

1542
12417
..3

การศึกษาที่วิทยาของตัว เต็มวัยของ เข็มชนิดอาร์กัส โร เบิร์ตไซ

ปริญญาบัตร

ของ

สุกัญญา ชูเชิดศักดิ์

29 ก.ย. 2520

คณบดีหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดุสิต ออ. พระโขนง กรุงเทพฯ โทร 3921676 3916080

เสนอขอหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
เมษายน 2520

65409

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ใด.

ร.ศ.ดร.สุภรต์ โพธิ์ประชัน ประธาน

วิษณุพงษ์ ฤกษ์เกษม กรรมการ

เมษายน 2520

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือของรองศาสตราจารย์ ดร.สุภรณ์ โพธิ์เงิน ประธานกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำต่างๆ ในการทดลอง ตลอดจนได้ตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์จนเป็นที่เรียบร้อย อาจารย์วีระวรรณ จุลเกษม กรรมการที่ปรึกษา ได้กรุณาตรวจและแก้ไขปริญญานิพนธ์จนถูกต้องสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานพ ม่วงใหญ่ อาจารย์สุวรรณี นิธิอิทธิย และอาจารย์สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา ซึ่งให้คำปรึกษา แนะนำ และให้ความช่วยเหลือในคานต่างๆ จนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สุกัญญา ชูเชิดศักดิ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายในการศึกษาคนควา	3
	ความสำคัญของการศึกษาคนควา	3
	ขอบ เขตของการศึกษาคนควา	3
	ค่านิยมศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
3	วิธีดำเนินการศึกษา	10
	อุปกรณ์	10
	วิธีดำเนินงาน	10
4	ผลการทดลอง	13
5	สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง	30
	บรรณานุกรม	33

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงระยะเวลาต่างๆ ของ <u>A (P.) robertsi</u> ณ อุณหภูมิ 22-32 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 82-91 %	13
2	แสดงอายุของตัวผู้ซึ่งพร้อมที่จะคัดเลือกบนตัวโฮสต์	15
3	แสดงอายุของตัวเมียซึ่งพร้อมที่จะคัดเลือกบนตัวโฮสต์	16
4	แสดงจำนวนเลือด (bloodmeal) คิดเป็นน้ำหนักซึ่งตัวผู้และตัวเมีย คุกกินในมือแรก	20
5	แสดงการวางไข่ของตัวเมียตั้งแต่เดือนกันยายนถึงกุมภาพันธ์	24
6	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักของ Engorged female กับ จำนวนไข่ที่ได้ในชุดแรก	26

บัญชีภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงอายุของตัวผู้ซึ่งพร้อมจะคัดเลือกบนตัวโฮสต์ คิดเป็นร้อยละ	17
2	แสดงอายุของตัวเมียซึ่งพร้อมจะคัดเลือกบนตัวโฮสต์ คิดเป็นร้อยละ	18
3	แสดงความสัมพันธ์ของไขกับน้ำหนักของ engorged female	27
4	แสดงการสูญเสียน้ำหนักของตัวเมียภายหลังการสิ้นสุดการวางไข่ ชุดแรก	29

บทนำ

เห็บ (Tick) เป็นสัตว์ที่มีการดำรงชีวิตแบบปรสิตภายนอก (Ectoparasite) ของสัตว์ชนิดอื่นๆ นักวิทยาศาสตร์จัดแบ่งเห็บออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามความแตกต่างของลักษณะภายนอก คือ ฮาร์ดทิก (Hard-Tick) และซอฟทิก (Soft-Tick)

ซอฟทิกชอบอาศัยอยู่ตามรอยแตก ใต้เปลือกไม้ ซอกหิน และบริเวณที่พักอาศัยของโฮสต์ (Host) (Hoogstraal, 1973A) โฮสต์ส่วนใหญ่เป็นสัตว์เลี้ยง เช่น ไก่ ไก่วง นกพิราบ นกกระยาง ฯลฯ คางคก สุนัข แมว ก็เป็นโฮสต์ของซอฟทิกบางชนิดด้วย (Cheng, 1964) ซอฟทิกเป็นสัตว์ที่มีอายุยืน ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอากาศ และสามารถอดอาหารได้นาน ตัวเต็มวัยของซอฟทิกบางชนิดมีชีวิตรานาน 5-7 ปี โดยไม่ได้ออกเลือกเลย (Gordon, 1969)

ตามปกติซอฟทิกจะเลือกโฮสต์ในเวลากลางวัน เมื่อเลือกจนอิ่มแล้วจึงจะลง (จากโฮสต์) มาหลบซ่อนอยู่ตามที่ต่างๆ การกระทำเช่นนั้นทำให้โฮสต์เกิดความรำคาญ พักผ่อนได้ไม่เต็มที่ และถ้าปีเป็นจำนวนมาก จะทำให้โฮสต์เป็นโรคโลหิตจางใจ (Lapage, 1956) นอกจากนี้ ซอฟทิกบางชนิดยังเป็นพาหะ (vector) นำเชื้อโรคมานสู่สัตว์ได้ เช่น Argas persicus เป็นพาหะ (Biological vector) ของ Borrelia anserina ซึ่งเป็นสาเหตุของ Avian spirochaetosis ในประเทศบราซิล อินเดีย ออสเตรเลีย อียิปต์ และอิหร่าน (Levine, 1961 & Cheng, 1964) Argas (P.) robertsi เป็นพาหะของอาร์โบไวรัส (Arbovirus) 3 ชนิด ได้แก่ Kao Shuan, Pathum Thani และ Nyamanini (Hoogstraal, 1974)

Argas (P.) robertsi เป็นซอฟทิกชนิดหนึ่ง พบครั้งแรกในประเทศออสเตรเลีย ต่อมาพบที่ประเทศอินโดนีเซีย อินเดีย ศรีลังกา ไต้หวัน และประเทศไทย (Hoogstraal, 1974)

การจำแนกชั้น (Classification) ของ Argas (P.) robertsi โดย Hoogstraal, Kaiser และ Kohls (1968) มีดังนี้

Phylum Arthropoda

Class Arachnida

Order, Acarina

Suborder Ixodoidea

Family Argasidae

Genus Argas

Subgenus Persicargas

Argas (Persicargas) robertsi

ในประเทศไทย ตรวจพบซอฟติกชนิด Argas (P.) robertsi ไรตัวคไผ่ลม อำเภอสยามโลก จังหวัดปทุมธานี (Hoogstraal, 1968) โดยมีนกปากห่าง (Open-billed Stork) เป็นโฮสต์ นกปากห่างชนิดนี้ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Anastomus oscitans เป็นนกในวงศ์เดียวกันกับนกกระสา นกตะกรุม ดินก่าเน็ดของนกปากห่าง อยู่ในทวีปเอเชียตอนใต้และตะวันออกเฉียงใต้ (South and Southeast Asia) คือประเทศอินเดีย ปากีสถาน บังกลาเทศ ศรีลังกา ออสเตรเลีย พม่า ไทย และอินโดจีน นกเหล่านี้มีการอพยพย้ายถิ่นฐานอยู่เป็นประจำ มันจะพากันเข้ามาอยู่ในประเทศไทยในปลายเดือนตุลาคม หรือต้นเดือนพฤศจิกายน เพื่อวางไข่ ในปลายเดือนพฤศจิกายนหรือต้นเดือนมิถุนายน เป็นระยะเวลาที่ลูกนกเติบโตเต็มที่ มันจะพากันอพยพไปอยู่ที่อื่นซึ่งมีอากาศเย็นกว่า (ณพพร, 2518) ระยะเวลาที่นกเหล่านี้อยู่ในประเทศไทยกินเวลาประมาณ 7-8 เดือน จะเป็นช่วงเวลาที่เราสามารถตรวจพบซอฟติก Argas (P.) robertsi ได้มากที่สุด

เนื่องจากไคมีผู้ทำการทดลองทางจรชีวิตของ Argas (P.) robertsi ในประเทศไทยแล้ว (ศรีสมร, 2519) แต่ยังไม่มีความรู้ใด ๆ เกี่ยวกับการศึกษาด้านชีววิทยา (Biology) ไรเลย การศึกษาด้านชีววิทยาของ ไรนี้จะเป็นแนวทางของการศึกษาวิถีป้องกันและกำจัดเห็บชนิดนี้ นอกจากนี้ยังจะเป็นแนวทางการศึกษาชีวประวัติหรือชีววิทยาของเห็บชนิดอื่นๆ อีกด้วย

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษา เรื่องราวของตัวเต็มวัยทั้งสอง เพศของ Argas (P.) robertsi ทางด้านชีววิทยาอย่างละเอียด ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การคัดเลือก
 - 1.1 Prefeeding period
 - 1.2 Feeding period
 - 1.3 Bloodmeal size
 - 1.4 Coxal fluid
2. การผสมพันธุ์
3. การวางไข่
 - 3.1 Preoviposition period
 - 3.2 Oviposition period
 - 3.3 Oviposition frequency

ความสำคัญของกรศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อจะไดทราบถึงการดำรงชีวิตของตัวเต็มวัยของ เห็บชนิดนี้
2. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิธีป้องกัน และกำจัดเชื้อโรคที่แพร่ได้โดย เห็บชนิดนี้
3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิชา Acarology และ Medical Entomology

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าการศึกษาเฉพาะขอบพืด Argas (P.) robertsi ที่พบได้ทั่วไผ่ลอม อำเภอสามโคก จังหวัดบมธานี
2. การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษา เฉพาะด้านชีววิทยาของตัว เต็มวัยทั้งสอง เพศของ เห็บ A (P.) robertsi เท่านั้น
3. การศึกษาค้นคว้าทำเฉพาะในห้องปฏิบัติการ โดยใช้นกพิราบ เป็นโฮสต์

4. เห็บที่ไขหาคองครั้งแรกเป็นเห็บที่เก็บได้จากวัดไผ่ลอม ปทุมธานี ในการ
หาคองครั้งที่ต่อไปใช้เห็บที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

5. การศึกษาค้างกลาวจากัดขอบเขตโดยเฉพาะในจุดมุ่งหมายของการศึกษาและสรุป
ผลจากขอมูลที่ได้จากการศึกษากันควาครั้งนี้เท่านั้น

ค่านิยมศัพท์เฉพาะ

เห็บ	หมายถึง	ซอพติก <u>A (P.) robertsi</u>
Host	"	สัตว์ปีก เช่น นกพิราบ
Egg	"	ไข่ของเห็บ
Adult	"	ตัวเต็มวัยของเห็บ มี 8 ขา และมีอวัยวะสืบพันธุ์ (genital organ) สามารถแยกเพศได้
Male	"	เห็บ เพศผู้
Female	"	เห็บ เพศเมีย
Feeding period	"	ระยะเวลาที่เห็บเริ่มดูดเลือดบนโฮสต์ จนกระทั่ง อิ่มและหลนจากโฮสต์
Unfed tick	"	เห็บที่ยังไม่ได้อูดเลือด
Engorged tick	"	เห็บที่อูดเลือดจนอิ่มแล้ว
Prefeeding period	"	ช่วงเวลาก่อนการอูดเลือดของเห็บ
Bloodmeal size	"	ปริมาณเลือดที่เห็บอูดได้ในแต่ละครั้งคิดเป็นน้ำหนัก
Coxal fluid	"	ของเหลวที่เห็บขับออกมาในขณะที่อูด
Preoviposition period	"	ระยะเวลาภายหลังการอูดเลือดอิ่มแล้วหลนลง จากโฮสต์ จนถึงเวลาที่เริ่มวางไข่
Oviposition period	"	ระยะเวลาที่เห็บตัวเมียเริ่มวางไข่จนสิ้นสุดการ วางไข่
Oviposition frequency	"	ความสามารถในการวางไข่ของเห็บตัวเมียใน ระยะเวลา 6 เดือน

ห้องปฏิบัติการ หมายถึง ห้องปฏิบัติการของหน่วยปาราสิตวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะทั่วไปของ Argas (P.) robertsi

ตัวเต็มวัย (Adult) มีรูปร่างกลมรี ทุกส่วนของลำตัวห่อติดกัน ไม่แยกเป็น ส่วนหัว ออก และทอง เหมือนกับพวกแมลง ผิวตัวนุ่มเหมือนหนังสัตว์ ตามลำตัวมีปุ่มเล็กๆ (mamillae) โดยตลอด ตามปุ่มเหล่านี้จะมีขนเล็กๆ (setae) ขึ้นอยู่ ปุ่มที่อยู่ทาง ก้านท้องจะกระจุกกระจายมากกว่าทางด้านหลัง (รัตนภรณ์, 2520) ไม่มีแผ่นสกีวตัม (scutum plate) ทางส่วนท้ายของลำตัว (posterior part) ไม่มีรอยหยัก (festoon) ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดของลำตัว 2.9 x 5.47 มม. เพศเมียมีขนาด 3.54 x 6.4 มม. (รัตนภรณ์, 2520)

อาหารของเห็บคือ เลือดและน้ำเหลือง (blood and lymph) เห็บกัดเลือด โดยใช้อวัยวะที่ทำหน้าที่คล้ายปาก (mouth part) หรือแคปพิทูลัม (capitulum) ซึ่งอยู่ทาง ก้านกลางของลำตัว อวัยวะส่วนนี้ประกอบด้วย เพดดิพาลป์ (pedipalps) 1 คู่ ซึ่งมีลักษณะ เป็นปล้องต่อกัน 4 ปล้อง แต่ละปล้องมีขนขึ้นอยู่ทั่วไป และปล้องสุดท้ายจะมีขนสั้นๆ ประมาณ 12 เส้น ขึ้นรวมกันเป็นกระจุก นอกจากเพดดิพาลป์แล้วยังมีเชลิเซอราส (cheliceras) 1 คู่ และไฮโปสโตม (hypostome) 1 อัน ทั้ง 3 ส่วนนี้จะรวมกันอยู่บน เบสิส แคปพิทูลัม (basis capitulum) ก้านหน้าของ เบสิส แคปพิทูลัม มีขนยาว 4 เส้น และก้านข้างมีขน สั้นๆ ขึ้นอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ประมาณ 4-7 เส้น (รัตนภรณ์, 2520)

ตัวเต็มวัยมีขายาวเรียว 8 ขา ซึ่งแบ่งออกเป็นปล้องๆ ที่ปลายสุดของปล้องสุดท้าย (tarsi) จะมีขนขึ้นเป็นกระจุก ประมาณ 6 เส้น และมีเล็บ (claw) 2 อัน (รัตนภรณ์, 2520) ปลายขาคุณนามีอวัยวะสำคัญทำหน้าที่รับความรู้สึก เรียกว่า ฮัลเลอร์ ออร์แกน (Hallcr's organ) รูเปิดของท่อหายใจ (spiracle) อยู่ระหว่างโคนขาที่ 3 และ ที่ 4 อวัยวะขับถ่าย (anus) อยู่ทางก้านกลางใกล้กับส่วนท้ายของลำตัว ช่องเปิดของ อวัยวะเพศ (genital opening) อยู่ทางก้านกลางของลำตัวใกล้ๆ กับแคปพิทูลัม ในการ แยกเพศของ เห็บชนิดนี้ทำได้โดยการดูลักษณะของรูเปิดของอวัยวะเพศ (Hoogstraal,

1968) นอกจากนี้ที่โคนขาคู่แรก (coxa) จะมีต่อมคอกซอล (coxal gland) ทำหน้าที่ขับ coxal fluid ออกมา coxal fluid นี้จะช่วยให้เลือดไม่แข็งตัว และช่วยกรองของเหลวที่ไม่ต้องการออกจากเลือด หลังจากย่อยแล้วอีกควย (Gordon, 1969)

ตัวกลางวัย (Nymph) มีรูปร่างลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย มี 8 ขา แต่ไม่มีช่องเปิดของอวัยวะเพศ

ตัวอ่อน (Larva) มี 6 ขา เคลื่อนไหวไวกว่าเร็ว แคบปิดล้อมอยู่ทางด้านหน้า (anterior part) สามารถมองเห็นได้จากด้านบน

ไข่ (Egg) มีลักษณะกลม ผิวเรียบ สีน้ำตาลปนแดง (ศรีสมร, 2519) wax ซึ่งขับออกมาจากจีนส์ ออร์แกน (Gene's organ) จะหุ้มไข่ทำให้ไขรวมกันเป็นกลุ่มก้อน และไม่แห้ง (Herms, 1969)

วงชีวิตของ *A. (P.) robertsi*

ศรีสมร เฑาะเสนา (ศรีสมร, 2519) ได้ศึกษาทางวงจรชีวิตของ *A. (P.) robertsi* ในอุณหภูมิ 33.7-38.7 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 98 % พบว่ามีวงจรชีวิตประมาณ 2-6 เดือน และมีระยะของการเป็นตัวกลางวัย 2-4 ระยะ

ตัวเต็มวัยทั้งสองเพศต้องคัดเลือกจนอิ่มจึงจะผสมพันธุ์ได้ ตัวเมียสามารถวางไข่ภายหลังการคัดเลือกเพียงครั้งเดียว ระยะพักตัว 12-14 วัน ตัวอ่อนพร้อมจะคัดเลือกได้เมื่ออายุ 4-10 วัน ตัวอ่อนลอกคราบเป็นตัวกลางวัยที่ 1 ภายใน 4-8 วัน ตัวกลางวัยที่ 1 กุลเลือกนาน 52 นาทีโดยเฉลี่ย และลอกคราบเป็นตัวกลางวัยที่ 2 ภายใน 5-15 วัน ตัวกลางวัยที่ 2 กุลเลือกนาน 61 นาทีโดยเฉลี่ย ลอกคราบเป็นตัวกลางวัยที่ 3 ภายใน 6-14 วัน บางตัวลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยภายใน 7-12 วัน ตัวกลางวัยที่ 3 กุลเลือกนาน 96 นาที และลอกคราบเป็นตัวกลางวัยที่ 4 ภายใน 4-14 วัน และบางตัวลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยภายใน 4-14 วัน ตัวกลางวัยที่ 4 กุลเลือกจนอิ่มแล้ว จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยภายใน 9-13 วัน

นอกจากนี้ศรีสมร เฑาะเสนา ยังได้พบว่าตัวอ่อนสามารถมีชีวิตอยู่ได้โดยไม่ถูกเลือกนาน 14-21 วัน และตัวกลางวัยที่ 1 อยู่ได้นาน 21-81 วัน

โฮสต์ของ *A. (P.) robertsi*

เห็นชนิดนี้เป็นปรสิตของนกปากห่าง (*Anastomus*) นกกระสา (*Threskiornis*, *Plegadis*) นกกาน้ำ (*Phalacrocorax*) และนกกระยาง (*Ardea*, *Ardeola*, *Bubulcus*, *Nyctocorax*, *Egretta*) (Hoogstraal, 1974)

ชีววิทยาของซอพติกทั่วไป

1. การดูดเลือด

ซอพติกใช้ เกล็ดเขี้ยว (cheliceras) แทงลงไปบริเวณผิวหนังของโฮสต์ ปลอยน้ำลายออกมาพร้อมกับดูดเลือดขึ้น หัวเข็มบริเวณนั้นเป็นรอยข้ำ (Lavoipierre, 1955) เลือดที่ถูกกินจะถูกย่อยเป็นฮีโมลิมป์ (haemolymph) สารนี้จะถูกนำไปใช้ในกระบวนการสร้างไข่ (vitellogenesis) (Aeschlimann, 1973 & Shanbaky, 1975)

ตัวเต็มวัยจะดูดเลือดในปริมาณต่างกัน เช่น *Argas arboreus* ตัวผู้ดูดเลือดเพียง $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ ของปริมาณเลือดที่ตัวเมียดูด ตัวเมียอายุ 7-15 วัน สามารถดูดเลือดเป็นปริมาณ 2.68 เท่าของน้ำหนักตัวก่อนดูดเลือด (unfed weight) (Hafez, 1972) *Argas persicus* ที่ถูกเลือดแล้ว ลำตัวหนักขึ้นเป็น 4 เท่าของน้ำหนักก่อนดูดเลือด (Zulzer, 1921)

ปริมาณของเลือดที่ถูกดูดแต่ละครั้ง (bloodmeal) จะไม่เท่ากัน โดยทั่วไป bloodmeal ครั้งแรกจะมากกว่าครั้งอื่นๆ (Hafez, 1972)

Lavoipierre (Lavoipierre, 1955) พบว่า ความพร้อมในการดูดเลือด, ทางทางระหว่าง bloodmeal แต่ละครั้ง, อุณหภูมิและความชื้นของสิ่งแวดล้อม, สภาพของแสงและชนิดของโฮสต์ เป็นส่วนสำคัญในการดูดเลือดของซอพติก

ในขณะที่ทำการดูดเลือด มันจะปลอย coxal fluid ออกมาด้วย ปริมาณของ coxal fluid ขึ้นอยู่กับปริมาณเลือดที่ถูกกินเข้าไป (Hafez, 1972)

2. การผสมพันธุ์

ซอพติกตัวผู้ใช้แกมปีทูลับ สอดลงในช่องเปิดของอวัยวะตัวเมีย แล้วปลอยสเปิร์มาโทฟอรัส (spermatophore) เข้าไป สเปิร์มาโนสเปิร์มาโทฟอรัสจะเข้าสู่มดลูก

(uterus) ของตัวเมีย (Muhsam, 1967) ทั้งหมดนี้ใช้เวลา 2-3 นาที ปกติการผสมพันธุ์จะเกิดขึ้นภายหลังการคัดเลือก อย่างไรก็ตามการผสมพันธุ์ครั้งแรกจะเกิดขึ้นภายหลังการลอกคราบและคัดเลือกอิมฟลาว (Hafez, 1972) ส่วนการผสมพันธุ์ในครั้งต่อไป จะเว้นช่วงไประยะหนึ่ง

การผสมพันธุ์ไม่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกของซอพติก แต่มีอิทธิพลต่อการย่อย (digestion) และการสร้างไข่ในตัวเมีย ทั้งนี้เพราะสารบางอย่างในตัวเมียที่เข้าสู่ตัวเมียขณะผสม จะไปกระตุ้นการสร้างไข่ (Aeschlimann, 1973) นอกจากนี้ การผสมพันธุ์ซ้ำ จะช่วยให้ไข่พักเป็นตัวไคมา แต่จะทำให้ซอพติกมีอายุสั้นลง (Aeschlimann, 1973)

ซอพติกบางชนิด เช่น Argas radiatus, Argas sanchezii จะผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียว ก็สามารถวางไข่ได้หลายครั้ง (Medley, 1970)

3. การวางไข่

ตัวเมียจะยื่นไฮโปสโคม เข้าไปทางช่องเปิดของอวัยวะเพศ แล้วนำไข่ออกมาวางทางก้นหน้าของลำตัว เวลาที่ใช้ในการวางไข่ต่อไปของ Argas arboreus ประมาณ 2-5 นาที

อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ระยะเวลาก่อนวางไข่ (preoviposition period) และระยะเวลาวางไข่ (oviposition period) ใน A. arboreus สั้นลง ระยะเวลาวางไข่ครั้งแรกจะสั้น ในครั้งต่อไปจะสั้นขึ้น

การผสมพันธุ์บ่อยครั้ง ไม่มีผลต่อระยะเวลาก่อนวางไข่ และระยะเวลาการวางไข่ แต่จะทำให้การวางไข่เพิ่มจำนวนบ่อยครั้งขึ้น (Hafez, 1972)

วิธีดำเนินการศึกษา

อุปกรณ์

1. ไข่ Argas (P.) robertsi
2. นกฟราบบ 10 ตัว
3. หลอดพลาสติกขนาดกว้าง 1.8 ซม. ยาว 4.5 ซม. และจุกสำหรับหมกขี้มูลนก
4. กรงนกชนิดมีถาดรอง
5. ถุงผ้าขาวบางขนาดพอดีคลุมกรงนก
6. ถาดใส่น้ำรองใต้กรงนก
7. แขนไม้กระดานพร้อมเชือกผูก สำหรับวางตัวนก
8. ถุงผ้าขาวบางใช้คลุมตัวนกที่นอนบนแผ่นไม้กระดาน
9. ปากคีบจับ ไข่โดยเฉพาะ
10. พก้น
11. เครื่องชั่งอย่างละเอียด
12. ครอบ (Incubator)

วิธีดำเนินงาน

1. การเก็บกลุ่มตัวอย่าง
เห็นจากวิกิเอดอม จังหวัดปทุมธานีจำนวนหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยตัวอ่อน ตัว - กลางวัย และตัวเต็มวัย นำมาเพื่อการศึกษา แยกเอาตัวผู้ 10 ตัว ตัวเมีย 10 ตัว ให้นำตัวเมียและตัวผู้ใส่ลงในหลอดพลาสติก เมื่อตัวเมียวางไข่และสิ้นสุดการวางไข่แล้ว นำตัวเมียและตัวผู้ออกจากหลอด ไข่ที่อยู่ในหลอด นำมาเข้าครอบ เพื่อพักเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนที่โตนำไปเลี้ยงจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย จึงจะนำตัวเต็มวัยนี้มาใช้ในการศึกษาต่อไป

2. วิธีทำและการรวบรวมข้อมูล

2.1 Prefeeding period ของตัวเต็มวัย

จับนกออนหงายบนไม้กระดาน โดยยึดโคนปีกและขานก เห็นตัวผู้จำนวน 29 ตัว และตัวเมียจำนวน 30 ตัว อายุ 1 วัน เป็นคนไป มาให้ลูกเลือกบนถ้วยกระดาษ 3-5 ตัว ตัวเต็มวัยที่ไม่คุกลูกเลือกภายใน 10 นาที จะรुकค้ดออก และนำมาให้ลูกเลือกซ้ำอีกในวันรุ่งขึ้น จดบันทึกอายุของเห็น

2.2 Feeding period ของตัวเต็มวัย

ตัวผู้ที่มีอายุ 3-25 วัน จำนวน 30 ตัว และตัวเมีย อายุ 3-40 วัน จำนวน 31 ตัว นำมาให้ลูกเลือกตามวิธีการข้อ 2.1 สังเกตการคุกลูกเลือกและจดบันทึกระยะเวลาการคุกลูกเลือก

2.3 Blood-meal size

นำตัวเต็มวัยทั้งสองเพศ อายุ 1 วัน เป็นคนไป จำนวนอย่างละ 30 ตัว มาตั้งหน้าหน้ากก่อนจะนำไปคุกลูกเลือก และหลังจากคุกลูกเลือกแล้ว ตัวเต็มวัยที่ไม่คุกลูกเลือกจะตองตั้งเจนน้ทุกวัน จนกว่าจะคุกลูกเลือก จดบันทึกหน้าหน้ากก่อนและหลังการคุกลูกเลือกของตัวเต็มวัยทุกตัว

2.4 การผสมพันธุ์

นำเห็นตัวผู้และตัวเมียที่คุกลูกเลือกจนอิ่มแล้ว ใส่ลงในหลอดพลาสติก สังเกตการผสมพันธุ์ จดบันทึกระยะเวลาที่ไซในการผสม

2.5 Oviposition และ oviposition frequency

ก. แยกตัวเมียที่ผสมแล้ว ใส่ลงในหลอดๆ ละ 1 ตัว จดวันที่เริ่มนำเห็นมาใส่ลงในหลอดพลาสติก สังเกตการเปลี่ยนแปลงทุกวัน จดบันทึกวันที่เห็นเริ่มวางไข่ และสิ้นสุดการวางไข่ นับจำนวนไข่ที่วางทุกวัน และจำนวนไข่ที่วางแต่ละชุด (batch) ของตัวเมียแต่ละตัว

ข. ภายหลัง 2 สัปดาห์ หลังจากทีตัวเมียหยุดการวางไข่ นำมาให้คุกลูกเลือกซ้ำอีกตามวิธีการข้อ 2.1 แลวนำมาผสมกับตัวผู้ที่คุกลูกเลือกอิ่มแล้วเช่นกัน ตรวจดูการวางไข่ และจดบันทึก เช่นเดียวกับ ข้อ 2.5 ก.

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 3.1. หาค่าเฉลี่ย
 - 3.2. หาค่าส่วนรอยละ
 - 3.3. หา standard error

ผลการทดลอง

การศึกษาชีววิทยาของตัวเต็มวัย ตัวผู้และตัวเมีย ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 1 ระยะเวลาต่างๆ ของ A (P.) robertsi ณ อุณหภูมิ 22-32 °C
ความชื้นสัมพัทธ์ 82-91 %

Stage	Period	Range	Mean ± S.E.*
♂	Prefeeding	3-12 days	6.62 ± 0.48
	Feeding	14-70 minutes	29.93 ± 1.72
♀	Prefeeding	3-8 days	5.26 ± 0.23
	Feeding	15-60 minutes	34.35 ± 2.14
	1 st Preoviposition	3-14 days	7.07 ± 0.78
	2 nd Preoviposition	4-18 days	8.72 ± 1.22
	3 rd Preoviposition	4-9 days	6.14 ± 0.68
	4 th Preoviposition	5-6 days	-
	1 st Oviposition	3-13 days	6.23 ± 0.73
	2 nd Oviposition	3-9 days	6.63 ± 0.54
	3 rd Oviposition	6-10 days	8.42 ± 0.57
	4 th Oviposition	-	9

* S.E (Standard Error) = $\frac{S}{\sqrt{n}}$

1. การคัดเลือก

1.1 อายุของตัวผู้และตัวเมียซึ่งพร้อมที่จะคัดเลือกบนตัวโฮสต์ (Preeeding period of male and female)

เมื่อนำตัวผู้จำนวน 29 ตัว และตัวเมียจำนวน 30 ตัว ที่มีอายุตั้งแต่ 1 วัน เป็นต้นไป มาให้คัดเลือกบนตัวโฮสต์ ผลปรากฏว่า

ตัวผู้พร้อมที่จะคัดเลือกเมื่ออายุได้ 3-12 วัน เฉลี่ย 6.62 วัน (ตาราง 1)
ตัวผู้ที่มีอายุ 5 วัน พร้อมที่จะคัดเลือกได้มากที่สุดคือ 11 ตัวจากจำนวนตัวผู้ทั้งหมด
(ตาราง 2) 50 % ของตัวผู้พร้อมที่จะคัดเลือกเมื่ออายุได้ 5 วัน (กราฟที่ 1)

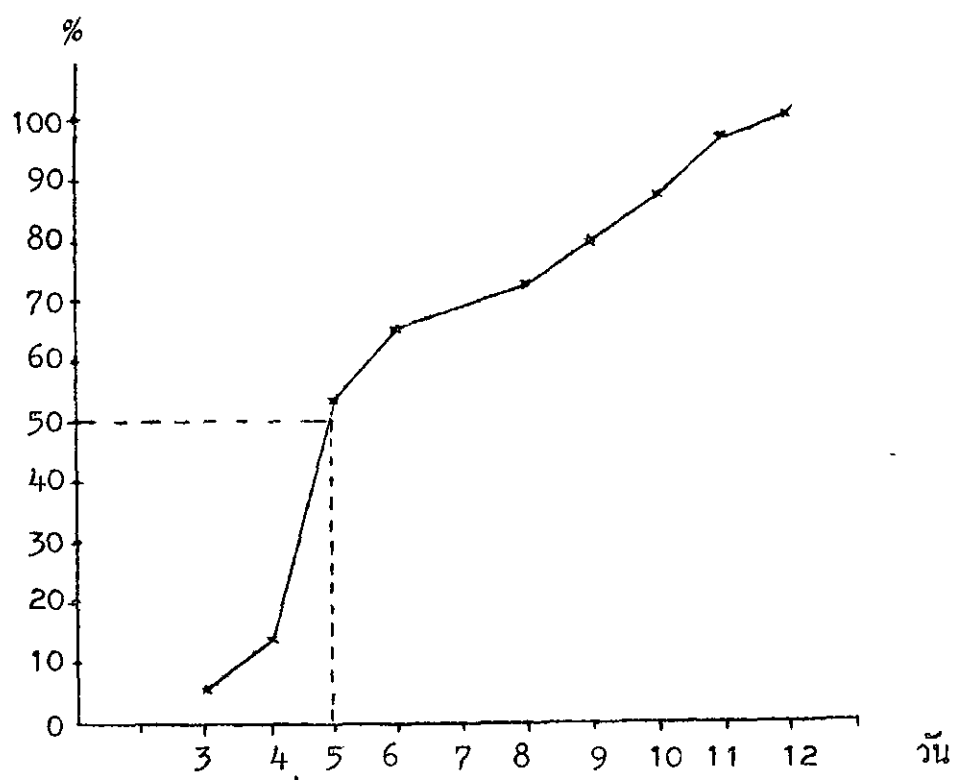
ตัวเมียพร้อมที่จะคัดเลือกเมื่ออายุได้ 3-8 วัน เฉลี่ย 5.26 วัน (ตาราง 1)
ตัวเมียที่มีอายุ 5 วันพร้อมที่จะคัดเลือกได้มากที่สุดคือ 9 ตัวจากจำนวนตัวเมียทั้งหมด
(ตาราง 3) 50 % ของตัวเมียพร้อมที่จะคัดเลือกเมื่ออายุได้ 5 วัน (กราฟที่ 2)

ตาราง 2 อายุของตัวผู้ซึ่งพร้อมที่จะถูกเลือกบนตัวโฮสต์

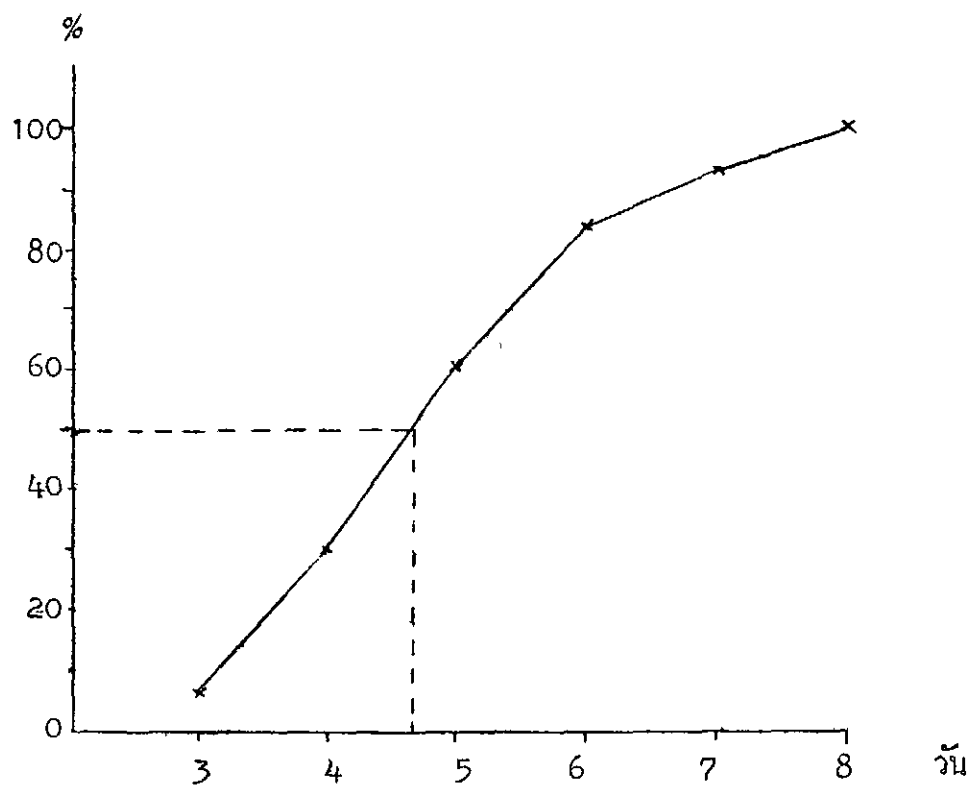
อายุ (วัน)	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ
3	2	6.89
4	2	6.89
5	11	37.94
6	4	13.80
7	—	—
8	2	6.89
9	2	6.89
10	2	6.89
11	3	10.36
12	1	3.45
	รวม 29	

ตาราง 3 อายุของตัวเมียซึ่งพร้อมที่จะคัดเลือกบนตัวโอสต์

อายุ (วัน)	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ
3	2	6.6
4	7	23.4
5	9	30.0
6	7	23.3
7	3	10.0
8	2	6.7
	รวม 30	



กราฟที่ 1 อายุของตัวผู้ซึ่งพร้อมจะคัดเลือกบนตัวโฮสต์ คิดเป็นร้อยละ



กราฟที่ 2 อายุของตัวเมียซึ่งพร้อมจะคัดเลือกบนตัวโฮสต์ คิดเป็นร้อยละ

1.2 ช่วงระยะเวลาการดูดเลือดของตัวผู้และตัวเมีย (Feeding Period)
เมื่อนำตัวผู้ที่มีอายุ 3-25 วัน จำนวน 30 ตัว และตัวเมียที่มีอายุ
3-40 วัน จำนวน 31 ตัว ปล่อยให้ลงบนโฮสต์ครั้งละ 3-5 ตัว เพื่อให้ดูดเลือด ปรากฏ
ผลดังนี้

ตัวผู้ใช้เวลาดูดเลือดจนอิ่มนาน 14-70 นาที (ค่าเฉลี่ย 29.93 นาที)
และตัวเมียใช้เวลาดูดเลือดนาน 15-60 นาที (ค่าเฉลี่ย 34.35 นาที) ดังตาราง 1
เมื่อตัวเมียสิ้นสุดการวางไข่ครั้งแรกแล้ว หลังจากนั้นอีก 2 สัปดาห์ นำมาให้ดูด
เลือดซ้ำอีก ผลปรากฏว่า ตัวเมียเหล่านี้ดูดเลือดนาน 16-60 นาที (ค่าเฉลี่ย 33.11
นาที) ซึ่งใช้เวลาใกล้เคียงกับการดูดเลือดครั้งแรก

ในการหาระยะเวลาของการดูดเลือดครั้งที่สาม ทำเช่นเดียวกับครั้งที่สอง
ผลปรากฏว่า ใช้เวลา 26-46 นาที (ค่าเฉลี่ย 32.5 นาที) ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ใกล้
เคียงกันกับการดูดเลือดครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สอง

ตัวผู้และตัวเมียที่ออกอาหารประมาณ 1 ปี (นำมาจากเห็นที่ศรีสมรท่าการทดลอง
เมื่อปี 2519) นำมาให้ดูดเลือด พบว่า ตัวผู้ใช้เวลา 20-55 นาที (ค่าเฉลี่ย
31.81 นาที) และตัวเมียใช้เวลา 70-140 นาที (ค่าเฉลี่ย 105.81 นาที)

1.3 Bloodmeal Size

ซึ่งน้ำหนักของตัวผู้และตัวเมื่อก่อนดูดเลือดและภายหลังการดูดเลือดอิ่มแล้ว
พบว่า ตัวผู้มีน้ำหนักก่อนดูดเลือด 5.80-14.5 มิลลิกรัม (มก.) เฉลี่ย 9.06 มก.
ตัวเมียน้ำหนัก 9.5-19.5 มก. (ค่าเฉลี่ย 13.22 มก.) หลังจากดูดเลือดจนอิ่มแล้ว
(engorged) ตัวผู้มีน้ำหนัก 7.5-21.7 มก. (เฉลี่ย 14.08 มก.) และตัวเมียน้ำหนัก
16.0-47.1 มก. (เฉลี่ย 30.38 มก.) คิดจำนวนเลือด (bloodmeal) ที่ตัวผู้และ
ตัวเมียดูด (ตามน้ำหนัก) ปรากฏว่า ตัวเมียดูดเลือดได้หนักกว่าตัวผู้ คือ ตัวผู้
ดูดเลือดเพียง 0.5-14.7 มก. (เฉลี่ย 5.02 มก.) แต่ตัวเมียดูดเลือด 6.5- 29.7
มก. (เฉลี่ย 17.15 มก.) ดังตาราง 4

ตาราง 4 . จำนวนเลือด (bloodmeal) คัดเป็นน้ำหนัก ซึ่งตัวผู้และตัวเมียของ A (P.) robertsi อดกินในมือแรก ที่อุณหภูมิ 22-32 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 82-91 %

Sex	Unfed wt. (mg)	Engorged wt. (mg)	Bloodmeal (ng)
♀	9.50 - 19.50 13.22 ± 0.47*	16.00 - 47.10 30.38 ± 1.60	6.50 - 29.70 17.15 ± 1.28
♂	5.80 - 14.50 9.06 ± 0.41*	7.50 - 21.70 14.08 ± 0.80	0.50 - 14.70 5.02 ± 0.18

*

Mean ± S.E

1.4 Coxal fluid

ระหว่างที่เห็บกำลังดูดเลือด มันจะปล่อย coxal fluid ออกมา
ประมาณ 1-3 หยด coxal fluid นี้จะออกมาจากโคนขา (coxa) คู่แรก และ
จะปล่อยออกมากอนที่เห็บจะดูดเลือดอีกประมาณ 30 วินาที ถึง 20 นาที มีบางตัว
เท่านั้นที่ปล่อย coxal fluid ภายหลังการดูดเลือดอีกและลงจากโฮสต์

2. การผสมพันธุ์

เมื่อใส่ตัวผู้และตัวเมียที่คัดเลือกจนอิ่มแล้วลงในหลอดเดียวกัน พบว่าตัวผู้จะกลานไปหาตัวเมียและแทรกตัวเข้าทางกานิตของตัวเมีย ลำตัวกานกลางของตัวผู้จะเกาะติดกับลำตัวกานกลางของตัวเมีย ขาของตัวผู้และตัวเมียเกาะเกี่ยวรัดซึ่งกันและกันและอยู่ในลักษณะนิ่งๆ ไม่เคลื่อนไหว การผสมพันธุ์กินเวลานาน 5 - 18 นาที

3. การวางไข่ (Oviposition) และ Oviposition frequency

3.1 ช่วงระยะเวลาก่อนการวางไข่, ช่วงระยะเวลาในการวางไข่, จำนวนไข่ที่วางทั้งหมด และจำนวนไข่ที่วางใน 1 วัน ของแต่ละชุด

เห็นตัวเมีย 13 ตัว ซึ่งคัดเลือกจนอิ่มแล้ว นำมาใส่ลงในหลอดทดลองที่มีตัวผู้หลอดละ 1 ตัว เมื่อเห็นถูกผสมแล้ว ปรากฏว่า หลังจากนั้นประมาณ 3-14 วัน (เฉลี่ย 7.07 วัน) เห็นจะเริ่มวางไข่ชุดแรก และใช้เวลาประมาณ 3-13 วัน (เฉลี่ย 6.23 วัน) จึงสิ้นสุดการวางไข่ จำนวนไข่ที่นับได้ทั้งหมดในชุดแรก 24-121 ใบ (เฉลี่ย 72.69 ใบ) และจำนวนไข่ที่วางได้ใน 1 วัน ประมาณ 6.76- 18.2 ใบ (เฉลี่ย 12.88 ใบ)

ในจำนวนเห็นตัวเมียทั้ง 13 ตัวนี้พบว่า 2 ตัวไม่วางไข่ ต้องนำมาให้ถูกเลือกซ้ำอีกจึงจะสามารถวางไข่ได้ ระยะเวลาที่ถูกเลือกซ้ำครั้งที่สองห่างจากการถูกเลือกครั้งแรก 4 สัปดาห์

หลังจากตัวเมียหยุดการวางไข่ชุดแรกแล้ว อีก 2 สัปดาห์ต่อมา นำตัวเมียเหล่านี้มาให้ถูกเลือกซ้ำอีก ปรากฏว่า เห็น 11 ตัวยอมถูกเลือกในระยะเวลา 18-51 วัน ภายหลังจากการวางไข่ชุดแรก เพื่อนำเห็นเหล่านี้มาผสมกับตัวผู้ (ตามวิธีข้างต้น) เห็นตัวเมียทั้ง 11 ตัวจะเริ่มวางไข่ภายหลังจากการคัดเลือก 4-18 วัน (เฉลี่ย 8.72 วัน) ระยะเวลาในการวางไข่ชุดที่สอง 3-9 วัน (เฉลี่ย 6.63 วัน) จำนวนไข่ที่ได้ 25-131 ใบ (เฉลี่ย 80.36 ใบ) และจำนวนไข่ที่ได้ใน 1 วันของชุดที่สองประมาณ 6.77-18.71 ใบ (เฉลี่ย 12.06 ใบ)

ในการวางไข่ชุดที่สามทำเช่นเดียวกันกับชุดแรกและชุดที่สอง ปรากฏว่ามีเห็บ 7 ตัวจากตัวเมีย 11 ตัว ยอมถูกเลือกในระยะเวลา 18-89 วัน ภายหลังจากการวางไข่ชุดที่สองแล้ว เห็บทั้ง 7 ตัว วางไข่โดยมีระยะเวลาก่อนวางไข่ 4-9 วัน (เฉลี่ย 6.14 วัน) ระยะเวลาวางไข่ 6-10 วัน (เฉลี่ย 8.42 วัน) จำนวนไข่ทั้งหมดที่วางในรุ่นนี้ 65-158 ใบ (เฉลี่ย 126.28 ใบ) จำนวนไข่วางใน 1 วันประมาณ 10.83-20.71 ใบ (เฉลี่ย 14.93 ใบ)

ในการวางไข่ชุดที่สี่ปรากฏว่ามีเห็บเพียง 2 ตัวเท่านั้นที่ยอมถูกเลือกและวางไข่ การคัดเลือกนั้นใช้เวลาห่างจากการวางไข่ชุดที่สามประมาณ 24-35 วัน ระยะเวลาก่อนวางไข่ 5-6 วัน วางไข่ในเวลา 9 วัน จำนวนไข่ที่ได้ทั้งหมด 131-149 ใบ และจำนวนไข่ที่วางใน 1 วัน ประมาณ 15.66-16.55 ใบ กังตาราง 5 การทดลองนี้ กระทำระหว่างต้นเดือนกันยายน ถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ เป็นระยะเวลา 6 เดือน

ตาราง 5 การวางไข่ของตัวเมีย A (P.) robertsi ณ อุณหภูมิ 22-32 °C
 ความชื้นสัมพัทธ์ 82-91 % ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึง กุมภาพันธ์

ชุดของ การวางไข่ (batch)	จำนวนแม่ ที่วางไข่	ระยะเวลา ก่อนวางไข่ (วัน)	ระยะเวลา ที่วางไข่ (วัน)	จำนวนไข่ ทั้งหมด	จำนวนไข่ที่ วางได้ใน 1 วัน
1 st batch	13	3-14 7.07 ± 0.78	3-13 6.23 ± 0.73	24-121 72.69 ± 8.92	6.76-18.2 12.88 ± 1.58
2 nd batch	11	4-18 8.72 ± 1.22	3-9 6.63 ± 0.54	25-131 80.36 ± 10.02	6.77-18.71 12.06 ± 1.23
3 rd batch	7	4-9 6.14 ± 0.68	6-10 8.42 ± 0.57	65-158 126.28 ± 11.93	10.83-20.71 14.93 ± 1.15
4 th batch	2	5-6	9	131-149	15.66-16.55

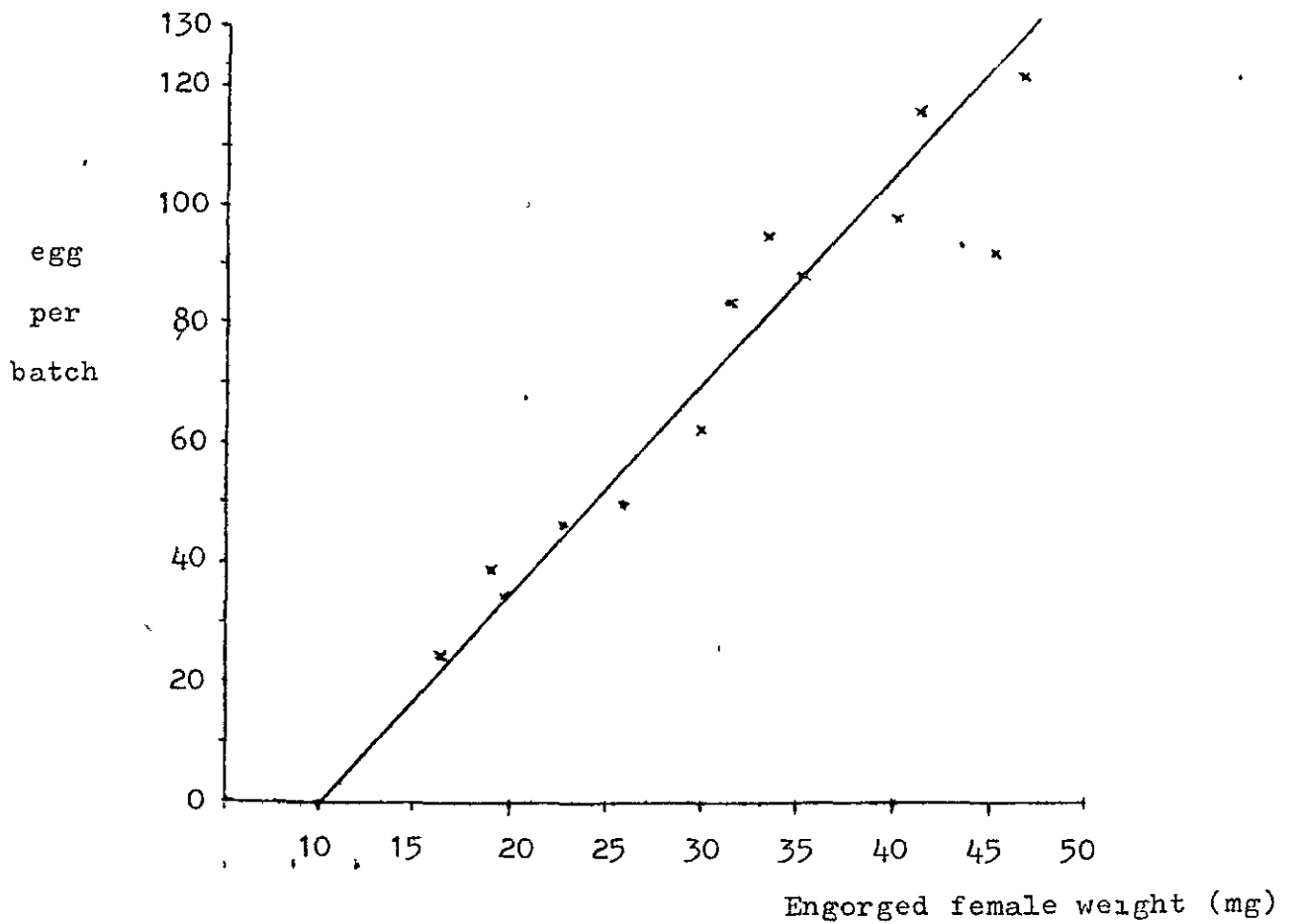
3.2 เปรียบเทียบน้ำหนักของตัวเมียเมื่อถูกเลือกคิม กับจำนวนไข่ที่วางไว้ในชุดแรก ของเห็บแต่ละตัว

ซึ่งเห็บทุกตัวก่อนนำไปให้ลูกเลือก และเมื่อเห็บถูกเลือกคิมแล้ว (ลงจากโฮสต์) นำเห็บเหล่านี้ไปชั่งอีก แล้วนำเห็บแต่ละตัวมาผสมกับตัวผู้ หลังจากนั้นประมาณ 3-14 วัน ตัวเมียเหล่านี้จะเริ่มวางไข่ นับจำนวนไข่ของเห็บแต่ละตัว (เฉพาะ fertilized eggs เท่านั้น) ปรากฏว่า ตัวเมียที่มีความสามารถถูกเลือกคิมมากจะสามารถวางไข่ได้มากเช่นกัน (ตาราง 6 และกราฟที่ 3)

ตาราง 6 เปรียบเทียบน้ำหนักของ Engorged female A (P.) robertsi
กับจำนวนไข่ที่วางไข่ในชุดแรก ที่อุณหภูมิ 22-32 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 82-91 %

เบอร์ เทียบ	น.น.ของ Unfed Tick (mg)	น.น.ของ Engorged Tick (mg)	จำนวนไข่ทั้งหมด
1	9.5	16.0	24
2	11.8	18.4	39
3	10.9	19.0	34
4	13.1	22.9	46
5	12.0	26.1	49
6	12.0	30.3	61
7	19.5	31.4	83
8	13.0	35.2	88
9	14.1	33.8	95
10	15.8	40.5	98
11	16.0	45.7	91*
12	10.8	41.5	116
13	19.1	47.1	121

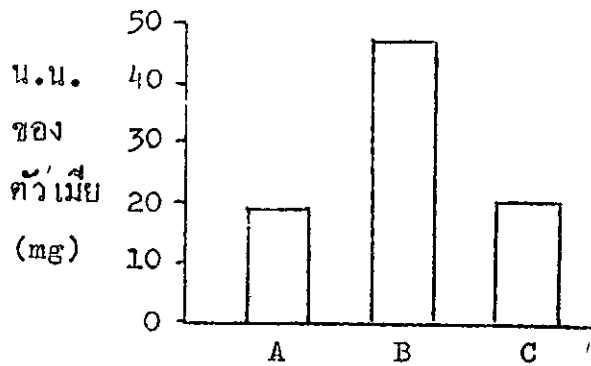
* ไม่ไ้มีจำนวน Unfertilized egg



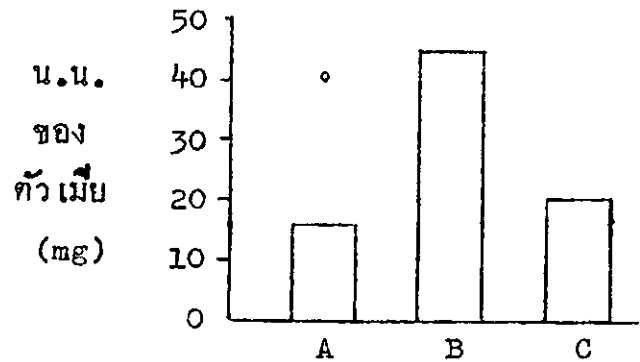
กราฟที่ 3 ความสัมพันธ์ของไข่กับน้ำหนักของ Engorged female A (P.) robertsi
ณ อุณหภูมิ 22-32 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 82-91 %

3.3 การสูญเสียน้ำหนักของ เหน็บแต่ละตัวภายหลังจากการวางไข่อุณหภูมิแรก

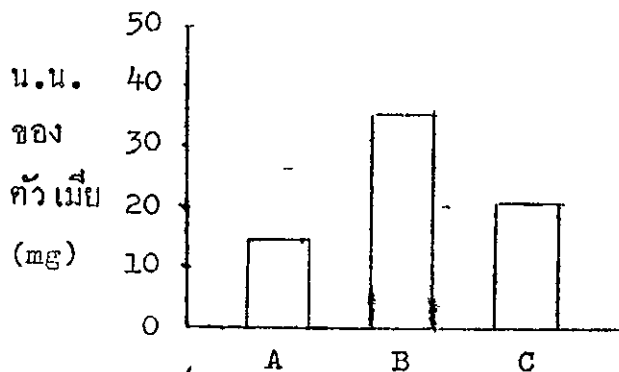
เมื่อชั่งน้ำหนักของ เหน็บตัว เหน็บภายหลังจากการสิ้นสุดการวางไข่อุณหภูมิแรก ผลปรากฏว่า เหน็บที่วางไข่อุณหภูมิมาก จะสูญเสียน้ำหนักไปมากกว่าเหน็บที่วางไข่อุณหภูมิได้น้อย (กราฟที่ 4)



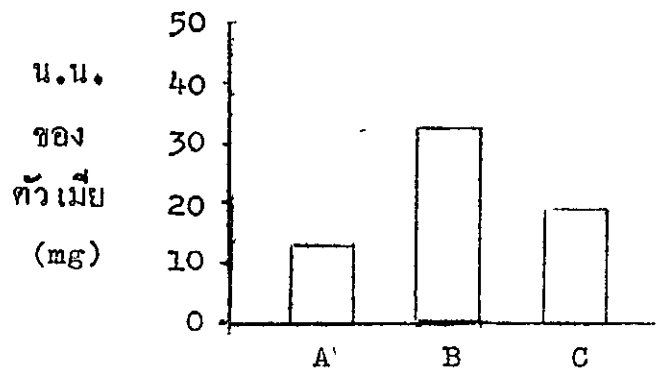
total egg 121



total egg 91



total egg 80



total egg 61

กราฟที่ 4 การสูญเสียน้ำหนักของตัวเมีย A (P.) robertsi ภายหลังจากสิ้นสุดการวางไข่ชุดแรก ที่อุณหภูมิ 22-32 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 82-91 %

A = Unfed tick weight (น.น. ของ เฝือกอนคุดเลือด)

B = Tick weight after feeding and emitting coxal fluid

(น.น. ของ เฝือกอนคุดเลือดคืบแล้ว และได้ปล่อย coxal fluid ออกมา)

C = Tick weight after oviposition (น.น. ของ เฝือกอนคุดเลือดภายหลังจากสิ้นสุดการวางไข่)

สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

สรุปผล

ผลการศึกษาชีววิทยาของตัวเต็มวัยของเห็บชนิด A (P.) robertsi ที่อุณหภูมิ

22-32 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 82-91 %

ตัวผู้พร้อมที่จะดูดเลือดบนตัวโฮสต์เมื่ออายุ 3-12 วัน (เฉลี่ย 6.62 วัน) คุดูดเลือคนาน 14-70 นาที (เฉลี่ย 29.93 นาที) ตัวเมียพร้อมที่จะดูดเลือดเมื่อมีอายุ 3-8 วัน (เฉลี่ย 5.26 วัน) คุดูดเลือคนาน 15-60 นาที (เฉลี่ย 34.35 นาที)

ตัวเมื่อนำหน้าหนักก่อนคุดูดเลือดมือแรก 5.8-14.5 มิลลิกรัม (เฉลี่ย 9.06 มิลลิกรัม) สามารถคุดูดเลือด (กิกเป็นน้ำหนัก) 0.5-14.7 มิลลิกรัม (เฉลี่ย 5.02 มิลลิกรัม)

น้ำหนักก่อนคุดูดเลือดมือแรกของตัวเมีย 9.5-19.5 มิลลิกรัม (เฉลี่ย 13.22 มิลลิกรัม)

คุดูดเลือดมือแรก (กิกเป็นน้ำหนัก) 6.5-29.7 มิลลิกรัม (เฉลี่ย 17.15 มิลลิกรัม)

ตัวเต็มวัยจะปล่อย coxal fluid ออกมาระหว่างคุดูดเลือด โดยปล่อยออกมาก่อนที่จะคุดูดเลือดอิม ประมาณ 30 วินาที - 20 นาที

ตัวผู้และตัวเมียจะผสมพันธุ์ ภายหลังจากคุดูดเลือดอิม การผสมพันธุ์กินเวลานาน 5 - 18 นาที

เมื่อคุดูดเลือดอิมและผสมพันธุ์แล้ว ตัวเมียส่วนใหญ่จะสามารถวางไข่ชุดแรกได้ แต่บางตัวจะตองคุดูดเลือดซ้ำอีกครั้งหนึ่งจึงจะสามารถวางไข่ได้

ในช่วงระยะเวลา 6 เดือน คือ ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึง กุมภาพันธ์ พบว่า เห็บ A (P.) robertsi นี้สามารถวางไข่ได้ถึง 4 ชุด โดยมีระยะเวลาก่อนวางไข่ชุดแรก 3-14 วัน (เฉลี่ย 7.07 วัน) วางไข่นาน 3-13 วัน (เฉลี่ย 6.23 วัน) จำนวนไข่ทั้งหมด 24-121 ใบ (เฉลี่ย 72.69 ใบ) และวางไข่ใน 1 วันได้ 6.76- 18.2 ใบ (เฉลี่ย 12.88 ใบ) ชุดที่สองมีระยะเวลาก่อนการวางไข่ 4-18 วัน (เฉลี่ย 8.72 วัน) วางไข่นาน 3-9 วัน (เฉลี่ย 6.63 วัน) จำนวนไข่ทั้งหมด 25-131 ใบ (เฉลี่ย 80.36 ใบ) จำนวนไข่ที่วางได้ใน 1 วัน คือ 6.77-18.71 ใบ (เฉลี่ย 12.06 ใบ)

การวางไข่ชุดที่สามมีระยะเวลาก่อนวางไข่ 4-9 วัน (เฉลี่ย 6.14 วัน) วางไข่นาน 6-10 วัน (เฉลี่ย 8.42 วัน) จำนวนไข่ทั้งหมด 65-158 ใบ (เฉลี่ย 126.28 ใบ) และวางไข่ใน 1 วันประมาณ 10.83-20.71 ใบ (เฉลี่ย 14.93 ใบ)

การวางไข่ชุดที่สี่ มีระยะเวลาก่อนวางไข่ 5-6 วัน วางไข่นาน 9 วัน ไข่จำนวนไข่ทั้งหมด 131-149 ใบ และจำนวนไข่ที่วางใน 1 วัน 15.66-16.55 ใบ

อภิปรายผล

จากผลของการทดลองครั้งนี้ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการทดลองของ Hoogstraal (Hoogstraal, 1975) ซึ่งได้ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 28-30 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 75 % ปรากฏว่า ความพร้อมในการคัดเลือกของตัวเต็มวัย ระยะเวลาในการคัดเลือก และระยะเวลาการวางไข่ใกล้เคียงกัน มีข้อแตกต่างกัน คือ ระยะเวลาก่อนการวางไข่ช่วงแรกของการทดลองของ Hoogstraal ใช้เวลา 28.8 วัน ชุดที่สองใช้เวลา 4.1 วัน ส่วนการทดลองครั้งนี้ ระยะเวลาก่อนการวางไข่ช่วงแรกและชุดที่สองใกล้เคียงกัน คือ 7.07 และ 8.72 วัน

33-80 % ของตัวเมียของ A. (P.) robertsi ที่ Hoogstraal ได้ทำการทดลองไว้จะต้องคัดเลือกสองครั้งจึงจะสามารถวางไข่ชุดแรกได้ แต่การทดลองครั้งนี้มีเพียง 15.38 % เท่านั้นที่ต้องคัดเลือกสองครั้ง ส่วนในการวางไข่ชุดที่สอง, สามีและตัวนั้นไม่ต้องคัดเลือกสองครั้ง

จำนวนไข่ที่วางได้ในชุดแรกของการทดลองของ Hoogstraal คือ 99.6 ใบ ชุดที่สอง 165 ใบ ส่วนการทดลองครั้งนี้ จำนวนไข่ชุดแรก 72.69 ใบ ชุดที่สอง 80.36 ใบ ซึ่งไข่แตกต่างกันมาก แต่จำนวนไข่จะเพิ่มขึ้นในชุดที่สามและชุดที่สี่ คือ 126.28 ใบ และ 140 ใบ

ในการผสมพันธุ์แต่ละครั้ง ทั้งตัวผู้และตัวเมียของ A. (P.) robertsi จะต้องคัดเลือกก่อนเสมอ ต่างกับ A. hermanni ที่ตัวผู้ไม่ต้องคัดเลือกก่อนทำการผสมพันธุ์ (Khalil, 1974)

ตัวผู้ของ A. (P.) robertsi คูกเลือกมือแรกในปริมาณ $\frac{1}{2}$ ของปริมาณเลือดที่ตัวเมียคูกกิน เช่นเดียวกับตัวผู้ของ A. arboreus (Hafez, 1972) นอกจากนี้ น้ำหนักของ engorged female A. (P.) robertsi และจำนวนไข่ที่วางไข่มีความสัมพันธ์กันทางบวก ซึ่งเหมือนกับ A. arboreus (Hafez, 1972) และ A. radiatus (Medley, 1970)

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ณพพร คำรังสี (2518). "การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับชีวิตของนกกปากห่าง"
วารสารรามคำแหง ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 เมษายน, หน้า 130-136.
- รัตนภรณ์ ภักดิ์พันธ์ (2520). การศึกษารปร่างลักษณะภายนอกของตัวเต็มวัยและวงจรชีวิตของเห็บชนิด อาร์กัส โรเบิร์ตไซ วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 42 หน้า.
- ศรีสมร เศษเสนา (2519). การศึกษาวงจรชีวิตของเห็บชนิด อาร์กัส โรเบิร์ตไซ วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 35 หน้า.
- Aeschlimann, A. and O. Grandjean (1973). Influence of Natural and Artificial Mating on Feeding Digestion, Vitellogenesis and Egg-Laying in Ticks (Ixodoidea). Folia Parasitologica (Praha). 20 : 67-74.
- Aeschlimann, A. and O. Grandjean (1973). Observations of Fecundity in Ornithodoros moubata, Murray, Relationships between Mating and Oviposition. Acarologia, in press : 206-217.
- Cheng, T.C. (1964). The Biology of Animal Parasite. W.B. Saunders Company. Philadelphia & London . 510-511.
- Gordon, R.M. (1969). Entomology for Students of Medicine. Lowe and Brydone Ltd., London. 250-251.
- Hafez, M., Abdel-Malek, A.A. and S.S. Guirgis (1972). The Subgenus Persicargas (Ixodoidea, Argasidae, Argas) 14. Biological Studies on the Adult Stage of A. arboreus Kaiser, Hoogstraal & Kohls in Egypt. Journal of Medical Entomology. 9(1) : 19-29.

- Herms, W.B. (1969). Medical Entomology. The Macmillan Company, London. 324-325.
- Hoogstraal, H., Kaiser, M.N. and G.M. Kohls (1968). The Subgenus Persicargas (Ixodoidea, Argasidae, Argas) 4. Argas (P.) robertsi, New Species, a Parasite of Australian Fowl, and Keys to Australian Argasid Species. Annals of the Entomological Society of America. 61(2) 535-539.
- Hoogstraal, H. (1973A.). Parasites of Endothermal Laboratory Animals. Ticks. Univ. Iowa Press, Ames, Chap 14 : 398-424.
- Hoogstraal, H., Kaiser, M.N. and H.E. McClure (1974). The Subgenus Persicargas (Ixodoidea, Argasidae, Argas) 20. A. (P.) robertsi Parasitizing Nesting Birds and Domestic Chickens in the Australian and Oriental Regions, Viral Infections and Host Migration. Journal of Medical Entomology. 11(5) : 513-524.
- Hoogstraal, H., Gurgis, S.S., Khalil, G.M. and M.N. Kaiser (1975). The Subgenus Persicargas (Ixodoidea, Argasidae, Argas) 27. The Life Cycle of A. (P.) robertsi, Populations Samples from Taiwan, Thailand, Indonesia, Australia and Sri Lanka. The Southern East Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 6(4) : 532-539.
- Khalil, G.M. and S.A. Mettwally (1974). The Life Cycle of A. hermanni Journal of Medical Entomology. 11(3) : 355-362.
- Lapage, G. (1956). Monning's Veterinary Helminthology and Entomology. The Williams and Wilkins' s Com. 412-414.

- Lavoipierre, M.M.J. (1955). Observations on the Feeding Habits of Argasid Ticks and on the Effect of Their Bites on Laboratory Animals, together with a Note on the Production of Coxal-Fluid by Several of the Species Studied. Annals of Tropical Medicine Parasitology. 49(1) : 96-113.
- Levine, N.D. (1967). Protozoan Parasites of Domestic Animal and of Man. America. 303-304.
- Medley, J.G. and E. Ahrens (1970). Life History and Bionomics of Two American Species of Fowl Ticks (Ixodoidea, Argasidae, Argas) of the Subgenus Persicargas. Annals of the Entomological Society of America. 63(6) : 1591-1594.
- Muhsam, B. (1967). Spermatophore Formation and Sperm Transfer in Ornithodoros Ticks. Science. 156 : 1252-1253.
- Shanbaky, N.M. and G.M. Khalil (1975). The Subgenus Persicargas (Ixodoidea, Argasidae, Argas) 22. The Effect of Feeding on Hormonal Control of Egg Development in Argas (Persicargas) arboreus. Experimental Parasitology. 37(3) : 361-366.
- Zulzer, M. (1921). Contribution to the Biology of Argas persicus. The Review of Applied Entomology. Series B. vol. 9 : 213.