

พลวัตประชากรและการควบคุมมอดข้าวเปลือกในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว

Population Dynamics and Control of Lesser Grain Borer (*Rhyzopertha dominica* (F.)) in Rice Seed Storehouse

นภัส ยิ้มกรุง¹ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ^{1*} ปานิสรา เทพकुศล¹ ไสว บุรณพานิชพันธุ์²
และ เยาวลักษณ์ จันทรบัง²

Napat Yimkung¹, Weerathep Pongprasert^{1*}, Panisara Thepkusol¹, Sawai Buranapanichpan²
and Yaowaluk Chanbang²

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จ. พิษณุโลก 65000

¹Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University,
Phitsanulok 65000, Thailand

²ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

²Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

*Corresponding author: Email: weerathepp@nu.ac.th

(Received: 25 October 2018; Accepted: 4 December 2018)

Abstract: The objectives of this work were to study on population dynamics of *Rhyzopertha dominica* (F.) based on light trap compared to direct count, effect of environmental factors and the control efficacy of chlorpyrifos. The experiment was conducted on rice seed in storehouse at Nakhon Sawan Rice Seed Center, Nakhon Sawan province. The result revealed that the high peak of insect population was found by light trap and direct count after the seed had been stored in the storehouse for 10 and 16 weeks, respectively. Temperature was an environmental factor highly affected the growth of *R. dominica* population and the highest number of insects was found at 31°C. A 5 liter-solution of chlorpyrifos 40% EC at the rate of 6 ml/L mixed with 1 ton of rice as seed treatment was very effective to control *R. dominica* at 100% mortality for 6 weeks and had potential to suppress *R. dominica* population up to 14 weeks.

Keywords: Population dynamics, chlorpyrifos, *Rhyzopertha dominica*, rice seed storehouse

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้คือศึกษาพลวัตประชากรของมอดข้าวเปลือกด้วยกับดักแสงไฟเปรียบเทียบกับ การตรวจนับโดยตรง ผลของสภาพแวดล้อมต่อการเพิ่มประชากร และประสิทธิภาพของสารคลอร์ไพริฟอสในการควบคุม การทดลองดำเนินการกับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เก็บรักษาในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ของศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครสวรรค์ จังหวัด นครสวรรค์ ผลสำรวจประชากรมอดข้าวเปลือกด้วยกับดักแสงไฟและการตรวจนับโดยตรงพบว่าประชากรของมอด ข้าวเปลือกเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างต่อเนื่องและขึ้นสูงสุดในสัปดาห์ที่ 10 และ 16 หลังจากนำเมล็ดพันธุ์เข้าเก็บในโรงเก็บเมล็ด พันธุ์ ตามลำดับ อุณหภูมิเป็นปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มจำนวนประชากรของมอดข้าวเปลือกมากที่สุด โดยอุณหภูมิที่พบจำนวนประชากรสูงสุดคือ 31 องศาเซลเซียส สารคลอร์ไพริฟอส 40% EC อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร จำนวน 5 ลิตร คลุกเมล็ดพันธุ์ข้าว 1 ตัน มีประสิทธิภาพในการควบคุมมอดข้าวเปลือกได้สูงถึงร้อยละ 100 เป็น ระยะเวลา 6 สัปดาห์หลังจากคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวและสามารถคงประสิทธิภาพได้นานถึง 14 สัปดาห์

คำสำคัญ: พลวัตประชากร คลอร์ไพริฟอส มอดข้าวเปลือก โรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว

คำนำ

มอดข้าวเปลือก (Lesser Grain Borer: *Rhyzopertha dominica* (F.) จัด อยู่ใน วงศ์ Bostrichidae อันดับ Coleoptera (Potter, 1935) เป็นแมลงศัตรูสำคัญของ ข้าวเปลือกที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ลงทำลายทั้งก่อนและหลังการ เก็บเกี่ยว (Edde, 2012) สามารถลงทำลายเมล็ดธัญพืช หลากหลายชนิด รวมทั้งผลไม้แห้ง และยาสูบ จัดเป็น แมลงที่อาศัยกระจายได้ในทุกเขตทั่วโลก (cosmopolitan insect pest) พบได้ทั่วไปทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยใน แปลงปลูก กองผลผลิต ยุ้งฉาง โรงเก็บเมล็ดพืช (Fields *et al.*, 1993; Haines, 1995; Nadeem *et al.*, 2011) โดย ตัวอ่อนอาศัยกัดกินส่วนของเมล็ดข้าวที่เป็นจมูกข้าวและ แป้งข้าว (germ and endosperm) เจริญเติบโตและเข้า อยู่ดักแด้ภายในเมล็ด จนเป็นตัวเต็มวัยจึงเจาะออกจาก เมล็ด ตัวเต็มวัยมีรูปร่างทรงกระบอกสีน้ำตาลเข้มปนแดง โดยส่วนหัวสั้นและรุ่มขนอยู่ได้กบปล้องแรก ทำให้มีเรียก อีกชื่อว่า มอดหัวป้อม ตัวเต็มวัยมีชีวิตรอดอยู่ 5 เดือน หรือมากกว่า สามารถวางไข่และแพร่พันธุ์ได้ในช่วง อุณหภูมิตั้งแต่ 12-40 °C ลงทำลายธัญพืชได้แม้มี ความชื้นต่ำมากกว่า 9% ในขณะที่แมลงอื่น ๆ ไม่สามารถ ดำรงชีพได้ (Edde, 2012) โดยในสภาพแวดล้อมปกติที่ 32 °C มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและเพิ่ม ประชากรมากที่สุด (Astuti *et al.*, 2013) มีความทนทาน ต่อสภาพ อุณหภูมิ สูงได้ดี (Beckett *et al.*, 2007; Dosland *et al.*, 2006; Fields, 1992) แมลงเพศเมีย

สามารถวางไข่ได้ สูงถึง 570 ฟองตลอดอายุขัย (Mason, 2003) ข้าวที่ถูกทำลายมีสภาพกลวงเหลือแต่เปลือก มี ร่องรอยตะไคร้และเป็นรูพรุน ไม่สามารถนำไปใช้ในเมล็ด พันธุ์ได้ หรือขายไม่ได้ราคา เนื่องจากข้าวมีคุณภาพต่ำ มี กลิ่นไม่พึงประสงค์จากมูลและของเสียของแมลงปนเปื้อน (Arthur *et al.*, 2012; Park *et al.*, 2008) และเมื่อสีเป็น ข้าวสำหรับบริโภคมักได้ปริมาณข้าวขาวต่ำ ตัวเต็มวัย สามารถบินได้ไกล ทำให้แพร่ระบาดไปยังโรงเก็บอื่น ๆ ได้ รวดเร็ว (Lazzari and Lazzari, 2012) การควบคุมมอด ข้าวเปลือกสามารถกระทำได้หลายรูปแบบและวิธีการ รวมทั้งสารฆ่าแมลง (Arthur and Subramanyam, 2012; Hagstrum and Flinn, 1992; Hertlein *et al.*, 2011; Phillips and Throne, 2010; Vardeman *et al.*, 2007) ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของเมล็ดพืชที่เก็บรักษา สภาพแวดล้อม ของพื้นที่และโรงเก็บ เป็นหลัก โดยในการควบคุมมอด ข้าวเปลือกในเมล็ดพันธุ์ข้าว สารคลอร์ไพริฟอสเป็น สารเคมีพื้นฐานที่ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวใช้ฉีดพ่นหรือคลุก เมล็ดพันธุ์ข้าว อย่างไรก็ตามด้วยการควบคุมทุกกรณี จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเชิงนิเวศรองรับเพื่อประกอบการ ตัดสินใจในการเลือกวิธีการหรือผสมผสานวิธีการควบคุม และได้เหมาะสมมีประสิทธิภาพ จึงได้ทำการศึกษา นิเวศวิทยาของมอดข้าวเปลือกขึ้นเน้นในส่วนของการ เปลี่ยนแปลงของประชากรมอดข้าวเปลือกในเมล็ด พันธุ์ข้าวในโรงเก็บโดยใช้กับดักแสงไฟเปรียบเทียบกับ การตรวจนับโดยตรง ปัจจัยกายภาพที่มีผลต่อประชากร ของมอดข้าวเปลือก และประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงคลอร์

ไพโรฟอสคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวในโรงเก็บควบคุมมอดข้าวเปลือก เพื่อเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการมอดข้าวเปลือกในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากรมอดข้าวเปลือกในเมล็ดพันธุ์ข้าวในโรงเก็บ

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรมอดข้าวเปลือก ในเมล็ดพันธุ์ในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยการใช้กับดักแสงไฟและสุ่มจากกระสอบ โดยสำรวจชนิดและจำนวนมอดข้าวเปลือกในกองกระสอบเมล็ดพันธุ์ข้าว กข 31 ที่จัดวางบนแคร่รองเมล็ดพันธุ์ข้าวจำนวนแคร่ละ 40 กระสอบ (1,000 กิโลกรัม) รวมจำนวนทั้งสิ้น 10,352 กระสอบในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ โดยวางดักแสงไฟแบบพัดลมดูด จำนวน 3 ชุด ให้กระจายในโรงเก็บ ช่วงเวลา 18.00 - 21.00 น. เก็บตัวอย่างในสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ของทุกเดือน เป็นระยะเวลา 4 เดือน รวมทั้งสิ้นจำนวน 8 ครั้ง บันทึกจำนวนของมอดข้าวเปลือก ที่พบในกับดัก ส่วนการสุ่มจากกระสอบนั้นใช้หลาว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร บรรจุน้ำได้ปริมาณ 100 กรัม/หลาว สุ่มเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกจากกระสอบจำนวน 102 กระสอบ ๗ ละจุด ตามหลักการของกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : ข้าว ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2555) ตรวจนับจำนวนมอดข้าวเปลือกที่พบ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงประชากรของมอดข้าวเปลือกและวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ คือความชื้นและอุณหภูมิ

ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงคลอร์ไพโรฟอสคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวในโรงเก็บควบคุมมอดข้าวเปลือก

เตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว นำเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ กข 31 จำนวน 250 กิโลกรัม คลุกด้วยสารคลอร์ไพโรฟอส 40% EC อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร จำนวน 5 ลิตร ใช้คลุกเมล็ดพันธุ์ข้าว 1 ตัน ตามกรรมวิธีของศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครสวรรค์ บรรจุน้ำในกระสอบพลาสติกสาน กระสอบละ 25 กิโลกรัมจำนวน 10 กระสอบ เรียงกองสลับ แบบ 2

กระสอบได้ 5 ชั้น ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ไม่คลุกสารเคมีเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มาจากแปลงเดียวกันแต่ยังไม่ได้ผ่านขั้นตอนการคลุกสารเคมี จำนวน 250 กิโลกรัม บรรจุน้ำในกระสอบพลาสติกสาน กระสอบละ 25 กิโลกรัมจำนวน 10 กระสอบ เรียงกองสลับ แบบ 2 กระสอบได้ 5 ชั้น ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ด้วยหลาว ทุกกระสอบ ๗ ละ 100 กรัม เก็บตัวอย่างในสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ของทุกเดือน ระยะเวลา 4 เดือน ตรวจนับจำนวนมอดข้าวเปลือกที่พบ บันทึกผล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเปรียบเทียบจำนวนมอดข้าวเปลือกเฉลี่ยที่พบจากทั้งสองการทดลองด้วย t-test และบันทึกการเปลี่ยนแปลงของจำนวนมอดข้าวสารตลอดช่วงการศึกษา

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากรมอดข้าวเปลือกในเมล็ดพันธุ์ข้าวในโรงเก็บ

การสำรวจแมลงจากโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวจากกับดักแสงไฟ พบ มอดข้าวเปลือกจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 กับดักตลอดระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง จำนวน 1,061 ตัว เฉลี่ย 353.67 ตัว/กับดัก ทั้งนี้ไม่พบแมลงศัตรูธรรมชาติของมอดข้าวเปลือก เมื่อวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรมอดข้าวเปลือก ในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวพบว่าจำนวนมอดข้าวเปลือก มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจากการเก็บตัวอย่าง ครั้งที่ 1-6 พบจำนวนทั้งหมด 2, 4, 14, 39, 78 และ 346 ตัว ตามลำดับ หลังจากนั้น ครั้งที่ 7 มีจำนวนทั้งหมดลดลงคือ 166 ตัว และเพิ่มขึ้นอีกในครั้งที่ 8 และ 9 จำนวนทั้งหมด 176 และ 236 ตัว ส่วนการสำรวจประชากรของมอดข้าวเปลือกด้วยการสุ่มเก็บตัวอย่างจากกระสอบ ตลอดระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง จำนวนทั้งหมด 57 ตัว เฉลี่ย 0.56 ตัว/หลาว (ข้าว 100 กรัม) น้อยกว่ากับดักแสงไฟมาก โดยพบครั้งแรกจากการสุ่มครั้งที่ 6 วันที่ 17 มีนาคม 2559 จำนวนทั้งหมด 10 ตัว และในครั้งที่ 7-9 พบจำนวน 26, 11 และ 10 ตามลำดับ (ภาพที่ 1)

การใช้กับดักแมลงสามารถช่วยในการสำรวจประเมินประชากรของมอดข้าวเปลือกได้ดี สะดวก รวดเร็ว (Bashir, 2000; Ching'Oma, 2006; Intachat and Woiod, 1999; Jia *et al.*, 2008; Phillips *et al.*, 2000;

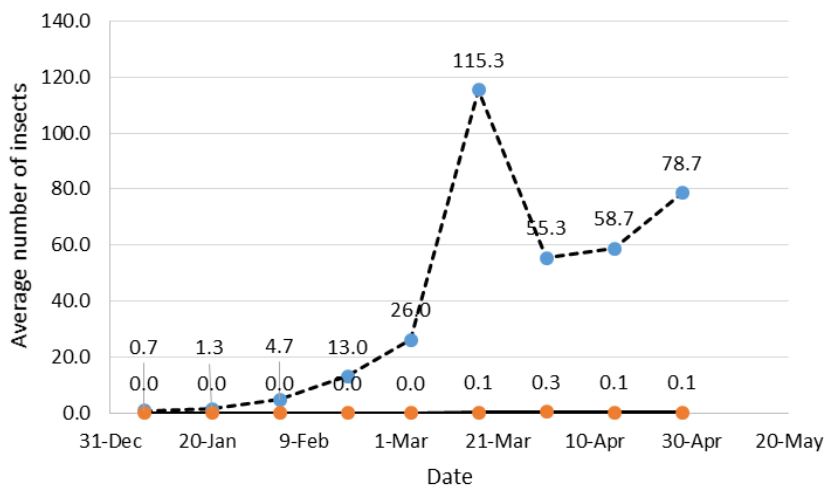


Figure 1. Population dynamics of *Rhyzopertha dominica* (F.) in rice seed storehouse during January- April 2016 based on light trap per trap (dot line) and direct sampling per 100 g of rice seeds (bold line)

White, 1989) โดยช่วงเวลาที่เหมาะสมในการวางกับดัก ควรเป็นเวลาที่แมลงมีกิจกรรมในการบินสูงสุด ในกรณีของ มอดข้าวเปลือกคือ ในช่วงรุ่งเช้าและพลบค่ำ (Ching'Oma, 2006) ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้กับดักแสงไฟช่วยในการสำรวจ ประเมินประชากรของมอดข้าวเปลือกโดยวางกับดักในช่วงพลบค่ำ ให้ผลการสำรวจที่ได้แมลงเป็นจำนวนมาก และสามารถแสดงผลการเปลี่ยนแปลงประชากรของมอดข้าวเปลือกได้ชัดเจน สะดวก รวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสำรวจโดยตรง ด้วยการใช้น้ำลายเก็บตัวอย่างข้าว ประชากรมอดข้าวเปลือกที่เข้ามาติดกับดักแสงไฟนั้นมีแนวโน้มเป็นประชากรที่มาจากแมลงอพยพรวมกับประชากรมอดข้าวเปลือกที่กำลังลงทำลายในข้าวเปลือก ในขณะที่การตรวจนับโดยตรง ประชากรมอดข้าวเปลือกที่พบเป็นมอดข้าวเปลือกที่กำลังลงทำลายในข้าวเปลือกเท่านั้น ทำให้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรของมอดข้าวเปลือกที่สำรวจโดยตรงกับจำนวนประชากรที่สำรวจด้วยกับดักแสงไฟ (r) มีค่าร้อยละ 48.9 ทำให้การใช้กับดักแสงไฟไม่สามารถใช้บ่งบอกหรืออ้างอิงจำนวนประชากรแมลงที่ลงทำลายข้าวในกองหรือในถังขางได้ แต่สามารถใช้ในการพยากรณ์ประชากรของมอดข้าวเปลือกในกองข้าวได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงประชากรจากที่จับได้ด้วยกับดักเกิดขึ้นก่อนการเปลี่ยนแปลงประชากรที่สำรวจพบจากกองพันธุ์ข้าว 2 สัปดาห์ เช่นเดียวกับการการรายงานของ Toews และ

Nanson (2012) ที่สรุปว่าความสัมพันธ์ของแมลงในกับดักไม่สอดคล้องกับความเสียหายในผลิตผลที่เก็บรักษา และได้เสนอวิธีการใช้กับดักในการสำรวจเพื่อพยากรณ์ประชากรแมลงซึ่งจากเดิมใช้วิธีการสำรวจและเฉลี่ยจำนวนแมลงต่อกับดักซึ่งต้องใช้แรงงานและเวลามาก เป็นการประเมินประชากรแมลงด้วยสัดส่วนของจำนวนกับดักที่ไม่พบแมลงต่อกับดักทั้งหมด และหากสัดส่วนลดลงถึง 0.4 ถึง 0.2 ควรมีการป้องกันกำจัด ซึ่งสามารถประเมินสถานการณ์ของแมลงตัดสินใจเพื่อการจัดการแมลงศัตรูในโรงเก็บได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรมอดข้าวเปลือกในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว กับปัจจัยทางกายภาพ คือ อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรมอดข้าวเปลือกมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ มากที่สุด (R^2 ร้อยละ 79.4 (ภาพที่ 2) จากกราฟความสัมพันธ์ของมอดข้าวเปลือกกับอุณหภูมิพบว่าเมื่ออุณหภูมิในโรงเก็บเปลี่ยนแปลงจากอุณหภูมิ เริ่มต้นที่ 25 °C ในช่วงแรกการเพิ่มประชากรมอดข้าวเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึงระดับ 30 °C จำนวนประชากรมอดข้าวเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและสูงสุดที่ระดับอุณหภูมิ 31 °C และค่อยลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 31.5 °C และ 32 °C ซึ่งแตกต่างจาก Astuti *et al.* (2013) ที่พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการ

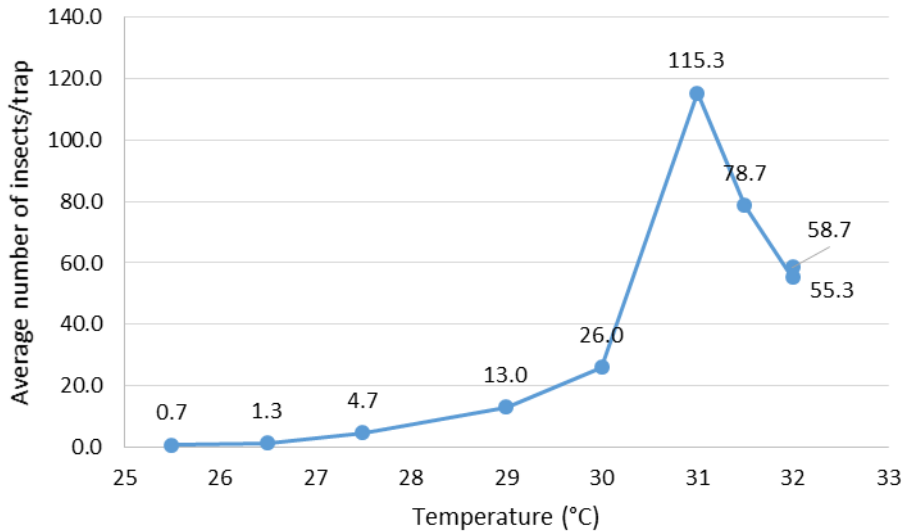


Figure 2. The relationships of *Rhyzopertha dominica* (F.) population per trap and temperature (°C) in rice storehouse

ดำรงชีพของมอดข้าวเปลือกคือ 32 °C เล็กน้อย แต่อยู่ในช่วงที่สอดคล้องกับการศึกษาของ Edde (2012) ที่พบว่ามอดข้าวเปลือกสามารถดำรงชีพและแพร่พันธุ์ได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 12-40 °C โดยมอดข้าวเปลือกสามารถลงทำลายธัญพืชได้แม้มีความชื้นต่ำมากกว่า 9% อย่างไรก็ตามในการศึกษาค้างนี้การเปลี่ยนแปลงประชากรมอดข้าวเปลือกมีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ (R) น้อยมากเพียงร้อยละ 27.3 เท่านั้น

ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงคลอร์ไพริฟอสคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวในโรงเก็บควบคุมมอดข้าวเปลือก

จำนวนมอดข้าวเปลือกโดยรวมที่พบในเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ไม่คลุกสารเคมี ตลอดระยะเวลาการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 128 ตัว เฉลี่ย 12.8 ตัวต่อข้าว 100 กรัม มีความแตกต่างจากที่คลุกสารเคมีที่พบมอดข้าวเปลือกทั้งหมด 19 ตัว เฉลี่ย 1.9 ตัวต่อข้าว 100 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในข้าวเปลือกไม่คลุกสารเคมีพบมอดข้าวเปลือกครั้งแรกจากการเก็บตัวอย่างในสัปดาห์ที่ 4 จำนวนเฉลี่ย 2.3 ตัวต่อข้าว 100 กรัม ใน 2 สัปดาห์ถัดไปพบจำนวนลดลงเหลือ 1.0 ตัวต่อข้าว 100 กรัม หลังจากนั้นในสัปดาห์ 8-12 จำนวนที่พบมอดข้าวเปลือก

มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือ 1.8, 2.7 และ 2.3 ตัวต่อข้าว 100 กรัม ตามลำดับ และลดลงเหลือ 1.7 ตัวต่อข้าว 100 กรัม ในสัปดาห์ที่ 14 ซึ่งเป็นสัปดาห์สุดท้ายของการศึกษา ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่คลุกสารเคมีนั้น เริ่มพบมอดข้าวเปลือกครั้งแรกในสัปดาห์ที่ 8 จำนวน 0.3 ตัวต่อข้าว 100 กรัม และในสัปดาห์ที่ 10, 12 และ 14 พบมอดข้าวเปลือก 0.3, 1.0 และ 0.3 ตัวต่อข้าว 100 กรัม ตามลำดับ สำหรับการพบจำนวนมอดข้าวเปลือกในกระสอบเมล็ดพันธุ์ข้าวที่คลุกสารเคมีมีจำนวนต่ำกว่าที่ไม่คลุกเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4-14 ตลอดระยะเวลาการสุ่มตรวจสอบ โดยสารคลอร์ไพริฟอสสามารถควบคุมมอดข้าวเปลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ ร้อยละ 100 ได้ยาวนานถึง 6 สัปดาห์ และมีฤทธิ์ตกค้างควบคุมมอดข้าวสารได้เป็นอย่างดีต่อเนื่องจนถึงสัปดาห์ที่ 14 โดยเมื่อเปรียบเทียบกับผลกับไม่คลุกสารมีความแตกต่างกันถึง 6, 9, 3.3 และ 5.7 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับชววิทย์ และคณะ (2543) และ Vojoudi *et al.* (2012) ที่พบว่าสารคลอร์ไพริฟอสมีประสิทธิภาพสูงและเหมาะสมในการควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บรวมทั้งมอดข้าวเปลือก (ภาพที่ 3)

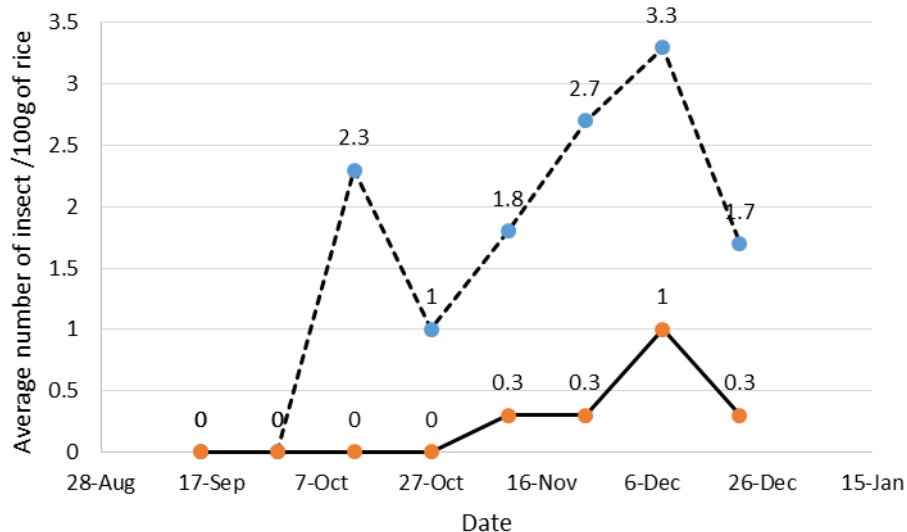


Figure 3. The change of average number of *Rhyzopertha dominica* (F.) per 100 g of rice determined from chlorpyrifos treated rice (bold line) compared to non-treated rice (dot line) in rice seed storehouse during September-December 2016

สรุป

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของมอดข้าวเปลือกด้วยกับดักแสงไฟ เปรียบเทียบกับการตรวจนับโดยตรง ดำเนินการกับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เก็บรักษาในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ของศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว นครสวรรค์ พบว่าการใช้กับดักแสงไฟสามารถให้ผลการติดตามและประเมินประชากรของมอดข้าวเปลือกได้ชัดเจน สะดวก รวดเร็วกว่าการตรวจนับโดยตรง ประชากรของมอดข้าวเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและขึ้นสูงสุดในสัปดาห์ที่ 10 และ 16 หลังจากนำเมล็ดพันธุ์เข้าเก็บในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ และพบว่าปัจจัยกายภาพคืออุณหภูมิมีความสัมพันธ์กับประชากรของมอดข้าวเปลือกสูงร้อยละ 79.4 ในรูปแบบเชิงบวกตั้งแต่ระดับอุณหภูมิที่ 25 °C จนถึงระดับอุณหภูมิที่ 31 °C การคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยสารคลอร์ไพริฟอส 40% EC อัตรา 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร จำนวน 5 ลิตร ใช้คลุกเมล็ดพันธุ์ข้าว 1 ตัน สามารถควบคุมมอดข้าวเปลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพร้อยละ 100 นาน 6 สัปดาห์ และคงศักยภาพได้ยาวนานถึง 14 สัปดาห์ แตกต่างจากไม่คลุกสารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว นครสวรรค์ และศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคเหนือตอนล่าง ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับใช้ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ชูวิทย์ สุขปรากร กุสุมา นวลจันทร์ พินิจ นิลพานิชย์ พรทิพย์ วิสารทนนท์ บุษรา จันทรแก้วมณี ใจทิพย์ อุไรชื่น และ รังสิมา เก่งการพานิช. 2543. แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. ห้างหุ้นส่วนจำกัด พันธุ์ พบบลิซซิง, กรุงเทพฯ.
- สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. 2555. กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : ข้าว ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 (16 พฤศจิกายน 2555). ราชกิจจานุเบกษา ฉบับ

- ประกาศและงานทั่วไป. 129 (ตอนพิเศษ 173ง). หน้า 1-34.
- Arthur, F.H. and B. Subramanyam. 2012. Chemical control in stored products. pp. 95-100. *In*: D.W. Hagstrum, T.W. Phillips and G. Cuperus (eds.). *Stored Product Protection*. Kansas State University, Manhattan, KS.
- Arthur, F.H., G.O. Ondier and T.J. Siebenmorgen. 2012. Impact of *Rhyzopertha dominica* (F.) on quality parameters of milled rice. *Journal of Stored Products Research* 48: 137-142.
- Astuti, L.P., G. Mudjiono, S. Rasminah and B.T. Rahardjo. 2013. Influence of temperature and humidity on the population growth of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera, Bostrichidae) on milled rice. *Journal of Entomology* 10(2): 86-94.
- Bashir, T. 2000. Pheromone communication and host-finding behaviour of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera, Bostrichidae), Ph.D. Thesis. University of Greenwich, London.
- Beckett, S.J., P.G. Fields and B. Subramanyam. 2007. Disinfestation of stored products and associated structures using heat. pp. 182-237. *In*: J. Tang, E. Mitcham, S. Wang and S. Lurie (eds.). *Heat Treatments for Post harvest Pest Control. Theory and Practice*. CABI, Wallingford, Oxfordshire, UK.
- Ching'Oma, G.P. 2006. Spatial distribution and movement of the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (F.). Ph.D. Dissertation. Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Dosland, O., B. Subramanyam, K. Sheppard and R. Mahroof. 2006. Temperature modification for insect control. pp. 89-103. *In*: J. W. Heaps (ed.). *Insect Management for Food Storage and Processing*. 2nd ed. American Association of Cereal Chemists International, St. Paul, MN.
- Edde, P.A. 2012. Corrigendum to "A review of the biology and control of *Rhyzopertha dominica* (F.) the lesser grain borer". *Journal of Stored Products Research* 48: 1-18.
- Fields, P.G. 1992. The control of stored product insect and mites with extreme temperatures. *Journal of Stored Products Research* 28: 89-118.
- Fields, P.G., J. Van Loon, M.G. Dolinski, J.L. Harris and W.E. Burkholder. 1993. The distribution of *Rhyzopertha dominica* (F.) in western Canada. *The Canadian Entomologist* 125(2): 317-328.
- Hagstrum, D. and P. Flinn. 1992. Integrated pest management of stored-grain insects. pp. 535-562. *In*: D.B. Sauer (ed.). *Storage of Cereal Grains and Their Products*. Saint Paul, MN.
- Haines, C.P. 1995. Grain storage in the tropics. pp. 55-100. *In*: D.S. Jayas, N.D. White and W.E. Muir (eds.). *Stored Grain Ecosystems*. Marcel Dekker, New York.
- Hertlein, M.B., G.D. Thompson, B. Subramanyam and C.G. Athanassiou. 2011. Spinosad, a new natural product for stored grain protection. *Journal of Stored Products Research* 47(3): 131-146.
- Intachat, J. and I.P. Woiwod. 1999. Trap design for monitoring moth biodiversity in tropical rainforests. *Bulletin of Entomological Research* 89(2): 153-163.
- Jia, F., M.D. Toews, J.F. Campbell and S.B. Ramaswamy. 2008. Survival and reproduction of lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera:

-
- Bostrichidae) on flora associated with native habitats in Kansas. *Journal of Stored Products Research* 44(4): 366-372.
- Lazzari, S.M.N. and F.A. Lazzari. 2012. Insect pests in stored grain. pp. 417-448. *In*: A.R. Panizzi and J.R.P. Parra (ed.). *Insect Bioecology and Nutrition for Integrated Pest Management*. Taylor & Francis, Boca Raton, FL.
- Mason, L.J. 2003. Lesser grain borer *Rhyzopertha dominica* (Fab.). Cooperative Extension Service, Purdue University, West Lafayette, IN.
- Nadeem, S., M. Hamed and M. Shafique. 2011. Feeding preference and developmental period of some storage insect species in rice products. *Pakistan Journal of Zoology* 43(1): 79-83.
- Park, S.H., F.H. Arthur, S.R. Bean and T.J. Schober. 2008. Impact of differing population levels of *Rhyzopertha dominica* (F.) on milling and physicochemical properties of sorghum kernel and flour. *Journal of Stored Products Research* 44(4): 322-327.
- Phillips, T.W. and J.E. Throne. 2010. Biorational approaches to managing stored-product insects. *Annual Review of Entomology* 55: 375-397.
- Phillips, T.W., P.M. Cogan and H.Y. Fadamiro. 2000. Pheromones. pp. 273-302. *In*: B. Subramanyam and D.W. Hagstrum (eds.). *Alternatives to pesticides in stored-product IPM*. Kluwer Academic Publishers, Boston, Massachusetts.
- Potter, C. 1935. The biology and distribution of *Rhyzopertha dominica* (Fab.). *Ecological Entomology* 83(4): 449-482.
- Toews, M.D. and C. Nansen. 2012. Trapping and Interpreting Captures of Stored Grain Insects. pp. 243-261. *In*: D. W. Hagstrum, T. W. Phillips and G. Cuperus (eds.). *Stored Product Protection*. Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Vardeman, E.A., F.H. Arthur, J.R. Nechols and J.F. Campbell. 2007. Efficacy of surface applications with diatomaceous earth to control *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera, Bostrichidae) in stored wheat. *Journal of Stored Products Research* 43: 335-341.
- Vojoudi, S., M. Saber, V. Mahdavi, H. Golshan and Z. Abedi. 2012. Efficacy of some insecticides against red flour beetle, *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) adults exposed on glass, ceramic tile, plastic and paper disc surfaces. *Journal of Life Sciences* 6: 405-410.
- White, E.G. 1989. Light trapping frequency and data analysis - a reply. *New Zealand Entomology* 12: 91-94.
-