

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณเรือด *Cimex hemipterus* (Fabricius) โดยใช้เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน

Mass Rearing of *Cimex hemipterus* (Fabricius) Using Membrane Feeding Technique

หัตถยา พัฒนะพงศ์พันธุ์^{1/} เยาวลักษณ์ จันทรบาง^{1/*} และ ไสว บุรณพานิชพันธุ์^{1/}
Hattaya Pattanapongphan^{1/}, Yaowaluk Chanbang^{1/*} and Sawai Buranapanichpan^{1/}

^{1/}ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/}Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

*Corresponding author: Email: lukksu@hotmail.com

(Received: 15 August 2016; Accepted: 18 November 2016)

Abstract: Mass rearing of bed bug, *Cimex hemipterus* (Fabricius) by using membrane feeding technique was carried out in laboratory condition, 25-30 °C and 75 %RH. Bed bugs were fed through paraffin membrane with blood of pig, cow, chicken, rabbit and human. The result revealed that the shortest period from egg stage to adult emergence was 37.42 ± 5.19 days when fed with rabbit blood. While, the developmental periods of bed bugs when fed with the blood of chicken, pig and human were 46.71 ± 4.75 , 48.83 ± 1.72 and 91.11 ± 9.52 days, respectively. In addition, bed bugs fed with rabbit blood at every 3-day interval exhibited the shortest nymphal period of 38.38 ± 10.79 days while those of every 5- and 7-day intervals were 52.27 ± 7.58 and 61.62 ± 9.47 days, respectively. Bed bugs were not able to develop to adult stage when fed with rabbit blood at every 9-day interval. Hence, rabbit blood was suitable for mass rearing bed bugs and might be fed at every 3-day interval.

Keywords: Bed bugs, *Cimex hemipterus*, animal blood, membrane feeding technique

บทคัดย่อ: การเลี้ยงเพิ่มปริมาณเรือด *Cimex hemipterus* (Fabricius) โดยใช้เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรนได้ดำเนินการในสภาพห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เลือดสุกร เลือดโค เลือดไก่ เลือดกระต่าย และเลือดมนุษย์ พบว่า เรือดที่ใช้เลือดกระต่ายเป็นอาหารมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยใช้ระยะเวลาตั้งแต่ระยะไข่จนไปเป็นตัวเต็มวัยสั้นที่สุดคือ 37.42 ± 5.19 วัน รองลงมา ได้แก่ เลือดไก่ เลือดสุกร และเลือดมนุษย์ ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับ 46.71 ± 4.75 , 48.83 ± 1.72 และ 91.11 ± 9.52 วัน ตามลำดับ นอกจากนี้ การให้เลือดกระต่าย ทุก ๆ 3 วัน เป็นอาหารให้เรือด พบว่า เรือดสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยใช้เวลาในการเจริญเติบโตในระยะตัวอ่อน เท่ากับ 38.38 ± 10.79 วัน รองลงมาคือการให้เลือดทุก ๆ 5 และ 7 วัน โดยใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเป็น 52.27 ± 7.58 และ 61.62 ± 9.47 วัน ตามลำดับ ส่วนการให้เลือดทุก ๆ 9 วัน เรือดไม่สามารถเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ ดังนั้นการเลี้ยงเพิ่มปริมาณเรือด *C. hemipterus* ให้ได้ผลดีโดยใช้เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน ควรใช้เลือดกระต่ายเป็นอาหาร และให้อาหารทุก ๆ 3 วัน

คำสำคัญ: เรือด *Cimex hemipterus* เลือดสัตว์ เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน

คำนำ

เรือด (bed bug) เป็นแมลงที่สำคัญทาง การแพทย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งในประเทศไทยพบเรือด 2 ชนิด คือ *Cimex hemipterus* (Fabricius) และ *Cimex lectularius* (Linnaeus) จัดเป็นปรสิตขนาดเล็กของสัตว์เลี้ยงลูกด้วย นมและสัตว์ปีกด้วยการดูดเลือด และสร้างความรำคาญ โดยเลือดมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเรือด จึง จำเป็นต้องใช้สัตว์ในการทดลอง การเลี้ยงเพิ่มปริมาณ เรือดในห้องปฏิบัติการเพื่อนำไปใช้ในการทดลองนั้นมีการ ใช้กระต่าย หนู หรือไก่ เป็นแหล่งให้อาหารเรือด ซึ่ง ปัจจุบันพบว่า ได้เกิดปัญหาขึ้นเกี่ยวกับการใช้สัตว์ทดลอง เนื่องจากมีผู้ใช้สัตว์เป็นจำนวนมากจนเกิดความละเลย คุณธรรมที่พึงมีต่อสัตว์ ไม่คำนึงถึงชีวิตสัตว์ที่จะต้อง สูญเสียไปในการทดลองแต่ละครั้ง ทำให้เกิดความทรมาน และสร้างความเจ็บปวดแก่สัตว์ อีกทั้งยังไม่คำนึงถึงความ กัดคันที่สัตว์ได้รับจากการถูกกักขัง สูญเสียอวัยวะ จึงมี มาตรฐานในระดับสากล โดยสถาบันพัฒนาการ ดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ (สพสว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กำกับดูแล บังคับใช้กฎหมายแห่งพระราชบัญญัติสัตว์เพื่องาน วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2558 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา กำหนดให้ผู้ใช้ สัตว์ทดลองมีจรรยาบรรณการใช้สัตว์ขึ้น เพื่อเป็นแนวทาง ปฏิบัติในการใช้สัตว์อย่างถูกต้อง เหมาะสมตามหลัก

วิชาการ เป็นมาตรฐานที่ยอมรับ และเป็นผลดีต่อการ พัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์และสัตว์ (ศูนย์สัตว์ทดลอง แห่งชาติ, 2555) โดยทั่วไปวิธีการเลี้ยงเรือดแบบเดิมนั้นใช้ กระต่ายเป็นสัตว์อาศัย โดยจับกระต่ายมัดติดกับแท่น นอน ให้อาหารเรือดโดยการดูดกินเลือดกระต่ายโดยตรง เป็นเวลา 15 นาที สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง เพื่อให้เรือด สามารถเจริญเติบโตและสามารถนำไปใช้ในการทดลอง ต่อไปได้ (Gilbert, 1964) แต่วิธีการนี้เป็นการทรมานสัตว์ ที่ใช้ทดลอง ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเรือดที่ใช้เลือดจากไก่ กระต่าย สุกร โค และมนุษย์เป็นอาหาร โดยใช้เทคนิคการ ให้อาหารผ่านเมมเบรน (membrane feeding technique) เพื่อเป็นแนวทางการเลี้ยงขยายปริมาณเรือดเพื่อใช้ในการ ทดลองต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเลี้ยงเพิ่มปริมาณเรือด

การเพาะเลี้ยงเรือด *C. hemipterus* ได้เลี้ยงใน แก้วพลาสติกใสที่มีกระดาดลูกฟูกบรรจุอยู่เพื่อให้เรือดใช้ เป็นที่อยู่อาศัยและวางไข่ ปิดด้วยผ้าขาวบางที่ปากแก้ว กันเรือดหลบหนี จากนั้นนำแก้วพลาสติกพร้อมเรือดใส่ลงในกล่องพลาสติกควบคุมความชื้นที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ และวางไว้ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส การให้เลือดกระต่ายเป็นอาหารแก่

เรือด กระทำทุก ๆ 3 วัน โดยใช้เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน อุปกรณ์ให้เลือดด้วยเทคนิคนี้ (ภาพที่ 1) ประกอบด้วยภาชนะแก้วสำหรับใส่เลือด (glass feeder) แล้วปิดปากภาชนะแก้วด้วยแผ่นพาราฟิล์ม คว่ำส่วนปากลง แล้วค่อย ๆ หยดเลือดลงตรงช่องทางด้านใต้ภาชนะ ภาชนะนี้มีช่องว่างสำหรับให้น้ำจากอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ที่มีอุณหภูมิ 38.5 องศาเซลเซียส หมุนเวียนผ่านเพื่อรักษาอุณหภูมิของเลือดในภาชนะแก้ว อยู่ที่ประมาณ 37 องศาเซลเซียส (Montes *et al.*, 2002) ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมสำหรับเลือดที่ใช้เป็นอาหารแก่เรือด ให้เรือดดูดกินเลือดผ่านแผ่นพาราฟิล์มนานประมาณ 15-20 นาที ต่อการให้เลือด 1 ครั้ง

2. การศึกษาการเจริญเติบโตของเรือด

ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของเรือดที่ได้รับเลือดของสัตว์ที่แตกต่างกันเป็นอาหาร คือเลือดจากสุกร โค ไก่ กระต่าย โดยนำเลือดจากสัตว์ดังกล่าวผสมสารกันเลือดแข็งตัว (heparin) (BD Biosciences, Inc., Franklin Lakes, NJ, USA) โดยเลือดสุกร จากภาควิชาสัตวศาสตร์ และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลือดโค จากคุณทักษ์ขันธ์มนต์ แสนสุวรรณ เลือดไก่ จากคุณทองคำ ศรีวิกะ เลือดกระต่าย จากศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเลือดมนุษย์ เป็นเลือดที่หมดอายุการใช้งาน จากโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ ที่มีกรรมสารกันเลือดแข็ง ตัว คือ CPDA-1 (citrate-phosphate-dextrose-adenine)

ทำการแยกไข่เรือดที่ติดอยู่กับกระดาดลูกฟูกที่ได้จากการเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ลงในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ ถ้วยละ 1 ฟอง ปิดปากถ้วยด้วยผ้าขาวบาง และบรรจุถ้วยลงในกล่องควบคุมความชื้นที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ และวางไว้ในห้องปฏิบัติการตามวิธีการของ Suwannayod *et al.* (2010) การศึกษาการเจริญเติบโตของเรือดที่ได้รับเลือดแต่ละชนิด ทำการทดลอง 30 ซ้ำ ๆ ละ 1 ฟอง เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อน ทำการให้เลือดแต่ละชนิดแก่เรือด ทุก ๆ 3 วัน โดยใช้เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน สังเกตและบันทึกการเจริญเติบโตของเรือดในแต่ละระยะ โดยบันทึกจำนวนวันที่ใช้ในการฟักของไข่ การเจริญเติบโตในแต่ละวัยของตัวอ่อนจนกระทั่งฟักออกเป็นตัวเต็มวัย จากนั้นวัดขนาดลำตัวของเรือดเมื่อเรือดเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตในแต่ละระยะโดยวิธี least significant difference (LSD)

3. การศึกษาความถี่ของการให้เลือดเป็นอาหาร

นำเลือดที่ให้ผลดีกับการเจริญเติบโตของเรือดในข้อ 2 มาใช้เลี้ยงเรือดในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน ทำการให้เลือดดังกล่าวเมื่อเรือดฟักออกจากไข่ ให้เลือดเป็นอาหารกับเรือดทุก ๆ 3, 5, 7 และ 9 วัน ในทุกช่วงเวลาในการให้เลือดทำการทดลอง 6 ซ้ำ ๆ ละ 5 ตัว จากนั้นสังเกตและบันทึกการเจริญเติบโตของเรือดในแต่ละวัยของตัวอ่อนจนกระทั่งฟักออกเป็นตัวเต็มวัย ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน และ

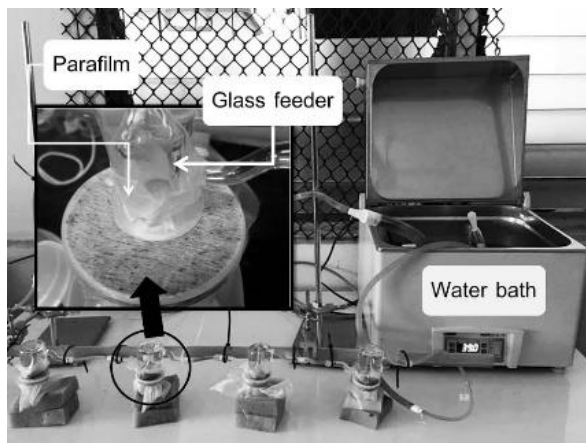


Figure 1. Membrane feeding system for bed bug, *Cimex hemipterus* (Fabricius)

เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตในแต่ละระยะโดยวิธี LSD

การศึกษาค้นคว้านี้ได้ปฏิบัติตามจรรยาบรรณการใช้สัตว์ของสถาบันพัฒนาการดำเนินการต่อสัตว์ เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ (สพสว.) ภายใต้การกำกับดูแลบังคับใช้กฎหมายแห่งพระราชบัญญัติสัตว์ เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2558 โดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาการเจริญเติบโตของเรือด

จากการใช้เลือดจากสุกร โค ไก่ กระต่าย และมนุษย์ เลี้ยงเรือด *C. hemipterus* ด้วยเทคนิคการให้เลือดผ่านเมมเบรน ทุก ๆ 3 วัน พบว่า เลือดกระต่ายมีผลทำให้เรือดมีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยตัวอ่อนของเรือดมี 5 วัย แต่ละวัยใช้เวลา 8.83 ± 5.47 , 8.73 ± 6.06 , 6.78 ± 2.46 , 5.93 ± 2.60 และ 5.58 ± 1.50 วัน ตามลำดับ และใช้เวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยสั้นที่สุด คือ 37.42 ± 5.19 วัน (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับ Suwannayod *et al.* (2010) ที่รายงานว่าเรือด *C. hemipterus* ที่เลี้ยงด้วยการดูดเลือดกระต่ายโดยตรง ทุก ๆ 2 วัน มีการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่ถึงระยะที่ตัวอ่อนฟักเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 37.80 ± 8.78 วัน การเลี้ยงเรือดด้วยเลือดไก่และเลือดสุกร เรือดใช้เวลาในการเจริญเติบโต 46.71 ± 4.75 และ 48.83 ± 1.72 วัน ตามลำดับ และเมื่อเลี้ยงด้วยเลือดโค เรือดไม่สามารถ

พัฒนาไปสู่ตัวอ่อนวัยที่ 3 ได้ ส่วนเรือดที่เลี้ยงด้วยเลือดมนุษย์ เรือดใช้เวลาในการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ 91.11 ± 9.52 วัน ซึ่งสอดคล้องกับ Johnson (1937) ที่รายงานว่า ชนิดของเลือดมีผลต่อการเจริญเติบโตของเรือด โดยเรือดที่เลี้ยงด้วยเลือดไก่ เลือดสุกร เลือดกระต่าย เรือดใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตน้อยกว่าเลือดมนุษย์

นอกจากนี้ เมื่อเลี้ยงเรือดด้วยเลือดกระต่าย พบว่า ตัวอ่อนมีการพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัยสูงที่สุด คือ 40.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ เรือดที่เลี้ยงด้วยเลือดของมนุษย์ ไก่ และสุกร มีค่าเท่ากับ 30.00, 23.33 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 2) ส่วนเลือดโคเมื่อนำมาใช้เลี้ยงตัวอ่อนของเรือดตายหมดตั้งแต่ตัวอ่อนวัยที่ 3 ซึ่งการเลี้ยงเรือดด้วยเลือดมนุษย์ เรือดมีอัตราการรอดสูงถึง 70.00 เปอร์เซ็นต์ โดยสอดคล้องกับการรายงานของ Rahim and Ab Majid (2014) ที่รายงานว่า เรือด *C. hemipterus* เมื่อเลี้ยงเรือดด้วยเลือดมนุษย์ โดยใช้เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน เรือดมีอัตราการตายอยู่ในช่วง 28.30-35.65 เปอร์เซ็นต์ แต่เรือดที่อยู่รอดยังสามารถสืบพันธุ์ได้ และจากการศึกษาของ Montes *et al.* (2002) พบว่า เลือดที่ผสมสารกันเลือดแข็งตัว (heparin) เหมาะสมต่อการเลี้ยงเรือด *C. lectularius* ด้วยเทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน ซึ่งเรือดในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่ดูดกินเลือดผ่านเมมเบรน สามารถลอกคราบและวางไข่ได้

Table 1. Durations of various developmental stages of bed bug when fed with various sources of blood under laboratory condition (n=30)

Blood source	Developmental stage ^{1/} (days)						Total immature period (days)
	Egg stage	Nymphal stage					
		Instar I	Instar II	Instar III	Instar IV	Instar V	
Rabbit	5.00 ± 0.91 b	8.83 ± 5.47 c	8.73 ± 6.06 b	6.78 ± 2.46 a	5.93 ± 2.60 b	5.58 ± 1.50 b	37.42 ± 5.19 c
Pig	4.90 ± 0.30 bc	16.54 ± 6.86 b	7.00 ± 2.63 b	5.89 ± 2.93 a	11.48 ± 1.31 a	11.90 ± 1.65 a	48.83 ± 1.72 b
Cow	4.80 ± 0.41 c	19.00 ± 6.78 b	12.50 ± 7.78 ab			N/A ^{2/}	
Chicken	5.00 ± 0.00 b	7.57 ± 6.58 c	13.92 ± 4.40 a	6.83 ± 3.04 a	8.76 ± 1.23 ab	9.43 ± 4.20 ab	46.71 ± 4.75 b
Human	7.04 ± 0.20 a	45.73 ± 6.18 a	8.10 ± 4.31 b	8.67 ± 5.68 a	8.55 ± 3.24 ab	14.00 ± 5.38 a	91.11 ± 9.52 a

^{1/} Means within column followed by the same letters are not significantly different according to LSD test ($P \leq 0.05$)

^{2/} Not available

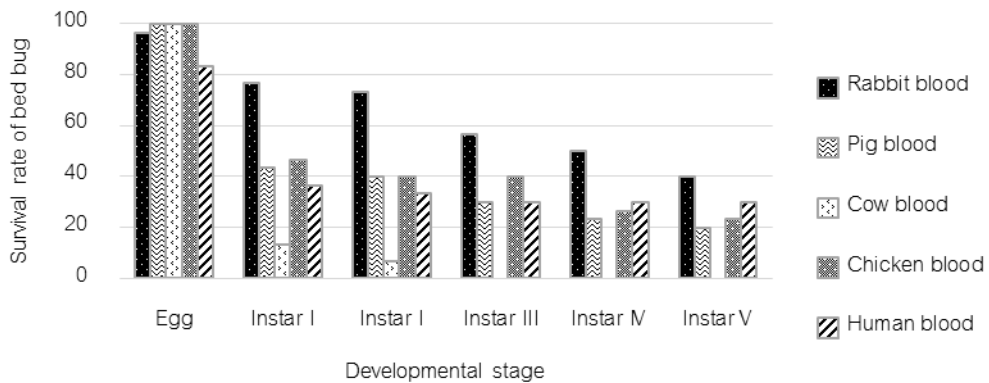


Figure 2. Average survival rate in various developmental stages of bed bug when fed with various sources of blood under laboratory condition

เมื่อเรือดมีการพัฒนาไปถึงตัวเต็มวัย ได้ทำการวัดขนาดของลำตัว โดยวัดขนาดลำตัวตามความยาวของเรือด พบว่า ขนาดลำตัวของตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เรือดเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยเลือดกระต่าย สุกร ไก่ และมนุษย์ เรือดมีขนาดลำตัวเท่ากับ 3.55 ± 3.08 , 3.88 ± 0.11 , 3.77 ± 0.05 และ 3.61 ± 0.20 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนเพศเมียเมื่อเลี้ยงด้วยเลือดทั้ง 4 ชนิด มีขนาดลำตัวใหญ่กว่าเพศผู้ คือ 4.33 ± 0.16 , 4.62 ± 0.31 , 4.59 ± 0.31 และ 4.20 ± 0.28 มิลลิเมตร ซึ่งขนาดลำตัวของเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

2. การศึกษาช่วงเวลาของการให้เลือดเป็นอาหาร

จากผลการศึกษาระยะเวลาการเจริญเติบโตของเรือด *C. hemipterus* ในข้อ 1 พบว่า เลือดกระต่ายให้ผลการเจริญเติบโตของเรือดดีที่สุด จึงนำเลือดกระต่ายมาศึกษาช่วงเวลาในการให้เลือดเป็นอาหารแก่เรือดด้วยเทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน โดยให้เลือดทุก 3, 5, 7 และ 9 วัน กับตัวอ่อนเรือดที่เพิ่งฟักออกจากไข่ พบว่า การให้เลือดทุก 3 วัน ตัวอ่อนของเรือดสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับการให้เลือดทุก 5, 7 และ 9 วัน ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตในระยะตัวอ่อนทั้งหมดเท่ากับ 38.38 ± 10.79 วัน รองลงมาคือการให้เลือดทุก 5 และ 7 วัน โดยเรือดใช้เวลาในการเจริญเติบโตในระยะตัวอ่อน เท่ากับ 52.27 ± 7.58 และ 61.62 ± 9.47 วัน

ตามลำดับ ส่วนการให้เลือดทุก 9 วัน พบว่า เรือดไม่สามารถพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัยได้ (ตารางที่ 3)

การให้เลือดทุกช่วง 3 วัน มีผลทำให้ตัวอ่อนของเรือดพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัยได้มากที่สุด คือ 53.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การให้เลือดทุกช่วง 5 และ 7 วัน ตัวอ่อนของเรือดสามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ 43.33 และ 26.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการให้เลือดทุกช่วง 9 วัน ตัวอ่อนของเรือดตายหมดตั้งแต่ตัวอ่อนวัยที่ 3 (ภาพที่ 3) จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นชัดเจนว่าช่วงเวลาของการให้เลือดมีผลต่อการเจริญเติบโตและการมีชีวิตรอดของเรือด หากวันช่วงของการให้อาหารนานขึ้น

การให้อาหารในช่วงเวลาที่ยาวนานขึ้น ทำให้เรือดใช้เวลาในการเจริญเติบโตยาวนานขึ้นด้วย ขณะเดียวกันการอยู่รอดของเรือดมีอัตราต่ำลงทุกขณะ ทั้งนี้เนื่องจากเรือดขาดสารอาหารเพื่อไปใช้ในการเจริญเติบโต แต่ถ้าช่วงเวลาของการให้อาหารในแต่ละครั้งลดลง การอยู่รอดของเรือดมีอัตราสูงมากขึ้น ดังรายงานของ Adkins and Arant (1959) พบว่า การเลี้ยงเรือด *C. lectularius* ดูดกินเลือดกระต่ายโดยตรง 3 ครั้งต่อสัปดาห์สามารถลดอัตราการตายในระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 ได้

จากการสังเกตพฤติกรรมการกินเลือดกระต่ายของเรือดในเบื้องต้น พบว่า การเลี้ยงเรือดด้วยใช้เทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน ทุก 3 วัน เรือดไม่กินอาหาร ซึ่งเริ่มกินอาหารในวันที่ 3 ดังนั้นจึงให้อาหารแก่เรือดทุก 3 วัน โดยเรือดมีอัตราการรอด 53.33 เปอร์เซ็นต์ แต่จาก

Table 2. The size of adult bed bug when fed with various sources of blood under laboratory condition (n=30)

Blood source	Size of adult (mm) $\pm$ SD ^{1/}	
	Male	Female
Rabbit	3.55 $\pm$ 3.08 a	4.33 $\pm$ 0.16 a
Pig	3.88 $\pm$ 0.11 a	4.62 $\pm$ 0.31 a
Chicken	3.77 $\pm$ 0.05 a	4.59 $\pm$ 0.31 a
Human	3.61 $\pm$ 0.20 a	4.20 $\pm$ 0.28 a

^{1/} Means within column followed by the same letters are not significantly different according to LSD test ($P \leq 0.05$)

Table 3. Durations of nymphal stage of bed bug when fed with rabbit blood at various feeding intervals under laboratory condition (n=30)

Feeding interval (days)	Nymphal stage ^{1/} (days)					Total nymphal period (days)
	Instar I	Instar II	Instar III	Instar IV	Instar V	
3	8.12 $\pm$ 2.39 a	8.81 $\pm$ 2.58 b	7.94 $\pm$ 2.98 b	6.81 $\pm$ 2.56 b	7.00 $\pm$ 2.78 b	38.38 $\pm$ 10.79 c
5	7.96 $\pm$ 2.22 a	11.26 $\pm$ 3.26 b	13.29 $\pm$ 4.23 a	14.18 $\pm$ 7.47 a	8.00 $\pm$ 2.68 ab	52.27 $\pm$ 7.58 b
7	9.00 $\pm$ 2.00 a	17.33 $\pm$ 9.26 a	13.88 $\pm$ 4.91 a	13.00 $\pm$ 7.05 a	10.50 $\pm$ 4.00 a	61.62 $\pm$ 9.47 a
9	8.41 $\pm$ 2.29 a	11.38 $\pm$ 4.29 b	12.40 $\pm$ 4.62 a		N/A ^{2/}	

^{1/} Means within column followed by the same letters are not significantly different according to LSD test ($P \leq 0.05$).

^{2/} Not available

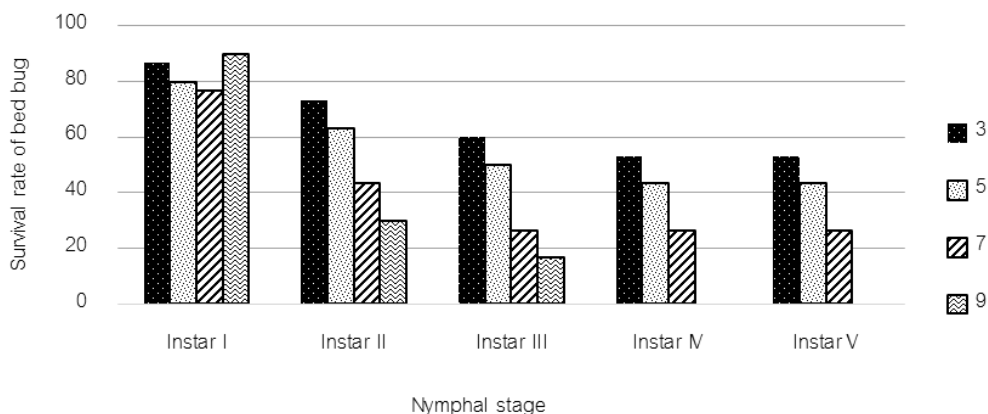


Figure 3. Average survival rate of developmental stages of bed bug when fed with rabbit blood at various feeding day intervals under laboratory condition

การศึกษานี้ของของสุตธิดา (2553) พบว่า การให้อาหารแก่เรือดโดยดูดเลือดของกระต่ายโดยตรง ทุก ๆ 2 วัน ค่อนข้างมีความถี่ที่เรือดได้รับอาหารค่อนข้างสูงกว่าการดำรงชีวิตในสภาพธรรมชาติ ทำให้เรือดมีอัตราการรอด 100 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการให้อาหารแก่เรือดบ่อยครั้ง หรือให้อาหารแก่เรือดทุกวัน จะเป็นภาระของผู้ปฏิบัติงานอย่างมาก เพราะเป็นงานที่ค่อนข้างละเอียดและต้องใช้เวลา นอกจากนั้นยังเป็นการเพิ่มการทรมานสัตว์ที่ถูกนำเลือดมาใช้เลี้ยงเรือดซึ่งในทางปฏิบัติควรสอดคล้องตามพระราชบัญญัติสัตว์เพื่องานวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2558

สรุป

การศึกษากาการเจริญเติบโตของเรือด *C. hemipterus* ที่เลี้ยงด้วยเทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน ทุก ๆ 3 วัน เลือดกระต่ายให้ผลการเจริญเติบโตของเรือดดีที่สุด โดยใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยสั้นที่สุดคือ 37.42 ± 5.19 วัน รองลงมา ได้แก่ เลือดไก่ เลือดสุกร และเลือดมนุษย์ ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโต 46.71 ± 4.75 , 48.83 ± 1.72 และ 91.11 ± 9.52 วัน และช่วงเวลาในการให้เลือดกระต่าย ทุก ๆ 3 วัน ตัวอ่อนเรือดสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยใช้เวลาในการเจริญเติบโตในระยะตัวอ่อน 38.38 ± 10.79 วัน รองลงมาคือช่วงเวลาให้เลือดทุก ๆ 5 และ 7 วัน ที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตในระยะตัวอ่อนนาน 52.27 ± 7.58 และ 61.62 ± 9.47 วัน ตามลำดับ และการให้เลือดทุก ๆ 9 วัน เรือดไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ ในการศึกษาครั้งนี้เลือดกระต่ายเหมาะสมที่นำมาใช้ในการเลี้ยงเพิ่มปริมาณเรือด *C. hemipterus* ด้วยเทคนิคการให้อาหารผ่านเมมเบรน และช่วงเวลาการให้อาหารที่เหมาะสม คือ ทุก ๆ 3 วัน เพราะเป็นการช่วยลดการทรมานสัตว์ทดลองและลดภาระการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่สนับสนุนเลือดกระต่าย ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนเลือดสุกร คุณทักษิ์ มณเฑียรแสนสุวรรณ ที่สนับสนุนเลือดโค คุณทองคำ ศรีวิภา ที่สนับสนุนเลือดไก่ ธนาคารเลือด โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ที่สนับสนุนเลือดมนุษย์ และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทุนในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ. 2555. จรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลอง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.nlac.mahidol.ac.th/nlacth/index.php?option=com_content&view=article&id=130&Itemid=211 (7 กุมภาพันธ์ 2558).
- สุดธิดา สุวรรณยศ. 2553. ชีวิตวิทยาของเรือดที่พบในประเทศไทยและประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการควบคุม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 60 หน้า.
- Adkins, T.R., Jr. and F.S. Arant. 1959. A technique for the maintenance of a laboratory colony of *Cimex lectularius* L. on rabbits. Journal of Economic Entomology 52(4): 685-686.
- Gilbert, I.H. 1964. Laboratory rearing of cockroaches, bed bugs, human lice, and fleas. Bulletin of the World Health Organization 31: 561-563.
- Johnson, C.G. 1937. The relative values of man, mouse, and domestic fowl as experimental hosts for the bed-bug, *Cimex lectularius*. Journal of Zoology A107(1): 107-126.
- Montes, C., C. Cuadrillero and D. Vilella. 2002. Maintenance of a laboratory colony of *Cimex lectularius* (Hemiptera: Cimicidae) using an artificial feeding technique. Journal of Medical Entomology 39(4): 675-679.
- Rahim, A.H.A. and A.H. Ab Majid. 2014. Laboratory rearing of tropical bed bugs (*Cimex hemipterus*, Fabricius) using artificial feeding system. Proceedings of the 13th Symposium of the Malaysian Society of Applied Biology. June 8-10, 2014. Pahang, Malaysia.
- Suwanayod, S., Y. Chanbang and S. Buranapanichpan. 2010. The life cycle and

effectiveness of insecticides
against the bed bugs of Thailand.
Southeast Asian Journal Tropical Medicine
and Public Health 41(3): 548-554.
