

ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.)
Effectiveness of Extracts of *Anethum graveolens* Linn., *Oroxylum indicum* Vent. and *Polygonum odoratum* Lour. in Controlling Diamondback Moth (*Plutella xylostella* Linn.)

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน¹ อัมมร อินทร์สังข์¹ และ สาโรช เจริญศักดิ์²
Jarongsak Pumnuan¹, Ammorn Insung¹ and Saroj charoensak²

Abstract

Insecticidal activities in terms of killing, inhibiting growth development and antifeedant effects of acetone, ethanol and hexane extracts of *Anethum graveolens* Linn., *Oroxylum indicum* Vent. as well as *Polygonum odoratum* Lour. on the 3rd instar larva of diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn. were investigated. Oral toxicity was done by dropping plant extracts at the rates of 0 (10% tween-20 in distilled water as control), 2, 4, 6, 8 and 10% for 15 μ l on host plant leaves (or concerning as 0, 3.8, 7.6, 11.4, 15.2 and 19.0 μ g/cm²). The larval mortality was checked at 24 and 48 hrs. Survival larvae were reared with remains treated leaves until they developed to pupal and adult stages. The result indicated that all plant extracts showed low killing effect to diamondback moth therefore, at the rate of 10% (19.0 μ g/cm²) caused 66.7% mortality within 48 hrs. Extract of *P. odoratum* presented the highest inhibiting growth rate, followed by *O. indicum* and *A. graveolens*, respectively. As for 10% acetone extract of *P. odoratum* resulted in 6.7% survival adult. Whereas, antifeedant experiment, choice test was made by counting percentage leaf damaged at 24 hrs, then antifeedant index (AFI) was calculated comparing with no-choice test. Acetone extract of *P. odoratum* showed the highest antifeedant activity of 100% AFI at 4% (7.6 μ g/cm²) extract, followed by hexane extract of *A. graveolens*. The higher concentration of plant extracts presented the lower feeding rate of the insect.

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่า สาระยับยั้งการเจริญเติบโต และสาระยับยั้งการกินของสารสกัดจากผักชีลาว 3 ชนิด คือผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ที่สกัดด้วย acetone, ethanol และ hexane ต่อหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) วัย 3 โดยการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่า โดยการกิน (oral toxicity) โดยหยดสารละลายของสารสกัดจากพืชเข้มข้น 0 (10% ของ tween-20 ในน้ำ), 2, 4, 6, 8 และ 10% ปริมาณ 15 μ l ลงบนใบผักกวางตุ้งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 cm ซึ่งมีปริมาณสารสกัดบนใบผักกวางตุ้งเท่ากับ 0, 3.8, 7.6, 11.4, 15.2 และ 19.0 μ g/cm² ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง และนำใบผักกวางตุ้งที่หยดสารมาเลี้ยงหนอนใยผักต่อจนเข้าดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัย พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักภายใน 48 ชั่วโมง น้อย คือที่ความเข้มข้น 10% (19 μ g/cm²) สามารถฆ่าหนอนใยผักได้น้อยกว่า 66.7% สารสกัดจากผักแพรวมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนใยผักมากที่สุดรองลงมาคือสารสกัดจากผักเพกาและผักชีลาวตามลำดับ โคนผักแพรวที่สกัดด้วย acetone มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนใยผักสูงสุด คือที่ 10% (19 μ g/cm²) สามารถออกเป็นตัวเต็มวัยได้เพียง 6.7% เท่านั้น ในส่วนการทดสอบสาระยับยั้งการกินโดยให้หนอนใยผักเลือกกิน (choice test) ตรวจสอบปริมาณใบที่ถูกกินที่ 24 ชั่วโมง และคำนวณหาค่า antifeedant index (AFI) เปรียบเทียบกับการกินโดยการบังคับ (no-choice test) สารสกัดจากผักแพรวที่สกัดด้วย acetone มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินของหนอนใยผักสูงสุด มีค่า AFI เท่ากับ 100% ที่ความเข้มข้น 4% (7.6 μ g/cm²) รองลงมาคือผักชีลาวที่สกัดด้วย hexane ใบผักกวางตุ้งที่หยดสารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นไปทำให้หนอนใยผักมีการกินที่ลดลง

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ กรุงเทพฯ 10120

Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok 10120

คำนำ

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linn. เป็นแมลงศัตรูผักที่มีความสำคัญเนื่องจากทำความเสียหายให้พืชผักหลายชนิด โดยเฉพาะพืชตระกูลกะหล่ำ หากมีการระบาดรุนแรงจะกินใบจนเป็นรูพรุนเหลือแต่ก้านใบ หนอนชนิดนี้มีวงจรชีวิตสั้นมีการแพร่พันธุ์และขยายพันธุ์รวดเร็ว วางไข่ได้ตลอดปี จึงเป็นสาเหตุให้พบการระบาดของหนอนใยผัก ในแหล่งปลูกพืชผักตระกูลกะหล่ำดังกล่าวอยู่เสมอ ประเมินการว่าในแต่ละปีทั่วโลก มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมหนอนใยผัก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารเคมี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1 พันล้านเหรียญสหรัฐปี เนื่องจากศัตรูพืชชนิดนี้ได้สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเกือบทุกชนิด (เบรนท์, 2547) จากรายงาน Vasquez (1995) พบว่าหนอนใยผักสามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ 51 ชนิด และนอกจากนั้นได้มีรายงานของ Zhao *et al.* (2002) อีกว่าหนอนใยผักนอกจากจะสร้างความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์แล้ว ยังสามารถสร้างความต้านทานต่อเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt.) อีกด้วย ในประเทศไทย มีรายงานของ Uk (1995) ว่าหนอนใยผักในพื้นที่ปลูกผักต่างๆ ของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะสร้างความต้านทานต่อ abamectin และ diafenthiuron ได้มากขึ้น และแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่

แนวทางการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร จึงเป็นทางเลือกที่สำคัญในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ทั้งนี้เพื่อช่วยชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผัก ลดต้นทุนในการผลิตผักชนิดต่างๆ รวมทั้งไม่ส่งผลให้เกิดสารพิษตกค้างในพืชผลและสภาพแวดล้อมด้วย การศึกษาครั้งนี้ได้มุ่งศึกษาด้านประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทางภาคอีสานบางชนิด ได้แก่ ผักชีลาว ผักเพกา และผักแพรว ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ เพื่อการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ทั้งในรูปของสารฆ่าแมลง สารยับยั้งการกิน และการยับยั้งเจริญเติบโตของแมลง เพื่อนำมาทดแทนการใช้สารเคมี

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมสารสกัด

นำผักชีลาว ผักเพกา และผักแพรวสดมาล้างให้แห้งในที่ร่ม บดให้ละเอียดนำมาชั่งให้ได้ 1 kg แล้วแช่ใน hexane ปริมาตร 4 L ทิ้งไว้ 7 วัน ให้คนเป็นระยะ หลังจากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง และกระดาษกรอง (Wathman[®] เบอร์ 1) ตามลำดับ นำสารสกัดที่กรองได้มาลดปริมาตรด้วยเครื่องลดปริมาตรอุณหภูมิต่ำ (rotary evaporator) จนได้สารสกัดหยาบเป็น crude hexane นำส่วนกากมาแช่ต่อใน acetone และ ethanol ตามลำดับ ซึ่งทำเช่นเดียวกับ hexane จนได้สารสกัดหยาบเป็น crude acetone และ crude ethanol ตามลำดับ

การเตรียมแมลง

เก็บรวบรวมหนอนใยผัก *P. xylostella* จากแปลงผักของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบุรี และนำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ผักกวางตุ้งที่ปลูกไว้ในโรงเรือนทดลองเป็นอาหาร และใช้หนอนวัย 3 มาใช้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด

ทำการทดลองโดยหยดสารละลายของสารสกัดจากพืชเข้มข้น 0 (10% ของ tween-20 ในน้ำ), 2, 4, 6, 8 และ 10% ปริมาณ 15 μ l ลงบนใบผักกวางตุ้งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 cm ซึ่งมีปริมาณสารสกัดบนใบผักกวางตุ้งเท่ากับ 0, 3.8, 7.6, 11.4, 15.2 และ 19.0 μ g/cm² วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ใช้หนอนทดลอง 10 ตัวต่อซ้ำ โดยใช้หนอนใยผักวัย 3 ที่ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการและผ่านการอดอาหาร นาน 3 ชั่วโมง การประเมินผลจะใช้วิธีที่แตกต่างกันไป ดังนี้

การทดสอบในรูปของสารฆ่าโดยการกิน (oral toxicity)

ทำการทดสอบโดยวางใบผักกวางตุ้งที่หยดสารสกัดแล้วลงในกล่องกลมเลี้ยงแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 cm สูง 3 cm ที่รองก้นกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น และตัดผักกวางตุ้งด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ ปล่อยหนอนใยผักจำนวน 10 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายภายใน 24 และ 48 ชั่วโมง และหาค่า LD₅₀ โดยใช้โปรแกรม SPSS probit analysis

การทดสอบในรูปของสารยับยั้งการเจริญเติบโต (inhibiting growth)

ทำการทดสอบแบบเดียวกับการทดสอบในรูปของสารฆ่าโดยการกินหากแต่นำใบผักกวางตุ้งที่หยดสารสกัดแล้วมาเลี้ยงหนอนใยผักจนเข้าดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัย บันทึกเปอร์เซ็นต์การรอดของหนอน จนเข้าดักแด้ และออกเป็นตัวเต็มวัย

การทดสอบในรูปของสารยับยั้งการกิน (antifeedant effect)

- *Leaf disc choice test* ทำการทดสอบโดยนำใบผักกวางตุ้งที่หยดสารสกัดวางไว้ในลักษณะตรงข้ามกับใบผักกวางตุ้งที่เป็นชุดควบคุม ปล่อยหนอนใยผักจำนวน 1 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การกิน ที่ 24 ชั่วโมง และคำนวณค่า antifeedant index (AFI) โดยใช้สูตร $AFI = [(C-T)/(C+T)] \times 100$ (เมื่อ C คือเปอร์เซ็นต์การกินในชุดควบคุม และ T คือเปอร์เซ็นต์การกินในชุดทดลอง)

- *No choice test* ทำการทดสอบโดยนำใบผักกวางตุ้งที่หยดสารสกัดวางไว้กลางกล่องทดสอบ 1 ใบต่อกล่อง ปล่อยหนอนใยผักจำนวน 1 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การกิน ที่ 24 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการทดลองแบบ leaf disc choice test

ผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ที่สกัดด้วย acetone, ethanol และ hexane ในรูปของสารฆ่าโดยการกินต่อหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) พบว่าที่ 48 ชั่วโมง สารสกัดทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักน้อยกว่า 66.7% โดยผักแพรวที่สกัดด้วย acetone ความเข้มข้น 10% ($19 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) สามารถฆ่าหนอนใยผักได้สูงสุด มีค่า LD_{50} เท่ากับ 14.79% รองลงมาคือผักเพกาที่สกัดด้วย hexane และ ethanol มีค่า LD_{50} เท่ากับ 15.80 และ 16.27% ตามลำดับ (Table 1) การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนใยผักของผักทั้ง 3 ชนิด พบว่าผักแพรวที่สกัดด้วย acetone มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนใยผักมากที่สุดมากที่สุด คือที่ 10% ($19 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) มีผลทำให้หนอนใยผักเข้าดักแด้ได้ 20.0% และออกเป็นตัวเต็มวัย 6.7% รองลงมาคือสารสกัดจากผักเพกาที่สกัดด้วย acetone มีผลทำให้หนอนใยผักเข้าดักแด้ได้ 36.7% และออกเป็นตัวเต็มวัย 13.3% (Table 2) การทดสอบสารยับยั้งการกินโดยให้หนอนใยผักเลือกกิน พบว่าสารสกัดจากผักแพรวที่สกัดด้วย acetone มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินของหนอนใยผักสูงสุด มีค่า AFI เท่ากับ 100% ที่ความเข้มข้น 4% ($7.6 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) รองลงมาคือผักชีลาวที่สกัดด้วย hexane ส่วนผักเพกาไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินคือไม่มีการเลือกกินทั้งกลุ่มทดสอบและกลุ่มควบคุม (Figure 1) และเมื่อเปรียบเทียบกับกรกินโดยการบังคับ ใบผักกวางตุ้งที่หดยดสารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นไปทำให้หนอนใยผักมีการกินที่ลดลง โดยสารสกัดจากผักแพรวที่สกัดด้วย acetone ความเข้มข้น 6% ($11.4 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) มีผลทำให้หนอนใยผักกินผักได้น้อยกว่า 50% (Figure 2)

วิจารณ์ผล

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชีลาว ผักเพกา และผักแพรว ที่สกัดด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ กัน นั้น พบว่าผักทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักน้อย ขณะที่ผักแพรวและผักชีลาวที่สกัดด้วย acetone มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้ ซึ่งมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้งสองชนิดนี้มีพิษในการสัมผัสต่อตัวงัวเขียว (นที และ สุภาณี, 2547) นอกจากนี้ Su (1989) ได้รายงานว่าสารสกัดจากเมล็ดผักชีลาวที่มีความเข้มข้น 2,000 ppm สามารถลดอัตราการเกิดของตัวงัวงัวขาวได้ถึง 81.86% การทดลองครั้งนี้อาจจะเป็นทางเลือกเพื่อจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นสารเคมีสังเคราะห์จากธรรมชาติเพื่อการควบคุมหนอนใยผักในอนาคตต่อไป

สรุป

การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่า สารยับยั้งการเจริญเติบโต และสารยับยั้งการกินของสารสกัดจากผักชีลาว ผักเพกา และผักแพรว ที่สกัดด้วย acetone, ethanol และ hexane ต่อหนอนใยผัก พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพต่ำในการฆ่าหนอนใยผัก ผักแพรวที่สกัดด้วย acetone มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโต และยับยั้งการกินของหนอนใยผักมากที่สุด

คำขอบคุณ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา (สวพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ร่วมกับคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารอ้างอิง

- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วีระณีย์ ทองศรี พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสุมลรัตน์ จินตนาสิริบุรุษ. 2548. ประสิทธิภาพของสารสกัดองดึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27(5): 1035-1045.
- นที ขาวนา และ สุภาณี พิมพ์สมาน. 2547. พิษสัมผัสตายของน้ำมันหอมระเหยจากผักพื้นบ้านต่อตัวงัวเขียว, *Callosobuchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 35(พิเศษ 5-6): 287-290.
- เบรนท์ โรเวลล์. 2547. แมลงตัวเบียนของหนอนใยผัก (diamondback moth) ในประเทศไทย. การป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในประเทศไทย. (Online). <http://www.ipmthailand.org>. สิงหาคม, 2547.
- มยุรา สุนทรวิระ. 2545. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linn. วารสารกีฏและสัตววิทยา, 24(3): 197-202.
- Uk, S. 1995. Resistance management of *Plutella xylostella* L. on crucifers in Southeast Asia: aspects of implementation. XII International Plant Protection Congress. The Hague. The Netherlands, 2-7 July 1995.
- Vasquez, B.L. 1995. Resistant to most insecticides. pp. 34-36. In: University of Florida Book of Insect Records. Department of Entomology & Nematology, University of Florida, Gainesville, Florida.
- Su, H.C.F. 1989. Laboratory evaluation of dill seed extract in reducing infestation of rice weevil in stored wheat. J. Entomol. Sci 24(3):317-320.
- Zhao, J.Z., Li, Y., Collins, H.L. and Shelton, A.M. 2002. Examination of the F2 screen for rare resistance alleles to *Bacillus thuringiensis* toxins in the diamondback moth. J. Econ. Entomol. Forum., 95: 14-21.

Table 1 Percentage of mortality of diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn. after feeding with host plants treated with *Anethum graveolens* Linn., *Oroxylum indicum* Vent. and *Polygonum odoratum* Lour. extracts^{1/}.

Plant extract	Dose ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	% Mortality					
		<i>A. graveolens</i>		<i>O. indicum</i>		<i>P. odoratum</i>	
		24 hrs	48 hrs	24 hrs	48 hrs	24 hrs	48 hrs
Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Acetone extract	3.8	6.7	13.3	6.7	6.7	6.7	6.7
	7.6	10.0	16.7	3.3	6.7	23.3	26.7
	11.4	26.7	26.7	13.3	13.3	30.0	36.7
	15.2	33.3	33.3	16.7	33.3	43.3	50.0
	19.0	36.7	40.0	40.0	43.3	46.7	66.7
<i>LD₅₀</i>		20.72	20.80	22.62	20.17	17.80	14.79
Ethanol extract	3.8	16.7	16.7	6.7	6.7	16.7	26.7
	7.6	16.7	16.7	20.0	23.3	23.3	26.7
	11.4	13.3	13.3	26.7	26.7	33.3	43.3
	15.2	33.3	33.3	16.7	33.3	36.7	43.3
	19.0	33.3	33.3	36.7	36.7	40.0	53.3
<i>LD₅₀</i>		24.27	24.27	23.66	20.90	20.01	16.27
Hexane extract	3.8	6.7	6.7	0.0	6.7	6.7	10.0
	7.6	13.3	16.7	13.3	16.7	13.3	16.7
	11.4	26.7	26.7	13.3	16.7	26.7	33.3
	15.2	30.0	33.3	13.3	16.7	36.7	50.0
	19.0	33.3	33.3	16.7	23.3	43.3	60.0
<i>LD₅₀</i>		22.00	21.57	31.59	30.29	19.22	15.80

^{1/}Data was based on 3rd instar larvae, 10 larvae/ replication of 3 replications

Table 2 Percentage of survival of diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn. after feeding with host plants treated with *Anethum graveolens* Linn., *Oroxylum indicum* Vent. and *Polygonum odoratum* Lour. extracts^{1/}.

Plant extract	Dose ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	% Survival					
		<i>A. graveolens</i>		<i>O. indicum</i>		<i>P. odoratum</i>	
		pupae	adult	Pupae	adult	pupae	Adult
Control	0.0	100.0	98.0	100.0	98.0	100.0	98.0
Acetone extract	3.8	80.0	80.0	80.0	50.0	86.7	53.3
	7.6	73.3	56.7	83.3	50.0	63.3	40.0
	11.4	63.3	50.0	73.3	33.3	53.3	36.7
	15.2	56.7	50.0	50.0	23.3	30.0	13.3
	19.0	53.3	43.3	36.7	13.3	20.0	6.7
Ethanol extract	3.8	73.3	66.7	66.7	43.3	63.3	50.0
	7.6	73.3	70.0	63.3	36.7	53.3	43.3
	11.4	73.3	60.0	53.3	33.3	50.0	30.0
	15.2	63.3	46.7	46.7	30.0	40.0	26.7
	19.0	56.7	43.3	46.7	26.7	43.3	23.3
Hexane extract	3.8	83.3	80.0	83.3	56.7	86.7	63.3
	7.6	70.0	63.3	80.0	50.0	73.3	63.3
	11.4	70.0	56.7	76.7	40.0	53.3	36.7
	15.2	63.3	53.3	66.7	40.0	46.7	23.3
	19.0	63.3	53.3	63.3	36.7	36.7	16.7

^{1/}Data was based on 3rd instar larvae, 10 larvae/ replication of 3 replications

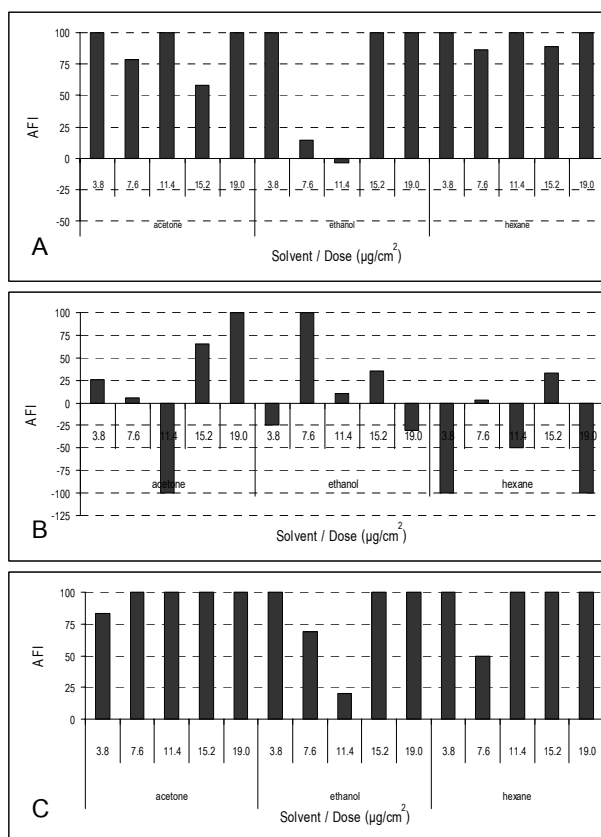


Figure 1 Antifeedant Index (AFI) of diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn. after feeding with host plants treated with *Anethum graveolens* Linn.; (A), *Oroxylum indicum* Vent.; (B) and *Polygonum odoratum* Lour.; (C) extracts.

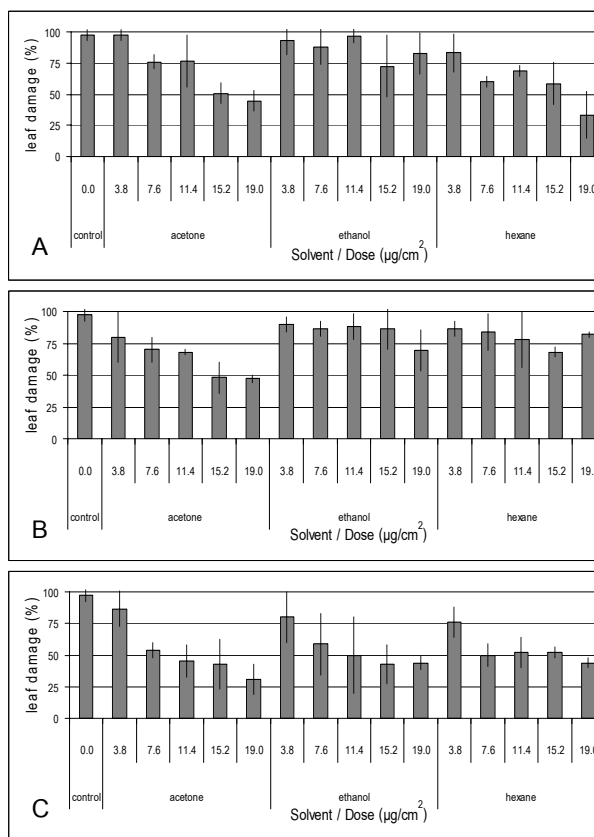


Figure 2 Percent of leaf damage of diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn. after feeding with host plants treated with *Anethum graveolens* Linn.; (A), *Oroxylum indicum* Vent.; (B) and *Polygonum odoratum* Lour.; (C) extracts.