

พิษสัมผัสตายของน้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้านต่อด้วงถั่วเขียว, *Callosobruchus maculatus* (F.)
(Coleoptera : Bruchidae)

Contact Toxicity of Indigenous Edible Aromatic Plants Against the Cowpea Weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidae)

นที ชาวนา¹ และ สุภาณี พิมพ์สมาน¹

Natee Chaona¹ and Supanee Pimsaman¹

Abstract

Four indigenous edible aromatic plant; *Anethum graveolens* Linn., *Polygonum odoratum* Lour., *Limnophila aromatica* (Lamk.) Merr. and *Piper sarmentosum* Roxb.ex Hunter were extracted by hydro-distillation. The yield of volatile oils were 0.064, 0.09, 0.24 and 0.046%, respectively. Each oil was then evaluated for its contact toxicity against the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidae) using the residual film technique. Results, indicated by median lethal concentration (LC₅₀) at 48 hr, showed that *A. graveolens* Linn. oil was the most toxic (LC₅₀ = 3,003 ppm) followed by *P. sarmentosum* Roxb.ex Hunter (LC₅₀ = 8,864), *P. odoratum* Lour. (LC₅₀ = 18,530 ppm) and *L. aromatica* (Lamk.) Merr. (LC₅₀ = 18,721 ppm).

บทคัดย่อ

ได้สกัดน้ำมันระเหยง่ายโดยวิธี hydro-distillation จากผักพื้นบ้าน 4 ชนิด คือ ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักแพว (*Polygonum odoratum* Lour.) ผักแขยง (*Limnophila aromatica* (Lamk.) Merr.) และชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb. ex Hunter) ได้ปริมาณน้ำมันระเหยง่ายคิดเป็น 0.064 0.09 0.24 และ 0.046 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดสอบเพื่อประเมินพิษในลักษณะสัมผัสตายโดยวิธี residual film technique กับด้วงถั่วเขียว *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidae) พบว่า น้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาวมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีค่า median lethal concentration (LC₅₀) ที่ 48 ชม. เท่ากับ 3,003 ppm รองลงมาได้แก่น้ำมันจากชะพลู (LC₅₀ = 8,864 ppm) ผักแพว (LC₅₀ = 18,530) และ ผักแขยง (LC₅₀ = 18,721 ppm)

คำนำ

ถั่วเขียวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ สามารถปลูกได้ทั่วประเทศ ทำรายได้แก่เกษตรกรปีละกว่า 2 พันล้านบาท (พรทิพย์, 2535) ปัญหาที่สำคัญในการเก็บรักษาเมล็ดถั่วเขียวมักถูกด้วงถั่วเขียวเข้าทำลาย ซึ่งเป็นปัญหาการระบาดไปทั่วโลก การป้องกันกำจัดส่วนใหญ่มักใช้สาร methyl bromide และ phosphine เป็นสารรมในโรงเก็บ สารฆ่าแมลงที่ใช้มีผลทำลายชั้นโอโซนของอากาศ และทำให้เกิดความต้านทาน รวมทั้งเกิดสารตกค้างในเมล็ดพืชทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค (Mohan and Fields, 2002) การใช้สารสกัดจากพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งเพื่อลดความเสี่ยงจากการใช้สารเคมี Grainge and Ahmed (1988) รายงานว่าพืชกว่า 2,400 ชนิด ที่มีพิษต่อแมลง และน้ำมันระเหยง่ายจากพืช (volatile oil) เป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากน้ำมันระเหยง่ายจากพืชหลายชนิด อาทิเช่น *Mentha arvensis*, *M. piperita*, *Cymbopogon nardus*, *Piper guineense* และ *Zingiber officinale* สามารถป้องกันกำจัดด้วงถั่วเขียวได้ดี (Ajayi and Lale, 2001; Raja et al., 2001) ซึ่งสารที่มีฤทธิ์เป็นพิษต่อแมลงในน้ำมันระเหยง่ายเป็นสารกลุ่ม monoterpenes ที่สามารถสลายตัวได้ง่าย มีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำและมีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมน้อย (Shaaya et al., 1997)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงเป็นการใช้ประโยชน์จากน้ำมันระเหยง่ายของผักพื้นบ้านเพื่อป้องกันกำจัดด้วงถั่วเขียว และเป็นแนวทางการพัฒนาการใช้สารจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ ผักพื้นบ้านที่นำมาศึกษาได้แก่ ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักแพว (*Polygonum odoratum* Lour.) ผักแขยง (*Limnophila aromatica* (Lamk.) Merr.) และชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb. ex Hunter)

¹ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น /

¹ Department of Entomology , Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Thailand 40002

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมแมลงเพื่อทดสอบ

นำเมล็ดถั่วเขียว 500 กรัม ไปแช่แข็ง 24 ชั่วโมง เพื่อฆ่าแมลงชนิดอื่นที่ติดมากับเมล็ด จากนั้นจึงนำเมล็ดถั่วเขียวมาใส่ในโหลแก้วแล้วปล่อยให้ตัวเต็มวัยด้วงถั่วเขียวที่เก็บรวบรวมจากแหล่งเก็บเมล็ดพันธุ์ต่างๆ 30-50 คู่ลงไป ปิดโหลแก้วให้สนิทด้วยกระดาษแข็ง หลังจากนั้นประมาณ 20-25 วัน แมลงตัวเต็มวัยจะเริ่มเจาะเมล็ดออกมา ทำการแยกตัวเต็มวัยอายุ 3-5 วันไปใช้ในการทดสอบความเป็นพิษ

การสกัดน้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้าน

นำส่วนใบและลำต้นของผักชีลาว ผักแพว ผักแขยง และชะพลู อย่างละ 1 กิโลกรัม มาล้างให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง และสับเป็นชิ้นเล็กเพื่อสกัดน้ำมันระเหยง่ายด้วยวิธีการ hydro-distillation โดยบรรจุตัวอย่างพืชในภาชนะแก้วก้นกลม เติมน้ำพอท่วม ให้ความร้อนในการสกัด 80-100 °ซ. ไอน้ำที่แทรกอยู่กับพืชระหว่งการกลั่นจะเป็นตัวพาน้ำมันระเหยง่ายจากพืชไปยัง condenser แล้วกลั่นตัวเป็นของเหลว เมื่อตั้งทิ้งไว้ น้ำมันจะแยกตัวออกจากรน้ำ เก็บน้ำมันระเหยง่ายที่แยกตัวออกมาวัดปริมาณน้ำมันที่ได้

การทดสอบพิษสัมผัสตายต่อด้วงถั่วเขียว

เตรียมน้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาวที่ความเข้มข้น 500 1,000 2,000 4,000 และ 6,000 ppm ขณะที่ผักแพว ผักแขยง และชะพลู ใช้ความเข้มข้น 1,000 5,000 10,000 15,000 20,000 และ 25,000 ppm โดยใช้อะซิโตนเป็นตัวทำละลายทดสอบกับแมลงด้วยวิธี residual film technique โดยดูดสารที่ความเข้มข้นต่างๆ 0.5 มิลลิลิตร ลงในขวดแก้วทดสอบ กลิ้งขวดไปมาเพื่อให้สารเคลือบภายในขวดให้ทั่ว ตั้งขวดทิ้งไว้ให้ตัวทำละลายระเหยออกจนแห้ง หลังจากนั้นปล่อยให้แมลงทดสอบ 10 ตัว ปิดฝาขวดด้วยผ้าขาวบาง วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจเช็คผลที่ 24 48 และ 72 ชั่วโมง โดยทำทั้งหมด 5 ซ้ำ

การวิเคราะห์ผล

ประเมินค่า Lethal concentration ที่ระดับค่า LC_{50} และ LC_{95} โดยใช้ Probit analysis ตามวิธีการของ Finney (1971)

ผล

จากการสกัดน้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาว ผักแพว ผักแขยง และชะพลู ได้ปริมาณน้ำมันระเหยง่าย 0.64 0.9 2.4 และ 0.46 มิลลิลิตร คิดเป็น 0.064 0.09 0.24 และ 0.046 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งผักแขยงมีปริมาณน้ำมันระเหยง่ายสูงสุด และเมื่อทดสอบพิษสัมผัสตายกับด้วงถั่วเขียวพบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของแมลงเพิ่มขึ้นตามลำดับความเข้มข้น (dose response relationship) โดยน้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาวมีประสิทธิภาพสูงสุด มีค่า median lethal concentration (LC_{50}) ที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 3,003 ppm รองลงมาได้แก่น้ำมันจากชะพลู ผักแพว และผักแขยง มีค่า LC_{50} เป็น 8,864 18,530 และ 18,721 ppm ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงค่า LC_{50} และ LC_{95} ของน้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้านต่อด้วงถั่วเขียว (*Callosobruchus maculatus* F.) หลังจากได้สัมผัสน้ำมันระเหยง่ายจากพืชที่เวลา 48 ชั่วโมง

Volatile oils	LC_{50} (ppm)	95% Fiducial Limit (ppm)		LC_{95} (ppm)
		Lowest	Highest	
<i>A. graveolens</i>	3,003	2,445	3,696	22,589
<i>P. odoratum</i>	18,530	17,492	19,486	25,388
<i>L. aromatica</i>	18,721	17,664	19,697	25,783
<i>P. sarmentosum</i>	8,864	7,581	10,055	23,028

วิจารณ์และสรุป

จากตัวอย่างพืชทั้ง 4 ชนิดที่นำมาทดสอบ พบว่า ผักแขยงมีปริมาณน้ำมันระเหยง่ายสูงสุด คือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ผักแพว ผักชีลาว และชะพลู ตามลำดับ ซึ่งปริมาณน้ำมันระเหยง่ายจากพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน และพืชชนิดเดียวกันก็อาจมีปริมาณน้ำมันที่ต่างกันได้อีก เนื่องจากความแตกต่างของฤดูกาล สถานที่ปลูก พื้นที่ปลูก อายุ และช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องพืช (Huopalahti and Linko, 1983) จากการศึกษาค้นคว้าว่าน้ำมันระเหยง่ายจาก ผักชีลาว ผักแพว ผักแขยง และชะพลู มีฤทธิ์ฆ่าด้วงถั่วเขียวได้ โดยอัตราการตายเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับความเข้มข้น (dose-response relationship) โดยน้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาวมีพิษสัมผัสตายต่อด้วงถั่วเขียวสูงสุด ($LC_{50} = 3,003$ ppm) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Su

(1989) ที่รายงานว่า สารสกัดจากเมล็ดผักชีลาวที่ความเข้มข้น 2,000 ppm สามารถลดอัตราการเกิดลูกหลาน (F_1) ของด้วงงวงข้าว (*Sitophilus oryzae* L.) ได้ถึง 81.86 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาครั้งนี้จึงชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรสามารถนำน้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาวไปใช้ในการควบคุมด้วงงวงข้าวแมลงศัตรูสำคัญในโรงเก็บได้ ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตและลดอัตราการใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นสารเคมีสังเคราะห์จากธรรมชาติในอนาคตต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- พรทิพย์ วิสารทนนท์. 2535. ด้วงงวงข้าวและการป้องกันกำจัด. กสิกร. 65(2): 201-203.
- Ajiyi, F.A. and N.E.S. Lale. 2001. Susceptibility of unprotected seeds and seeds of local bambara groundnut cultivars protected with insecticidal essential oils to infestation by *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidae). J. of Stored-Product Research. 37: 47-62.
- Finney, D.J. 1971. Probit Analysis. 3rd ed. Cambridge University Press. London.
- Grainge, M. and S. Ahmed. 1988. Handbook of plants with pest-control properties. A Wiley Interscience Publication. USA.
- Huopalahti, R and R.R. Linko. 1983. Composition and content of aroma compounds in dill, *Anethum graveolens* L., at three different growth stages. J. Agric. Food Chem. 31: 331-333.
- Mohan, S. and P.G. Fields. 2002. A simple technique to assess compounds that are repellent or attractive to stored-product insect. J. of Stored-Product Research. 38: 23-31.
- Raja, N., S. Albert, S. Ignacimuthu and S. Dorn. 2001. Effect of plant volatile oil in protecting stored cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walpers against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidae) infestation. J. of Stored-Product Research. 37: 127-132.
- Shaaya, E., M. Kostjukovski, J. Eilberg and C. Sukprakam. 1997. Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insect. J. of Stored-Product Research. 33: 7-15.
- Su, H.C.F. 1989. Laboratory evaluation of dill seed extract in reducing infestation of rice weevil in stored wheat. J. of Entomological Science. 24(3): 317-320.