

ผลทางอัลลีโลพาทริกของผักเสี้ยนดอกม่วงต้นสดและต้นแห้งต่อการงอกและ
การเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก และ ผักโขมหนาม
**Allelopathic Effect of Fresh and Dry *Cleome rutidosperma* DC. Extracts on
Seed Germination and Growth of *Echinochloa crus-galli* Beauv.
and *Amaranthus spinosus* L.**

สุขุมาลัย เลิศมงคล^{1/}
Sukumarn Lertmongkol^{1/}

ABSTRACT

Allelopathic effects of fresh and dry *Cleome rutidosperma* DC. extracted by water on germination and seedling growth of *Echinochloa crus-galli* Beauv. and *Amaranthus spinosus* L. were tested at concentrations of 1, 5, 10 and 15 mg/ml The results indicated that the concentrations of extract from fresh *Cleome rutidosperma* DC. at 5, 10 and 15 mg/ml could completely inhibit 100 of percent seed germination, root length, shoot length, and dry weight of *Echinochloa crus-galli* Beauv. and *Amaranthus spinosus* L. While, at the concentration of 1mg/ml could stimulate seed germination and growth. The concentrations of extract from dry *Cleome rutidosperma* DC. at 15 mg/ml, showed the best result in inhibiting seed germination and growth. This indicated that allelopathic from fresh *Cleome rutidosperma* DC. had more efficiency in inhibit the seed germination and growth than dry matter. The low concentration of fresh *Cleome rutidosperma* DC. could stimulate and promote the seed germination and growth of *Echinochloa crus-galli* Beauv. and *Amaranthus spinosus* L., where as the high concentration could inhibit the seed germination and growth. A broad leaf weed *Amaranthus spinosus* L. would be more affected than a narrow leaf weed *Echinochloa crus-galli* Beauv.

Key words : allelopathic, seed germination, growth, inhibit, promote

^{1/} ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ 10900.

^{1/} Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

บทคัดย่อ

ผลทางอัลลีโลพาธิกของผักเสี้ยนดอกม่วงต้นสดและต้นแห้งสกัดด้วยน้ำที่ระดับความเข้มข้น 1, 5, 10 และ 15 มก./มล.ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากผักเสี้ยนต้นสด ความเข้มข้น 5, 10 และ 15 มก./มล. สามารถยับยั้งการงอก ความยาวราก ความยาวยอดและน้ำหนักแห้งของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม 100% ส่วนความเข้มข้น 1 มก./มล. ส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโต สำหรับผักเสี้ยนต้นแห้งพบว่า ความเข้มข้น 15 มก./มล. สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตได้มากที่สุด แสดงว่าสารอัลลีโลพาธิกจากผักเสี้ยนต้นสดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตดีกว่าต้นแห้ง ผักเสี้ยนต้นสดที่อัตราความเข้มข้นต่ำจะมีฤทธิ์ในการส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม ถ้าใช้ในอัตราความเข้มข้นสูงขึ้นจะมีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโต ส่วนผักเสี้ยนต้นแห้งถ้าเพิ่มอัตราความเข้มข้นสูงขึ้นจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ผักโขมหนามซึ่งเป็นวัชพืชใบกว้างจะได้รับผลกระทบมากกว่าหญ้าข้าวนก ซึ่งเป็นวัชพืชใบแคบเล็กน้อย

คำสำคัญ : สารอัลลีโลพาธิก, การงอก, การเจริญเติบโต, การยับยั้ง, การส่งเสริม

คำนำ

อัลลีโลพาธิ (Allelopathy) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบทางเคมีที่พืชต้นหนึ่งปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมและไปมีผลกระทบต่อทั้งทางด้านบวกและด้านลบต่อพืชและจุลินทรีย์ ผลทางด้านบวก เช่น กระตุ้นการงอกของเมล็ด หรือส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืชและจุลินทรีย์ ผลทางด้านลบได้แก่ ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชต้นอื่นรวมทั้งจุลินทรีย์ด้วย (Cheng, 1989) สารที่พืชปลดปล่อยออกมาเรียกว่าสารอัลลีโลพาธิก หรือ สารอัลลีโลเคมีก (Winter, 1961) ผักเสี้ยนเป็นพืชที่สามารถปลดปล่อยสารทางชีวเคมีสู่สภาพแวดล้อมจากการวิจัยพบว่า ในสารสกัดต้นผักเสี้ยนพบสารเคมีหลายกลุ่ม ได้แก่ แทนนิน ไตรเทอปีนส์ แอนทราควิโนน ฟลาโวนอยด์ ซาโปนิน สเตียรอยด์ เรซิน เลคติน ไกลโคไซด์ น้ำตาล สารกลุ่มฟีนอลิก และแอลคาลอยด์สารประกอบเหล่านี้แสดงฤทธิ์ลดการอักเสบข้อกระดูกในสัตว์ทดลอง (anti-arthritic properties) และฤทธิ์ด้านการออกซิเดชัน (ประโยชน์, 2554) นอกจากนี้ ผักเสี้ยนสดยังมีสารไฮโดรไซยาไนด์ (Hydrocyanide) ซึ่งมีพิษต่อประสาทส่วนกลาง สารนี้จะสลายไปเมื่อนำไปต้มหรือดอง (นิรนาม, 2513) สังวาล (2550) รายงานว่า สารสกัดจากผักเสี้ยนบ้าน (*Cleome gynandra* Linn.) ผักเสี้ยนป่า (*Cleome chelidonii* Linn.) และผักเสี้ยนผี (*Cleome viscosa* Linn.) มีคุณสมบัติในการฆ่าแมลงศัตรูข้าว 3 ชนิด คือ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* Stal.) ตัวงวงข้าว

(*Sitophilusoryzae* Linn.) และ มอดสยาม (*Lophocateres pusillus* Klug.) ในลักษณะพิษล้มพัสตายและมีผลเสียต่อการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูข้าวทั้ง 3 โดยจะทำให้มีการเจริญเติบโตช้า นอกจากนี้สารสกัดจากใบผักเสี้ยนบ้านและใบผักเสี้ยนป่ายังมีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 ถึง ระยะที่ 4 โดยให้ค่า LC_{50} ภายในเวลา 24 ชั่วโมงเท่ากับ 0.96 และ 1.31 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ (วัชรพร, 2546) ขณะที่นันทน์ภัส (2551) รายงานว่าผักเสี้ยนมีปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิก และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC สูงที่สุด โดยพบว่าพืชที่มีสารประกอบฟีนอลิกสูงก็มีค่าความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระสูงร่วมด้วยเนื่องจากสารอัลลิโลพาธิกที่พืชปลดปล่อยออกมาจะไปมีผลต่อพืชปลูกวัชพืช โรคหรือแมลง โดยสารไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรนำสารสกัดจากพืชมาใช้ในการกำจัดวัชพืชเพื่อลดปัญหาการใช้สารเคมีซึ่งมีต้นทุนสูงและส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ และสภาพแวดล้อมโดยหญ้าข้าวนกและผักโขมหนามจัดเป็นวัชพืชร้ายแรง เนื่องจากมีความสามารถในการเจริญเติบโตดีมีประสิทธิภาพในการขยายพันธุ์และแพร่พันธุ์รวดเร็วมีความทนทานและปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีมีความสามารถในการแข่งขันสูงมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอย่างมาก และยากต่อการควบคุม (อาทิตย์และพิสิฐ, 2545) มีการศึกษาอัลลิโลพาธิอย่างกว้างขวางในพืชหลายชนิด แต่สำหรับการศึกษาผล

ทางอัลลิโลพาธิกของผักเสี้ยนดอกม่วงต้นสดและต้นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก และ ผักโขมหนามยังไม่มีการศึกษามาก่อน การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบทางอัลลิโลพาธิกของผักเสี้ยนดอกม่วงที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารอัลลิโลพาธิกในผักเสี้ยนดอกม่วงต้นสดและต้นแห้งที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม ผลที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเกษตรและการพัฒนาสารสกัดจากผักเสี้ยนเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดวัชพืชต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บผักเสี้ยนดอกม่วงที่ออกดอกและมีฝักจากที่รกร้าง จ.ลพบุรี ความชื้น 22 เปอร์เซ็นต์ มาล้างทำความสะอาดและตัดเป็นชิ้นให้มีขนาดเล็กประมาณ 0.5 ซม. ใช้ทุกส่วนของพืช ทั้งส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอก นำมาใส่ภาชนะ (บีกเกอร์) โดยใช้ผักเสี้ยน 200 กรัม ต่อน้ำกลั่น ปริมาตร 800 มล. หมักไว้เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดนำมากรองด้วยผ้าขาวบางแล้วทำการลดปริมาตรโดยใช้เครื่อง freeze-dryer ให้เหลือ 50 มล. ใส่สารสกัดจากผักเสี้ยนอัตราความเข้มข้น 1, 5, 10 และ 15 มก./มล. ในกล่องพลาสติก (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 ซม. สูง 19 ซม.) ที่บรรจุวัน 0.5% (วัน 10 ก. : น้ำ 2 ล.) ปริมาตร 20 มล. นำเมล็ดผักโขมหนาม

เก็บมาจากที่รกร้าง จ.ลพบุรี และเมล็ดหญ้าข้าวนก เก็บจากแปลงปลูกข้าว จ.ลพบุรี แช่น้ำอุณหภูมิ 50 °ซ. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ใส่เมล็ดผักโขมหนามกล่องละ 20 เมล็ด และเมล็ดหญ้าข้าวนกกล่องละ 20 เมล็ด ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ และใส่เมล็ดผักโขมหนามกล่องละ 20 เมล็ด และเมล็ดหญ้าข้าวนกกล่องละ 20 เมล็ด ในกล่องพลาสติกที่บรรจุอาหารวุ้นเพียงอย่างเดียวเพื่อเปรียบเทียบ นำกล่องพลาสติกไปเก็บไว้ในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อุณหภูมิ 24 °ซ. ทำการเปิดไฟ 16 ชม. ปิดไฟ 8 ชม. ความเข้มแสง 2,000 ลักซ์ เป็นเวลา 14 วัน ส่วนผักเสี้ยนแห้งมีวิธีการคือนำผักเสี้ยนสดมาผึ่งลมจนน้ำหนักคงที่ ใช้เวลาประมาณ 14 วัน ความชื้น 7

เปอร์เซ็นต์ ผักเสี้ยนสด 15 ก. ได้ผักเสี้ยนแห้ง 9 ก. หลังจากนั้นทำการทดลองเหมือนผักเสี้ยนสดทุกประการ ดำเนินการทดลองที่ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วางแผน การทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ เมื่อครบ 14 วัน นับจำนวนเมล็ดผักโขมหนามและหญ้าข้าวนกที่งอก วัดการเจริญเติบโตในด้านความยาวราก ความยาวยอด น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง นำผลการงอกและการเจริญเติบโตมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกและเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต ตามสูตรของ ศานิต (2556) สำหรับสูตรการคำนวณการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโต

$$\text{การยับยั้งการงอก (\%)} = \left\{ \frac{\text{การงอกในสภาพควบคุม}-\text{การงอกในสภาพที่ได้รับสารสกัด}}{\text{การงอกในสภาพควบคุม}} \right\} \times 100$$

$$\text{การยับยั้งการเจริญเติบโต(\%)} = \left\{ \frac{\text{การเจริญเติบโตในสภาพควบคุม}-\text{การเจริญเติบโตในสภาพที่ได้รับสารสกัด}}{\text{การเจริญเติบโตในสภาพควบคุม}} \right\} \times 100$$

นำเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตทั้ง 4 ลักษณะ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบผลของสารอัลลีโลพาธิกจากผักเสี้ยนต้นสดและต้นแห้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนามพบว่า สารสกัดจากผักเสี้ยนต้นสดที่ ความเข้มข้น 5, 10 และ 15 มก./มล. สามารถยับยั้งการงอกของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม 100% ส่วนความเข้มข้น 1 มก./มล. ส่งเสริมการงอกของ

หญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม 78.64 และ 80% ตามลำดับ ส่งเสริมความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งของหญ้าข้าวนก 9.83, 51.27 และ 57.43 % ตามลำดับและผักโขมหนาม 14.05, 59.52 และ 63.34 % ตามลำดับ (Table 1 and 3) ส่วนสารสกัดจากผักเสี้ยนต้นแห้งที่ความเข้มข้น 15 มก./มล. มีผลต่อหญ้าข้าวนกและผักโขมหนามมากที่สุด โดยมีฤทธิ์ในการยับยั้งการ

งอก 61.47 และ 77.63 % ความยาวราก 78.56 และ 82.71 % ความยาวยอด 79.61 และ 87.15 % และน้ำหนักแห้ง 63.19 และ 72.24% ตามลำดับ (Table 2 and 4)

ผลการทดลองพบว่าการใช้สารสกัดจากผักเสี้ยนที่ความเข้มข้นสูงมีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม แต่ถ้าใช้ความเข้มข้นต่ำจะมีฤทธิ์ในการส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตผักเสี้ยนต้นสดมีประสิทธิภาพดีกว่าต้นแห้ง โดยทั่วไปในต้นพืชจะมีสารอัลลิโลพาธิกหลายชนิด ซึ่งจะทำให้พืชนั้นมีสารสกัดที่มีฤทธิ์ทางอัลลิโลพาธิกมากขึ้น เมื่อพืชถูกทำให้แห้งสารอัลลิโลพาธิกบางตัวอาจสลายไป จึงทำให้สารสกัดจากผักเสี้ยนต้นแห้งมีประสิทธิภาพน้อยกว่าสารสกัด

จากผักเสี้ยนต้นสด และผักเสี้ยนต้นสดเมื่อเพิ่มความเข้มข้นสูงขึ้นประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Einhellig (1985) พบว่าสารอัลลิโลพาธิกที่มีความเข้มข้นสูงมีแนวโน้มเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชส่วนความเข้มข้นต่ำอาจจะเป็นสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชได้ ศานิตและคณะ (2552) รายงานว่าการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดจากหญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* Nees.) ทำให้การยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้านกสีชมพู (*Echinoch loacolana* (L.) Link. ถั่วผี (*Macroptiliuml athyroides* (L.) และ ด้อยตั้ง (*Ruellia tuberosa* (Linn.)) เพิ่มขึ้น นอกจากนี้

Table 1. Inhibition of seed germination, root length, shoot length and dry weight of *Echinochloacrus-galli* Beauv. by extract from fresh of *Cleome rutidosperma* DC at different concentrations.

Concentration of fresh of <i>Cleome rutidosperma</i> DC (mg./ml.)	Inhibition of seed germination (%)	Inhibition of root length (%)	Inhibition of shoot length (%)	Inhibition of dry weight (%)
Control	0	0	0	0
1	-78.64b	- 9.83b	- 51.27b	- 57.43b
5	100a	100a	100a	100a
10	100a	100a	100a	100a
15	100a	100a	100a	100a
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	5.38	8.45	7.63	7.56

In the same column with the same letter indicates no significant difference at 0.05 level of confidence by DMRT. Positive values indicate that the effect of the inhibition. Negative values indicate that the effect of stimulating or promoting.

Table 2. Inhibition of seed germination, root length, shoot length and dry weight of *Echinochloa crus-galli* Beauv. by extract from dry of *Cleome rutidosperma* DC at different concentrations

Concentration of dry of <i>Cleome rutidosperma</i> DC (mg./ml.)	Inhibition of seed germination (%)	Inhibition of root length(%)	Inhibition of shoot length (%)	Inhibition of dry weight(%)
Control	0	0	0	0
1	35.72d	40.14d	48.59d	39.65d
5	47.61c	52.73c	54.57c	48.25c
10	55.37b	60.92b	65.17b	56.34b
15	61.47a	78.56a	79.61a	63.19a
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	7.74	6.53	8.58	6.81

Table 3. Inhibition of seed germination, root length, shoot length and dry weight of *Amaranthus spinosus* Linn. by extract from fresh of *Cleome rutidosperma* DC. at different concentrations

Concentration of fresh of <i>Cleome rutidosperma</i> DC (mg./ml.)	Inhibition of seed germination (%)	Inhibition of root length (%)	Inhibition of shoot length (%)	Inhibition of dry weight (%)
Control	0	0	0	0
1	-80b	-14.05b	-59.52b	-63.34b
5	100a	100a	100a	100a
10	100a	100a	100a	100a
15	100a	100a	100a	100a
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	6.68	7.54	8.92	7.63

In the same column with the same letter indicates no significant difference at 0.05 level of confidence by DMRT. Positive values indicate that the effect of the inhibition. Negative values indicate that the effect of stimulating or promoting.

Table 4. Inhibition of seed germination, root length, shoot length and dry weight of *Amaranthus spinosus* Linn. by extract from dry of *Cleome rutidosperma* DC. at different concentrations

Concentration of dry of <i>Cleome rutidosperma</i> DC (mg./ml.)	Inhibition of seed germination (%)	Inhibition of root length(%)	Inhibition of shoot length (%)	Inhibition of dry weight(%)
Control	0	0	0	0
1	44.15d	47.38d	50.16d	48.51d
5	57.75c	59.84c	61.43c	56.17c
10	68.26b	75.80b	79.91b	63.84b
15	77.63a	82.71a	87.15a	72.24a
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	8.52	6.37	7.45	7.34

การทดสอบสารสกัดของพืชหลายชนิดต่อพืชทดสอบเช่นการใช้สารสกัดจากข้าวไรน์ (*Secale cereal*) ที่ระดับความเข้มข้น 1.4 มก./มล. มีผลทำให้การงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าแตงกวา (*Cucumis Sativus* Linn.) และฟักทอง (*Cucurbita moschata* Decne) ถูกยับยั้งมากกว่าการใช้สารสกัดจากข้าวไรน์ ที่ระดับความเข้มข้น 0.2, 0.6 และ 0.8 มก./มล. (Burgus and Talbert, 1999) ปฐวี และคณะ (2551) ศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบชันทองพญาบาท (*Suregada multiflorum* (A.Juss.) Baill) ต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน (*Amaranthus tricolor* Linn.) พบว่าผลการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวนเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้น ผักโขมหนามซึ่งเป็นวัชพืชใบกว้างได้รับผลกระทบมากกว่าหญ้า

ข้าวนกซึ่งเป็นวัชพืชใบแคบเล็กน้อยสอดคล้องกับ ภัทรินและคณะ (2555) รายงานว่า การใช้สารสกัดด้วยน้ำจากส่วนใบดาวเรือง (*Tagetes erecta* Linn.) สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง (*Brassica chinensis* Jusl var parachinensis (Bailey) Tsen & Lee) ได้ดีกว่าหญ้าข้าวนก

สรุปผลการทดลอง

ผลทางอัลลิโลพาธีของผักเสี้ยนดอกม่วงต้นสดมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการยับยั้งและส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักโขมหนาม สารสกัดจากผักเสี้ยนดอกม่วงต้นสดมีประสิทธิภาพทางอัลลิโลพาธีมากกว่าสารสกัดจากผักเสี้ยนดอกม่วงต้นแห้ง ผักเสี้ยนดอกม่วงต้นแห้งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งโดยถ้าเพิ่มความเข้มข้นมากขึ้นประสิทธิภาพ

ในการยับยั้งสูงขึ้น หนุ่ข้าวนกซึ่งเป็นวัชพืชใบแคบได้รับผลกระทบมากกว่าผักโขมหนามซึ่งเป็นวัชพืชใบกว้างเล็กน้อย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร. ช่อม เปรมชัยเกียรติ ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำงานเสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

นันทน์ภัส เต็มวงศ์. 2551. *ความสัมพันธ์ของสารประกอบฟีนอลิกส์ กับความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระในพืช*. ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์ ปีที่ 8 (2):2551.

ปฐวี อามระดิษ, ภัทรนันต์ โชติแสง, พชณี เจริญยิ่ง และจำรุญ เล่าสินวัฒนา. 2551. ผลของสารสกัดจากใบชันทอง พยายามต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักโขมสวน. *ว. วิทย* กษ.39: 488-491.

ประโยชน์ ใจเพชร. 2554. *ผักเสี้ยน*. แหล่งที่มา: www.prueksaveda.com/คุณค่าผักพื้นบ้าน/ผักเสี้ยน.html, 2 สิงหาคม 2556.

ภัทริน วิจิตรตระการ, มณฑินี ธีรารักษ์, พชณี เจริญยิ่ง และจำรุญ เล่าสินวัฒนา. 2555. ผลในการยับยั้งการงอกของสารสกัดน้ำจากดาวเรืองและการแยกกลุ่มสารออกฤทธิ์. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า* 30:3 (87-94).

นิรนาม. 2513. รายงานสาระความรู้ทางการ

เกษตรฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: natres.psu.ac.th. [7 ต.ค. 2013].

วัชรพร โพไชยราช. 2546. *การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากใบผักเสี้ยนบ้านและใบผักเสี้ยนป่าต่อการตายของลูกน้ำยุงลาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. 2556. *ผลของสารสกัดหยาบด้วยเอทานอลจากพืชสมุนไพร 6 ชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียวพืวดำ*. หน้า 319-328. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ.

ศานิต สวัสดิ์กาญจน์, วิมลพรรณ รุ่งพรหม และศิริรัตน์ ศิริพรไพศาล. 2552. ผลของสารสกัดจากลำต้นหนุ่ดอกขาวต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืช 3 ชนิด. *ว. วิทย* กษ.40 : 1 (พิเศษ.) : 157-160

สังวาล สมบูรณ์. 2550. *ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารในพืชสกุล Cleome. spp. ต่อแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติบางชนิด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาทิตย์ กุคำอู และฟิลิฐุ พรหมนารถนาท. 2545. *เอกสารประกอบการบรรยาย การฝึก*

- อบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริม และเกษตรกร
ผู้นำการจัดการวัชพืชในนาข้าว, ศูนย์วิจัย
ข้าวปทุมธานีจ.ปทุมธานี.
- Burgus, N.R. and R.E. Talbert. 1999.
Cultivar and age differences in the
production of allelochemicals by
Secalecereale. *Weed Sci.* 47:481-
485.
- Cheng, H.H. 1989. *Assessment of the fate
and transport of allelochemicals in
the soil*, pp. 209-216. In C.H. Chou
and G.R. Waller, eds. *Phytochemical
Ecology: Allelochemicals, Mycotoxins
and Insect Pheromones and
Allomones*. Academia Sinica
Monograph Ser. No.9, Acad.Sinica,
Taipei, ROC.
- Einhellig, F.A. 1985. Allelopathy – A
natural protection, allelochemicals,
pp. 161-200. In N.B. Mandava, ed.
*Hand Book of Natural Pesticides :
Methods vol 1*. CRC Press, Inc.,
Florida.
- Winter, A.G. 1961. New physiological and
biological aspects in the
interrelationships between higher
plants. *Symp. Soc. Exp. Biol* 15:
229-244.