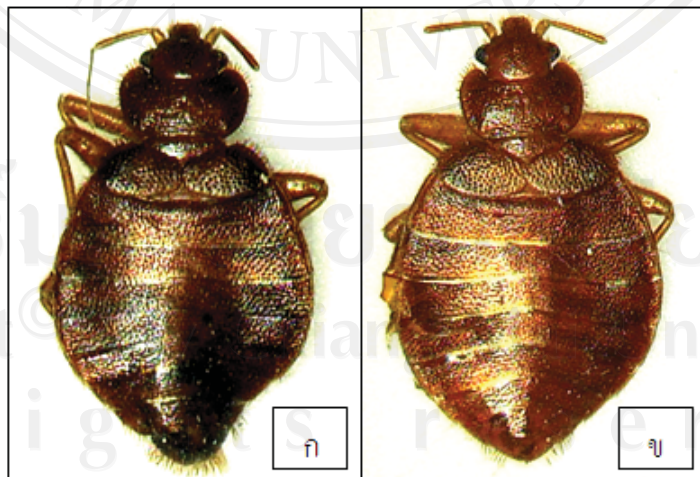


บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การสำรวจเรือดในแหล่งที่อยู่อาศัย เพื่อจำแนกชนิดและศึกษาวงจรชีวิตเรือด

การจำแนกชนิดเรือด: เรือดที่เก็บรวบรวมจากแหล่งที่อยู่อาศัยต่างๆ ใน 2 จังหวัด พบว่าเรือดที่พบในจังหวัดชลบุรีจำแนกได้เป็น tropical bed bug (*C. hemipterus*) ส่วนเรือดที่พบในจังหวัดเชียงใหม่จำแนกได้เป็น common bed bug (*C. lectularius*) โดยจะเห็นได้ว่าเรือดทั้ง 2 ชนิดค่อนข้างมีความคล้ายคลึงกันมาก แต่ *C. hemipterus* จะมีส่วนหัวที่สั้นและแคบกว่า *C. lectularius* และส่วนของปล้องอก (pronotum) ที่มีความเว้าเป็นร่องลึกมากกว่า นอกจากนี้ยังพบว่า pronotum ของ *C. hemipterus* (ภาพที่ 4.1-4.6ก) มีความยาวประมาณ 2 เท่าของความกว้าง (ความยาว = 0.57 ± 0.03 มิลลิเมตร, ความกว้าง = 1.10 ± 0.02 มิลลิเมตร) ส่วน *C. lectularius* มีความยาวมากกว่า 2 เท่าของความกว้างเล็กน้อย (ความกว้าง = 0.66 ± 0.02 มิลลิเมตร, ความยาว = 1.22 ± 0.04 มิลลิเมตร) (ภาพที่ 4.1-4.6ข) (ตารางที่ 4.1) โดยความยาวของส่วนปล้องอกวัดตามความยาวของลำตัวแมลง (ภาพที่ 4.3 และ 4.4)



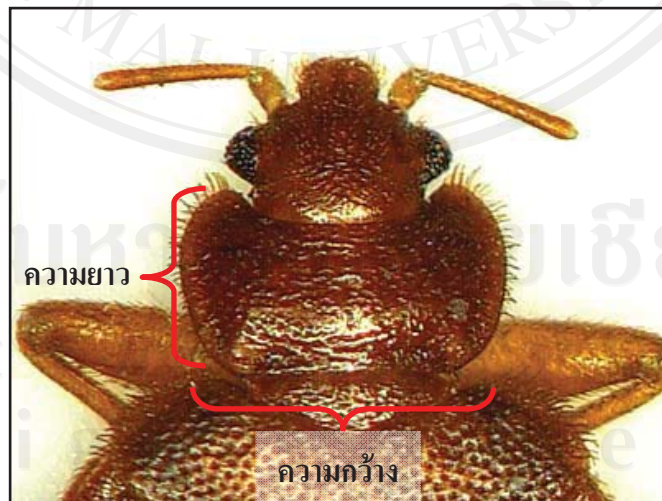
ภาพที่ 4.1 ลักษณะตัวเต็มวัยของเรือด *Cimex hemipterus* (ก) และ *Cimex lectularius* (ข)



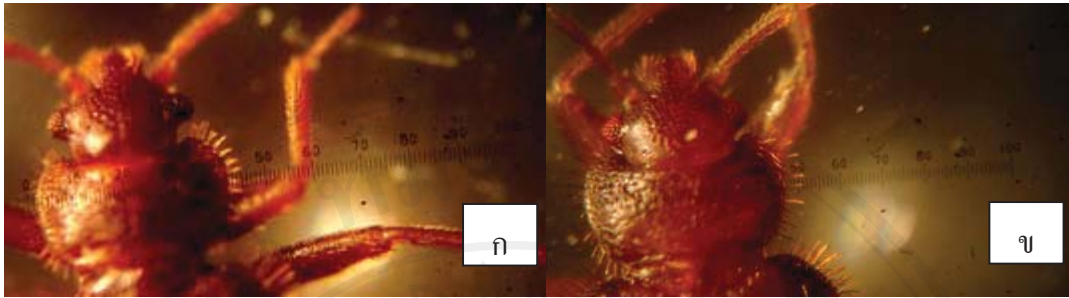
ภาพที่ 4.2 แสดงส่วนสันหลังอกปล้องแรก (pronotum) ของ *Cimex hemipterus* (ก) และ *Cimex lectularius* (ข)

ตารางที่ 4.1 ความกว้างและความยาวของสันหลังอกปล้องแรก (pronotum) ของเรือด *Cimex hemipterus* และ *Cimex lectularius*

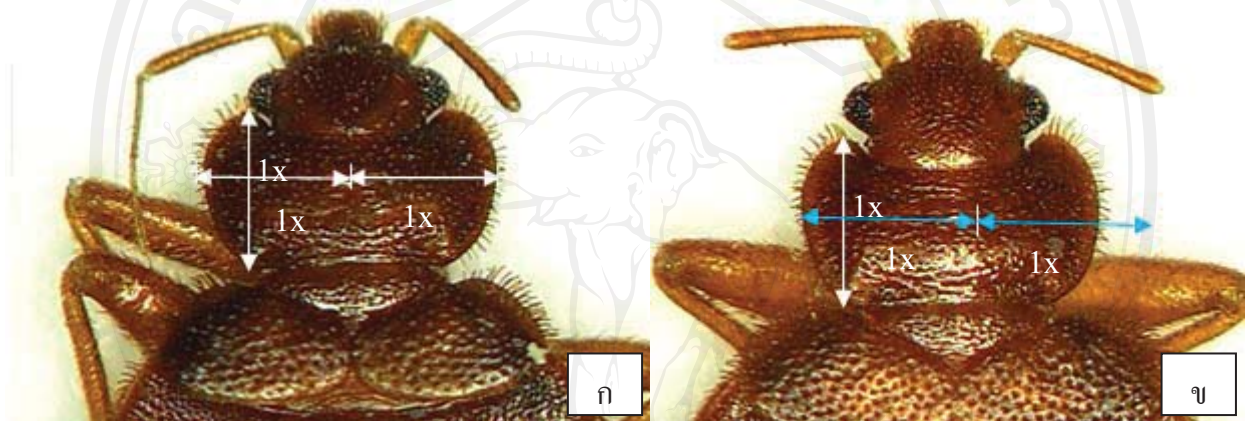
ชนิดเรือด	ความยาวสันหลังอกปล้องแรก (มม.)		ความกว้างสันหลังอกปล้องแรก (มม.)	
	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	พิสัย	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	พิสัย
<i>C. hemipterus</i>	0.57 ± 0.03	0.50 - 0.58	1.10 ± 0.02	1.08 - 1.13
<i>C. lectularius</i>	0.66 ± 0.02	0.63 - 0.68	1.22 ± 0.04	1.20 - 1.25



ภาพที่ 4.3 แสดงวิธีการวัดความกว้างและความยาวของสันหลังอกปล้องแรก (pronotum) ของเรือด



ภาพที่ 4.4 การวัดความกว้างของสันหลังอกปล้องแรก (pronotum) ของเวียด *Cimex hemipterus* (ก) และ *Cimex lectularius* (ข) ด้วยกล้อง ocular micrometer กำลังขยาย 4 เท่า



ภาพที่ 4.5 แสดงสันหลังอกปล้องแรกของ *Cimex hemipterus* ซึ่งมีความยาวประมาณ 2 เท่าของความกว้าง (ก) แสดงสันหลังอกปล้องแรกของ *Cimex lectularius* ซึ่งมีความยาวมากกว่า 2 เท่าของความกว้างเล็กน้อย (ข)



ภาพที่ 4.6 เปรียบเทียบระยะห่างจากตาถึงขอบบนของสันหลังอกปล้องแรกระหว่าง *Cimex hemipterus* (ก) และ *Cimex lectularius* (ข)

4.2 การศึกษาวงจรชีวิตของเรือด *C. hemipterus* และ *C. lectularius*

จากการศึกษาวงจรชีวิตของเรือดทั้งสองชนิด ในสภาพห้องปฏิบัติการ ณ สาขาวิชากีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในสภาพห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 28 - 32° C ในกล่องพลาสติกปรับความชื้นสัมพัทธ์ 75% พบว่า

C. hemipterus แบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ (ภาพที่ 4.7)

ระยะไข่ มีลักษณะสีขาว รูปร่างทรงรี มีฝาปิดด้านบน เรียกว่า operculum โดยตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่จะออกมาทาง operculum ไข่มีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.18 ± 0.01 มิลลิเมตร และยาว 0.45 ± 0.03 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยวางไข่ได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว ใช้เวลาในการฟัก 4.0 ± 1.2 วัน

ระยะตัวอ่อน แบ่งออกเป็น 5 ระยะโดยมีการลอกคราบ 5-6 ครั้ง ก่อนจะเป็นตัวเต็มวัย แต่โดยส่วนใหญ่จะมีการลอกคราบ 5 ครั้ง โดยใช้ระยะเวลาในการลอกคราบตั้งแต่วัยที่ 1 - 5 ได้แก่ 7.5 ± 4.0 , 7.9 ± 2.9 , 4.3 ± 2.7 , 6.3 ± 1.8 และ 7.7 ± 2.6 วัน ตามลำดับ โดยจากการทดลองพบว่าตัวอ่อนบางตัว (n=2) มีพัฒนาการในการเจริญเติบโตยาวนานขึ้น และมีการลอกคราบเพิ่มขึ้นอีก 1 ครั้ง โดยใช้เวลา 6.0 ± 1.0 วัน ก่อนที่จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย โดยตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งไปเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาทั้งสิ้น 39.9 ± 7.0 วัน

ระยะตัวเต็มวัย เรือดเมื่อมีการลอกคราบครั้งสุดท้ายเพื่อเป็นตัวเต็มวัย จะพบว่าแรกเริ่มจะมีสีของลำตัวจาง แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่งสีจะเริ่มเข้มขึ้นจนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลเข้ม ปรากฏตุ่มปีกอย่างเห็นได้ชัด และมีการปรากฏเพศอย่างแน่ชัด มีอายุขัยทั้งสิ้น 122.2 ± 27.1 วัน

C. lectularius แบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 3 ระยะ เช่นเดียวกัน (ภาพที่ 4.8)

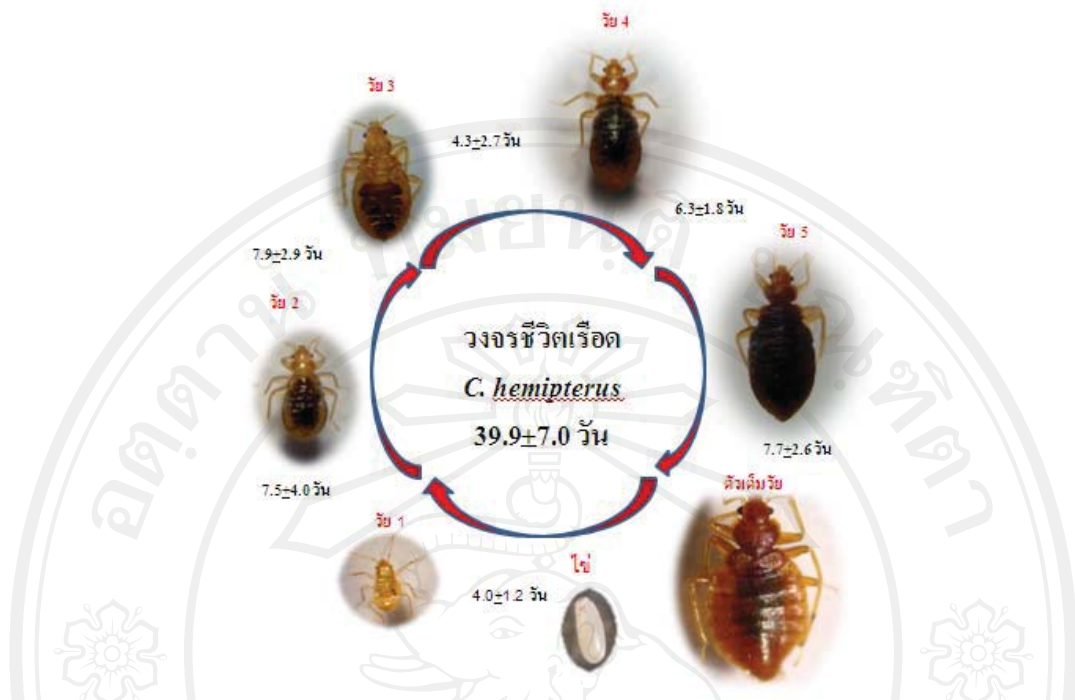
ระยะไข่ มีลักษณะสีขาว รูปร่างทรงรี มีฝาปิดด้านบน เรียกว่า operculum เช่นเดียวกับ *C. hemipterus* ไข่มีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.18 ± 0.02 มิลลิเมตร และยาว 0.44 ± 0.02 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยวางไข่ได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว ใช้เวลาในการฟัก 4.0 ± 0.1 วัน

ระยะตัวอ่อน แบ่งออกเป็น 5 ระยะโดยมีการลอกคราบ 5-6 ครั้ง ก่อนจะเป็นตัวเต็มวัย แต่โดยส่วนใหญ่จะมีการลอกคราบ 5 ครั้ง โดยใช้ระยะเวลาในการลอกคราบตั้งแต่วัยที่ 1-5 ได้แก่ 5.5 ± 1.3 , 5.3 ± 3.8 , 3.9 ± 1.5 , 5.2 ± 1.9 และ 5.8 ± 2.0 วัน ตามลำดับ โดยจากการทดลองพบว่าตัวอ่อนบางตัว (n=3) มีพัฒนาการในการเจริญเติบโตนาน และมีการลอกคราบเพิ่มขึ้นอีก 1 ครั้ง โดยใช้เวลา 24.3 ± 2.8 วัน ก่อนที่จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย โดยใช้เวลาดังแต่ระยะไข่จนกระทั่งไปเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาทั้งสิ้น 36.9 ± 8.2 วัน

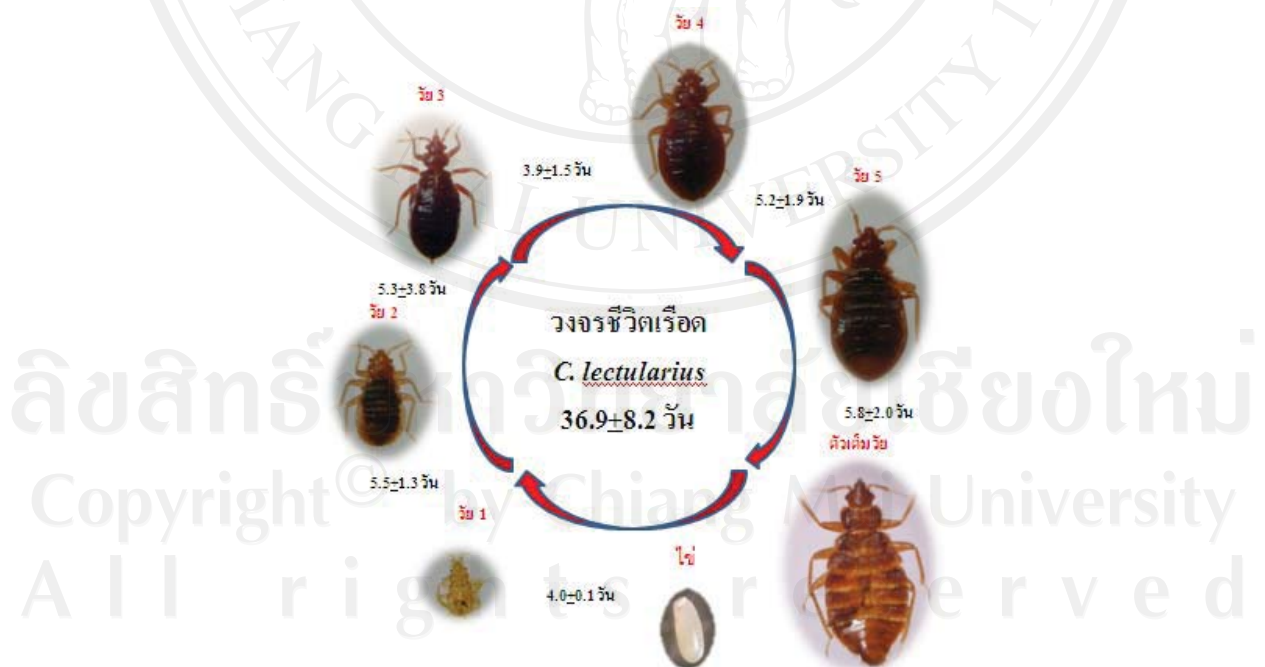
ระยะตัวเต็มวัย เรือคเมื่อมีการลอกคราบครั้งสุดท้ายเพื่อเป็นตัวเต็มวัย จะพบว่าแรกเริ่มจะมีสีของลำตัวจาง แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่งสีจะเริ่มเข้มขึ้นจนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลเข้ม ปากฤดูมปีกอย่างเห็นได้ชัด เช่นเดียวกับ *C. hemipterus* และมีการปรากฏเพศอย่างแน่ชัด มีอายุขัยทั้งสิ้น 127.1 ± 28.7 วัน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.7 วงจรชีวิตของเรือด *Cimex hemipterus* ที่เลี้ยงในปฏิบัติการ (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส, ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์) โดยดูดเลือดกระต่ายเป็นอาหารทุก ๆ 2 วัน



ภาพที่ 4.8 วงจรชีวิตของเรือด *Cimex lectularius* ที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส, ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์) โดยดูดเลือดกระต่ายเป็นอาหารทุก ๆ 2 วัน

ตารางที่ 4.2 การเจริญเติบโตของเรือด *Cimex hemipterus* และ *Cimex lectularius* ที่คัดเลือกกระต่าย เป็นอาหารทุก ๆ 2 วัน ในห้องปฏิบัติการ (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส, ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์)

ระยะการเจริญเติบโต	<i>Cimex hemipterus</i>			<i>Cimex lectularius</i>		
	จำนวน (ตัว)	ระยะเวลาที่ใช้ (วัน) (เฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	พิสัย (วัน)	จำนวน (ตัว)	ระยะเวลาที่ใช้ (วัน) (เฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	พิสัย (วัน)
ไข่	10	4.0 ± 1.2	3 - 6	10	4.0 ± 0.1	3 - 5
ตัวอ่อน: วัย 1 วัย 2 วัย 3 วัย 4 วัย 5	10	7.5 ± 4.0	3 - 16	10	5.5 ± 1.3	3 - 7
	10	7.9 ± 2.9	7 - 13	10	5.3 ± 3.8	2 - 11
	10	4.3 ± 2.7	3 - 11	10	3.9 ± 1.5	3 - 8
	10	6.3 ± 1.8	4 - 10	10	5.2 ± 1.9	4 - 10
	10	7.7 ± 2.6	5 - 12	10	5.8 ± 2.0	4 - 11
วงจรชีวิต (ระยะไข่-ตัวเต็มวัย)	10	39.9 ± 7.0	30 - 53	10	36.9 ± 8.2	24 - 48
อายุขัยตัวเต็มวัย	10	122.2 ± 27.1	90 - 169	10	127.1 ± 28.7	87 - 178

4.3 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีบางชนิดในการควบคุมเรือดในสภาพห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบพิษทางสัมผัส โดยเรือด *C. lectularius* สัมผัสกับสารฆ่าแมลงโดยตรง ซึ่งฉีดพ่นด้วยเครื่อง potter sprat tower ได้ผลการทดลองดังนี้

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง pyriproxyfen 10% EW และบันทึกผลภายใน 24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 78.57, 157.13, 314.27, 628.54 และ 1,257.00 mg/m² ตามลำดับ ในชุดควบคุมอัตราการตายของเรือดเป็นศูนย์และพบว่า เรือดเริ่มมีอัตราการตายที่อัตรา 1,257.00 mg/m² หลังจากได้รับสาร 24 ชั่วโมง และการตายไม่เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป 48 และ 72 ชั่วโมง (ตารางที่ 4.3) จากการ

ทดลองพบว่าที่อัตราความเข้มข้นสูงถึง 1,257 mg/m² เปรอร์เซ็นต์การตายของเรือดต่ำกว่า 50 เปรอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาหาค่า LC₅₀ ได้

ตารางที่ 4.3 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม Insect Growth Regulator: pyriproxyfen 10% EW ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ pyriproxyfen ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m ²)					
	control	78.57	157.13	314.27	628.54	1,257.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.75
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.75
72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.75

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง acetamiprid 20% SP และบันทึกผลภายใน 24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 0.98, 1.96, 3.93, 7.86 และ 15.71 mg/m² ตามลำดับพบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 6.25, 31.25, 43.75, 56.25 และ 75.00 เปรอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อบันทึกผลที่ 48 ชั่วโมง เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 6.25, 31.25, 50.00, 62.50 และ 81.25 เปรอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อบันทึกผลที่ 72 ชั่วโมงที่ความเข้มข้นเดียวกันพบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 12.50, 37.50, 56.25, 68.75 และ 87.50 เปรอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในชุดควบคุม (control) พบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นทุกระยะเวลาที่ตรวจผล (ตารางที่ 4.4) และมีค่า LC₅₀ เท่ากับ 0.39 mg/m² ที่เวลา 72 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.4 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoid: acetamiprid 20% SP ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ acetamiprid ที่ความ เข้มข้นต่าง ๆ (mg/m ²)					
	control	0.98	1.96	3.93	7.86	15.71
24	0.00	6.25	31.25	43.75	56.25	75.00
48	0.00	6.25	31.25	50.00	62.50	81.25
72	0.00	12.50	37.50	56.25	68.75	87.50

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง pirimiphos-methyl 50% EC และบันทึกผลภายใน 24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 7.86, 15.71, 31.43, 62.85 และ 125.70 mg/m² ตามลำดับพบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 56.25, 75.00, 75.00, 75.00 และ 87.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อบันทึกผลที่ 48 ชั่วโมง เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 87.50, 100.00, 100.00, 100.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อบันทึกผลที่ 72 ชั่วโมง pirimiphos-methyl ทุกความเข้มข้นทำให้เรือดตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในชุดควบคุม (control) พบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นทุกระยะเวลาที่ตรวจผล (ตารางที่ 4.5) และมีค่า LC₅₀ เท่ากับ 14.93 mg/m² ที่เวลา 72 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.5 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม organophosphate: pirimiphos-methyl 50% EC ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ pirimiphos-methyl ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m ²)					
	control	7.86	15.71	31.43	62.85	125.70
24	0.00	56.25	75.00	75.00	75.00	87.50
48	0.00	87.50	100.00	100.00	100.00	100.00
72	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง propetamphos 20% CS และบันทึกผลภายใน 24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 7.86, 15.71, 31.43, 62.85 และ 125.70 mg/m² ตามลำดับพบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 43.75, 43.75, 56.25, 81.25 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อบันทึกผลที่ 48 ชั่วโมง เรือดบันทึกผลที่ 72 ชั่วโมงที่ความเข้มข้นเดียวกันพบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 87.50, 87.50, 100.00, 100.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในชุดควบคุม (control) พบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นทุกระยะเวลาที่ตรวจผล (ตารางที่ 4.6) และมีค่า LC₅₀ เท่ากับ 6.67 mg/m² ที่เวลา 72 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.6 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม organophosphate: propetamphos 20% CS ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ propetamphos ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m ²)					
	control	7.86	15.71	31.43	62.85	125.70
24	0.00	43.75	43.75	56.25	81.25	100.00
48	0.00	87.50	87.50	87.50	100.00	100.00
72	0.00	87.50	87.50	100.00	100.00	100.00

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง cyfluthrin 5% EW และบันทึกผลภายใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 58.93, 117.85, 235.70, 471.40, 707.10 mg/m² และชุดควบคุม (control) ตามลำดับ พบว่า ไม่มีการตายของเรือดเกิดขึ้นทุกความเข้มข้น และทุกระยะเวลาที่บันทึกผล (ตารางที่ 4.7) ดังนั้นจึงไม่สามารถหาค่า LC₅₀ ได้

ตารางที่ 4.7 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม pyrethroid: cyfluthrin 5% EW ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ cyfluthrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m ²)					
	control	58.93	117.85	235.70	471.40	707.10
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง bifenthrin 25% WP และบันทึกผลภายใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 294.63, 589.25, 1,178.50, 1,767.76 และ 2,357.01 mg/m² และชุดควบคุม (control) ตามลำดับ พบว่าไม่มีการตายของเรือดเกิดขึ้นทุกความเข้มข้น และทุกระยะเวลาที่บันทึกผล (ตารางที่ 4.8) ดังนั้นจึงไม่สามารถหาค่า LC₅₀ ได้

ตารางที่ 4.8 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม pyrethroid: bifenthrin 25% WP ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ bifenthrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m^2)					
	control	294.63	589.25	1,178.50	1,767.76	2,357.01
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง alpha-cypermethrin 5% SC ที่ความเข้มข้น 39.28, 78.57, 117.85, 353.55 และ 707.10 mg/m^2 ตามลำดับ ไม่พบการตายของเรือดในทุกความเข้มข้นในระยะเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ยกเว้นอัตรา 707.10 mg/m^2 มีอัตราการตาย 12.50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง เปอร์เซ็นต์การตายของเรือดต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาหาค่า LC_{50} ได้

ตารางที่ 4.9 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม pyrethroid: alpha-cypermethrin 5% SC ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ alpha-cypermethrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m^2)					
	control	39.28	78.57	117.85	353.55	707.10
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง lambda-cyhalothrin 10% CS และบันทึกผลภายใน 24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 78.57, 157.13, 235.70, 707.10 และ 1,414.20 mg/m^2 ตามลำดับ พบว่าอัตราการตายของเรือดที่อัตราความเข้มข้น 1,414.20 mg/m^2 เท่ากับ 6.25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อบันทึกผลที่ 48 ชั่วโมง เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 0, 0, 6.25, 6.25 และ 6.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อ

บันทึกผลที่ 72 ชั่วโมงที่ความเข้มข้นเดียวกันพบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 6.25, 6.25, 6.25, 6.25 และ 6.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในชุดควบคุม (control) ไม่มีการตายเกิดขึ้นทุกระยะเวลาที่ตรวจผล (ตารางที่ 4.10) เปอร์เซ็นต์การตายของเรือดต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาหาค่า LC_{50} ได้

ตารางที่ 4.10 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม pyrethroid: lambda-cyhalothrin 10% CS ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ lambda-cyhalothrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m^2)						
ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	control	78.57	157.13	235.70	707.10	1,414.20
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25
48	0.00	0.00	0.00	6.25	6.25	6.25
72	0.00	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง permethrin 10% + tetramethrin 1% EC ที่ความเข้มข้น 78.57 + 0.99, 157.13 + 1.98, 314.27 + 3.95, 628.54 + 7.90 และ 1,257.00 + 15.8 mg/m^2 ตามลำดับ บันทึกผลภายใน 24 ชั่วโมง พบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 0.00, 0.00, 0.00, 6.25 และ 6.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการตายของเรือดไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อบันทึกผลที่ 48 ชั่วโมง และเมื่อบันทึกผลที่ 72 ชั่วโมงที่ความเข้มข้นเดียวกันพบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 0.00, 12.50, 12.50, 12.50 และ 25.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในชุดควบคุม (control) พบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นทุกระยะเวลาที่ตรวจผล (ตารางที่ 4.11) เนื่องจากการทดลองพบเปอร์เซ็นต์การตายของเรือดต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์แม้จะใช้ความเข้มข้นที่สูงมาก ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาหาค่า LC_{50} ได้

ตารางที่ 4.11 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม pyrethroid: permethrin 10% + tetramethrin 1% EC ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับ permethrin + tetramethrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m ²)					
	control	78.57+	157.13+	314.27+	628.54	1,257.00 +
		0.99	1.98	3.95	+ 7.90	15.8
24	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	6.25
48	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	6.25
72	0.00	0.00	12.50	12.50	12.50	25.00

จากการทดสอบสารเคมีฆ่าแมลง bifenthrin 2.0 % + malathion 40% EC บันทึกผลภายใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า เมื่อบันทึกผลที่ 24 และ 48 ชั่วโมง ไม่พบการตายของเรือดเกิดขึ้น และเมื่อบันทึกผลที่ 72 ชั่วโมงพบว่า เรือดมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 6.25 และ 6.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่อัตรา 2,514.15 + 125.75 และ 5,028.30 + 251.50 mg/m² ตามลำดับ ส่วนในชุดควบคุม (control) พบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นทุกระยะเวลาที่บันทึกผล (ตารางที่ 4.12) เนื่องจากการทดลอง พบเปอร์เซ็นต์การตายของเรือดต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์แม้จะใช้ความเข้มข้นที่สูงมาก ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาหาค่า LC₅₀ ได้

ตารางที่ 4.12 อัตราการตายของเรือด (%) เมื่อได้รับสารเคมีฆ่าแมลงในกลุ่ม pyrethroid ผสมกับสารฆ่าแมลงกลุ่ม organophosphate: bifenthrin 2.0% + malathion 40% EC ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่บันทึกผล (ชั่วโมง)	อัตราการตายของเรือด (%) เรือดเมื่อได้รับ bifenthrin + malathion ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (mg/m ²)					
	control	314.27	628.5	1,257.08	2,514.15	5,028.30
		+ 15.72	+31.44	+ 62.88	+ 125.75	+ 251.50
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
72	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	6.25

4.4 ผลการทดสอบความคงฤทธิ์ของสารเคมีบางชนิดในการควบคุมโรค

สารเคมีที่มีผลในการกำจัดโรค 3 ชนิด ได้แก่ acetamiprid, pirimiphos-methyl และ propetamphos ได้นำมาศึกษาความคงทนของสารหลังจากฉีดพ่นบนพื้นผิว พบว่าสารเคมีที่สามารถใช้ทดสอบในการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ pirimiphos-methyl > acetamiprid > propetamphos ตามลำดับ โดยใช้ความเข้มข้น คือ 0.1% ai (หรือ 3.92 mg/m²), 1% ai (หรือ 388.80 mg/m²) และ 1% ai (หรือ 392.35 mg/m²) ตามลำดับ ในอัตรา 20 ml/m² ซึ่งเป็นอัตราที่แนะนำให้ใช้กับแมลงศัตรูในบ้านเรือนทั่วไปซึ่งสูงกว่าค่า LC₅₀ ประมาณ 10 และ 26 เท่า ตามลำดับ

จากการทดลองแรกพบว่าสารเคมีฆ่าแมลงชนิด acetamiprid หลังจากปล่อยโรคสัมผัสกับสารที่มีอายุดังกล่าว แมลงมีการตายเท่ากับ 45.00 ± 6.45 , 70.00 ± 4.08 และ 77.50 ± 2.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อปล่อยแมลงทันทีหลังจากฉีดพ่นสาร และตรวจวัดผลที่มีต่อโรคเมื่อสารเคมีที่ฉีดพ่นมีอายุ 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ พบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของแมลงลดลงเมื่ออายุของสารที่อยู่บนพื้นผิววัสดุมากขึ้น จนกระทั่งสัปดาห์ที่ 4 เปอร์เซ็นต์การตายของโรคลดลงเหลือ 5.00 ± 5.00 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อแมลงมีโอกาสสัมผัสยาวนานขึ้นพบว่า หลังจากแมลงสัมผัสกับพื้นผิวที่มีสารเคมีเป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง ทำให้แมลงมีเปอร์เซ็นต์การตายเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13 อัตราการตายเฉลี่ยของเรือด (Cimex lectularius) เมื่อสัมผัสกับ acetamiprid 20% SP ที่ความเข้มข้น 0.1% ai (3.92 mg/m²) อัตรา 20 ml/m² โดยเรือดถูกปล่อยให้สัมผัสกับสารที่เวลา 0 (ปล่อยแมลงหลังพ่นสารทันที), 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ หลังการพ่นบันทึกผลหลังจาก เรือดได้รับสาร ทุก ๆ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ที่ไม่มีการใช้ acetamiprid

ระยะเวลาภายหลังการพ่น acetamiprid ลงบน พื้นผิววัสดุ (สัปดาห์)	อัตราการตายเฉลี่ยของเรือด (C. lectularius) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (ชั่วโมง) ^{1/}		
	24	48	72
0	45.00 ± 6.45bc	70.00 ± 4.08ab	77.50 ± 2.50a
1	22.50 ± 11.09cde	35.00 ± 14.43cde	47.50 ± 12.50abc
2	17.50 ± 10.31cde	27.50 ± 6.29cde	37.50 ± 12.50cd
3	10.00 ± 4.08de	17.50 ± 6.29cde	32.50 ± 7.50cde
4	5.00 ± 5.00e	12.50 ± 7.50de	25.00 ± 2.89cde
CV (%)	21.61		

^{1/} ค่าเฉลี่ยในสมมติเดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบความคงฤทธิ์ของ pirimiphos-methyl 50% EC ที่ความเข้มข้น 1% ai (หรือ 388.80 mg/m²) อัตรา 20 ml/m² โดยบันทึกผลทุก ๆ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเรือดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยหลังทำการพ่นสาร pirimiphos-methyl ด้วยเครื่อง potter spray tower ลงบนจานแก้ว จากนั้นปล่อยเรือดลงไปที่เวลา 0 (ปล่อยแมลงหลังพ่นสารทันที), 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ หลังจากพ่นสารเคมีฆ่าแมลง พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเรือดที่สัมผัสกับสารเคมีทันที หลังจากพ่นสารลงบนพื้นผิววัสดุ ภายในเวลา 48 ชั่วโมง มีผลทำให้ประชากรเรือด (C. lectularius) ตายมากที่สุด (100.00 เปอร์เซ็นต์) และที่เวลา 4 สัปดาห์หลังการพ่นสารเคมีฆ่าแมลง ภายในเวลา 24 ชั่วโมง มีผลทำให้ประชากรเรือด (C. lectularius) ตายน้อยที่สุด (35.00 ± 13.23 เปอร์เซ็นต์) แสดงว่าระยะเวลาที่นานขึ้นมีผลทำให้ประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงลดลง (ตารางที่ 4.14) และเมื่อ

ทดสอบ propetamphos 20% CS อัตรา 392.35 mg/m² หลังจากทำการทดสอบพบว่าไม่พบการตายของเรือดทุกช่วงเวลาของการทดสอบ

ตารางที่ 4.14 อัตราการตายเฉลี่ยของเรือด (*Cimex lectularius*) เมื่อสัมผัสกับ pirimiphos-methyl 50% EC ที่ความเข้มข้น 1% ai (หรือ 388.80 mg/m²) อัตรา 20 ml/m² โดยเรือดถูกปล่อยให้สัมผัสกับสารที่เวลา 0 (ปล่อยแมลงหลังพ่นสารทันที), 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ หลังการพ่น บันทึกผลหลังจากเรือดได้รับสาร ทุก ๆ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ที่ไม่มีการใช้ pirimiphos-methyl

ระยะเวลาภายหลังการพ่น pirimiphos-methyl ลงบน พื้นผิววัสดุ (สัปดาห์)	อัตราการตายเฉลี่ยของเรือด (<i>C. lectularius</i>) ระยะเวลา (ชั่วโมง) ^{1/}		
	24	48	72
0	70.00 ± 4.08bc	100.00 ± 0.00a	100.00 ± 0.00a
1	42.50 ± 15.48d	95.00 ± 5.00a	97.50 ± 2.50a
2	57.50 ± 8.54cd	87.50 ± 7.50ab	100.00 ± 0.00a
3	40.00 ± 12.91d	80.00 ± 7.07ab	100.00 ± 0.00a
4	35.00 ± 13.23f	65.00 ± 11.90cd	100.00 ± 0.00a
CV (%)	12.78		

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

