

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247858

ชีววิทยาของมอดพื้นเลื้อยและประสิทธิภาพของไอโซน
ในการกำจัดมอดพื้นเลื้อยในข้าวสาร

สิวกร เกียรติมณีรัตน์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพฤกษวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เมษายน 2554



ชีววิทยาของมอดฟั่นเลื่อยและประสิทธิภาพของโอโซน
ในการกำจัดมอดฟั่นเลื่อยในข้าวสาร

ศิวกร เกียรติมณีนรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชากีฏวิทยา



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เมษายน 2554

ชีววิทยาของมอดฟั่นเลื้อยและประสิทธิภาพของไอโซน
ในการกำจัดมอดฟั่นเลื้อยในข้าวสาร

ศิวกร เกียรติมนรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชากีฏวิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

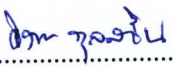

.....ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ


.....กรรมการ
อาจารย์ ดร.เขาวลัษณ์ จันทรบัง


.....กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.จิราพร กุลสาริน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
อาจารย์ ดร.เขาวลัษณ์ จันทรบัง


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รองศาสตราจารย์ ดร.จิราพร กุลสาริน

18 เมษายน 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ ดร. เขียวลักษณ์ จันทร์บาง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้โอกาส ความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือ ตลอดจน การศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จิราพร กุลสาริน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม วิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ตลอดจนแนะแนวทางในการวิจัย รวมทั้งแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จ สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ไสว บุรณพานิชพันธุ์ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ดำเนิน กาละดี ที่กรุณาเอื้อเฟื้อเมล็ดข้าวกล้าพันธุ์ 88061 และเมล็ดข้าวกล้าพันธุ์คอยสะเก็ด เพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ สาขาวิชาชีววิทยา และสถาบันวิจัย เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทุกท่านที่คอยให้การช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกโดยตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น รุ่นพี่ และรุ่นน้อง สาขาวิชาชีววิทยา และสถาบันวิจัยเทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้กำลังใจ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งตลอดมา

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการ เก็บเกี่ยว และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในการศึกษาครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบุญคุณอันใหญ่หลวงของ คุณพ่อสุวัช เกียรติมนิรัตน์ คุณแม่กาญจนา เกียรติมนิรัตน์ คุณน้ากรวรรณ ชนะบุญ และครอบครัวอันเป็นที่รัก ที่ให้ทั้งความรัก ความอบอุ่น และกำลังใจที่สำคัญเสมอมาในการทำวิจัยครั้งนี้

คุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอบอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณ ทุก ๆ ท่าน

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ชีววิทยาของมอดพินเลื้อยและประสิทธิภาพของโอโซนในการ
กำจัดมอดพินเลื้อยในข้าวสาร

ผู้เขียน

นายศิวกร เกียรติมนิรัตน์

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) กัญญาวิทยา

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร. เขียวลักษณ์ จันท์บาง

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. จิราพร กุลสาริน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

247858

มอดพินเลื้อย *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) เป็นแมลงศัตรูพืชในระหว่างการเก็บรักษา และพบเป็นปัญหาติดไปกับข้าวสารบรรจุถุงในช่วงที่รอจำหน่าย การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยาของมอดพินเลื้อย และการใช้ก๊าซโอโซนในการกำจัดมอดพินเลื้อยในข้าวสาร จากการศึกษาชีวประวัติของมอดพินเลื้อยเมื่อเลี้ยงด้วยข้าวสารพันธุ์ปทุมธานี 1 ในจาน 96-well plate ที่อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มอดพินเลื้อยมีระยะไข่ 2.72 ± 1.60 วัน หนอนวัยที่ 1, 2, 3 และ 4 ใช้เวลา 2.42 ± 0.97 , 2.70 ± 0.65 , 2.74 ± 0.90 และ 3.31 ± 0.80 วันตามลำดับ มีระยะก่อนเข้าดักแด้ และดักแด้ 1.10 ± 0.30 และ 5.92 ± 0.67 วันตามลำดับ วงจรชีวิตทั้งหมดตั้งแต่ระยะไข่ ถึงระยะตัวเต็มวัย 19.81 ± 1.65 วัน มอดพินเลื้อยวางไข่และเจริญเติบโตได้ดีในข้าวบาร์เลย์มากที่สุดไม่แตกต่างจากข้าวบาร์เลย์ผสมยีสต์ 5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวสารพันธุ์ปทุมธานี 1, ข้าวเก่าพันธุ์ 88061, ข้าวเก่าพันธุ์คอยสะเก็ด และข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 เมื่อใช้ก๊าซโอโซนอัตรา 60 ppm รนมอดพินเลื้อยในระยะไข่ หนอนดักแด้ และตัวเต็มวัย เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่า ในระยะดักแด้ของมอดพินเลื้อยเป็นระยะที่ทนทานต่อก๊าซโอโซนมากที่สุด มีเปอร์เซ็นต์การตาย 60.83 ± 3.19 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อได้รับก๊าซโอโซนโดยตรงเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ดักแด้ของมอดพินเลื้อยมีการตายเกิดขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการรมดักแด้ของมอดพินเลื้อย จำนวน 30 ดักแด้ที่อยู่รวมกับข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 น้ำหนัก 1

กิโลกรัม ด้วยก๊าซไอโซนความเข้มข้น 60 ppm ที่เวลา 0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 ชั่วโมง พบว่า ดักแด้ของมอดพินเลื่อยมีการตายเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการรมที่สูงขึ้น และดักแด้ของมอดพินเลื่อยมีการตายอย่างสมบูรณ์ที่เวลา 20 ชั่วโมง สำหรับดักแด้ของมอดพินเลื่อยที่รอดชีวิตในระหว่างการรมที่เวลาต่าง ๆ สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย วางไข่ และพัฒนาเป็นมอดพินเลื่อยรุ่นต่อไปได้ เมื่อทดสอบคุณภาพของข้าวภายหลังการรม พบว่า ข้าวมีความชื้นลดลงเล็กน้อย (12.28 เปอร์เซ็นต์) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (12.81 เปอร์เซ็นต์) สีของข้าวสารเปลี่ยนจากสีขาวโปร่งแสงไปเป็นสีเหลืองโปร่งแสง และปริมาณสารหอมคือ 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) ลดลงจาก 2.07 เป็น 1.15 ppm ซึ่งปริมาณสารหอม ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสินค้าข้าวหอมมะลิไทย

Thesis Title Biology of Sawtoothed Grain Beetle *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) and Its Control Efficacy Using Ozone in Milled Rice

Author Mr. Siwakorn Keatmaneerat

Degree Master of Science (Agriculture) Entomology

Thesis Advisory Committee

Lect. Dr. Yaowaluk Chanbang

Advisor

Associate Professor Dr. Jiraporn Kulsarin

Co-advisor

ABSTRACT

247858

Sawtoothed grain beetle *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) is a storage insect pest and it may attach to packed rice. The objectives of this study aimed to investigate biology of sawtoothed grain beetle and using ozone for controlling the beetle in milled rice. Life history of sawtoothed grain beetle, rearing in Pathum Thani 1 rice, was studied in 96-well plate at 28-32°C and 75% RH. It was found that egg incubation period was 2.71 ± 1.60 days. The mean duration of the first instar to the fourth instar larvae were 2.42 ± 0.97 , 2.70 ± 0.65 , 2.74 ± 0.90 and 3.31 ± 0.80 days respectively. Prepupal and pupal periods were 1.10 ± 0.3 and 5.92 ± 0.67 days respectively. The total life cycle from egg to adult emergence was 19.81 ± 1.65 days. The oviposition preference in various grains of sawtoothed grain beetle was examined. Barley and barley mixed with 5% yeast were the most preferred oviposition sites followed by Pathum Thani 1, Kum 88061, Kumdoisaket and Niaw San-pah-tawng 1. Barley and barley mixed with 5% yeast were also the best food source for development of sawtoothed grain beetle. The efficiency of ozone in controlling sawtoothed grain beetle was investigated. Pupa was the most tolerant stage when exposed to 60 ppm ozone for 2 hours with mortality of $60.83 \pm 3.19\%$ and hundred percent mortality was observed within 6 hours after exposing directly to ozone. Thirty pupae per one

247858

kilogram of KDML 105 were exposed to 60 ppm ozone for 0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 and 20 hours. Pupal mortality gradually increased with increasing of time exposure and all pupae died when exposing to ozone for 20 hours. The survived pupae in each time of exposing could develop to F1 generation. The quality of KDML 105 milled rice after treated with 60 ppm ozone for 20 hours were also examined. Moisture content in grain was slightly reduced, grain color turned to yellow and amount of a key aromatic compound, 2-acetyl-1-pyrroline (2AP), was decreased from 2.07 to 1.15 ppm. However, the 2AP content was still considered to be under the standard of Thai Hom Mali Rice.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญตารางผนวก	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	2
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	9
บทที่ 4 ผลการทดลอง	16
บทที่ 5 วิจัยรณ	25
บทที่ 6 สรุป	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	35
ประวัติผู้เขียน	38

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ระดับความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่มีผลทางสุขภาพ	5
2.2 ผลกระทบต่อสุขภาพ และค่าความปลอดภัยมาตรฐานของก๊าซโอโซน	5
4.1 วงจรชีวิตของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ในระยะต่าง ๆ เมื่อเลี้ยงด้วยข้าวสารที่ผสมข้าวสารบดหยาบ 10 เปอร์เซนต์	17
4.2 ระยะการเจริญเติบโตของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ที่ทนทานที่สุดเมื่อรมด้วยก๊าซโอโซนที่ความเข้มข้น 60 ppm ที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมง	19
4.3 คุณภาพข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ความเข้มข้น 60 ppm ที่ระยะเวลา 20 ชั่วโมง และข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ไม่ผ่านการรมด้วย ก๊าซโอโซน (ชุดควบคุม)	23
4.4 ความขาวของข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ความเข้มข้น 60 ppm ที่ระยะเวลา 20 ชั่วโมง และข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ไม่ผ่านการรม ด้วยก๊าซโอโซน(ชุดควบคุม)	24

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
2.1	ลักษณะการเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนไปเป็นก๊าซโอโซนด้วยเครื่องกำเนิด โอโซน	6
3.1	ตะแกรงร่อนแมลงขนาด 335 μm (ก) และแก้วพลาสติก (ขนาด 29.57 มิลลิเมตร) ใช้เลี้ยงมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ที่ภายในบรรจุข้าวบาร์เลย์แล้วนำผ้าในลอนมาปิดปากแก้วแล้วรัดด้วยยางรัดเพื่อป้องกันแมลงออก (ข)	9
3.2	เครื่องผลิตก๊าซโอโซนรุ่น WAO-2501(Asiatech Industry IN)	10
3.3	ภาชนะรวมก๊าซโอโซนภายในบรรจุถุงข้าวสารน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ซึ่งมีดักแด้ของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ปะปนอยู่	10
3.4	จานหลุม 96 หลุม (96-well plate) ที่ใช้ในการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงบรรจุไว้ในถังควบคุมความชื้นสัมพัทธ์	11
3.5	ถุงตาข่ายขนาด 5×7 เซนติเมตรใช้สำหรับบรรจุไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus)	13
3.6	ถุงตาข่ายขนาด 25×27 เซนติเมตร ซึ่งบรรจุข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 น้ำหนัก 1 กิโลกรัม และดักแด้ของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) จำนวน 30 ตัว	14
4.1	รูปร่างลักษณะของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ระยะไข่ (ก) หนอน (ข) ดักแด้ (ค) และตัวเต็มวัย (ง)	16
4.2	จำนวนไข่ของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ที่เลี้ยงด้วยข้าวเก่าพันธุ์ 88061 ข้าวเก่าพันธุ์ดอยสะเก็ด ข้าวสารพันธุ์ปทุมธานี 1 ข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ข้าวบาร์เลย์ และข้าวบาร์เลย์ผสมยีสต์ 5 เปอร์เซ็นต์	18
4.3	จำนวนตัวเต็มวัยของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ที่เลี้ยงด้วยข้าวเก่าพันธุ์ 88061 ข้าวเก่าพันธุ์ดอยสะเก็ด ข้าวสารพันธุ์ปทุมธานี 1 ข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ข้าวบาร์เลย์ และข้าวบาร์เลย์ผสมยีสต์ 5 เปอร์เซ็นต์	18

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
4.4	เปอร์เซ็นต์การตายของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ในระยะดักแด้ เมื่อได้รับก๊าซโอโซนโดยตรงที่ความเข้มข้น 60 ppm เป็นระยะเวลา 2, 4 และ 6 ชั่วโมง	20
4.5	เปอร์เซ็นต์การตายของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ในระยะดักแด้ เมื่อรมด้วยก๊าซโอโซนในระยะเวลาต่าง ๆ ความหนาแน่นของดักแด้มอดพื้นเลื้อยเท่ากับ 30 ตัวในข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105	21
4.6	จำนวนตัวเต็มวัยรุ่นลูก (F1) ของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ที่ผ่านการรมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลา 0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 ชั่วโมง	22
4.7	การเปรียบเทียบสีของข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ชุดควบคุม และข้าวที่ผ่านการรมก๊าซโอโซนที่ความเข้มข้น 60 ppm เป็นเวลา 20 ชั่วโมง	24

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก

หน้า

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | เปอร์เซ็นต์การตายของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ในระยะดักแด้เมื่อรมด้วยก๊าซโอโซนในระยะเวลาต่าง ๆ ความหนาแน่นของดักแด้มอดพื้นเลื้อยเท่ากับ 30 ตัวในข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 น้ำหนัก 1 กิโลกรัม | 36 |
| 2 | เปอร์เซ็นต์การตายของมอดพื้นเลื้อย <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus) ในระยะดักแด้เมื่อรมด้วยก๊าซโอโซนในระยะเวลาต่าง ๆ ความหนาแน่นของดักแด้มอดพื้นเลื้อยเท่ากับ 30 ตัวในข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 น้ำหนัก 1 กิโลกรัม | 37 |