สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าทำแชมพูกำจัดพาราสิตภายนอกของสุนัข

Shampoo from Sugar Apple Seed extract for external parasites elimination

โดย

นายเทิดศักดิ์ นาถาดทอง

สพ
ว1668ก
ส544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 47246
วัน, เดือน, ปี 2 4 มิ.ย. 2546

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว1130250-1

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2544

ชื่อเรื่อง การใช้สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าทำแชมพูกำจัดพาราสิตภายนอกของสุนัข
Shampoo from Sugar Apple Seed extract for external parasites elimination

ชื่อ-สกุล นายเทิดศักดิ์ นาถาดทอง

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ **ภาควิชา** ครุศาสตร์เกษตร

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.จันทร์พร เจ้าทรัพย์

บทคัดย่อ

ในการทดลองการใช้สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าทำแชมพูที่มีความเข้มข้นต่างกัน 3 ระดับ คือ 0, 15, และ 20 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำไปกำจัดพาราสิตภายนอก ได้แก่ เห็บ หมัด เหา โดยแต่ละชนิดจะแบ่งเป็นทรีทเมนต์จำนวน 3 ทรีทเมนต์คือที่ระดับความเข้มข้น 0, 15, และ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยแต่ละทรีทเมนต์จะทำการทดลอง 3 ซ้ำในแต่ละซ้ำนั้นจะใช้เห็บ 10 ตัว หมัด 20 ตัว เหา 50 ตัว

ผลปรากฏว่าการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าไม่ค่อยมีผลต่อการตายของเห็บ เนื่องจากผลทั้ง 3 ทรีทเมนต์ไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มว่าที่ระดับความเข้มข้นมากจะทำให้เห็บตายเร็วกว่าและมากกว่าเพียงเล็กน้อย ส่วนหมัดนั้นผลการทดลองปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้หมัดตายทั้งหมดภายในเวลา 5 นาที ส่วนที่ 0 เปอร์เซ็นต์ นั้นหมัดจะเริ่มตายตั้งแต่เวลา 5 นาทีหลังทดลองและจะตายทั้งหมดภายในเวลา 30 นาที ส่วนการทดลองในเหานั้นทั้ง 3 ทรีทเมนต์หลังจากทดลอง 5 นาที ปรากฏเหาตายทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ข้าพเจ้าขอขอบคุณบิดา มารดา ของข้าพเจ้าที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้มาศึกษา ณ สถาบันแห่งนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาข้าพเจ้าที่ให้คำแนะนำ อบรม สั่งสอน และคอยให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหา ทำให้การทดลองปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สถาพร จิตตปาลพงศ์ ที่ช่วยให้ข้อมูลและคำแนะนำ ขอขอบพระคุณท่านเจ้าอาวาสวัดปลูกศรัทธาที่อนุญาตให้ใช้สุนัขภายในวัด ขอขอบคุณเพื่อนที่ช่วยในการทดลองครั้งนี้ทุกๆคน ขอบใจสุนัขทุกตัวที่ช่วยทำให้การทดลองสำเร็จด้วยดี

ความดีความชอบของปัญหาพิเศษเล่มนี้ข้าพเจ้าขอมอบให้กับ บิดา มารดา ของข้าพเจ้า และ อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์ ตลอดจนบุคคลที่ให้การช่วยเหลือข้าพเจ้าทุกท่าน

นาย เทิดศักดิ์ นาถาดทอง

20 กุมภาพันธ์ 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ..... ก

กิตติกรรมประกาศ..... ข

สารบัญ..... ค

สารบัญตาราง..... ฉ

สารบัญภาพ..... ช

บทที่

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 1

1.3 ขอบเขตของปัญหา..... 1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้อยหน่า..... 3

2.1.1 อนุกรมวิธานของน้อยหน่า..... 3

2.1.2 ลักษณะทั่วไปของน้อยหน่า..... 3

2.1.3 สารที่พบในน้อยหน่า..... 3

2.1.4 การใช้น้อยหน่าควบคุมแมลง..... 6

2.2 เห็บ..... 7

2.2.1 อนุกรมวิธานของเห็บสุนัข..... 8

2.2.2 วงจรชีวิตของเห็บ..... 8

2.2.3 การควบคุมเห็บแข็ง..... 10

2.2.4 การควบคุมเห็บสองโฮสต์และเห็บสามโฮสต์..... 10

2.2.5 สารฆ่าเห็บชนิดต่างๆ..... 10

2.2.6 การระบาดของโรคในสัตว์..... 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.7 โรคระบาดที่เกิดขึ้นจากเห็บ.....	11
2.2.8 วงจรโดยทั่วไป.....	14
2.3 หมัด.....	14
2.3.1 หมัดที่มีความสำคัญทางการแพทย์.....	15
2.3.2 หมัดที่มีความสำคัญทางสัตวแพทย์.....	15
2.3.3 ภาพที่ร่างของหมัดตัวเต็มวัย.....	17
2.3.4 ส่วนหัว.....	17
2.3.5 ส่วนอก.....	17
2.3.6 ส่วนท้อง.....	18
2.3.7 วงจรชีวิต.....	20
2.4 เหา.....	22
2.4.1 ลักษณะภายนอก.....	24
2.4.2 โครงสร้างภายใน.....	24
2.4.3 ชีววิทยาและพฤติกรรม.....	26
2.4.4 เหาของสุนัขและแมว.....	27
3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	29
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	29
3.2วิธีการทดลอง.....	30
1.2.1 เตรียมวัตถุดิบและขั้นตอนการทดลอง.....	30
1.2.2 เตรียมวัตถุดิบและขั้นตอนในการทำแชมพู.....	30
1.2.3 ขั้นตอนการทดลอง.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 สถานที่ทดลอง.....	31
3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย.....	31
4. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล.....	32
4.1 การศึกษาการตายของเห็บสุนัขหลังจากการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าโดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้งโดยการทดลองแต่ละครั้งจะใช้เห็บครั้งละ 10 ตัว.....	32
4.2 การศึกษาการตายของหมัดสุนัขหลังจากการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าโดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้งโดยการทดลองแต่ละครั้งจะใช้เห็บครั้งละ 10 ตัว.....	33
4.3 การศึกษาการตายของเห็บสุนัขหลังจากการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าโดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้งโดยการทดลองแต่ละครั้งจะใช้เห็บครั้งละ 10 ตัว.....	34
5. สรุปและข้อเสนอแนะ.....	39
5.1 สรุป.....	39
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	39
บรรณานุกรม.....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. ความแตกต่างทางด้านชีววิทยา แฟมิลี Ixodidae กับ Argasidae..... 8
2. เหาต่างๆที่พบบนตัวสัตว์เลี้ยง..... 23
3. ช่วงเวลา (เป็นวัน) ของระยะต่าง ๆ ในวงจรชีวิตของเหาชนิดต่าง ๆ..... 28
4. การตายของเห็บหลังจากใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง..... 36
5. การตายของเห็บหลังจากใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง..... 37
6. การตายของเห็บหลังจากใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดย ทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง..... 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ด้านข้างของ *Pulex irritans* ตัวเมีย	15
2.	ส่วนหัวและส่วนอกของ *Nosopsyllus fasciatus*	16
3.	ด้านข้างของ mesothorax, metathorax และ tergum 1 ของ *Xenopsylla cheopis*	17
4.	ท้องปล้องปลายสุดของ *Xenopsylla cheopis* ตัวผู้	18
5.	ปล้องท้องปลายสุดของ *Xenopsylla cheopis* ตัวเมีย	18
6.	วงจรชีวิตของ *Cteocephalides felis* A, ไข่ B, ตัวอ่อนพร้อมกับส่วนหัวและส่วนท้ายที่ขยายใหญ่; C,ดักแด้;D, เปลือกหุ้มดักแด้ที่มีทรายหุ้มไว้โดยรอบ	19
7.	เหาคนที่พบบ่อยๆ 2 ชนิด *Pediculus capitis* (ซ้าย) และ *Pthirus pubis* (ขวา)	25
8.	บั้นท้ายตัวเมียมองจากด้านข้าง (บน) และอวัยวะเพศผู้ (ล่าง) ของ *Pediculus humanus*	25
9.	A ไข่ของ *Pediculus humanus* ที่มี operculum ; B, ไข่ของ *Pthirus pubis*	26
10.	Philopteridae ซึ่งเกิดบนสัตว์ปีก A, *Cuclotogaster heterographus* ตัวเมีย; B, *Goniocotes gallinae* ตัวเมีย	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

สุนัขนับเป็นสัตว์เลี้ยงที่คนนิยมนำมาเลี้ยงไว้ภายในบ้าน และ ปัญหาที่มักจะพบมากก็เห็นจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับตัวของสุนัขเองนั่นก็คือ พาราสิตภายนอกอันได้แก่พวก เห็บ หมัด เหา ซึ่งเป็นพาราสิตภายนอกที่อาศัยการดำรงชีพโดยการดูดเลือดของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งจะพบว่าเป็นปัญหาต่อการที่จะเลี้ยงสุนัขไว้ภายในบ้าน และพวกพาราสิตภายนอกพวกนี้ อาจจะเป็นตัวติดต่อถึงคนในบ้านที่มักจะหยอกเล่นหรือคลุกคลีอยู่กับสุนัขหรือเป็นพาหะนำโรคมาสู่คน ดังนั้นในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จึงต้องการทดลองโดยนำเอาพืชสวนพื้นบ้านของไทยมาใช้ในการช่วยป้องกันและกำจัดพาราสิตภายนอก โดยพืชสวนที่จะใช้ในการทดลอง คือ น้อยหน่า โดยส่วนที่จะใช้ในการทดลองได้แก่ เมล็ดน้อยหน่า

น้อยหน่า ในแง่ของยารักษาโรค เมล็ด และใบสดของน้อยหน่า ใช้เป็นยาฆ่า และยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงได้ดี โดยเฉพาะสามารถฆ่าเห็บ เหา ได้ผลดี สารสำคัญในเมล็ดและใบน้อยหน่า คือ แอลคาลอยด์ อะโนนาอีน และยังมีสารบอร์นีออล และเบต้าซิโตสเตอรอล อยู่ด้วย (วันดี กฤษณพันธ์, 2537)

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นของสารที่อยู่ในเมล็ดน้อยหน่าในการทำแชมพูที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ 15 เปอร์เซ็นต์ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่มีผลในการกำจัดพาราสิตสุนัข

1.3 ขอบเขตของปัญหา

เปรียบเทียบสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าที่ใช้ทำแชมพูในระดับความเข้มข้นที่ 0 ปอร์เซ็นต์ 15 เปอร์เซ็นต์ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่จะสามารถฆ่าพาราสิตภายนอกของสุนัขได้ ซึ่งพาราสิตที่ใช้ คือ เห็บ 30 ตัว ต่อทรีทเมนต์รวม 3 ทรีทเมนต์ เป็นทั้งหมด 90 ตัว หมัดจำนวน 60 ตัว ต่อทรีทเมนต์ รวม 3 ทรีทเมนต์ ทั้งหมด180 ตัว เหา จำนวน 150 ตัว ต่อทรีทเมนต์ 3 ทรีทเมนต์เป็น 450 ตัว โดยจะเก็บไว้ในห้องทดลองภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ได้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าสามารถฆ่าพาราสิตภายนอก คือ เห็บ หมัด และเหาของสุนัข

2.ได้ทราบว่าแชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าสามารถฆ่าพาราสิตภายนอกของสุนัขได้ดีในปริมาณเท่าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวของ

2.1 น้อยหน่า

2.1.1 อนุกรมวิธานของน้อยหน่า

Kingdom	Metaphyta
Supkingdom	Embryophyta
Phylum	Tracheophyta
Division	Angiospermag
Supdivision	Dicotyledonae
Order	Gnetales
Ginus	Ixoetes
Family	Annonaceae
ชื่อวิทยาศาสตร์	*Annona Sqnamosa Linn.*
ชื่อสามัญ	Sugar Apple

2.1.2 ลักษณะทั่วไปของน้อยหน่า

นิจศิริ เรืองรังษี และพยอม ตันติวัฒน์, 2534. กล่าวว่าน้อยหน่าเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ใบเดี่ยวออกสลับกัน ผลมีลักษณะค่อนข้างกลม เมื่อยังอ่อนอยู่มีสีเขียว ในหนึ่งผลจะแบ่งเป็นช่องๆ จำนวนมากซึ่งเรียกว่าตา ผลเมื่อแก่เต็มที่จะมีสีเขียวปนสีแดงอ่อนๆเล็กน้อย ในแต่ละตาของผลจะมีเมล็ดสีดำมันหนึ่งเมล็ด เนื้อที่หุ้มเมล็ดสีขาว เป็นผลไม้ที่มีรสหวานและกลิ่นชวนรับประทาน ในเมล็ดมีน้ำมันอยู่ประมาณ 45เปอร์เซ็นต์ resin ใบและเมล็ดใช้ฆ่าเหาได้ดีมาก

2.1.3 สารที่พบในน้อยหน่า

ธงชัย เนมขุนทด, 2531 รายงานว่า

เมล็ด มี Alkaloids, Glycosides, Steroids, Resins, น้ำมัน

เปลือก มี Alkaloids, anonaine

รากและใบ มี Hydrocyanic acid (HCN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Alkaloids

เป็นสารอินทรีย์ ซึ่งมีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ (organic nitrogen compound) พบในพืชชั้นสูงเป็นส่วนมาก แต่บางครั้งก็พบได้ในสัตว์และพวกจุลินทรีย์

คุณสมบัติของแอลคาลอยด์ส่วนใหญ่มีรสขม ไม่ละลายน้ำแต่ละลายได้ในตัวทำลายอินทรีย์ (organic solvent) ชนิดต่างๆมีฤทธิ์และมักมีฤทธิ์ต่อระบบต่างๆของร่างกาย หน้าที่ของแอลคาลอยด์ในพืชยังไม่มีคำตอบที่แน่นอน แต่นักวิทยาศาสตร์ก็ได้ให้ข้อสังเกตที่น่าเชื่อถือได้ว่าอาจมีหน้าที่ดังนี้

1. เป็นสารที่มีพิษ ป้องกันไม่ให้แมลงหรือสัตว์มารบกวนหรือทำลาย

2. เป็นผลที่ได้จากกระบวนการการทำลายพิษ (detoxification) ของสารที่เป็นอันตรายต่อพืช

3. เป็นตัวที่ช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (growth regulator)

4.เป็นตัวเก็บสะสมแร่ธาตุสามารถจะสลายตัวให้ธาตุไนโตรเจนและธาตุอื่นๆที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของพืช

5. เป็น nitrogen excretory product เช่นเดียวกับยูเรียหรือกรดยูริค

6. ช่วยรักษาดุลของไอออน (maintain ionic balance)

2. Glycoside

เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยส่วนที่เป็น aglycone (genin) กับส่วนที่เป็นน้ำตาล ดังนั้นเมื่อถูก hydrolyse ด้วยกรดหรือน้ำย่อย จะได้ผลิตผล 2 อย่างนี้ ส่วนที่ไม่ใช่น้ำตาลมีสูตรโครงสร้างแตกต่างกันไปเป็นหลายประเภทดังนั้นฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารประกอบในกลุ่มนี้จึงมีได้กว้างขวางแตกต่างกันออกไปส่วนที่เป็นน้ำตาลจะไม่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาแต่เป็นส่วนช่วยทำให้การละลายและการดูดซึมเข้าสู่ร่างกายดีขึ้น หน้าที่ของไกลโคไซด์ในพืชจะทำให้การดำรงชีวิตของพืชอยู่ปกติ (regulator and sanitary function) และทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่พืชด้วย ไกลโคไซด์อาจจำแนกคร่าวๆ ตามสูตรโครงสร้างของ aglycone (เนื่องจากเป็นส่วนที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา) ได้ดังนี้

1. cardiac glycoside จะมีฤทธิ์ต่อระบบกล้ามเนื้อหัวใจและระบบการไหลเวียนของโลหิต

2. Anthaquinone glycoside ใช้เป็นยาระบาย (laxative) ยาฆ่าเชื้อ (antibiotic) และสีย้อม (dry stuff)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Saponin glycoside เมื่อเขย่ากับน้ำจะได้ฟองคล้ายสบู่ มักใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตยาประเภทสเตอรอยด์

4. Cyanogenetic glycoside เป็นไกลโคไซด์ซึ่งถูก hydrolyse ด้วยเอนไซด์กรดหรือด่างจะให้ hydrocyanic acid (HCN) ซึ่งเป็นสารที่มีพิษต่อมนุษย์หรือสัตว์

5. Isothiocyanate glycoside เป็นไกลโคไซด์ ซึ่งเมื่อถูก hydrolyse จะได้น้ำมันมัสตาร์ด น้ำมันนี้จะเป็นตัวทำให้มีกลิ่น และมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคด้วย

6. Flavonoid glycoside เป็นสีที่พบในดอก ผลของพืชนำมาเป็นสีย้อมและแต่งสีอาหาร บางชนิดก็ใช้เป็นยา

7. Phenolic glycoside พบมากในธรรมชาติ โดยจะพบในภาพที่อนุพันธ์ของ phenol เช่น พวก tannin ในทางยาจะมีฤทธิ์ฝาดเสมอ (astringent) ฆ่าเชื้อโรค ในทางอุตสาหกรรมใช้ฟอกหนังและทำหมึกพิมพ์

3. Volatile oil or essential oil

เป็นน้ำมันที่ได้จากพืช โดยการกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation) หรือการบีบ (expression) มีกลิ่นรสเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายในอุณหภูมิธรรมดาเบากว่าน้ำ นักวิทยาศาสตร์บางท่านกล่าวว่า น้ำมันระเหยเป็น waste product ไม่มีประโยชน์ในกระบวนการชีวเคมี บางท่านกล่าวว่า มันเกิดขึ้นเพื่อดึงดูดแมลงแต่เป็นไปได้ว่าน้ำมันระเหยเกิดจากผลิตผลที่ผิดปกติของกระบวนการชีวเคมีของมันและอาจเป็นสารที่เกิดจากการทำลายพิษ

ประโยชน์ทางด้านยานอกจากใช้เป็นยาแต่งกลิ่นแล้ว ส่วนใหญ่ใช้เป็นยาขับลม (Carminative) ฆ่าเชื้อ (antibacterial antifungal) ทาถูนวด

4. Resin

คือ สารอินทรีย์หรือสารผสมประเภทโพลิเมอร์ มีภาพที่ร่างไม่แน่นอนมีสูตรโครงสร้างทางเคมีที่ซับซ้อน ไม่ละลายน้ำ ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ เมื่อต้มกับด่างจะได้สบู่ เมื่อเผาจะได้เรซินอาจเกิดจาก normal physiological product คือพืชได้สร้างอยู่เป็นปกติ หรือเกิดการสร้างเมื่อเป็นโรค (pathological product) หรือเมื่อต้นไม้มีแผลเกิดขึ้นในธรรมชาติพบเรซินรวมกับน้ำมันระเหยหรือ gum ตัวอย่างเช่น ยางสน มหาหิงคุ์ กำยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Steroid

คือ สารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างเป็น tetracyclin terpenoid ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยพืชและสัตว์ ในทางการแพทย์มีการใช้สเตอรอยด์พวกฮอร์โมนเพศเป็นยามานานแล้วแต่เดิมการสกัดพวก Cortisone จาก bile acid นั้นยุ่งยากและทำให้มีราคาแพง ปัจจุบันก็สามารถผลิตสเตอรอยด์จากพืชและจุลชีพทำให้ราคาของสเตอรอยด์ถูกลง

ในการใช้พืชเป็นยาบำบัดโรคพึงมีข้อระวัง ก็คือ จะต้องรู้จักลักษณะที่แท้จริงของพืชที่จะนำมาใช้ เพื่อความถูกต้องและปลอดภัยจากการใช้ ผู้ใช้ควรมีความรู้มิฉะนั้นจะทำให้เกิดอันตรายได้ ความรู้ที่ผู้ใช้พืชในการบำบัดโรคควรมี คือ

1. ความรู้ทางพฤกษศาสตร์ (Morphology and Anatomy) รู้จักชื่อและส่วนต่างๆของพืชที่นำมาใช้ เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ตลอดจนการศึกษา และสังเกตให้เกิดความคุ้นเคย คือ ดูภาพที่ร่าง ขนาด กลิ่น สี และรส

2. ต้องมีความรู้เกี่ยวกับชื่อวิทยาศาสตร์ของสมุนไพรนั้น (scientific name) เนื่องจากการใช้ชื่อพื้นเมืองอาจเกิดความสับสนได้ แม้ในประเทศเดียวกัน ต่างภาคอาจเรียกชื่อไม่เหมือนกันในพืชชนิดเดียวกัน

3. ต้องรู้จักการเก็บพืชสมุนไพร (Preparation of crude drugs)

4. ต้องรู้จักวิธีการทำให้พืชสมุนไพรแห้ง (Drying of crude drugs)

5. ต้องรู้จักวิธีการเก็บรักษา (Storage of crude drugs)

6. ต้องรู้จักองค์ประกอบต่างๆของสารภายในพืชสมุนไพร (Active constituentes)

2.1.4 การใช้น้อยหน่าควบคุมแมลง

สารที่ใช้ฆ่าแมลง (Insectides) แบ่งได้ 3 พวก (นิจศิริ เรืองศรี และ พะยอม ตันติวัฒน์, 2534) คือ

1. สารที่ฆ่าแมลงหลังจากแมลงกินเข้าไป (stomach poisons) เป็นสารที่ใช้ฆ่าแมลงที่กัดแทะ เช่น กินใบพืช ผล หรือดอก ได้แก่ ตั๊กแตน หนอนต่างๆ ด้วง ฯลฯ สารเคมีที่จัดอยู่ในพวกนี้ได้แก่ พวก arsenicals ทั้งหลาย rotenone จากโล่ติ๊น ก็มีฤทธิ์จัดอยู่พวกนี้ด้วย

2. สารที่ฆ่าแมลงโดยสัมผัสตัวแมลง (Contact poisons) ใช้ฆ่าแมลงที่ดูดน้ำใบและยอดไม้ เช่น เพลี้ยต่างๆแมลงจะตายเพราะสารซึมผ่านผิวหรือ ผ่าน connective tissue หรือหลอดลม ได้จาก DDT,BHC,(benzene hexachloride) สาร pyrethrins, rotenone, nicotine เป็นต้น

3. สารที่ฆ่าแมลงโดยแมลงสูดดมเข้าไป (Fumigants) สารละเหยในภาพที่ก๊าซ Carbon disulphide, hydrogen cyanide, sulphur dioxide, nicotine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยหน่า

ส่วนที่ใช้: เมล็ดและใบ

สาระสำคัญ : ใบและเมล็ดมีแอลคาลอยด์ anonane,resin

ในเมล็ดมีน้ำมันอยู่ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์

มูลนิธิการศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม,(2531) กล่าวว่า

-น้ำมันจากเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มวนแก้วมะเขือ (*Urentius echinus*) ตาย 90 เปอร์เซ็นต์ ใน 72 ชั่วโมง แม้ลดความเข้มข้นลงเหลือ 5-7 เปอร์เซ็นต์ ก็ยังใช้ได้ผล แต่ถ้าอัตราความเข้มข้นต่ำ 1-3 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อแมลง

-เมล็ดน้อยหน่าบดละเอียดในประเทศจีน และฟิลิปปินส์ ใช้กำจัดพยาธิ แมลงและเหา

-ในแอฟริกาตะวันตกมีการใช้น้ำแช่เมล็ดน้อยหน่าฆ่าเพลี้ยหอย (*Lecanium*) ได้ผลดี ผู้เขียนไม่ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณที่ใช้

-สารที่สกัดจากใบน้อยหน่าด้วยอีเธอร์พบว่าทำลาย เต่าแตงแดง ได้ผลดี สารละลายที่เจือจางแล้วยังทำให้มีอัตราการตายสูงถึง 91 เปอร์เซ็นต์

สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม,(2535) กล่าวว่า พิษของน้อยหน่าเป็นพิษทางสัมผัสและทางกระเพาะอาหาร เป็นสารฆ่าแมลง ฆ่าตัวอ่อน ขับไล่แมลงและขัดขวางการกิน

วันดี กฤษณพันธ์,(2537) กล่าวว่า ใช้เมล็ด 10 เมล็ดหรือใบสด 7-8 ใบ บดกับน้ำมันมะพร้าวในอัตราส่วน 1: 2 คั้นเอาเฉพาะน้ำมันทาผมให้ทั่วทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง แล้วสระผมให้สะอาดจะฆ่าเหาได้ถึงร้อยละ 98เปอร์เซ็นต์

2.2 เห็บ (TICK)

เห็บจะมี 2 ประเภทด้วยกันคือ เห็บแข็งและเห็บอ่อน

ใน Family Ixodida จะประกอบไปด้วยประมาณ 800 สปีชีส์ โดยแบ่งออกเป็น 3 แฟมิลี คือ

1. Family Ixodidae (เห็บแข็ง) มี 13 จีนัส 650 สปีชีส์ เช่น Rhipicephalus , Ixodes
2. Family Argasidae (เห็บอ่อน)) มี 5 จีนัส 150 สปีชีส์ เช่น Argas , Ctobius
3. Family Nuttalliellidae ประกอบด้วยเพียง 1 จีนัส 1 สปีชีส์

คำว่าเห็บ **แข็ง** และเห็บ **อ่อน** หมายถึงการมี **scutum** ใน Ixodida แต่จะไม่มีใน Argasiae

เห็บอ่อน เป็นเห็บที่มีลักษณะคล้ายหนังสัตว์ เหนียว ทนทานเพศทั้งสองมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้นในนิ้มและตัวเต็มวัยส่วนของ capitulum จะไม่สามารถมองเห็นได้จากด้านบน เพราะว่ามันอยู่ในซอกทางด้านใต้ลำตัว palp ปล้องที่สี่มีขนาดเท่ากับปล้องอื่นๆอีก 3 ปล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ามีตา ตาจะปรากฏอยู่ด้านข้างในรอยพับเหนือขา Stigmata มีขนาดเล็กและอยู่ทางด้านหน้าของขาคู่ที่ 4, pilvillus ที่มีลักษณะเป็นแผ่นซึ่งอยู่ระหว่างเล็บทั้ง 2 อาจจะไม่ปรากฏหรือไม่ก็เป็นเพียงร่องรอยที่เหลือไว้เท่านั้น

ตารางที่ 1 ความแตกต่างทางด้านชีววิทยา แฟมิลี Ixodidae กับ Argasidae

Ixodidae	Argasidae
-มีนิ้มฟ์เพียงระยะเดียว	-มีนิ้มฟ์หลายระยะ
-ตัวเมียกินเลือดจนอิ่มเต็มที่ แล้ววางไข่จำนวนมากเพียงครั้งเดียว แล้วตายไป	-ตัวเมียดูดเลือดหลายครั้ง และวางไข่ได้หลายครั้ง
-ดูดเลือดโฮสต์นานเป็นวันๆ	-ดูดเลือดตอนกลางคืนใช้เวลาเป็นนาทีเท่านั้น

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

2.2.1 อนุกรมวิธานของเห็บแข็งสุนัข

ชื่อวิทยาศาสตร์	*Rhipicephalus Sanguineus*
ชื่อสามัญ	Brown Dog tick
Kingdom	metazoa
Phylum	Arthropoda
Class	Arachnida
Order	Acarina (Acari)
Family	Ixodidae
Ginus	Rhipicephalus
Species	Sanguineus

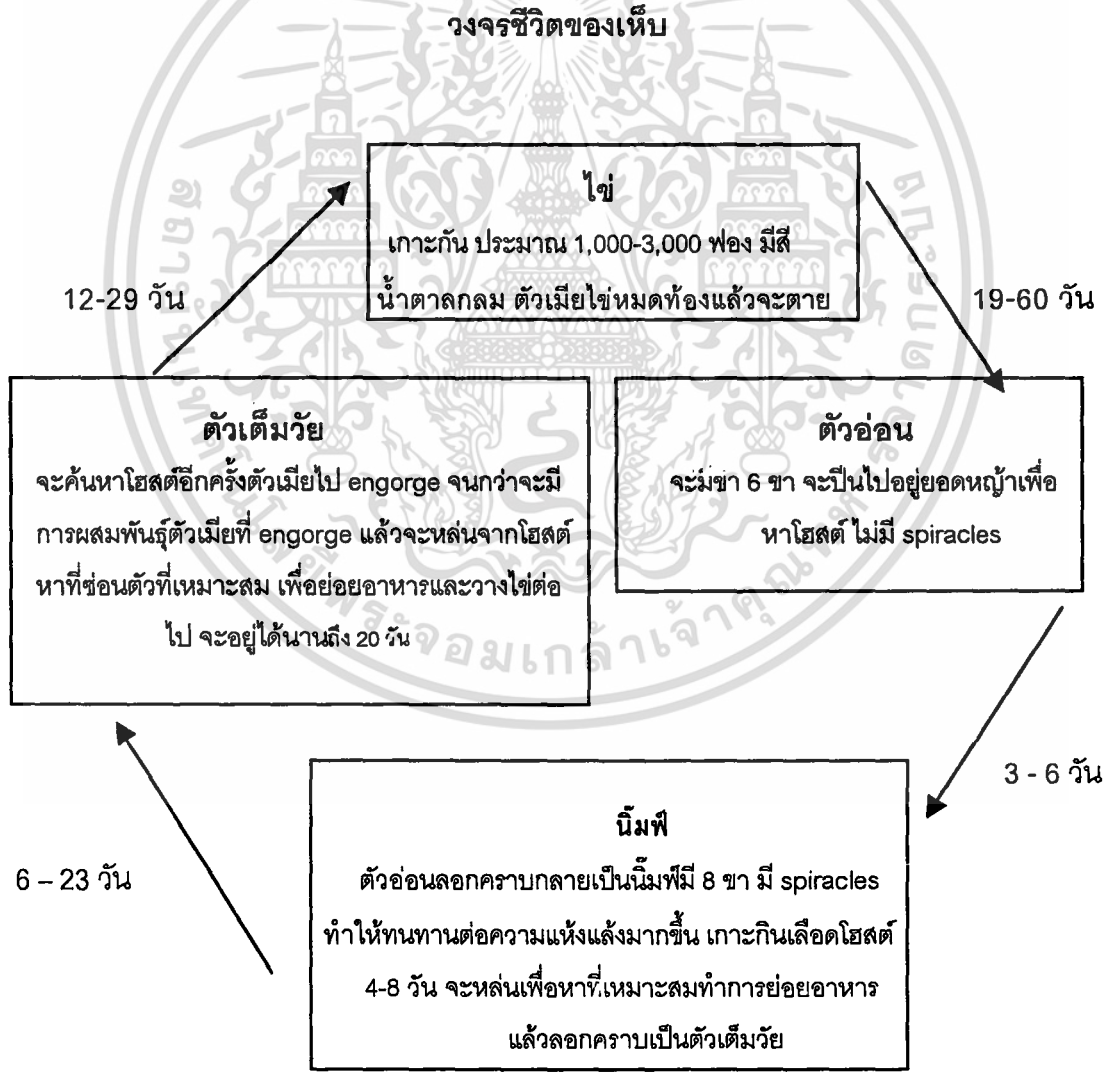
2.2.2 วงจรชีวิตของเห็บ

สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา (2540, 368-369) Rhipcephalus เห็บพวกนี้มีขนาดปากสั้น analgroove อยู่หลังทวารหนัก ลำตัวมีสีแดงหรือน้ำตาลเข้ม ส่วนใหญ่ไม่มีสีวิจิตร basis capitulum เป็นรูปหกเหลี่ยม มีตา มี festoons Coxae I เป็นสองง่ามในทั้งสองเพศ ตัวผู้มี adanal และ accessory adanal plates และเมื่อโตเต็มที่แล้วจะมีหาง จีนัสนี้เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในเขตร้อนของแอฟริกาในที่ซึ่ง R. appendiculatus (the brown ear tick) เป็นพาหะที่สำคัญของ *Theileriaparva* ซึ่งเป็นเชื้อที่ทำให้เกิดโรค east coast fever ในวัว ในแอฟริกาตะวันออก นอกจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้ยังนำ *Babesia bigemina* และเชื้อไวรัสของโรค Nairobi sheep disease สปีชีส์อื่นๆที่สำคัญ *ซึ่งพบบนสัตว์เลี้ยงได้แก่ R. evertsi R. simus R. evertsi* (the red-legged tick) ซึ่งเป็นเห็บสองโฮสต์ สามารถนำเชื้อ *Theilenia, Babasia bigemina B. equi* และ *R. Sanguineas* เป็นเห็บสามโฮสต์ มีการกระจายอย่างกว้างขวางมากและพบได้ในซีกโลกทางใต้ทั่วไปเห็บชนิดนี้ปกติเป็นพาราไซต์ของสุนัข เรียกชื่อทั่วๆไปว่า The brown dog tick หรือ Kennel tick หนังสือบางเล่มเรียกว่า the red dog tick *R. Sanguineus* จะนำโรค *Babesia canis*

และ *Bhrlichia canis* และอาจทำให้เกิดอัมพาตในสุนัข นอกจากนี้ยังนำเชื้อ โปรโตซัว หลายชนิด ไวรัสและริคเค็ทเชีย สู่คนและสัตว์ในประเทศไทยนอกจาก *R. sanguineus แล้วยังพบ R. haemaphy saloides* ซึ่งพบในลิง หนูหริ่ง กระต่ายป่าและคนอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การควบคุมเห็บแข็ง

การควบคุมเห็บแข็งส่วนใหญ่ จะใช้สารเคมีที่ใช้สำหรับฆ่าเห็บ (acarides) เป็นหลัก โดยการจุ่มสัตว์ทั้งตัวหรือฉีดพ่น หรืออาบแบบรดน้ำโดยใช้ฝักบัว ส่วนในสัตว์ที่ติดเห็บอย่างมากมาย และต้องรักษาเป็นรายๆไปนั้น อาจใช้สารฆ่าเห็บละลายในสารที่มีคุณสมบัติเหนียวติดผิวหนังทาบนบริเวณที่มีเห็บเป็นส่วนๆไปก็ได้

2.2.4 การควบคุมเห็บสองโฮสต์และเห็บสามโฮสต์

การควบคุมเห็บสองหรือสามโฮสต์ ซึ่งมีมากในแอฟริกาและอเมริกาเหนือจะต้องสอดคล้องกันกับช่วงเวลาที่ตัวเมียเต็มวัยต้องการใช้ในการดูดเลือดจนกระทั่งตัวเปล่งเต็มที่ (engorge) ซึ่งจะกินเวลาระหว่าง 4–10 วัน ขึ้นอยู่กับสปีชีส์ถ้าสัตว์ได้รับการจุ่มสารฆ่าเห็บซึ่งมีฤทธิ์ตกค้าง ประมาณ 3 วัน ก็จะเป็นเวลาอย่างน้อยที่สุด 7 วัน ก่อนที่จะมีตัวเมียท้องแก่เต็มที่ปรากฏบนตัวโฮสต์อีกครั้งหนึ่งหลังจากจุ่มน้ำยาแล้ว (นั่นคือ ฤทธิ์ตกค้าง 3 วัน บวกกับย่างน้อยอีก 4 วัน สำหรับการเกิดท้องแก่)

โดยทางทฤษฎีแล้ว การจุ่มสัตว์เป็นประจำทุกสัปดาห์ จะเป็นการควบคุมตัวอ่อนและนิ๊มฟ์ด้วยเหมือนกัน แต่ในหลายๆท้องที่ การติดเห็บตัวอ่อนและนิ๊มฟ์ด้วยจำนวนสูงที่สุด จะเกิดขึ้นในเวลาที่ต่างไปจากของตัวเมียเต็มวัยดังนั้นช่วงเวลาของการจุ่มสัตว์จะต้องยืดออกไป เนื่องจากเห็บสองโฮสต์หรือเห็บสามโฮสต์ มักจะเกิดขึ้นในบริเวณของร่างกายที่เข้าถึงได้ยาก เช่น ทวารหนัก ปากช่องคลอด ขาหนีบ อัณฑะ เต้านมและหู ดังนั้นต้องให้แน่ใจว่า สารฆ่าเห็บจะต้องเข้าถึงทุกส่วน ดังกล่าวด้วย

พบว่ามีการผันแปรในชีววิทยาของเห็บในแต่ละท้องถิ่น ดังนั้นช่วงเวลาของการจุ่มสัตว์อาจจะแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ก่อนการเริ่มต้นรายการจุ่มสัตว์เพื่อการควบคุมครั้งใด ควรจะหาข้อแนะนำสำหรับท้องถิ่น ในหลักการทั่วๆไป ดังได้กล่าวมาแล้วเบื้องต้น

2.2.5 สารฆ่าเห็บชนิดต่าง ๆ

Arsenic (สารหนู) เป็นสารชนิดแรกที่ใช้อย่างกว้างขวาง สำหรับการฆ่าเห็บ แต่เนื่องจากปัญหาของความเป็นพิษ ขาดคุณสมบัติของฤทธิ์ตกค้างและการต่อต้าน สารนี้จึงถูกแทนที่เป็นส่วนใหญ่ด้วย Organochlorines ในช่วงปลายปี ค.ศ. 1940 เป็นต้นมา ผู้บริโภคได้ต่อต้านคัดค้านระดับที่ยอมรับไม่ได้ของ Organochlorines ในเนื้อสัตว์ พร้อมกับการเกิดความต้านทานของเห็บที่มีต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มนี้ จึงทำให้มีการนำเข้ามาแทนที่ด้วย Organophosphorus compounds หลายชนิด ได้แก่ carbamate,butocarb ในปี1960 และที่ทันสมัยขึ้นมาหน่อยคือกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Formamidine, amitraz และ สารสังเคราะห์กลุ่ม pyrethroids บางชนิด Ivermectin หรือ closantel ซึ่งให้โดยการฉีดเข้าทางผิวหนังเป็นประโยชน์มากในการควบคุมเห็บโฮสต์เดียว คือ Boophilus

2.2.6 การระบาดของโรคในสัตว์ (Epizootiology)

การระบาดของโรคในสัตว์เกิดขึ้นเนื่องจาก 3 สภาวะ คือ

1. เมื่อเห็บที่มีเชื้อถูกนำเข้าไปในเขตที่ปลอดโรค
2. เมื่อสัตว์ที่อาจติดโรคได้ถูกนำเข้ามาในแหล่งโรค
3. เมื่อจำนวนพาหะลดลงชั่วคราว โดยถูกควบคุมหรือโดยสภาพที่อากาศทำให้สัตว์พ้นจากการติดโรคในระยะแรก

2.2.7 โรคระบาดที่เกิดขึ้นจากเห็บ

1. Rickettsia rickettsi

ทำให้เกิดโรค Rocky Mountain Spotted Fever เชื้อนี้แพร่กระจายออกไปจากภูเขาร็อคกี้อย่างกว้างขวาง คือ ไปถึงรัฐต่างๆทางด้านตะวันออก โดยเฉพาะรัฐเวอร์จิเนีย และในบราซิล อเมริกาใต้ ซึ่งเรียกโรคนี้ว่า Sao Paulo Fever ในสหรัฐอเมริกามีรายงานว่าเกิดโรคนี้ประมาณ 200 รายทุกปี มีผู้ป่วยตายบ้าง ถ้ารักษาด้วยยาปฏิชีวนะโดยทันที ผู้ป่วยจะปลอดภัยเกือบทุกราย ทางด้านตะวันออกของสหรัฐอเมริกา เห็บแข็งที่เป็นพาหะคือ *Dermacentor voriabilis* ซึ่งในขณะที่เป็นตัวอ่อน จะอยู่บนสัตว์ฟันแทะ เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะเกาะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีขนาดใหญ่ขึ้น รวมถึงคนและสุนัขด้วย การที่สุนัขติดเห็บ *D veriabilis* จะเป็นการนำโรคเข้าสู่บ้านเรือน อาจนำโรคสู่สตรีและเด็กด้วยในภาคตะวันตกของสหรัฐอเมริกา คือ แถบภูเขาร็อคกี้ พาหะนำโรค ***คือ*** *Dermacentor andersoni* ซึ่งตัวอ่อนจะเกาะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิด ส่วนตัวเต็มวัยจะเกาะดูดเลือดกระต่ายป่า รวมทั้งสัตว์ป่า สัตว์เลี้ยงและคนด้วย ในแถบภูเขาร็อคกี้ spotted fever มักเป็นในคนงานที่ทำงานในป่าและในทุ่ง

Rocky Mountain Spotted fever ได้รับการบันทึกครั้งแรกสุดในเม็กซิโก ในปี 1943 ซึ่งเชื่อว่า *Rhipicephalus saguinous* และ *Amblyomma eajenense* เป็นพาหะนำโรค เห็บทั้ง 2 ชนิดนี้มีส่วนในการระบาดของโรค Sao Paulo fever ในบราซิล และพบว่า *A .cajanenese* เป็นพาหะในการนำโรคเดียวกันนี้ในปานามาและโคลัมเบีย บทบาทของเห็บอ่อนในการนำเชื้อ *R .rickettsi* ยังไม่ชัดเจน แต่ในเม็กซิโก พบว่าทั้ง Ornithodorcs nicolle กับ Otobius lagophilus มีเชื้อ *R .rickettsi* ในตัว ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บราซิล Ornithodoros tratus ถ่ายทอดเชื้อ *R. rickettsi* ได้ในเวลาน้อยกว่า 1 เดือน ส่วน *O. turicata* จะเก็บเชื้อนี้ในตัวของมันได้นานกว่า 2 ปี แต่ไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อออกไปขณะดูดเลือด

R. sanguineus เป็นหนึ่งใน 9 สปีชีส์ที่เป็นตัวเก็บกักเชื้อ *R. rickettsi sibirica* เชื้อนี้จะมีชีวิตอยู่ได้นานกว่า 5 ปี สามารถถ่ายทอดเชื้อต่อไปยังรุ่นลูก-หลานถึง 4 รุ่น

2. Rickettsia conori

R.conori กระจายอย่างกว้างขวางในแถบโลกเก่า คือ พบมนุษย์ยุโรปตอนใต้ แอฟริกา อินเดียและตะวันออกไกล ชื่อที่นิยมใช้เรียกโรคที่เกิดจากเชื้อ *R. conori* มักใช้ชื่อของท้องถิ่นที่เกิดโรคแล้วบวกคำว่า tick typhus เข้าไปเช่น kenya tick typhus เป็นต้น R.conori มักทำให้เกิดอาการเฉียบพลัน แต่ทำให้ถึงตายน้อยราย การศึกษา *R. conori* อย่างลึกซึ้งยังมีน้อยเมื่อเทียบกับ *R. rickettsi* และ *R. sibirica*

ในทุ่งหญ้าตอนใต้ของแอฟริกา พาหะสำคัญคือ *Amblyomma habrae* และ *Rhipicephalus appendiculatus* ตัวอ่อนของเห็บทั้ง 2 ชนิดนี้เกาะดูดเลือดคน คนอาจติดโรค *R. conori* ในเขตเมืองในแอฟริกาใต้ โดยพบว่ามี *Haemaphysalis leachi* และ *R. sanguineus* เป็นพาหะนำโรคตามปกติการรับเชื้อ *R. conori* ในคนเกิดจากการถูกเห็บกัดแต่โรคอาจเกิดจากติดเชื้อของเยื่อตา เยื่อจมูก จากเห็บที่ถูกบี้หรือจากมูลเห็บ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนจับเห็บออกจากตัวสุนัข

ยังไม่ทราบแน่นอนว่าสุนัขเป็นตัวเก็บกักเชื้อ *R. conori* ได้หรือไม่ ในแอฟริกาใต้ ไม่ถือว่าสุนัขเป็นโฮสต์เก็บกักเชื้อที่สำคัญ ในไครเมีย เปอร์เซ็นต์ของสุนัขที่มีแอนติบอดีต่อ *R. conori* มีช่วงอยู่ระหว่าง 15.1-17.4 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม บทบาทของสุนัขในการเป็นตัวเก็บกักเชื้อยังไม่พิสูจน์อย่างแน่นอนสัตว์ฟันแทะหลายชนิด พบว่าเป็นโรคนี้ได้โดยธรรมชาติ มีการพบแอนติบอดีต่อ *R. conori* ในสัตว์เลี้ยง แต่บทบาทของสัตว์เลี้ยงต่อการระบาดของโรคยังไม่เข้าใจแน่ชัด แม้ว่าในยุโรปได้ให้ความสนใจกับเห็บสุนัข แต่เห็บแข็งชนิดอื่นๆอาจจะมีความสำคัญในแต่ละท้องถิ่น

3 Ehrlichieae

Ehrlichieae เป็นสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็ก ลักษณะคล้าย rickettsia ซึ่งทำให้เกิดโรคในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิด แต่ไม่ทำให้คนติดโรค ส่วนใหญ่จะมีชีวิตอยู่ในเห็บ ไม่อยู่ในแมลง Ehrlichieae อยู่ในเม็ดเลือดขาว พาหะที่เป็นที่ทราบกันแล้วและที่ยังสงสัยอยู่ของ Ehrlichieae ที่สำคัญทางด้านสัตวแพทย์ ได้เพาะเห็บแข็ง Transtadial tranmission เกิดในเห็บ ครั้งหนึ่งเคยคิดว่า E.canis ถูกถ่ายทอดผ่านรังไข่ใน Rhipicephalus Sanguineus แต่ไม่ได้รับการยืนยัน อย่างไรก็ตาม Scott ยืนยันว่า การถ่ายทอดเชื้อผ่านทางรังไข่ ไม่เกิดขึ้นในเชื้อ B.bovis, E.canis,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E.phagocyphila และ C.ruminantium (C.=Cowdria)ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับสุนัขเท่านั้น

E.canis ซึ่งเป็นพาราไซท์ของทั้งสุนัขป่าและสุนัขบ้าน ได้รับการศึกษาอย่างละเอียดโรคในสุนัขบ้านกระจายอยู่ทั่วโลก โดยเกิดขึ้นตั้งแต่ในแถบเส้นรุ้งที่ 50 ^{o} เหนือถึง 30 ^{o} ใต้ อันเป็นเขตการแพร่กระจายของเห็บสุนัขที่เป็นพาหะนำโรค คือ *R. sanguineus* ด้วย

ในช่วง ค.ศ.1960 *E. canis* ทำให้สุนัขของกองทัพอเมริกันตายลงเป็นจำนวนมากด้วยโรค haemorrhagic disease ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ *E. canis* สามารถอยู่ในตัวสุนัขได้นานถึง 13 เดือน หลังจากหายป่วยแล้ว

4.Babesia canis,B.bovis และBabesia ชนิดอื่นๆ

แม้ว่า *R. sanguineus* จะถ่ายทอดเชื้อ *B. canis* ได้ในระยะตัวเต็มวัยแต่มันจะเริ่มมีเชื้อนี้ตั้งแต่ระยะตัวกลางวัย เห็บสามโฮสต์ ดังต่อไปนี้ *I. ricinus*, *H. punctata* และ *R. sanguineus* จะได้รับเชื้อ *B. divergens*,*B. major* และ *B. canis* ตามลำดับ ในระยะเต็มวัยเห็บแข็งเหล่านั้นสามารถถ่ายทอดเชื้อ Babesia ไปยังรุ่นลูกต่อไปในทุกระยะของเห็บ แต่พบว่า *R. sanguineus* ในระยะตัวอ่อนจะนำโรคได้ต่อเมื่อตัวอ่อนนั้นปรากฏอยู่เป็นจำนวนมากเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่า *R. sanguineus* และ *Bo. Microplus* ตัวผู้สามารถนำเชื้อ *B. canis* และ *B. bigemina* ได้ตามลำดับ

5. Babesia ในสุนัข

ในสุนัขมี Babesia 2 ชนิด ได้แก่ B.canis (ขนาดใหญ่) และ B.gibsoni (ขนาดเล็ก) ทั้งสองชนิดนี้กระจายอย่างกว้างขวางแต่ B.gibsoni กระจายไม่กว้างขวางเท่า ในสัตว์ป่วยที่ตายลงจะมีเชื้อในเม็ดเลือดแดงถึง 40-45 เปอร์เซ็นต์ สัตว์ป่วยตายเพราะโลหิตจาง ในรายที่ไม่ถึงตายเม็ดเลือดแดงจะติดเชื้อ 2-14 เปอร์เซ็นต์ สุนัขจิ้งจอกและหมาในเป็นตัวเก็บกักเชื้อของ B.gibsoni ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มี Itaemaphysalis longicornis เป็นพาหะนำโรค

ในประเทศเขตร้อน *B. canis* ถูกนำโดย Rhipicephalus Sanguineus ส่วนในเขตหนาวนำโดย Dermacentoor marginatus ในประเทศฝรั่งเศสการติดเชื้อ *B. canis* มีจุดสูงสุด 2 ครั้งในแต่ละปี ได้แก่ จุดยอดในช่วงฤดูใบไม้ผลิ – ฤดูร้อน ในสุนัขล่าสัตว์ โดยมี *Dermacentoor spp.*เป็นพาหะ *B. canis* จะมีอาการรุนแรงมากขึ้นเมื่อร่วมกับ *E. canis* เพราะว่า *B. canis* จะทำลายเม็ดเลือดแดง ส่วน E. canis ขัดขวางการสร้างเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดแดงที่ติดเชื้อจะจับกันเป็นก้อนซึ่งจะไปอุดตันเส้นโลหิตฝอยในสมองทำให้ถึงตาย สุนัขวัยอ่อนจะติดเชื้อ *B. canis* ได้ง่ายมาก *B. canis* จะถูกถ่ายทอดเชื้อผ่านรังไข่ของเห็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 วงจรโดยทั่วไป

โดยคร่าวๆ วงจรประกอบไปด้วยการเจริญเติบโตภายในท่อของทางเดินอาหาร แล้วเข้าสู่เยื่อบผิวของทางเดินอาหาร จากนั้นเข้าสู่ haemolymph แล้วเพิ่มจำนวนในอวัยวะต่างๆ แล้วในที่สุดไซเข้าสู่รังไข่ มีการแบ่งตัวเพิ่มขึ้นอีกในไข่ และในเนื้อเยื่อของตัวอ่อน จากนั้นเชื้อรุกเข้าไปในต่อมน้ำลาย แล้วสร้าง sporozoites (ระยะติดเชื้อ) ซึ่งจะเข้าสู่โฮสต์ในขณะที่เห็บกำลังดูดเลือด

2.3 หมัด (SIPHONAPTERA)

หมัดเป็นพาราไซท์ภายนอกที่ไม่มีปีกของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์ปีก ตัวแบนด้านข้าง ซึ่งต่างจากเหาที่แบนแบบบน-ล่าง ในขณะที่เหาต้องการโฮสต์เฉพาะชนิด แต่หมัดมีโฮสต์ได้หลายชนิดและด้วยความสามารถที่จะถ่ายทอดเชื้อโรคจากโฮสต์หนึ่งไปยังอีกโฮสต์หนึ่ง มันจึงมีความสำคัญทางด้านการแพทย์ โดยที่หมัดจะนำโรคจากสัตว์ส่วนมากได้แก่หนูสู่คน หมัดเต็มวัยมีขนาด 1-6 ม.ม. (ภาพที่ 1) ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ในสปีชีส์เดียวกัน ตัวหมัดมีสีน้ำตาลและจะกระโดดตัวลอย (jumping) เมื่อถูกรบกวน

หมัดได้รับการบันทึกไว้แล้วถึงประมาณ 1,800 สปีชีส์และสับสปีชีส์ เชื่อว่าทั้งหมดจะมีมากถึง 3,000 สปีชีส์และสับสปีชีส์

Order Siphonaptera แบ่งออกเป็น 3 superfamilies คือ

1. Superfamily Pulicodea
2. Superfamily Ceratophylloidea
3. Superfamily Malacopsylloidea

หมัดส่วนใหญ่ที่มีความสำคัญทางการแพทย์และสัตวแพทย์จะอยู่ใน Superfamily Pulicodea ซึ่งมีประมาณ 25 genera

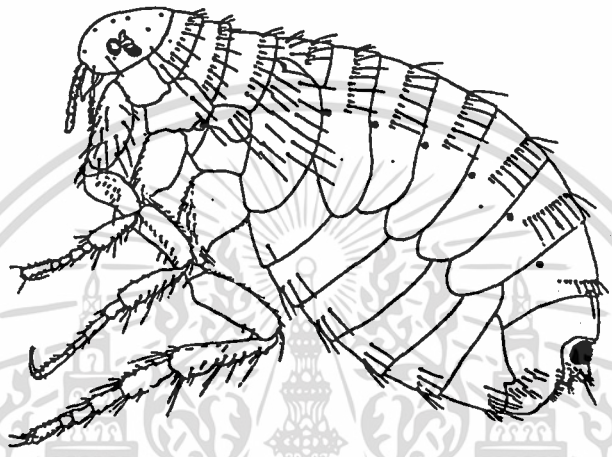
Ceratophylloidea เป็น superfamilty ที่ใหญ่ที่สุด ประกอบด้วยประมาณ 150 genera ส่วน Malacosylloidea เล็กที่สุด มีเพียง 13 genera เท่านั้น

หมัดกำเนิดแรกเริ่มเป็นพาราไซท์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จากนั้นมีประมาณ 100 สปีชีส์ ได้ปรับตัวไปเป็นพาราไซท์ของนก ส่วนใหญ่ได้แก่นกขนาดเล็ก เช่น นกกระจอก ตลอดจนนกทะเล หมัดส่วนใหญ่ที่เกาะติดนก อยู่ใน genus Ceratophyllus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมัดที่พบบนสัตว์บกที่เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิด วงจรชีวิตของหมัดมีลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเหล่านั้น ซึ่งใช้ชีวิตส่วนหนึ่งในรัง ในถ้ำ โพรงหรือถ้ำขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงมักพบหมัดบนสัตว์ฟันแทะ สัตว์กินเนื้อ ค้างคาวและกระต่าย จะไม่พบหมัดในสัตว์กีบและในพวก primate เลย ส่วนหมัดที่พบได้ในคน (*Pulec irritans*) นั้นเป็นพาราไซท์ของหนู

Pulex มีแหล่งกำเนิดในโลกใหม่ พบไม่กี่สปีชีส์ ได้แก่ *P.simulans* เกิดในหมู่เกาะฮาวายและ *P.irrtans* ซึ่งพบได้ทั่วโลก



ภาพที่ 1 ด้านข้างของ *Pulex irritans* ตัวเมีย

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

2.3.1 หมัดที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ได้แก่

Xenopsylla chcopis หมัดหนูซึ่งเป็นพาหนะของกาฬโรคและ murine ในคน

Tunga penetrans, sand flea ในหมัดชนิดนี้ ตัวเมียจะเป็นพาราไซท์ ฝังตัวผู้อยู่ใต้ผิวหนังคนโดยเฉพาะอย่างที่บริเวณเท้าและข้อเท้า

Pulex irritans ซึ่งจะวางไข่ในที่อยู่อาศัยของคน ในบางท้องที่ อาจพบได้บนตัวสุนัขและแมว หมัดชนิดนี้จะทำหน้าที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิตืดเม็ดแตงกวา (*Dippylidium caninum*)และบางครั้งอาจทำให้เกิดโรคผิวหนังที่เกิดจากการกัดของหมัดด้วย

2.3.2 หมัดที่มีความสำคัญทางสัตวแพทย์ ได้แก่

Echidnophaga gallnacea, sticktight flea of poultry

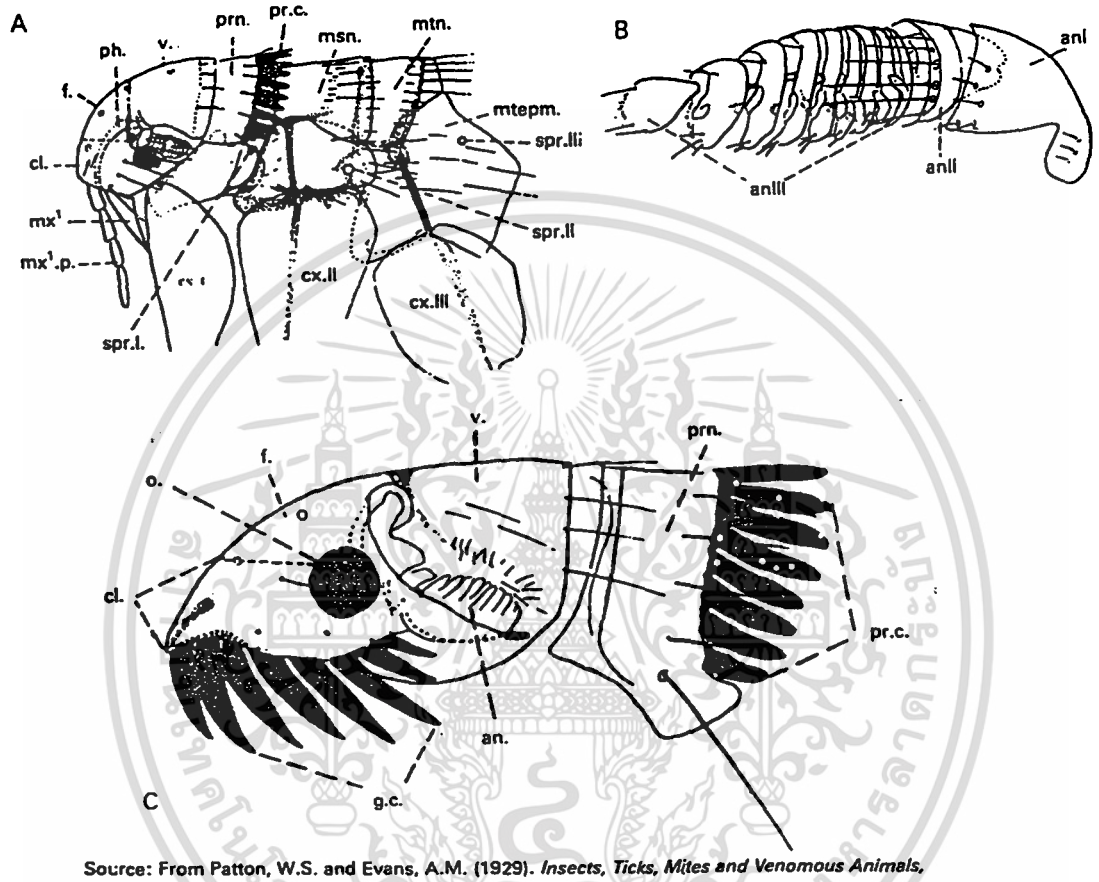
Ceratphyllus gallinac เป็นหมัดที่คอยรบกวนสัตว์ปีกและนกหลายชนิด

Ctenocephalides canis หมัดของสุนัข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ct.felis หมัดของสุนัข

ทั้ง *Ct.canis* และ *Ct.felis* สามารถเป็นโฮสต์กึ่งกลางของ *Dipylidium caninum* และของ *Dipetalonema rreconditum* ในสุนัข *Ctenocephalides* มักจะทำให้เกิดโรคผิวหนังในสุนัขและแมวเนื่องจากเกิดจากภูมิแพ้ที่ถูกหมัดกัด



Source: From Patton, W.S. and Evans, A.M. (1929). *Insects, Ticks, Mites and Venomous Animals, Part 1: Medical.* H.R. Grubb, Croydon

<u>ภาพที่ 2</u> A ส่วนหัวและส่วนอกของ *Nosopsyllus fasciatus* ตัวเมีย ; B , หนวดของ *N. fasciatus* ตัวผู้ C, ส่วนหัวและ pronotum ของ *Ctenocephalides felis.* a., antenna; *anI,anIII,*segments I, II and III of antenna; *aI, clypeus; cx.I, cx.II, cx.III*, coxae of legs;*f.,*frons;*g.c.*,genal comb; *msn.*, mesonotum;*mtepm.*,metepineron;*mtn.*, metanotum;*mx*[1] *maxilla(stipes) mx.*[1]*p.*,maxillary palp; *o.,* ocellus;*ph* pharynx; *pr.c.*, pronotal comb;*prn.*,pronotum;*spr.I,spr.II,spr.III*, thoracic and first abdominal spiracles; *v.*, vertex

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.3.3 ภาพที่ร่างของหมัดตัวเต็มวัย

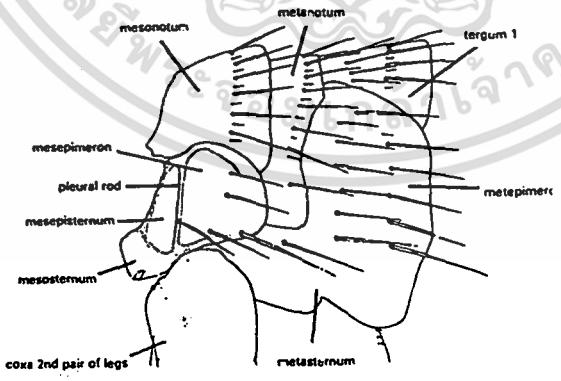
หมัดมีการเปลี่ยนแปลงตัวเองเพื่อให้เหมาะสมกับการเป็นพาราไซท์ภายนอก หลายอย่างกล่าวคือหนวดจะอยู่ภายในแอ่งลึกของ antenna fossa คอสั้น ดังนั้นส่วนหัวจึงติดแน่นกับส่วนอกตามตัวมี setae ชี้ไปทางด้านท้ายของลำตัว(ภาพที่ 1) หมัดหลายชนิดมี combs ลักษณะต่างๆเหล่านั้น บวกกับตัวแบนด้านข้าง ทำให้หมัดเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างสบาย โดยการแทรกตัวไปตามเส้นขนของโฮสต์ของมัน Setae และ combs จะกันไม่ให้หมัดโดนดึงกลับจากการกระทำของโฮสต์

2.3.4 ส่วนหัว

หนวดมี 3 ปล้อง ปล้องที่ 3 มีขนาดใหญ่ ในหลายสปีชีส์ หนวดของตัวผู้มี adhesive disks บนผิวด้านใน ซึ่งจะใช้จับยึดตัวเมียไว้ในขณะจับคู่ผสมพันธุ์ Maxillary palps เจริญดี มี 4 ปล้อง ตาเป็นตาเดียว

2.3.5 ส่วนอก

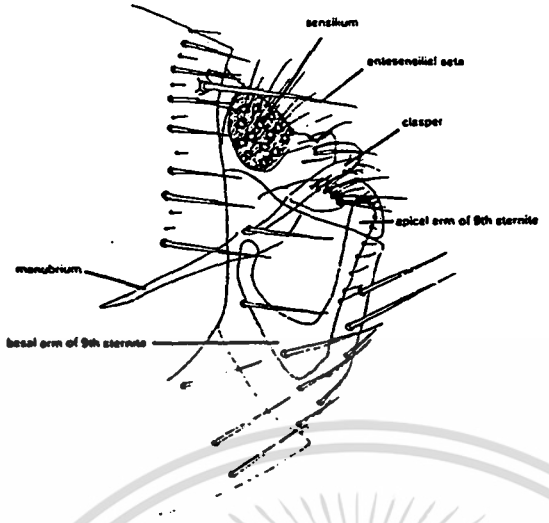
บนอกมีขา 3 คู่ ขาคู่ที่ 3 เจริญดี ลักษณะใหญ่แข็งแรง ใช้ในการดีดตัวให้ลอยขึ้น ด้วยเหตุนี้ส่วนของ metathorax ซึ่งเป็นส่วนที่ขาคู่ที่ 3 ติดอยู่ มีลักษณะเจริญดี ใน *Xenopsylla* และจีนัสอื่นๆบางชนิด จะมีลักษณะพิเศษ กล่าวคือ mesopleuron หรือ coxa ของขาคู่ที่ 2 ถูกแบ่งออกโดย pleural rod เป็น anterior mesepisternum กับ posterior mesepimeron(ภาพที่ 3) ใน *Pulex* ไม่มี pleural rod ลักษณะนี้จึงใช้ในการจำแนกจีนัส *Xenopsylla* ออกจาก *Pulex* ได้



ภาพที่ 3 ด้านข้างของ mesothorax, metathorax และ tergum 1 ของ *Xenopsylla cheopis*

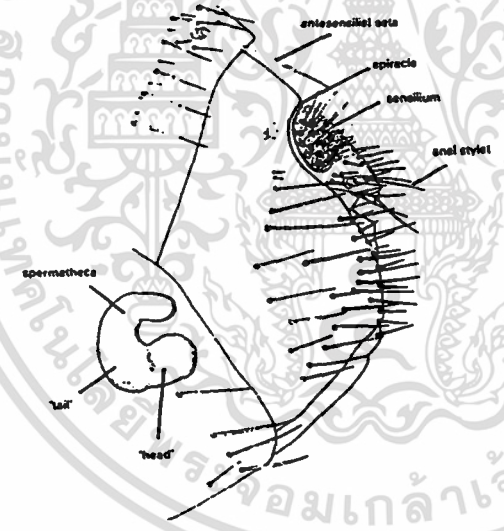
ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
47246



ภาพที่ 4 ท้องปล้องปลายสุดของ *Xenopsylla cheopis* ตัวผู้

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540



ภาพที่ 5 ปล้องท้องปลายสุดของ *Xenopsylla cheopis* ตัวเมีย

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

2.3.6 ส่วนท้อง

ลักษณะภาพที่ร่างของส่วนท้อง อาจใช้ในการบอกเพศได้ ในหมัดตัวเมีย ลำตัวทั้งด้านบนและด้านล่างจะโค้งนูน ส่วนในตัวผู้ลำตัวด้านบนค่อนข้างเรียบ แต่ด้านล่างจะโค้งมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ตัวผู้อาจจะดูได้จากการมี copulatory apparatus ที่ซับซ้อนอยู่ในส่วนท้องตอนท้ายๆ ลำตัว

ในทั้งสองเพศมี sensilium (=pygidium) อยู่ทางด้านปลายๆของส่วนท้องด้านบน (ภาพที่ 4 และ 5)

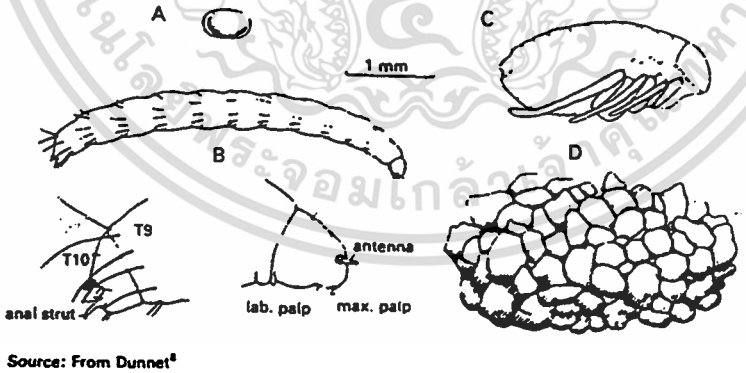
ส่วนท้องมี 10 ปล้อง แต่จะเห็นได้ชัดเพียง 8 ปล้อง และบนแต่ละปล้องจะมี spiracles 1 คู่ (ภาพที่ 1) แต่บนส่วนอกจะมี spiracles 2 คู่ ปล้องท้องที่ 9 ของตัวผู้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากโดยที่ tergum IX กลายเป็น manubria เป็นคู่ และ claspers ที่ยื่นออกมาข้างนอก Sternum IX กลายเป็น clasping organ รูปตัว L (ภาพที่ 4) ซึ่งเรียกว่า apical arm ซึ่งจะเป็นลักษณะที่มีประโยชน์ในการแยกสปีชีส์ของ *Xenopsylla*

ตัวเมียจะมีถุงเก็บน้ำเชื้อ (spermatheca) หนึ่งอัน (ภาพที่ 5) spermathecal duct เปิดเข้าสู่ส่วนหัวของ spermatheca ซึ่งถูกแบ่งออกจากส่วนหางของ spermatheca โดยรอยหยักเล็ก (small constriction) ขนาดที่เปรียบเทียบกันของหัวและหางของ spermatheca เป็นลักษณะที่ใช้แยกสปีชีส์ของ Xeropsylla กล่าวคือ

X. cheopis ส่วนหัวและส่วนหางของ spermatheca มีขนาดเท่าๆกัน

X. brasiliensis ส่วนหัวจะโตกว่าส่วนหาง

X. astia ส่วนหัวเล็กกว่าส่วนหาง



Source: From Dunnet[8]

<u>ภาพที่ 6</u> วงจรชีวิตของ *Cteocephalides felis* A, ไข่ B, ตัวอ่อนพร้อมกับส่วนหัวและส่วนท้ายที่ขยายใหญ่; C,ดักแด้;D, เปลือกหุ้มดักแด้ที่มีทรายหุ้มไว้โดยรอบ

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7 **วงจรชีวิต**

ไข่

หมัดตัวเมียวางไข่ 2-6 ฟองต่อวัน ไข่มีภาพที่ร่างเป็นภาพที่ไข่ สีขาวและค่อนข้างใหญ่ (0.3-0.5 ม.ม) *P. irritans* ตัวเมียตัวหนึ่ง อาจผลิตไข่ได้ 400 ฟองในชีวิตของมัน ไข่ของ *X. cheopis* เหนียวหนืด ไข่ของ *T. penetrans* และ *E. gallinacea* มีลักษณะแห้ง ไข่จะวางในรังหรือบนตัวโฮสต์ จากนั้นจึงหล่นสู่พื้นดิน ไข่จะฟักเป็นตัวใน 2-3 วัน ถ้าความชื้นสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ไข่ของ *X.brasiliensis* ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ จะฟักใน 6 วัน ที่ 24 ^{o}Cหรือ 4 วัน ที่ 35 ^{o}C ไข่ของ *E.gallinacea* จะฟักเป็นตัวได้เร็วกว่า คือ 3-4 วัน ที่ 26 ^{o}C 85 เปอร์เซ็นต์ RH ไข่ซึ่งสูญเสียน้ำเมื่ออยู่ในความชื้นต่ำ (< 70 เปอร์เซ็นต์ RH) จะไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพที่มีชีวิตเดิมได้ แม้ว่าจะถูกนำกลับมายังที่มีความชื้นที่สูงพอ

ตัวอ่อน

ตัวอ่อนของหมัดมีลักษณะคล้ายตัวอ่อนของ Nematocerans ซึ่งประกอบด้วยหัวและปล้องของลำตัว 13 ปล้อง ปล้องอกและปล้องท้องไม่แตกต่างกัน ไม่มีระยางค์ ถึงแม้ว่าตัวอ่อนไม่มีตา มักจะเคลื่อนหนีแสงสว่างโดยการมุดตัวลงในรังหรือพื้นดิน ตัวอ่อนคล้ายตัวหนอน สีขาว ยาว 4-10 มม. เมื่อโตเต็มที่บนปล้องของลำตัวจะมี bristles อยู่รอบตัว ปลายชี้ไปทางด้านหลัง มี anal strut ที่ปล้องสุดท้าย (ภาพที่ 6 B) ส่วนใหญ่ตัวอ่อนจะมี 3 ระยะ ยกเว้นใน *T. penetrans* จะมีเพียง 2 ระยะ ตัวอ่อนกินเศษสารอินทรีย์ (organic debris) ในบริเวณที่อยู่อาศัยของมัน และในหลายสปีชีส์ตัวเต็มวัยจะปล่อยเลือดที่ยังไม่ถูกย่อยออกทางทวารหนัก ขณะที่ตัวเต็มวัยนั้นกำลังดูดเลือดโฮสต์ตัวอ่อนจะกินเลือดดังกล่าวนี้ด้วย *ใน N. fasciatus* การทำงานร่วมกันระหว่างตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีความใกล้ชิดกันมาก ตัวอ่อนจะติดตามอย่างว่องไวและยึดตัวมันเองไว้กับตัวเต็มวัยด้วย mandibles ในบริเวณ sensilium ตัวเต็มวัยจะสนองตอบด้วยการถ่ายมูลออกมา ต่อจากนั้น ตัวอ่อนจะปล่อยตัวหลุดจากตัวเต็มวัยและกินเลือดในมูลที่ถูกถ่ายออกมา ช่องคอ (pharynx) ของตัวอ่อนเป็นกล้ามเนื้อตัวอ่อนของ *N. fasciatus* ดูดเลือด น้ำและปัสสาวะของหนู ตัวอ่อนพวกนี้เป็น semi-predator คือ มันจะจู่โจมและฆ่าตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์หรือพิการ

พบว่ามีความแตกต่างกันในสปีชีส์ในความต้องการทางด้านอาหารของตัวอ่อนของหมัดในจีนัสเดียวกัน ตัวอ่อนของ *X. astia* ต้องการอาหารที่มีคุณค่าสูงกว่าตัวอ่อนของ *X.* cheopis และ *X. brasiliensis* ตัวอ่อนของ *X. cheopis* ถ้าได้รับเลือดอย่างเดียว จะไม่เจริญเติบโต มันต้องการอาหารเสริม ได้แก่กลุ่มวิตามิน บี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Spilopsyllus cuniculi ตัวเต็มวัย ตามปกติจะถ่ายมูลทุกๆ 20 นาที แต่ความถี่นี้จะเพิ่มขึ้นอย่างมากมายก่อนการวางไข่ ทั้งนี้คาดว่าเพื่อทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นสำหรับการเจริญเติบโตของตัวอ่อนภายในโพรงกระต่าย

ตัวอ่อนของ *X.. cheopis* ไม่มีกลไกในการปิด spiracles ของมัน ดังนั้นจึงต้องการความชื้นสูงมากในการเจริญเติบโต ถ้าตัวอ่อนของ *X. cheopis* ต้องอยู่ในที่ความชื้นสัมพัทธ์ 0 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 22 ^{0}C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตัวอ่อนนี้จะตาย แต่ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิที่เป็นอันตรายถึงแก่ความตาย คือ 36 ^{0}C ตัวอ่อนชอบความชื้นมากๆ จึงมักเคลื่อนที่ไปแหล่งที่มีความชื้นสูงเสมอ

ช่วงระยะเวลาของตัวอ่อนจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้น ที่อุณหภูมิ 24 ^{0}C ระยะเวลาของตัวอ่อนของ *X. brasiliensis* จะเพิ่มขึ้นจาก 12 ไปเป็น 25 วัน ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงจาก 83 ไปเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ ที่ 25 ^{0}C และความชื้นสัมพัทธ์ 85เปอร์เซ็นต์ Suter พบว่าการเจริญเติบโตมีอัตราเท่าๆกันใน 4 สปีชีส์ของ Pulicoidea โดยที่ระยะตัวอ่อนจะสมบูรณ์ในเวลา 1-2 สัปดาห์ Bacot พบความแปรผันอย่างมากมายในความเร็วของการเจริญเติบโตของหมัด 4 สปีชีส์เมื่อตัวอ่อนจากไข่ชุดเดียวกันถูกนำมาเลี้ยงไว้ในสภาพที่ที่เหมือนกันทุกประการ ตัวอ่อนของ *X. cheopis* และ *P. irritans* จะตายที่ 24 ^{0}C และ 29 เมื่อความชื้นเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์

ดักแด้

ตัวอ่อนระยะที่ 3 ที่โตเต็มวัยแล้ว จะทำให้ทางเดินอาหารของมันว่างลง เข้าสู่ระยะก่อนเข้าดักแด้แล้วสร้าง cocoon ที่มีลักษณะบางๆ สานกันหลวมๆเป็นภาพที่ไข่ขนาดยาวประมาณ 2 ม.ม สูงและกว้างด้านละ 1 มม. Humphries ติดตามการเจริญเติบโตใน 3 สปีชีส์ของเข้าสู่ระยะดักแด้ และอยู่นิ่งเงียบ จนกระทั่งตัวเต็มวัยออกจากดักแด้ สิ่งคุกคามที่สำคัญในการออกจากดักแด้ของตัวเต็มวัยก็คือความแห้ง ซึ่งจะทำให้ปริมาตรของทั้งตัวลดลง และกันไม่ให้เกิดการสลัดออกของเปลือกดักแด้ ถ้าตัวเต็มวัยที่หดนี้ถูกปล่อยออกจากเปลือกดักแด้ได้ มันก็มีความสามารถเคลื่อนที่ได้ตามปกติ และมีชีวิตเป็นเวลาหลายวัน และบางตัวก็กินเลือดได้ด้วย

ตัวเต็มวัย

ตัวเต็มวัยของ *Ceratophyllus gallinae* ออกจาก cocon โดยการใช้ frontal tubercle บนหัว ทำให้เยื่อของ cocoon อ่อนลง Tubercle นี้อาจจะหายไปภายหลังในช่วงชีวิตเต็มวัย ตัวเมียของ *X.. cheopis, X. brasiliensis* และ *E. gallinacea* จะออกจากดักแด้ 3-4 วัน ก่อนตัวผู้ความสำคัญของการอนุรักษ์น้ำต่อการอยู่รอดของหมัดตัวเต็มวัย *C. gallnae* สามารถดึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำจากอากาศมาใช้ขณะที่ความชื้นของอากาศเกินกว่า 82 เปอร์เซ็นต์ RH แต่ความสามารถนี้จะปรากฏเฉพาะในระหว่างวันแรกของชีวิตของตัวเต็มวัย

2.4 เหา (PHTHIRAPTERA)

Phthiraptera หรือ เหา ไม่มีปีก ตัวแบนบน/ล่าง เป็นพาราไซท์ภายนอกอย่างถาวรของสัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เหาจะเกาะโฮสต์เฉพาะชนิด (Host specific) และจะอยู่บทโฮสต์ตลอดชีวิตของมัน แบ่งออกเป็น 3 สับออร์เดอร์ ได้แก่

1. Suborder Anoplura เป็นพาราไซท์ภายนอกที่ดูดเลือดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
2. Suborder Mallophaga มีปากแบบเคี้ยวและกินเศษผิวหนังของนกและสัตว์ปีกอื่น
3. Suborder Rhynchophthirina ซึ่งมีเพียงสปีชีส์ เดียวเท่านั้นคือ Haematomyzus elephantis ซึ่งจะมีลักษณะก้ำกึ่งอยู่ระหว่างสอง Suborder แรก แต่บางครั้งถูกจัดอยู่ใน Suborder Mallophaga *H. elephantis* ยาวยื่นตรงไปข้างหน้า มี Mandibles ขนาดเล็กที่ใช้ในการตัดอยู่ตรงปลาย

เหาได้มีการบันทึกลักษณะไว้แล้วมากกว่า 3,000 สปีชีส์ ส่วนใหญ่เป็นพวก Mallophaga เนื่องจากมีโฮสต์จำเพาะชนิด เหาจึงมีวิวัฒนาการอย่างใกล้ชิดไปพร้อมกับโฮสต์ของมันมากกว่าหมัดซึ่งมีโฮสต์ได้หลายชนิด เรื่องราวของวิวัฒนาการของเหา หมัด และโฮสต์ของมันได้เขียนไว้โดย Traub และการกระจายไปตามภูมิศาสตร์ของเหานกและโฮสต์ของมันได้ถูกเขียนโดย Clay

Anoplura

เมื่อ Ferris พิมพ์เรื่องราวของ Anoplura ในปี 1951 เขาได้เขียนไว้ประมาณ 250 สปีชีส์ซึ่งเขาจัดไว้ใน 6 แฟมิลี เมื่อ Kim and Ludwing ได้ศึกษาเรื่องนี้ซ้ำอีกในปี 1978 จำนวนสปีชีส์ในสับออร์เดอร์นี้ได้เพิ่มขึ้นเกือบเป็นสองเท่าและแบ่งออกเป็น 15 แฟมิลี ในปัจจุบันนี้เชื่อว่า Anoplura อาจจะมีมากกว่า 1000 สปีชีส์ ซึ่งประมาณครึ่งหนึ่งได้รับการเขียนบรรยายลักษณะไว้แล้ว

ทั้ง 6 แฟมิลีเขียนไว้โดย Ferris ได้แก่

1. Family Pediculidae ที่สำคัญทางการแพทย์มีจีนัส *Pediculus* และ *Phthirus*
2. Family haematopinidae ได้แก่ จีนัส *Haematopinus*
3. Family Linognatidae ได้แก่ จีนัส *Linongnathus* และ *Solenopotes*
4. Family Hoplopleuridae ส่วนใหญ่เป็นพาราไซท์ของสัตว์ฟันแทะ แต่จะรวม *Pedicinus* ซึ่งเป็นพาราไซท์ของไพรเมตเข้าไปโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Family Echinophthiridae เป็นพาราไซท์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่ในทะเล
6. Family Neolingnathidae ประกอบด้วยเพียงจีนัสเดียว และเพียง 2 สปีชีส์ ซึ่งเป็นพาราไซท์ของหนูหริ่ง

ส่วน เมื่อ Kim and Ludwing แบ่งออกเป็น 15 แฟมิลี ซึ่งมีถึง 10 แฟมิลีที่ประกอบขึ้นด้วยเพียงจีนัสเดียว 3 แฟมิลีประกอบขึ้นด้วย สปีชีส์เดียว และ 4 แฟมิลีที่ประกอบขึ้นด้วย 2 สปีชีส์ สำหรับผู้ที่มิได้ศึกษาจนชำนาญในเรื่องนี้ สิ่งนี้ดูเหมือนจะยากเกินความจำเป็น

<u>ตารางที่ 2</u> เหาต่างๆที่พบบนตัวสัตว์เลี้ยง

โฮสต์	Anoplura	Mallophaga
วัว ควาย	*Haematopinus eurysternus*	*Damalinia bovis*
	Haematopinus quadripertusus	
	Haematopinus tuberculatus	
	Linognathus vituli	
ม้า	*Solenopotes Capillatus*	*Damalinia equi*
สุกร	*Haematopinus asini*	ไม่มี
แกะ	*Haematopinus sini*	*Damalinia ovis*
	Linognathus ovillus	
แพะ	*Linognathus pedalis*	*Damalinia caprae*
	Linognathus africanus	*Damalinia crassipes*
	Linognathus stenopsis	*Damalinia limbata*
สุนัข		*Trichodectes canis*
	Linognathus setosus	
แมว		*Felicola subrostrata*
	ไม่มี	

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 ลักษณะภายนอก

Anoplura เป็นแมลงขนาดเล็ก ตั้งแต่ 0.5 – 8 ม.ม ในตัวเต็มวัย เฉลี่ยโดยทั่วไปจะมีความยาวประมาณ 2 ม.ม. หนวดตามปกติประกอบขึ้นด้วย 5 ปล้อง ตามักมีขนาดเล็กและปกติแล้วมักไม่มีตาและไม่มี ocelli (ภาพที่ 7) หัวมีลักษณะที่เรียกว่า Prognathus คือมีส่วนปากเปิดที่ปลายสุดส่วนปากที่มีลักษณะพิเศษนั้นไม่สามารถมองเห็นจากด้านนอกปากไม่มี Palps ปล้องอกทั้งสามปล้องเชื่อมเข้าด้วยกัน มี tarsal segment เพียงปล้องเดียวและมีเล็บเดี่ยวเมื่อเล็บนี้หดตัวลง มันจะแตะกับส่วนที่ยื่นออกะมาลักษณะคล้ายกับหัวแม่มือบน tibia ทำให้เป็นช่องซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับขนาดของเส้นขนของโฮสต์ จึงทำให้เหาเกาะบนโฮสต์ได้แน่น มี spiracles หนึ่ง คู่บนปล้องอก mesothorax และอีก 6 คู่ บนกล้องท้องที่ 3-8 ท้องมีปล้องที่มองได้ชัดเพียง 9 ปล้องเท่านั้น

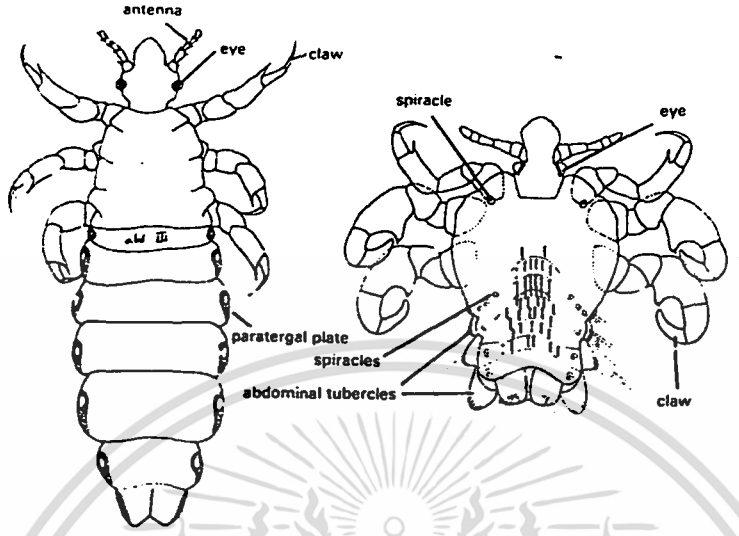
เพศสามารถแยกกันได้ง่าย ในผู้จะเห็น sclerotised genitalia เด่นชัดที่แนวกลางของส่วนท้ายของลำตัว ในตัวเมีย lateral gonopods 1 คู่ และ genital plate 1 อัน อยู่บนกล้องที่ 8 (ภาพที่ 8)

2.4.2 โครงสร้างภายใน

คำอธิบายต่อไปนี้ ส่วนใหญ่ใช้ *Pedoculus* (เหาของคน) เป็นหลัก ปมประสาทบนส่วนนอกและบนส่วนท้อง ถูกเชื่อมกันกลายเป็นปมประสาทขนาดใหญ่ปมเดียวในส่วนอก Oesophagus เปิดเข้าสู่ทางเดินอาหารส่วนกลางขนาดใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น ventriculus ที่มีขนาดใหญ่บรรจุได้มาก ส่วนท้ายที่แคบและสั้นของทางเดินอาหารส่วนกลางจะเป็นส่วนเชื่อม Ventriculus เข้าสู่ทางเดินอาหารส่วนท้าย ด้วยส่วนท้ายที่มีขนาดสั้นมาก Ventriculus จึงทำหน้าที่เป็นทั้งเก็บและย่อยอาหาร Buxton กล่าว ในเรื่องของการย่อยอาหารแล้ว เรารู้อะไรเลย และปัจจุบันนี้ก็ยังไม่มีใครรู้

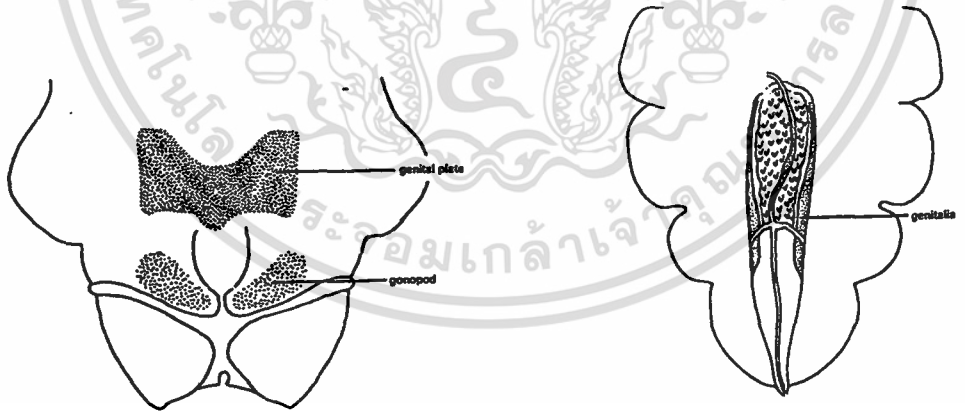
Mycetome ที่ผิวด้านล่างของ Ventriculus จะเป็นส่วนของ Mycetome , ซึ่งมี symbionts ในช่วงการเจริญเติบโต Mycetome เกิดขึ้นในลักษณะเป็นถุงออกมาจาก midgut และ symbionts ซึ่งอยู่ภายในทางเดินอาหารของคัพภะจะเข้าสู่ Mycetome ในนิ๊มฟ์ และตัวผู้ symbionts จะคงอยู่ในนั้นตลอดชีวิตของมัน แต่ในตัวเมีย symbionts จะอพยพไปยังรังไข่และมีการถ่ายทอดผ่านรังไข่จากแม่ไปยังลูกในที่ไม่มี symbionts นิ๊มฟ์จะมีชีวิตอยู่ได้เพียง 2-3 วัน และตัวเมียจะเป็นหมันการสูญเสีย symbiont ไปนั้น สามารถแก้ไขให้กลับคืนมาได้โดยการให้ วิตามิน บี คอมเพล็กซ์เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 เหาคนที่พบบ่อยๆ 2 ชนิด *Pediculus capitis* (ซ้าย) และ *Pthirus pubis* (ขวา) มองจากด้านบนขนต่างๆมิได้วาดไว้ใน *P.capitis* แต่ขนบางเส้นได้แสดงไว้ใน *P.pubis*

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540



ภาพที่ 8 บั้นท้ายตัวเมียมองจากด้านข้าง (ขวา) และอวัยวะเพศผู้ (ซ้าย) *ของ Pediculus humanus*

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ชีววิทยาและพฤติกรรม

Anoplura จะวางไข่ติดแน่นบนเส้นขนของโฮสต์ ละฟองหรือในกรณีของ Pediculus humanus (ภาพที่ 9 A) หรือเหาบนตัวคน จะวางไข่ติดเสื้อผ้าของคน เมื่อไข่ฟัก จะได้นิ๊มฟ์ซึ่งมีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยขนาดเล็ก มีชีวิตและเหากินแบบเดียวกัน มีระยะตัวนิ๊มฟ์ 3 ระยะก่อนที่กลายเป็นตัวเต็มวัยทุกระยะดูดเลือดและจะต้องอยู่บนโฮสต์ตลอดเวลา

ภาพที่ 9 A ไข่ของ *Pediculus humanus* ที่มี operculum ; B, ไข่ของ *Pthirus pubis*
ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

ทั้ง *Pediculu* และ *Haematopinus* ตอบสนองต่อความอุ่นและกลิ่น *Haematopinus* สามารถแยกความแตกต่างระหว่างนิ้วมือและแท่งแก้วที่มีอุณหภูมิเดียวกันได้มี receptors ที่ใช้รับความชื้นจะอยู่ที่หนวด เหาจะหลีกเลี่ยงความชื้นสูงๆ แต่เมื่อปรับตัวได้แล้ว มันก็จะหนีออกไปจากความชื้นที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าเสมอ การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของเหา จะเป็น Kineses ไม่ใช่ taxes ซึ่งหมายถึง เหา จะไม่ถูกดึงโดยตรงต่อแหล่งของสิ่งเร้า แต่จะแสดงการเลี้ยวเพิ่มขึ้นเมื่อเคลื่อนที่หนีออกจากแหล่งของสิ่งเร้า

นอกจากนี้เหาจะเคลื่อนที่น้อยลงบนผิวหยาบ (Positively thignotactic) ชอบเคลื่อนที่เข้าหาวัตถุสีทึบ อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 29-30 ^{0}C การเคลื่อนไหวที่เข้าไปในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าหรือต่ำกว่า ยังผลให้เหาเดินวนไปมาเพื่อกลับสู่อุณหภูมิที่มันชอบ ด้วยการเป็นพาราไซท์ภายนอกของสัตว์เลือดอุ่น เหาจะอาศัยอยู่ในอุณหภูมิภายนอกที่ค่อนข้างสูง *Pediculus* จะไม่วางไข่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 ^{0}C

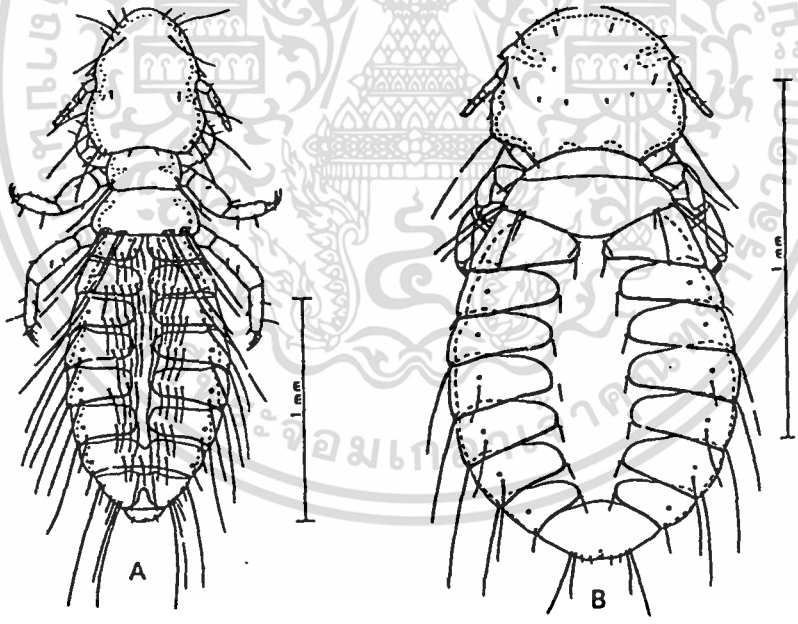
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ischnocera

Ischnocera แบ่งออกได้เป็น 3 แฟมิลี่ แต่มีเพียง 2 แฟมิลี่ที่มีความสำคัญทางสัตว์แพทย์ คือ แฟมิลี่ Philopteridae พบนกเลี้ยงหนวดมี 5 ปล้องและเล็บเป็นคู่บน tarsi แฟมิลี่ Trichodectidae เป็นพาราไซท์ของสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม เหาในแฟมิลี่นี้ หนวดประกอบด้วย 3 ปล้อง และบน tarsi จะมีเล็บเพียงอันเดียว

2.4 4 เหาของสุนัขและแมว

มี 3 จีนัสในแฟมิลี่ Trichodectidae ที่เป็นพาราไซท์ของสัตว์เลี้ยงได้แก่ *Felicola* subrostrata เป็นเหาเพียงชนิดเดียวที่พบได้บนตัวแมว หัวมีลักษณะเป็นภาพที่สามเหลี่ยมโดยที่ปลายแหลมชี้ไปทางด้านหน้าและรอยบากตรงปลาย ทางด้านล่างของลำตัวมีล่องตามยาวในแนวกึ่งกลางบนศีรษะซึ่งใช้จับแน่นกับเส้นขนของแมว *F. subrostrata* มีความสำคัญเพียงเล็กน้อย มักจะพบจำนวนมากเฉพาะในแมวที่มีอายุมากหรือในแมวป่วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งแมวพันธุ์ขนยาว



ภาพที่ 10 Philopteridae ซึ่งเกิดบนสัตว์ปีก A, *Cuclotogaster heterographus* ตัวเมีย; *B, Goniocotes gallinae* ตัวเมีย.

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 : ช่วงเวลา (เป็นวัน) ของระยะต่าง ๆ ในวงจรชีวิตของเหาชนิดต่าง ๆ

ชนิดของเหา	ไข่	นิ๊มฟ์	ช่วงก่อนวางไข่	ไข่-ไข่	ตัวเต็มวัย	
					ตัวผู้	ตัวเมีย
Pediclus humanus	7-9	8-9	1-2	20	29	31
Haematopinus asini	12-14	11-12	-	-	-	-
H. eurysternus	9-19	9-16	2-7	20-41	10	16
H. quadripertusus	11	-	-	-	-	-
H. Suis	12-14	10	-	28-33	-	-
H. Tuberculatus	9-13	9-11	3	-	-	-
Linognathus pedalis	17	21	5	43	-	-
L. Setosus	5-12	-	-	-	-	-
L. Vituli	8-13	-	-	21-30	-	-
Menacanthus stramineus	7	17-30	-	-	-	-
Cuclotogaster heterographus	-	-	-	14-21	mont hs	months 24
Goniodes gigas	7	-	-	28	19	-
Lipeurus caponis	-	-	-	21-35	-	-
Damalinia bovis	8	18	3	29	-	-
D. Equi	8-10	-	-	-	-	-
D. Ovis	9-10	21	3	34	-	-
Felicola subrostrata	10-12	14-21	-	21-42	14-21	14-21
Trichodectes canis	7-14	14	-	21-28	-	30

ที่มา : สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

1. บีกเกอร์ ขนาด 500 ml.
2. บีกเกอร์ ขนาด 250 ml.
3. ขวดแก้วขนาดเล็ก
4. จานเลี้ยงเชื้อ
5. ผ้าขาวบาง
6. น้ำกลั่น
7. แท่งแก้ว
8. เครื่องปั่น
9. กระบอกตวง
10. เมล็ดน้อยหน่า
11. หนังยาง
12. เครื่องชั่งน้ำหนัก
13. ชุดสกัดไขมัน (Soxhlet apparatus)
14. ตู้อบ
15. petroleum ether
16. อุปกรณ์ในการทำแชมพู

16.1 แชมพู N 8000	1,000	กรัม
16.2 ผงฟอง	100	กรัม
16.3 ผงข้น	100	กรัม
16.4 ลาโนลีน	100	กรัม
16.5 กลิ่นตามชอบ	28.3495	กรัม
16.6 ยากันบูด	28.3495	กรัม
16.7 น้ำกลั่น	2,000	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16.8 ตัวเชื่อม (tween-20) 1 ออนซ์

17. เห็บสุนัข
18. เหาสุนัข
19. หมัดสุนัข

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 เตรียมวัตถุดิบและขั้นตอนการทดลอง

1. บดเมล็ดน้อยหน่าที่อบแห้งแล้ว ชั่งให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน 10 กรัม ใส่ใน thimble ปิดด้านบนของตัวอย่างด้วยสำลีที่สกัดเอาไขมันออกแล้ว (defatted-cotton wool) ป้องกันการฟุ้งกระจายของเมล็ดน้อยหน่า
2. นำ thimble ใส่ในชุดแยกสกัด (extraction unit) ของเครื่องสกัดโดย thimble อยู่ใน extraction tube ซึ่งด้านบนต่อกับ condenser ส่วนด้านล่างต่อกับบีกเกอร์ที่นำไปอบและชั่งน้ำหนักที่แน่นอนแล้ว
3. เติม ปิโตรเลี่ยมอีเทอร์ 150 ml. ลงในบีกเกอร์ ต่อสายยางนำน้ำเข้าออกจาก condenser ของเครื่องสกัดไขมัน S306MK
4. ใช้เวลาสกัด 4ชั่วโมง
5. เมื่อสกัดไขมันออกแล้ว นำ thimble ออก และนำบีกเกอร์ที่มีคราบไขมันเหลืออยู่ไปอบที่อุณหภูมิ 105°ซ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
6. เก็บไขมันที่สกัดได้จากเมล็ดน้อยหน่าที่อุณหภูมิห้อง

3.2.2 เตรียมวัตถุดิบและขั้นตอนในการทำแชมพู

1. ค่อยๆเทผงฟอง 1.446 กรัม ลงในน้ำ 5 กรัม คนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน
2. เติมแชมพู N 8000 14.464 กรัม ลงไปคนให้เข้ากัน
3. เติมสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าทีละลายในตัวเชื่อมแล้ว 0, 7.5 และ 10 กรัม ตามความเข้มข้น 0%, 15% และ 20% ตามลำดับ คนให้เข้ากัน
4. เติมลาโนลีน 1.446 กรัมซึ่งละลายเรียบร้อยแล้วลงไป คนให้เข้ากัน
5. เติมน้ำส่วนที่เหลืออีก 15.376 กรัม คนให้เข้ากัน
6. ค่อยๆเติมผงข้น 1.446 กรัมลงไป คนให้เข้ากัน
7. เติมยากันบูด 0.14 กรัม กลิ่น 0.14 กรัม คนให้เข้ากัน
8. ทิ้งไว้จนฟองยุบ จึงนำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ขั้นตอนการทดลอง

นำแชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ 15 เปอร์เซ็นต์ 20 เปอร์เซ็นต์ ไปทำการทดลองสระกับสุนัขทั้งหมด 9 ตัวโดยที่สุนัขจะมีพาราสิตภายนอก คือเห็บ 30 ตัว ต่อทรีทเมนต์รวม 3 ทรีทเมนต์ และแต่ละทรีทเมนต์มี 3 ซ้ำ เป็นทั้งหมด 90 ตัว หมัดจำนวน 60 ตัว ต่อทรีทเมนต์รวม 3 ทรีทเมนต์ และแต่ละทรีทเมนต์มี 3 ซ้ำ เป็นทั้งหมดรวม 180 ตัว เหา จำนวน 150 ตัว ต่อทรีทเมนต์รวม 3 ทรีทเมนต์ และแต่ละทรีทเมนต์มี 3 ซ้ำ รวมเป็น 450 ตัว

ใช้เวลาในการสระ 5 นาที แล้วทิ้งไว้หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำให้สะอาด แล้วทำการเก็บเห็บ หมัด และเหาใส่ลงในขวดแก้วทำการปิดฝาขวดด้วยผ้าขาวบางหลังจากนั้นทำการบันทึกผลการตายของเห็บ หมัด และเหาที่เวลา 5 นาที, 30 นาที, 1 ชม., 6 ชม., 12 ชม., 24 ชม., 36 ชม., และ 48 ชม.

3.2 สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลำประทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย

สิงหาคม 2544 – กุมภาพันธ์ 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

4.1 การศึกษาการตายของเห็บสุนัข หลังจากการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าโดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้งโดยการทดลองแต่ละครั้งจะใช้เห็บครั้งละ 10 ตัว

ผลการทดลอง (ดังตารางที่ 4) ผลปรากฏว่าแชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการทดลองครั้งที่ 1 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 1 ชั่วโมง จะตาย 1 ตัว และเมื่อครบ 48 ชั่วโมงเห็บตายทั้งสิ้นรวม 1 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 30 นาที โดยจะตาย 1 ตัว ชั่วโมงที่ 12 เห็บตาย 2 ตัว และเมื่อครบ 48 ชั่วโมงเห็บตายทั้งสิ้นรวม 3 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 30 นาที โดยจะตาย 1 ตัว ชั่วโมงที่ 6 เห็บตาย 2 ตัว และชั่วโมงที่ 48 เห็บตาย 1 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เห็บตายทั้งสิ้นรวม 4 ตัว

ผลการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการทดลองครั้งที่ 2 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 6 ชั่วโมง จะตาย 1 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมงเห็บตายทั้งสิ้นรวม 1 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 1 ชั่วโมง โดยจะตาย 2 ตัว ชั่วโมงที่ 12 เห็บตาย 1 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมงเห็บตายทั้งสิ้นรวม 3 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 30 นาที โดยจะตาย 1 ตัว ชั่วโมงที่ 6 เห็บตาย 2 ตัว ชั่วโมงที่ 12 เห็บตาย 2 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เห็บตายทั้งสิ้นรวม 5 ตัว

ผลการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการรทดลองครั้งที่ 3 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 6 ชั่วโมง จะตาย 1 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมงเห็บตายทั้งสิ้นรวม 1 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 30 นาที โดยจะตาย 1 ตัว ชั่วโมงที่ 1 เห็บตาย 1 ตัว ชั่วโมงที่ 12 เห็บตาย 1 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมงเห็บตายทั้งสิ้นรวม 3 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 1 ตัว ชั่วโมงที่ 1 เห็บตาย 1 ตัว ชั่วโมงที่ 6 เห็บตาย 1 ตัว ชั่วโมงที่ 36 เห็บตาย 1 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เห็บตายทั้งสิ้นรวม 4 ตัว

จากการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่ากำจัดเห็บสุนัขจะเห็นได้ว่าในการทดลองทั้ง 3 ครั้ง จะมีอัตราการตายของเห็บเพิ่มมากขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นมากขึ้นและระยะเวลาในการตายก็เร็วขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับผลการทดลองของ เอกชัย โอนนอก (2544) ได้รายงานว่าการใช้ใบน้อยหน่าในการกำจัดเห็บสุนัข ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากการทดลองไปแล้ว 48 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากการทดลองไปแล้ว 1 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ เห็บจะเริ่มตายหลังจากการทดลองไปแล้ว 30 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันในเรื่องของระยะเวลาในการตายโดยในการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าจะเริ่มมีการตายภายใน 1 ชั่วโมง ซึ่งต่างกันมากกับการใช้ใบน้อยหน่าที่มีการตายหลังจากทดลองไปแล้ว 48 ชั่วโมง ทั้งนี้ในการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่า 0 เปอร์เซ็นต์ มีการตายเร็วกว่าถึงอาจเนื่องจากแชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่ามีส่วนผสมของตัวแชมพูซึ่งนอกเหนือจากสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่า

4.2 การศึกษาการตายของหมัดสุนัข หลังจากการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่า โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้งโดยการทดลองแต่ละครั้งจะใช้หมัดครั้งละ 20 ตัว

ผลการทดลอง (ดังตารางที่ 5) ผลปรากฏว่าแชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการทดลองครั้งที่ 1 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที จะตาย 3 ตัว และที่ 30 นาที หมัดตาย 17 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมงหมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 15 ตัว และที่ 30 นาที หมัดตาย 5 ตัว และเมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 20 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

ผลการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการทดลองครั้งที่ 2 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที จะตาย 5 ตัว และที่ 30 นาที หมัดตาย 15 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมงหมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 20 ตัว และเมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 20 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

ผลการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการทดลองครั้งที่ 3 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที จะตาย 3 ตัว และที่ 30 นาที หมัดตาย 17 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมงหมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 20 ตัว และเมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ หมัดจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 20 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 20 ตัว

จากการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่ากำจัดหมัดสุนัขจะเห็นได้ว่าในการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ นั้นหมัดจะตายหมดทุกตัวหลังจากการทดลองเพียง 5 นาที ยกเว้นครั้งที่ 1 ของที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ จะตาย 15 ตัว ภายใน 5 นาทีแรกและตายทั้งหมดภายในเวลา 30 นาที ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ นั้นหมัดจะเริ่มตายที่เวลา 5 นาที เพียงเล็กน้อยแต่จะตายทั้งหมดภายในเวลา 30 นาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าใช้เวลานานกว่ากลุ่มที่ใช้สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่า 15 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ แต่ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ หมัดยังมีการตายอาจเนื่องมาจากสารเคมีที่อยู่ในส่วนผสมของแชมพูที่นอกเหนือจากสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าหรือรูปร่างทางสัณฐานวิทยาของหมัดที่มีขนาดเล็กและผิวที่บางกว่าเห็บซึ่งทำให้มีอัตราการตายที่ต่างกัน

4.3 การศึกษาการตายของเหาสุนัข หลังจากการใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าโดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้งโดยการทดลองแต่ละครั้งจะใช้เหาครั้งละ 50 ตัว

ผลการทดลอง (ดังตารางที่ 6) ผลปรากฏว่าแชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการทดลองครั้งที่ 1 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที จะตาย 50 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เหาตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 50 ตัว และเมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 50 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เหาตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการทดลองครั้งที่ 2 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที จะตาย 50 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เหาตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 50 ตัว และเมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 50 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เหาตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

ผลการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในการทดลองครั้งที่ 3 ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที จะตาย 50 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เหาตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 50 ตัว และเมื่อครบ 48 ชั่วโมง หมัดตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ เหาจะเริ่มตายหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที โดยจะตาย 50 ตัว เมื่อครบ 48 ชั่วโมง เหาตายทั้งสิ้นรวม 50 ตัว

จากการทดลองใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่ากำจัดเหาสุนัขจะเห็นได้ว่าในการทดลองทั้ง 3 ครั้ง เหาจะตายทั้งหมดหลังจากทดลองไปแล้ว 5 นาที ที่ทุกระดับความเข้มข้นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายอย่างด้วยกัน เช่น เหาอาจจะตายด้วยสารเคมีที่อยู่ในส่วนผสมของแชมพูที่นอกเหนือจากสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่า และอาจเกิดจากสาเหตุที่เหามีลักษณะของผิวที่อ่อนนุ่มและบางอีกทั้งเหาจะไม่ชอบความชื้นจะอาศัยอยู่ในที่ที่มีอุณหภูมิค่อนข้างจะสูง (สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา, 2540)

เมื่อเปรียบเทียบการทดลองระหว่างเหากับเห็บ พบว่าเห็บมีการตายน้อยกว่าเหา อาจเนื่องมาจากลักษณะสัณฐานวิทยาของเห็บ คือ เห็บอาจมีลักษณะคล้ายหนังสัตว์ เหนียวและทนทานกว่าเหาและหมัด (จำนงค์ วิสุทธิแพทย์, 2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การตายของเห็บหลังจากใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆโดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครัง

เวลา	จำนวนตัวที่ตายที่ระดับความเข้มข้น (ตัว)								
	การทดลองครั้งที่ 1			การทดลองครั้งที่ 2			การทดลองครั้งที่ 3		
	0%	15%	20%	0%	15%	20%	0%	15%	20%
เริ่มทดลอง*	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5 นาที	0	0	0	0	0	0	0	0	1
30 นาที	0	1	1	0	0	1	0	1	0
1 ชม.	1	0	0	2	2	0	0	1	1
6 ชม.	0	0	2	0	0	2	1	0	1
12 ชม.	0	2	0	1	1	2	0	1	0
24 ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36 ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	1
48 ชม.	0	0	1	0	0	0	0	0	0
รวม	1	3	4	3	3	5	1	3	4

* ยังมีชีวิตอยู่

ตารางที่ 5 การตายของหมัดหลังจากใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆโดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง

เวลา	จำนวนตัวที่ตายที่ระดับความเข้มข้น (ตัว)								
	การทดลองครั้งที่ 1			การทดลองครั้งที่ 2			การทดลองครั้งที่ 3		
	0%	15%	20%	0%	15%	20%	0%	15%	20%
เริ่มทดลอง*	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5 นาที	3	15	20	5	20	20	3	20	20
30 นาที	17	5	-	15	-	-	17	-	-
1 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	20	20	20	20	20	20	20	20	20

* ยังมีชีวิตอยู่

<u>ตารางที่ 6</u> การตายของเห็บหลังจากใช้แชมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆโดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง

เวลา	จำนวนตัวที่ตายที่ระดับความเข้มข้น (ตัว)								
	การทดลองครั้งที่ 1			การทดลองครั้งที่ 2			การทดลองครั้งที่ 3		
	0%	15%	20%	0%	15%	20%	0%	15%	20%
เริ่มทดลอง*	50	50	50	50	50	50	50	50	50
5 นาที	50	50	50	50	50	50	50	50	50
30 นาที	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48 ชม.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	50	50	50	50	50	50	50	50	50

* ยังมีชีวิตอยู่

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการศึกษาและทดลองการใช้แซมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่ากำจัดพาราสิตสุนัข คือ เห็บ หมัด และเหา โดยแต่ละชนิดจะแบ่งเป็นทรีทเมนต์จำนวน 3 ทรีทเมนต์คือที่ระดับความเข้มข้น 0, 15, และ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยแต่ละทรีทเมนต์จะทำการทดลอง 3 ซ้ำในแต่ละซ้ำนั้นจะใช้เห็บ 10 ตัว หมัด 20 ตัว เหา 50 ตัว

ผลปรากฏว่าการใช้แซมพูสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าไม่ค่อยมีผลต่อการตายของเห็บ เนื่องจากผลทั้ง 3 ทรีทเมนต์ไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มว่าที่ระดับความเข้มข้นมากจะทำให้เห็บตายเร็วกว่าและมากกว่าเพียงเล็กน้อย ส่วนหมัดนั้นผลการทดลองปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้หมัดตายทั้งหมดภายในเวลา 5 นาที ส่วนที่ 0 เปอร์เซ็นต์ นั้นหมัดจะเริ่มตายตั้งแต่เวลา 5 นาทีหลังทดลองและจะตายทั้งหมดภายในเวลา 30 นาที ส่วนการทดลองในเหานั้นทั้ง 3 ทรีทเมนต์หลังจากทดลอง 5 นาที ปรากฏเหาตายทั้งหมด

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรทำการทดลองในที่ปลอดโปร่ง อากาศถ่ายเทได้สะดวก

5.2.2 สุนัขที่ใช้ในการทดลองควรได้รับการฉีดวัคซีนเรียบร้อยแล้ว

5.2.3 ควรมีภาชนะรองขณะล้างตัวสุนัข เพื่อป้องกันการสูญหายของเห็บ หมัด และเหา

5.2.4 ไม่ควรเก็บเห็บสุนัขไว้ในขวดที่มีความชื้น เพราะจะทำให้เห็บ หมัด และเหาอ่อนแอและตายได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

จำนง วิสุทธิแพทย์. 2527. สัตววิทยา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตสารคาม. 320 น.

ธงชัย เนมขุนทด. 2531. น้อยหน่า. กรุงเทพฯ : เรืองแสงการพิมพ์. 72 น.

นันทวัน บุณยะประภัศร. 2541. สมุนไพรไม้พื้นบ้าน. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด. 640 น.

นิจศิริ เรืองรังษีและพยอม ตันติวัฒน์. 2534. พืชสมุนไพร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 244 น.

มูลนิธิการศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม. 2531. การปลูกพืชไม่ใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืชโดยธรรมชาติ. กรุงเทพฯ.

รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. 2540. พืชเครื่องเทศและสมุนไพร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 200 น.

วันดี กฤษณพันธ์. 2537. เกร็ดความรู้สมุนไพร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมดิคัล มีเดีย จำกัด. 223 น.

สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม. 2535. คู่มือเบื้องต้นการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยใช้สารเคมี. กรุงเทพฯ.

สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา. 2540. กีฏวิทยา-อะคาโรวิทยาการแพทย์และสัตวแพทย์. หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 543 น.

เอกชัย โอนนอก. 2543. การใช้น้อยหน่าในการกำจัดเห็บ. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.28 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้