การแทรกตัวเข้าบรรจุภัณฑ์ข้าวสารถุงของหนอนผีเสื้อข้าวสาร
Penetration of Milled Rice Packages by Rice Moth Larvae

กานต์รวี อินตุ้ย[1] กรวัฒน์ อรรถโสภา[1] และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง[1,2]
Kanrawi Intuy[1], Korrawat Attasopa[1] and Yaowaluk Chanbang[1]

Abstract

The larvae of the rice moth, *Corcyra cephalonica* (Stainton) have always been found in rice packages. This experiment aims to study the ability of rice moth larvae to chew polypropylene (PP) and polyethylene (PE) rice packaging. The result showed that neonate larvae (1st instar) released outside rice bag cannot chew on the PP and PE bags. The larvae died outside the rice bags in 10 days, while the larvae released directly into rice bags can develop in these two types of packaging. The survival rate of insects was 45.50 and 54.43% in PP and PE bags, respectively. From the survey of rice packaging, there are 8 or 12 punched holes on rice bags as breathable holes and to prevent the bag from bursting and breaking when dropped. The penetration ability of the first instar larvae through the punched holes of PP and PE bags was evaluated comparing with rice bags without punched holes. The number of larvae penetrating inside rice bags was counted after 10 days. The neonate larvae were not able to chew on the PP and PE bags without punched holes. There was 47.22±22.15 and 47.76±18.23% in PP bags with 8 and 12-puncture-hole bags and 51.67±18.33 and 36.67±19.57% in PE bags with 8 and 12-puncthed-hole bags, respectively. The results showed that rice moth larvae in the first instar can penetrate through the PP and PE bags with 8 and 12 punched holes, respectively. Therefore, the chance of the 1st instar larval infestation into rice bags through the holes is the risk. There should be a plan to prevent insect infestation.

Keywords: penetration, punched hole, rice packages

บทคัดย่อ

หนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) มักพบเป็นปัญหาเข้าทำลายในข้าวสารถุง วัตถุประสงค์การทดลองนี้เพื่อศึกษาการกัดเจาะเข้าถุงข้าวสารของหนอนผีเสื้อข้าวสารในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ polypropylene (PP) และ polyethylene (PE) ที่ปิดสนิท โดยการทดสอบกับหนอนวัย 1 พบว่ากรรมวิธีที่ปล่อยหนอนนอกถุง ไม่มีการกัดเจาะเข้าไปอยู่ในถุงทั้งชนิด PP และ PE พบตัวหนอนแห้งตายอยู่นอกถุงข้าวสาร ส่วนกรรมวิธีที่ใส่หนอนวัย 1 ลงในถุงโดยตรงไม่พบการกัดเจาะของหนอนออกมานอกถุง และสามารถเจริญเติบโตได้ในถุงข้าวสาร อัตรารอดเท่ากับ 45.50 และ 54.43% ในถุงชนิด PP และ PE ตามลำดับ จากนั้นได้ประเมินความสามารถในการแทรกตัวของหนอนผีเสื้อข้าวสารเข้าไปในรูเจาะบนถุงข้าวสาร ซึ่งปกติมีการเจาะรูเพื่อระบายอากาศที่ถุง และป้องกันถุงแตกหากมีการตกกระแทก ขนาดรูเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม. จำนวน 8 หรือ 12 รู ทดสอบโดยการปล่อยหนอนวัย 1 นอกถุงข้าวสารที่ชนิด PP และ PE เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่มีการเจาะรูบนถุงบรรจุข้าวสาร) หลังปล่อยแมลงเป็นเวลา 10 วัน หนอนผีเสื้อข้าวสารวัย 1 ไม่สามารถเจาะและแทรกตัวเข้าไปเจริญในถุงที่ไม่มีการเจาะรู แตกต่างจากถุงที่มีการเจาะรู พบว่าหนอนแทรกตัวเข้ารูเจาะ 47.22±22.15 และ 47.76±18.23% ในถุงชนิด PP ที่มีการเจาะ 8 และ 12 รู ตามลำดับ และมีหนอนจำนวน 51.67±18.33 และ 36.67±19.57% ในถุงชนิด PE มีการเจาะ 8 และ 12 รู ตามลำดับ สรุปได้ว่าถุงบรรจุข้าวสารทั้งชนิด PP และ PE หนอนผีเสื้อข้าวสารสามารถแทรกตัวผ่านเข้ารูระบายที่เจาะไว้ และเข้าทำลายข้าวสารภายในถุงได้ ดังนั้นข้าวสารถุง มีความเสี่ยงที่จะมีหนอนผีเสื้อวัย 1 เข้าทำลาย จึงควรมีแผนการในการป้องกันแมลงที่อาจเข้าทำลายข้าวสารได้

คำสำคัญ : การแทรกตัว รูเจาะ ข้าวถุง

[1] ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[1] Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200
[2] ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[2] Postharvest Technology Research Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200

คำนำ

ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Galleriidae) เป็นแมลงที่เข้าทำลายข้าวสาร ทำให้เมล็ดข้าวมีลักษณะติดพันกันเป็นก้อน ดูสกปรกและเมื่อเก็บไว้นานเกิดเชื้อราตามมา สร้างความเสียหายในเชิงคุณภาพ (วันทนาและสุรัตน์, 2547) ในข้าวสารบรรจุถุง พบว่าหนอนผีเสื้อข้าวสารเข้าทำลายและติดไปกับผลิตภัณฑ์ข้าวสารถึงผู้ซื้อปลีก หนอนผีเสื้อข้าวสาร จัดเป็นแมลงที่สามารถกัดเจาะบรรจุภัณฑ์ที่มีชั้นเดียวหรือสองชั้นได้ (Mullen *et al.*, 2006) สมมติฐานที่คาดว่าผีเสื้อข้าวสารเข้าไป หรือกัดทำลายบรรจุภัณฑ์ข้าวสารถุง เนื่องจากการบรรจุข้าวสารถุง มีการเจาะรูถุง เพื่อช่วยระบายอากาศออกจากถุงสินค้า เพื่อป้องกันถุงสินค้าแตก และสามารถจัดเรียงสินค้าซ้อนกันได้ โดยไม่ทำให้โค่นล้มระหว่างจัดเรียงสินค้า ไม่มีผลต่อคุณภาพข้าว แต่การเจาะรูดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุทำให้แมลงศัตรูข้าวสามารถเข้าทำลายได้โดยง่าย

ถุงพลาสติกบรรจุอาหารหลายชนิดได้รับการทดสอบความสามารถในการป้องกันการรบกวนของแมลง ได้แก่ polyethylene, polypropylene และ polyester พบว่าตัวเต็มวัยของมอดข้าวเปลือก *Rhyzopertha dominica* (F.) และมอดยาสูบ *Lasioderma serricorne* (F.) สามารถกัดเจาะถุงพลาสติกได้ดีกว่าตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าว *Sitophilus oryzae* (L.) แต่ตัวอ่อนของมอดยาสูบไม่สามรถกัดเจาะถุงพลาสติกได้ ในทางตรงกันข้ามแมลงศัตรูโรงเก็บส่วนใหญ่จะเข้าทำลายผ่านทางรูหรือช่องเปิดต่าง ๆ ของบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดรู 0.5 - 0.71 มิลลิเมตร ซึ่งตัวอ่อนของแมลงสามารถเข้าทำลายได้ (Athanassiou *et al.*, 2011) ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการแทรกตัวของหนอนผีเสื้อข้าวสารผ่านเข้าไปในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด ได้แก่ ชนิด polypropylene และชนิด polyethylene และความสามารถในการเคลื่อนที่เข้ารูเจาะบนถุงข้าวสาร

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมหนอนผีเสื้อข้าวสารเพื่อใช้ในการทดสอบ

นำผีเสื้อข้าวสารจากแหล่งเพาะพันธุ์ในห้องปฏิบัติการแมลงศัตรูโรงเก็บ ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใช้ aspirator ดูดตัวเต็มวัย 10 ตัวใส่ลงในโหลพลาสติกใสขนาดความจุประมาณ 800 มิลลิลิตร จำนวน 10 ตัวต่อโหล ให้น้ำโดยมีก้อนสำลีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม.ชุบน้ำจนชุ่ม ปากขวดปิดด้วยผ้าตาข่าย หลังจากแมลงผสมพันธุ์และวางไข่เป็นเวลา 1 วัน ใช้พู่กันเขี่ยไข่ที่ติดภาชนะหรือผ้าตาข่าย นำไข่ใส่ในจานแก้วที่มีกระดาษกรองรองไว้ เตรียมไข่ให้เพียงพอกับการทดสอบในแต่ละการทดลอง รอให้ไข่ฟักเป็นหนอนวัย 1 ใช้เวลาประมาณ 3- 4 วัน จากนั้นนำหนอนวัย 1 ใช้ในการทดลอง

การทดลองที่ 1 การสำรวจรูเจาะของถุงบรรจุข้าวสารที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน

ทำการสำรวจรูปแบบถุงบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุข้าวสารขนาด 5 กิโลกรัม ในร้านจำหน่ายข้าวสารในเขตจังหวัดเชียงใหม่ สำรวจการเจาะรูบนถุงบรรจุภัณฑ์ จากตัวอย่างของข้าวสารถุง 9 ตัวอย่าง วัดขนาดของ รูเจาะบนถุงบรรจุข้าวสาร

การทดลองที่ 2 การศึกษาความสามารถในการเจาะกัดบรรจุภัณฑ์ของหนอนผีเสื้อข้าวสาร

การทดลองนี้ มีสมมุติฐานว่าหนอนผีเสื้อข้าวสารอาจกัดเจาะบรรจุภัณฑ์ถุงข้าวสารได้ ทำการทดสอบ 2 กรรมวิธี ในกรรมวิธีที่ 1 ปล่อยหนอนวัย 1 จำนวน 30 ตัว ลงบนถุง polypropylene (PP) ที่ปิดสนิทไม่มีรูเจาะ (แมลงอยู่นอกถุง) กรรมวิธีที่ 2 นำหนอนวัย 1 ใส่ลงไปในถุงจำนวน 30 ตัว แล้วปิดให้สนิทไม่มีรูเจาะ (แมลงอยู่ในถุง) นำถุงบรรจุข้าวสารชนิด PP ที่ทดสอบใส่ลงในกล่องพลาสติกปิดฝาให้สนิท นำกล่องไปเก็บรักษาในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 10 วัน ตรวจนับจำนวนหนอนที่อยู่ในถุง หากหนอนที่ปล่อยลงนอกถุงสามารถกัดเจาะเข้าไปในถุง PPได้ แมลงสามารถเจริญเติบโตเป็นหนอนวัย 2 ในถุงข้าวสาร ทำการทดสอบเช่นเดียวกันทั้ง 2 กรรมวิธี (แมลงอยู่นอกถุง และแมลงอยู่ในถุง) กับถุง polyethylene (PE) ทุกกรรมวิธีทำ 6 ซ้ำ ตรวจนับจำนวนหนอน วิเคราะค่าความแปรปรวน (analysis of variance) เปรียบเทียบจำนวนหนอนในแต่ละกรรมวิธี

การทดลองที่ 3 การศึกษาความสามารถแทรกตัวเข้าไปในรูเจาะบนถุงข้าวสาร

การทดลองนี้ มีสมมุติฐานว่าหนอนผีเสื้อข้าวสารมีความสามารถในเคลื่อนที่เข้าไปตามรู หรือช่องเปิดต่าง ๆ ของบรรจุภัณฑ์ โดยทำการทดสอบกับรูเจาะบนถุงพลาสติกขนาด 1 มิลลิเมตร ภายในถุงบรรจุข้าวสาร 300 กรัม กรรมวิธีที่ 1 เจาะรูบนถุงข้าว PP จำนวน 8 รู ปล่อยหนอนลงบนถุงข้าวสารจำนวน 30 ตัว นำถุงบรรจุข้าวสารชนิด PP ที่ทดสอบใส่ลงในกล่องพลาสติก ปิดฝาให้สนิทนำกล่องไปเก็บรักษาในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิอยู่ในช่วง 28-33 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน ตรวจนับจำนวนหนอนที่อยู่ในถุง หากหนอนที่ปล่อยลงบนถุงสามารถเคลื่อนที่ผ่านรูเจาะเข้าไปในถุง PP ได้ แมลงสามารถเจริญเติบโตเป็นหนอนวัย 2 ในถุงข้าวสาร กรรมวิธีที่ 2 เจาะรูบนถุงข้าว PP จำนวน 12 รู ปล่อยหนอนลงบนถุงข้าวสารจำนวน 30 ตัว นำถุงบรรจุข้าวสารชนิด PP ที่ทดสอบใส่ลงในกล่องพลาสติก ปิดฝาให้สนิท นำกล่องไปเก็บรักษาในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 10 วัน ตรวจนับจำนวนหนอนที่อยู่ในถุง หากหนอนที่ปล่อยลงบนถุงสามารถเคลื่อนที่ผ่านรูเจาะเข้าไปในถุง PP ได้ แมลงสามารถเจริญเติบโตเป็นหนอนวัย 2 ในถุงข้าวสาร ทำการทดลองเช่นเดียวกันโดยใช้บรรจุภัณฑ์เป็นถุงพลาสติก polyethylene ทำ 6 ซ้ำต่อกรรมวิธี วิเคราะห์ค่าความ

แปรปรวน ของปัจจัยชนิดของบรรจุภัณฑ์ และจำนวนของรูที่เจาะ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Different (LSD)

ผล

การทดลองที่ 1 การสำรวจรูเจาะของถุงบรรจุข้าวสารที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน

ข้าวสารถุง จำนวน 9 ผลิตภัณฑ์มีการเจาะรูที่ถุงทุกผลิตภัณฑ์ ในรูปแบบ 8 รู หรือ 12 รู

(a) (b)

Figure 1. The punched holes with 1 mm diameter presented in milled rice packaging (a) the red dots represented the 1mm-punched holes produced in the experiment to examine penetration in milled rice packages by rice moth larvae (b).

การทดลองที่ 2 การศึกษาความสามารถในการเจาะกัดบรรจุภัณฑ์ของหนอนผีเสื้อข้าวสาร

หนอนผีเสื้อข้าวสารในกรรมวิธีที่ 1 ไม่เจาะรูและปล่อยหนอนนอกถุงพบว่า จำนวนหนอนที่สำรวจในบรรจุภัณฑ์ทั้งชนิด PP และ PE เท่ากับ 0.00 ตัว และพบตัวหนอนแห้งตายอยู่ภายนอกถุง กรรมวิธีที่ 2 ไม่มีการเจาะรูถุงและมีการปล่อยหนอนในถุง พบว่าหนอนวัย 1 สามารถเจริญเป็นหนอนวัย 2 ได้ในถุงที่ปิดสนิท โดยในถุง PP พบจำนวนหนอน 13.65 ตัว และในถุง PE พบจำนวนหนอน 16.33 ตัว (Table 1) จากทั้งหมด 30 ตัว/ถุง

Table 1. Percentage and number of rice moth larvae (Corcyra cephalonica) found in rice packaging on day 10 after releasing neonates in and out of the packaging

Characteristics of rice packaging and insect releasing	PP packaging (actual number of larvae)	PE packaging (actual number of larvae)
No punched hole, larvae released outside	0.00b[1/]	0.00b
No punched hole, larvae released inside	45.50a (13.65)	54.43a (16.33)

[1/]Means with in the same column followed by the same letter are not significantly different at 0.05 levels by the LSD Test, n=30

การทดลองที่ 3 การศึกษาความสามารถแทรกตัวเข้าไปในรูเจาะบนถุงข้าวสาร

หนอนผีเสื้อข้าวสารสามารถแทรกตัวผ่านเข้ารูที่ถูกเจาะบนถุงบรรจุภัณฑ์ทั้งชนิด PP และ PE ได้โดยมีเปอร์เซ็นต์การแทรกตัวเข้าบรรจุภัณฑ์เท่ากับ 57.50±13.80% และ 36.67±18.93% เมื่อมีการเจาะรู 8 และ 12 รู ตามลำดับแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) สามารถเจริญเติบโตได้จนถึงตัวเต็มวัย (Figure 2) หากพิจารณาปัจจัยของชนิดบรรจุภัณฑ์ PP และ PE เปอร์เซ็นต์การแทรกตัวเข้าไปในบรรจุภัณฑ์ เท่ากับ 37.03 ±29.43% และ 29.43±26.63% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่เจาะถุงทั้งชนิด PP และ PE พบว่าเปอร์เซ็นต์การแทรกตัวเข้าสู่บรรจุภัณฑ์ที่ไม่เจาะรูทั้งสองชนิดเป็น 0.00% (Table 2)

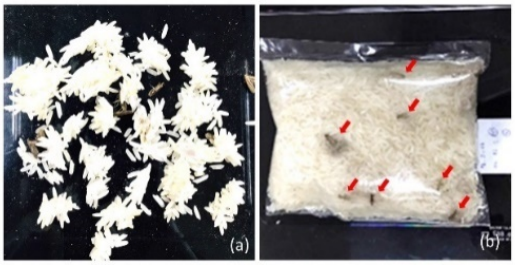

Figure 2. The rice moth pupae in the silken web attached to rice kernels (a) and the adult of rice moth developed from neonates penetrated through the punched holes on rice bags (b).

Table 2. Penetration of the first instar of rice moth larvae through the punched holes on rice packaging. The number of larvae found in rice packaging was examined after 10 days of neonate release from outside packaging.

Number of punched holes on packaging	Penetration of rice moth larvae (%)		Penetration of larvae (%) based on the punched hole number (%)
	Polypropylene	polyethylene	
No punched hole	0.00±0.00d[1/]	0.00±0.00d	0.00±0.00C[2/]
8 punched holes	47.22±22.15a	51.67±18.33ab	57.50±13.80A
12 punched holes	47.76±18.23bc	36.67±19.57c	36.67±18.93B
Average of penetration of larvae based on the types of packaging (%)	37.03±29.43X[3/]	29.43±26.63Y	

1/Means with in the same column and row followed by the same letter are not significantly different at 0.05 levels by the LSD Test.
2/Means with in the same column followed by the same letter are not significantly different at 0.05 levels by the LSD Test.
3/Means with in the same row followed by the same letter are not significantly different at 0.05 levels by the LSD Test.

วิจารณ์ผล

หนอนผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* ระยะการเจริญเติบโตในวัย 1-2 ไม่สามารถกัดเจาะถุงชนิด polypropylene (PP) และ polyethylene (PE) ที่มีขนาดความหนา 0.075 และ 0.100 มิลลิเมตรได้ เนื่องจากไม่พบหนอนหนอนผีเสื้อวัย 1 ที่ปล่อยนอกบรรจุภัณฑ์ข้าวสารชนิด PP และ PE แทรกตัวเข้าในบรรจุภัณฑ์ได้ หนอนผีเสื้อข้าวสารวัย 1 สามารถเจริญเติบโตอยู่ในข้าวสารที่มีความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงเวลาทดสอบ 10 วันและจากการสังเกต ต่อมาอีกประมาณ 1 เดือนพบว่าหนอนผีเสื้อพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ และจากการปล่อยหนอนผีเสื้อข้าวสาร วัย 1 ในบริเวณที่มีข้าวสารในบรรจุภัณฑ์ที่เจาะรู 8 และ 12 รูพบว่าปริมาณแมลงสามารถเข้าสู่บรรจุภัณฑ์ได้ ราว 50 เปอร์เซ็นต์ หรือเท่ากับ 15 ตัวต่อถุง Athanassiou *et al.* (2011) รายงานว่าแมลงศัตรูโรงเก็บส่วนใหญ่จะเข้าทำลายผ่านทางรูหรือช่องเปิดต่าง ๆ ของบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดรูตั้งแต่ 0.5 - 0.71 มิลลิเมตร ดังนั้นในการทดสอบครั้งนี้ ขนาดรูที่เจาะลงบนถุงบรรจุข้าวสารมีขนาด 1 มิลลิเมตรจึงทำให้แมลงสามารถผ่านเข้าไปได้ รูปแบบช่องเปิดบางชนิด เช่น วาล์วบนถุงฟอยล์ที่ใช้บรรจุข้าวกล้องและมูสลี สุพิชฌาย์และเยาวลักษณ์ (2557) รายงานว่าตัวเต็มวัยของมอดฟันเลื่อย *Oryzaephilus surinamensis* สามารถผ่านวาล์วเข้าไปในบรรจุภัณฑ์ วางไข่ และเจริญเป็นตัวเต็มวัยได้ เช่นกัน

สรุป

ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* ระยะหนอนวัย 1 สามารถผ่านเข้ารูเจาะระบายอากาศขนาด 1 มิลลิเมตร บนถุงบรรจุข้าวสารได้ หนอนที่เข้าไปสามารถอยู่รอดและเจริญเป็นตัวเต็มวัยได้ ทั้งในบรรจุภัณฑ์ชนิด polypropylene (PP) และ polyethylene (PE) กรณีถุงที่ไม่มีการเจาะรู ผีเสื้อไม่สามารถกัดเจาะถุงชนิด PP และ PE ที่มีขนาดความหนา 0.075 และ 0.100 มิลลิเมตรได้ ดังนั้นการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์ข้าวในถุงที่มีการเจาะรูมีความเสี่ยงที่จะทำให้หนอนผีเสื้อข้าวสารเข้าทำลายได้ ควรมีการป้องกันกำจัดแมลงบริเวณที่วางบรรจุภัณฑ์ข้าว

เอกสารอ้างอิง

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ และสุรัตน์ รวยอารีย์. 2547. แมลงศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 151หน้า.

สุพิชฌาย์ แสนสุวรรณ์ และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2557. วาล์วควบคุมความดันและบรรจุภัณฑ์ป้องกันแมลงศัตรู ผลิตผลทางวารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 45(3/1)(พิเศษ): 77-80.

Athanassiou, C.G, J. Riudavets and N.G Kavallieratos. 2011. Preventing stored-product insect infestations in packaged-food products. Stewart Postharvest Review 7(3):1-5.

Mullen, M.A., J. M. Vardeman and J. Bagwell. 2006. Insect-resistant packaging. pp. 135-142. *In* D.W. Hagstrum, T.W. Phillips and G. Cuperus. (eds.). Stored Product Protection. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, Kansas State University. Kansas.