

สารสกัดหยาบจากเหง้าของข่า (*Alpinia galangal* (L.) Willd)

ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดหญ้าข้าวนก

สุปราณี มาแก้ว และ จิราภรณ์ นิคมทัตน์*

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดหยาบและตรวจสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบของเหง้าข่าต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดหญ้าข้าวนก นำเหง้าข่าแห้งมาสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลและเมทานอลในอัตราส่วนเหง้าข่าแห้งต่อตัวทำละลายเป็น 1:10 (w/v) จากนั้นเตรียมความเข้มข้นของแต่ละสารสกัดหยาบเป็นจำนวน 5 ความเข้มข้น ได้แก่ 1000, 500, 250, 125 และ 62.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร นำสารสกัดแต่ละความเข้มข้นใส่ในงานเพาะเมล็ดวัชพืชบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 วัน จากนั้นนำมาตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอก ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ เวลาเฉลี่ยของการงอกและอัตราการเจริญเติบโตของยอดและรากอ่อน ผลการวิจัยพบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบเหง้าข่าที่สกัดด้วยเมทานอลและเอทานอลที่ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกสูงที่สุด โดยแสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกเท่ากับ 35.84 ± 1.88 และ 11.33 ± 11.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้สารสกัดหยาบเหง้าข่าที่สกัดด้วยเมทานอลที่ความเข้มข้น 250 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรมีผลให้เมล็ดหญ้าข้าวนกมีความแข็งแรงต่ำโดยมีค่าดัชนีการงอกต่ำกว่าสารสกัดหยาบจากเอทานอล ขณะที่เวลาเฉลี่ยการงอกเฉลี่ยของสารสกัดหยาบเหง้าข่าที่สกัดด้วยเมทานอลและเอทานอลอยู่ระหว่าง 1.73-2.64 วัน ยิ่งไปกว่านั้นอัตราการเจริญเติบโตของยอดและรากอ่อนของสารสกัดหยาบทั้ง 2 ชนิด พบว่า สารสกัดหยาบเหง้าข่าที่สกัดด้วยเมทานอลที่ความเข้มข้น 250 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงอัตราการเจริญของยอดหญ้าข้าวนกต่ำที่สุดโดยอัตราการเจริญของยอด เท่ากับ 35.90 ± 3.07 มิลลิเมตรต่อเมล็ด และสารสกัดหยาบเหง้าข่าที่สกัดด้วยเมทานอลที่ความเข้มข้น 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงอัตราการเจริญของรากหญ้าข้าวนกต่ำที่สุดโดยอัตราการเจริญของราก เท่ากับ 21.03 ± 6.65 มิลลิเมตรต่อเมล็ด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสารสกัดเหง้าข่าจากตัวทำละลายเมทานอลที่ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ดีกว่าสารสกัดเหง้าข่าจากตัวทำละลายเอทานอล อีกทั้งสารสกัดเหง้าข่าจากตัวทำละลายเมทานอลมีประสิทธิภาพต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดหญ้าข้าวนกดีกว่าสารสกัดเหง้าข่าจากตัวทำละลายเอทานอล การวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นพื้นฐานในการใช้พืชสมุนไพรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการนำมาควบคุมเมล็ดวัชพืชบริเวณนาข้าว

*ผู้เขียนหลัก (jnikomtat@uru.ac.th)

คำสำคัญ: สารสกัดจากพืช, หญ้าข้าวนก, ข่า, การงอก, วัชพืช

Crude Extracts from Rhizome of Ginger (*Alpinia galangal* (L.) Willd) on Barnyard Grass Seed Germination and Seedling Growth Inhibition

Supranee Makeaw and Jiraporn Nikomtat*

Biology Program, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University

Abstract

The objectives of this research were to study the concentration of ginger (*Alpinia galangal* (L.) Willd) rhizome crude extracts and to determine the effective of ginger rhizome crude extracts on barnyard grass germination and seedling growth inhibition. Dried ginger rhizomes were extracted by 2 solvents; ethanol and methanol (1:10 w/v). After that, both dried crude extracts was prepared for 5 concentration; 1,000, 500, 250, 125 and 62.5 µg/ml. Each crude extract dilution was put in seed culture plates and incubated at room temperature for 4 days then, investigated the percentage of germination inhibition, germination index, mean germination time, shoot and root growth rate. The result showed that the concentration of ginger rhizome methanolic and ethanolic crude extracts at 1,000 µg/ml displayed the highest of the percentage of germination inhibition, which the percentage of germination inhibition were 35.84 ± 1.88 and 11.33 ± 11.33 , respectively. Moreover, the ginger rhizome methanolic crude extract at the concentration of 250 µg/ml affected on barnyard grass seed germination index whereas mean germination time of ginger rhizome both methanolic and ethanolic crude extracts were 1.73-2.64 days. Furthermore, ginger rhizome methanolic crude extract at the concentration of 250 µg/ml showed the least value of shoot growth rate at 35.90 ± 3.07 millimeter per seed and at the concentration of 1,000 µg/ml showed the least value of root growth rate at 21.03 ± 6.65 millimeter per seed. Thus, it can conclude that the ginger rhizome methanolic crude extract at the concentration of 1,000 µg/ml exhibited the percentage of germination inhibition better than the ginger rhizome ethanolic crude extract and the ginger rhizome methanolic crude extract also displayed the effective on barnyard grass seed germination and seedling growth inhibition better than the ginger rhizome ethanolic crude extract as well. This research is the base of using the medicinal plants in the locality area on weed control around paddy.

*Corresponding Author (jnikomtat@uru.ac.th)

Keyword: Plant Extract, Barnyard Grass, Ginger, Germination, Weed

1. บทนำ

จังหวัดอุดรธานีเป็นจังหวัดที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การทำเกษตร อาชีพหลัก คือ ทำนา ข้าว ข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของจังหวัดอุดรธานี โดยเฉพาะตำบลด่านแม่คำมันเป็นพื้นที่ที่มีดินอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก [1] ซึ่งการทำเกษตรกรรมในปัจจุบันมักใช้สารเคมี เช่น ยากำจัดแมลง ยากำจัดวัชพืช เพื่อให้ได้ผลผลิตตามที่ตลาดต้องการ โดยไม่คำนึงถึงสารเคมีที่ตกค้าง ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ตลอดจนเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

วัชพืช เป็นพืชที่ขึ้นมาเองตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่ไม่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ หรือมีน้อย มักสร้างความเสียหายให้พืชเศรษฐกิจ เช่น แยงอาหาร การจำแนกชนิดของวัชพืช วัชพืชใบแคบ (หรือวัชพืชตระกูลหญ้า) เช่นหญ้าข้าวนก หญ้านกสีชมพู หญ้าแดง หญ้าดอกขาว วัชพืชใบกว้าง มีลักษณะเป็นพวกพืชใบเลี้ยงคู่ ใบกว้าง เช่น ผักปอดนา ผักบุ้ง เทียนนา วัชพืชตระกูลกลัก ลักษณะทรงต้นคล้ายหญ้า แต่ลำต้นไม่มีข้อ ไม่มีปล้อง ลำต้นเป็นหลอด หรือรูปสามเหลี่ยม ได้แก่ กกทราย กกสามเหลี่ยม กกขนาก หนวดปลาตุ๊ก วัชพืชประเภทเฟิร์น ไม่มีเมล็ด ขยายพันธุ์ด้วยส่วนของลำต้น และอับเรณู เช่น ผักแว่น ผักกูดนา วัชพืชประเภทสาหร่าย เป็นพืชชั้นต่ำ ราก ลำต้นและใบไม่แตกต่างกัน เช่น สาหร่ายไฟ

หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) T. Beauv) อยู่ในวงศ์ Poaceae เป็นวัชพืชที่ชอบขึ้นในสภาพที่ชื้นในที่โล่ง พบมากในข้าวนาหวานน้ำตม ไม่ว่าสภาพดินเป็นกรดหรือดินเค็ม เป็นวัชพืชตระกูลหญ้า หรือวัชพืชใบแคบ ลำต้นกลมมีข้อปล้อง ใบแคบ เรียวยาว ปลายแหลม ต้นสูงประมาณ 120 ซม. ใบอ่อนเป็นคลื่น ยาวประมาณ 35 เซนติเมตร และกว้าง 0.5-1.5 เซนติเมตร กาบใบมีลักษณะแบนราบ ระหว่างใบ และกาบใบไม่มีเยื่อกันน้ำฝน (ligule) ซึ่งเป็นลักษณะที่ใช้แยกออกจากต้นข้าวได้ในขณะต้นอ่อน ดอกเป็นดอกช่อสีเขียวถึงม่วง เมล็ดของหญ้าข้าวนกมีรูปร่างคล้ายไข่ แต่ปลายแหลม ขนาดกว้างยาวประมาณ 0.9 - 2 เซนติเมตร สีน้ำตาลเหลืองถึงน้ำตาลอมดำ มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าหญ้าข้าวนกสีชมพู ใบอ่อนจะเป็นคลื่นสีเขียวอ่อนถึงสีเขียว เส้นใบสีเขียวอ่อน ใบจะยาวกว่าใบข้าว ดอกเป็นช่อ ออกดอกได้ตลอดปีเมื่ออายุ 2-3 เดือน ชอบขึ้นในสภาพดินชื้นและความชื้นตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถงอก ใต้น้ำได้ลึก 1-2 เซนติเมตร การชงน้ำไว้ประมาณ 3-7 วัน จะสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพน้ำขัง [2]

วัชพืชมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว มีความสามารถในการแข่งขันได้ดีกว่าข้าวปลูก วัชพืชอาจมีความสูงมากกว่าข้าว จึงมีความสามารถในการแย่งธาตุอาหารและแสงแดดมากกว่าข้าว วัชพืชที่ต้นสูงจะล้มทับข้าวในระยะออกรวงทำให้ต้นข้าวปลูกเสียหาย วัชพืชบางชนิดออกดอกเร็วกว่าข้าวปลูกและเมล็ดส่วนใหญ่ร่วงก่อน จึงไม่ถูกเก็บเกี่ยวไปพร้อมกับข้าวปลูก ทำให้มีเมล็ดสะสมอยู่ในแปลงนาซึ่งจะเพิ่มความหนาแน่นมากขึ้นในฤดูต่อไป นอกจากนี้เมล็ดวัชพืชที่ร่วงสะสมอยู่ในนามีระยะพักตัวหลากหลาย จึงไม่ได้องอกพร้อมกันทั้งหมด ทำให้ยากต่อการกำจัด และเมล็ดส่วนใหญ่ร่วงก่อนเก็บเกี่ยว จึงไม่ถูกเก็บเกี่ยวไปพร้อมกับข้าวปลูก ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง [3]

วิธีการป้องกันกำจัดวัชพืช การป้องกันกำจัดโดยวิธีกล การป้องกันกำจัดโดยวิธีเขตกรรม การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี การป้องกันกำจัดโดยการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช การป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน [4] ซึ่งการกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีส่งผลในด้านสุขภาพ ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นปัญหาการตกค้างของสารเคมี ในสิ่งแวดล้อม ซึ่งสาเหตุเกิดจากการแพร่กระจายของสารเคมีในระหว่างการฉีดพ่น และด้านเศรษฐกิจ

การป้องกันกำจัดโดยการใช้สารสกัดสมุนไพร เป็นการใช้สมุนไพรในการกำจัดวัชพืชได้รับความนิยมมาก เนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการไปซื้อสารเคมี ซึ่งสมุนไพรที่มีฤทธิ์ทำให้วัชพืชยับยั้งการเจริญ เช่น ดาวเรือง ต้อยติ่ง หัวไชเท้า เป็นต้น โดยการนำสมุนไพรแต่ละชนิดมาหมักกับน้ำเป็นเวลา 1 วัน - 1 สัปดาห์ แล้วนำไปฉีดพ่นเพื่อกำจัดวัชพืช สมุนไพรที่นำมาใช้กำจัดวัชพืช จะมีปฏิกิริยาทางชีวเคมีระหว่างพืชทุกชนิดรวมทั้งจุลินทรีย์ที่มีทั้งยับยั้งและการกระตุ้นการเจริญเติบโต [5] เป็นความเสียหายอันเกิดเนื่องจากพืชชั้นสูงชนิดหนึ่งที่มีผลต่อการงอก การเจริญและการพัฒนาของพืชอีกชนิดหนึ่ง [6] เช่น allelopathic compound มีการขัดขวางกระบวนการต่างๆ ของพืชดังนี้ cell division, cell elongation, hormone-induced growth, membrane permeability, mineral uptake, available phosphorus และ potassium stomata opening photosynthesis [7]

เหง้าข่า เป็นพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีจำนวนมากและหาง่าย ในเหง้าข่ามีน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบสลับซับซ้อน ซึ่งประกอบด้วย สารเมทิล-ซินนามेट (methyl -cinnamate) ซีนีโอล (cineol) การบูร (camphor) ยูจีนอล (eugenol) 6-gingerol zingiberene 1,8-cineole [8] ได้จากการสกัดน้ำมันที่พืชสมุนไพรสร้างขึ้น โดยเก็บไว้ในส่วนต่างๆ ของพืชสมุนไพร เช่น เมล็ด ดอก ใบ ผล เปลือก ลำต้น หรือที่รากและเหง้า เป็นต้น มีรายงานว่าสารสกัดเอทานอลจากเหง้าข่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของคะน้าได้ [9]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากข่าต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดวัชพืชหญ้าข้าวนก ซึ่งข่าเป็นพืชที่มีอยู่และปลูกได้ในท้องถิ่นเพื่อนำพืชสมุนไพรในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. วิธีการดำเนินการ

2.1 การเตรียมวัชพืชเพื่อใช้ทดลอง

สำรวจโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ตัวอย่างของประชากรที่ต้องการศึกษา, เก็บตัวอย่างพืชและเมล็ดวัชพืช ในเขตตำบลด่านแม่คำมัน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ตรวจสอบเอกลักษณ์ ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์หรือวงศ์ของเมล็ดและพืชตัวอย่างตามหลักอนุกรมวิธานจากหนังสือวัชพืชในประเทศ [10]

2.2 การสกัดสารสกัดหยาบจากข่า

สกัดสารสกัดหยาบจากเหง้าข่าด้วยวิธีการหมัก (Maceration) โดยนำเหง้าข่ามาล้างให้สะอาดตัดรากออก หั่นเป็นชิ้นบางๆ จากนั้นนำไปอบในตู้อบพรรณไม้ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักแห้งคงที่ นำเหง้าข่าที่แห้งแล้วบดพอละเอียด นำเหง้าข่าที่บดเรียบร้อยแล้วจาก ปริมาณ 250 กรัม

หมักในตัวทำละลาย (เมทานอล และเอทานอล) ปริมาตร 2,500 มิลลิลิตร อัตราส่วนแห้งข่าต่อตัวทำละลายเป็น 1:10 (w/v) โดยแบ่งการหมักเป็น 3 ครั้งๆละ 3 วัน เขย่าเป็นระยะ เมื่อหมักครบ 3 วัน นำสารสกัดมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 เก็บสารละลายใส่โหลแก้ว (ภาพที่ 1) แช่ไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เมื่อสกัดครบ 3 ครั้ง นำสารสกัดไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง Rotary evaporator (ภาพที่ 2) จนสารแห้งนำมาชั่งน้ำหนักและเก็บไว้ในขวดสีชา และคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลผลิต (% Yield) ของสารที่ได้จากการสกัด



ภาพที่ 1 การนำแห้งข่าที่บดเรียบร้อยแล้ว หมักในตัวทำละลาย (ก) นำสารสกัดมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 (ข)



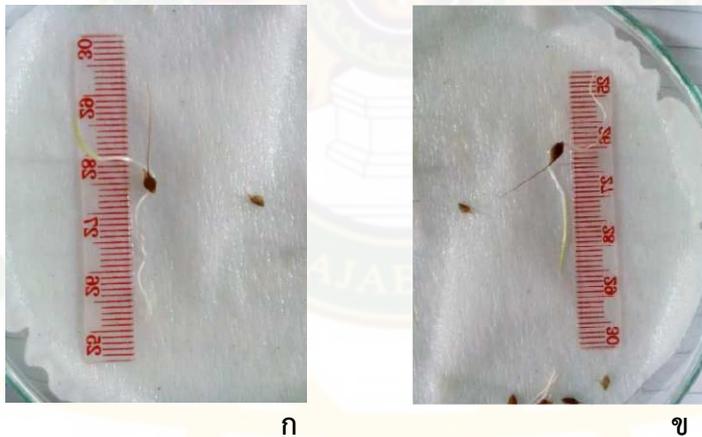
ภาพที่ 2 นำสารสกัดไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง Rotary evaporator (ก) ลักษณะของสารแห้ง (ข) เก็บสารไว้ในขวดสีชา (ค)

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

2.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบต่อการงอกและการเจริญเมล็ดวัชพืช

1. นำสารสกัดหยาบที่สกัดได้ มาละลายกลับด้วยน้ำกลั่นหนึ่งขวดแล้วให้ความเข้มข้น 2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นสารสกัดตั้งต้น (Stock solution) จากนั้นนำสารสกัดตั้งต้นมาเจือจางแบบ 2 เท่า (Two - fold dilution) จำนวน 5 ความเข้มข้น ให้ความเข้มข้น 1000, 500, 250, 125 และ 62.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

2. เพาะเมล็ดวัชพืชบนจานเพาะที่มีกระดาษสำหรับเพาะเมล็ดที่หนึ่งขวดแล้ว จำนวน จานละ 20 เมล็ด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) จำนวน 3 ซ้ำ หยดสารสกัดแต่ละความเข้มข้น ปริมาณ 5 มิลลิลิตร ลงในจานเพาะเมล็ด โดยใช้ น้ำกลั่นหนึ่งขวดเป็น กลุ่มควบคุม (Control) วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกการงอกของเมล็ด ความยาวราก ความยาวยอด ทุกๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 4 วัน ภาพได้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 บันทึกการงอกของเมล็ด ความยาวราก (ก) ความยาวยอด (ข)

2.4 การคำนวณและการวิเคราะห์ผลการวิจัย

1. การงอกของเมล็ด ความยาวรากและความยาวยอดถูกนำมาคำนวณเป็น เปอร์เซ็นต์ การยับยั้งการงอก ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ (Germination Index ; GI) เวลาเฉลี่ยของการงอก (Mean germination time ; MGT) และอัตราการเจริญเติบโตของยอดและรากอ่อน (Shoot and root growth rate) ซึ่งมีสูตรคำนวณ ดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอก (%Germination Inhibitory) ตามสูตรของ Sundra and Pote (1978) [11]

$$I = 100 - (E_2 \times 100 / E_1)$$

โดย I = % inhibition; E_1 = พืชที่มีการงอกจากกลุ่มควบคุม; E_2 = พืชที่มีการงอกจากกลุ่มทดลอง

2. ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ (Germination Index) คำนวณตามสูตรของ จวงจันท์ (2529) [12]

$$\text{ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์} = \text{ผลบวกของ} \left(\frac{\text{จำนวนต้นกล้าที่งอก}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะ}} \right)$$

เมล็ดพันธุ์มีค่าดัชนีการงอกสูง หมายถึง เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพันธุ์มีค่าดัชนีการงอกต่ำ

3. เวลาเฉลี่ยของการงอก (Mean germination time ; MGT) คำนวณตามสูตรของ Ellis and Roberts (1981) [13]

$$\text{MGT} = \frac{\sum Dn}{\sum n}$$

โดย n = จำนวนของเมล็ด; D = จำนวนวันหลังเพาะ

4. อัตราการเจริญเติบโตของยอดและรากอ่อน (Shoot and root growth rate) คำนวณตามสูตรของ สายพันธุ์ (2552) [14]

$$\begin{aligned} \text{อัตราการเจริญเติบโตโดยยอด} &= \frac{\text{ผลรวมความยาวของยอด}}{\text{จำนวนเมล็ดพันธุ์ที่เพาะ}} \\ \text{อัตราการเจริญเติบโตโดยราก} &= \frac{\text{ผลรวมความยาวของราก}}{\text{จำนวนเมล็ดพันธุ์ที่เพาะ}} \end{aligned}$$

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนความแปรปรวน (Standard Error; SE)

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลผลิตของการสารสกัดหยาบจากเหง้าข่า

จากการศึกษาการเตรียมสารสกัดหยาบจากเหง้าข่าด้วยวิธีการหมัก โดยใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด ได้แก่ เมทานอล และเอทานอล โดยอัตราส่วนเหง้าข่าต่อตัวทำละลายเป็น 1:10 (w/v) พบว่า สารสกัดจากเหง้าข่าที่ได้จากเมทานอลมีลักษณะหนืดสีน้ำตาล เมื่อละลายตัวทำละลายออกแล้วน้ำหนักสารสกัดหยาบที่ได้ 11.05 กรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 4.42 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดจากเหง้าข่าที่ได้จากเอทานอลมีลักษณะหนืดสีน้ำตาลเข้ม เมื่อละลายตัวทำละลายออกแล้วน้ำหนักสารสกัดหยาบที่ได้ 15.61 กรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 6.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สารสกัดหยาบจากเหง้าข่า และเปอร์เซ็นต์ผลผลิต

ตัวอย่างพืช	ตัวทำละลาย	น้ำหนักสารสกัดหยาบ (กรัม)	เปอร์เซ็นต์ผลผลิต (% yield)	ลักษณะสาร
เหง้าข่า	เมทานอล	11.05	4.42	หนืดสีน้ำตาล
	เอทานอล	15.61	6.24	หนืดสีน้ำตาลเข้ม

3.2 ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก

จากการทดสอบการยับยั้งของสารสกัดหยาดจากเหง้าข่า โดยนำสารสกัดหยาดที่สกัดจาก เมทานอล และ เอทานอล จำนวน 5 ความเข้มข้น ได้แก่ ความเข้มข้น 1000, 500, 250, 125 และ 62.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร นำมาทดสอบเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นซึ่งเป็นชุดควบคุม โดยหยดสารสกัดแต่ละความเข้มข้นบนจานเพาะเมล็ด ปริมาณ 5 มิลลิลิตร สังเกตและบันทึกผลการงอก บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 วัน พบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดหยาดเหง้าข่าที่สกัดด้วยเมทานอลและเอทานอลที่ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรแสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกสูงสุด โดยแสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกเท่ากับ 35.84 ± 1.88 และ 11.33 ± 11.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนก

สารสกัด	ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอก \pm SE			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
เมทานอล	1000	16.21 ± 2.70	32.69 ± 1.92	35.84 ± 1.88	35.84 ± 1.88
	500	23.42 ± 14.99	30.76 ± 17.62	28.30 ± 13.60	30.18 ± 12.37
	250	20.72 ± 19.38	28.84 ± 8.38	37.75 ± 8.64	33.96 ± 4.99
	125	29.72 ± 9.74	19.23 ± 8.81	24.52 ± 6.80	22.64 ± 4.99
	62.5	12.61 ± 7.85	22.51 ± 12.22	17.61 ± 9.39	19.49 ± 9.88
เอทานอล	1000	19.56 ± 8.69	14.66 ± 10.08	10.88 ± 10.88	11.33 ± 11.33
	500	12.31 ± 6.44	12.00 ± 2.00	3.40 ± 2.45	4.66 ± 2.90
	250	7.97 ± 6.91	3.33 ± 3.33	2.72 ± 2.72	1.33 ± 1.33
	125	0.00 ± 0.00	7.33 ± 7.33	0.00 ± 0.00	1.33 ± 1.33
	62.5	11.59 ± 11.59	15.33 ± 15.33	14.96 ± 14.96	13.33 ± 13.33

3.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดหยาดต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก

3.3.1 ผลการตรวจสอบดัชนีการงอกของหญ้าข้าวนก

ผลการตรวจสอบดัชนีการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก เมื่อทดสอบสารสกัดหยาดที่สกัดด้วยเมทานอลและเอทานอลกับเมล็ดหญ้าข้าวนก พบว่า สารสกัดหยาดเหง้าข่าที่สกัดด้วยเมทานอลที่ความเข้มข้น 250 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรมีผลให้เมล็ดหญ้าข้าวนกมีความแข็งแรงต่ำที่สุดโดยแสดงค่าดัชนีการงอกต่ำกว่าสารสกัดหยาดจากเอทานอล (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ดัชนีการงอกหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)	ค่าเฉลี่ยดัชนีการงอก \pm SE	
	เมทานอล	เอทานอล
1000	22.77 \pm 0.62	28.58 \pm 2.89
500	22.97 \pm 4.86	30.91 \pm 2.14
250	22.75 \pm 3.80	32.72 \pm 2.17
125	23.53 \pm 0.02	34.61 \pm 0.61
62.5	27.14 \pm 3.07	30.80 \pm 5.40
น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)	31.30 \pm 0.32	33.27 \pm 3.44

3.3.2 ผลการทดสอบเวลาเฉลี่ยการงอกของหญ้าข้าวนก

ผลการทดสอบเวลาเฉลี่ยการงอกของหญ้าข้าวนกของสารสกัดหยาบจากเมทานอลและเอทานอล พบว่า เมื่อทดสอบเมล็ดหญ้าข้าวนกกับสารสกัดหยาบแห้งข้าที่สกัดด้วยเมทานอล เวลาเฉลี่ยการงอกอยู่ระหว่าง 2.52-2.64 วัน ขณะที่เมื่อทดสอบกับสารสกัดหยาบจากเอทานอลเวลาเฉลี่ยการงอกอยู่ระหว่าง 1.73-2.58 วัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เวลาเฉลี่ยการงอกของหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)	ค่าเฉลี่ยเวลาการงอก(วัน) \pm SE	
	เมทานอล	เอทานอล
1000	2.52 \pm 0.00	2.58 \pm 0.05
500	2.60 \pm 0.02	1.73 \pm 0.86
250	2.55 \pm 0.06	2.55 \pm 0.02
125	2.64 \pm 0.04	2.51 \pm 0.01
62.5	2.58 \pm 0.06	2.50 \pm 0.00
น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)	2.62 \pm 0.02	2.52 \pm 0.00

3.3.3 ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของยอดและรากอ่อนของหญ้าข้าวนก

ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนของหญ้าข้าวนกของสารสกัดหยาบจากเมทานอลและเอทานอล พบว่า สารสกัดหยาบแห้งข้าที่สกัดด้วยเมทานอลที่ความเข้มข้น 250 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงอัตราการเจริญของยอดหญ้าข้าวนกต่ำที่สุด โดยอัตราการเจริญของยอดเท่ากับ 35.90 \pm 3.07 มิลลิเมตรต่อเมล็ด และสารสกัดหยาบแห้งข้าที่สกัดด้วยเมทานอลที่ความเข้มข้น 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงอัตราการเจริญของรากหญ้าข้าวนกต่ำที่สุดโดยอัตราการเจริญของรากเท่ากับ 21.03 \pm 6.65 มิลลิเมตรต่อเมล็ด (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตของยอดหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของยอด (มิลลิเมตรต่อเมล็ด) \pm SE	
	เมทานอล	เอทานอล
1000	37.31 \pm 4.26	46.90 \pm 7.39
500	50.81 \pm 16.49	40.68 \pm 2.89
250	35.90 \pm 3.07	69.20 \pm 2.61
125	47.43 \pm 1.63	89.50 \pm 3.59
62.5	49.20 \pm 4.15	61.36 \pm 6.97
น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)	75.48 \pm 14.76	60.33 \pm 5.95
	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของราก (มิลลิเมตรต่อเมล็ด) \pm SE	
	เมทานอล	เอทานอล
1000	21.03 \pm 6.65	23.45 \pm 6.50
500	28.01 \pm 3.85	21.53 \pm 5.12
250	33.08 \pm 4.74	45.61 \pm 4.00
125	26.36 \pm 2.29	39.10 \pm 0.55
62.5	31.00 \pm 3.50	32.70 \pm 3.52
น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)	32.68 \pm 6.65	33.33 \pm 5.28

จากการศึกษาสารสกัดหยาบจากเหง้าข้าวต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดหญ้าข้าวนก พบว่าสารสกัดจากเหง้าข้าวสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญของพืชได้ โดยสารสกัดเหง้าข้าวที่สกัดด้วยเมทาแสดงประสิทธิภาพต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดหญ้าข้าวนกดีกว่าสกัดด้วยเอทานอล โดยความเข้มข้นที่ 62.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดที่แสดงประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดหญ้าข้าวนก โดยไม่แตกต่างจากความเข้มข้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในเหง้าข้าวมีน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบสลับซับซ้อนประกอบด้วย สารเมทิล-ซินนามेट (methyl -cinnamate) ซีนิออล (cineol), การบูร (camphor), ยูจีนอล (eugenol), 6-gingerol, zingiberene, 1,8-cineole [8] มีรายงานว่าสารสกัดจากเหง้าข้าวที่สกัดด้วยเอทานอลสามารถยับยั้งการเจริญของคะน้ำได้ [9] ทั้งนี้ตัวทำละลายเมทานอลสามารถสกัดแยกสารสำคัญที่มีผลต่อการยับยั้งเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ดีกว่าตัวทำละลายเอทานอลที่สารสามารถสกัดสารจากเหง้าข้าวออกมาโดยมีปริมาณผลผลิตของสารมากกว่าแต่เป็นสารที่ไม่เกี่ยวข้องกับการยับยั้งการเจริญของเมล็ดหญ้าข้าวนก เนื่องจากการสกัดด้วยตัวทำละลายอาศัยการละลายของสารเป็นส่วนใหญ่ หลักการสำคัญจึงขึ้นอยู่กับ การเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถสกัดแยกสำคัญที่

ต้องการออกมาได้ในปริมาณมาก เพราะสารสำคัญจะละลายในตัวทำละลายแต่ละชนิดได้ในปริมาณที่แตกต่างกัน [15]

4. สรุป

ผลการสกัดสารสกัดหยาบจากเหง้าข้าว ที่สกัดจากเมทานอลมีลักษณะหนืดสีน้ำตาล เมื่อละลายตัวทำละลายออกแล้วผลผลิตของสารสกัดหยาบมีค่าเท่ากับ 11.05 กรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 4.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดจากเหง้าข้าวที่ได้จากเอทานอลมีลักษณะหนืดสีน้ำตาลเข้ม เมื่อละลายตัวทำละลายออกแล้วน้ำหนักสารสกัดหยาบที่ได้เท่ากับ 15.61 กรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 6.24 เปอร์เซ็นต์ โดยเอทานอลสามารถสกัดสารจากเหง้าข้าวออกมาได้มากกว่าเมทานอล

สารสกัดเหง้าข้าวจากตัวทำละลายเมทานอลที่ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ดีกว่าสารสกัดเหง้าข้าว จากตัวทำละลายเอทานอล อีกทั้งสารสกัดเหง้าข้าวจากตัวทำละลายเมทานอลมีประสิทธิภาพต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดหญ้าข้าวนกดีกว่าสารสกัดเหง้าข้าวจากตัวทำละลายเอทานอล

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ที่สนับสนุนทุนวิจัย และขอขอบคุณสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ที่สนับสนุนเครื่องมือและสถานที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] องค์การบริหารส่วนตำบลด่านแม่คำมัน ตำบลด่านแม่คำมัน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์. [อินเทอร์เน็ต]. อุตรดิตถ์: องค์การบริหารส่วนตำบลด่านแม่คำมัน. จาก: <http://www.danmeakhammon.go.th/generalty.php>. เข้าถึงเมื่อ 19 ธันวาคม 2557.
- [2] กรมการข้าว : หญ้าข้าวนก. [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กรมการข้าว. จาก: www.ricethailand.go.th. เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2557.
- [3] กรมการข้าว : โทษที่เกิดจากวัชพืช. [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กรมการข้าว. จาก: www.ricethailand.go.th. เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2557.
- [4] กรมการข้าว : วิธีการป้องกันกำจัดวัชพืช. [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กรมการข้าว; จาก: www.ricethailand.go.th. เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2557.
- [5] Olofsdotter M, Mallik UL. Allelopathy Symposium. *Agron J.* 1976; 93: 1-2.
- [6] Rimando MA. Searching for Rice Allelochemical : An Example of Bioassay-Guided Isolation. *Agron J.* 2001; 93: 16-20.
- [7] Olofsdotter M. Rice-A Step Toward Use of Allelopathy. *Agron J.* 2001; 93; 3-8.
- [8] กฤติกา นรจิต. คุณสมบัติของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง: อิทธิพลของวิธีสกัดต่อการยับยั้งการเจริญเติบโต

- ของเชื้อแบคทีเรียและการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต].
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; 2548.
- [9] คานิต สวัสดิกาญจน์, วรสิรา ปลื้มฤดี. ผลของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง 6 ชนิดต่อการเจริญเติบโตของคะน้า 2552. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร; 40 (พิเศษ): 21-24.
- [10] ดวงพร สุวรรณกุล, รังสิต สุวรรณเขตนิยม. วัชพืชในประเทศไทย. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2544.
- [11] Sundra MP, Pote KB. The allelopathic potentials of root exudates from different ages of *Celosia argenta* Linn. *PNAS*. 1978; 1(2): 56-58.
- [12] จวงจันท์ ดวงพัตรา. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2529.
- [13] Ellis RA, Roberts EH. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Sci Technol*. 1981; 9: 373-409.
- [14] สายพันธุ์ กาบใบ. อิทธิพลของสารที่ปลดปล่อยออกซิเจนของวัสดุพองเมล็ดต่อการงอกของข้าวโพดหวาน. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2552.
- [15] รัตนา อินทรานุกกรณ์. การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2547.