ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วต่อการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของผักกาดหัวและข้าวเจ้า

บุญรอด ชาติยานนท์[1*] สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ[2,3] และเฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ[2]

[1]โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยศิลปากร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เมือง นครปฐม 73000
[2]ภาควิชาชีววิทยา และ [3]หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วัฒนา กรุงเทพฯ 10110
[*]E-mail: boonrod2113@hotmail.com

รับบทความ: 12 เมษายน 2557 ยอมรับตีพิมพ์: 23 พฤษภาคม 2557

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้งในอัตราส่วนใบต่อน้ำกลั่นเท่ากับ 1:40 1:20 และ 1:10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว (*Raphanus sativus* L. var. *longipinnatus* L.H. Bailey) และข้าวเจ้า (*Oryza sativa* L.) ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ด และการเจริญ-เติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้งสองชนิดได้ การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดด้วยการปรับอัตราส่วนใบพืชต่อน้ำกลั่น มีผลให้ศักยภาพในการยับยั้งเพิ่มมากขึ้น และสารสกัดจากใบแห้งในอัตราส่วน 1:10 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้ทั้งหมด จากการทดสอบผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าว โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ แสดงให้เห็นว่า ค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าว แสดงว่า ผลการยับยั้งของสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งเกิดจากสารอัลลีโลพาทีที่มีอยู่ในใบพืชเอง

คำสำคัญ: สารสกัดน้ำ การงอก การเจริญเติบโตของพืช อัลลีโลพาที

Effects of Water Extracts from *Hemigraphis alternata* (Burm. f.) T. Anderson on Seed Germination and Growth of *Raphanus sativus* L. var. *longipinnatus* L.H. Bailey and *Oryza sativa* L.

Boonrod Chatiyanon[1*], Somkiat Phornphisutthimas[2,3] and Chalermchai Wongwattana[2]

[1]The Demonstration School of Silpakorn University, Faculty of Education, Silpakorn University, Muang, Nakhon Pathom 73000, Thailand
[2]Department of Biology, and [3]Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning,
Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Wattana, Bangkok 10110, Thailand
[*]E-mail: boonrod2113@hotmail.com

Abstract

Effects of *Hemigraphis alternata* (Burm. f.) T. Anderson using the ratios of dryleaves : distilled water at 1:40, 1:20 and 1:10 (w/v) on seed germination of the two crop species, namely *Raphanus sativus* L. var. *longipinnatus* L.H. Bailey and *Oryza sativa* L., were investigated by using the distilled water as a control in laboratory level. The results revealed that dry-leaf crude extracts significantly inhibited both seed germination and seeding growths of the two crops. When increasing the extract concentrations by adjusting the ratios of dry leaves and distilled water, the inhibitory potentialities were also increased. The 1:0 ratio of crude extract completely inhibited seed germination of *R. sativus*. By investigating the osmotic potential of the water leaf extracts using KCl solution as a tester, the results showed that the osmotic potential of dry–leaf extracts from *H. alternata* had no effect on seed germination. Therefore, the inhibition effects of dry–leaf extract from *H. alternata* naturally occurred from allelochemicals in the plant leaves.

Keywords: Water extract, Seed germination, Seedling growth, Allelopathy

บทนำ

ต้นดาษตะกั่ว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hemigraphis alternata* (Burm. f.) T. Anderson อยู่ในวงศ์ Acanthaceae จัดเป็นไม้ประดับคลุมดิน ลำต้นเป็นสีแดงทอดเลื้อยตามดิน ลำต้นสูงประมาณ 10–15 เซนติเมตร ใบเป็นรูปหัวใจขอบใบหยัก ด้านบนใบเป็นสีเขียวปนม่วง ส่วนด้านใต้ใบเป็นสีแดงม่วง ดอกออกเป็นช่อ ในแต่ละช่อจะมีใบประดับเรียงซ้อน ๆ กันเป็นชั้น ๆ ดอกเป็นรูปกรวยเล็ก ๆ มีสีขาว ในใบดาษตะกั่วมีสารเคมีพวกเกลือโพแทสเซียม (ประชิด วามานนท์, 2550) จากการสังเกตบริเวณพื้นที่ปลูกต้นดาษตะกั่ว พบว่า มีวัชพืชขึ้นน้อยทั้งชนิดและความหนาแน่น ซึ่งอาจเนื่องมาจากต้นดาษตะกั่วเป็นพืชคลุมดินจึงทำให้เมล็ดวัชพืชถูกต้นดาษตะกั่วปกคลุมไม่สามารถงอกได้ หรือต้นดาษตะกั่วอาจสร้างสารและปลดปล่อยสารนั้นออกมาเป็นพิษต่อพืชที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือจุลินทรีย์อื่นๆในสภาพแวดล้อมและผลกระทบนั้นเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่ง Rice (1984) เรียกกระบวนการนี้ว่า อัลลีโลพาที (allelopathy) และเรียกสารเคมีที่พืชสร้างขึ้นมาว่า สารอัลลีโลพาที (allelopathic substance หรือ allelochemical) สารเหล่านี้มีผลในการกระตุ้นหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช (Rice, 1984; Putnam, 1985)

จากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยไม่พบการศึกษาวิจัยการใช้ต้นดาษตะกั่วในการควบคุมวัชพืชมาก่อน แต่มีการศึกษาสารสกัดจากพืชในวงศ์ Acanthaceae ได้แก่ ต้นต้อยติ่ง รางจืด (*Thunbergia laurifolia* L.) สร้อยอินทนิล (*Thunbergia grandiflora* Roxb.) เสลดพังพอนตัวผู้ (*Barleria luplina* Lindl.) เสลดพังพอนตัวเมีย(*Clinacathus nutans* (Burm.f) Lindau) และทองพั่นชั่ง (*Rhinacanthus nasutus*

Kurz.) พบว่า สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ (Chanta and Wongwattana, 2006; เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ และสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2555; อัญชลี จาละ และอมรทิพย์ วงค์สารสิน, 2556) เนื่องจากต้นดาษตะกั่ว เป็นพืชปลูกที่หาได้ง่าย ผู้วิจัยจึงสนใจนำมาศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืชซึ่งปลอดภัยต่อพืชปลูก จากการทดสอบเบื้องต้น พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งดาษตะกั่วที่ความเข้มข้น 1:10 และ 1:20 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้ง ซึ่งเมล็ดมีขนาดเล็กได้ทั้งหมด ดังนั้นเพื่อเป็นการขยายผลการทดสอบ ผู้วิจัยจึงได้นำสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งมาทดสอบความเป็นพิษต่อพืชปลูกที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ 2 ชนิด ได้แก่ เมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดข้าวเจ้า ผลการวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการวิจัยและพัฒนาสารชีวภาพในการควบคุมวัชพืชต่อไป การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของสาร อัลลีโลพาทีจากใบดาษตะกั่ว เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืช อันเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้งต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวและเมล็ดข้าวเจ้า
2. เพื่อศึกษาผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าวเจ้า

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้งต่อการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวและข้าวเจ้า

การเตรียมสารสกัดจากพืช: เก็บใบดาษตะกั่วจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก เก็บใบโดยคัดเลือกใบที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ทั่วทั้งต้น และมีความสมบูรณ์ ไม่มีโรค และแมลงรบกวน จากนั้นนำไปทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด และนำไปผึ่งลมให้แห้งในที่ร่ม (air dried) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำใบดาษตะกั่วอบให้แห้งในตู้อบแห้งโดยใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นนำใบดาษตะกั่วแห้งมาตัดให้มีขนาดเล็กและบดละเอียดด้วยเครื่องบดไฟฟ้า (blender) นำมาใส่ขวดแก้วขนาด 1,000 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นให้ได้อัตราส่วน 1:10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ปิดฝาขวดเพื่อป้องกันการระเหย นำไปเก็บไว้ในตู้เย็น เพื่อป้องกันการย่อยสลายของสาร (degradation) เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นกรองผ่านผ้าขาวบางและกระดาษกรองเบอร์ 1 ตามลำดับ สารสกัดที่ได้จากการกรอง นำมาเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้อัตราส่วนความเข้มข้น 1:20 และ 1:40 ตามลำดับ จากนั้นวัดค่าความนำไฟฟ้า (electrotrical conductivity, EC) ของสารสกัดทุกความเข้มข้น นำสารสกัดด้วยน้ำแต่ละอัตราส่วนความเข้มข้นรวมทั้งน้ำกลั่น (ตัวควบคุม) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ซึ่งรองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษเพาะเมล็ด ทดสอบกับเมล็ดพืชจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหัว (*Raphanus sativus* L. var. *longipinnatus* L.H. Bailey) ตัวแทนพืชใบเลี้ยงคู่ และข้าวเจ้า (*Oryza sativa* L.) ตัวแทนพืชใบเลี้ยงเดี่ยว โดยนำเมล็ดพืชใส่ลงในจานทดลองจำนวน 20 เมล็ดต่อจาน ปิดฝาครอบจานทดลองป้องกันการระเหยของสาร และวางจานทดลองไว้ที่ชั้นเพาะเมล็ดภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด day light ความเข้ม 3,800 ลักซ์ 13 ชั่วโมง/วัน

การวางแผนการทดลอง การบันทึกผล และการวิเคราะห์ข้อมูล: วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ สังเกตและบันทึกการงอกของเมล็ดและอาการผิดปกติต่าง ๆ ภายหลังจากเพาะเมล็ดแล้ว 7 วัน โดยกำหนดให้เมล็ดงอก หมายถึง เมล็ดที่มีแรดิเคิล (radical) แทงออกมาจากเปลือกหุ้มเมล็ดออกมาอย่างน้อย 2 มิลลิเมตรตามวิธีการของ Egley (1974) ให้นับเป็นเมล็ดที่งอก คำนวณเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด และวัดความยาวรากและลำต้นภายหลังเพาะเมล็ดแล้ว 7 วัน นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan' new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. ผลของศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าวเจ้า

เนื่องจากค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดมีผลกระทบต่อการดูดน้ำของเมล็ดพืช จึงอาจส่งผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิดได้ การทดลองนี้จึงได้วัดค่าความเข้มข้นของสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งเป็นค่า

ความนำไฟฟ้า (EC) โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ซึ่งสารชนิดนี้ไม่เป็นพิษต่อพืช โดยเตรียมเป็นสารละลายที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยให้มีค่าความนำไฟฟ้าครอบคลุมค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้ง เพื่อนำไปทดสอบการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าวว่าค่าศักย์ออสโมซิสมีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดพืชหรือไม่ โดยใช้วิธีการเดียวกันกับในข้อ 1

การวางแผนการทดลอง การบันทึกผล และการวิเคราะห์ข้อมูล: การหาร้อยละการยับยั้ง (inhibition percentage, IP) ค่าร้อยละการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า คำนวณได้จากสมการที่ (1)

$$IP = \frac{C - T}{C} \times 100 \qquad \text{- - - (1)}$$

โดยที่ C = การเจริญเติบโตหรือการงอกของเมล็ดในตัวควบคุม และ T = การเจริญเติบโตหรือการงอกของเมล็ดที่ได้รับสารสกัด

ผลการวิจัย

1. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้ง ต่อการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวและข้าวเจ้า

การทดสอบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วที่อัตราส่วน 1:10 1:20 และ1:40 (น้ำหนักพืชแห้งต่อปริมาตร) ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว โดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวควบคุม พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้ทุกอัตราส่วนความเข้มข้น ($p < .05$) (ตาราง 1) เมล็ดที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำอัตราส่วนความเข้มข้น 1:40 และ1:20 สามารถยับยั้งการงอกได้ร้อยละ 14.58 และ 68.75 ตามลำดับ ส่วนสารสกัดด้วยน้ำอัตราส่วนความเข้มข้น 1:10 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้อย่างสมบูรณ์ ภายหลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน พบว่า สารสกัดด้วยน้ำทุกอัตราส่วนความเข้มข้นสามารถยับยั้งความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าได้ ($p < .05$) (ตาราง 2) โดยสารสกัดอัตราส่วนความเข้มข้น 1:40 และ 1:20 สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ร้อยละ 17.14 และ 43.42 ตามลำดับ และยับยั้งความยาวรากได้ร้อยละ 28.85 และ 56.04 ตามลำดับ

ตาราง 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว

อัตราส่วนความเข้มข้น (กรัม:ปริมาตร)	ร้อยละการงอก[1]	ร้อยละการยับยั้ง
น้ำกลั่น	80.00 a	0
1:40	68.33 b	14.58
1:20	25.00 b	68.75
1:10	00.00 d	100
CV (%)	9.1	–

[1]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ($p \geq .05$)

จากการตรวจสอบการงอกของเมล็ดข้าวเจ้าภายหลังเพาะเมล็ดแล้ว 7 วัน พบว่า เมล็ดข้าวเจ้าที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำอัตราส่วนความเข้มข้น 1:40 และ 1:20 ให้ผลการงอกของเมล็ดข้าวเจ้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นอัตราส่วน 1:10 (ตาราง 3)

ตาราง 2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

อัตราส่วนความเข้มข้น (กรัม:ปริมาตร)	ความยาวต้น[1] (cm)	ร้อยละการยับยั้ง	ความยาวราก[1] (cm)	ร้อยละการยับยั้ง
น้ำกลั่น	3.50 a	0	2.98 a	0
1:40	2.90 b	17.14	2.12 b	28.85
1:20	1.98 c	43.42	1.31 c	56.04
1:10	0.00 d	100.00	0.00 d	100.00
CV (%)	15.78	–	23.72	–

[1]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ($p \geq .05$)

ตาราง 3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วต่อการงอกของเมล็ดข้าว

อัตราส่วนความเข้มข้น (กรัม:ปริมาตร)	ร้อยละการงอก[1]	ร้อยละการยับยั้ง
น้ำกลั่น	100.00 a	0
1:40	100.00 a	0
1:20	100.00 a	0
1:10	83.33 b	16.67
CV. (%)	3.53	–

[1]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ($p \geq .05$)

ต้นกล้าข้าวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำทุกอัตราส่วนความเข้มข้นสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ ($p < .05$) (ตาราง 4) โดยสารสกัดอัตราส่วนความเข้มข้น 1:40 1:20 และ1:10 สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ร้อยละ 13.90 29.41 และ 67.55 ตามลำดับ และสารสกัดด้วยน้ำทุกอัตราส่วนความเข้มข้นสามารถยับยั้งความยาวรากได้ ($p < .05$) โดยสารสกัดด้วยน้ำอัตราส่วนความเข้มข้น 1:40 1:20 และ1:10 สามารถยับยั้งความยาวรากได้ร้อยละ 16.86 37.95 และ 85.74 ตามลำดับ

ตาราง 4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

อัตราส่วนความเข้มข้น (กรัม:ปริมาตร)	ความยาวต้น[1] (cm)	ร้อยละการยับยั้ง	ความยาวราก[1] (cm)	ร้อยละการยับยั้ง
น้ำกลั่น	5.16 a	0	4.98 a	0
1:40	4.83 b	13.90	3.14 b	16.86
1:20	3.96 c	29.41	3.09 b	37.95
1:10	1.82 d	67.55	0.71 c	85.74
CV (%)	9.14	–	18.03	–

[1]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ($p \geq .05$)

2. ผลของศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าวเจ้า

จากการสกัดสารโดยแช่ใบดาษตะกั่วแห้งในน้ำกลั่นอัตราส่วนความเข้มข้น 1:40 1:20 และ1:10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) นั้น ไม่สามารถวัดค่าศักย์ออสโมซิสที่แท้จริงของสารสกัดได้ แต่สามารถวัดค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัด ได้ผลการทดสอบสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้งที่อัตราส่วนความเข้มข้น 1:40 1:20 และ 1:10 พบว่า มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 2.16–5.14 mS/cm (ตาราง 5) โดยเมื่ออัตราส่วนความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ค่าความนำไฟฟ้าจะมีค่าสูงขึ้น ในการทดสอบผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าว จึงใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน โดยเตรียมสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ให้มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในระดับเดียวกันกับค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัด คือ 1 2 3 4 5 และ 6 mS/cm จากนั้นนำสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ทุกความเข้มข้นที่เตรียมไว้และน้ำกลั่น (มีค่า EC = 0.004 mS/cm) เป็นตัวควบคุม มาทดสอบการงอกของเมล็ดพืชทั้ง 2 ชนิด พบว่า หลังการเพาะเมล็ดไป 7 วัน ร้อยละการงอกของเมล็ดที่ได้รับสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเทียบกับตัวควบคุม (ตาราง 6) แสดงว่า สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในระดับเดียวกันกับค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้ง ไม่มีผลกระทบต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดข้าวเจ้า ดังนั้น ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดที่เกิดจากสารสกัดอาจเป็นผลจากสารเคมีบางชนิดที่มีอยู่ในใบดาษตะกั่ว หรือใบดาษตะกั่วมีสารอัลลีโลพาทีที่สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิดได้

ตาราง 5 ค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้ง ที่อัตราส่วนความเข้มข้นต่างกัน

อัตราส่วนความเข้มข้น (น้ำหนัก:ปริมาตร)	ค่าความนำไฟฟ้า (EC) (mS/cm)
น้ำกลั่น	0.004
1:40	1.96
1:20	3.27
1:10	5.14

ตาราง 6 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่างกันต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าวเจ้า

ค่าความนำไฟฟ้าของ KCl (mS/cm)	ร้อยละการงอกของเมล็ดผักกาดหัว[1]	ร้อยละการงอกของเมล็ดข้าว[1]
1	98.00 a	100.00 a
2	95.33 a	100.00 a
3	96.66 a	100.00 a
4	100.00 a	100.00 a
5	96.00 a	100.00 a
6	94.66 a	100.00 a

[1]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ($p \geq .05$)

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้งที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ 2 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหัวและข้าว ในอัตราส่วนความเข้มข้นต่าง ๆ กัน พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้งมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด โดยสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ร้อยละ 16.67–100 ยับยั้งความยาวต้นได้ร้อยละ 13.90–100.00 และยับยั้งความยาวรากได้ร้อยละ 16.86–100.00 การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ศักยภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สารสกัดอัตราส่วนความเข้มข้น 1:10 เมล็ดผักกาดหัวถูกยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chanta and Wongwattana, (2006); เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ และสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, (2555) ที่รายงานว่า การใช้สารสกัดจากพืชในวงศ์ Acanthaceae ได้แก่ ต้อยติ่ง รางจืด สร้อยอินทนิล เสลดพังพอนตัวผู้ เสลดพังพอนตัวเมีย และทองพันชั่ง สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้ และสอดคล้องกับ Mubeen et al. (2012) ซึ่งรายงานว่า สารสกัดด้วยน้ำจากข้าวฟ่างและทานตะวันสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวและวัชพืชได้หลายชนิด และสารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งของ *Xanthium strumarium* สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดได้ เมื่อความเข้มข้นของของสารสกัดเพิ่มมากขึ้น จะมีผลทำให้เกิดการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดมากยิ่งขึ้น Jalali et al. (2013) และ Chatiyanon et al. (2013) ศึกษาสารสกัดด้วยน้ำจากใบแมงลักคาแห้ง พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบแมงลักคาแห้งอัตราส่วน 1:20 และ 1:10 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเหลืองได้อย่างสมบูรณ์

จากการทดสอบผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดข้าว พบว่า ไม่มีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ด แสดงให้เห็นว่า ค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบดาษตะกั่วแห้งไม่มีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดจึงเป็นผลจากสารอัลลีโลพาทีที่มีอยู่ในใบดาษตะกั่วเอง เช่นเดียวกับการศึกษาของ อาทิตยา และคณะ (2552) ที่รายงานว่า สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่มีค่า EC ตั้งแต่ 1–7 mS/cm ไม่มีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนก แสดงว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิด ได้แก่ ลำดวน กระดังงาจีน และน้อยหน่า ที่อัตราส่วนความเข้มข้น 1:10–1:80 (น้ำหนักต่อปริมาตร) มีค่า EC อยู่ระหว่าง 0.70–6.74 mS/cm สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนก การยังยั้งดังกล่าวเกิดจากสารบางชนิดที่มีอยู่ในใบของพืช

จากการทดสอบสารสกัดด้วยน้ำจากใบดาษตะกั่วแห้ง พบว่า มีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ แสดงให้ทราบว่า ใบดาษตะกั่วมีสารเคมีบางอย่างที่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อพืช (phytotoxin)

เอกสารอ้างอิง

เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ และสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2555). ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae บางชนิด. **วารสารก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์** 12(2): 151-163.

ประชิด วามานนท์. (2550). **ไม้ประดับเพื่อการตกแต่ง.** กรุงเทพฯ: บ้านและสวน.

อัญชลี จาละ และอมรทิพย์ วงค์สารสิน. (2556). ผลของสารอัลลีโลพาทีจากต้อยติ่งที่มีต่อการงอกของเมล็ดไมยราบ ผักเสี้ยน และผักโขมหิน. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 21(6)(ฉบับพิเศษ): 558-564.

อาทิตยา นุราฤทธิ์ กรองแก้ว พู่พิทยาสถาพร และเฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ. (2552). ผลของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Annonaceae 3 ชนิด ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนก. **วารสารวิทยาศาสตร์ มศว** 25(1): 115-131.

Chanta, P., and Wongwattana, C. (2006). Allelopathy in *Ruellia tuberosa* Linn. **Agricultural Science Journal** 37(6) (Suppl.): 445-458.

Chatiyanon B., Tanee, T., Talubmook C., and Wongwattana, C. (2012). Effect of *Hyptis suaveolens* Piot. leaf extracts on seed germination and subsequent seedling growth of *Pennisetum setosum* (Swartz.) L.C. Rich and *Mimosa invisa* Mart. **Agricultural Journal** 7(1): 17-20.

Egley, G. H. (1974). Dormancy variations in common purslane seeds. **Weed Sciences** 22: 535-540.

Jalali, M., Moosarinasab, M., and Saffari, M. (2013). Allelopathic Effects of aqueous extracts of *Xanthium strumarium* L. on germination characteristics and seedling growth of *Zea maize* L. **International Journal of Agriculture: Research and Review** 3(2): 223-227.

Mubeen, K., Nadeem, M.A., Tanveer, A and Zahir, Z. A. (2012). Allelopathic effects of sorghum and sunflower water extracts on germination and seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.) and three weed species. **The Journal of Animal and Plant Sciences** 22(3): 738-746.

Putnam, A. R. (1985). Weed Allelopathy. In S. O. Duke (ed.) **Weed Physiology Vol. II: Reproduction and Ecophysiology**. Florida: CRC Press.

Rice, E. L. (1984). **Allelopathy**. 2nd ed. Orlando: Academic Press.