

## Synergistic Effects of Different Volatile Oils and Substances on Neem Oil Pellet against the Rice Weevil

Unchalee Sanguanpong, Ngnampong Kongkatip and Kwanchai Sombatsiri

Synergistic effects of different volatile oil and substances were investigated for the control of infestation of *Sitophilus oryzae* L. in stored rice. All of the test materials were used at 1 % (w/w). Oviposition, adult emergence and progeny development were evaluated after weekly intervals up to 6 months. The formulation of neem oil with citronella oil, cinnamon oil and menthol protected stored rice from infestation by *S. oryzae* and caused reduction of number of eggs laid and adult emergence as compared to control and neem oil alone. The neem oil formulation with clove oil and camphor were less effective, but did reduce grain damage by the insect as well as the oviposition. No harmful effect was observed on the adult emergence and progeny development. Compared with neem oil, the formulation with borneol did not show any synergistic effects on rice weevil. Post-treatment studies of the survivors were also examined after different periods up to 6 months. The formulation with citronella oil, cinnamon oil and menthol shown the synergistic toxicity in reducing seed damage and number of eggs laid. Whereas no direct synergism of the formulation with clove oil, camphor and borneol against the insect survivors was found.

### การเพิ่มประสิทธิภาพน้ำมันสะเดาอัดเม็ดในการออกฤทธิ์ป้องกันและกำจัดด้วงวงข้าวสาร

อัญชลี สงวนพงษ์, งามผ่อง คงคาทิพย์ และ ขวัญชัย สมบัติศิริ

การเพิ่มประสิทธิภาพน้ำมันสะเดาอัดเม็ดในการป้องกันการเข้าทำลายของด้วงวงข้าวสารโดยการผสมสารหรือน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ ในอัตราความเข้มข้น 1% โดยศึกษาความสามารถในการวางไข่ การฟักออกเป็นตัวตลอดจนความสามารถในการผลิตลูกหลานพบว่า การใช้น้ำมันสะเดาสูตรผสมน้ำมันอบเชย น้ำมันตะไคร้หอมและเมนทอลสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของน้ำมัน สะเดาที่มีต่อ ด้วงวงข้าวสารโดยมีผลทำให้แมลงทำลายพืชอาหารได้น้อยลงและยับยั้งความสามารถในการวางไข่ ตลอดจนยับยั้งความสามารถในการ ฟักออกเป็นตัวแมลงจากไข่ที่วางไว้ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารทดสอบใด ๆ ในที่รีดเมนต์ควบคุมและการใช้น้ำมันสะเดาเพียง อย่างเดียว ส่วนการใช้น้ำมันสะเดาสูตรผสมกานพลูและการบูรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพน้ำมันสะเดาอัดเม็ดในการป้องกันกำจัดด้วงวง ข้าวสารโดยมีผลยับยั้งการเข้าทำลายพืชอาหารและยับยั้งการวางไข่ของแมลงทดสอบแต่ไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักออกเป็นตัวแมลงจาก ไข่ที่วางไว้ ส่วนการผสมน้ำมันสะเดาด้วยพิมเสนไม่มีผลใดๆต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของน้ำมันสะเดา ส่วนการศึกษาคผล ของน้ำมันสะเดาสูตรต่าง ๆ ที่มีต่อแมลงที่รอดชีวิตพบว่าสูตรผสมน้ำมันอบเชย น้ำมันตะไคร้หอมและเมนทอลจะมีผลช่วยเพิ่มประสิทธิ ภาพในการออกฤทธิ์ของน้ำมันสะเดาทำให้แมลงที่รอดชีวิตมีความสามารถในการเข้าทำลายพืชอาหารใหม่ได้น้อยลงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การผสมกับเมนทอลทั้งนี้รวมถึงการเพิ่มความสามารถในการยับยั้งการวางไข่ ในทางตรงกันข้ามการผสมน้ำมันกานพลู การบูรและพิมเสน ไม่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการยับยั้งการเข้าทำลายพืชอาหาร ความสามารถในการวางไข่ตลอดจนไม่มีผลในการยับยั้งการฟักออก เป็นตัวของไข่ที่วางไว้ด้วย

---

neem oil	clove oil	cinnamon oil	citronella oil
camphor	borneol	menthol	rice weevil

## เรื่องย่อ

การทดสอบการเพิ่มประสิทธิภาพน้ำมันสะเดาอัดเม็ดในการป้องกันการเข้าทำลายของด้วงวงข้าวสารโดยการผสมสารหรือน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ ในอัตราความเข้มข้น 1% ทำการศึกษาโดยการปล่อยด้วงวงข้าวสารตัวเต็มวัยจำนวน 50 ตัว ในข้าวสารหนัก 1130 กรัมที่อบหรือรมด้วยน้ำมันสะเดาสีต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 3 วัน หลังจากนั้นจึงร่อนเอาแมลงออกตรวจนับน้ำหนักข้าว ดีที่เหลืออยู่เพื่อศึกษาผลต่อความสามารถในการเข้าทำลายพืชอาหาร บันทึกน้ำหนักข้าวเสียที่เกิดจากการทำลายโดยการวางไข่ของแมลงและศึกษาจำนวนแมลงในรุ่นถัดไปที่ฟักออกจากไข่ที่วางไว้ที่พบในแต่ละการทดลอง นำแมลงที่ร่อนออกมาตรวจนับอัตราการรอดชีวิตและนำแมลงที่รอดชีวิตไปเลี้ยงต่อในข้าวสารที่ปราศจากสารทดสอบใด ๆ เพื่อศึกษาความสามารถในการเข้าทำลายพืชอาหาร การวางไข่ตลอดจนความสามารถในการฟักออกเป็นตัวแมลงในรุ่นถัดไป การทดลองทั้งหมดตรวจบันทึกข้อมูลทุกสัปดาห์จนครบ 6 เดือน

## ผลการทดลอง

### 1. ผลต่อการวางไข่และความสามารถในการผลิตลูกหลานของด้วงวงข้าวสาร (Effect on Oviposition and Fecundity)

ผลการทดลองในตารางที่ 1 พบว่าการใช้น้ำมันสะเดาอัดเม็ดสูตร 1% (NO) สามารถลดความสามารถในการเข้าทำลายพืชอาหารของด้วงวงข้าวสาร *Sitophilus oryzae* ได้โดยน้ำหนักข้าวดีที่เหลือภายหลังการคัดแยกข้าวเสียออกในแต่ละสัปดาห์จะมีปริมาณมากกว่าข้าวสารในทรีตเมนต์ควบคุม (CONTROL) การผสมน้ำมันอบเชย (NO+CI) น้ำมันตะไคร้หอม (NO+CIT) และเมนทอล (NO+ME) มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายพืชอาหารของด้วงวงข้าวสารโดยมีผลทำให้น้ำหนักของข้าวดีที่เหลือภายหลังการคัดแยกมีปริมาณมากกว่าการใช้ทรีตเมนต์ควบคุมและการใช้น้ำมันสะเดาอย่างเดียว ในทางตรงกันข้ามการผสมน้ำมันกานพลู (NO+CL) และการบูร (NO+CA) พบว่ามีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ต่อการป้องกันและกำจัดด้วงวงข้าวสารเพียงเล็กน้อย ส่วนน้ำมันสะเดาสีผสมพืชมะนาว (NO+BO) ไม่แสดงผลส่งเสริมประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของน้ำมันสะเดาแต่ยังมีผลป้องกันการเข้าทำลายพืชอาหารของด้วงวงข้าวสารเมื่อเปรียบเทียบกับทรีตเมนต์ควบคุม

ผลการใช้น้ำมันสะเดาอัดเม็ดสูตรต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการวางไข่ของด้วงวงข้าวสารโดยการตรวจนับจำนวนไข่ที่แมลงวางไว้ในข้าวสารแต่ละทรีตเมนต์นั้นพบว่าให้ผลสอดคล้องกันกับความสามารถในการป้องกันการเข้าทำลายพืชอาหารของด้วงวงข้าวสาร กล่าวคือ การใช้น้ำมันสะเดาอัดเม็ดสูตร 1% ทำให้แมลงทดสอบสามารถวางไข่ได้น้อยกว่าทรีตเมนต์ควบคุม เมื่อผสมน้ำมันอบเชย น้ำมันตะไคร้หอมและเมนทอลจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการลดความสามารถในการวางไข่ของแมลงทดสอบได้ เช่นเดียวกับการผสมน้ำมันกานพลูและการบูร

นอกจากนี้ผลการนับจำนวนแมลงที่ฟักออกเป็นตัวแมลงจากไข่ที่วางไว้ในแต่ละทรีตเมนต์พบว่า หลังการทดสอบในแต่ละช่วง สัปดาห์จำนวนไข่ที่วางไว้ในทรีตเมนต์ควบคุมสามารถฟักออกเป็นตัวแมลงได้มากกว่าในทรีตเมนต์ที่มีการใช้น้ำมันสะเดาเพียงอย่างเดียวหรือน้ำมันสะเดาสีผสมน้ำมันอบเชยและตะไคร้หอมตลอดจนรวมถึงสูตรผสมเมนทอล ในทางตรงกันข้ามการใช้น้ำมันสะเดาสีผสมน้ำมันกานพลู การบูร และพืชมะนาวไม่สามารถยับยั้งการฟักออกเป็นตัวได้และมีผลทำให้จำนวนประชากรของแมลงในรุ่นถัดไปเพิ่มมากขึ้น

จากผลการทดลองที่กล่าวมาทั้งหมดนี้จะเห็นได้ว่าการใช้น้ำมันสะเดาอัดเม็ด 1% สามารถป้องกันการเพิ่มจำนวนประชากรของด้วงวงข้าวสารได้ดีกว่าการไม่ใช้สารควบคุมใด ๆ การใช้น้ำมันอบเชย น้ำมันตะไคร้หอมและเมนทอลสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ (Synergistic effect) ของน้ำมันสะเดาอัดเม็ดโดยป้องกันการเข้าทำลายพืชอาหารและยับยั้งความสามารถในการวางไข่ของแมลงทดสอบตลอดจนยับยั้งการฟักออกเป็นตัวแมลงจากไข่ที่วางไว้ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สูตรผสมเมนทอลจะมีผลทำให้ความสามารถในการผลิตลูกหลานในช่วงอายุถัดไปลดลง ในขณะที่น้ำมันกานพลูและการบูรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวสารเฉพาะผลในการยับยั้งการเข้าทำลายพืชอาหารและการวางไข่ โดยที่ไม่มีผลต่อการยับยั้งความสามารถในการฟักออกเป็นตัวแมลงจากไข่ที่วางไว้ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำมันสะเดาสีผสมพืชมะนาวไม่แสดงผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของน้ำมันสะเดา อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรผสมพืชมะนาวกับทรีตเมนต์ควบคุมพบว่าสามารถยับยั้งการเข้าทำลายพืชอาหารของแมลงได้ดีกว่าและยังป้องกันการวางไข่ของแมลงได้ แต่ไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักออกเป็นตัวแมลงจากไข่ที่วางไว้ได้

### 2. ผลต่ออัตราการรอดชีวิต (Effect on Insect Survivalship)

ผลการทดลองพบว่าการอบหรือรมแมลงด้วยน้ำมันสะเดาสีต่าง ๆ นาน 3 วัน ไม่มีผลโดยตรงต่ออัตราการตายของแมลงทดสอบหรือแสดงความแตกต่างกับทรีตเมนต์ควบคุม แต่การใช้น้ำมันสะเดา น้ำมันสะเดาสีผสมน้ำมันอบเชย น้ำมันตะไคร้หอมและเมนทอลมีผลทำให้แมลงที่รอดชีวิตมีความสามารถในการเข้าทำลายพืชอาหารลดลงกว่าทรีตเมนต์ควบคุม ส่วนการใช้น้ำมันกานพลู การบูรและพืชมะนาวไม่สามารถยับยั้งการเข้าทำลายพืชอาหารของแมลงที่รอดชีวิตได้ ในทางตรงกันข้ามกลับแสดงผลแสดงแนวโน้มการเพิ่มความสามารถในการเข้าทำลายพืชอาหารของแมลงที่รอดชีวิต (ตารางที่ 2) ผลการทดลองลักษณะนี้ยังไม่ปรากฏในรายงานใด ๆ มาก่อนจึงน่าที่จะได้ทำการทดลองหาสาเหตุต่อไป

## Synergistic Effects of Different Volatile Oils and Substances on Neem Oil Pellet against the Rice Weevil

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันสะเดาสุตรผสมสารหรือน้ำมันหอมระเหยชนิดต่างๆกับทรีตเมนต์ควบคุมและน้ำมันสะเดาอย่างเดี่ยวที่มีต่อความสามารถในการวางไข่และการผลิตลูกหลานของตัวงวงข้าวสารทดสอบ

ประสิทธิภาพในการยับยั้ง	ตัวเปรียบเทียบ	ประสิทธิภาพเมื่อผสมน้ำมันหรือสารหอมระเหยชนิด						
		น้ำมันสะเดา	น้ำมันกานพลู	น้ำมันอบเชย	น้ำมันตะไคร้หอม	การบูร	พิมเสน	เมนทอล
• การเข้าทำลายพืชอาหาร	ทรีตเมนต์ควบคุม	>	>	>	>	>	>	>
	น้ำมันสะเดา	-	>	>	>	>	>	>
• การวางไข่	ทรีตเมนต์ควบคุม	>	>	>	>	>	>	>
	น้ำมันสะเดา	-	>	>	>	>	<	>
• การฟักออกเป็นตัวแมลง	ทรีตเมนต์ควบคุม	>	>	>	>	>	>	>
	น้ำมันสะเดา	-	<	>	>	<	<	>

หมายเหตุ > หมายถึง ประสิทธิภาพดีกว่า ; < หมายถึง ประสิทธิภาพด้อยกว่า

การศึกษาผลความสามารถในการวางไข่ของแมลงที่รอดชีวิตจากการทดสอบพบว่าการใช้น้ำมันสะเดาเพียงอย่างเดียว มีผลทำให้แมลงมีความสามารถในการวางไข่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับทรีตเมนต์ควบคุมโดยเมื่อสิ้นสุดการทดลองจำนวนไข่สะสมที่แมลงวางไว้ทั้งหมดมีปริมาณน้อยกว่าปริมาณไข่ในทรีตเมนต์ควบคุม ส่วนการใช้น้ำมันสะเดาสุตรผสมน้ำมันอบเชย น้ำมันตะไคร้หอม และเมนทอล มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงที่รอดชีวิตโดยจะทำให้แมลงมีความสามารถในการวางไข่น้อยกว่าการใช้น้ำมันสะเดาเพียงอย่างเดียวหรือทรีตเมนต์ควบคุม ในทางตรงกันข้ามสุตรผสมน้ำมันกานพลู การบูร และพิมเสนไม่มีผลในการยับยั้งความสามารถในการเข้าทำลายพืชอาหารและการวางไข่ อย่างไรก็ตามพบว่าน้ำมันสะเดาสุตรผสมทุกสูตรไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักออกเป็นตัวของแมลงจากไข่ที่วางไว้ได้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันสะเดาสุตรผสมสารหรือน้ำมันหอมระเหยชนิดต่างๆกับทรีตเมนต์ควบคุมและน้ำมันสะเดาอย่างเดี่ยวที่มีต่อความสามารถในการวางไข่และการผลิตลูกหลานของตัวงวงข้าวสารที่รอดชีวิตจากการทดสอบ

ประสิทธิภาพในการยับยั้ง	ตัวเปรียบเทียบ	ประสิทธิภาพเมื่อผสมน้ำมันหรือสารหอมระเหยชนิด						
		น้ำมันสะเดา	น้ำมันกานพลู	น้ำมันอบเชย	น้ำมันตะไคร้หอม	การบูร	พิมเสน	เมนทอล
• การเข้าทำลายพืชอาหาร	ทรีตเมนต์ควบคุม	>	<	>	>	<	<	>
	น้ำมันสะเดา	-	<	>	>	<	<	>
• การวางไข่	ทรีตเมนต์ควบคุม	>	<	>	>	<	<	>
	น้ำมันสะเดา	-	<	>	>	<	<	>
• การฟักออกเป็นตัวแมลง	ทรีตเมนต์ควบคุม	>	>	>	>	>	>	>
	น้ำมันสะเดา	-	>	>	>	>	<	>

หมายเหตุ > หมายถึง ประสิทธิภาพดีกว่า ; < หมายถึง ประสิทธิภาพด้อยกว่า

### เอกสารอ้างอิง

อัญชลี สงวนพงษ์. 2539. การใช้ น้ำมันสะเดาอัดเม็ดในการควบคุมประชากรของตัวงวงข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่ 29 ฉบับที่ 1-3. น. 6-15.

Don-Pedro, K.N. 1989. Insecticidal activity of some vegetable oils against *Dermestes maculatus* Degger (Coleoptera: dermestidae) on dried fish. J. stored Prod. Res. Vol. 25, No. 2 : pp. 81-86.

El-Nahal, A. K. M., G. H. Schmidt and E. M. Risha. 1989. Vapours of *Acorus calamus* oil a space treatment for stored-product insects. J. stored Prod. Res. Vol. 25, No. 4 : pp. 211-216.

Jood, S., A. C. Kapoor and R. Sing. 1996. Evaluation of Some Plant Products Against *Trogoderma granarium* Everts in Sorghum and Their Effects on Nutritional Composition and Organoleptic Characteristics. J. stored Prod. Res. Vol. 32, No. 4 : pp. 345-352.

## Synergistic Effects of Different Volatile Oils and Substances on Neem Oil Pellet against the Rice Weevil

---

Niber, B. T. 1994. The ability of powders and slurries from ten plant species to protect stored grain from attack by *Prostephanus truncatus* Horn (Coleoptera: Bostrichidae) and *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). J. stored Prod. Res. Vol. 30, No. 4 : pp. 297-301.

Pacheco, I. A., M. F. De Castro, D. C. De Paula, A. L. Lourencao, S. Bolonnezi and M. K. Barbicri. 1995. Efficacy of Soybean and Castor Oils in the Control of *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Callosobruchus phaseoli* (Gyllenhal) in Stored Chick-peas (*Cicer arietinum* L.). J. stored Prod. Res. Vol. 31, No. 3 : pp. 221-228.

Xie, Y. S., P. G. Fields, M. B. Isman, W. K. Chen and X. Zhang. 1995. Insecticidal Activity of *Melia toosendan* Extracts and Toosendanin against Three Stored-product Insects. J. stored Prod. Res. Vol. 31 , No. 3 : pp. 259-265.