งการผลิตกรดซินนามิกเป็นผลให้ปริมาณอนุพันธ์กรดเบนโซอิกเพิ่มขึ้น กรดฟีนอลิกทั้ง 2 ประเภท พบในพืชชั้นสูงและมีปริมาณมากพอที่จะยับยั้งการงอกของเมล็ดหรือการเจริญเติบโตของพืชเมื่อสารถูกชะล้างออกจากเนื้อเยื่อสารเหล่านี้มีผลกระทบต่อเอนไซม์รวม ทั้งอวัยวะหรือเซลล์ พบว่าสารกลุ่มฟีนอลลิกมีพิษต่อพืชค่อนข้างต่ำและไม่มีการเลือกทำลาย เช่น จากงานวิจัย 2 กลุ่มของ Alsaadawi และคณะ[6] และ Nishimura และคณะ[7] ได้แสดงว่า *Polygonum aviculare* L. มีสารประกอบฟีนอลลิก เช่น Emodin (1) มีคุณสมบัติเป็นสารอัลลีโลเคมิคัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

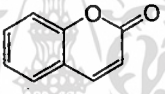
ว่า *Polygonum aviculare* L. มีสารประกอบฟีนอลลิก เช่น Emodin **(1)** มีคุณสมบัติเป็นสารอัลลีโลเคมิคัล



1

2.1.2 โคอูมาริน (Coumarins)

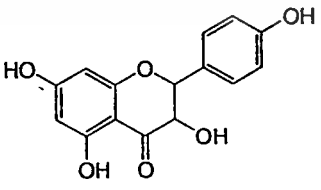
โคอูมารินเป็นแลกโทน (Lactone) ของกรดออโทไฮดรอกซีซินนามิก (*o*-Hydroxy cinnamic acid) สารฟีนอลิกกลุ่มนี้ประกอบด้วยสารที่เป็นพิษต่อพืชที่สร้างขึ้นตามธรรมชาติในพืชชั้นสูงสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดี กรดอะโรมาติกอื่น ๆ รวมทั้งฟลาวอนอยด์ จากงานวิจัยสารจำพวกโคอูมารินที่สกัดจากเปลือกของ *Viburnum prunifolium L.* ในวงศ์ Caprifoliaceae และ Yamamoto[8] ได้พบโคอูมารินในกิ่งก้านของ Zoysia-grassland



2

2.1.3 ฟลาวอนอยด์ (Flavonoids)

ตามโครงสร้างพื้นฐานของฟลาวอนอยด์ไม่มีน้ำตาลมีคาร์บอน 15 อะตอม จัดเรียงแบบ C_6-C_3-C_6 (มีวงอะโรมาติก 2 วงเชื่อมกับคาร์บอน 3 อะตอม) ในพืชนั้นฟลาวอนอยด์จะอยู่ในรูปที่คอนจูเกต (conjugate) กับน้ำตาล จากโครงสร้างมูลฐานนี้ได้มีอนุพันธ์เกิดขึ้นมากมายหลายกลุ่ม ขึ้นกับตำแหน่งของกลุ่มไฮดรอกซีในโมเลกุลของฟลาวอนอยด์สารนี้ 2-3 ชนิดเป็นสารอัลลีโลพาที Hai-Hang และคณะ[9] รายงานผลการวิจัยพบสารอัลลีโลพาทีจำพวกฟลาวอนอยด์ประเภท Kaempferol **(3)** ในดินที่มีพืชในตระกูล *Quercus mongolica* var.*grosseserrata.* ที่เจริญปกคลุมอยู่



3

2.1.4 แทนนิน (Tannins)

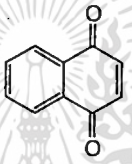
แทนนินเป็นสารพอลีฟีนอลิกซึ่งละลายน้ำได้ดีมีความสามารถทำให้โปรตีนตกตะกอนแทนนินถูกเปลี่ยนไปสู่รูปที่ถูกไฮโดรไลซ์ และแทนนินที่มารวมตัวอย่างหนาแน่นนั้น

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยเอสเทอร์ของกรดฟีนอลิกและน้ำตาล มีรายงานว่าแทนนินยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชและการงอกของเมล็ด

2.1.5 ควิโนน (Quinones)

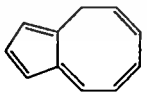
จูโกลน (Juglone) **(4)** เป็นควิโนนชนิดเดียวที่ผลิตขึ้นโดยพืชชั้นสูง ควิโนนหลายชนิดเป็นพิษและผลิตได้จากจุลินทรีย์เช่น จูโกลน **(4)** สร้างขึ้นโดยพืชที่อยู่ในวงศ์ *Juglandnceae* เป็นสารที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ไฮโดรควิโนน (Hydroquinones) และเบนโซควิโนน (Benzoquinones) เป็นอนุพันธ์ของกรดโฮโมเจนทิสิก (Homogentisis) ในพืชชั้นสูงไฮโดรควิโนนและเบนโซควิโนนมีฤทธิ์เป็นพิษต่อพืชโดยทั่วไปจะพบในรูปของแอนทราควิโน (Anthraquinone) และแอนโทรน (Anthrone)



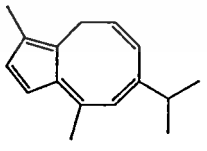
4

2.1.6 เทอร์พีนอยด์ (Terpenoids)

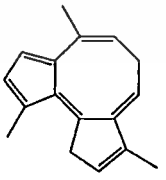
เทอร์พีนอยด์ (Terpenoids) และสเทอรอยด์ (Steroids) เกิดจากหน่วยย่อยของไอโซพรีน (Isoprene) ซึ่งมีการมาเชื่อมต่อกันในลักษณะต่าง ๆ เช่น Azulene **(5)** Gujazulene **(6)** และ Artemazulene **(7)** ซึ่งโครงสร้างมีระยะระหว่างโมเลกุลแตกต่างกันมีระดับของความอิ่มตัวแตกต่างกันและมีกลุ่มย่อยที่จะเกิดปฏิกิริยาในโมเลกุลแตกต่างกันเทอร์พีนอยด์ได้ถูกจำแนกออกเป็นเฮมิเทอร์พีนอยด์ (Hemiterpenoids) มีคาร์บอน 10 อะตอมต่อโมเลกุลเซสควิเทอร์พีนอยด์ (Sesquiterpenoids) มีคาร์บอน 15 อะตอมต่อโมเลกุล



5



6



7

ไดเทอร์พีนอยด์ (Diterpenoid) มีคาร์บอน 20 อะตอมต่อโมเลกุลไตรเทอร์พีนอยด์ (Triterpenoid) มีคาร์บอน 30 อะตอมต่อโมเลกุลและเตตระเทอร์พีนอยด์ (Tetraterpenoids) มีคาร์บอน 40 อะตอมต่อโมเลกุลสเทอรอยด์เป็นเททราไซคลิก ไตรเทอร์พีนอยด์และสเทอรอยด์เป็นแอลกอฮอล์ สเทอรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

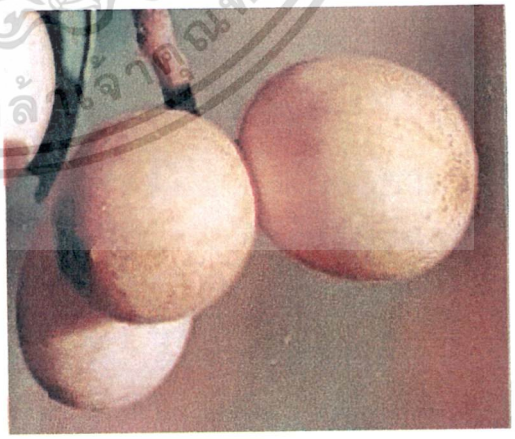
สารเคมีเหล่านี้มีในธรรมชาติและโครงสร้างแตกต่างกันอย่างมากมาย มีเทอร์พีนอยด์ 2-3 ชนิดเป็นสารอัลลีโลเคมิคัล หรือเป็นสารที่มีฤทธิ์ต่อการเจริญเติบโตของพืชได้แก่ แคมเฟอร์ (Camphor) **(8)** และ 1,8-ซินีโอล (1,8-Cineole) **(9)** ยับยั้งการเจริญเติบโตของรากกล้าพืชยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชหลายชนิด

8

9

2.2 กัดลิ้น

กัดลิ้น (*Walsura trichostemon* Miq.) อยู่ในวงศ์ Meliaceae เป็นพืชยืนต้นขนาดเล็กสูง 4-10 เมตร เปลือกต้นสีน้ำตาล ลักษณะของใบเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ รูปรี ปลายแหลม คล้ายใบลำใยป่า มีดอกช่อ ดอกย่อยมีขนาดเล็ก ลักษณะของผลมีขนาดเล็กประมาณ 1 เซนติเมตร ผลดิบใบสีเขียวอ่อน ผลสุกสีเหลืองอ่อน ผลจะสุกประมาณเดือน มิถุนายน – กรกฎาคม และเมล็ดคล้ายลำไยแต่มีรสหวาน รับประทานมากทำให้ระคายลิ้น นิยมนำไปทำส้มตำรวมกับผลไม้ที่มีรสฝาด เช่น ตะโกนา กล้วยดิบ เพื่อลดการระคาย พบมากในที่ขึ้นป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ บนพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 500 เมตร ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ของไทยในต่างประเทศพบที่พม่าและกัมพูชา จากรายงานการใช้สมุนไพรเบื้องต้นพบว่าสามารถนำส่วนรากบำรุงเส้น แก้ปวดเมื่อย เปลือกต้น ห้ามเลือด สมานแผล ล้างบาดแผลเรื้อรัง



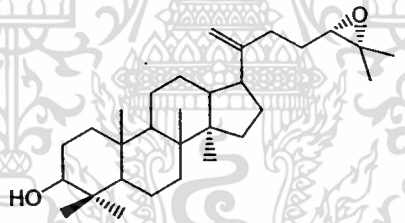
รูปที่ 2.1 ใบและผลต้นกัดลิ้น (*W. trichostemon*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

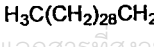
เนื่องจาก กัดลิ้น (*W. trichostemon*) เป็นพืชที่ยังไม่มีรายงานวิจัยมาก่อนหน้านี้ดังนั้นในการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง จึงได้รวบรวมการพบสารหรือฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชในวงศ์ Meliaceae ซึ่งคาดว่าจะให้ผลทางชีวภาพที่คล้ายคลึงกันได้แก่ ประยงค์ *(Aglaia odorata) Toona sinensis* และยมหอม (*Toona ciliate*) จากรายงานวิจัยของบุญรอดและคณะ[3] พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบประยงค์ (*Aglaia odorata* Lour.) มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* Linn.) และจากรายงานวิจัยของวิรัตน์และคณะ[10] พบว่าผลของสารสกัดจากใบประยงค์ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์มีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum setosum* (Swartz.) L.C. Rich.) จากลักษณะของต้นกัดลิ้นที่อยู่ในตระกูลกลุ่มพืชเดียวกันกับต้นประยงค์ คาดว่าอาจจะมีสารอัลลีโลเคมิคัลในใบกัดลิ้นเช่นเดียวกับใบประยงค์ จากการวิจัยเบื้องต้นพบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นมีผลการทดลองที่สอดคล้องกันกับสารสกัดด้วยน้ำจากใบประยงค์จึงคาดว่าน่าจะมีสารออกฤทธิ์ในกลุ่มเดียวกัน

อาภรณ์ วีรสาร[11] ได้ทำการสกัดใบประยงค์ด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ พบสารใหม่คือ aglaiol **(10)** เป็นสารประเภท triterpene มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_{30}H_{50}O_2$ และมีสูตรโครงสร้างดังนี้

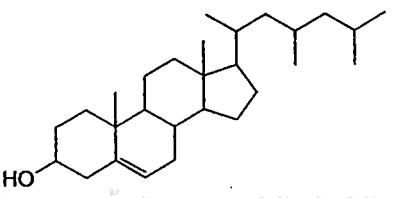


10

อุดม ก๊กผล[12] ได้ทำการสกัดสารจากใบประยงค์ด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์และทำให้เป็นสารบริสุทธิ์ จากนั้นนำไปตรวจวิเคราะห์สูตรโครงสร้างโดยพบว่าสารสกัดที่ได้ประกอบด้วยไข (wax) น้ำมัน (oil), myricyl alcohol ($C_{30}H_{62}O$) **(11)**, β-sitosterol (steroid $C_{29}H_{50}O$) **(12)** และพบสารใหม่ 2 ชนิดคือ สารประเภท hydroxyketone ($C_{30}H_{50}O_3$) **(13)** และ triol ($C_{30}H_{52}O_3$) **(14)** ซึ่งมีสูตรโครงสร้างสัมพันธ์กับ aglaiol **(10)** ดังนี้

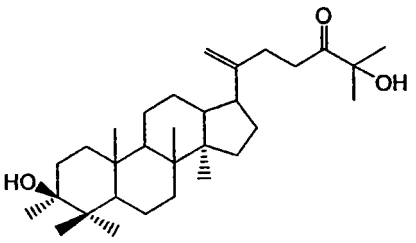


11

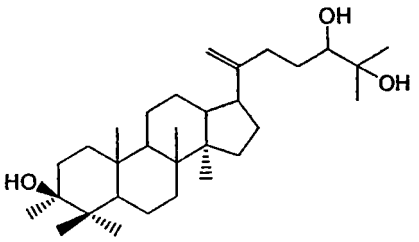


12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

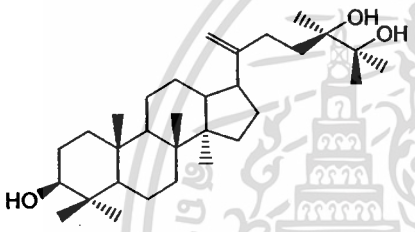


13

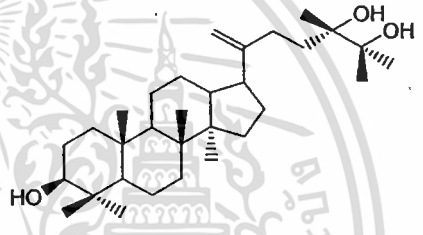


14

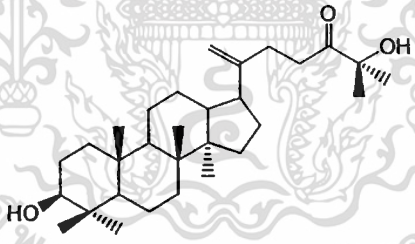
พิพัฒน์ การเที่ยง[13] ได้สกัดสารจากใบประยงค์แห้งด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ จากนั้นทำการสกัดแยกเฉพาะสารสำคัญที่ใช้ในการวิจัย คือ aglaiol **(10)**, aglaiondiol **(15)** และ aglaitriol ซึ่ง aglaitriol ที่สามารถแยกได้จากธรรมชาติจะมี 2 ไอโซเมอร์ คือ 24(*S*)-aglaitriol **14a** และ 24(*R*)-aglaitriol **14b**



14a

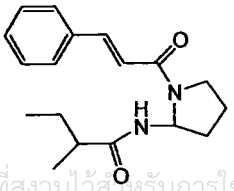


14b

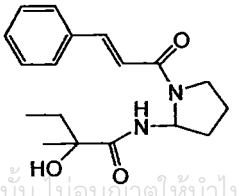


15

อารณี อึ้งภากรณ์[14] ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสารประกอบไนโตรเจนจากใบประยงค์ โดยสกัดสารจากใบประยงค์ด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ พบสารใหม่ 2 ชนิด คือ odoratine **(16)** และ odoratinol **(17)**



16

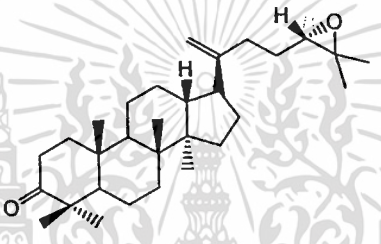


17

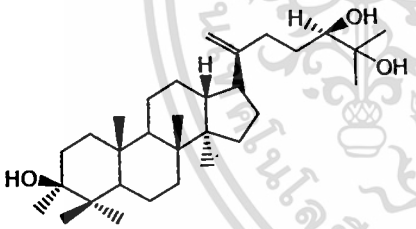
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shiegthong และคณะ[15] ได้สกัดสารจากใบประยงค์ด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ พบสารใหม่เป็นสารประเภท tetracyclic triterpene 3 ชนิด คือ aglaiondiol **(15)** และ aglaitriol 2 ไอโซเมอร์ **14a** และ **14b** โดยสามารถแยก aglaitriol ทั้ง 2 ไอโซเมอร์ได้ด้วยวิธีการตกผลึกในรูปของ triacetate และถูกไฮโดรไลซ์เป็น aglaitriol จากนั้นศึกษาโครงสร้างทางเคมีของสารทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีความสัมพันธ์กับโครงสร้างทางเคมีของ aglaiol **(10)**

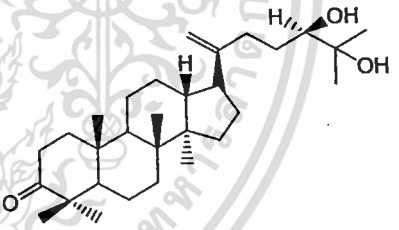
Boar and Damps[16] ได้สกัดสารจากใบประยงค์ด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ จากนั้นทำการแยกสารสกัดด้วยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี ได้สารประกอบประเภท triterpenoid 3 ชนิดคือ สาร **(18)-(20)** และทำการพิสูจน์โครงสร้าง รวมทั้งศึกษาสเตอริโอเคมีของสารทั้ง 3 ชนิดเทียบกับ aglaiol **(10)**



18



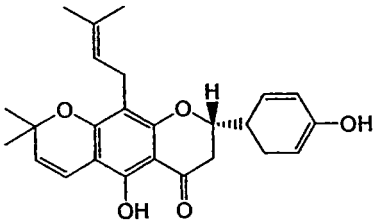
19



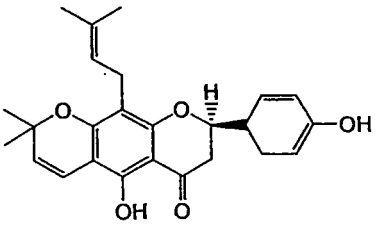
20

เทพ เชียงทอง และคณะ[17] ได้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกิ่งประยงค์ โดยสกัดสารจากกิ่งประยงค์ด้วยอีเทอร์และแยกสารสกัด ได้สารที่มีจุดหลอมเหลวเป็น 115-117 และ 126-130 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพ ปฏิกิริยาเคมีและข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี แสดงให้เห็นว่าเป็นสารประเภท lupinifolin **(21a)** และ **(21b)** ซึ่งเป็นคู่อิแนนทิโอเมอร์ มีโครงสร้างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

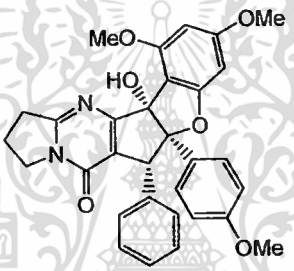


21a



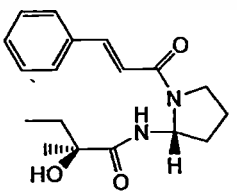
21b

Kokpol และคณะ[18] ได้สกัดสารจากรากของประยงค์ด้วยเมทานอลพบสารประเภท pyrimidinone ใหม่ คือ สาร **(22)** และทำการตกผลึกได้ผลึกใสไม่มีสี จากนั้นตรวจสอบสูตรโมเลกุลด้วยเทคนิคแมสสเปกโทรสโกปี (Mass Spectroscopy) และพิสูจน์โครงสร้างของสารโดยใช้เทคนิคเอ็กซ์เรย์ คริสตัลโลกราฟี (X-ray Crystallography) และเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี (NMR Spectroscopy) ซึ่งมีสูตรโครงสร้าง ดังนี้



22

Hayashi และคณะ[19] ได้สกัดสารจากใบและกิ่งของประยงค์ด้วยเมทานอล และพบสารใหม่คือ (-)-odorinol **(17a)** ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง (Antileukemic activity) โดยจากการทดสอบพบว่า (-)-odorinol **(17a)** มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งในเม็ดเลือดขาว (lymphocyte) ชนิด P-388 ในหนูเพศผู้ จากนั้นได้ทำการศึกษาโครงสร้างและสเตอริโอเคมีของสารด้วยการทดสอบทางกายภาพและทางเคมี โดยวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และเทคนิค Single-crystal X-ray analysis



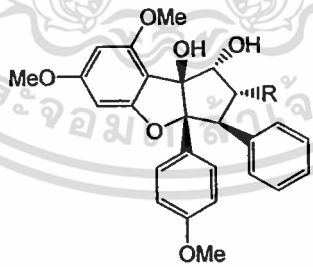
17a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tan และคณะ[20] ได้ทำการสกัดสารจากประยงค์ด้วยเมทานอล และทำการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัด พบว่า สารสกัดมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ reverse transcriptase (HIV-1 RT) ที่มีประโยชน์ในการรักษาโรคเอดส์ (AIDS)

Janprasert และคณะ [21] ได้ทำการสกัดสารจากกิ่งของประยงค์ พบสาร rocaglamide **(23)** ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของตัวอ่อน และสามารถใช้เป็นสารกำจัดหนอนผีเสื้อ (*Peridroma saucia*) และหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) มีค่า LD_{50} (ค่าความเข้มข้นที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50) สำหรับหนอนผีเสื้อระยะที่ 4 โดยใช้สารหยดที่กลางหลังที่ระดับความเข้มข้น 0.32 ไมโครกรัมและทางปากที่ระดับความเข้มข้น 0.34 ไมโครกรัม ส่วนสาร dammarene triterpenes และ aminopyrrolidine bis-amide ที่สกัดได้จากกิ่งประยงค์นั้นไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของตัวอ่อนหนอนผีเสื้อ

Ishibashi และคณะ[22] ได้ทำการสกัดสารจากใบประยงค์ด้วยเมทานอล พบสารประเภท cyclopentatetrahydrobenzofuran คือ rocaglamide **(23)** และพบสารใหม่ 3 ชนิด คือ desmethylrocaglamide **(24)** methylrocaglate **(25)** และ rocaglaol **(26)** และมีการพิสูจน์โครงสร้างของสารทั้ง 3 ชนิดด้วยเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์เปรียบเทียบกับ rocaglamide **(23)** นอกจากนี้ยังพบว่า rocaglamide **(23)** และ methylrocaglate **(25)** มีฤทธิ์เป็นสารกำจัดแมลง ซึ่งสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตและมีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อ (*Peridroma suacia*)



23 R = $CONMe_3$

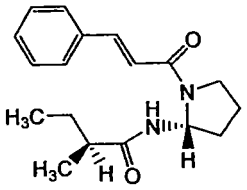
24 R = CONHMe

25 R = COOMe

26 R = H

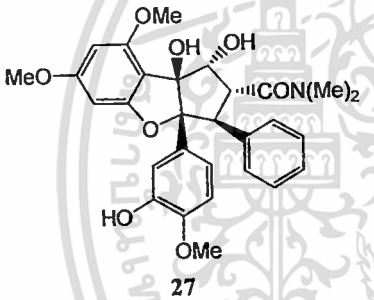
Saifah และคณะ[23] ได้ทำการสกัดสารจากใบประยงค์ พบสารประเภท bisamides ได้แก่ odorine **(16b)** และ 5′-*epi*-odorine **(16c)** ที่มีฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง 11 ชนิด ซึ่งมีสูตรโครงสร้างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

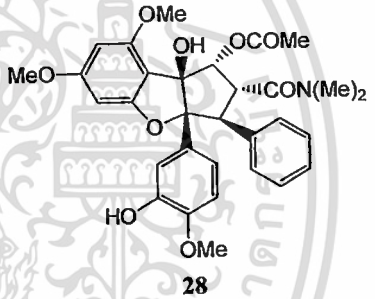


16c

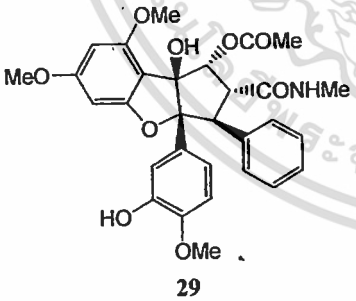
Gussregen และคณะ[24] ได้สกัดสารจากดอกของประยงค์ พบอนุพันธ์ของ rocaglamide **(27-32)** ที่มีคุณสมบัติเป็นสารกำจัดแมลง 6 ชนิด โดยเป็นสารใหม่ 4 ชนิด ซึ่งสามารถพิสูจน์โครงสร้างของสารได้ด้วยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี จากการทดสอบอนุพันธ์ของ rocaglamide พบว่า มีผลอย่างรุนแรงเมื่อใช้เป็นสารกำจัดแมลง *Spodotera littoralis* ที่ LC_{50} (ค่าความเข้มข้นที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50) ตั้งแต่ 1.5-53.4 ppm (2.9-97.1 nM) โครงสร้างของอนุพันธ์ของ rocaglamide ทั้ง 6 ชนิด **(27-32)** มีดังนี้



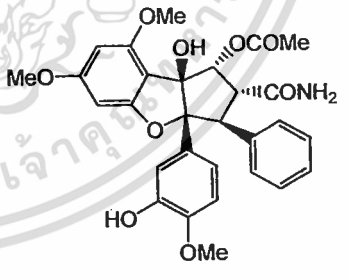
27



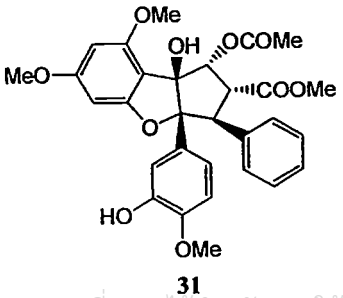
28



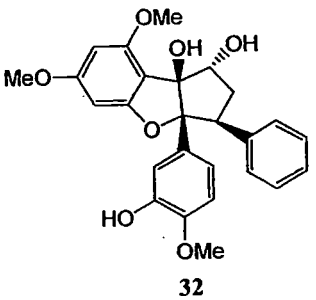
29



30



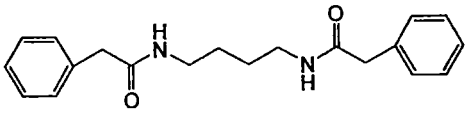
31



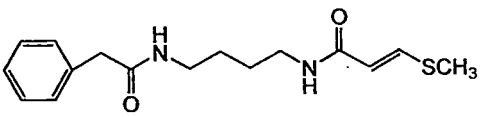
32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Saifah และคณะ[25] ได้ทำการแยกสารบริสุทธิ์จากส่วนใบของต้น *Aglaia edulis* ในตัวทำละลายเมทานอลพบสารโครงสร้างใหม่เป็นสารประเภท bisamide คือ Aglaiduline **(33)** และ สาร bisamide ที่มีซัลเฟอร์ในโครงสร้างมีฤทธิ์ ป้องกันไวรัสโรคเริม งูสวัด ได้แก่ Aglithioduline **(34)** และ Aglaidithioduline **(35)**



33



34

35

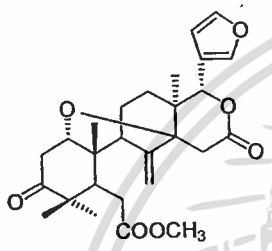
บุญรอด ชาติยานนท์[26] พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบประยงค์สดและแห้งสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหัว ผักกวางตุ้ง (*B. camprestris* L. *sp. chinensis*) ข้าวโพดเทียน (*Z. mays* L.) หอมแบ่ง (*Allium ascalonicum* L.) ไมยราบยักษ์ (*M. pigra*) ถั่วผี (*P. lathyroides* L.) หญ้าขจรจบดอกเหลือง (*P. setosum* L.) และหญ้ารังนก (*C. barbata* SW.) และพบว่าสารสกัดจากใบประยงค์แห้งจะมีผลในการยับยั้งพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดจากใบสด และเมื่อนำมาสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ ได้แก่ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมทานอล จากการทดสอบพบว่า สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มจากใบประยงค์แห้ง สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 8 ชนิดได้เช่นกัน จากนั้นทำการแยกสารจากสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มโดยใช้เทคนิคทางโครมาโทกราฟีได้สาร 8 ส่วนย่อย และพบว่าสารส่วนย่อยที่ 8 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง ข้าวโพดเทียน ถั่วไมยรา (*D. virgata* L.) และหญ้ารังนกได้มากที่สุด

ยิ่งยง เมฆลอย[27] ได้ทำการเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชในวงศ์ Meliaceae จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ ประยงค์ใบใหญ่ (*A. oligophylla* Miq.) ประยงค์ ลางสาด (*A. domestica* Pelleg) ลองกอง (*A. dookkoo* Griff) เลี่ยน (*M. azedarach* Linn.) สะเดา (*Azadirachta indica* A.Juss var. *siamensis* Valeton) สะเดาช้าง (*A. excelsa* (Jack) Jacobs) ยมหอม (*Toona cilliata* M. Rome.) ยมหิน (*Chukrasia venlutina* (M. Rome.) C.DC.) และตาเสือ (*Aphanamixis polytachya* (Wall.) R. Paker) ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ 4 ชนิด ได้แก่ ผักกวางตุ้ง ข้าว ผักโขม และหญ้าข้าวนก

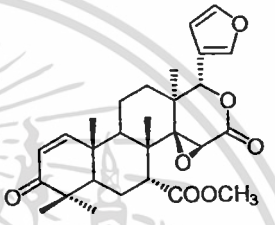
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบประยงค์ใบใหญ่ให้ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชมากที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากใบประยงค์และเลี่ยน ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากใบลางสาด ลองกอง สะเดา และสะเดาช้างให้ผลในการยับยั้งน้อยกว่า

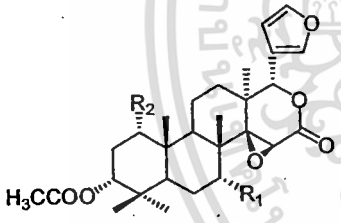
Ringwald และคณะ[28] พบว่าสารสกัดจากเปลือกและเมล็ดของ *Khaya grandifoliola* C.D.C. ให้ผลต้านเชื้อ *Plasmodium falciparum* มีค่า IC_{50} เท่ากับ 13.23 µg/mL และเมื่อทำการแยกสารสกัดหยาบพบว่าเป็นสารกลุ่ม Limonoid ซึ่งสาร Limonoid **(36) (37) (38) (39)** และ **(40)** มีค่า IC_{50} ระหว่าง 1.25 และ 9.63 µg/mL



36

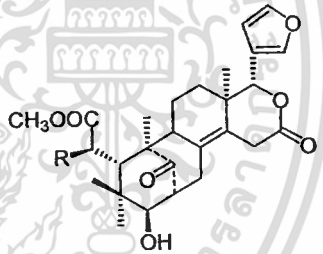


37



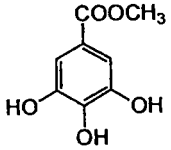
38 $R_1 = OH, R_2 = COOCH_3$

39 $R_1 = COOCH_3, R_2 = OH$



40 $R = COOCH_3$

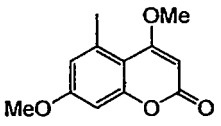
Hsieh และคณะ[29] ได้ทำแยกสารกลุ่ม ไตรเทอร์ปีน และกรดฟีนอลิก จากสารสกัดส่วนใบของต้น *Toona sinensis* ด้วยเมทานอล และทำการศึกษาผลของ methyl gallate **(41)** ต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระช่วยป้องกันทำลาย DNA ในเซลล์ MDCK (Madin-Darby Canine Kidney) จากการออกซิเดทีฟของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์



41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lotina-Hennsen และคณะ[30] ศึกษาผลของสารคูมาริน Siderin **(42)** ที่แยกได้จากต้นยมหอม (*Toona ciliata*) ที่มีผลต่อการยับยั้งการสังเคราะห์แสงของผักโขม (spinach)



42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

สารเคมี

1. เฮกเซน	เกรดการค้า	Zen point
2. เอทิลอะซิเตต	เกรดการค้า	Zen point
3. เมทานอล	เกรดการค้า	Zen point
4. โซเดียมซัลเฟต	CARLO ERBA reagent	
5. ซิลิกาเจล (Silica Gel) ขนาด 0.06-0.2 มิลลิเมตร		CARLO ERBA reagent
6. ซิลิกาเจล (Silica Gel) ขนาด 0.02-0.06 มิลลิเมตร		Scharlau GE0048

7. สารละลาย 6N กรดไฮโดรคลอริก
8. สารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตอิ่มตัว
9. สารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์
10. น้ำกลั่น

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. คอลัมน์
2. ขาตั้งและที่จับคอลัมน์
3. ปิเปต
4. แผ่นอะลูมิเนียม
5. แผ่นให้ความร้อน
6. ขวดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม.
7. ขวดก้นกลม
8. ขวดรูปชมพู่
9. TLC chamber
10. แผ่นทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี (TLC aluminium sheets, silica gel F_{254} MERCK)
11. บีกเกอร์ (Beaker)
12. กระบอกตวง
13. ช้อนตักสาร
14. บีกเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

84047

15. กรวยกรอง

16. หลอดทดลอง

17. กระดาษกรอง

18. แท่งแก้วข้น

19. กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ (MERCK)

20. เครื่องระเหยสุญญากาศ รุ่น Rotavapor R-114 BÜCHI

21. กระดาษเพาะเมล็ด

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

ในงานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เก็บตัวอย่างใบกัดลิ้นจากจังหวัดขอนแก่นโดยคัดใบที่เจริญเติบโตโดยสมบูรณ์ ไม่มีโรคและแมลงรบกวนนำมาอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนแห้ง และนำมาบดละเอียด

2. เตรียมใบกัดลิ้นในน้ำด้วยอัตราส่วน ใบกัดลิ้น : น้ำ (100 มก./มล.)

3. เตรียมสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล โดยการแช่ใบกัดลิ้นในเมทานอลเป็นเวลา 7 วัน

4. แยกสารสกัดหยาบชั้นเมทานอลด้วยวิธีการสกัดแบบแบ่งส่วน (Solvent Partitioning Extraction) ดังแผนภาพที่ 3.1 จะได้ สารสกัดหยาบในชั้น NE fraction AE fraction และ AQ fraction

5. นำสารสกัดหยาบในแต่ละชั้น สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล NE fraction AE fraction AQ fraction และสารสกัดในชั้นน้ำนำไปทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืช

6. นำสารสกัดหยาบจากข้อ 5 ไปทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อจุลินทรีย์

7. นำสารสกัดหยาบจากข้อ 5 ไปทดสอบฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน

8. แยกสารให้บริสุทธิ์โดยใช้เทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟีและหาโครงสร้างสารบริสุทธิ์ของสารที่ออกฤทธิ์โดยเทคนิคสเปกโตรสโกปี

3.3 การเตรียมสารสกัดชั้นน้ำจากใบกัดลิ้นและทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ

1. นำใบกัดลิ้น 300 กรัม มาอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาบดหรือปั่นให้เป็นชิ้นขนาดเล็กใส่ภาชนะและเติมน้ำในอัตราส่วน 100 มก./มล.

2. เก็บไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

3. นำสารสกัดชั้นน้ำที่ได้เตรียมความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มก./มล. นำไปทดสอบการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ผักกวางตุ้ง *(Brassica campestris* var. *chinensis.)* หญ้าข้าวนก *(Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) ผักโขมสวน (*Amaranthus tricolor* L.) และข้าว (*Oryza sativa* L.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำสารที่เตรียมได้ใส่ในจานเพาะเติมน้ำปริมาณ 5 มิลลิลิตรต่อจาน เพาะเมล็ดพืชทดสอบจำนวน 20 เมล็ดต่อจาน ปิดฝาครอบจานวางไว้ที่อุณหภูมิห้องวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) จำนวน 4 วิธีการ 4 ซ้ำ บันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลองดังนี้

-นับเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดเมื่อครบ 7 วัน หลังทำการเพาะเมล็ด

- ตรวจวัดการเจริญเติบโตของพืชทดสอบด้วยการวัดความยาวต้นและความยาวราก

-ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Dancan's Multiple Range Test)

3.4 การเตรียมสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล

1. นำใบกัดลิ้นที่บดละเอียด 5 กิโลกรัม แช่ด้วยเมทานอลจำนวน 40 ลิตร เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง และทำการคนของผสมทุกวัน

2. กรองสารที่ทำการสกัดด้วยเมทานอล และทำการระเหยเมทานอลด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ

3. นำสารสกัดชั้นเมทานอลมาทำการสกัดแบบแบ่งส่วน [31] ดังแผนภาพที่ 3.1

3.5 การแยกสารโดยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี

3.5.1 เตรียมคอลัมน์แบบ Slurry โดยใช้ซิลิกาเจล 60 ขนาด 0.04-0.06 มม. ทำให้เป็นของเหลวข้นในตัวทำละลาย

3.5.2 ใช้สำลีที่ชุ่มด้วยตัวทำสารละลายอุดที่ปลายคอลัมน์ เทซิลิกาเจลที่เตรียมไว้ลงในคอลัมน์

3.5.3 ทำการปรับผิวหน้าของซิลิกาเจลให้เรียบและแน่นทำการป้องกันผิวของซิลิกาเจลโดยใส่แมกนีเซียมซัลเฟต (Anhydrous $MgSO_4$) ที่บดละเอียด

3.5.4 ชั่งน้ำหนักสารสกัดหยาบ แล้วละลายด้วยตัวทำละลายลงไปเล็กน้อย จากนั้นใส่ซิลิกาเจลที่มีขนาดเท่ากับ 0.06/0.2 มม. คนให้เข้ากัน แล้วระเหยตัวทำละลายออกให้หมดแล้วเทลงในคอลัมน์

3.5.5 ใช้ตัวทำละลายชะคอลัมน์จากนั้นทำการเพิ่มขั้วของตัวทำละลายทีละน้อยอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สารที่ต้องการออกจากคอลัมน์

3.5.6 เก็บสารที่ออกจากคอลัมน์ตรวจสอบสารด้วยเทคนิคทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี พร้อมทำการตรวจสอบด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ที่ความยาวคลื่น 254 และ 366 นาโนเมตร และทดสอบด้วย anisaldehyde reagent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.7 รวมสารส่วนย่อยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ระเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ

แผนภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสกัดสารในชั้นเมทานอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การทดสอบฤทธิ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ [32]

3.6.1 การทดสอบฤทธิ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของชั้นสารสกัดหยาบ NE AE AQ fraction และสารสกัดหยาบเมทานอล พืชทดสอบคือ ผักโขมสวน หญ้าข้าวนก ผักกวางตุ้ง และข้าว โดยแต่ละการทดลองย่อยใช้แผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น

3.6.2 นำสารสกัดหยาบที่เตรียมได้ปริมาตร 0.4 มล. ลงในขวดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซ.ม. ซึ่งรองพื้นด้วยกระดาษเพาะเมล็ดเพื่อเป็นตัวดูดซับความชื้นปล่อยให้สารดูดซึมอย่างทั่วถึงในขวด

3.6.3 เรียงเมล็ดพืชทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจำนวน 10 เมล็ดต่อขวด ปิดปากขวดด้วยแผ่นพาราฟิล์มเพื่อป้องกันการระเหยของสารวางขวดทดลองไว้ที่อุณหภูมิห้อง และได้รับแสงในเวลากลางวันตามปกติ

3.7 การบันทึกผลการทดลอง

นับเมล็ดที่งอกในวันที่ 7 โดยนับเมล็ดที่มีรากโผล่พ้นเปลือกหุ้มออกมาอย่างน้อย 2 มม. แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกและการเจริญเติบของเมล็ด ทำการวัดความยาวส่วนต้นและความยาวส่วนราก

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการวัดผลทั้งหมดไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติทางสถิติและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.9 การทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์

การทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดัดแปลงมาจากวิธีการของ Bauer และคณะ [33] โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้คือ นำจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่เก็บไว้บน Trypticase Soy Agar เพาะลงในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Brain Heart Infusion Broth บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำจุลินทรีย์ที่บ่มเพาะได้มาปรับความขุ่นที่ 660 นาโนเมตร เพื่อให้ได้ความขุ่นเทียบเท่ากับความขุ่นของ McFarland เบอร์ 0.5 ซึ่งเทียบเท่ากับจำนวนแบคทีเรีย 10^5-10^6 เซลล์ต่อมิลลิลิเมตร แล้วจึงนำจุลินทรีย์ที่เตรียมได้ไปเพาะลงบนจานเพาะเชื้อที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Mueller Hinton Agar อยู่โดยการขีดลงบนวุ้นให้ทั่ว 3 ครั้ง ทำให้ได้จานอาหารเลี้ยงเชื้อที่จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ บนหน้าวุ้น หลังจากนั้นนำแผ่นดิสก์ขนาด 0.6 มิลลิเมตร ที่มีสารสกัดความเข้มข้นต่าง ๆ ซึ่งละลายด้วย DMSO (dimethyl sulfoxide) เจือจางลง 2 เท่า ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางบนผิววุ้นที่มีจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ บ่มทิ้งไว้ที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง ในกรณีทดสอบกับแบคทีเรียใช้ Vancomycin และ Oxacilin เป็นตัวยาเปรียบเทียบและในกรณีทดสอบกับยีสต์ใช้ Amphotericin B เป็นตัวยาเปรียบเทียบ ในแต่ละชุดการทดลองจะใช้ DMSO เป็นวิธีการเปรียบเทียบ

3.10 การทดสอบฤทธิ์ในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ทำการทดสอบโดยวิธี DPPH radical scavenging assay [34] โดยเปรียบเทียบกับ BHT (2, 6-ditert-butyl-*p*-cresol) ภาควิชาโอษฐ์วิทยา คณะทันตแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

ผลของสารสกัดด้วยน้ำต่อการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้ง พบว่าเมล็ดผักกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดระดับความเข้มข้น 25 มก./มล. ไม่มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้ง เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่น สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ด 21.25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ด 51.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกวางตุ้งในวันที่ 7 หลังทำการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	ความยาว (ซ.ม.)	
		ต้น	ราก
น้ำกลั่น	100.00a	4.65a	5.32a
25	96.25a	4.45a	4.40a
50	78.75b	3.16b	1.58b
100	48.50c	0.63c	0.21c

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของเปอร์เซ็นต์การงอก ความยาวต้น และความยาวรากที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

ในด้านของผลของสารสกัดต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง พบว่าสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./มล. ให้ผลต่อความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าผักกวางตุ้งไม่แตกต่างกันต้นกล้าที่เพาะในน้ำกลั่น สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. ให้ผลในการยับยั้งความยาวต้นและความยาวราก 32.04 และ 70.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. สามารถยับยั้งความยาวต้นและความยาวราก 86.45 และ 96.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน

ผลของสารสกัดด้วยน้ำต่อการงอกของเมล็ดผักโขมสวน พบว่าเมล็ดผักโขมสวนที่เพาะในสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. ไม่มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักโขมสวน (ตารางที่ 4.2) ขณะที่สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ 32.43 เปอร์เซ็นต์

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่าสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./มล. ไม่มีผลในการยับยั้งความยาวต้นและต้นราก ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. ให้ผลในการยับยั้งความยาวราก 50.97 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. ให้ผลในการยับยั้งความยาวต้นและความยาวรากได้ 61.44 และ 89.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักโขมสวนในวันที่ 7 หลังทำการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	ความยาว (ซ.ม.)	
		ต้น	ราก
น้ำกลั่น	92.50a	3.45a	4.12a
25	85.00a	3.43a	4.08a
50	78.75a	3.08a	2.02b
100	62.50b	1.33b	0.43c

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของเปอร์เซ็นต์การงอก ความยาวต้น และความยาวรากที่มีอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว

ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว ปรากฏว่าสารสกัดไม่มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าว มีเพียงสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. ที่ให้ผลในการยับยั้งความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าข้าวได้ 38.14 และ 62.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดข้าวในวันที่ 7 หลังทำการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	ความยาว (ซ.ม.)	
		ต้น	ราก
น้ำกลั่น	93.75a	6.03a	5.41a
25	93.75a	5.48a	5.17a
50	92.50a	5.02a	5.00a
100	90.00a	3.73b	2.04b

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของเปอร์เซ็นต์การงอก ความยาวต้น และความยาวรากที่มีอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นต่อการงอกและการเจริบเติบโตของหญ้าข้าวนก พบว่าสารสกัดไม่มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก มีเพียงสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. ที่ให้ผลในการยับยั้งความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนกได้ 69.28 และ 90.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดหญ้าข้าวนกในวันที่ 7 หลังทำการเพาะเมล็ด

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	ความยาว (ซ.ม.)	
		ต้น	ราก
น้ำกลั่น	70.00a	6.12a	4.28a
25	67.75a	6.28a	3.87a
50	65.00a	5.05a	3.25a
100	62.50a	1.88b	0.42b

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของเปอร์เซ็นต์การงอก ความยาวต้น และความยาวรากที่มีอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการเตรียมสารสกัดหยาบจากใบกัดลิ้นโดยวิธีการสกัดแบ่งส่วน (Solvent Partitioning Extraction)

ผลการสกัดใบกัดลิ้นแห้งบดละเอียด 5 กิโลกรัม ในตัวทำละลายเมทานอล 40 ลิตร ได้สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล 1,189 กรัม เมื่อทำการสกัดแยกโดยวิธีแบ่งส่วนได้ผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการสกัดโดยวิธีการสกัดแบ่งส่วนจากสารสกัดหยาบชั้นเมทานอลของใบกัดลิ้น

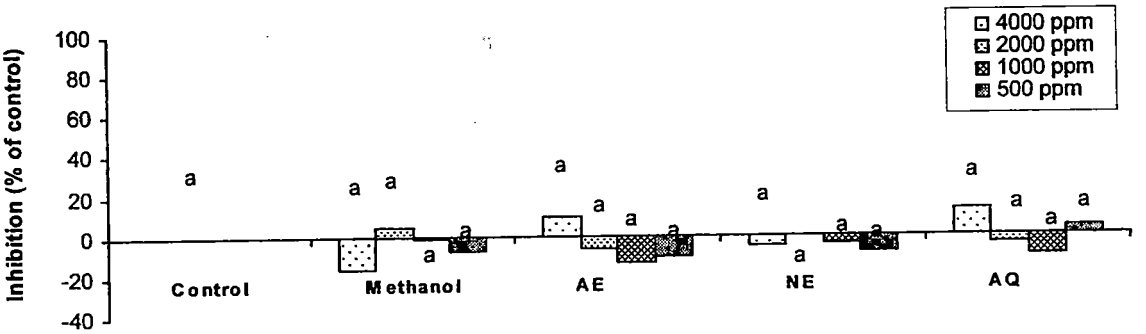
สารสกัดหยาบชั้น	น้ำหนักสารสกัดหยาบ
AE fraction	25.31 กรัม
NE fraction	46.00 กรัม
AQ fraction	666.37 กรัม

4.3 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นสารสกัดหยาบเมทานอล AE NE และ AQ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

4.3.1 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และ aqueous fraction (AQ) ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ4,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่า อิทธิพลของสารสกัดส่วนใบกัดลิ้นชั้นสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล AE NE และ AQ ให้ผลการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (รูปที่ 4.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



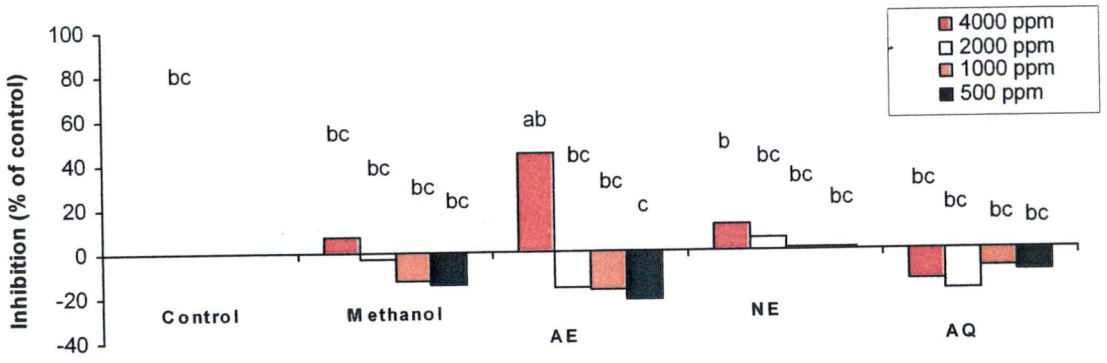
รูปที่ 4.1 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นที่แยกด้วยวิธี Solvent partitioning extraction ต่อการยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนก 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำ ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้น สารสกัดใบกัดลิ้นในส่วนสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และaqueous fraction (AQ) ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ4,000 ppm ที่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ในด้านความยาวรากและความยาวต้นของหญ้าข้าวนก เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าโดยอิทธิพลของสารสกัดชั้นต่าง ๆ และอิทธิพลระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ความยาวต้นมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น ดังรูปที่ 4.2 ก

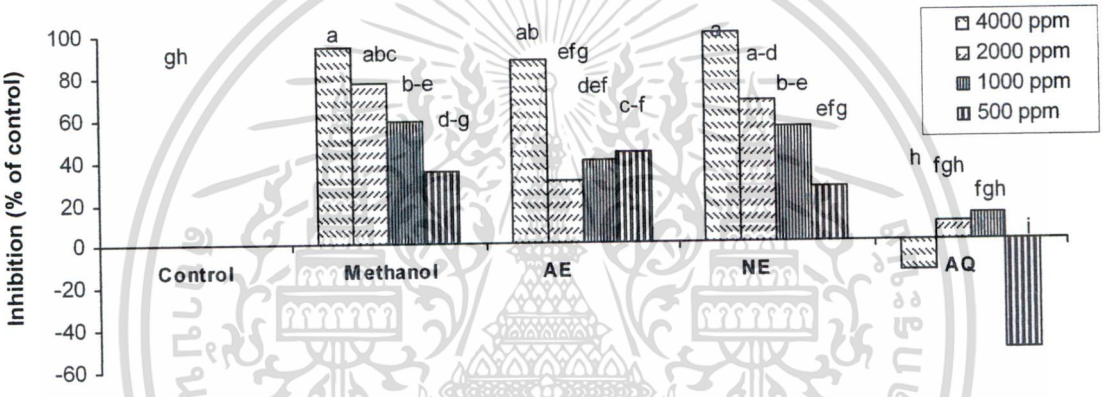
ในด้านความยาวรากผลของอิทธิพลของชั้นสารสกัดและอิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลยับยั้งความยาวรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยทุกชั้นสารมีผลการยับยั้งความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้น AQ ในช่วงความเข้มข้น 1,000–4,000 ppm ที่มีผลยับยั้งความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น ขณะที่ความเข้มข้น 500 ppm มีผลส่งเสริมความยาวราก 51.51 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ส่วนสารสกัดชั้น AE ที่ความเข้มข้น 500 1000 และ 4000 ppm มีผลยับยั้งความยาวราก 43.16 39.47 และ87.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล และชั้น NE ที่ความเข้มข้น 1,000 2,000 และ 4,000 ppm มีผลยับยั้งความยาวราก 58.54 77.11 และ94.00 เปอร์เซ็นต์ และ 55.31 67.51 และ 99.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (รูปที่ 4.2 ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก)



ข)



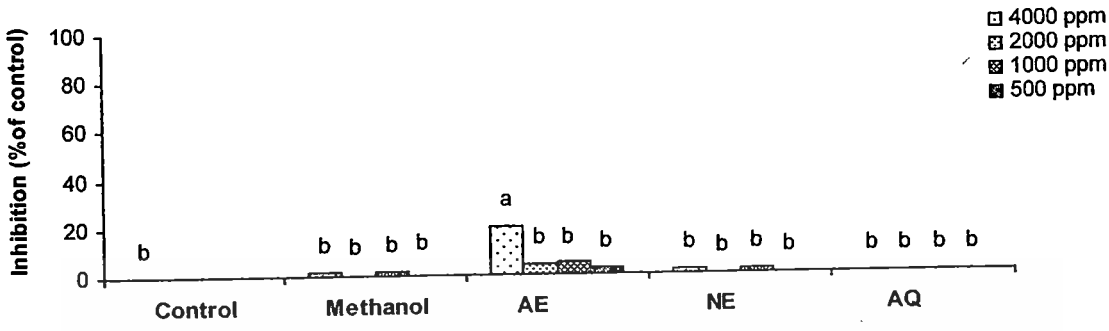
รูปที่ 4.2 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นที่แยกด้วยวิธี Solvent partitioning extraction ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.3.1 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นในส่วนสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และaqueous fraction (AQ) ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ4,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น พบว่าอิทธิพลของสารสกัดส่วนใบกัดลิ้นชั้นสารสกัดหยาบชั้น เมทานอล AE NE และ AQ ให้ผลการงอกของเมล็ดข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้น AE ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกข้าวได้แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสามารถยับยั้งได้ 20 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.3)



รูปที่ 4.3 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นที่แยกด้วยวิธี Solvent partitioning extraction ต่อการยับยั้งการงอกของข้าว 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นในส่วนสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และaqueous fraction (AQ) ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ต่อการเจริญเติบโต ในด้านความยาวรากและความยาวต้นของข้าว เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น

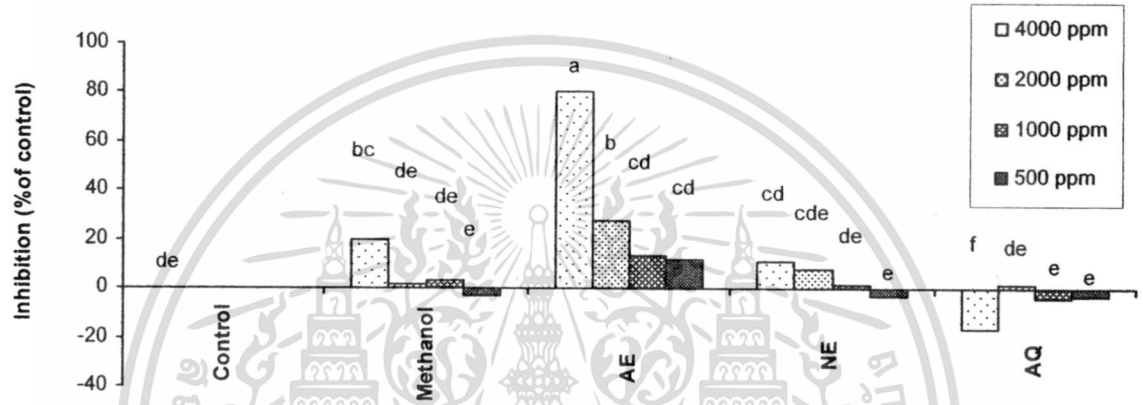
ในด้านความยาวต้น พบว่าทั้งอิทธิพลของชั้นสารสกัดต่าง ๆ และระดับความเข้มข้นมีผลการยับยั้งความยาวต้นของข้าวแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยผลของสารสกัดชั้นสารสกัดหยาบเมทานอล AE NE และ AQ มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นสารสกัดหยาบชั้นเมทานอลที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 20.01 เปอร์เซ็นต์ ชั้น AE ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 และ 2,000 ppm สามารถยับยั้งได้ 80.47 และ 27.89 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (รูปที่ 4.4 ก)

ในด้านความยาวรากพบว่าทั้งอิทธิพลของชั้นสารสกัดต่าง ๆ และอิทธิพลของระดับความเข้มข้นมีผลต่อการยับยั้งความยาวรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ชั้น AQ และชั้น AE ให้ผลการส่งเสริมไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นขณะที่ชั้นสารสกัดหยาบเมทานอลและชั้น NE มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสามารถส่งเสริมได้ 63.41 และ 36.03 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ทุกชั้นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดย ชั้นสารสกัดหยาบ NE และเมทานอลสามารถยับยั้งความยาวรากได้ 34.90 และ 30.72 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ชั้น AE และ

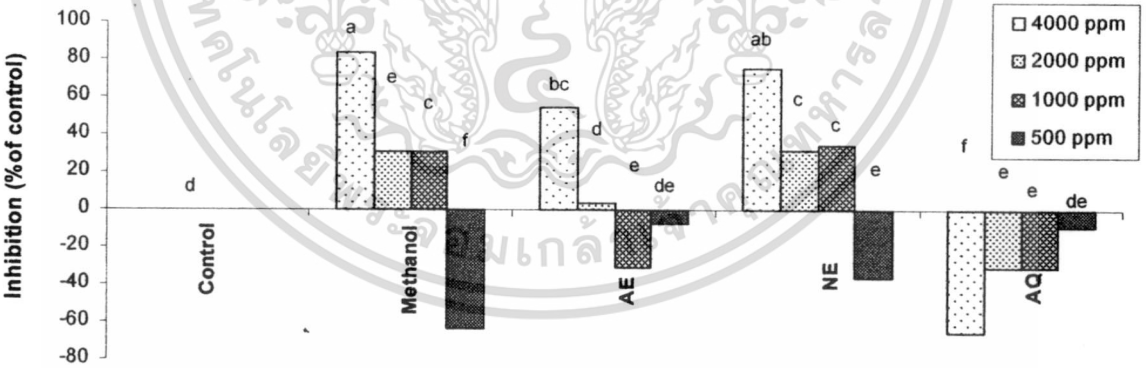
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AQ ส่งเสริมความยาวราก 30.88 และ 30.89 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm ชั้น AQ ส่งเสริมความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น 31.04 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้น NE ชั้นเมทานอล และ AE สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 31.47 31.26 และ 3.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ชั้น AQ มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น 65.47 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล NE และ AE สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 83.64 75.26 และ 54.22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ(รูปที่ 4.4 ข)

ก)



ข)

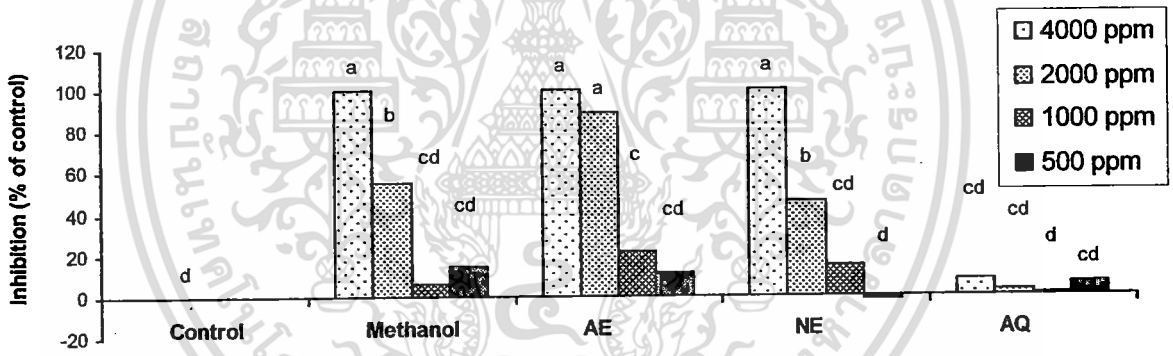


รูปที่ 4.4 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นที่แยกด้วยวิธี Solvent partitioning extraction ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าว 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นในส่วนสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และ aqueous fraction (AQ) ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน พบว่าผลของอิทธิพลของชั้นสารสกัดและอิทธิพลของระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลยับยั้งความยาวรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสารสกัดชั้น AQ มีผลการงอกของเมล็ดผักโขมไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นในทุกระดับความเข้มข้น ขณะที่สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล และ NE ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 และ 4,000 ppm มีผลการยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นชั้น AE ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกได้ 21.24 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 2000 ppm มีผลยับยั้งการงอกได้แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้น AE ชั้นเมทานอล และชั้น NE สามารถยับยั้งได้ 88.85 55.49 และ 45.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ชั้นสารสกัดทุกชั้นสารยกเว้นชั้น AQ มีผลยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ (รูปที่ 4.5)



รูปที่ 4.5 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นที่แยกด้วยวิธี Solvent partitioning extraction ต่อการยับยั้งการงอกของผักโขมสวน 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

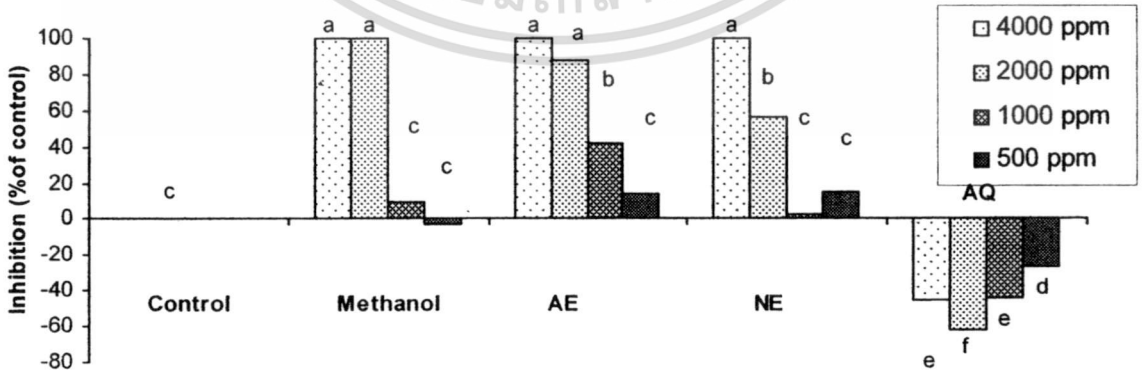
ผลต่อการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบผลของสารสกัดส่วนใบกัดลิ้นในส่วนสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และaqueous fraction (AQ) ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ต่อการเจริญเติบโต ในด้านความยาวรากและความยาวต้นของผักโขมสวน เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านความยาวต้นพบว่าอิทธิพลของชั้นสารสกัดและระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยชั้น AQ มีผลส่งเสริมความยาวต้นในช่วงระดับความเข้มข้น 500–4,000 ppm โดยที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลส่งเสริม 61.98 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้น NE และชั้นเมทานอลมีผลยับยั้งความยาวต้นที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น ที่ระดับความเข้มข้นในช่วง 1,000- 2,000 ppm ขณะที่ชั้น AE มีผลยับยั้งความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขณะที่ระดับความเข้มข้น1,000 ppm มีผลยับยั้งที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น 42.30 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ชั้นสารสกัดหยาบเมทานอล AE และNE มีผลการยับยั้งความยาวต้น 100 88.21 และ 56.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ความเข้มข้น 4,000 ppm มีผลยั้บยั้งความยาวต้นอย่างสมบูรณ์ทุกชั้นสาร (รูปที่ 4.6 ก)

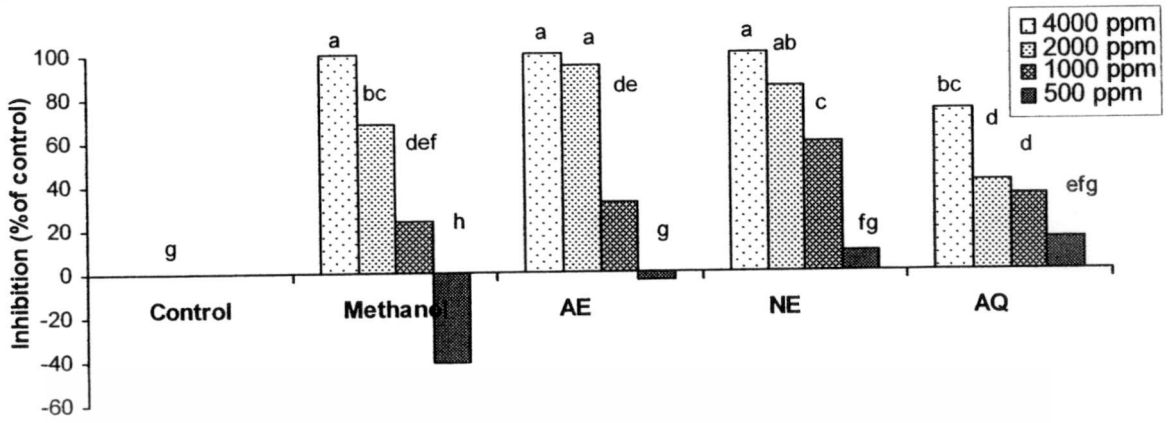
ในด้านความยาวรากพบว่าทั้งอิทธิพลของชั้นสารสกัดต่าง ๆ และอิทธิพลของระดับความเข้มข้นมีผลต่อการยับยั้งความยาวรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ผลยับยั้งความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นทุกชั้นสารยกเว้นในชั้นเมทานอลมีผลส่งเสริม 41.04 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ให้ผลยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างชั้นยกเว้นชั้น NE แต่ให้ผลแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้น NE AQ AE และชั้นเมทานอลมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 59.06 34.29 32.19 และ 23.96 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติโดย ชั้น AE NE ชั้นเมทานอล และ AQ มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 94.36 84.97 68.65 และ 41.13เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ชั้น AQ สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 73.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชั้นอื่น ๆ สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.6 ข)

ก)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข)

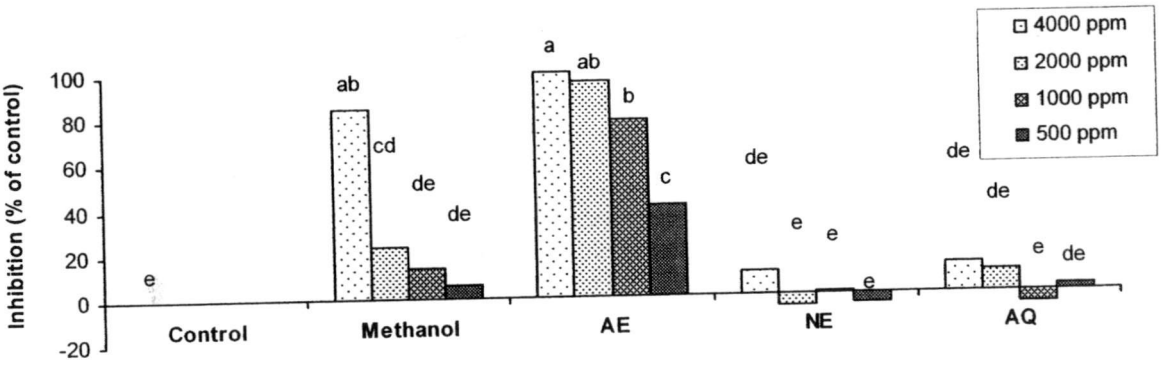


รูปที่ 4.6 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นที่แยกด้วยวิธี Solvent partitioning extraction ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของผักโขมสวน 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.3.1 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

ผลของสารสกัดส่วนใบกัดลิ้นในส่วนสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และaqueous fraction (AQ) ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าอิทธิพลของสารสกัดและอิทธิพลของระดับความเข้มข้นมีผลยับยั้งการงอกของกวางตุ้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดใบกัดลิ้นชั้น NE และ AQ ให้ผลการงอกของกวางตุ้งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นในช่วงระดับความเข้ม 500-4,000 ppm ส่วนชั้น AE ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกได้ 40.30 78.02 95.31 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ชั้นสารสกัดหยาบเมทานอลมีผลยับยั้งการงอกที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 2,000 ppm เป็นต้นไป โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 22.89 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 84.03 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm ไม่มีผลต่อการงอกของผักกวางตุ้ง (รูปที่ 4.7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นที่แยกด้วยวิธี Solvent partitioning extraction ต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดกวางตุ้ง 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำ ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

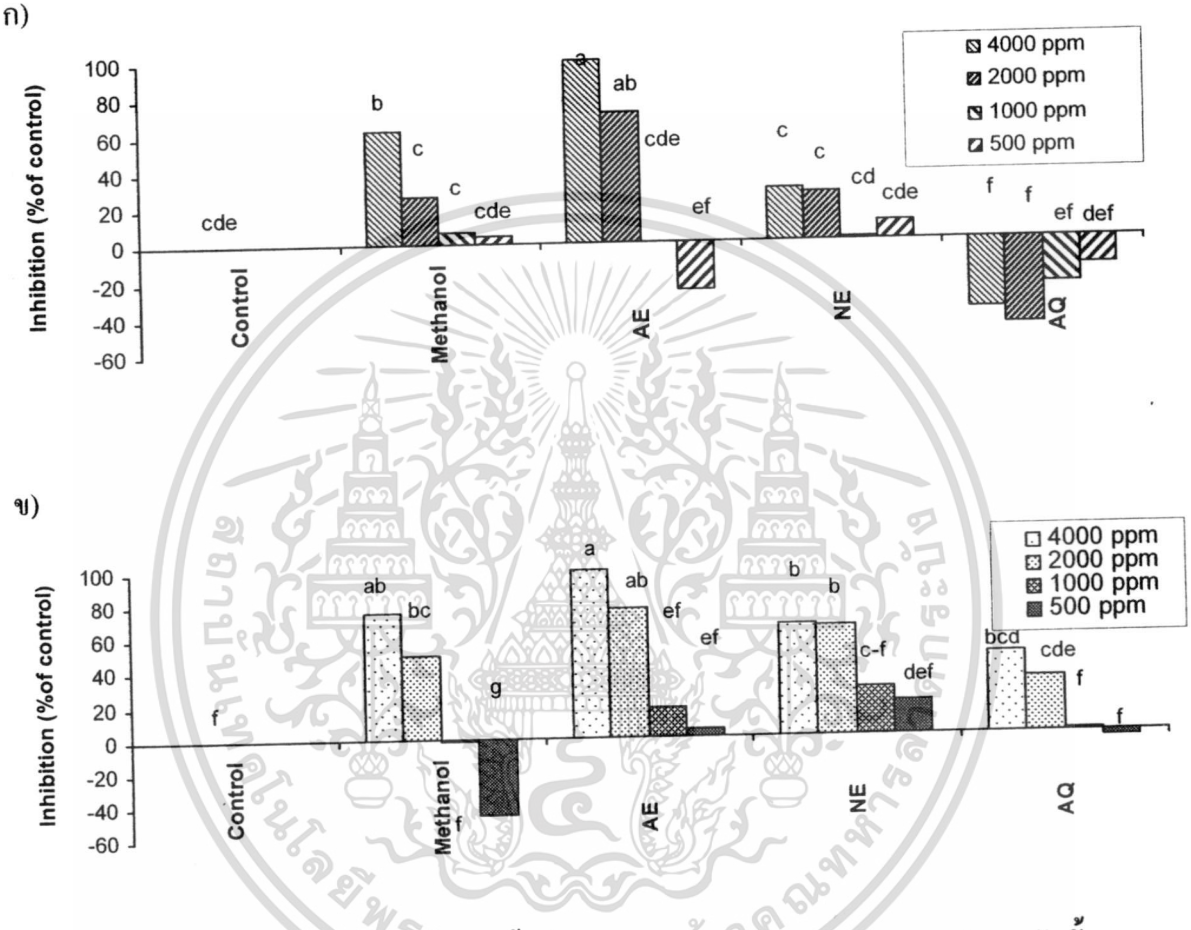
ผลต่อการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบผลของสารสกัดส่วนใบกัดลิ้นในส่วนสารสกัดหยาบชั้นเมทานอล acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และaqueous fraction (AQ) ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ต่อการเจริญเติบโต ในด้านความยาวรากและความยาวต้นของผักกวางตุ้ง เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น

ในด้านความยาวต้นพบว่าอิทธิพลของชั้นสารสกัดต่าง ๆ และอิทธิพลของระดับความเข้มข้นมีผลต่อการยับยั้งความยาวต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 500-1,000 ppm ทุกชั้นสาร มีผลการยับยั้งความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm พบว่าชั้นสารสกัดเมทานอล และชั้น NE มีผลการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นขณะที่ชั้น AE มีผลการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 71.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชั้นสาร AQ มีผลส่งเสริมความยาวต้น 46.41 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 4000 ppm มีผลยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารสกัด AE ชั้นสารสกัดเมทานอล NE มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งความยาวต้น 100 63.24 และ 28.25 ตามลำดับ ขณะที่ชั้น AQ มีผลส่งเสริมความยาวต้น 38.45 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.8 ก)

ในด้านความยาวรากพบว่าทั้งอิทธิพลของชั้นสารสกัดต่าง ๆ และอิทธิพลของระดับความเข้มข้นมีผลต่อการยับยั้งความยาวรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ชั้น AQ NE และชั้น AE มีผลการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นในขณะที่ชั้นสารสกัดหยาบเมทานอลมีผลส่งเสริมความยาวราก 46.02 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลในการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นทุกชั้นสาร ที่ระดับความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้น 2000 ppm มีผลการยับยั้งความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้น AE NE ชั้นสารสกัดหยาบเมทานอล และชั้น AQ มีผลการยับยั้ง 76.95 65.12 50.08 และ32.61 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ชั้น AE สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล NE และ AQ มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 100 75.13 66.53 และ 47.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (รูปที่ 4.8 ข)



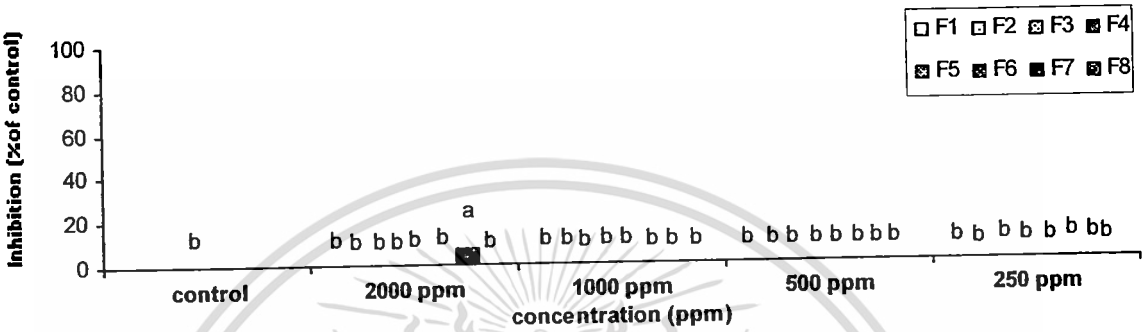
รูปที่ 4.8 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นที่แยกด้วยวิธี Solvent partitioning ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.4 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้น NE ย่อยต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

4.4.1 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้น neutral compound extract (NE) ส่วนย่อยที่ 1-8 ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าอิทธิพลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้น (NE) ส่วนย่อยที่ 1-8 ให้ผลการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งการงอก 7.5 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.9)



รูปที่ 4.9 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ต่อการยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนก 7 วันหลังการเพาะเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

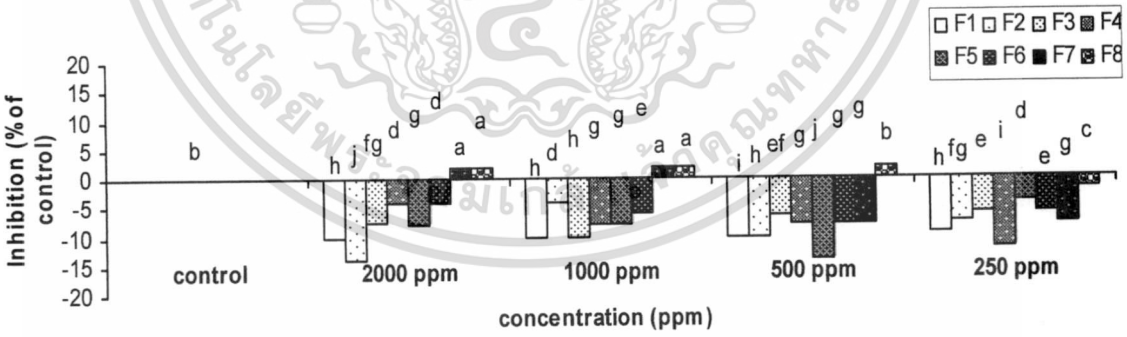
ผลต่อการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นในชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้นและยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าในด้านความยาวต้นของหญ้าข้าวนกมีผลแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลการส่งเสริมความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลส่งเสริมความยาวต้นมากที่สุด รองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 7 ตามลำดับโดยสามารถส่งเสริมได้ 12.00 9.50 และ 8.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการส่งเสริมความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลส่งเสริมความยาวต้นมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 2 โดยสามารถส่งเสริมได้ 14.00 12.00 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการส่งเสริมความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 3 มีผลส่งเสริมความยาวต้น10 เปอร์เซ็นต์และ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 และ 5 มีผลส่งเสริม 8 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการส่งเสริมความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 มีผลส่งเสริมความยาวต้นมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารส่วนย่อยที่ 1 และ 5 ตามลำดับ โดยสามารถส่งเสริมได้ 14.00 10.00 และ 8.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (รูปที่ 4.10 ก)

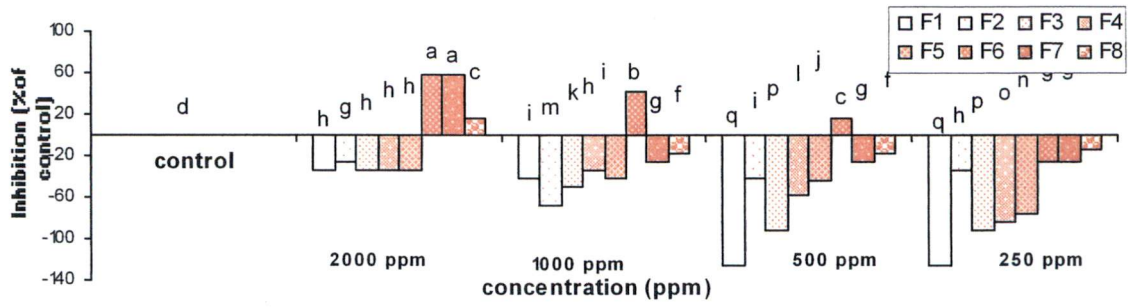
ในด้านความยาวรากของหญ้าข้าวนกมีผลแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลการส่งเสริมความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีผลส่งเสริมมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยย่อยที่ 3 และ 4 โดยสามารถส่งเสริมได้ 125.00 92.00 และ 83.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการส่งเสริมความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีผลส่งเสริมมากที่สุดรองลงมาคือส่วนย่อยที่ 3 และ 4 โดยมีผลส่งเสริม 125.00 92.00 และ 58.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งความยาวราก 17.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการส่งเสริมความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 มีผลส่งเสริมมากที่สุดรองลงมาคือส่วนย่อยที่ 2 และส่วนย่อยที่ 1 มีผลส่งเสริมเท่ากับส่วนย่อยที่ 5 โดยมีผลส่งเสริม 67.00 50.00 และ 42.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งความยาวราก 42.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งและส่งเสริมความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีผลส่งเสริมเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 4 และ 5 โดยมีผลส่งเสริม 33.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งเท่ากับส่วนย่อยที่ 7 42.00 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.10 ข)

ก)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

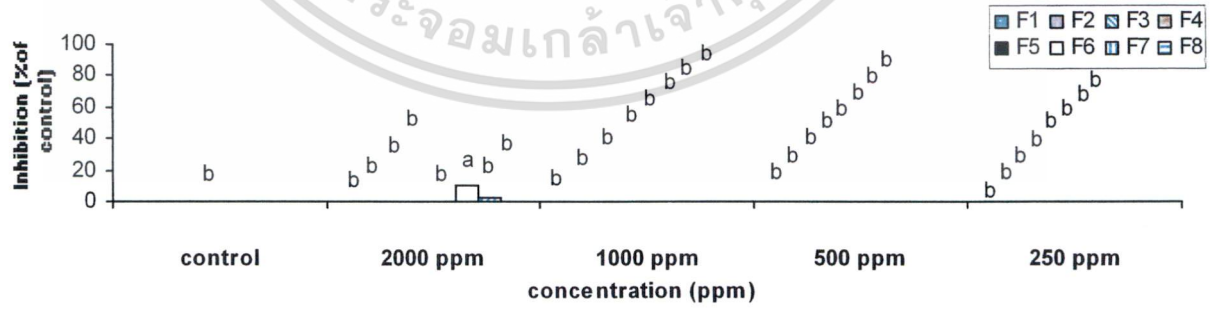
ข)



รูปที่ 4.10 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.4.2 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าอิทธิพลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้น (NE) ส่วนย่อยที่ 1-8 ให้ผลการงอกของเมล็ดข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 ที่มีผลยับยั้งการงอก 10 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.11)



รูปที่ 4.11 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ต่อการยับยั้งการงอกของข้าว 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

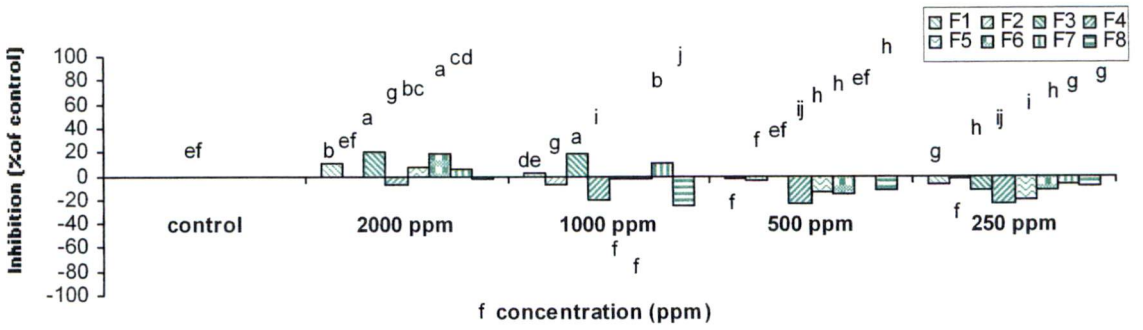
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลต่อการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นในชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้นและยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าในด้านความยาวต้นของข้าวมีผลแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลแตกต่างกันทางสถิติทุกชั้นสารส่วนย่อยยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลส่งเสริมความยาวต้นมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 6 ตามลำดับโดยสามารถส่งเสริมได้ 23.00 21.00 และ 13.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลส่งเสริมความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติทุกชั้นสารส่วนย่อยยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 2 3 และ 7 มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลส่งเสริมความยาวต้นมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 5 ตามลำดับโดยสามารถส่งเสริมได้ 23.00 15.00 และ 14.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลส่งเสริมแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 5 และ 6 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 8 มีผลส่งเสริมความยาวต้นมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 โดยสามารถส่งเสริมได้ 25.00 และ 21.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ส่วนย่อยที่ 3 และส่วนย่อยที่ 7 มีผลยับยั้งความยาวต้น 18.00 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 และ 8 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 มีผลยับยั้งความยาวต้นมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 1 โดยสามารถยับยั้งได้ 21.00 18.00 และ 11.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 และ 8 มีผลส่งเสริมความยาวต้นโดยสามารถส่งเสริมได้ 7.00 และ 2.00 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.12 ก)

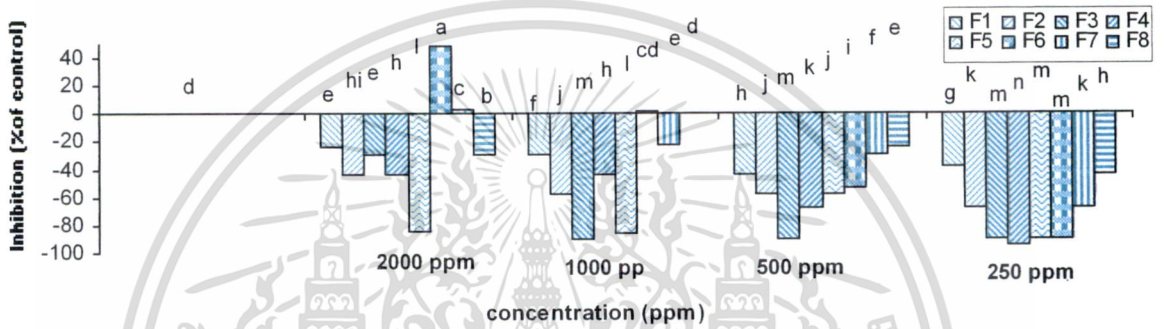
ในด้านความยาวรากพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นทุกความเข้มข้นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลส่งเสริมความยาวรากมากที่สุดเป็น 95.00 เปอร์เซ็นต์และชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 มีผลส่งเสริมความยาวรากเท่ากับส่วนย่อยที่ 5 และ 6 โดยมีค่า 90.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทงสถิติทุกความเข้มข้นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 มีผลส่งเสริมความยาวรากมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 และ 2 ตามลำดับโดยสามารถส่งเสริมได้ 90.00 67.00 และ 57.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 8 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 มีผลส่งเสริมความยาวรากมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 2 ตามลำดับโดยสามารถส่งเสริมได้ 90.00 86.00 และ 57.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นทุกชั้นสารส่วนย่อยโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลส่งเสริมความยาวรากมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 และ 3 ตามลำดับโดยสามารถส่งเสริมได้ 90.00 86.00 และ 57.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (รูปที่ 4.12 ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก)



ข)



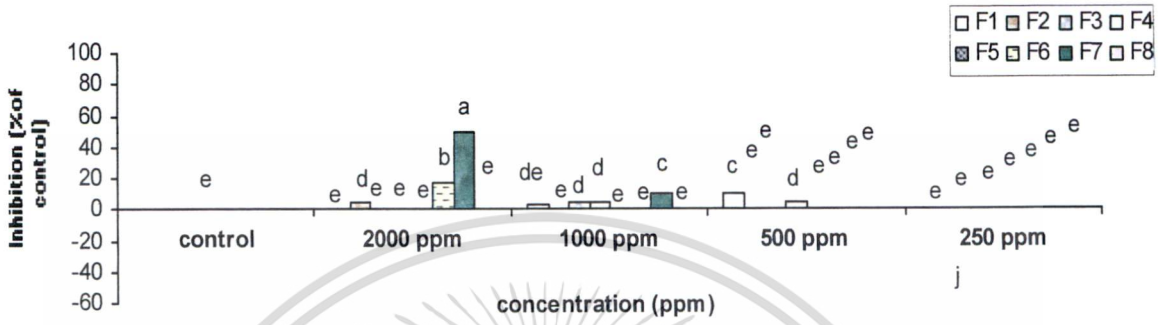
รูปที่ 4.12 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าว 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.4.3 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้งเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่า อิทธิพลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้น (NE) ส่วนย่อยที่ 1-8 ให้มีผลยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่น ทุกชั้นสารส่วนย่อย ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 4 มีผลยับยั้งการงอก 10.00 และ 5.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 3 และ 4 มีผลการยับยั้งการงอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเป็น 10.00 5.00 และ 5.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารที่ 7 6 และ 2 มีผลยับยั้งที่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเป็น 50.00 17.50 และ 5.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (รูปที่ 4.13)



รูปที่ 4.13 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ต่อการยับยั้งการงอกของผักกวางตุ้ง 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบ เทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

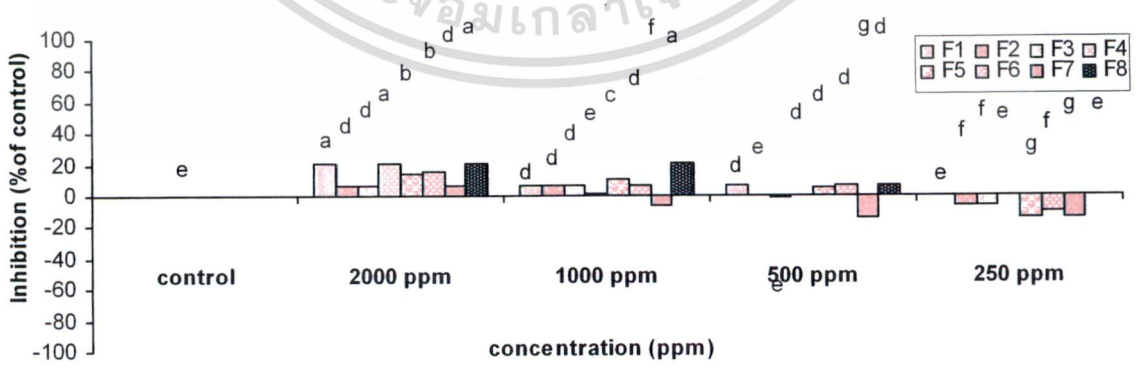
ผลต่อการเจริญเติบโตการเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้นและยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าในด้านความยาวต้นของกวางตุ้งมีผลยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 3 และ 8 มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลส่งเสริมความยาวต้นมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 และ 6 ตามลำดับโดยสามารถส่งเสริมได้ 14 14 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 และที่ 3 มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีผลยับยั้งความยาวต้นเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ ที่ 8 โดยสามารถยับยั้งได้ 7 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลยับยั้งที่แตกต่างกันทางสถิติโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 8 มีผลการยับยั้งมากที่สุด 21.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 3 และ 6 โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 7 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งที่แตกต่างกันทางสถิติโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 และ 8 เป็น 21.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือส่วนชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 15.75 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.14 ก)

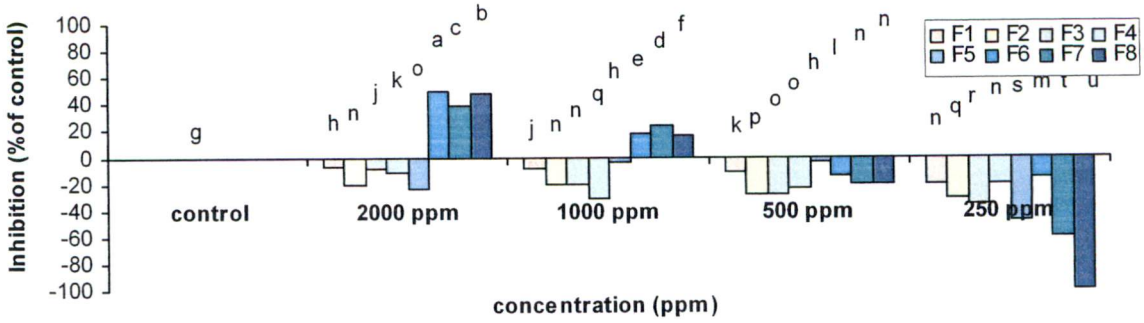
ผลในด้านความยาวรากพบว่า ชั้นสารส่วนย่อยชั้นที่ 6 และ 7 มีผลต่อรากทำให้รากหงิกงอ และชั้นสารส่วนย่อยมีผลยับยั้งความยาวรากของกวางตุ้งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลส่งเสริมแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 8 มีผลส่งเสริมมากที่สุด รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 และ 5 โดยสามารถส่งเสริมได้ 100.00 60.00 และ 48.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลส่งเสริมแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 มีผลส่งเสริมเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 โดยส่งเสริม 28.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 และ 7 โดยสามารถส่งเสริมได้ 24.00 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลส่งเสริมแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลส่งเสริมมากที่สุด รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 ซึ่งส่งเสริมเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 โดยสามารถส่งเสริมได้ 32.00 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 5 และ 8 มีผลยับยั้งแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสามารถยับยั้งได้ 24.00 17.00 และ 16.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งและส่งเสริมความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 8 และ 7 โดยสามารถยับยั้งได้ 49.00 48.00 และ 39.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลส่งเสริมมากที่สุด รองลงมาคือชั้นส่วนย่อยที่ 2 และ 4 โดยสามารถส่งเสริมได้ 24.00 20.00 และ 12.00 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.14 ข)

ก)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข)

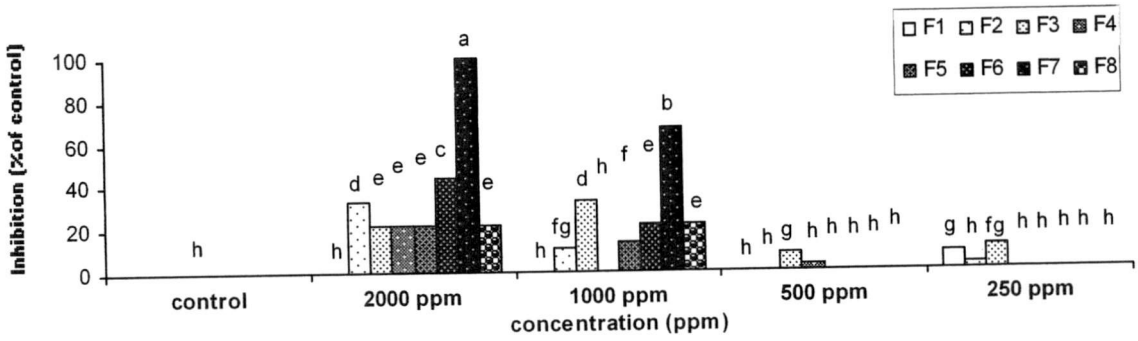


รูปที่ 4.14 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.4.4 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อย 1-8 neutral compound extract (NE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวนเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่า อิทธิพลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้น (NE) ส่วนย่อยที่ 1-8 มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักโขมสวนแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 1 และ 2 มีผลยับยั้งแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสามารถยับยั้งได้ 11.00 8.25 และ 2.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 และ 4 สามารถยับยั้งได้ 8.25 และ 2.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 และ 6 ซึ่งเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 8 สามารถยับยั้งได้ 67.00 33.00 และ 22.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 2 โดยสามารถยับยั้งได้ 100.00 44.00 และ 33.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (รูปที่ 4.15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ต่อการยับยั้งการงอกของผักโขมสวน 7 วันหลังการเพาะเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

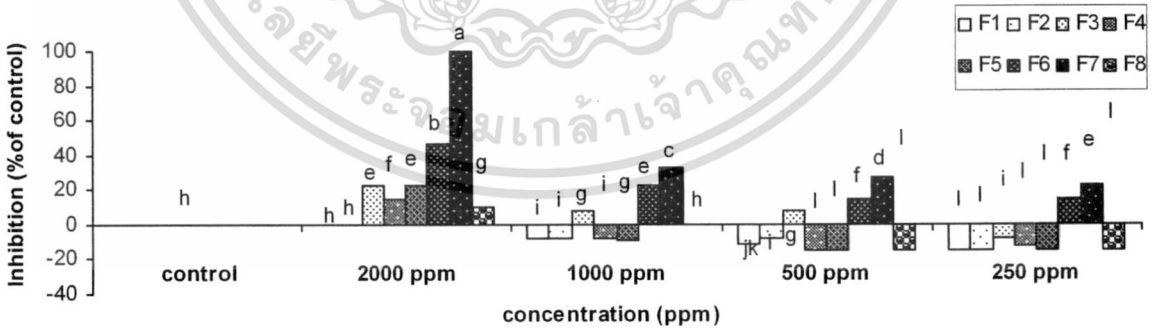
ผลต่อการเจริญเติบโตการเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้นและยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าในด้านความยาวต้นของผักโขมสวนมีผลยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลส่งเสริมความยาวต้นที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีผลส่งเสริมความยาวต้นเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 5 และ 8 โดยสามารถส่งเสริมได้ 15 เปอร์เซ็นต์ในขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 และ 6 มีผลยับยั้งความยาวต้นโดยสามารถยับยั้งได้ 23.00 และ 15.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลส่งเสริมและยับยั้งความยาวต้นที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลส่งเสริมเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 8 โดยสามารถ ส่งเสริมได้ 15.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 7 และ 3 มีผลยับยั้งความยาวต้นโดยสามารถยับยั้งได้ 27.00 15.00 และ 8.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลยับยั้งและส่งเสริมความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 8 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลส่งเสริมมากที่สุด 9 เปอร์เซ็นต์ส่วนชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีผลส่งเสริมเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 และ 4 โดยสามารถส่งเสริมความยาวราก ได้ 8.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 6 และ 3 มีผลยับยั้งความยาวต้น โดยสามารถยับยั้งได้ 32.00 23.00 และ 8.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 2 ที่มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 มีผลการยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 3 โดยสามารถยับยั้งได้ 46.00 และ 23.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (รูปที่ 4.16 ก)

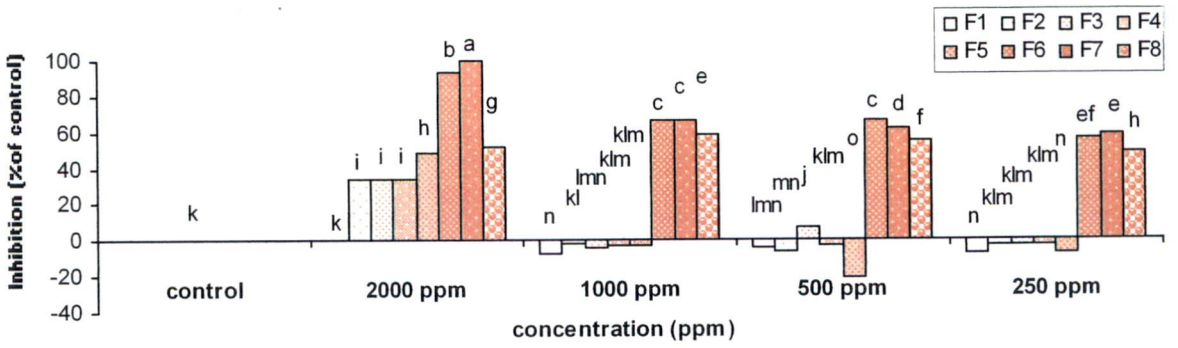
ในด้านความยาวรากของผักโขมสวนพบว่า มีผลแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลการยับยั้งความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 3 และ 4 มีผลการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 8 โดยสามารถยับยั้งได้ 59.00 56.00 และ 48.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการยับยั้งความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 และ 8 โดยสามารถยับยั้งได้ 66.00 62.00 และ 55.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลยับยั้งความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งมากที่สุดเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 8 โดยสามารถยับยั้งได้ 66.00 และ 59.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนสารส่วนย่อยที่ 2 4 และ 5 ไม่มีผลต่อความยาวราก และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งมากที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 8 โดยสามารถยับยั้งได้ 93.00 และ 52.00เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารส่วนย่อยที่ 1 ไม่มีผลต่อความยาวราก (รูปที่ 4.16 ข)

ก)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข)



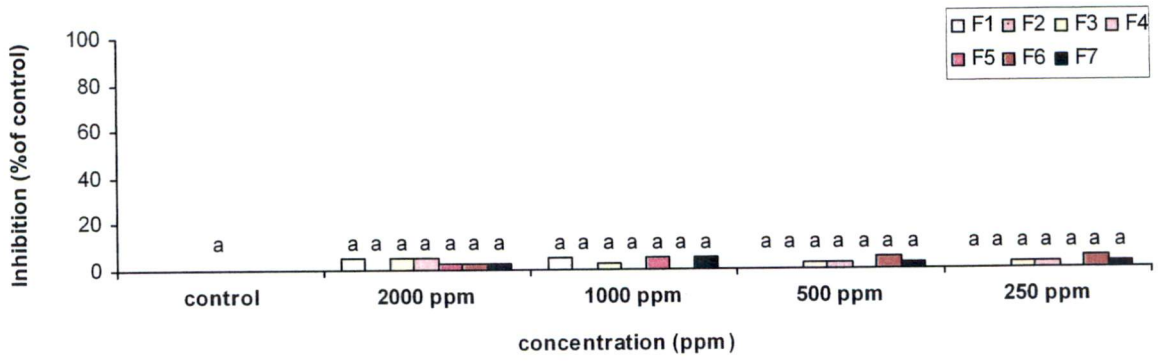
รูปที่ 4.16 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-8 neutral compound extract (NE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของผักโขมสวน 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.5 ผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้น AE ย่อยต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

4.5.1 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่า อิทธิพลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้น (AE) มีผลการยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นทุกชั้นสารส่วนย่อย (รูปที่ 4.17)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนก 7 วันหลังการเพาะเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

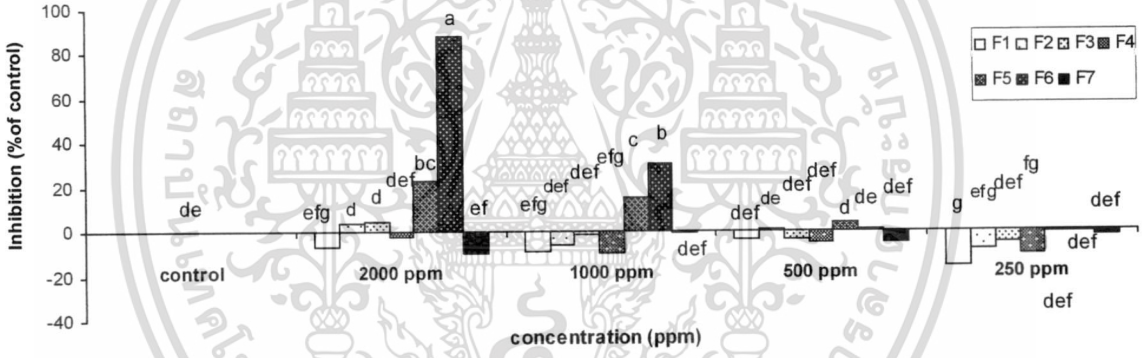
ผลต่อการเจริญเติบโตการเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้นและยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าในด้านความยาวต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm ส่งเสริมความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 4 โดยสามารถส่งเสริมได้ 16.00 และ 10.75 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลต่อการเจริญเติบโตความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นทุกชั้นสารส่วนย่อย ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลส่งเสริมความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 5 มีผลยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสามารถยับยั้งได้ 30.25 และ 15.50 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 5 มีผลยับยั้งได้ 88.00 และ 23.00 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.18 ก)

ในด้านความยาวรากพบว่ามีผลยับยั้งที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลการส่งเสริมไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลยับยั้งความยาวรากมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 4 โดยสามารถยับยั้งได้ 52.25 33 และ 29.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลส่งเสริมไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

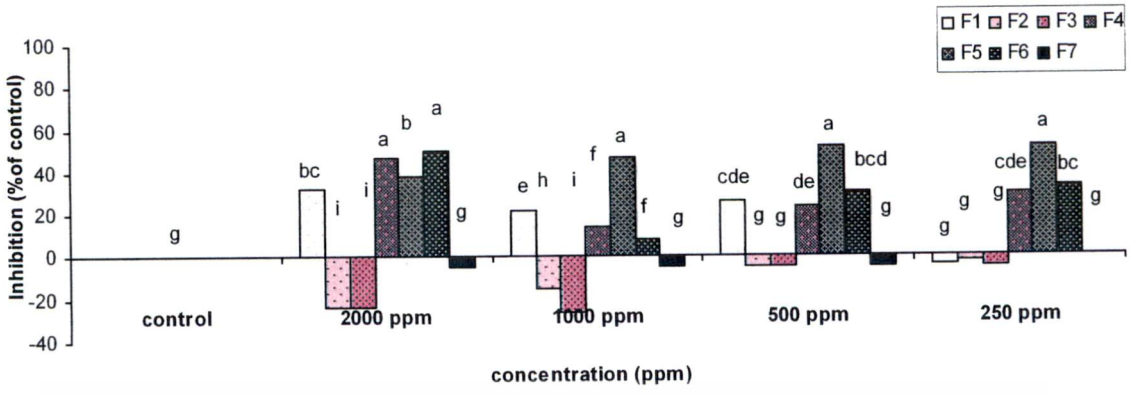
ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 1 ซึ่งสามารถยับยั้งได้ 52.25 30.50 และ 26.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการยับยั้งแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 ซึ่งชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 4 ซึ่งสามารถยับยั้งได้ 47 22.25 และ 14.50 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 และ 2 มีผลส่งเสริมความยาวรากซึ่งสามารถส่งเสริมได้ 26.50 และ 14.75 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งแตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้น ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 ที่มีผลการยับยั้งความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 6 โดยสามารถยับยั้งได้ 50 47 และ 38 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 3 มีผลส่งเสริมความยาวรากซึ่งสามารถส่งเสริมได้ 23.75 และ 23.50 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.18 ข)

ก)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข)

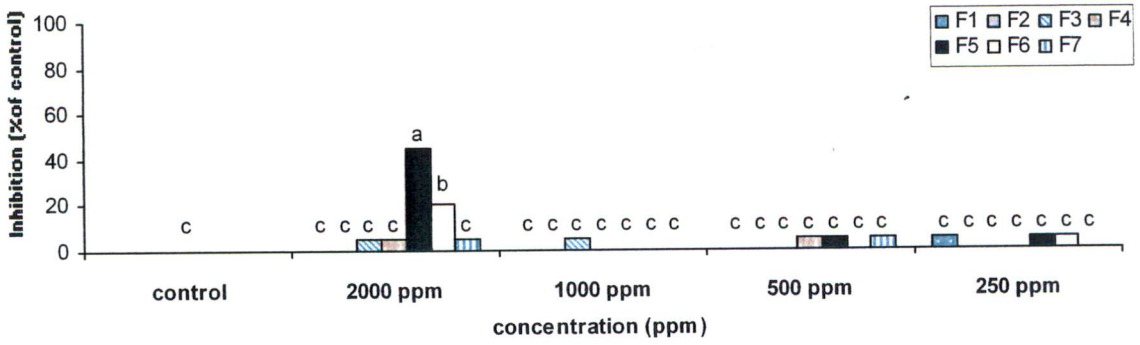


รูปที่ 4.18 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.5.2 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ได้สารส่วนย่อยที่ 1-7 ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่า อิทธิพลของสารสกัดส่วนใบกัดลิ้นชั้น (AE) มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยช่วงความเข้มข้นที่ต่ำกว่า 2,000 ppm เป็นต้นไปจะมีผลยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 6 ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสามารถยับยั้งได้ 45.00 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



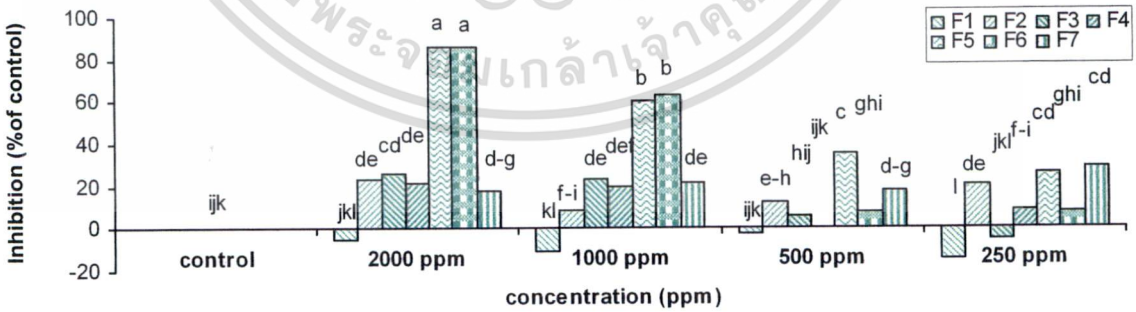
รูปที่ 4.19 แสดงผลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการงอกของข้าว 7 วัน หลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโตการเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้นและยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าในด้านความยาวต้นพบว่ามีผลการยับยั้งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 4 และ 6 มีผลการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 2 โดยสามารถยับยั้งได้ 29.00 26.00 และ 20.75 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีผลการส่งเสริมความยาวต้น 14.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 3 4 และ 6 มีผลการยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลยับยั้งมากที่สุด รองลงมากคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 และ 2 โดยสามารถยับยั้งได้ 35.00 18.00 และ 12.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 2 โดยสามารถยับยั้งได้ 63.00 60.00 และ 23.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลการยับยั้งมากที่สุดเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 รองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 โดยสามารถยับยั้งได้ 86.00 และ 26.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (รูปที่ 4.20 ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

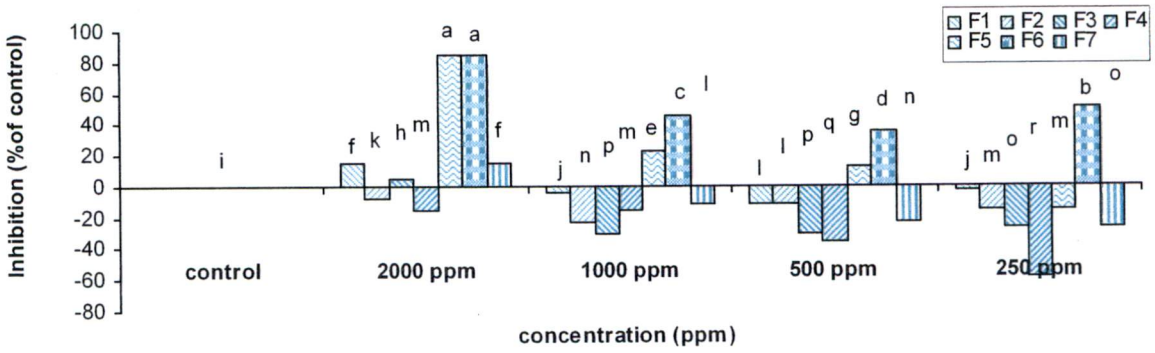
ในด้านความยาวรากพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลส่งเสริมความยาวรากมากที่สุด รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 ซึ่งส่งเสริมเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 โดยสามารถส่งเสริมได้ 58.00 และ 27.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งความยาวราก 50.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลส่งเสริมความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารส่วน ย่อยที่ 4 มีผลส่งเสริมความยาวรากมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 และ 7 โดยสามารถส่งเสริมได้ 31.00 23.00 และ 12.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 5 มีผลยับยั้งความยาวราก 35.00 และ 12.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 มีผลส่งเสริมมากที่สุด รองลงมากคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 และ 7 โดยสามารถส่งเสริมได้ 31.00 23.00 และ 12.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 5 มีผลยับยั้งความยาวราก 46.00 และ 23.00 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลการยับยั้งมากที่สุดเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 รองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 ซึ่งสามารถยับยั้งเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 โดยสามารถยับยั้งได้ 85.00 และ 15.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 และ 2 มีผลส่งเสริมความยาวราก 15.00 และ 8.00 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.20 ข)

ก)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข)



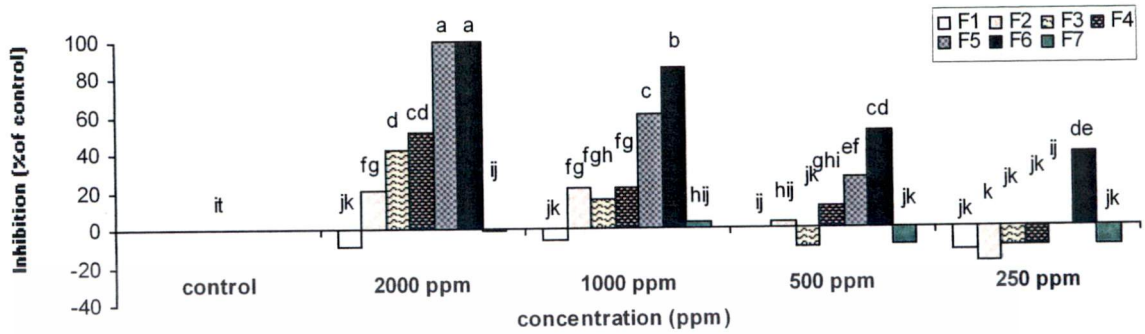
รูปที่ 4.20 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าว 7 วันหลังการเพาะเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.5.3 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ได้สารส่วนย่อยที่ 1-7 ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่า อิทธิพลของสารสกัดส่วนใบกัดลิ้นชั้น (AE) มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลส่งเสริมการงอกแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลยับยั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 มีผลการส่งเสริมมากที่สุด 18.50 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลการยับยั้ง 39.50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้น ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 2 และ 4 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งมากที่สุด รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 โดยสามารถยับยั้งได้ 51.50 และ 27.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 2 โดยสามารถยับยั้งได้ 85.25 60.75 และ 21.75 ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลั่น ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 6 สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 สามารถยับยั้งได้ 51.50 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.21)



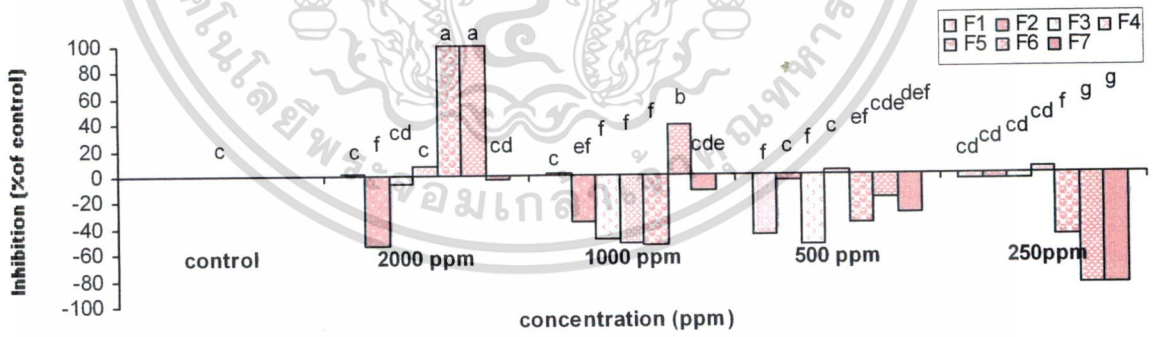
รูปที่ 4.21 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการงอกของผักกวางตุ้ง 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโตการเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้นและยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าในด้านความยาวต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลส่งเสริมความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 6 และ 5 มีผลส่งเสริมแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยสามารถส่งเสริมได้ 85.00 85.00 และ 47.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลส่งเสริมที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 4 และ 6 มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดย ชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 มีผลส่งเสริมมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 5 โดยสามารถส่งเสริมได้ 53.75 46.25 และ 37.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลส่งเสริมที่แตกต่างกันทางสถิติยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 7 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลส่งเสริมมากที่สุดรองลงมากคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 และ 3 โดยสามารถส่งเสริมได้ 53.75 52.50 และ 49.25 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลยับยั้งความยาวต้น 38.75 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 3 4 และ 7 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 6 สามารถยับยั้งได้อย่างสมบูรณ์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 มีผลส่งเสริมความยาวต้น 53.75 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.22 ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

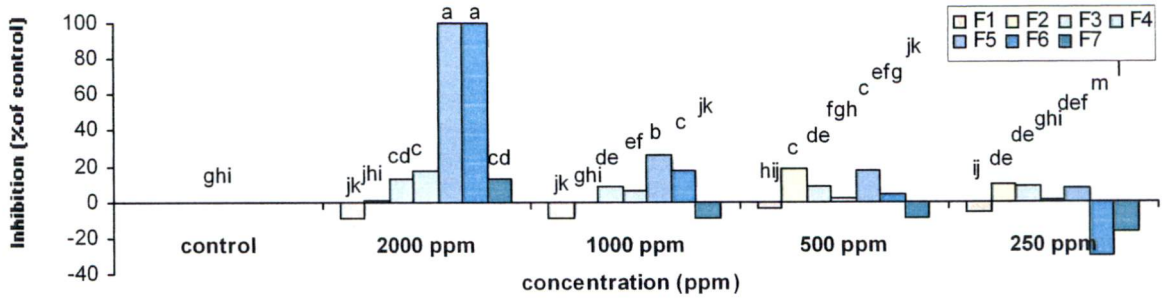
ในด้านความยาวรากพบว่า มีผลการยับยั้งความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งโดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลส่งเสริมความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติยกเว้น ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 4 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลส่งเสริมความยาวรากมากที่สุด รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 โดยสามารถส่งเสริมได้ 30.00 และ17.25 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 และ 5 มีผลยับยั้งความยาวราก โดยสามารถยับยั้งได้ 9.00 และ 7.75 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลยับยั้งแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อย 1 4 6 มีผลยับยั้งความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 มีผลยับยั้งความยาวรากมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 โดยสามารถยับยั้งได้ 18.25 และ 17.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 มีผลส่งเสริม 9.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลยับยั้งความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 โดยที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 โดยสามารถยับยั้งได้ 26.00 และ 17.00 เปอร์เซ็นต์ขณะที่ชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 มีผลส่งเสริมเท่ากัน 9 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลยับยั้งแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 6 มีผลยับยั้งความยาวรากอย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 สามารถยับยั้งได้ 17.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะชั้นสารส่วนย่อย ที่ 1 มีผลส่งเสริมความยาวราก 9.00 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.22 ข)

ก)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข)

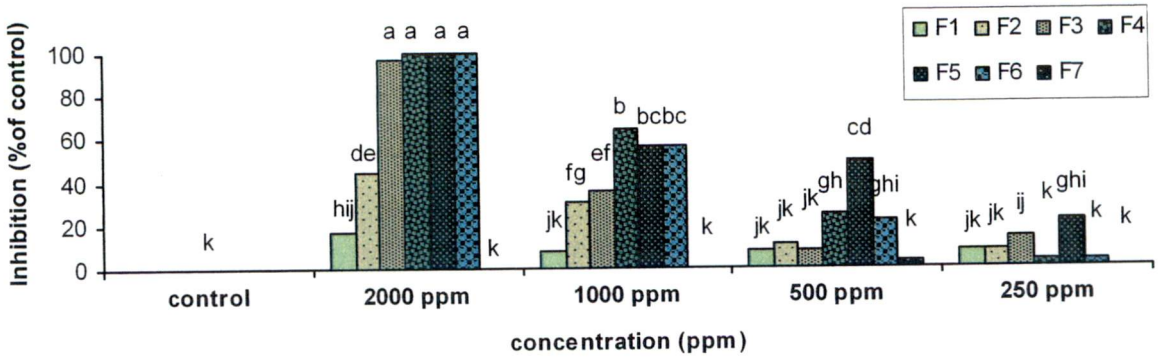


รูปที่ 4.22 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

4.5.4 ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน

ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวนเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่า อิทธิพลของสารสกัดส่วนใบกัดลิ้นชั้น (AE) มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลการยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 3 ซึ่งสามารถยับยั้งได้ 22.00 และ 13.75 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการยับยั้งการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 ซึ่งมีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 และ 6 ซึ่งสามารถยับยั้งได้ 49.75 24.75 และ 22.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 7 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 ซึ่งเท่ากับชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 โดยสามารถยับยั้งได้ 64.25 และ 56.00 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งการงอกแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 โดย ชั้นสารส่วนย่อยที่ 4 5 และ 6 สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 ซึ่งสามารถยับยั้งได้ 97.25 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.23 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการงอกของผักโขมสวน 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบ เทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

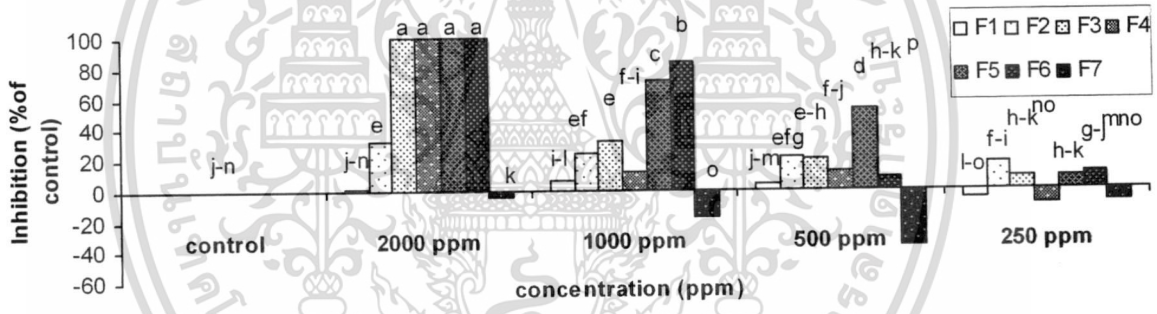
ผลต่อการเจริญเติบโตการเปรียบเทียบผลของสารสกัดใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 250 500 1,000 และ 2,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้นและยาวรากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่าในด้านความยาวต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 มีผลยับยั้งความยาวต้น 17.75 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อย 1 4 และ 6 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 2 และ 3 โดยสามารถยับยั้งได้ 52.00 21.75 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 4 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 3 ซึ่งสามารถยับยั้งได้ 84.00 71.25 และ 32.00 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งความยาวต้นแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 7 โดยชั้นสารส่วนย่อที่ 3 4 5 และ 6 สามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ (รูปที่ 4.24 ก)

ในด้านความยาวรากพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลการยับยั้งความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นโดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลการยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือ ชั้นสารส่วนย่อยที่ 7 โดยสามารถยับยั้งได้ 22.75 และ 21.75 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

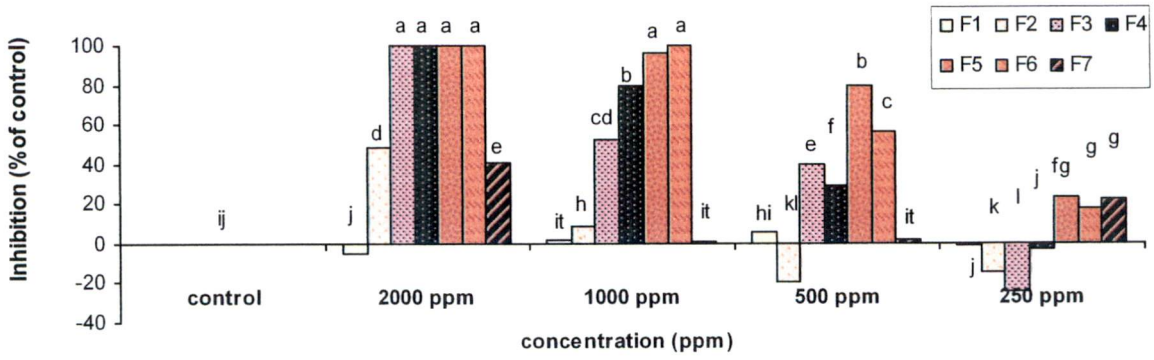
สารส่วนย่อยที่ 3 และ 2 มีผลส่งเสริมความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยสามารถส่งเสริมได้ 24.75 และ 15.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลการยับยั้งความยาวรากที่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 7 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 มีผลยับยั้งมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 และ 3 โดยสามารถยับยั้งได้ 79.25 56.50 และ 39.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลการยับยั้งความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 และ 7 มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 สามารถยับยั้งได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือชั้นสารส่วนย่อยที่ 5 และ 4 โดยสามารถยับยั้งได้ 96.00 และ 79.25 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm มีผลการยับยั้งความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นยกเว้นชั้นสารส่วนย่อยที่ 1 โดยชั้นสารส่วนย่อยที่ 3 4 5 และ 6 สามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ (รูปที่ 4.24 ข)

ก)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข)



รูปที่ 4.24 แสดงผลของสารสกัดจากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 1-7 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตผักโขมสวน 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ก. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวต้น ข.เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวราก) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

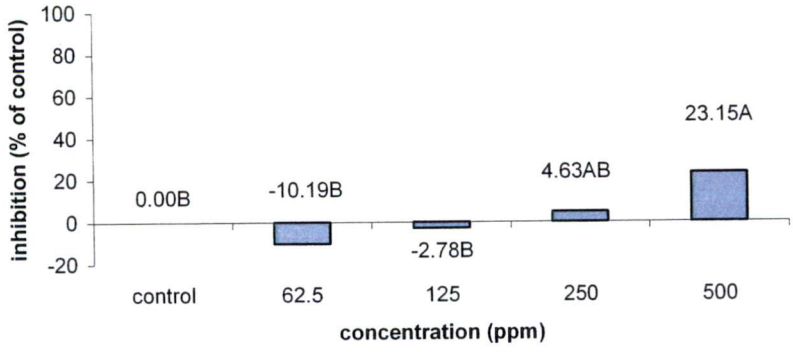
4.6 การแยกสารบริสุทธิ์จากส่วนย่อยที่ 6 ของชั้น AE

สารบริสุทธิ์จากส่วนย่อยที่ 6 ของชั้น AE ถูกทำให้บริสุทธิ์ด้วยเทคนิคทางโครมาโทกราฟี สารจะถูกชะด้วยตัวทำละลายเฮกเซน : เอทิลอะซิเตท อัตราส่วน เท่ากับ 85 : 15 และระบบในการทดสอบด้วยเทคนิคทินเลเยอร์โครมาโทกราฟีใช้ตัวทำละลายระหว่าง เฮกเซน : เอทิลอะซิเตท อัตราส่วนเท่ากับ 80 : 20 มีค่า R_f (Rate of flow) เท่ากับ 0.61 ไม่ให้สีกับ anisaldehyde reagent และดูดกลืนแสง UV ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร น้ำหนักเท่ากับ 52.1 มิลลิกรัม จากข้อมูลทางสเปกโทสโกปี IR สเปกตรัม แสดงหมู่ฟังก์ชันสำคัญคือ ที่ความยาวคลื่น 3,200-3,600 cm^{-1} แสดงถึงหมู่ไฮดรอกซิล และ1,400-1,600 cm^{-1} แสดงถึงพันธะคู่ของวงอะโรมาติก ; NMR สเปกตรัม ที่ δ เท่ากับ 6.62-7.20 ppm แสดงถึงโปรตอนของอะโรมาติก และที่ δ เท่ากับ 3.25 ppm แสดงถึงโปรตอนของเมทอกซี

4.7 ผลของสารบริสุทธิ์จากส่วนย่อยที่ 6 ของชั้น AE ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน

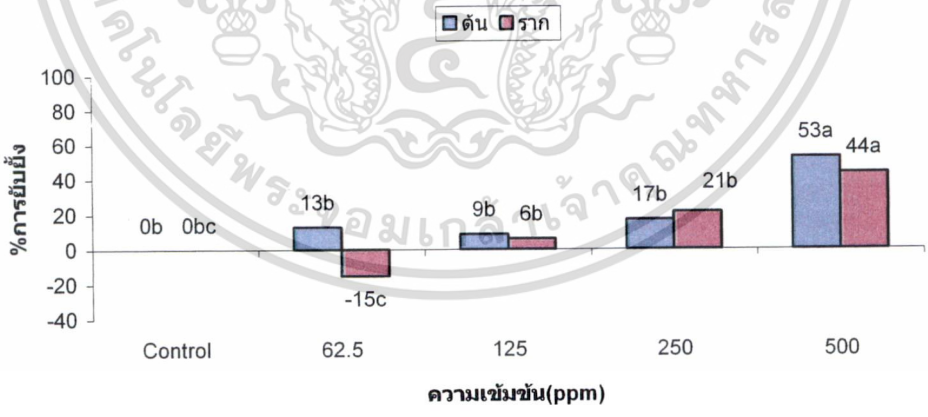
ผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของสารบริสุทธิ์จากชั้นส่วนย่อยที่ 6 ชั้น AE ที่ระดับความเข้มข้น 62.5 125 250 และ 500 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน เปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นพบว่า อิทธิพลของสารบริสุทธิ์มีผลต่อการยับยั้งการงอแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 แสดงผลของสารบริสุทธิ์จากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 6 ของ acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการงอกของผักโขมสวน 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบ เทียบกับการเพาะในน้ำกลั่นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

ผลต่อการเจริญเติบโตของสารบริสุทธิ์จากใบกัดลิ้นจากชั้นส่วนย่อยที่ 6 ของ acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 62.5 125 250 และ 500 ppm ในด้านความยาวต้นและราก เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลยับยั้งความยาวต้นและรากแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น สารบริสุทธิ์สามารถยับยั้งความยาวต้นและรากเท่ากับ 53.00 และ 44.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (รูปที่ 4.26)



รูปที่ 4.26 แสดงผลของสารบริสุทธิ์จากใบกัดลิ้นชั้นส่วนย่อยที่ 6 acidic compound extract (AE) ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตผักโขมสวน 7 วันหลังการเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์

นำสารสกัดหยาบชั้น acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และ aqueous fraction (AQ) มาทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งประกอบด้วยเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก เชื้อแบคทีเรียแกรมลบ และเชื้อรา ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากใบกัดลิ้น

เชื้อจุลินทรีย์	ค่า MIC ของสารสกัดหยาบจากใบกัดลิ้น (μg/mL)		
	สารสกัดหยาบ ชั้น NE	สารสกัดหยาบ ชั้น AE	สารสกัดหยาบ ชั้น AQ
Streptococcus milleri group	500 (R)	500 (R)	500 (R)
S. sobrinus	500 (R)	-	500 (R)
S. mutans ATCC 27175	500 (R)	-	500 (R)
Stapphylococcus aureus ATCC 25923	500 (R)	-	500 (R)
S. aureus (MRSA strain)	500 (R)	-	500 (R)
Bacillus subtilis ATCC 26633	500 (R)	-	500 (R)
Bordetella pertussis	500 (R)	-	500 (R)
Corynebacterium diptheriae	500 (R)	250 (M)	500 (R)
Salamonella typhi	500 (R)	-	500 (R)
Vibrio parahaemolyticus	500 (R)	-	500 (R)
Candida albicans ATCC10231	500 (R)	250 (M)	500 (R)
C. krucei	500 (R)	250 (M)	500 (R)
Trichophyton rubrum	500 (R)	125 (M)	500 (R)

หมายเหตุ ค่าในวงเล็บ แสดงถึง ระดับ sensitivity ที่แสดงเป็น zone of diameter เมื่อใช้สารที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดคือที่ระดับความเข้มข้นของสารเท่ากับ 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรเท่านั้น

G หมายถึง Good sensitivity มี zone of diameter มากกว่าหรือเท่ากับ 14 มิลลิเมตร

M หมายถึง Moderate sensitivity มี zone of diameter ในช่วง 11<_X< 14 มิลลิเมตร

W หมายถึง Weak sensitivity มี zone of diameter น้อยกว่า 11 มิลลิเมตร

R หมายถึง resistant มี zone of diameter X < 8 มิลลิเมตร

MIC หมายถึง Minimum Inhibitory Concentration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.6 แสดงถึงผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบชั้น NE AE และ AQ พบว่าสารสกัดหยาบชั้น NE และ AQ ให้ผลการทดสอบมีค่าที่ต่ำกว่าสารสกัดหยาบชั้น AE มาก จึงไม่ได้นำสารส่วนย่อยมาทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ ในตารางที่ 4.7 จึงเป็นตารางที่แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารส่วนย่อยชั้น AE จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าสารส่วนย่อยชั้น AE มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ต่ำกว่าสารสกัดหยาบ ซึ่งอาจจะคาดได้ว่าสารออกฤทธิ์ที่อยู่ในรูปสารสกัดหยาบจะออกฤทธิ์ได้ดีกว่าเนื่องจากมีฤทธิ์ที่เสริมกัน

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบชั้น AE

เชื้อจุลินทรีย์	ค่า MIC ของสารสกัดหยาบชั้น AE (μg/mL)				
	AE 1	AE 2	AE3	AE4	AE 5
Streptococcus milleri group	500(R)	500(R)	500(R)	500(W)	500(W)
S. sobrinus	500(R)	500(R)	-	-	-
S. mutans ATCC 27175	500(W)	500(R)	-	-	-
Stapphylococcus aureus ATCC 25923	-	-	-	-	-
S. aureus (MRSA strain)	-	-	-	-	-
Bacillus subtilis ATCC 26633	500(W)	500(R)	-	-	-
Bordetella pertussis	500(W)	500(R)	-	-	-
Corynebacterium diptheriae	-	-	500(R)	500(R)	250(W)
Salamonella typhi	-	-	-	-	-
Vibrio parahaemolyticus	-	-	-	-	-
Candida albicans ATCC10231	500(W)	500(W)	250(W)	500(R)	500(R)
C. albicans	500(R)	500(R)	500(W)	500(R)	500(R)
C. krucei	500(W)	500(R)	125(M)	500(R)	500(R)

หมายเหตุ ค่าในวงเล็บ แสดงถึง ระดับ sensitivity ที่แสดงเป็น zone of diameter เมื่อใช้สารที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดคือที่ระดับความเข้มข้นของสารเท่ากับ 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรเท่านั้น

G หมายถึง Good sensitivity มี zone of diameter มากกว่าหรือเท่ากับ 14 มิลลิเมตร

M หมายถึง Moderate sensitivity มี zone of diameter ในช่วง 11 <_ X < 14 มิลลิเมตร

W หมายถึง Weak sensitivity มี zone of diameter น้อยกว่า 11 มิลลิเมตร

R หมายถึง resistant มี zone of diameter X < 8 มิลลิเมตร

MIC หมายถึง Minimum Inhibitory Concentration

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน

เมื่อนำชั้นสารสกัดหยาบชั้น acidic compound extract (AE) neutral compound extract (NE) และ aqueous fraction (AQ) มาทดสอบฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ด้วยวิธี DPPH Radical Scavenging Assay [34] เปรียบเทียบกับ BHT (2, 6-ditert-butyl-*p*-cresol) พบว่าสารสกัดหยาบชั้น acidic compound extract (AE) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ดี ในขณะที่สารสกัดหยาบชั้น neutral compound extract (NE) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันปานกลาง และ aqueous fraction (AQ) มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันค่อนข้างต่ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดหยาบจากใบกัดลิ้น เปรียบเทียบกับ BHT

สารสกัดหยาบ	EC_{50}
acidic compound extract (AE)	38 µg/mL
neutral compound extract (NE)	110 µg/mL
aqueous fraction (AQ)	148 µg/mL
BHT	4.6 µg/mL

สารสกัดหยาบชั้น acidic compound extract (AE) ถูกนำมาแยกเป็นสารส่วนย่อยด้วยเทคนิคทางโครมาโทกราฟี สามารถแยกออกได้เป็น 7 ส่วนย่อย จากตารางที่ 4.9 เมื่อนำสารส่วนย่อยทั้งหมดไปทดสอบฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันพบว่า สารส่วนย่อยที่ 6 และ 7 ให้ผลต่อฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันปานกลาง และในทำนองเดียวกันสารสกัดหยาบชั้น neutral compound extract (NE) ถูกแยกออกเป็นสารส่วนย่อยได้เป็น 8 ส่วนย่อย เมื่อนำสารส่วนย่อยทั้งหมดไปทดสอบฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน มีเพียงสารส่วนย่อยที่ 8 ที่แสดงฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน และมีค่าค่อนข้างต่ำผู้วิจัยจึงไม่ได้แยกสารบริสุทธิ์ในชั้นสารส่วนย่อยที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารส่วนย่อยชั้น AE และ NE จากใบกัดลิ้นเปรียบเทียบกับ BHT

สารทดสอบ	EC_{50}	สารทดสอบ	EC_{50}
BHT	4.9 μg/mL	AE 1-5	negative
NE 1-7	negative	AE 6	77.5 μg/mL
NE 8	167.5 μg/mL	AE 7	87.5 μg/mL

จากนั้นนำชั้นสารส่วนย่อยที่ 6 ที่ได้จากการแยกโดยเทคนิคโครมาโทกราฟีดังกล่าวในหัวข้อที่ 4.6 พบว่าสารบริสุทธิ์ออกฤทธิ์การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันมีค่า EC_{50} เท่ากับ 5.0 μg/mL ซึ่งมีฤทธิ์ที่ดีกว่า BHT (EC_{50} เท่ากับ 8.0 μg/mL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาถึงศักยภาพของสารสกัดที่ได้จากใบกัดลิ้นเพื่อใช้ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้แก่ ข้าว หญ้าข้าวนก ผักกวางตุ้ง และผักโขมสวน พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นที่ระดับความเข้มข้นของสาร 100 มก./มล. มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้ง และผักโขมสวน โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ 51.50 และ32.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับข้าวและหญ้าข้าวนกพบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบกัดลิ้นไม่มีผลต่อการงอก แต่จะมีผลต่อการเจริญเติบโตโดยสามารถยับยั้งความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าข้าวได้ 38.14 และ 62.29 เปอร์เซ็นต์ และยับยั้งความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าหญ้าข้าวนกได้ 69.28 และ 90.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากข้อมูลที่ได้นี้จะเห็นว่าใบกัดลิ้นซึ่งเป็นพืชในวงศ์ Meliaceae สามารถออกฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชได้เช่นเดียวกับพืชในวงศ์นี้ ซึ่งผู้วิจัยมีผลการทดลองสนับสนุนจากรายงานการทดลองของยิ่งยง เมฆลอย [27] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชในวงศ์ Meliaceae จำนวน 10 ชนิด

จากการสกัดสารจากใบกัดลิ้นด้วยวิธี Solvent partitioning extraction ได้สารสกัดจำนวน 4 ส่วนได้แก่ สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล neutral compound extract (NE) acidic compound extract (AE) และ aqueous fraction (AQ) เมื่อนำสารสกัดหยาบทั้ง 4 ส่วนมาทดสอบการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบจำนวน 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ตัวแทนพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ได้แก่ หญ้าข้าวนก และข้าวกลุ่มที่ 2 ตัวแทนพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ ผักโขมสวน และผักกวางตุ้ง พบว่า สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล NE AE และ AQ ให้ผลการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกและการเจริญเติบด้านความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเจริญเติบโตด้านความยาวราก ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล NE และ AE มีผลยับยั้งความยาวราก 94.00 99.82 และ 87.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการใช้สารสกัดหยาบทั้ง 4 ส่วนทดสอบการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวพบว่า สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล NE AE และ AQ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สารสกัดชั้น AE สามารถยับยั้งการงอกของข้าวได้ 20 เปอร์เซ็นต์ ในด้านการเจริญเติบโต ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล NE และ AE สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 83.64 75.26 และ 54.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปลี่ยนพืชทดสอบเป็นกลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ได้แก่ ผักโขมสวนและผักกวางตุ้ง พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สารสกัดหยาบชั้นเมทานอล NE และ AE มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตด้านความยาวรากและความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์ ยกเว้นชั้น AQ ที่ไม่มีผลต่อการงอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[12] อุดม ก๊กผล. 2512. "การหาสูตรโครงสร้างของไดโอลและไฮดรอกซีคีโตนจากต้นประยงค์." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี บัณฑิตวิทยาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[13] พิพัฒน์ การเที่ยง. 2516. "สูตรโครงสร้างของสารเตตระไซคลิกเทอร์ลีนที่มีอยู่ในประยงค์บ้าน." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี บัณฑิตวิทยาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[14] อารณี อึ้งภากรณ์. 2517. "การแยกสารและการหาสูตรโครงสร้างของสารประกอบไนโตรเจนจากใบประยงค์." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี บัณฑิตวิทยาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[15] Shiengthong D., Kokpol U., Karntiang P. and Massy-Westropp R.A. 1974. "Triterpenoid constituents of Thai medicinal plants. II. Isomeric aglaitriols and aglaiondiol." **Tetrahedron**. 30 : 2211-2215.

[16] Boar R. B. and Damps K. 1977. "Triterpenoids of *Aglaia odorata* configuration of trisubstituted epoxides." **J. Chem. Soc. Perkin. Trans. I.** 510-512.

[17] Shiengthong D., Ungphakorn A., Lewis D. E. and Massy-Westropp R.A. 1979. "Constituents of Thai medicinal plants-IV new nitrogenous compounds odorine and odorinol." **Tetrahedron Lett.** 24 : 2247-2250.

[18] Kokpol U., Venaskulchai B. Simpsonm J. and Weavers R. T. 1994. "Isolation and X-ray structure determination of a novel pyrimidinone from *Aglaia odorata*." **J. Chem. Soc. Chem. Commun.** 6 : 773-774.

[19] Hayashi N., Lee K. H., Hall I. H., Mcphail A. T. and Huang H. C. 1982. "Antitumer agents. Part 58. Structure and structure and stereochemistry of (-)-odorinol, an antileukemic diamide from *Aglaia odorata*." **Phytochemistry**. 21(9) : 2371-2373.

[20] Tan G. T., Pezzuto J. M., Kinghorn A. D. and Hughes S. H. 1991. **J. Nat. Prod.** 54(1) : 143-154.

[21] Janprasert J., Satasook C., Sukumalanand P., Champagne D. E., Isman M. B., Wiriyachitra P. and Towers G. H. 1993. "Rocaglamide, a nutral benzofuran insecticide from *Aglaia odorata*." **Phytochemistry**. 32(1) : 67-69.

[22] Ishibashi F., Satasook C., Isman M. B., and Towers G. H. 1993. "Insecticidal 1H-cyclopentatetrahydro[*b*]benzofurans from *Aglaia odorata*." **Phytochemistry**. 32(2) 307-310.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[23] Saifah E., Puripattanavong J., Likhitwitayawuid K., Cordell G. A., Chai H. and Pezzuto J. M. 1993. "Bisamide from *Aglaia* species : Structures analysis and potential to reverse drug resistance with cultured cells." **J. Nat. Prod.** 56(4) : 473-477.

[24] Gussregen B., Fuhr M., Nugroho B. W., Wray V., Witte L. and Porksch P. 1997. "New insecticidal rocaglamide derivatives from flower of *Aglaia odorata*." **Z. Naturforsch.** 52c : 339-344.

[25] Saifah E., Suttisri R., Shamsub S., Pengsuparp T. and Lipipun V. 1999. "Bisamides from *Aglaia edulis*." **Phytochemistry.** 52 : 1085-1088.

[26] บุญรอด ชาติยานนท์. 2544. "ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโยลีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[27] ยิ่งยง เมฆลอย. 2548. "ผลทางอัลลีโลพาทีของประยงค์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[28] Bickii J., Njifutie N., Foyere J. A., Basco L. K. and Ringwald P. 2000. 69 : 27-33. "In vitro antimalarial activity of limonoids from *Khaya grandifoliola* C.D.C. (Meliaceae)." **Journal of Ethnopharmacology.** 69 : 27-33.

[29] Hsieh M. M., Chen C. Y., Hsieh S. L., Hsieh S. F., Lee P. H. B., Li C. T. and Hsieh T. J. 2006 "Separation of phenols from the leaves of *Toona sinensis* (Meliaceae) by capillary electrophoresis." **Journal of the Chinese Chemical Society.** 33 : 1203-1208.

[30] Veiga T. A. M., Vázquez R. G., Neto J. O., Silva M. F. G. F. Silva, King-Díaz B., Lotina-Hennsen B. 2007. "Siderin from *Toona ciliata* (Meliaceae) as photosystem II inhibitor on spinach thylakoids." **Archives of Biochemistry and Biophysic.** 465 : 38-43.

[31] Laosinwattana C., Yoñeyama K., Takeuchi Y., Ogasawa M., Konnai M. 1999. Purification of allelopathic compounds from manilagrass (*Zoysia matrella* L. Merr.) plants." **Japaness Society of Turfgrass Science.** 28(1) : 27-35.

[32] วนาวรรณ ปราบพยัคฆ์. 2549. การสังเคราะห์และฤทธิ์ทางชีวภาพของอนุพันธ์ของสเตียรอยด์เพรกนินโนโลน." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[33] Bauer A. W., Kirby W. M. M., Sherris J. C. and Truck M. 1966. "Antibiotic sueptibility testing by a standardized single disk method." **American Journal Clinical Pathology,** 45 : 493-496.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[34] Suksamrarn A., Poomsing P., Aroonrerk N., Purjanon, Suksamrarn S. and Kongkun S. 2003. "Antimycobacterial and antioxidant flavone from *Limnophila geoffrayi*". **Arch Pharm Res.** 26(10) : 816-820.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้