ผลของสารสกัดจากผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.) ด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด

Effect of crude extracts from *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. by various solvents on seed germination and growth of some plants

ภาคภูมิ พระประเสริฐ* และวรัญญา นามนาเมือง

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อ.เมือง ต. แสนสุข จ.ชลบุรี 20131

Phakpoom Phraprasert* and Warunya Namnamung

Department of Biology, Faculty of Science, Burapha University, Chonburi 20131.

บทคัดย่อ

ผลของสารสกัดจากใบผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.) ด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำ เอทธานอล 95% และเฮกเซน ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด ได้แก่ ผักแครด ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.f.) หญ้าเจ้าชู้ (*Chrysopogon acciculatus* Retz.) ต้อยติ่ง (*Ruellia* sp.) คะน้า (*Brassica alboglaba* Bail.) และข้าว(*Oryza sativa* L.) โดยใช้ใบผักแครดอบแห้งต่อตัวทำละลาย ได้แก่ น้ำ เอทธานอล 95% และเฮกเซนในอัตราส่วน 2:5 w/v พบว่า สารสกัดด้วยเอทธานอล 95% มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดลดลงมากที่สุด รองลงไปได้แก่สารสกัดด้วยน้ำและสารสกัดด้วยเฮกเซน โดยเปอร์เซ็นต์การงอกเฉลี่ยของพืชทุกชนิดเป็น 23.24% 26.93% และ 86.48% ของชุดควบคุม ตามลำดับ นอกจากนี้สารสกัดจากผักแครดยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าด้วย โดยมีผลต่อความยาวรากมากกว่าความยาวยอด ซึ่งสารสกัดด้วยเอทธานอลมีผลมากที่สุดรองลงไปได้แก่ สารสกัดด้วยน้ำและเฮกเซน ตามลำดับ โดยมีผลให้ความยาวรากเฉลี่ยจากพืชทุกการทดสอบทุกชนิดลดลงประมาณ 75% 50% และ 30% ของชุดควบคุม ตามลำดับ ส่วนยอดมีความยาวเฉลี่ยลดลงประมาณ 60% 40% และ 10% ของชุดควบคุมตามลำดับ และเมื่อศึกษาน้ำหนักแห้งจากค่าเฉลี่ยของพืชทุกชนิดพบว่า มีน้ำหนักแห้งมากกว่าชุดควบคุม

คำสำคัญ : อัลลิโลพาธี ผักแครด การงอกของเมล็ด

Abstract

The dry leaves of *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. were extracted with 95% ethanol, hexane and water, separately, at the ratio of 2:5 (w/v) for 24 hr. and their effect on seed germination and subsequent seedling growth were determined in six of test plants, *S. nodiflora* (L.) Gaertn., *Phaseolus lathyroides* L.f., *Chrysopogon acciculatus* (Retz.), *Ruellia* sp., *Brassica alboglaba* Bail., and *Oryza sativa* L. The 95% ethanol extract had more effect on seed germination than water and hexane extract did. Germinations of seed treated by ethanol, water and hexane extracts were 23.24, 26.93 and 86.48% by control, respectively. Root lengths were reduced more than shoot length and crude extract from 95% ethanol had more effect than water and hexane. Length of roots, average from all treated plant effected by 95% ethanol, water and hexane crude extract, were reduced, about 75, 50 and 30% by control, respectively. And shoot length, average from all treat plants effected by 95% ethanol, water and hexane crude extract, were reduced, about 60, 40 and 10% by control, respectively. All test plants illustrate the average dry weight higher than control.

Keywords : allelopathy, *Synedrella nodiflora*, seed germination

บทนำ

ปรากฏการณ์อัลลีโลพาธี (allelopathy) เป็นปรากฏการณ์ที่พืชหรือจุลินทรีย์ปลดปล่อยสารบางชนิดออกมา และสารนั้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่น (Rice, 1984; Rizvi et al., 1992) เช่น วอลนัท (*Juglans nigra*) มีสารอัลลีโลพาธิก (allelopathic) สะสมอยู่ในใบ และเมื่อใบร่วงสู่ดินมีการย่อยสลายและปล่อยสารออกสู่ดินมีผลทำให้พืชชนิดอื่นไม่สามารถเจริญในดินบริเวณต้นวอลนัทปกคลุมอยู่ได้ ซึ่งสารเคมีในใบวอลนัทที่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่น คือ สาร juglone (Inderjit, 2001) จากปรากฏการณ์ที่พบในกรณีของต้นวอลนัท นำไปสู่การสังเกตและศึกษาในพืชชนิดต่างๆ ที่มักมีการเจริญเป็นกลุ่มและไม่มีพืชชนิดอื่นเจริญอยู่โดยรอบหรือแทรกภายในกลุ่มพืชนั้น เช่น สาบหมา (ศิริพรและชอุ่ม, 2537) ทานตะวัน (สมชาติ, 2542) ข้าวสาลี (Stensick et al., 1982) ฐปฤาษี (Maria et al., 2002) ฝิ่นหนาม (*Argemone mexicana*) (Shaukat et al., 2002) และหญ้าอัลฟัลฟา (alfalfa; *Medicago sativa* L.) (Chon et al., 2002) เป็นต้น ซึ่งการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาธิกออกสู่สิ่งแวดล้อมอาจเป็นไปได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น การปล่อยออกมาในรูปของไอสาร (volatization) การที่น้ำฝนชะล้างสารที่ใบลงสู่ดิน (leaching by rain) ปล่อยออกโดยที่ใบร่วงสู่ดินและถูกย่อยสลายทำให้สารเคมีที่สะสมอยู่ในใบออกสู่ดิน (decomposition) (Rice, 1984) และการปล่อยออกทางราก (exudate from root) (Bertin et al., 2003)

รายงานวิจัยเกี่ยวกับชนิดของสารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นสารอัลลีโลพาธิกมีเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามสามารถจัดแบ่งสารเคมีเหล่านั้นออกเป็นกลุ่มได้ ได้แก่ สารกลุ่มฟีโนลิก (phenolics) คูมารินส์ (coumarins) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) แทนนินส์ (tannins)(Rice, 1984) เทอร์พีนอยด์ (terpenoids) (Vyvyan, 2002) สารประกอบที่มีไนโตรเจนหรือซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ (Weston, 1996) เป็นต้น ในการสกัดสารจากพืชชนิดต่างๆ เพื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ทางอัลลีโลพาธีนิยมใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ เช่น น้ำ เอทธานอล เมทธานอล คลอโรฟอร์ม และ อีเธอร์ เป็นต้น ซึ่งตัวทำละลายแต่ละชนิดมีความสามารถละลายสารได้แตกต่างกัน ทำให้มีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ต่างกัน (Jefferson and Pennacchio, 2003) ดังนั้นในการทดลองนี้จึงได้ศึกษาถึงผลของตัวทำละลายชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการสกัดสารอัลลีโลพาธิกจากใบผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเป็นสารกำจัดวัชพืชต่อไป

วิธีการทดลอง

ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการทดลอง

ต้นและเมล็ดของผักแครด (*S. nodiflora* (L.) Gaertn.) ได้จากเรือนเพาะชำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และเมล็ดพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.f.) หญ้าเจ้าชู้ (*Chrysopogon acciculatus* Retz.) ต้อยติ่ง (*Ruellia* sp.) เก็บรวบรวมจากบริเวณภายในมหาวิทยาลัยบูรพา เมล็ดคะน้า (*Brassica alboglaba* Bail.) ตราเครื่องบินของบริษัทเจียไต๋ และ เมล็ดข้าวพันธุ์ กข15 (*Oryza sativa* L. var. RD15) จากสถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การเตรียมสารสกัดจากใบผักแครด

นำใบผักแครดมาล้างทำความสะอาดแล้วใส่ไว้ในตะกร้าตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน แล้วนำไปบดเป็นผง เตรียมสารสกัดโดยการชั่งใบผักแครดประมาณ 20 กรัม 3 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างบดให้ละเอียดด้วยโกร่ง แล้วใส่ในขวดสีชา 3 ขวด เติมตัวทำละลายชนิดต่างๆ แยกกัน ได้แก่ น้ำกลั่น เอทธานอล 95% และเฮกเซน ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ปิดฝาขวด ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองสารสกัดที่ได้ด้วยกระดาษกรอง ได้สารสกัดจากใบผักแครด 3 ชนิด คือ สารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทธานอล 95% และสารสกัดด้วยเฮกเซน

การศึกษาผลของสารสกัดจากใบผักแครดต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า

ตัดกระดาษเพาะเมล็ดใส่ลงในจานเพาะเชื้อจำนวน 2 ชั้น ปิดฝาแล้วใส่ในถุงพลาสติกนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นใช้ปิเปตดูดสารสกัดด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ 10 มิลลิลิตร แล้ววางไว้เพื่อให้ตัวทำละลายระเหยออก (ยกเว้นในชุดที่ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย) จากนั้นจึงเติมน้ำกลั่นปริมาตร 10 มิลลิลิตร นำเมล็ดพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ ถั่วผี หญ้าเจ้าชู้ ต้อยติ่ง คะน้าและ ข้าว ที่ฟอกฆ่าเชื้อด้วย คลอรอกซ์ (chlorox) 5% เป็นเวลา 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่ง

ฆ่าเชื้อแล้ว เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นแช่เมล็ดที่ได้ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำมาใส่ลงในจานเพาะเชื้อจำนวน 25 เมล็ด ตั้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 7 วัน บันทึกผลการทดลองได้แก่ จำนวนเมล็ดที่งอก โดยนับจากจำนวนเมล็ดที่รากงอกออกมาอย่างน้อย 1 มิลลิเมตร แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การงอกเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม วัดความยาวยอดและรากรวบรวมต้นกล้าทั้งหมดไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน นำไปชั่งหาน้ำหนักแห้งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

แผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design)โดยทำการทดลอง 4 ซ้ำ มีสารสกัดจากใบผักแครดเป็นชุดทดลอง (treatment) และมีน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม (control) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย one-way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (version 10)

ผลและอภิปรายผลการทดลอง

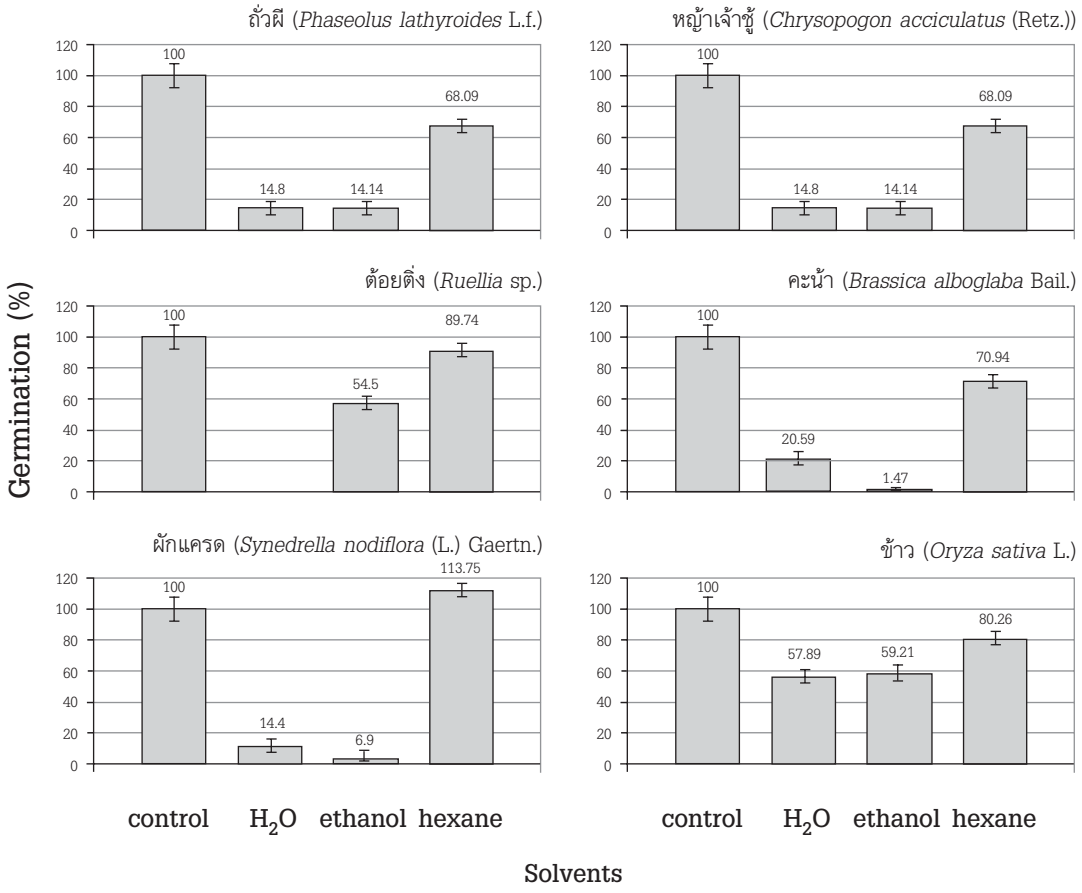
ผลการทดลอง

ผลของสารสกัดจากใบผักแครดต่อการงอกของเมล็ด

เมื่อใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ ในการสกัดสารจากใบผักแครด แล้วนำมาทดสอบหาผลของการสกัดต่อการงอกของเมล็ดถั่วผี ต้อยติ่ง ผักแครด หญ้าเจ้าชู้ คะน้าและข้าว พบว่าสารสกัดแต่ละชนิดมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งสารสกัดด้วยเอทธานอล 95% มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชมากที่สุด รองลงมาได้แก่ สารสกัดด้วยน้ำและสารสกัดด้วยเฮกเซน โดยมีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกเฉลี่ยของพืชทดสอบทุกชนิดเป็น 23.24% 26.93% และ 86.48% ของชุดควบคุมตามลำดับ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้พบว่าสารสกัดด้วยเอทธานอล 95% มีผลยับยั้งการงอกมากกว่าสารสกัดด้วยน้ำ ยกเว้น เมล็ดต้อยติ่งและข้าว (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนเมล็ดที่งอก ความยาวราก ความยาวยอดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ย จากพืชทดลองทุกชนิดที่ได้รับสารสกัดด้วยน้ำ เอทธานอล และเฮกเซน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับชุดควบคุม

	H_2O	ethanol	hexane
% germination	26.93	23.24	86.48
% root length	46.66	33.43	74.64
% shoot length	59.88	39.28	93.82
% dry weight	102.13	109.91	101.77

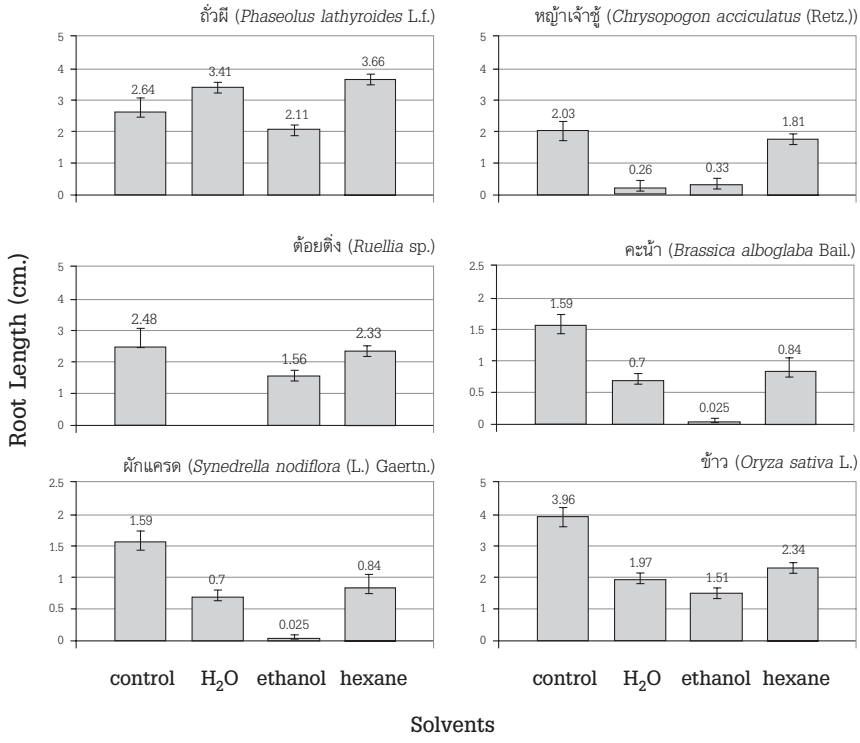


ภาพที่ 1 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพืชเมื่อได้รับสารสกัดจากผักแครดที่ใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ (I บนกราฟ แสดงค่า standard deviation; SD)

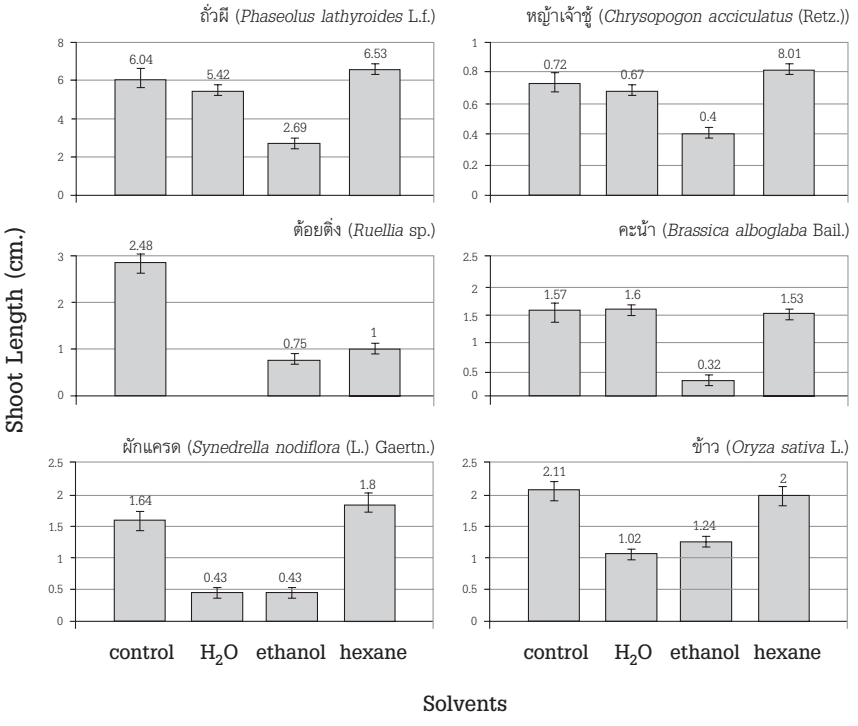
ผลของสารสกัดจากใบผักแครดต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

เมื่อนำต้นพืชที่งอกมาวัดความยาวรากและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าข้อมูลที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยพบว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนมีผลต่อความยาวรากน้อยที่สุด ส่วนสารสกัดด้วยน้ำมีผลให้ความยาวรากพืชชนิดต่างๆ ลดลง ยกเว้นถั่วผีซึ่งมีความยาวรากมากกว่าชุดควบคุม (ภาพที่ 2) และรากของหญ้าเจ้าชู้ได้รับผลกระทบมากที่สุด เมื่อพิจารณาส่วนของสารสกัดด้วยเอทธานอล 95% พบว่ามีผลให้รากของพืชทดลองทุกชนิดมีความยาวลดลง (ภาพที่ 2) ซึ่งเมื่อพิจารณาในภาพรวมจากค่าเฉลี่ยของความยาวรากของพืชทุกชนิดพบว่า สารสกัดด้วยเอทธานอล 95% มีผลให้ความยาวรากลดลงมากที่สุด รองลงไป ได้แก่สารสกัดด้วยน้ำ และเฮกเซน โดยมีความยาวรากเป็น 33.43 46.66 และ 74.64% ของชุดควบคุม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

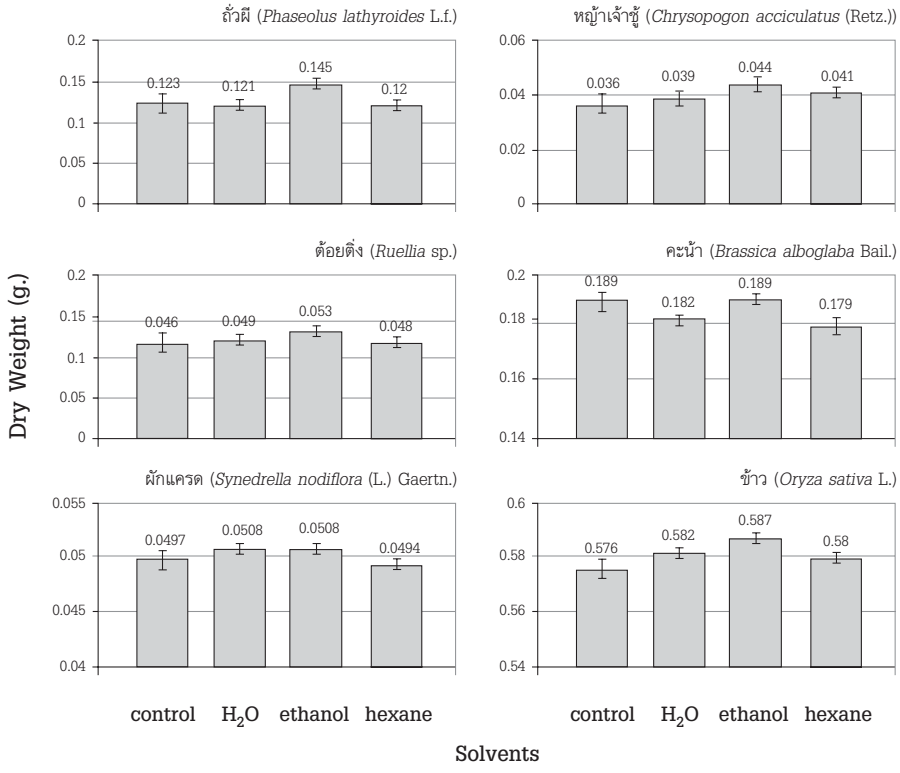
จากการวัดความยาวยอดพบว่า สารสกัดด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ มีผลให้พืชทดลองมีความยาวของยอดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยพบว่าสารสกัดด้วยน้ำมีผลให้ความยาวยอดของผักแครดและข้าวลดลง ส่วนสารสกัดด้วยเอทธานอล 95% มีผลยับยั้งความยาวยอดของพืชทุกชนิด ในขณะที่สารสกัดด้วยเฮกเซนไม่มีผลต่อความยาวยอด ยกเว้นต้อยติ่ง (ภาพที่ 3) และเมื่อพิจารณาในภาพรวมจากความยาวยอดพืชทุกชนิดพบว่า สารสกัดด้วยเอทธานอล 95% มีผลต่อความยาวยอดมากที่สุด รองลงไปได้แก่ สารสกัดด้วยน้ำและเฮกเซน โดยมีผลให้ความยาวเป็น 39.28% 59.88% และ 93.82% ของชุดควบคุม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบความยาวรากพืช เมื่อได้รับสารสกัดจากผักแครดที่ใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ (I บนกราฟ แสดงค่า standard deviation; SD)



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบความยาวยอดพืช เมื่อได้รับสารสกัดจากผักแครดที่ใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ (I บนกราฟ แสดงค่า standard deviation; SD)



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของพืช เมื่อได้รับสารสกัดจากผักแครดที่ใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ (I บนกราฟ แสดงค่า standard deviation; SD)

สารสกัดจากผักแครดมีผลต่อน้ำหนักแห้งของพืชทดสอบบางชนิด ได้แก่ ถั่วผี ต้อยติ่ง หญ้าเจ้าชู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อผักแครด คะน้าและข้าว อย่างไรก็ตามเมื่อนำข้อมูลจากภาพที่ 4 มาหาค่าเฉลี่ยของพืชทุกชนิด พบว่า เมล็ดพืชที่ได้รับสารสกัดด้วยเอทธานอล 95% มีน้ำหนักแห้งมากที่สุด เป็น 109.91% ของชุดควบคุม ส่วนเมล็ดพืชที่ได้รับสารสกัดด้วยน้ำและเฮกเซนมีน้ำหนักรองลงมา เป็น 102.13% และ 101.77% ของชุดควบคุม ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งจากข้อมูลที่ได้จะเห็นได้ว่าทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักแห้งมากกว่าชุดควบคุม

อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาผลของสารสกัดจากใบของผักแครดต่อการงอกของเมล็ดพืชชนิดต่างๆ พบว่า สารสกัดจากใบผักแครดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิดมีผลให้การงอกของเมล็ดลดลงไม่เท่ากัน เป็นผลมาจากตัวทำละลายแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายสารจากใบผักแครดได้ต่างกัน สอดคล้องกับการทดลองของ Chung and Miller (1995) พบว่าสารสกัดจากหญ้าอัลฟัลฟา (*M. sativa* L.) ด้วยน้ำสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชหลายชนิด เช่น *Chenopodium album* L., *Setaria faberii* Herrm., *Abutilon theophrasti* Medic., *Amaranthus retroflexus* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) และ *Bromus secalinus* L. และ Jefferson and Pennacchio (2003) ได้ทดลองสกัดสารจากพืชในวงศ์ Chenopodiaceae บางชนิดด้วยตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ เฮกเซน ไดคลอโรมีเธน (dichloromethane) เมทธานอล และน้ำ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำและเมทธานอลให้ผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาด (*Lactuca sativa* L. var. Cos) ได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตาม สมชาติ (2542) ได้ทำการทดลองนำสารสกัดจากส่วนของลำต้นสดข้าวฟ่าง และใบสดทานตะวัน มาแยกโดยวิธีการแบ่งปันการละลาย (sequential partitioning) พบว่าสารส่วนที่ละลายอยู่ในน้ำมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบมากกว่าสารสกัดส่วนอื่น แสดงให้เห็นว่าสารอัลลีโลพาธิกในข้าวฟ่างและทานตะวัน เป็นสารที่มีความเป็นขั้วสูง เนื่องจากละลายอยู่ในส่วนของน้ำและเมทธานอลมากกว่าในปิโทรเลียมอีเธอร์ที่มีความเป็นขั้วต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองนี้ที่สารสกัดด้วยเฮกเซนซึ่งมีความเป็นขั้วต่ำ มีผลยับยั้งการงอก

ของเมล็ดได้น้อยที่สุด ส่วนตัวทำละลายที่มีความเป็นขั้ว คือ น้ำและเอทธานอล สามารถสกัดสารที่มีฤทธิ์ทางอัลลีโลพาธีออกมาได้มาก จึงสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชได้ดีกว่า

สารสกัดจากผักแครดยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยทำให้ความยาวราก และความยาวยอดลดลง และพบว่าความยาวรากถูกยับยั้งมากกว่าความยาวยอด เนื่องจากรากเป็นส่วนที่สัมผัสกับสารโดยตรง และเมื่อรากถูกทำลาย ทำให้การเจริญเติบโตของลำต้นได้รับผลกระทบด้วย แต่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต พืชอาจใช้อาหารสะสมในเมล็ดผลกระทบต่อต้นจึงไม่รุนแรงหรือไม่ชัดเจนเท่าการเจริญของราก (ศิริพรและชอุ่ม, 2537) สอดคล้องกับการทดลองของ Djurdjevic et al. (2004) ที่นำสารสกัดจากส่วนหัวและใบของ *Allium ursinum* L. มาทดลองกับ *Lactuca sativa Amaranthus caudatus* และ *Triticum aestivum* พบว่ามีผลให้พืชทดสอบมีความยาวรากและยอดลดลง และยังพบด้วยว่าความยาวของรากและยอดที่ลดลงนี้มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารกลุ่ม phenolics ที่อยู่ใน *Allium ursinum* L. เช่นเดียวกับการทดลองของ ศิริพรและชอุ่ม (2537) ที่นำสารสกัดจากสาบหมามาทดสอบการเจริญเติบโตของรากและต้นพืชทดสอบ 3 ชนิด คือ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) B.P.) ไมยราบเครือ (*Mimosa invisa* Mart.) และข้าว (*O. sativa* L.) พบว่า รากของพืชทดสอบทุกชนิดถูกยับยั้งการเจริญเติบโต และการเจริญเติบโตของลำต้นก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกับราก

การศึกษาน้ำหนักแห้งของพืชที่ได้รับสารสกัดจากผักแครดพบว่ามีน้ำหนักแห้งมากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งการที่พืชที่ได้รับสารสกัดแล้วยังคงมีน้ำหนักแห้งสูงกว่าชุดควบคุมนั้น เนื่องจากสารสกัดอาจไปมีผลลดอัตราการหายใจ ซึ่งเป็นกระบวนการสลายอาหารสะสมในเมล็ด ทำให้ได้พลังงานสำหรับการงอกของเมล็ดและเจริญเติบโตของต้นกล้าและกระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่มีการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกไป ดังนั้นจึงทำให้เมล็ดพืชที่ได้รับสารสกัดมีน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุมที่มีการหายใจของเมล็ดปกติ และทำให้มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดที่ได้รับสารสกัดลดลง ซึ่งมีรายงานว่าสารอัลลีโลพาธิกจากยูคาลิปตัสทำให้ข้าวสาลี ข้าวโพด *Raphanus sativus* L., *Echinochloa crus-galli* [L.] Beauv. และ *Amaranthus viridis* L. มีอัตราการหายใจลดลง (Batish et al., 2004) และ Rice (1984) ได้รายงานว่าสาร cineol และ diterpene จากใบของ *Salvinia leucophylla* มีผลยับยั้งปฏิกิริยาการเปลี่ยน succinate ไปเป็น fumarate และ fumarate ไปเป็น malate ใน Kreb's cycle

สรุป

สารสกัดจากใบผักแครดมีผลทำให้ การงอกและการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่างๆ ลดลง แสดงว่าสารสกัดจากใบผักแครดโดยเฉพาะสารสกัดที่มีเอทธานอลและน้ำเป็นตัวทำละลาย มีสารอัลลีโลพาธิกที่สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่นและพืชชนิดเดียวกันได้ ซึ่งตัวทำละลายทั้งสองชนิดนี้ให้ผลการยับยั้งที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นการนำไปใช้ในเบื้องต้นอาจใช้น้ำเป็นตัวทำละลายแทนได้ เนื่องจากมีราคาถูกกว่าและหาได้ง่ายกว่า เหมาะสำหรับการทำสารสกัดจำนวนมากๆ ทั้งนี้ยังต้องมีการศึกษาต่อไปถึงผลของสารสกัดดังกล่าวเพื่อยืนยันให้ชัดเจนถึงชนิดและกลไกการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นถ้ามีการศึกษาค้นคว้า และมีการจัดการที่เหมาะสมก็สามารถนำสารอัลลีโลพาธีจากผักแครดนี้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้เป็นสารควบคุมกำจัดวัชพืช เพื่อประโยชน์ทางการเกษตรต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.ลัดดาวัลย์ กรรณนุช นักวิชาการสถาบันวิจัยข้าว ที่ได้อนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าว ขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ได้อนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ในการทำการทดลองครั้งนี้ ขอบคุณ ผศ.ดร.วิสาตรี คงเจริญสุนทร ที่ได้ช่วยแก้ไขเพิ่มเติมต้นฉบับให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ศิริพร ซึงสนธิพร และ ชอุ่ม เปรมัษเฐียร. 2537. ผลของสารสกัดจากวัชพืชสาบหมาต่อการงอก และการเจริญเติบโตของพืชปลูกและวัชพืชบางชนิด. วารสารวิชาการเกษตร. 12(1), 37-41.

สมชาติ หาญวงษา. 2542. ผลทางอัลลีโลพาธีของข้าวฟ่างและทานตะวันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชปลูกและวัชพืชบางชนิดในระบบการปลูกพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Batish, R.; Setia, N.; Singh, H.P. and Kohli, R.K. 2004. Phytotoxicity of lemon-scented eucalypt oil and its potential use as a bioherbicide. Crop Protection. 23(12), 1209-1214.

Bertin, C.; Yang, X. and Weston, L.A. 2003. The role of root exudates and allelochemicals in the rhizosphere. Plant and Soil. 256, 67-83.

Chon, S.; Choi, S.; Jung, S.; Jang, H.; Pyo, B. and Kim, S. 2002. Effect of alfalfa leaf extracts and phenolic allelochemicals on early seedling growth and root morphology of alfalfa and barnyard grass. Crop Protection. 21, 1077-1082.

Chung, I.M.; and Miller, A.D. 1995. Natural herbicide potential of alfalfa residue on selected weed species. Agronomy Journal. 87, 920-925.

Djurdjevic, L.; Dinic, A.; Pavlovic, P.; Mitrovic, M.; Karadzic, B. and Tesevic, V. 2004. Allelopathic potential of *Allium ursinum* L. Biochemical Systematics and Ecology. 32, 533-544.

Inderjit. 2001. Soil: environmental effects on allelochemical activity. Agronomy Journal. 93, 79-84.

Jefferson, L.V.; and Pennacchio, M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. Journal of Arid Environments. 55, 275-285.

Maria, T.; Gallardo-Williams, Geiger, L.C.; Pidala, A.J. and Martin, F.D. 2002. Essential fatty acids and phenolic acids from extracts and leachates of southern cattail (Typha domingensis P.). Phytochemistry. 59, 305 - 308.

Rice, L.E. 1984. Allelopathy. Academic Press., Florida.

Rizvi, S.J.H.; Haque, H.; Singh, V.K. and Rizvi, V. 1992. A discipline called allelophthy. pp. 1-10. In S.J.H. Rizvi and V. Rizvi.(ed.). Allelopathy: Basic and Applied Aspects. Chapman & Hall, London.

Shaukat, S.S.; Siddiqui, I.A.; Khan, G.H. and Zaki, M.J. 2002. Nematicidal and allelopathic potential of Argemone mexican, a tropical weed. Plant and Soil. 245, 239-247.

Stensick, W. J.; Oliver, R.L. and Collins, C.F. 1982. Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) straw on selected weed species. Weed Science. 30, 495-497.

Vyvyan, J.R. 2002. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. Tetrahedron. 58, 1631-1646

Weston, A.L. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystem. Agronomy Journal. 88, 860-866.