

บทความวิจัย

ผลของสารสกัดจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิด ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า หญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนก

อาทิตยา นุราฤทธิ์ กรองแก้ว พุทธิยาสถาพร และ เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ*

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบลำดวน (*Melodorum fruticosum*) กระดังงาจีน (*Artabotrys hexapetalus* (Linn. f.) Bhand) และน้อยหน่า (*Annona squamosa* L.) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult) และหญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) ทำการทดลองภายใต้แสงฟลูออเรสเซนต์ในห้องปฏิบัติการของภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่าสารสกัดน้ำจากใบแห้งของลำดวน กระดังงาจีน และน้อยหน่าในอัตราส่วนต่างๆ มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนกที่ระดับแตกต่างกัน เมื่ออัตราส่วนของใบแห้งต่อน้ำกลั่นสูงชันการยับยั้งก็จะมากขึ้นด้วย แต่สารสกัดที่อัตราส่วนในระดับต่ำจะมีผลในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นกล้า จากการทดสอบผลของค่าศักยภาพออสโมซิสของสารละลายที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ชี้ให้เห็นว่าค่าศักยภาพออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ไม่มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าทั้งสองชนิดที่ทดสอบ แสดงว่าผลการยับยั้งของสารสกัดจากใบพืชทั้ง 3 ชนิดนั้นเกิดจากสารบางชนิดที่มีอยู่ในใบของพืชเหล่านั้นเอง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสารสกัดน้ำจากใบพืชทั้ง 3 ชนิดพบว่า สารสกัดน้ำจากใบลำดวนยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ดีกว่าสารสกัดใบกระดังงาจีนและใบน้อยหน่า โดยเฉลี่ยจากพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด พบว่าสารสกัดน้ำจากใบลำดวนที่อัตราส่วน 1: 80, 1: 40, 1: 20 และ 1: 10 (น้ำหนัก/ปริมาตร) ยับยั้งการงอกของเมล็ดถึง 4.21, 18.42, 96.67 และ 100.00% ตามลำดับ ส่วนความยาวรากและความยาวลำต้นของต้นกล้านั้น

สารสกัดที่อัตราส่วน 1: 80 และ 1: 40 มีผลในทางกระตุ้นให้ความยาวมากกว่าตัวควบคุม แต่สารสกัดที่อัตราส่วน 1: 20 และ 1: 10 ยับยั้งความยาวราก 66.23 และ 100.00% และยับยั้งความยาวลำต้นของต้นกล้า 61.79 และ 100.00% ตามลำดับ ควรต้องทำการศึกษาต่อไปเกี่ยวกับชนิดและปริมาณของสารยับยั้งการเจริญเติบโตที่มีอยู่ในใบพืชเหล่านี้ รวมทั้งการศึกษาแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรต่อไป

คำสำคัญ: สารสกัดน้ำ วงศ์ Annonaceae หนุ่ยขจรจบดอกเล็ก หนุ่ยร้างนก การงอก การเจริญเติบโตของต้นกล้า

Effect of Leaf Water Extracts from Three Species of Annonaceae on Seed Germination and Seedling Growth of *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult and *Chloris barbata* Sw.

**Arthitaya Nurarith, Krongkao Poopittayastaporn and
Chalermchai Wongwattana***

ABSTRACT

Study on the effect of leaf water extracts of *Melodorum Fruticosum* Lour., *Artabotrys hexapetalus* (Linn. f.) Bhand. and *Annona squamosa* L. on seed germination and subsequent seedling growth of *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult and *Chloris barbata* Sw. was conducted under artificial light in laboratory of Department of Biology, Srinakharinwirot University. Water extracts of the 3 species dry leaves provided different degree of inhibition on seed germination and seedling growth of both grassy weeds, and the inhibition percentages increased with increasing of ratio of dry leaf water extracts. In contrast, shoot and root growth of the seedlings were evidently promoted at the lower ratio of these. Determining on the effect of osmotic potential of the leaf water extracts using KCl solutions for the study found that there were no inhibitory effect on germination and growth of the two grassy weeds. It is indicated that the inhibitory effect on the germination and growth of the weeds was caused from some of leaf chemicals in the extracts. Comparing among 3 species, water extract of

Melodorum leaf provided higher inhibitory effect than those of *Annona* and *Artabotrys*. In average of 2 grassy weeds, water extract of *Melodorum* leaf at 1: 80, 1: 40, 1: 20 and 1: 10 (weight/volume) ratios inhibited seed germination 4.21, 18.42, 96.67 and 100%, respectively. The extracts of 1: 80 and 1: 40 ratios promoted shoot and root lengths, whereas those of 1: 20 and 1: 10 ratios inhibited root growth 66.23 and 100.00% and inhibited shoot growth 61.79 and 100%, respectively. These results will be uses for further studies on plant chemicals and for weed management.

Keywords: water extract, Annonaceae, *Pennisetum polystachyon*, *Chloris barbata*, germination, seedling growth

บทนำ

พืชทั่วไปมีการสร้างสารเคมีเป็นจำนวนมากที่ไม่เกี่ยวกับกระบวนการเมตาบอลิซึมตามปกติ เพื่อป้องกันตัวเอง [1] และอาจมีการปลดปล่อยออกมาภายนอก ส่งผลกระทบต่อพืชและสิ่งมีชีวิตที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งเรียกปรากฏการณ์นี้ว่าอัลลีโลพาตี (Allelopathy) [2] มีรายงานว่าพืชในวงศ์ Annonaceae มีการสร้างสารเคมีหลายชนิด เช่น สารกลุ่ม Terpenes, Flavonoids, Sesquiterpenes และ Heptenes [3-7] มีการศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์สารจากพืชในวงศ์ Annonaceae หลายด้าน อาทิ ทางด้านการแพทย์และเภสัชวิทยาพบว่า สารสกัดจาก *Annona glabra*, *Annona salzmanli* และ *Annona motana* มีผลยับยั้งเซลล์มะเร็ง [8-10] และสารสกัดจากใบน้อยหน่า (*Annona squamosa*) มีฤทธิ์ต้านการอักเสบและต้านเบาหวานได้ [11-13] ส่วนสารสกัดน้ำจากเปลือกต้น *Enantia chlorantha* สามารถยับยั้งแบคทีเรียหลายชนิด [14, 15] นอกจากนี้สารสกัดจากพืชในวงศ์ Annonaceae บางชนิดยังมีศักยภาพที่จะนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ เช่น สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าด้วยเมทานอลสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกะตู่ผักและหนอนคืบกระหล่ำได้ [16, 17] สารสกัดน้ำจาก *Rollinia emarginata* สามารถควบคุม *Chenopodium album* ได้ [18] นอกจากนี้สารสกัดน้ำจาก *Annona crassiflora* ยังยับยั้งการงอกของเมล็ด *Brachiaria brizantha* และ *Glycine max* ทำให้งอกช้าลงได้ [19] จึงมีความสนใจที่จะศึกษาศักยภาพของสารสกัดจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae ในการควบคุมการงอกและการเจริญของต้นกล้าวัชพืช โดยทำการทดสอบในหญ้าร้างนกอและหญ้าจรจบดอกเล็ก ผลของการศึกษานานวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการควบคุมวัชพืชทางการเกษตรต่อไปซึ่งเป็นการส่งเสริมการใช้สารจากธรรมชาติที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองนี้ใช้ใบพืชในวงศ์ Annonaceae 3 ชนิด ได้แก่ ลำดวน (*Melodorum fruticosum* Lour.) กระดังงาจีน (*Artabotrys hexapetalus* (Linn. f.) Bhand.) และน้อยหน่า (*Annona squamosa* L.) คัดเลือกใบที่เจริญเต็มที่ และไม่มีโรคหรือแมลงทำลาย นำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่มแล้วเก็บไว้ในตู้เย็น เมื่อจะใช้จึงนำมาบดละเอียด แล้วแช่ในน้ำกลั่นในอัตราส่วนใบแห้งต่อน้ำกลั่นเท่ากับ 1: 10 (น้ำหนัก/ปริมาตร) บรรจุในขวดแก้วขนาด 500 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ตามลำดับ สารสกัดที่ได้จากการกรองนำมาเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้อัตราส่วน 1: 20, 1: 40 และ 1: 80 ตามลำดับ วัดค่าความนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) ของสารสกัดทุกอัตราส่วน แล้วทดสอบการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอกกับเมล็ดวัชพืชทดสอบ 2 ชนิด คือ หญ้าจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult) และหญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) โดยนำสารสกัดใส่ในจานเพาะที่รองด้วยกระดาษเพาะเมล็ดปริมาตร 5 มิลลิลิตรต่อจาน ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวควบคุม นำเมล็ดวัชพืชทดสอบวางบนกระดาษเพาะจานละ 20 เมล็ด ปิดฝาและวางที่ชั้นเพาะเมล็ดภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ความเข้ม 3,800 ลักซ์ 13 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลา 7 วัน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block design (RCB) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ สังเกตและบันทึกการงอกของเมล็ดและอาการผิดปกติต่างๆ ทุกวันจนครบ 7 วัน วัดความยาวรากและลำต้นของต้นกล้าที่ 7 วันหลังเพาะเมล็ด

เนื่องจากค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลาย มีผลกระทบต่อการดูดน้ำของเมล็ดพืช จึงอาจส่งผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ การทดลองนี้ได้วัดความเข้มข้นของสารสกัดจากใบพืชเป็นค่าความนำไฟฟ้า (EC) จึงได้ใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ซึ่งไม่เป็นพิษต่อพืช มาเตรียมเป็นสารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยให้มีค่าความนำไฟฟ้าครอบคลุมค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบพืช เพื่อนำไปทดสอบในหญ้าทั้ง 2 ชนิด เพื่อทดสอบว่าค่าศักย์ออสโมซิสมีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหรือไม่ โดยใช้วิธีการเดียวกันกับการทดสอบสารสกัดจากใบพืช

คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Inhibition Percentage, IP) จากสูตร $IP = [(C - T) / C] \times 100$ โดย C = ความงอกของเมล็ดหรือการเจริญเติบโตของต้นกล้าในตัวอย่างควบคุม และ T = ความงอกของเมล็ดหรือการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่ได้รับสารสกัดในอัตราส่วนต่างๆ

ผลการทดลอง

ผลของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Annonaceae 3 ชนิดด้วยน้ำที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนกหลังอก

เมล็ดหญ้ารังนกหลังอกเริ่มงอกตั้งแต่วันแรกของการเพาะในตัวอย่างควบคุม ส่วนในสารสกัดจากใบลำต้นทำให้เมล็ดงอกช้ากว่าเมล็ดที่ได้รับสารสกัดใบกระดังงาเงินและใบน้อยหน่า สารสกัดจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae ที่อัตราส่วนของใบแห้งต่อน้ำกลั่นสูงเท่ากันที่สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกหลังอกได้โดยเฉพาะสารสกัดใบลำต้นที่อัตราส่วน 1: 20 และ 1: 10 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกหลังอกได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนสารสกัดใบกระดังงาเงินและใบน้อยหน่า เฉพาะที่อัตราส่วน 1: 10 เท่านั้นที่ยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกหลังอกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยยับยั้งได้ 22.03% และ 54.24% ตามลำดับ ขณะที่สารสกัดที่อัตราส่วนอื่นๆ นั้นยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกหลังอกได้เล็กน้อย ไม่แตกต่างทางสถิติกับตัวอย่างควบคุม จากการทดลองพบว่าสารสกัดใบลำต้นยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้ารังนกหลังอกได้ดีที่สุด รองลงมา คือ ใบน้อยหน่าและใบกระดังงาเงินตามลำดับ (ตารางที่ 1) ความยาวรากต้นกล้าหญ้ารังนกหลังอกได้รับผลกระทบจากสารสกัดใบลำต้นมากที่สุด โดยความยาวรากถูกยับยั้งอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุมโดยสารสกัดตั้งแต่อัตราส่วน 1: 40 ขึ้นไป โดยอัตราส่วน 1: 40 ความยาวรากถูกยับยั้งถึง 55.69% ที่อัตราส่วน 1: 20 และ 1: 10 ความงอกถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ ส่วนสารสกัดจากใบกระดังงาเงินและใบน้อยหน่านั้นเฉพาะที่อัตราส่วน 1: 10 เท่านั้นที่มีผลกระทบต่อความยาวรากต้นกล้าหญ้ารังนกหลังอก โดยยับยั้งความยาวรากได้ 37.09% และ 65.26% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากตัวอย่างควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) นอกจากสารสกัดจากใบลำต้นที่อัตราส่วน 1: 20 และ 1: 10 ที่มีผลยับยั้งความงอกของหญ้ารังนกหลังอกได้อย่างสมบูรณ์แล้ว สารสกัดจากใบลำต้นที่อัตราส่วนอื่นๆ และสารสกัดใบน้อยหน่าและใบกระดังงาเงิน ทุกอัตราส่วนไม่มีผลยับยั้งความยาวลำต้นของต้นกล้าหญ้ารังนกหลังอกเลย และยังแสดงผลกระตุ้นความยาวลำต้นของต้นกล้าหญ้ารังนกหลังอกให้ยาวกว่าตัวอย่างควบคุมอีกด้วย (ตารางที่ 3)

จากการทดสอบในหลอดทดลองพบว่า เมล็ดหุ้ร้างนึ่งเริ่มงอกตั้งแต่วันแรกของการเพาะและ สารสกัดใบลำควนยับยั้งการงอกของเมล็ดหุ้ร้างนึ่งได้ดีกว่าสารสกัดใบกระดังงาเงินและใบน้อยหน่า สารสกัดใบลำควนและใบกระดังงาเงินที่อัตราส่วนใบแห้งต่อน้ำกลั่นสูงจะทำให้เมล็ดงอกช้าและงอกน้อยลงกว่า ตัวควบคุม สารสกัดใบลำควนตั้งแต่อัตราส่วน 1: 40 ถึง 1: 10 ยับยั้งความงอกของเมล็ดหุ้ร้างนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่อัตราส่วน 1: 40 และ 1: 20 ยับยั้งความงอกของเมล็ดหุ้ร้างนึ่ง 26.67% และ 93.33% ของตัวควบคุมตามลำดับ และที่อัตราส่วน 1: 10 ความงอกของเมล็ดหุ้ร้างนึ่งถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ สารสกัดใบกระดังงาเงินอัตราส่วน 1: 20 และ 1: 10 ยับยั้งการงอกของเมล็ดหุ้ร้างนึ่งได้ 28.33% และ 91.67% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดใบน้อยหน่านั้นมีเพียงอัตราส่วน 1: 10 เท่านั้นที่มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ด โดยยับยั้งได้ 26.67% ของตัวควบคุม ซึ่งแตกต่างจากตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Annonaceae ด้วยน้ำต่อการงอกของเมล็ดหุ้ร้างนึ่งจรจบดอกเล็ก และหุ้ร้างนึ่งที่ 7 วัน หลังเพาะ

ชนิดพืช	อัตราส่วน ใบพืช: น้ำกลั่น (กรัม/มิลลิลิตร)	พืชทดสอบ				%การยับยั้ง เฉลี่ย ^{4/}
		หุ้ร้างนึ่งจรจบดอกเล็ก		หุ้ร้างนึ่ง		
		เมล็ด ^{1/}	%การยับยั้ง ^{2/}	เมล็ด ^{1/}	%การยับยั้ง ^{2/}	
ลำควน	Control	19.67 a ^{3/}	0.00	20.00 a	0.00	0.00
	1: 80	18.67 ab	5.08	19.33 a	3.33	4.21
	1: 40	17.67 ab	10.17	14.67 b	26.67	18.42
	1: 20	0.00 d	100.00	1.33 c	93.33	96.67
	1: 10	0.00 d	100.00	0.00 c	100.00	100.00
กระดังงาเงิน	1: 80	20.00 a	-1.69	20.00 a	0.00	-0.85
	1: 40	19.00 a	3.39	19.00 a	5.00	4.20
	1: 20	18.33 ab	6.78	14.33 b	28.33	17.56
	1: 10	15.33 b	22.03	1.67 c	91.67	56.85
น้อยหน่า	1: 80	19.00 a	3.39	19.33 a	3.33	3.36
	1: 40	19.33 a	1.69	20.00 a	0.00	0.85
	1: 20	19.00 a	3.39	19.33 a	3.33	3.36
	1: 10	9.00 c	54.24	14.67 b	26.67	40.46
CV (%)		13.02		11.25		

^{1/} จำนวนเมล็ดที่งอกเฉลี่ย

^{2/} เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความงอกของเมล็ดพืชแต่ละชนิด

^{3/} ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/} ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความงอกของพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด

ผลต่อความยาวรากนั้น พบว่าสารสกัดใบลำควนและใบน้อยหน่าที่อัตราส่วน 1: 10 เท่านั้นที่สามารถยับยั้งความยาวรากให้สั้นกว่าตัวควบคุมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยสารสกัดใบน้อยหน่ายับยั้งได้ 76.0% ส่วนสารสกัดจากใบลำควนนั้นยับยั้งการงอกอย่างสมบูรณ์ ความยาวรากของต้นกล้าหุ้ร้างนกที่ได้รับสารสกัดจากใบพีชในวงศ์ Annonaceae ทั้ง 3 ชนิดที่อัตราส่วน 1: 80 และ 1: 40 และใบกระดังงาเงินที่อัตราส่วน 1: 20 กลับถูกกระตุ้นให้มีความยาวมากกว่าตัวควบคุม ในด้านความยาวลำต้นของต้นกล้าหุ้ร้างนก พบว่ามีเพียงสารสกัดจากใบลำควนเท่านั้นที่ทำให้ความยาวลำต้นของต้นกล้าหุ้ร้างนกล้นกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สารสกัดใบลำควนอัตราส่วน 1: 20 สามารถยับยั้งความยาวลำต้นได้ 23.57% และที่อัตราส่วน 1: 10 มีผลยับยั้งความงอกของต้นกล้าหุ้ร้างนกได้อย่างสมบูรณ์ (ตารางที่ 3) สารสกัดใบกระดังงาเงินและใบน้อยหน่าทุกอัตราส่วนไม่มีผลยับยั้งความยาวลำต้นของต้นกล้าหุ้ร้างนก และพบว่าสารสกัดใบกระดังงาเงินที่อัตราส่วน 1: 80, 1: 40 และ 1: 20 และสารสกัดใบน้อยหน่าที่อัตราส่วน 1: 80 ส่งผลกระทบต่อความยาวลำต้นของต้นกล้ามากกว่าตัวควบคุม

ตารางที่ 2 ผลของสารสกัดจากใบพีชวงศ์ Annonaceae ด้วยน้ำต่อความยาวรากของต้นกล้าหุ้ร้างนกรับดอกเล็กและหุ้ร้างนกที่ 7 วัน หลังเพาะ

ชนิดพืช	อัตราส่วน ใบพีช: น้ำกลั่น (กรัม/มิลลิลิตร)	พืชทดสอบ				%การยับยั้ง เฉลี่ย ^{4/}
		หุ้ร้างนกรับดอกเล็ก		หุ้ร้างนก		
		เซนติเมตร ^{1/}	%การยับยั้ง ^{2/}	เซนติเมตร ^{1/}	%การยับยั้ง ^{2/}	
ลำควน	Control	1.76 cde ^{3/}	0.00	1.01 d	0.00	0.00
	1: 80	2.03 bc	-15.84	1.92 bc	-90.13	-52.99
	1: 40	0.78 gh	55.69	2.47 a	-144.32	-44.32
	1: 20	0.00 i	100.00	0.68 d	32.45	66.23
กระดังงาเงิน	1: 10	0.00 i	100.00	0.00 e	100.00	100.00
	1: 80	2.54 a	-44.72	1.88 bc	-86.00	-65.36
	1: 40	1.93 bcd	-9.82	2.36 a	-133.42	-71.62
	1: 20	1.46 ef	16.89	1.95 b	-92.36	-37.74
น้อยหน่า	1: 10	1.10 fg	37.09	0.81 d	19.82	28.46
	1: 80	2.51 a	-43.22	1.52 c	-50.13	-46.68
	1: 40	2.26 ab	-28.70	1.74 bc	-72.30	-50.50
	1: 20	1.54 def	11.90	1.06 d	-4.29	3.81
	1: 10	0.61 h	65.26	0.24 e	76.00	70.63
CV (%)		17.69		16.72		

^{1/}ความยาวรากเฉลี่ย

^{2/}เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าพืชทดสอบแต่ละชนิด

^{3/}ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/}ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด

ตารางที่ 3 ผลของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Annonaceae ด้วยน้ำต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าหญาจรจบ ดอกเล็กและหญ้ารังนกที่ 7 วัน หลังเพาะ

ชนิดพืช	อัตราส่วน ใบพืช: น้ำกลั่น (กรัม/มิลลิลิตร)	พืชทดสอบ				%การยับยั้ง เฉลี่ย ^{4/}
		หญ้ารังนกดอกเล็ก		หญ้ารังนก		
		เซนติเมตร ^{1/}	%การยับยั้ง ^{2/}	เซนติเมตร ^{1/}	%การยับยั้ง ^{2/}	
ลำควน	Control	1.87 f ^{3/}	0.00	0.92 d	0.00	0.00
	1: 80	2.58 cd	-38.20	1.13 abcd	-23.29	-30.75
	1: 40	2.00 f	-6.99	0.97 bcd	-5.74	-6.37
	1: 20	0.00 g	100.00	0.70 e	23.57	61.79
กระดังงาจีน	1: 10	0.00 g	100.00	0.00 f	100.00	100.00
	1: 80	3.14 ab	-68.13	1.19 ab	-29.93	-49.03
	1: 40	3.05 b	-63.45	1.17 abc	-27.25	-45.35
	1: 20	2.42 de	-29.31	1.15 abc	-25.90	-27.61
น้อยหน่า	1: 10	2.09 ef	-11.91	0.96 cd	-4.33	-8.12
	1: 80	3.46 a	-85.29	1.25 a	-36.23	-60.76
	1: 40	2.85 bc	-52.48	1.10 abcd	-19.52	-36.00
	1: 20	2.84 bc	-51.83	1.10 abcd	-19.44	-35.64
	1: 10	1.93 f	-3.54	0.98 bcd	-7.45	-5.50
CV (%)		9.15		12.34		

^{1/}ความยาวต้นกล้าเฉลี่ย

^{2/}เปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวลำต้นของต้นกล้ากับตัวควบคุม

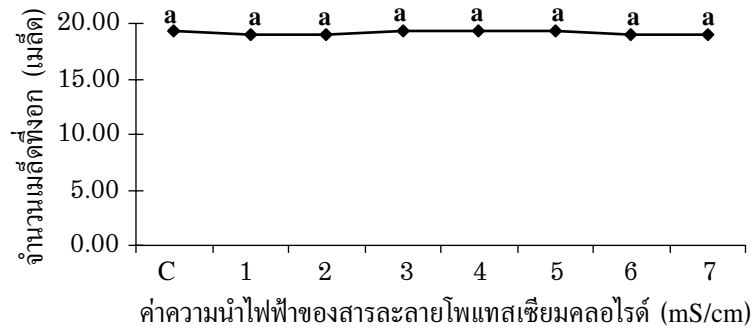
^{3/}ตัวเลขที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันตามตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT 0.05

^{4/}ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งความยาวลำต้นของต้นกล้าของพืชทดสอบทั้ง 2 ชนิด

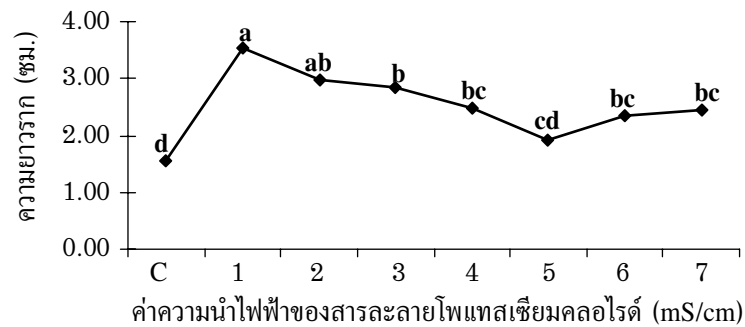
ผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า หญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้าร้างนกล้างอก

ในการสกัดสารโดยแช่ใบพืชแห้งในน้ำที่อัตราส่วนต่างๆ นั้นไม่สามารถที่จะวัดค่าศักย์ออสโมซิสที่แท้จริงของสารสกัดได้ แต่สามารถวัดได้เป็นค่าความนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) ของสารสกัดแต่ละอัตราส่วน พบว่าค่าความนำไฟฟ้าของสารสกัดจากใบพืชในวงศ์ Annonaceae ทั้ง 3 ชนิด ที่แต่ละอัตราส่วนมีค่าอยู่ในช่วง 0.70-6.74 mS/cm (ตารางที่ 4) เมื่ออัตราส่วนของใบแห้งเพิ่มขึ้น ค่าความนำไฟฟ้าก็สูงขึ้นด้วย และมีความแตกต่างกันระหว่างสารสกัดจากใบพืชแต่ละชนิด ในการทดสอบผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้าร้างนกล้างอก จึงได้ใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่มีค่าความนำไฟฟ้าเท่ากับ 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 และ 7.0 mS/cm มาทดสอบผลต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทั้ง 2 ชนิด โดยใช้น้ำกลั่น (มีค่า EC เท่ากับ 0.002 mS/cm) เป็นตัวควบคุม หญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้าร้างนกล้างอกที่ได้รับสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ที่มีค่าความนำไฟฟ้าตั้งแต่ 1.0-7.0 mS/cm นั้น เมล็ดเริ่มงอกตั้งแต่วันแรกของการเพาะ และที่ 7 วันหลังเพาะสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ทุกความเข้มข้นไม่มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าทั้งสองชนิด จำนวนเมล็ดที่งอกในสารละลายทุกค่าความนำไฟฟ้าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับในตัวควบคุม (รูปที่ 1ก. และ 2ก.) ในส่วนของการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอกนั้น พบว่าสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ทุกความเข้มข้นไม่มีผลยับยั้งความยาวของรากและลำต้นหญ้าทั้งสองชนิดที่ 7 วันหลังเพาะ แต่สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์กลับส่งเสริมให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตมากกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 1ข. 1ค. 2ข. และ 2ค.) แสดงว่าค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายในระดับนี้ไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้าร้างนกล้างอก ดังนั้นผลการยับยั้งของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Annonaceae ทั้ง 3 ชนิดที่มีต่อหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้าร้างนกล้างอกจะเกิดจากสารบางชนิดที่มีอยู่ในใบของพืชทั้ง 3 ชนิดนั่นเอง

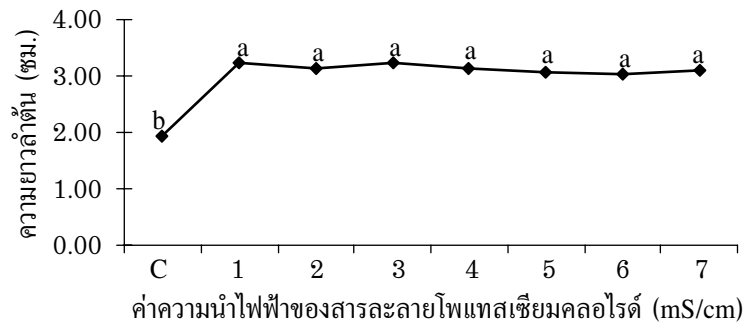
ก. ผลต่อความงอกของเมล็ด



ข. ผลต่อความยาวราก

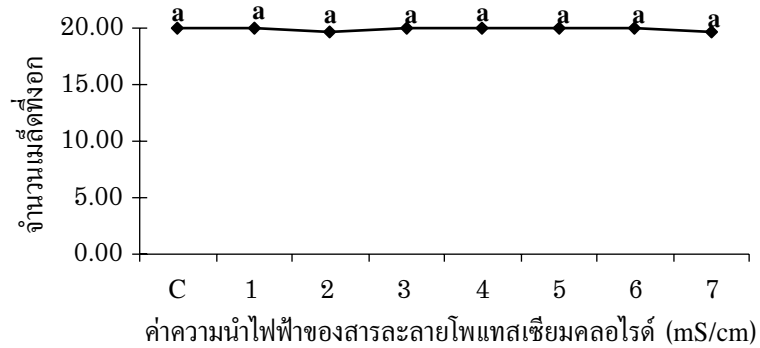


ค. ผลต่อความยาวลำต้น

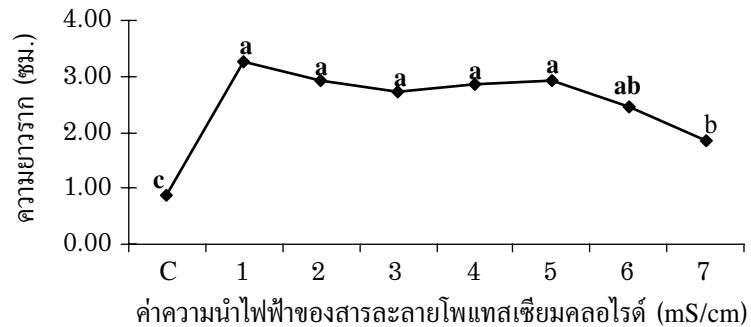


รูปที่ 1 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหูกงอายุ 7 วันหลังเพาะ
ค่าเฉลี่ยของการงอกและการเจริญเติบโตในแต่ละส่วนที่แสดงด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT 0.05
C = ควบคุม (น้ำกลั่น)

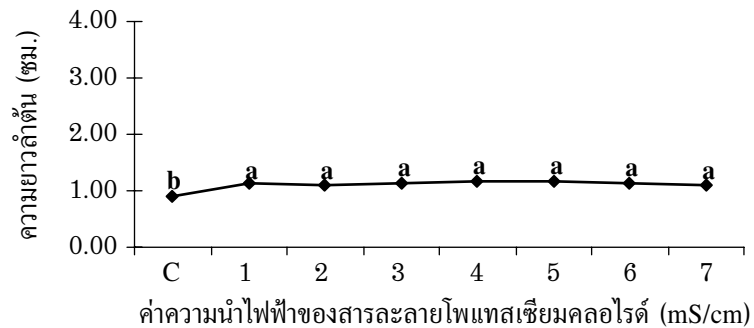
ก. ผลต่อความงอกของเมล็ด



ข. ผลต่อความยาวราก



ค. ผลต่อความยาวลำต้น



รูปที่ 2 ผลของสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ระดับค่าความนำไฟฟ้าต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหูก้างนงที่ 7 วันหลังเพาะ

ค่าเฉลี่ยของการงอกและการเจริญเติบโตในแต่ละส่วนที่แสดงด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT 0.05

C = ตัวควบคุม (น้ำกลั่น)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

สารสกัดน้ำจากใบลำตวน กระดังงาจีน และน้อยหน่าที่อัตราส่วนต่างๆ มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนกที่ระดับแตกต่างกัน เมื่ออัตราส่วนของใบแห้งในความเข้มข้นสูงซึ่งการยับยั้งก็จะมากขึ้นด้วย จากการศึกษาสารสกัดน้ำจากใบ *Eupatorium odoratum* ที่ความเข้มข้น 10%, 25%, 50% และ 75% พบว่าความเข้มข้นสูงมีผลยับยั้งการงอกและการเจริญของรากและลำต้นของต้นกล้า รวมทั้งการพัฒนาของรากแขนงของ *Cicer arietinum*, *Brassica juncea*, *Cucumis sativus*, *Phaseolus mungo*, *Raphanus sativus* และ *Vigna unguiculata* อัตราการยับยั้งจะสูงขึ้นตามความเข้มข้นของสารสกัดที่มากขึ้น แต่สารสกัดที่ความเข้มข้นต่ำๆ จะมีผลในการกระตุ้นการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า [20] ซึ่งตรงกันกับรายงานของ Al-Zahrani and Al-Robai, (2007) ที่พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบ *Calotropis procera* Decne. ที่ความเข้มข้น 5, 10, 20, 40 และ 60% มีผลยับยั้งการงอกของ Barley, Wheat, Cucumber, Fenugreek และ Alssana ให้ช้าลงได้ และที่ความเข้มข้นสูง (40% และ 60%) มีผลยับยั้งความยาวรากและการงอกของยอดแรกเกิด อัตราการยับยั้งจะสูงขึ้นตามความเข้มข้นของสารสกัดที่มากขึ้น แต่สารสกัดที่ความเข้มข้นต่ำๆ (5%) มีผลการกระตุ้นการงอกและการเจริญเติบโตของ Alssana, Cucumber และ Fenugreek ให้สูงกว่าตัวควบคุม [21] จากการศึกษาทดสอบผลของค่าศักย์ออสโมซิสของสารละลายที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่าไม่มีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนกแสดงว่าค่าศักย์ออสโมซิสของสารสกัดจากใบพืชทั้ง 3 ชนิดนั้นก็ไม่น่าจะมีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญของต้นกล้าหญ้าทั้งสองชนิดที่ทดสอบ แสดงว่าผลการยับยั้งของสารสกัดจากใบลำตวน กระดังงาจีน และน้อยหน่าเกิดจากสารบางชนิดที่มีอยู่ในใบของพืชเหล่านั้นเอง เช่นเดียวกับการศึกษาของ Laosinwattana, และคณะในปี 1997 [22] โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) และโพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) ที่ไม่มีความเป็นพิษต่อพืชที่มีค่า EC ของสารละลาย 0-10 mS/cm ก็พบว่าสารละลายโพแทสเซียมซัลเฟตและโพแทสเซียมไนเตรตที่ใช้ทดสอบไม่มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักโขม (*Amranthus lividus* Linn) และหญ้าวัวนก (*Echinochloa crus-galli* (Linn) Beauv.) และ Chanta and Wongwattana (2006) [23] ได้รายงานว่าสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ที่มีค่า EC ตั้งแต่ 1-13 mS/cm ซึ่งใกล้เคียงกับค่า EC ของสารสกัดจากต้อยติ่ง ไม่มีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าขจรจบดอกเล็กและหญ้ารังนก แต่ที่ค่า EC 17 mS/cm จะมีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทั้งสอง

สารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ในวงศ์ (family) เดียวกัน พบว่าสารสกัดมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าของหญ้าทั้งสองชนิดนั้นแตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wongwattana and Chamchaiyaporn (2004) [24] จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากใบสกุลอบเชย (*Cinnamomum*) ก็พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากใบกระวานและการบูรทำให้การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชตระกูลหญ้าที่ทดสอบลดลงมากที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดด้วยน้ำจากใบอบเชยเทศ และอบเชยญวน ตามลำดับ ส่วนความยาวรากและความยาวลำต้น กาญจนมาและเฉลิมชัย ในปี พ.ศ. 2551 [25] รายงานว่าสารสกัดจากใบลูฮาวายทำให้การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของ

ต้นกล้าพืชทดสอบลดลงมากกว่าสารสกัดจากใบผักแขยง ซึ่งอยู่ในวงศ์ Scrophulariaceae เช่นเดียวกัน แสดงว่าใบพืชแต่ละชนิดแม้จะอยู่ในสกุลหรือวงศ์เดียวกันก็อาจมีผลในการควบคุมการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่ต่างกัน ซึ่งจะต้องทำการศึกษาต่อไปเกี่ยวกับทั้งชนิดและปริมาณของสารยับยั้งการเจริญเติบโตที่มีอยู่ภายในใบพืชเหล่านี้ รวมทั้งการศึกษาแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรต่อไป

ตารางที่ 4 ค่าความนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) ของสารสกัดจากใบพืชวงศ์ Annonaceae ด้วยน้ำที่อัตราส่วนต่างๆ กัน

ชนิดพืช	อัตราส่วน ใบพืช: น้ำกลั่น (กรัม/มิลลิลิตร)	สารสกัดจากใบพืชวงศ์ Annonaceae ด้วยน้ำ (mS/cm)
น้ำกลั่น	-	0.002
ลำดวน	1: 80	1.08
	1: 40	1.90
	1: 20	3.50
	1: 10	6.74
กระดังงาจีน	1: 80	0.70
	1: 40	1.24
	1: 20	2.18
	1: 10	3.94
น้อยหน่า	1: 80	0.83
	1: 40	1.51
	1: 20	2.78
	1: 10	5.11

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี 2552

เอกสารอ้างอิง

1. รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2531. สารกำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ. จงเจริญการพิมพ์. หน้า 396.
2. Rice, E. L. 1984. Allelopathy. 2nd Edition. New York. Academic Press. p. 422.
3. Brophy, J. J., Goldsack, R. J., and Forster, P. I. 2004. Leaf Oils of the Queensland Species of *Melodorum* (Annonaceae). *Journal of Essential Oil Research* 16(5): 483-486.
4. Chaichantipyuth, C., Tiyaworanan, S., Mekaroonreung, S., Ngamrojnavanich, N., Roengsumran, S., Phuthong, S., Petsom, A., and Ishikawa, T. 2001. Oxidized Heptenes from *Melodorum fruticosum*. *Phytochemistry* 57: 1311-1315.
5. Chang, F. R., Chen, C. Y., Hsieh, T. J., Cho, C. P., and Wu, Y. C. 2000. New Alkaloids from *Annona purpurea*. *Journal of Natural Products* 63(6): 746-748.
6. Chen, C. Y., Chang, F. R., Pan, W. B., and Wu, Y. C. 2001. Four Alkaloids from *Annona cherimola*. *Phytochemistry* 56(7): 753-757.
7. Hsieh, T. J., Wu, Y. C., Chen, S. C., Huang, C. S., and Chen, C. Y. 2004. Chemical Constituents from *Annona glabra*. *Journal of the Chinese Chemical Society* 51(4): 869-876.
8. Liaw, C. C., Chang, F. R., Wu, C. C., Chen, S. L., Bastow, K. F., Hayashi, K., Nozaki, H., Lee, K. H., and Wu, Y. C. 2004. Nine New Cytotoxic Monotetrahydrofuranic Annonaceous Acetogenins from *Annona montana*. *Planta Medica* 70(10): 948-959.
9. Zhang, Y. H., Peng, H. Y., Xia, G. H., Wang, M. Y., and Han Y. 2004. Anticancer Effect of Two Diterpenoid Compounds Isolated from *Annona glabra* Linn. *Acta Pharmacologica Sinica* 25(7): 937-942.
10. Queiroz, E. F., Roblot, F., Laprévote, O., Paulo, M.de Q., and Hocquemiller, R. 2003. Two unusual Acetogenins from the Roots of *Annona salzmanii*. *Journal of Natural Products* 66(6): 755-758.
11. Dash, G. K., Ganapaty, S., Suresh, P., Panda, S. K., and Sahu, S. K. 2001. Analgesic and Anti-inflammatory Activity of *Annona squamosa* Leaves. *Indian Journal of Natural Products* 17(2): 32-36.
12. Kaleem, M., Asif, M., Ahmed, Q. U., and Bano, B. 2006. Antidiabetic and Antioxidant Activity of *Annona squamosa* Extract in *Streptozotocin*-Induced. *Singapore Medical Journal* 47: 670-675.

13. Annie, S., Rajendran, K., Kumar, C. D., and Ramgopal, B. 2004. Antidiabetic Activity of Aqueous Leaf extract of *Annona squamosa* in *Streptozotoci*. *Journal of Ethnopharmacology* 91(1): 171-175.
14. Adesokan, A. A., Akanji, M. A., and Yakubu, M. T. 2007. Antibacterial Potentials of Aqueous Extract of *Enantia chlorantha* stem bark. *African Journal of Biotechnology* 6(22): 2502-2505.
15. Kotkar, H. M., Mendki P. S., Sadan, S. V. G. S., Jha, S. R., Upasani S. M., and Maheshwari V. L. 2001. Antimicrobial and Pesticidal Activity of Partially Purified Flavonoids of *Annona squamosa*. *Pest Management Science* 58(1): 33-37.
16. Leatemia, J. A., and Isman, M. B. 2004. Efficacy of Crude Seed Extracts of *Annona squamosa* Against Diamondback Moth, *Plutella xylostella* L. in the Greenhouse. *International Journal of Pest Management* 50(2): 129-133.
17. Leatemia, J. A., and Isman, M. B. 2004. Insecticidal Activity of Crude Seed Extracts of *Annona* spp. (Annonaceae), *Lansium domesticum* and *Sandoricum koetjape* (Meliaceae) Against Lepidopteran Larvae. *Phytoparasitica* 32: 30-37.
18. Colom, O. A., Popich, S., and Bardon, A. 2007. Bioactive Constituents from *Rollinia emarginata* (Annonaceae). *Natural Product Research* 21(3): 254-259.
19. Santana, D. C., Inoue, M. H., and Pereira, M. J. B. 2007. Allelopathic Potential of Aqueous Extracts from *Annona crassiflora*: Effects on *Brachiaria brizantha* and *Glycine max*. *Revista Brasileira de Agroecologia* 2(2): 876-879.
20. Hoque, R. A. T. M., Ahmed, R., Uddin, M. B., and Hossain, M. K. 2003. Allelopathic Effects of Different Concentration of Water Extracts of *Eupatorium odoratum* Leaf on Germination and Growth Behavior of Six Agricultural Crops. *Online Journal of Biological Science* 3(8): 741-750.
21. Al-Zahrani, H. S., and Al-Robai, S. A. 2008. Allelopathic Effect of *Calotropis procera* Leaves Extract on Seed Germination of Some Plants. *Journal of King Abdulaziz University: Science Journal* 19(1): 115-126.
22. Laosinwattana, C., Yoneyama, K., Takeuchi, Y., Ogasawara, M., and Konnai, M. 1997. Allelopathic Potential of Maniligrass [*Zoysia matrella* (L.) Merr.]. *Journal of Japanese Society of Turfgrass Science* 26(1): 24-31.
23. Chanta, P., and Wongwattana, C. 2006. Allelopathy in *Ruellia tuberosa* Linn. *Agricultural Science Journal* 37(6)(Suppl.): 455-458.
24. Wongwattana, C., and Chamchaiyaporn, T. 2004. Effect of Cinnamomum Leaves Water Extract on Grassy Plants Seed Germination. Proceedings in the 30th Congress on Science and Technology of Thailand. B0139.

25. กาญจนา หลงสะ และ เฉลิมชัย วงศ์วัฒน์. 2551. การศึกษาค้นคว้าทางอัลลีโลพาทีในผักแขยง (*Limnophila aromatica*) และบลูฮาวาย (*Otacanthus azureus*). Proceedings งานประชุม “ศรินครินทร์วิโรฒวิชาการ” ครั้งที่ 3 เล่มที่ 1 กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรินครินทร์วิโรฒ. หน้า 169-176.

ได้รับบทความวันที่ 7 เมษายน 2552

ยอมรับตีพิมพ์วันที่ 12 พฤษภาคม 2552

