

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ริ้น *Culicoides* เป็นริ้นน้ำเค็ม (Ceratopogonidae) มีประมาณ 1,247 ชนิด (Borkent and Wirth, 1997) โดยส่วนใหญ่ ริ้นมีขนาด 1-4 มิลลิเมตร ตัวเมียมีปากแบบแทงดูด (Piercing sucking type) เป็นแมลงที่มีความสำคัญทางการแพทย์และสัตวแพทย์ เป็นสกุลหนึ่งในสามสกุลที่ก่อความรำคาญและนำโรคจากสัตว์สู่คน ในประเทศไทย ยังไม่มีรายงานการนำโรค แต่ในต่างประเทศ โดยเฉพาะทางอเมริกาเหนือ ยุโรป พบนำโรคที่สำคัญคือ โรค Blue tongue ในแกะ ซึ่งเป็นโรคประจำถิ่น (endemic disease) จากเค็มที่แพร่ระบาดทางตอนใต้ของยุโรป เนื่องจากภาวะโลกร้อน ทำให้อากาศอุ่นขึ้น จึงพบริ้นพาหะระบาดในที่ใหม่ ๆ ทางตอนเหนือมากขึ้น เช่น เบลเยียม เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส เบลเยียม เป็นต้น และริ้นเป็นพาหะนำ Filarial worm เช่น *Onchocerca gibsoni* ก่อความเสียหายทำให้สัตว์ในฟาร์มปศุสัตว์ล้มตาย สูญเสียรายได้ทางเศรษฐกิจอย่างยิ่ง แม้ว่าจะไม่มีการนำโรคสู่มนุษย์ แต่การแพร่ระบาดของริ้นสามารถแพร่ไวรัสได้เป็นระยะทางไกลกว่าแหล่งเพาะพันธุ์ โดยอาศัยลม (Mellor, et.al. 2000) ยิ่งไปกว่านั้น Mullen และคณะ (2006) พบริ้น *Culicoides bottimeri* เป็นพาหะนำเชื้อโปรโตซัว *Haemoproteus lophortyx* ในนกกระทารัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา

ดังนั้น จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าริ้นมีความสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุข รวมทั้งการปศุสัตว์ เกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม การศึกษาชีววิทยา สัตววิทยา วิทยาภายใน และภายนอก การแพร่กระจาย นิเวศวิทยา และอนุกรมวิธานของริ้น *Culicoides* spp. จึงจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับนักกีฏวิทยา หรือผู้สนใจทั่วไป ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การจัดลำดับชั้นของวงศ์ริ้น (Classification of Ceratopogonidae)

Wirth และคณะ (1977) ได้รายงานเกี่ยวกับริ้น หรือ Biting Midge (Diptera : Ceratopogonidae) ซึ่งพบจำนวนมากในพื้นที่ใกล้น้ำ (semiaquatic habitat) ริ้น ในระยะตัวอ่อนเจริญเติบโตในน้ำ พบใน ดินที่ชื้น และ เป็นแมลงที่อาศัยในน้ำ (Aquatic insect) บางครั้งพบว่าเป็น intermediate ecotone พบทุกภูมิศาสตร์ทั่วโลก เช่น ถิ่นอาศัยที่มีแหล่งน้ำ ลำธาร พื้นที่ป่าโกงกาง ปากน้ำ ทะเลสาบ กองปุ๋ยคอก รากไม้ยืนต้น หรือวัชพืชอื่นๆ เนื่องจากเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก (ปกติมีขนาด 1-4 มิลลิเมตร) จึงมีรายงานการวิจัยค่อนข้างน้อย ตัวเมียโดยส่วนใหญ่จะดูดเลือด (Blood sucking insect) หรือ haematophagous insect โดยเฉพาะ *Culicoides*, *Lasiohelea* และ *Leptoconops* ดูดเลือดสัตว์มีกระดูกสันหลัง (vertebrate)

ริ้น *Culicoides* อยู่ในวงศ์ Ceratopogonidae ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 วงศ์ย่อย (subfamily) ได้แก่

1. วงศ์ย่อย Leptoconopinae
2. วงศ์ย่อย Forcipomyiinae
3. วงศ์ย่อย Dasyheleinae
4. วงศ์ย่อย Ceratopogoninae

1. วงศ์ย่อย Leptoconopinae

มีสกุลเดียว คือ ริ้นน้ำเค็ม *Leptoconops* Skuse พบหลักฐานเป็นฟอสซิลจาก Lebusen มีอายุประมาณ 121 ล้านปี ตัวเต็มวัยในวงศ์ย่อยนี้มีลักษณะปีกเป็นสีขาวเหมือนน้ำมัน ส่วนหัวและส่วนอกมีสีดำ ไม่มี macrotrichia บนปีกไม่มี r-m cross vein ในตัวเมีย หงวนมี 12-14 ปล้อง ริ้นชนิดอื่น ๆ มี r-m cross vein ระยะตัวอ่อนอาศัยในทรายและๆ โดยเฉพาะชายฝั่งทะเล ตัวอ่อนเคลื่อนที่คล้ายหอยทาก กินจุลินทรีย์ขนาดเล็กๆ เป็นอาหาร

2. วงศ์ย่อย Forcipomyiinae

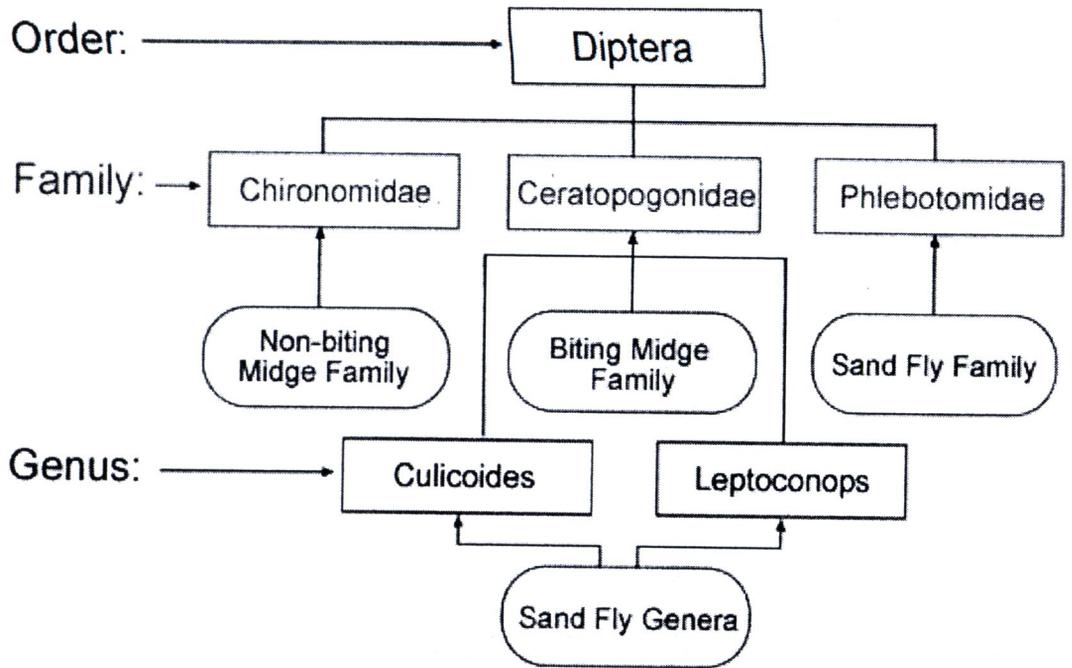
สกุลย่อย *Forcipomyia* (*Lasiohelea*) ริ้นชนิดนี้ มีขนที่ขา มี empodium เจริญดี และมี second radial cell ขนาดยาว ขาคู่หน้ายาว เหมาะกับการเคลื่อนที่บนผิวน้ำ ริ้น *Forcipomyia taiwana* มักดูดเลือดและทำให้ผิวหนังระคายเคือง เป็นตุ่ม ๆ อาการรุนแรงมาก แพร่ระบาดรุนแรงทางตอนใต้ของจีนและไต้หวัน (Chen, et.al. 2005)

3. วงศ์ย่อย Dasyheleinae

ริ้นชนิดนี้ ไม่มีความสำคัญทางการแพทย์ ปีกมีขนมาก second radial cell มีขนาดสั้น empodium มีขนาดเล็กมาก เป็นริ้นที่ชอบดมดอกไม้ เก็บเกสร ไม่ดูดเลือด Linley (1976) กล่าวว่า *Dasyhelea* เป็นสกุลที่ยากในการจำแนกชนิด

4. วงศ์ย่อย Ceratopogoninae

สกุลริ้น *Culicoides* ส่วนใหญ่ มีปีกกลาย เป็นริ้นดูดเลือดชนิดสำคัญ มีขนาดประมาณ 1-3 มิลลิเมตร ก่อความรำคาญแก่นมนุษย์ เป็นพาหะนำโปรโตซัวและฟิลาเรีย สาเหตุการเกิดผิวหนังอักเสบในม้า รวมทั้งเป็นพาหะนำไวรัส ภัยุหาริ้นระบาดทำลายชื่อเสียงของแหล่งท่องเที่ยว เช่น ชายหาด ภูเขา โรงแรม บ้านพัก ดากอากาศ และพบว่าริ้น *Culicoides* ที่เป็นพาหะนำโรค Bluetongue ในแกะ Onchocerciasis ในม้าและโค โรคในม้า โรคพยาธิ เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างริ้น (Biting midge) กับริ้นน้ำจืด (Chironomidae) และริ้นฝอยทราย (Sandfly) (ที่มา : <http://www.doomedbugs.com/Bugs/Biting-Midge-Noseeums/>)

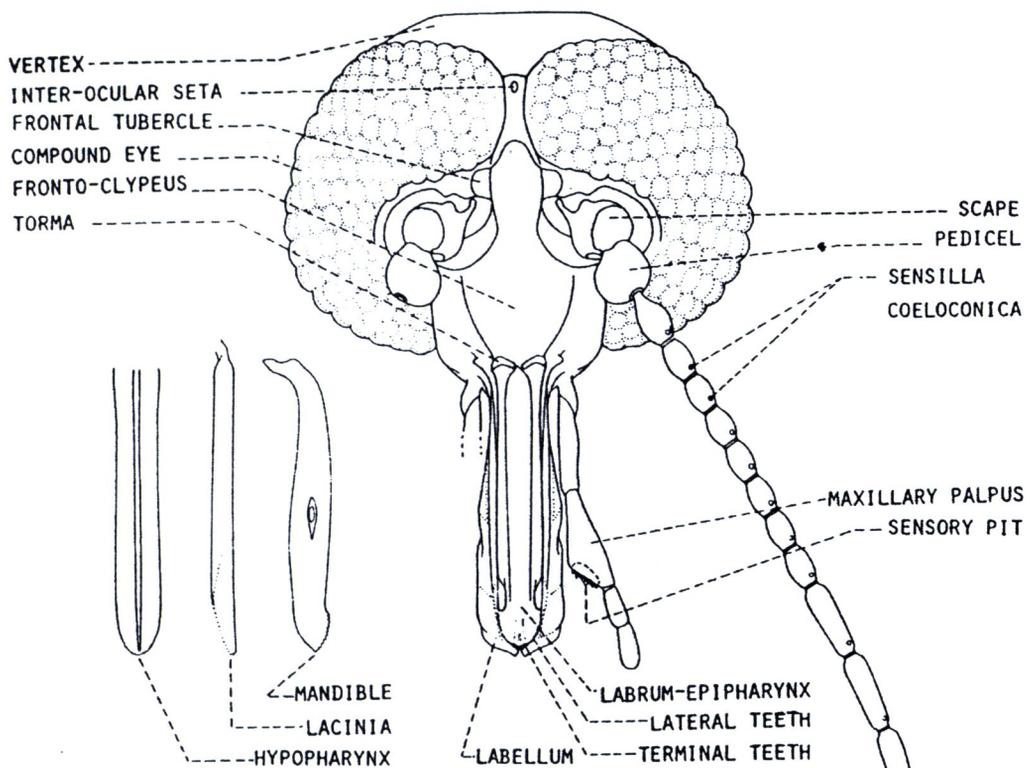
2. ลักษณะสัณฐานวิทยาของริ้น (Morphology of *Culicoides* spp.)

2.1 รูปร่างลักษณะทั่วไปของริ้น *Culicoides* (General Anatomy of *Culicoides*)

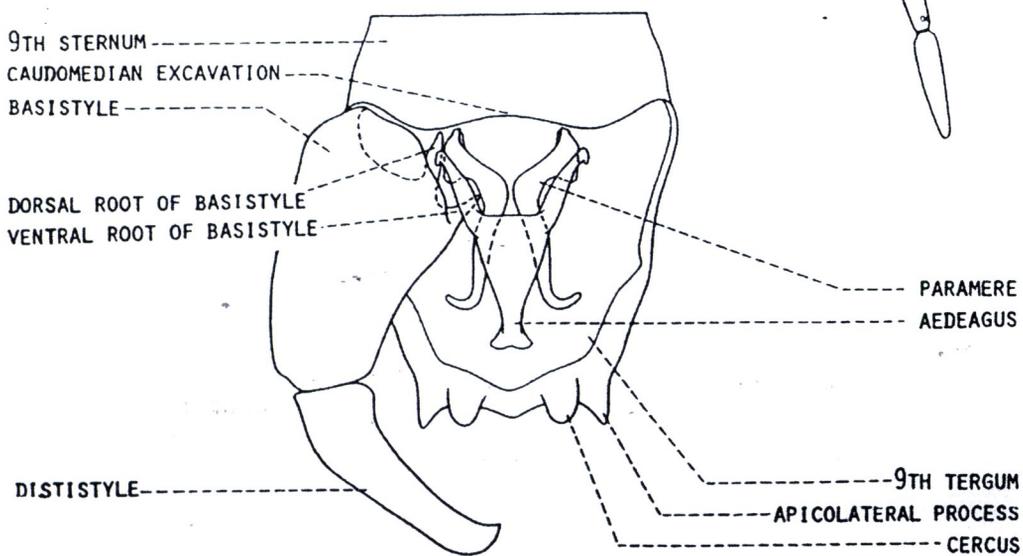
ริ้น *Culicoides* มีลักษณะรูปร่างเหมือนแมลงทั่วไป ที่มีลักษณะลำตัวแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- ส่วนหัว (Head)
- ส่วนอก (Thorax)
- ส่วนท้อง (Abdomen)

2.1.1 ส่วนหัว (head) มีลักษณะเป็นกลมรี ค่อนข้างแบนไปทางด้านหน้า ส่วนที่ติดกับส่วนหัว ด้านบนหลังท้ายทอย (occiput) และกระหม่อม (vertex) กว้าง มีขนไม่แตกต่างเท่าใดนัก ดารวมทั้ง 2 ข้าง รูปร่างคล้ายไต คาเดี่ยว ไม่พัฒนา ตัวผู้ไม่ดูดเลือดเป็นอาหาร ตัวผู้มีหนวดแบบพู่ขนนก (plumose) ส่วนปากเจริญดี คัดแปลงเป็นอวัยวะดูดกินของเหลว โดยเฉพาะตัวเมีย ปากเป็นแบบแทงดูด (piercing sucking)



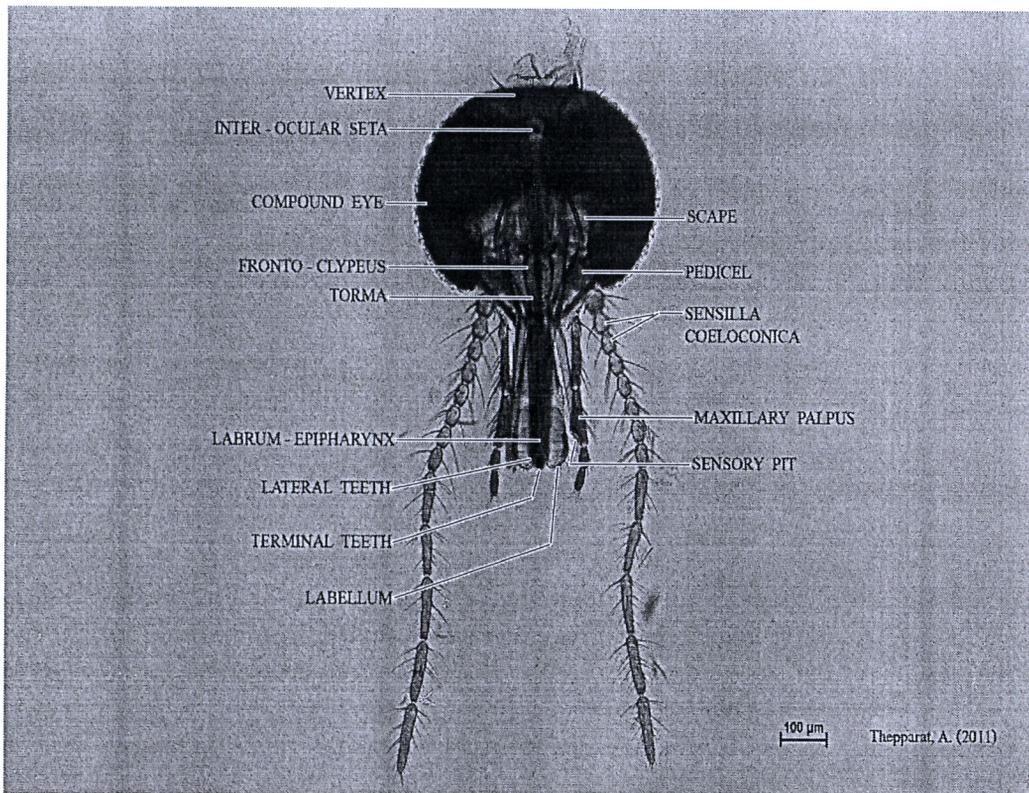
A. FEMALE HEAD



B. MALE GENITALIA

K. Y. Sengul

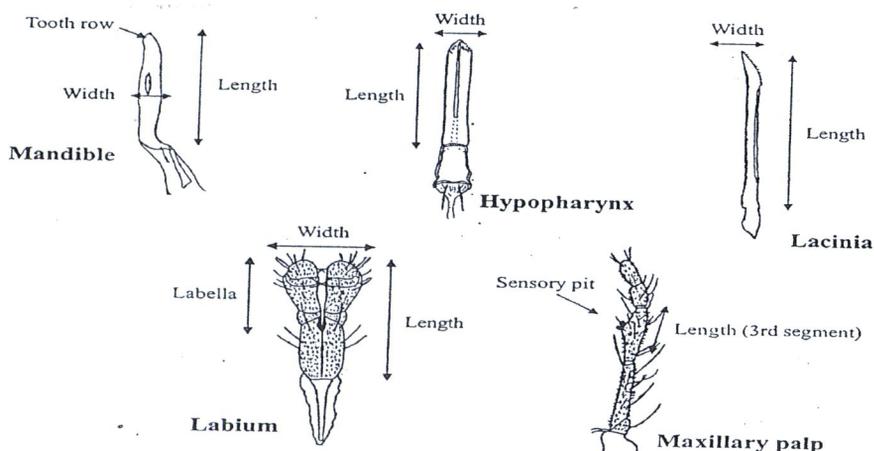
ภาพที่ 2.2 (A) โครงสร้างส่วนหน้าของรีนตัวเมีย และ (B) โครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ในตัวผู้ (ที่มา : Arnaud, 1956)



ภาพที่ 2.3 ส่วนหัว ริ้น *Culicoides* spp.

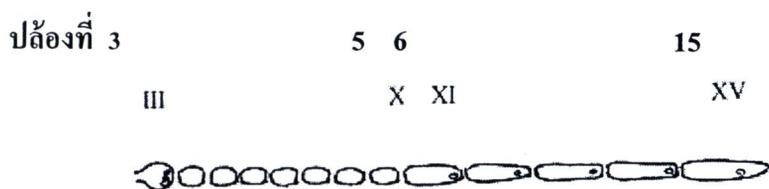
ส่วนปากของริ้น *Culicoides* (Mouthpart of *Culicoides* spp.)

ปากของริ้น *Culicoides* มีขนาดเล็ก ซึ่งลดด้านล่างคล้ายกับริ้นดำ (Simuliidae) ส่วนปากริ้น *Culicoides* ตัวเมียเจริญดี เหมาะสำหรับการแทงและดูดเลือด และแข็งแรงมากกว่าเพศผู้ ปากมี proboscis ยาว ประกอบด้วยริมฝีปากล่าง (labrum) ถิ่น (hypopharynx) อยู่ระหว่างฟันกับริมฝีปากล่าง ใช้เป็นรูเปิดให้น้ำลายผ่านออก กราม (mandible) 1 คู่ คู่ของฟัน (maxillae) และริมฝีปากบน (labium) ไม่เจริญ ส่วนรยางค์ฟัน (maxillary palp) มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 3 มีขนาดใหญ่และมักเป็นที่รวมของอวัยวะรับความรู้สึก (sensory organ)

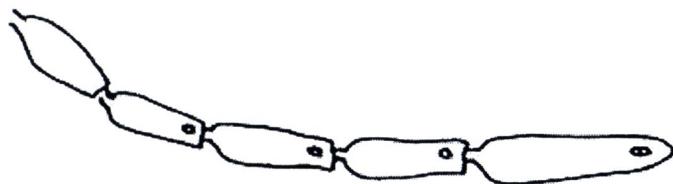


ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของส่วนปาก (ที่มา : Blackwell, 2004)

หนวด (**antenna**) มีทั้งหมด 15 ปล้อง มีปล้องเส้นหนวด (flagellum) 13 ปล้อง ปล้องอื่นๆ เป็นฐานหนวด (basal scape) ลักษณะเป็นวงแหวนตั้งอยู่ในส่วนหัว ปล้องที่ขยายต่อออกมา คือ ปล้องข้อต่อหนวด (pedicel) และตามด้วยปล้องที่ 3-15 เรียกว่า ปล้องเส้นหนวด (flagellum) ซึ่งเป็นที่ตั้งของอวัยวะรับความรู้สึก (sensilla coeloconica) ในเพศเมียปล้องเส้นหนวด (flagellum) เหล่านี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ปล้องที่ 3 กว้างยาว ปล้องที่ 4-10 สั้นและมีขนาดเท่ากัน ส่วนปล้องที่ 11-15 ยาวกว่าปล้องอื่นๆ เพศผู้หนวดเป็นแบบพู่ขนนก (plumose)

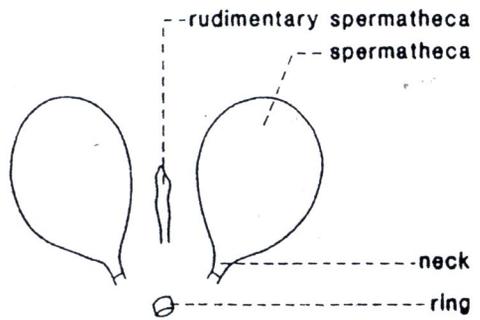
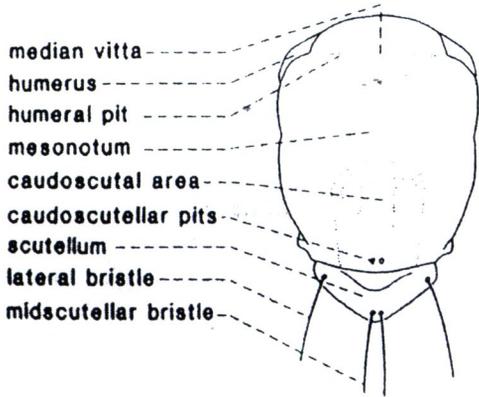
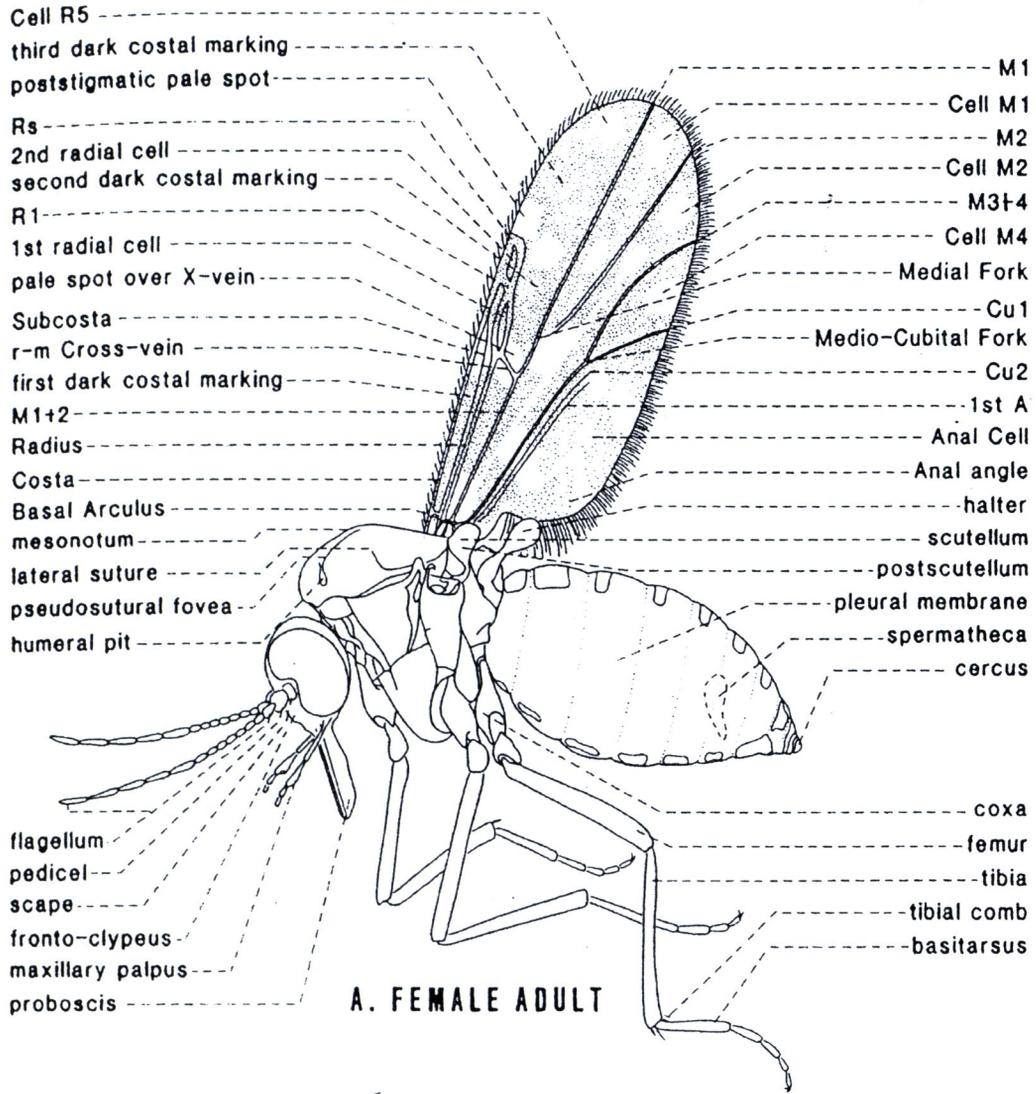


A *Culicoides* antenna, showing sensilla coeloconica on segments III and XI to XV



ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะหนวดของริ้น *Culicoides* พบอวัยวะรับความรู้สึก (sensilla coeloconica) ตั้งอยู่ที่ปล้องที่ 3 และ ปล้องที่ 6-15 (ที่มา:<http://www.iah.bbsrc.ac.uk/bluetongue/culicoides/introduction.html>)

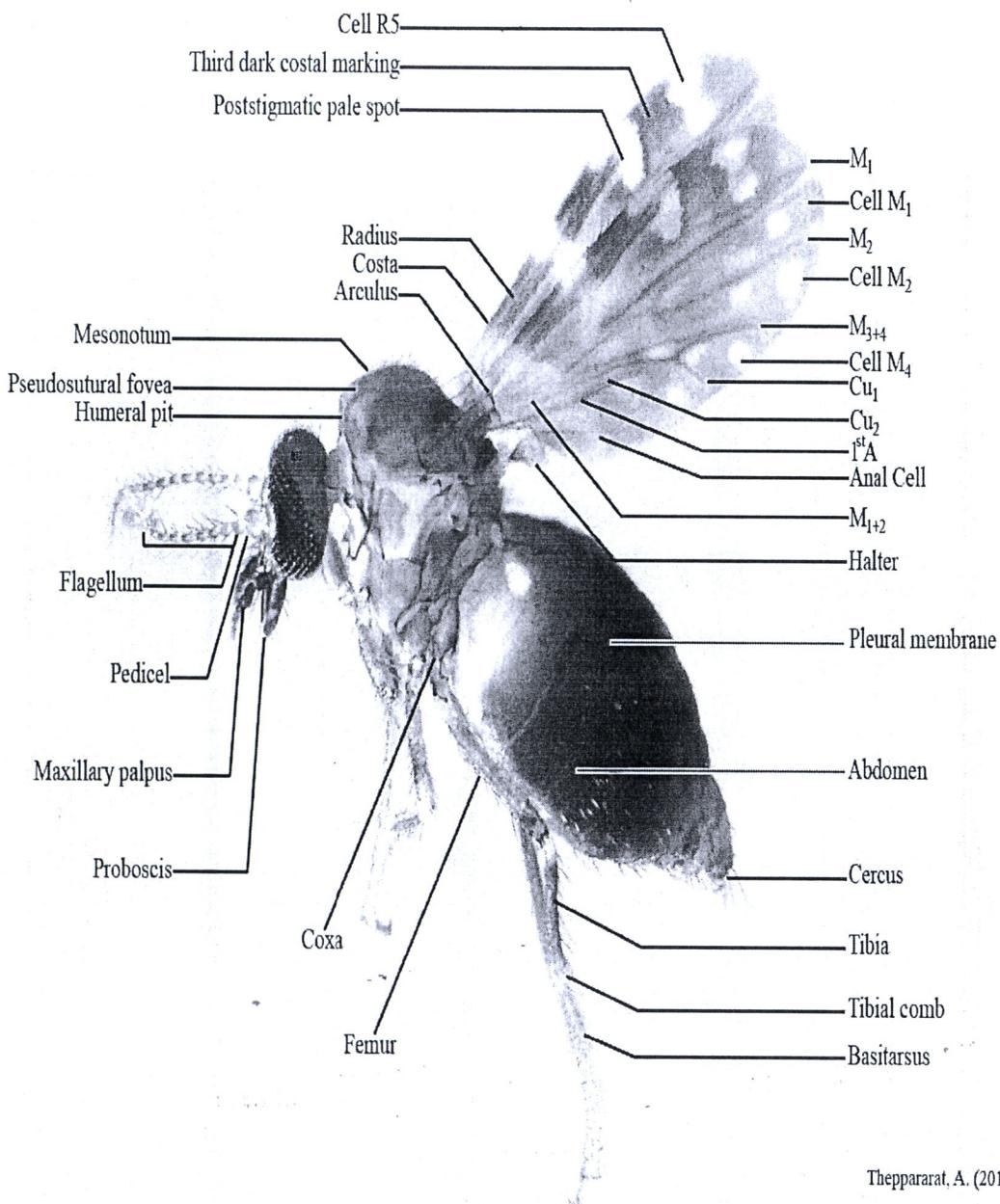
2.1.2 ส่วนอก (**thorax**) มีลักษณะกลม ทางด้านหน้าโป่งออก และด้านท้ายแบนเรียบ มีรอยยุบตรงกลาง เรียกว่า humeral pit พบส่วนใหญ่ในสกุล *Culicoides* บางชนิดส่วนอกมีจุดดำๆ หรือ marking ชัดเจน



B. FEMALE THORAX

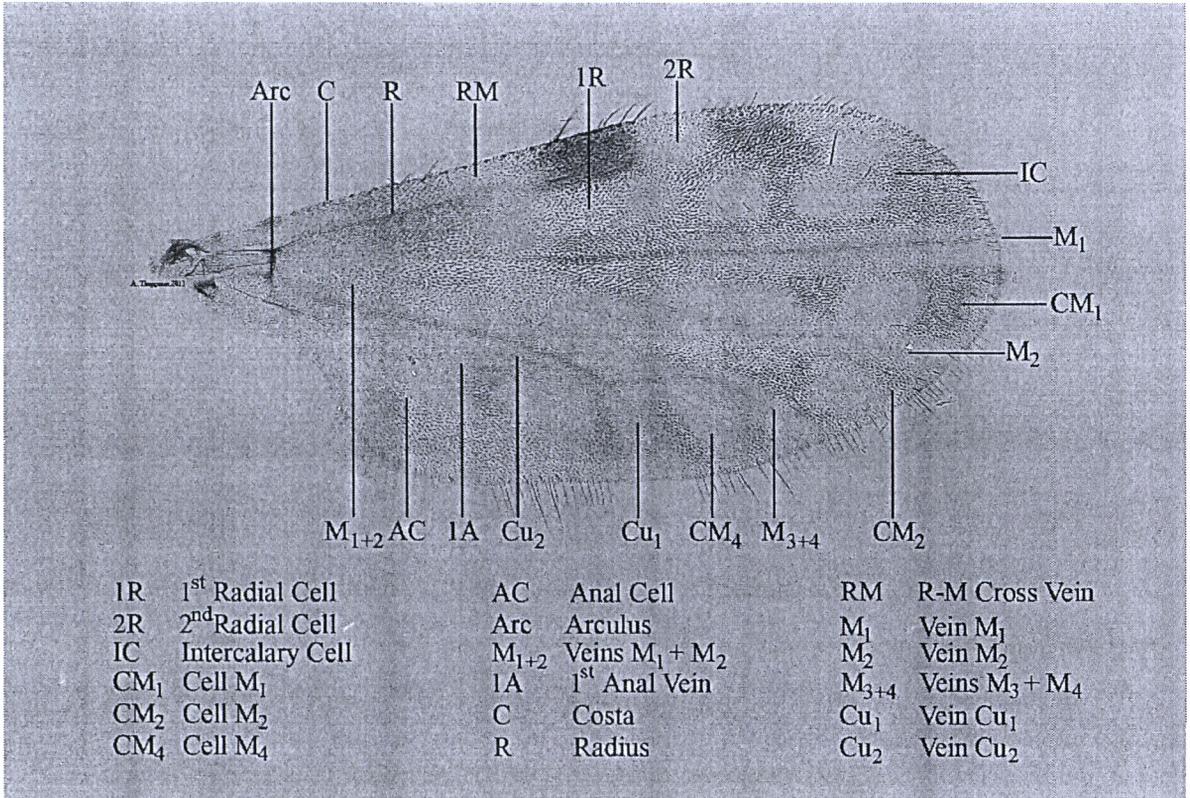
C. FEMALE SPERMATHECAE

ภาพที่ 2.6 (A) สัณฐานวิทยาของริ้น *Culicoides* ตัวเมีย (B) ส่วนอก (C) ถุงเก็บอสุจิ (spermathecae)
(ที่มา : Arnaud, 1956)



ภาพที่ 2.7 ลักษณะสัณฐานวิทยาของริ้น *Culicoides penegrinus* Kieffer

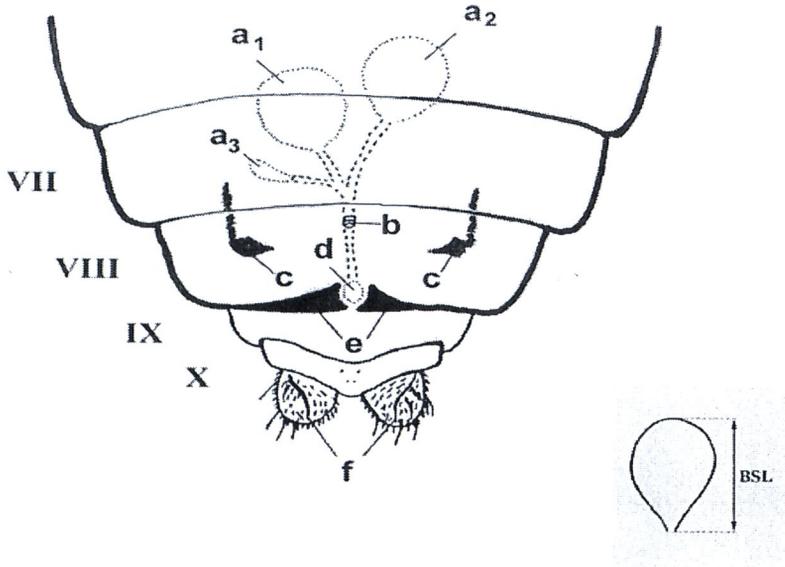
ปีก (wings) โดยทั่วไป รัง *Culicoides* ปีกแคบ แต่เพศผู้มีปีกกว้าง ปีกไม่มีเกล็ด แต่มีหลายชนิดที่ปีกปกคลุมด้วยขน เมื่อมองภายใต้กล้องจุลทรรศน์ รัง *Culicoides* มีปีกคลุมส่วนท้อง ซ้อนกันคล้ายกรรไกร เส้น ปีก media แดกออกเป็นง่าม ส่วนปีกมีความสำคัญในการจำแนกชนิด โดยเฉพาะรังสกุล *Culicoides* ปีกประกอบด้วยเส้นปีก (vein) ต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.8



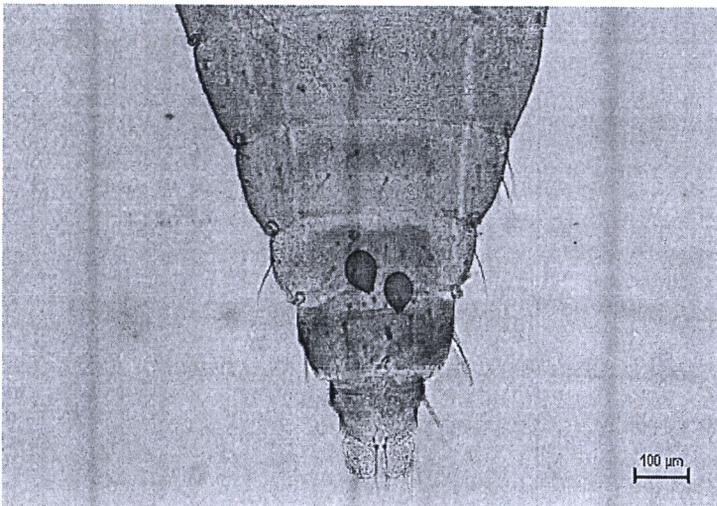
ภาพที่ 2.8 โครงสร้างปีกและเส้นปีกของ *Culicoides schultzei* gp.

ขา (legs) ขาคู่หน้า หดสั้น ไม่ยื่นออกมาให้เห็นชัดเจน ส่วนต้นขา (femur) มีมากกว่า 1 คู่ ที่โป่งออก และเป็นที่ตั้งของหนามส่วนท้อง tarsomere ที่ 4 หรือ 5 มีหนาม ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชนิด บางสกุลส่วนด้านล่างของ tarsomere ที่ 5 มีหนามยาวทู่ ปานดำ ไม่แหลม (bantonnets) รูปร่างของเล็บ (claw) เป็นอีกส่วนสำคัญในการแยกสกุล empodium เจริญดี การพัฒนาตัดแปลงของส่วน tarsomere ที่ 5 และเล็บ (claw) ใช้จำแนกในตัวเมีย ส่วนตัวผู้ ก่อนข้างยากในการบ่งบอกลักษณะทางกายภาพ ยกเว้น การผ่าดูอวัยวะตัวผู้ (genitalia)

2.1.3 ส่วนท้อง (Abdomen) ริ้นโดยทั่วไป ส่วนท้องของตัวเมียสั้น และทู่ ด้านบนส่วนท้องแบน ปลาย cerci จะสั้นและกลม ในตัวเมีย มีถุงเก็บอสุจิของตัวผู้ (spermathecae) มี 1-3 ถุง ขึ้นอยู่กับชนิด แต่ละชนิดมีรูปร่างแตกต่างกัน เช่น รูปร่างกลม รูปไข่ หรือวงรี ส่วนท้องตัวผู้แคบกว่าตัวเมีย ปล้องท้องมีทั้งหมด 9 ปล้อง scleroma ประกอบด้วย แผ่น tergum และ sternum สามารถหมุนได้ 180 องศา ในขณะที่ริ้นผู้จับคู่เพื่อผสมพันธุ์

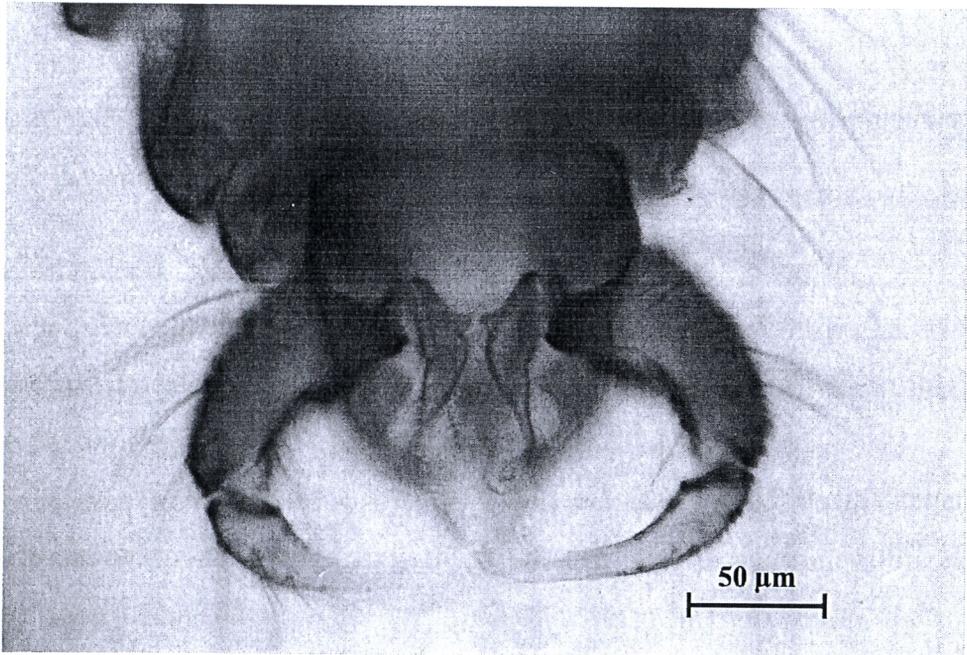


ภาพที่ 2.9 แสดงท้องส่วนล่างของตัวเมีย *Culicoides* a₁, a₂, ถุง spermathecae; a₃, rudimentary spermatheca; b, chitinous ring; c, abdominal sclerites; d, genital opening; e, chitinous plates; f, cerci; VII, VIII, IX and X อยู่ในปล้องท้องที่ 7, 8, 9 และ 10 (Pagès and Monteys, 2005)



ภาพที่ 2.10 ส่วนท้องของริ้น *Culicoides schultzei* gp. ตัวเมีย จากภาพมองเห็นถุงเก็บอสุจิ (spermathecae) 2 ถุง

อวัยวะสืบพันธุ์ตัวผู้ ตั้งอยู่ปล้องที่ 9 ประกอบด้วยแผ่น tergite ขยายเป็นแผ่นโค้งงอออกมาทางด้านนอก โดยทั่วไป แผ่น tergite จะมี apicolateral process ขนาดต่าง ๆ กัน ส่วน sternite ของปล้องที่ 9 สั้นกว่า มีแผ่นบาง ๆ เชื่อมกับ aedeagus จะพบ paramere 1 คู่ แยกจากกันหรือเชื่อมติดกัน นอกจากนี้ มี gonopod (genital appendage) 1 คู่ รูปร่างคล้ายปากกีบ ติดที่ด้านข้างของฐาน tergite แบ่งออกเป็น 2 ปล้อง ปล้องที่ฐานมีขนาดใหญ่ คือ basistyle (side piece) จะมี internal process 2 อัน คือ dorsal root of basistyle และ ventral basistyle ส่วนปล้องปลายคือ dististyle (clasper) รูปร่างเรียวยาวปลายโค้งเข้าด้านใน



ภาพที่ 2.11 อวัยวะสืบพันธุ์ของริ้นตัวผู้ (*Culicoides* spp.)



2.2 วงจรชีวิต (Life cycle)

รึ้น *Culicoides* มีการเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ (complete metamorphosis) โดยเริ่มจาก

ระยะไข่ (Eggs)

ไข่โดยทั่วไปมีลักษณะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิด เช่น บางชนิดมีสีดำ รูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 0.5 มม. ประมาณ 30-250 ฟอง ในพื้นโคลน ดินเปียก โดยเฉพาะบึง หนองน้ำเค็ม ที่มีซากไม้ผุพัง หรือ ใบไม้เน่าเปื่อยทับถม

ไข่ของรึ้น *Culicoides* เมื่อฟักจะเกาะติดกับวัตถุ รูปร่างคล้ายกล้วยหรือ banana shape ยาวประมาณ 400 μm กว้าง 50 μm ช่วงแรกหลังจากไข่ฟักออกมาจะมีสีขาว แล้วค่อย ๆ ดำเข้มอย่างรวดเร็ว ไข่รึ้น *Culicoides* ไม่ทนทานต่อความแห้งแล้ง ปกติจะฟักภายใน 2-7 วัน

ระยะตัวอ่อน (Larva)

ตัวอ่อนรึ้น *Culicoides* มีรูปร่างเหมือนหนอน (vermiform) ซึ่งเป็นตัวหนอน ไม่มีขา ตัวอ่อนมีปากยื่นไปทางส่วนหน้าตามแนวอนกับส่วนหัว (prognathous) ตัวอ่อนว่ายน้ำไปมาเหมือนปลาไหล ตัวอ่อน *C. furens* อยู่ในดินเค็มชื้นและ ในป่าโกงกาง (Linley และ David, 1971)

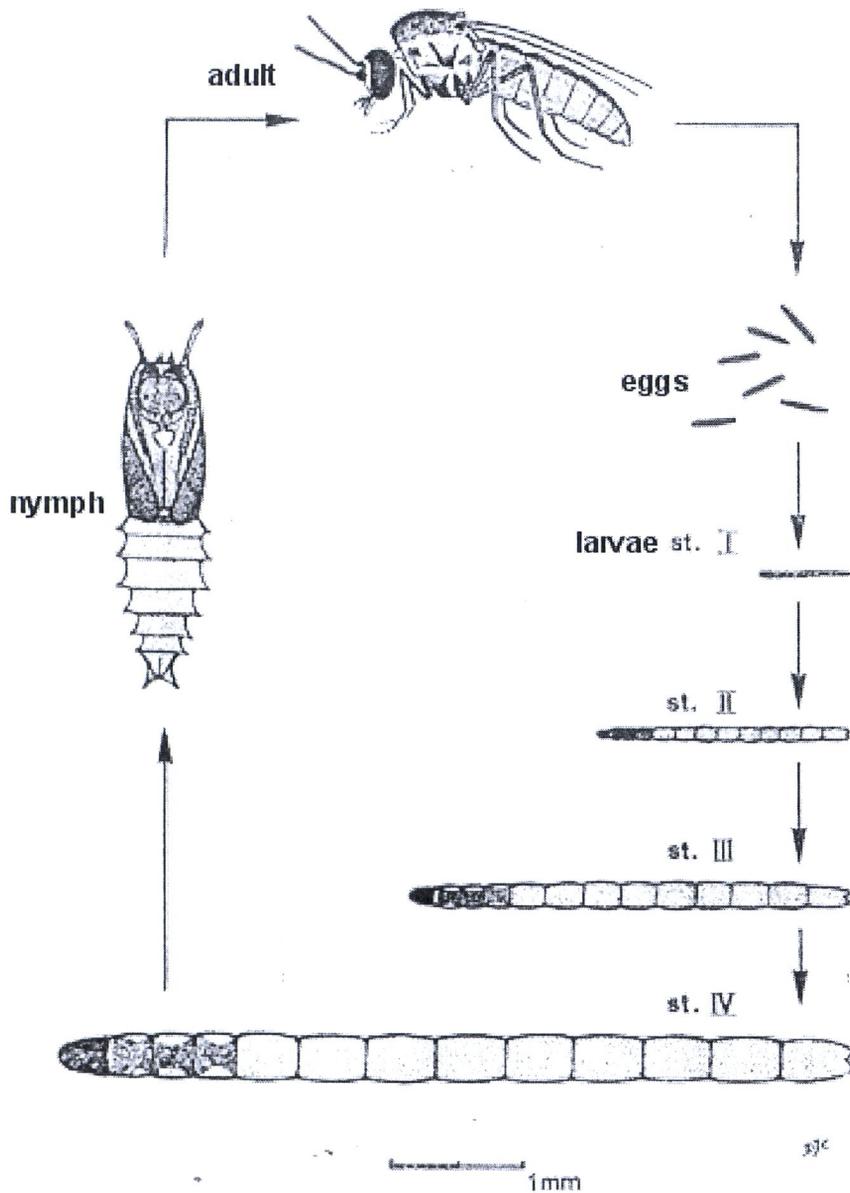
Allingham (1991) รายงานช่วงการเจริญเติบโตในระยะตัวอ่อน ขึ้นอยู่กับชนิด และอุณหภูมิ โดยใช้เวลาอย่างน้อยที่สุด ประมาณ 4-5 วัน บางครั้งอาจนานหลายสัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมีปัจจัยอื่นๆ อีกเช่น แสงและสารอาหาร เป็นต้น ถ้าประเทศที่มีอุณหภูมิต่ำ อากาศหนาวเย็น รึ้น *Culicoides* ฟักตัว (diapause) ข้ามฤดูหนาว (overwinter) อาหารของรึ้นในช่วงระยะตัวอ่อน ได้แก่ นิมาโทด โปรโตซัว และสัตว์ขาปล้องขนาดเล็ก ๆ (Aussel and Linley, 1993)

ระยะดักแด้ (Pupa)

ระยะดักแด้ มีสีน้ำตาลออกดำ มีอวัยวะหายใจแบบแตร (respiratory trumpet) มีลักษณะเป็นหลอดกลม มีท่อหายใจด้านหน้าและด้านหลัง ส่วนอกมีความยาวมากกว่าครึ่งหนึ่งของลำตัว ลอยน้ำปล่อยตัวจากวัสดุที่ยึดเกาะบ้างครั้งคราว พบตามขอบสระ ริมน้ำ ชายหาด บริเวณป่าชายเลน พื้นที่มีพืชปกคลุมหรือ ใบไม้ทับถม ดินและ ๆ ระยะดักแด้ใช้เวลาไม่นานนัก ปกติประมาณ 2-3 วัน บางครั้งขึ้นอยู่กับชนิดและอุณหภูมิ

ระยะตัวเต็มวัย (Adult)

รึ้น *Culicoides* ตัวเต็มวัย ชอบแสงสลัว ๆ มักออกหากินช่วงพลบค่ำหรือใกล้รุ่ง รึ้น *Culicoides* บินไม่ไกลจะแหล่งเพาะพันธุ์ ประมาณ 100 เมตร แต่ถ้าหากบินไกลจะไม่เกิน 2-3 กิโลเมตร เท่านั้น โดยทั่วไปแล้ว รึ้น *Culicoides* จะมีวงจรชีวิตสั้น ประมาณ 10-20 วัน (Mellor, et.al. 2000)



ภาพที่ 2.12 ลักษณะสัณฐานวิทยาของระยะต่างๆ ของริ้น *Culicoides*

Mordue และ Mordue (2003) กล่าวว่า อัตราการเจริญเติบโตของริ้นน้ำเค็มขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ อาหารที่ได้รับช่วงระยะตัวอ่อน ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการลอกคราบเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นตัวเต็มวัย ทั้งนี้ ยังส่งผลไปถึงการผลิตไข่อีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น *C. impunctatus* ต้องการดูดเลือด เพื่อการพัฒนาเจริญเติบโตของรังไข่ ซึ่งเราเรียกระบวนการนี้ว่า autogenous แต่พบว่าริ้น *Culicoides* ชนิดอื่น ๆ ที่สามารถวางไข่ได้โดยไม่ต้องดูดเลือด (anautogenous) ได้แก่ *C. nubeculosus*, *C. furens* และ *C. subimmaculatus* แต่โดยทั่วไปแล้ว ริ้น *Culicoides* กลุ่มนี้จะดูดเลือดสักครั้งก่อน ทั้งนี้เพื่อการเจริญเติบโตของไข่อุ่นที่ 2 การบินไปหาเหยื่อพบว่ามีบางชนิดที่เกาะบนตัวผู้ เพื่อยุงบินพาไปยังโฮสต์ที่มันต้องการ เช่น ริ้น *C. anophelis* จะดูดเลือดโฮสต์เดียวกันกับยุง

2. 3 การแพร่กระจาย (Distribution)

Wirth และ Hubert (1989) ทำการสำรวจจิ้ง *Culicoides* แถบประเทศพม่า เขมร อินโดนีเซีย ลาว มาเลเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ ไทย และเวียดนาม พบรวมทั้งสิ้น 168 ชนิด และเป็นชนิดใหม่ (new species) 53 ชนิด ซึ่งเป็นรายงานการตีพิมพ์ครั้งแรกที่เผยแพร่เกี่ยวกับ *Culicoides* ผีละอองออกของเอเชีย การระบาดของจิ้ง *Culicoides* spp. พบได้ทั่วโลก รวมทั้งในรัฐอลาสก้า จนถึง Arctic Circle ยกเว้น ประเทศนิวซีแลนด์ และเกาะเล็ก ๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก พื้นที่ที่ระบาดพบแหล่งเพาะพันธุ์ในผืนทราย โคลน เป็นต้น Kline (1986) ศึกษาจำนวนประชากรของจิ้ง *Culicoides* ตามฤดูกาลต่าง ๆ โดยใช้กับดักแสงไฟในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา พบจิ้ง *Culicoides* ทั้งสิ้น 21 ชนิด *C. mississippiensis* (57%), *C. furens* (36%) และเปอร์เซ็นต์ที่เหลือเป็นชนิดอื่น ๆ เช่น *C. floridensis* และ *C. melleus* เป็นต้น

จิ้ง *Culicoides* แพร่กระจายทั่วโลก แม้แต่บางประเทศที่ค่อนข้างร้อน เช่น ประเทศซาอุดีอาระเบีย พบจิ้ง *Culicoides* แพร่ระบาดในฟาร์มเลี้ยงแกะ 3 ชนิด ได้แก่ *C. imicola* (80%) กลุ่มของ *C. schultzei* (16%) และ *C. navaiae* (4%) ในฟาร์มม้าพบการระบาดของ *C. imicola* (80%) กลุ่มของ *C. schultzei* (20%) (Hilali.et.al, 2003)

การศึกษาความหลากหลายชนิดของจิ้ง *Culicoides* บริเวณเขื่อนของทะเลสาบ Yacyretá กึ่งกลางระหว่างประเทศอาร์เจนตินาและปารากวัย โดยทีมนักวิจัยได้วางกับดัก CDC light trap ตลอด 24 ชั่วโมง พบจิ้ง *Culicoides* 21 ชนิด และชนิดที่มีความเด่น (dominant species) คือ *C. insignis* และชนิดที่พบโดยทั่วไป เช่น *C. paraensi*, *C. venezuelensis* แต่พบว่า *C. pusillus* แพร่ระบาดในวงแคบ (Ronderos, et.al.2003)

Sasaki และคณะ (2004) สำรวจจิ้ง *Culicoides* แถบหมู่เกาะอิริโมเตะ ริวกิว ในประเทศญี่ปุ่น โดยใช้กับดักแสงไฟแบบดัดแปลงจาก FHK ใช้ไฟ 30W พบทั้งหมด 22 ชนิด และชนิดที่เด่น คือ *C. albifacia* (70.58%) รองลงมา *C. verbosus* (10.68%) นอกจากนั้น เป็นจิ้งชนิดอื่น ๆ

Jamnback และ Watthews (1963) ศึกษาประชากรของจิ้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยทำการเปรียบเทียบพื้นที่ 2 บริเวณ คือ บริเวณที่ทุ่งหญ้าเปิดโล่ง และบริเวณหนองน้ำที่มีตะไคร้น้ำปกคลุม landing rate สูงก่อนตะวันตกขึ้น ทั้ง 2 บริเวณ และค่อยลดลงอย่างช้า ๆ ระหว่างวัน ไม่พบจิ้งเลยในบริเวณทุ่งหญ้า แต่ก่อนพระอาทิตย์ตกประมาณชั่วโมงครึ่ง ทั้ง 2 บริเวณ พบประชากรจิ้งสูงขึ้นอีกครั้ง

การสำรวจจิ้ง *Culicoides* บริเวณฟาร์มไก่ในประเทศฟิลิปปินส์ โดยการใช้กับดักแสงไฟ พบ *Culicoides* ได้แก่ *C. peregrinus*, *C. palpifer*, *C. orientalis*, *C. arakawae*, *C. guttifer*, *C. albibasi*, *C. actoni*, *C. huffi*, *C. sumatra*, *C. clavipalpis*, *C. wenzeli*, *C. brevipalpis*, *C. bubalus*, *C. marginatus* และชนิดที่เป็นพาหะของ *Leucocytozoon calleryi* เป็น *C. arakawae* แต่พบว่าฟาร์มเคยมีประวัติเกิดโรค leucocytozoonosis อาจเป็นไปได้ว่า *C. effusus*, *C. peregrinus* และ *C. palpifer* เป็นพาหะของ *L. calleryi* ด้วย (Abella, et.al.1994)

Hudson (1986) สำรวจชายฝั่งแถบ suvaname และพื้นที่ป่าบริเวณใกล้เคียงระหว่างปี ค.ศ. 1979-1982 พบรึ้นจำนวนทั้งสิ้น 25 ชนิด เป็นรึ้น *Culicoides* 20 ชนิด *Forcipomyia* 3 ชนิด *Atrichopogon* 1 ชนิด และ *stillobezzia* 1 ชนิด ทวีปแอฟริกาเช่นกันที่มีรายงานการแพร่ระบาดของรึ้น *Culicoides* พบมากถึง 86 ชนิด เป็นพาหะของโรค African horse sickness และ Bluetongue virus การศึกษาประชากรของรึ้น *Culicoides bahrainensis* Boorman ในซาอุดีอาราเบีย พบว่า รึ้นชนิดนี้ แพร่ระบาดสูงสุดในช่วงเดือนเมษายน และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 22.4-29.3 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 34-66 % ไม่พบรึ้นเลยในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม (Kheir, 2010)

นอกจากฟาร์มไก่แล้ว Mushi และคณะ (1999) สำรวจพบว่ารึ้นแพร่ระบาดในฟาร์มนกกระจอกเทศ (*Struthio camelus*) ใน Botswana นกกระจอกเทศ ซึ่งเป็นสัตว์เศรษฐกิจ ผลิตภัณฑ์จากนกกระจอกเทศ เช่น เนื้อ หนัง และขน นกกระจอกเทศมีความต้องการของตลาดสูง เนื่องจากมีคอเลสเทอรอลต่ำ *Culicoides* ที่พบในฟาร์มนกกระจอกเทศ ได้แก่ *C. imicola*, *C. pycnostictus*, *C. engubandei*, *C. leucostictus*, *C. similes*, *C. neavei*, *C. schultzei* group. คาดว่า อาจจะเป็นพาหะของ *Plasmodium struthionis* และ *Leucocytozoon struthionis* และเป็นแหล่งติดต่อโรค mechanical transmission ของไวรัส fowlpox, ฟีลาเรียต่างๆ เป็นต้น

การศึกษายาววิวัฒนาการ (phylogeny) และประชากรของ *Culicoides* spp. จากแหล่งระบบนิเวศที่ต่างกันในประเทศเนเธอร์แลนด์ พบว่า *C. obsoletus* (Meigen) และ *C. puliparis* (Linnaeus) พบจำนวนมากสูงสุดในฟาร์ม แม้ว่า *C. dewulfi* Goetghebuer พบ 3% แต่เป็นพาหะของ Bluetongue และ *C. impunctatus* Goetghebuer พบในดินที่ชื้นแฉะ (Takken, et.al. 2008)

การแพร่กระจายของ *Culicoides* ในประเทศไทย

ข้อมูลริ้นน้ำเค็มในประเทศไทยมีเผยแพร่ไม่มากนัก ที่รวบรวมได้แก่ รายงานการจัดทำกุญแจในการจำแนกชนิดของริ้น *Culicoides* อาศัยในเทือกเขา จังหวัดเชียงใหม่พบ 22 ชนิด (Ratnaworabhan, 1975)

ลักษณะ (2519) รายงานว่า ริ้น *Culicoides* spp. มีชุกชุมบริเวณชายทะเล และในคอกปศุสัตว์ จังหวัดสงขลาและภูเก็ต พบแพร่ระบาด 52 ชนิด ชอบกัดคนและสัตว์เลี้ยง นอกจากนี้ ยังพบสกุล *Allaudomyia*, *Africopogon*, *Bezzia*, *Dasyhelea*, *Forcipomyia*, *Monohalea* และ *Stillobezzia* และในจังหวัดชลบุรี Chantawanish (1963) รายงานการสำรวจฟาร์มม้าพบ *Culicoides* 27 ชนิดในฟาร์มม้า และในชายหาดบางเสร่ จังหวัดชลบุรี อรุณรัตน์ และสมนึก (2551) ได้สำรวจริ้นตามชายหาด พบริ้น *Culicoides* หลายชนิดเช่นกัน

แหล่งเพาะพันธุ์ของริ้น (Breeding site of *Culicoides* spp.)

จากการศึกษาของ Uslu & Dik (2007) พบว่าริ้น *Culicoides* แต่ละชนิดมีแหล่งเพาะพันธุ์ต่างกัน แต่ส่วนใหญ่มักพบตามโคลนที่มีอินทรีย์วัตถุทับถม ใกล้แหล่งน้ำ Kardatzke และ Rowley (1971) ศึกษาแหล่งที่อยู่อาศัยของริ้น *Culicoides* ตอนกลางรัฐ ไอโอวา พบว่าริ้น *Culicoides* มักอาศัยในแหล่งน้ำสะอาด ทั้งนี้ แหล่งน้ำสะอาด แบ่ง 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำนิ่ง และน้ำไหลเวียนตลอดเวลา พบว่าริ้น *Culicoides* ประมาณ 87% พบในแหล่งน้ำสะอาดที่ไหลเวียนตลอดเวลา พบริ้น *C. cerpuscularis* มากที่สุด และริ้นที่พบทั่วไป ได้แก่ *C. biguttatus*, *C. haematopotus*, *C. travisi* และ *C. variipennis* ริ้น *C. obsoletus*, *C. venustus* และ *C. wisconsinensis* พบบ้างครั้งคราวการศึกษาที่อยู่อาศัยของริ้น *Culicoides* spp. ในเขต intertidal zone ทางใต้ของควีนแลนด์พบริ้นจำนวนทั้งสิ้น 5 ชนิด ได้แก่ *C. henryi*, *C. longior*, *C. marmoratus*, *C. subimmaculatus* และ *C. cordiger* อาศัยอยู่บริเวณป่าโกงกาง แหล่งที่อยู่อาศัยของตัวอ่อน อยู่ลึกในดิน ประมาณ 1 cm พบ *C. subimmaculatus* (95%), *C. melleus* (96.3%) ลึกในดินเพียงแค่ 1.3 cm (Hagan & Kettle, 1990)

2.4. นิเวศวิทยาของริ้น *Culicoides* spp.

(Ecology of *Culicoides* spp.)

นิเวศวิทยาของริ้นน้ำเค็มแตกต่างกับแมลงชนิดอื่น ๆ ในอันดับ Diptera โดยเฉพาะยุง แต่จากการรวบรวมเอกสารต่าง ๆ พบว่าริ้นน้ำเค็มแต่ละชนิด มีนิเวศวิทยาที่มีความแตกต่างเช่นกัน นิเวศวิทยาที่กล่าวถึงนี้ ได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย การออกหากิน ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อประชากรในแต่ละช่วงเวลา อุณหภูมิ แสงแดด ความเร็วลม เป็นต้น

2.4.1 พฤติกรรมออกหากินของริ้น *Culicoides* spp. (Adult flight behavior of *Culicoides* spp.)

รายงานพฤติกรรมการออกหากินของริ้น *Culicoides* เกิดขึ้นตลอด 24 ชั่วโมง โดยกิจกรรมต่าง ๆ ถูกกำหนดจากระบบการภายใน (endogenous rhythm) และเปลี่ยนแปลงตามเงื่อนไขภายใน สภาพแวดล้อมที่แตกต่าง *Culicoides* บางชนิด เช่น *C. nubeculosus* และ *C. heliophilus* ออกหากินช่วงโพลีเพลทหรือช่วงกลางคืน (Smith and Mellen, 2003)

การศึกษาทางด้านอนุนิเวศวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการออกหากินของริ้น พบว่าความเร็วลม อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ มีผลต่ออัตราการกัดของริ้น โดยริ้นมักออกหากินในช่วงอุณหภูมิมากกว่า 15 องศาเซลเซียส (17 องศาเซลเซียสเป็นอุณหภูมิที่ริ้นชอบ) ความเร็วลม น้อยกว่า 1 kph พบอัตราการกัดสูงสุด แต่ความเร็วลมมากกว่า 5 kph พบว่าอัตราการกัดลดลง ถ้าอากาศดี ไม่มีฝนตก หรือเมฆบดบัง พบอัตราการกัดมาก ริ้น *Culicoides variipennis* มีกิจกรรมสูงสุดในช่วงบ่ายแก่ ๆ แต่จะอยู่นิ่ง (inactive) ถ้าอุณหภูมิมักกว่า 32 องศาเซลเซียส (Strickman, et.al. 1995)

การศึกษารอบออกหากินหรือวงจรการคัดเลือก (circadian rhythm) ในเวลากลางวัน (diurnal) และกลางคืน (nocturnal) ด้านตะวันตกของยูกันดา พบว่าริ้น มีการออกหากินสูงสุด 2-3 ชั่วโมง ระหว่าง 19.00-20.00 น. แต่แมลงอื่น ๆ เช่น *Glossina fuscipleuris* ชอบออกหากินช่วงกลางวัน และช่วงเช้า (Kangwagye, 1973) พิสัยของการบิน (flight range) ของสกุล *Culicoides* ก่อนข้างสั้น บินไม่ไกลประมาณ 100 เมตร จากแหล่งเพาะพันธุ์ ถ้าบินไกล อาจเพียงแค่ 2-3 กิโลเมตรเท่านั้น แต่พบรายงานว่าริ้นบางชนิดบินได้ไกลจากแหล่งริ้นคัดเลือกสามารถอาศัยในบ้าน (exophilic) และนอกบ้าน (exophagic) แต่พบว่าการเข้าจู่โจมในบ้านน้อยกว่านอกบ้าน (Mellor, et.al. 2000) จากการสำรวจของ Walker (1977) เพื่อศึกษารอบการแพร่กระจายริ้น *Culicoides* ที่อาศัยในระบบนิเวศวิทยาทั่วไป (ecological zone) ตามฤดูกาลต่างๆ ได้แก่ *C. brucei*, *C. cornutus*, *C. distinctipennis*, *C. magnus*, *C. milnei*, *C. nivosus*, *C. pycnostictus*, *C. schultzei* gp. *C. simillis*, *C. trifasciellus* และ *C. zuluensis* ริ้น *Culicoides* ที่พบในฟาร์มโคในเขต Ruiru ได้แก่ *C. cornutus*, *C. pallidipennis*, *C. nivosus* และ *C. milnei* แต่ในเขตคิโยโกะ ฟาร์มโค แกะ และ แพะ พบ *C. schultzei* gp.,

C. zuluensis, *C. pallidipennis*, *C. nivosus*, *C. dekeyseri*, *C. fuscicauda*, *C. fuscicaudae*, *C. simillis* และ *C. fulvithora*

ริ้น *Culicoides* โดยส่วนใหญ่ พบว่าออกหากินในช่วงเช้าตรู่และพลบค่ำ บรรยากาศสลัวๆ (crepuscular) เช่น *C. pallidicornis*, *C. obsoletus*, *C. griseusens* และ *C. sanguisuga* แต่ *C. sinanoensis* ชอบออกหากินเวลากลางคืน (nocturnal) พบมากที่สุด 2 ชั่วโมงหลังพระอาทิตย์ตก *C. variipennis* มีกิจกรรมสูงสุด ในช่วงบ่ายแก่ๆ แต่จะอยู่นิ่ง ถ้าอุณหภูมิมากกว่า 32 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ ริ้นทั่วไป จะเกาะนิ่ง (inactive) ถ้าไม่ถูกระตุ้นโดยโฮสต์ (Kettle, 1969)

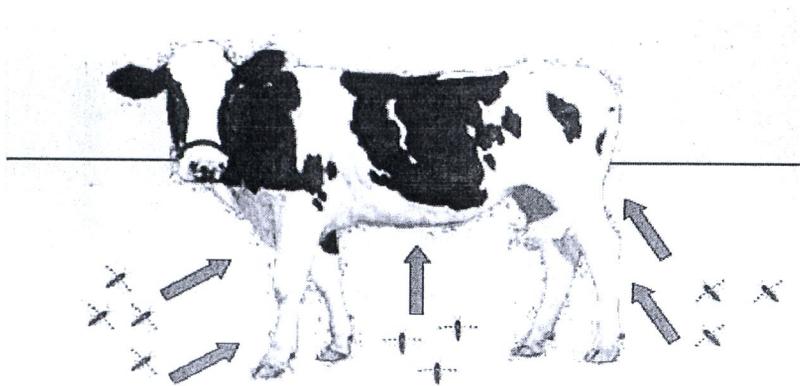
Bishop และคณะวิจัย (2000) ศึกษา ริ้น *Culicoides* โดยการวางกับดักแสงไฟ จุดบันทึกข้างขึ้นข้างแรมที่มีผลต่อประชากรริ้นในวันที่ทำการสำรวจ รวมทั้งศึกษาปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ และความเร็วลม และมีรายงานว่าไม่ใช่เฉพาะริ้นน้ำเค็มเท่านั้น แมลงอื่น ๆ เช่น ยุงลาย (*Aedes taeniorhynchus*) ได้รับอิทธิพลจากแสงจันทร์ที่ส่งผลต่อการออกหากิน โดยจะจับได้มากกว่าในวันที่พระจันทร์เต็มดวง (Allan, et.al.1987)

2.4.2 การดูดเลือด (Blood Feeding)

เฉพาะริ้นเพศเมียเท่านั้นที่ดูดเลือด พฤติกรรมดูดเลือดปริมาณมากกว่าน้ำหนักตัวของมันเอง ตัวจะเป่ง ท้องป่อง ริ้นดูดกินทั้งเลือดมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสัตว์ปีก ส่วนริ้นเพศผู้จะดูดกินน้ำหวาน บางครั้งพบริ้นเพศเมียดูดกินน้ำหวานจากดอกไม้เช่นกัน Kettle (1962) รายงานว่า ถ้ามีโฮสต์ (host) ตัวเดียวกัน ริ้นน้ำเค็มแต่ละชนิดมักดูดเลือดอวัยวะต่าง ๆ ของโฮสต์แตกต่างกัน คือ

แขน	ชนิดที่ดูดเลือดคือ	<i>L. barbosai</i>
ขา	ชนิดที่ดูดเลือดคือ	<i>L. bequaerti</i>
ใต้ร่มผ้า	ชนิดที่ดูดเลือดคือ	<i>C. furens</i>

แม้กระทั่ง โฮสต์ที่เป็นสัตว์ เช่น วัว ริ้นจะจู่โจมในบริเวณใต้ส่วนท้อง ขา และอู้งเท้า ดังภาพ



ภาพที่ 2.13 การจู่โจมกัดของริ้น บริเวณใต้ท้อง ขาและอู้งเท้า (<http://www.butox-info.com/ectoparasites/behaviour-culicoides.asp>)

2.5. ความสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุข

วงศ์ Ceratopogonidae ซึ่งมีมากกว่า 5,500 ชนิด ประกอบด้วย 125 สกุล และมี 4 สกุล ที่ดุเดือด และ *Culicoides* มีบทบาทความสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุข ตลอดจนส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจมีดังนี้

2.5.1 การก่อความรำคาญและอาการแพ้ (Annoyance and Allergic)

ริ้นกัดทำให้เกิดอาการระคายเคือง บางคนเกิดอาการแพ้รุนแรงมาก เป็นฝีหนอง เช่น *Culicoides* กัดและดูดเลือดคน ก่อปัญหาและสร้างความรำคาญให้แก่นักท่องเที่ยวในรัฐฟลอริดา บาฮามัส และแคริเบียนเป็นอย่างมาก ริ้นก่อผลเสียหายแก่การท่องเที่ยวของชายหาดดังกล่าว คือ *C. furens*, *C. barbosi* และ *C. phlebotomus* เป็นต้น การโจมตีของริ้นเกิดขึ้นได้ แม้ว่าจะกางมุ้งตาข่ายกันยุง เนื่องจากริ้นมีขนาดเล็กกว่า ยุง มันสามารถลอดผ่านตาข่ายเข้ามากัดคนภายในมุ้ง ทำให้เกิดอาการคัน และบางคนอาจจะแพ้อย่างรุนแรง Wongsathuaythong และคณะ (1977) รายงานเกี่ยวกับผู้ป่วยที่มารักษาที่คลินิกโรคผิวหนังในกรุงเทพฯ ซึ่งอาการคันผิวหนัง เนื่องจากถูกริ้นกัด ผู้จัดการออนไลน์ (2554) นักท่องเที่ยวที่ได้ไปชายหาดในจังหวัดชุมพร ถูกริ้นกัด จนต้องไปรักษาตัวในโรงพยาบาล

2.5.2 การถ่ายทอดเชื้อโรคและหนอนพยาธิโดยริ้นน้ำเค็ม มีดังต่อไปนี้

1. พยาธิ (Filarioidea)

Hopkins (1952) พบว่าริ้น *C. austeni* และ *C. grahmi* ที่วางไข่โคนต้นกล้วยที่ถูกตัดซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ และพยาธิ *Acanthocheilonema perstans* ทั้งนี้ มีการรายงานถึงชายชาวแคริเบียน ที่อวัยวะภายในร่างกายมีหนอนพยาธิตัวกลม *Mansonella ozzardi* อาศัยอยู่ ริ้น *Culicoides* เป็นพาหะนำโรคหลายชนิด โดยในปี ค.ศ. 1972 Dyce Shap รายงานว่า *C. grahmi* เป็นพาหะนำหนอนพยาธิตัวกลม *Acanthocheilonema perstans* แพร่ระบาดในเขตตะวันออกและตะวันตกของแอฟริกา

จากการสำรวจพาหะนำโรคของ Buckley (1938) รายงานว่า *Culicoides* 20 ชนิดและ *Lasiohelea* 1 ชนิดที่พบในฟาร์มโคนม ทั้งนี้ *C. pungens* และ *C. oxystoma* เป็นชนิดที่แพร่กระจายจำนวนมาก แต่พบการติดต่อโรคต่ำ (0.3%) และจากการสำรวจพื้นที่แถบชายฝั่ง Suriname และป่าไม้ของ Hudson (1986) มีการรายงานเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของริ้น หรือเรียกตามภาษาท้องถิ่นว่า “Mampieren” และเป็นพาหะของพยาธิตัวกลม เช่น *Mansonella ozzardi* และ *M. perstans* และประเทศไนจีเรีย เป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีรายงานพบ *M. perstans* ที่มีริ้น *Culicoides fulvithorax* เป็นแมลงพาหะ พบพยาธิระยะที่ 3 (*M. perstans*) 1.95 % จากตัวอย่างริ้น 359 ตัว (Agbolade, et.al. 2006)

Gibson & Ascoli (1952) ทำการสำรวจริ้น *Culicoides paraensis* และ *C. stigmalis* ที่เป็นพาหะของไมโครฟิลาเรีย *Onchocerca volvulus* ในกัวเตมาลา และจากการศึกษาโดย Steward (1933) รายงานถึง

Onchocerca nubeculosus (=cervicalis) มีรีน *C. obsoletus* และ *C. nubeculosus* เป็นแมลงพาหะทำให้เป็นโรคในม้า แพร่ระบาดในประเทศออสเตรเลียและมาเลเซีย เช่นกันที่พบการติดต่อของไมโครฟิลาเรีย *Onchocerca gibsoni* อย่างรุนแรง ส่งผลเสียหายต่อฟาร์มโคนม

2.5.2 โปรโตซัว (Protozoa; Eucoccida, Kinetoplastida)

Culicoides รีชนิดนี้เป็นพาหะนำโรคจากโปรโตซัวมากกว่า 10 ชนิด เช่น *Haemoproteus* (สกุลย่อย *Parahaemoproteus*) *canchites* โดยมี *C. sphagnumensis* เป็นแมลงพาหะ และพบการแพร่ระบาดของโรคอย่างรุนแรงในนกแรกเกิด (Garvin and Greiner, 2003) ในประเทศฟิลิปปินส์ พบการแพร่กระจายของรีน *Culicoides* จากทำการสำรวจโดยใช้กับดักแสงไฟ (light trap) ตามฟาร์มเลี้ยงไก่ และจากการสำรวจครั้งนี้พบรีน้ำเค็ม ได้แก่ *C. effuses*, *C. peregrinus*, *C. palpifer*, *C. oxystoma*, *C. orientalis*, *C. arakawae*, *C. actoni*, *C. huffi*, *C. sumatrae*, *C. bubalus* และ *C. marginatus* ซึ่งบางชนิดเป็นพาหะของโรค *Lecocytosoonosis* ในไก่ (Jose, et al., 1994)

โรค *Leucocytozoonosis* แพร่ระบาดอย่างรุนแรงโดยเชื้อโปรโตซัว *Leucocytozoon caulleryi* ในประเทศญี่ปุ่นและเคนยา พบแมลงพาหะนำโรคชนิดสำคัญคือ *C. arakawae* ซึ่งโรค *Leucocytozoonosis* ก่อความเสียหายแก่วงการปศุสัตว์ ผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และประเทศเคนยายังพบการติดต่อของ *Hepatozoon* (*Plasmodium*) *kochi* เป็นปรสิตคล้ายมาลาเรีย โฮสต์เป็นลิง ในประเทศไทยพบว่าเคยมีรายงานเกี่ยวกับโรคที่ทำให้ไก่ตายทั้งฟาร์ม โดย Campbell (1954) เรียกโรคชนิดนี้ว่า Bangkok haemophagic ซึ่งมีเชื้อ *Leucocytozoon caulleryi* เป็นสาเหตุ

2.5.3 ไวรัส (virus)

Mellor และคณะ (2000) ได้พบว่ามีไวรัสมากกว่า 50 ชนิดที่มีรีน *Culicoides* เป็นพาหะนำเชื้อโรคต่าง ๆ โรคที่ร้ายกาจนี้คือ Bluetongue มีไวรัส orbivirus เป็นเชื้อสาเหตุ และมีรีน *C. variipennis* เป็นแมลงพาหะ และดำเนินการเฝ้าระวังโรค Bluetongue ในประเทศอิตาลี และศึกษาขั้นตอนการจำแนกชนิด โดยใช้กุญแจอย่างง่าย ชนิดของรีน *Culicoides* ที่พบได้แก่ *C. imicola*, *C. palolae* และ *C. schultzei* นอกจากนี้ Goffredo และคณะ (2004) รายงานเป็นครั้งแรกว่า *C. imicola* Kieffer ซึ่งเป็นพาหะชนิดสำคัญของ Bluetongue virus (BTV) และรายงานชนิดที่แพร่ระบาดจำนวนมากคือ *C. paolae* Boorman และมี *Culicoides* ชนิดอื่น ๆ อีก 10 ชนิด ไวรัสสาเหตุโรค Bluetongue และ Horse sickness ถูกค้นพบโดย Du Toit ในปี ค.ศ. 1944 จากการสำรวจ *Culicoides* ในแถบแอฟริกาใต้ โดยการใช้ New Jersey light trap เมื่อตรวจพบเชื้อไวรัส นำกลับไปฉีดให้แก่แกะและม้าปกติ ผลการทดลองปรากฏว่าแกะจำนวน 3 ตัวแสดงอาการของโรค Bluetongue และตายไปหนึ่งตัว จากการตรวจสอบพบไวรัสชนิดนี้อยู่ในกระเพาะของรีน โดยไม่ถูกย่อย และการติดต่อโรคส่งผ่านโดยการกัดโฮสต์



ตารางที่ 2.1 รายงานการเป็นพาหะนำโรคของริ้น *Culicoides* รวบรวมจากเอกสารอ้างอิงต่างๆ (Kettle, 1965) (Linley, 1985) (Wirth & Hubert, 1989)

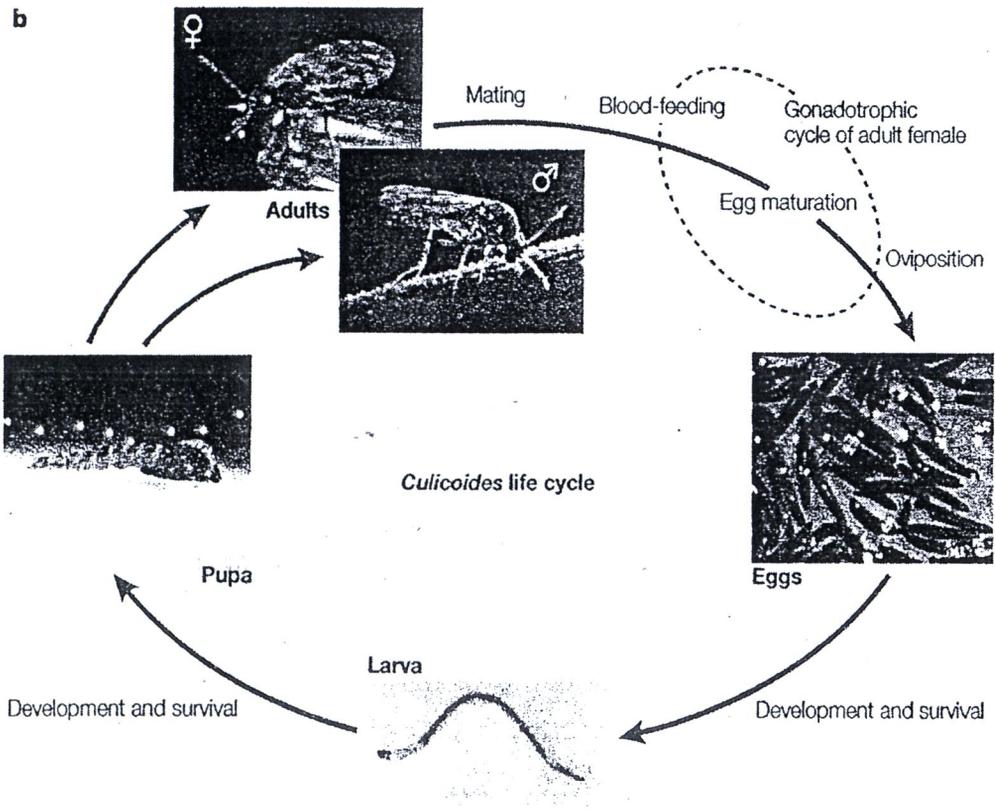
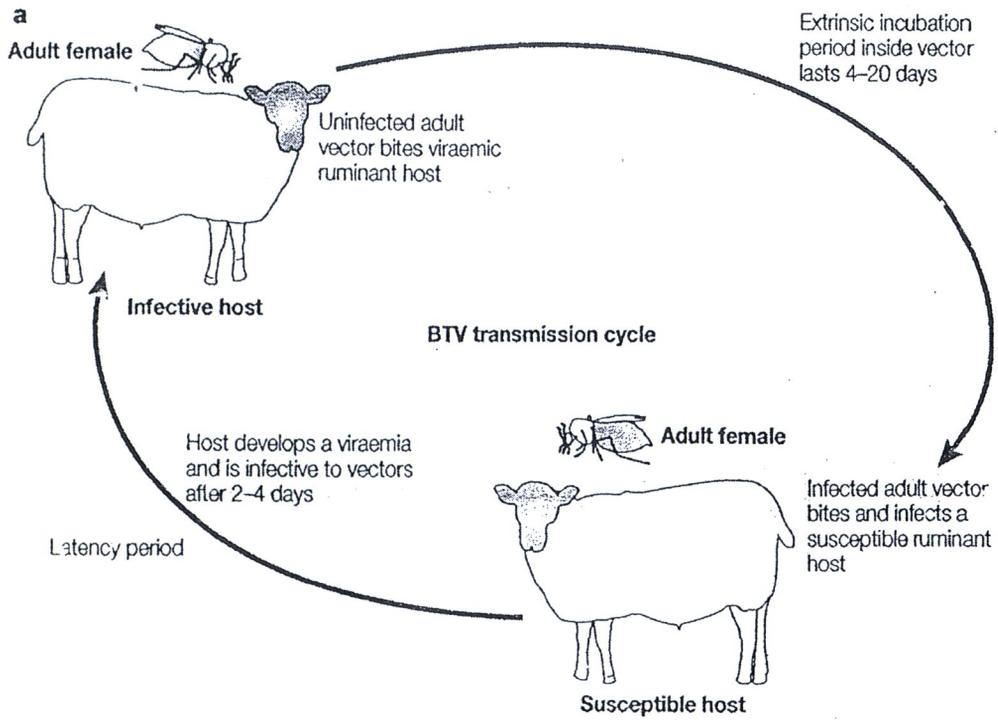
เชื้อโรคหรือหนอนพยาธิ	แมลงพาหะ	อ้างอิง	โฮสต์
Filarioidea			
<i>Eufilaria longicaudata</i>	<i>C. crepuscularis</i>	Hibler (1963)	นก (American Magpie)
	<i>C. haematopotus</i>		
<i>E. delicata</i>	<i>C. nubeculosus</i>	Bain (1980)	Blackbird
<i>E. bartlettiae</i>	<i>C. nubeculosus</i>	Bain (1980)	Blackbird
<i>Splendidofilaria picacardina</i>	<i>C. crepuscularis</i>	Hibler (1963)	นก (American Magpie)
<i>S. californiensis</i>	<i>C. multidentatus</i>	Weinmann et.al. (1979)	นกกระทา
<i>Chandlerella striatospicula</i>	<i>C. haematopotus</i>	Hibler (1963)	นก (American Magpie)
<i>Ch. quisquali</i>	<i>C. crepuscularis</i>	Robinson (1971)	นก Grackle
<i>Ch. chitwoodae</i>	<i>C. stilobezzioides</i>	Bartlett & Anderson (1980)	อีกา
	<i>C. travisi</i>		
<i>Acanthochelilonema perstans</i>	<i>C. grahami</i>	Sharp (1927)	-
<i>Acanthochelilonema perstans</i>	<i>C. austerni</i>	Sharp (1928)	-
<i>Acanthochelilonema perstans</i>	<i>C. austerni</i>	Hopkins & Nichola (1952)	-
<i>Dipetalonema streptocera</i>	<i>C. grahami</i>	Chardome & Peel (1949)	
<i>Dipetalonema streptocera</i>	<i>C. grahami</i>	Henrard & Peel (1949)	-
<i>D. streptocera</i>	<i>C. grahami</i>	Duke (1954)	-
<i>D. gracile</i>	<i>C. hollensis</i>	Eberhard et.al. (1979)	ลิง
<i>D. caudispina</i>	<i>C. hollensis</i>	Eberhard et.al. (1979)	ลิง
<i>Tetrapetalonema marmosetae</i>	<i>C. hollensis</i>	Lowrie et.al. (1978)	ลิง
	<i>C. furens</i>		
<i>T. llewellyni</i>	<i>C. hollensis</i>	Yates et.al. (1982)	แรคคูน

ตารางที่ 2 รายงานการเป็นพาหะนำโรคของริ้น *Culicoides* รวบรวมจากเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ (Kettle, 1965) (Linley, 1985) (Wirth & Hubert, 1989) (ต่อ)

เชื้อโรคหรือพยาธิ	แมลงพาหะ	อ้างอิง	โฮสต์
Subfamily Dirofilariinae			
<i>Macacanema formosana</i>	<i>Culicoides sumatrae</i>	Schacher (1973)	ลิง
<i>Mansonella ozzardi</i>	<i>C. furens</i>	Buckley (1934)	-
Subfamily Onchocercinae			
<i>Onchocerca reticulata</i>	<i>C. nubeculosus</i>	Steward (1933)	ม้า
<i>O. reticulata</i>	<i>C. obsoletus</i>	Steward (1933)	
<i>O. cervicalis</i>	<i>C. nubeculosus</i>	Steward (1933)	
	<i>C. variipenis</i>	Mellor (1975)	
<i>O. gutturosa</i>	<i>C. nubeculosus</i>	Bain (1979)	วัว
	<i>C. kingi</i>	El Sinnary & Hussein (1980)	
<i>O. sweetae</i>	<i>C. sp. 'M'</i>	Spratt <i>et.al.</i> (1978)	ควาย
<i>O. gibsoni</i>	<i>C. pungens</i> , <i>C. shortii</i>	Buckley (1938)	วัว
	<i>C. orientalis</i> , <i>C. oxystoma</i>		
	<i>Forcipomyia townsvillensis</i>	Ottley & Moorehous (1980)	
Subfamily Icosiellinae			
<i>Icosiella neglecta</i>	<i>Forcipomyia velox</i>	Desportes (1941)	กบเขียว
Protozoa (Haemosporidiidea)			
<i>Haemoproteus (P.) nettionis</i>	<i>C. downesi</i>	Fallis & Wood (1957)	เป็ด
<i>Haemoproteus (P.) canachites</i>	<i>C. sphagnumensis</i>	Fallis & Bennett (1960)	ไก่ป่า
<i>Haemoproteus (P.) danilewskii</i>	<i>C. crepuscularis</i>	Fallis & Bennett (1961a,b)	อีกา
	<i>C. downesi</i>		
<i>Haemoproteus (P.) fringillae</i>	<i>C. crepuscularis</i>	Fallis & Bennett (1961a,b)	นกกระจงอก
	<i>C. stilobezzioides</i>		ชนิดคอกขาว
	<i>C. sphagnumensis</i>		
<i>Haemoproteus (P.) velans</i>	<i>C. sphagnumensis</i>	Khan & Fallis (1971)	นกหัวขวาน
	<i>C. stilobezzioides</i>		
<i>Haemoproteus (P.) desseri</i>	<i>C. nubeculosus</i>	Miltgen <i>et.al.</i> (1981)	นกแก้ว

ตารางที่ 2 รายงานการเป็นพาหะนำโรคของรีน *Culicoides* รวบรวมจากเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ
(Kettle, 1965) (Linley, 1985) (Wirth & Hubert, 1989) (ต่อ)

เชื้อโรคหรือหนอนพยาธิ	แมลงพาหะ	อ้างอิง	โฮสต์
<i>Haemoproteus (P) meleagridis</i>	<i>C. edeni</i> <i>C. hinmani</i> <i>C. arboricola</i>	Atkinson <i>et.al.</i> (1983)	ไก่วง
<i>Leucocytozoon caulleryi</i>	<i>C. arakawae</i> <i>C. circumscriptus</i> <i>C. odibilis</i>	Akiba (1960) Kitaoka & Yajima (1959)	ไก่
แฟลกเจลเลต (Kineoplastida)			
<i>Trypanosoma bakeri</i>	<i>C. nubeculosus</i>	Miltgen & Landau (1982)	นกแก้ว
<i>Trypanosoma spp.</i>	<i>C. sphagnumensis</i> <i>C. stilobezzioides</i> <i>C. crepuscularis</i>	Bennett (1961)	สัตว์ปีก



ภาพที่ 2. 14 a. การติดต่อโรค Bluetongue โดยมีรีน *Culicoides* เป็นพาหะ b. วงจรชีวิตรีน (ที่มา : Purse, et.al. 2005)

2.6 ข้อมูลเบื้องต้นของจังหวัดสระแก้ว

ประวัติศาสตร์

จังหวัดสระแก้วมีประวัติความเป็นมาที่ยาวนานนับ 4,000 ปี ตั้งแต่ยุคหินใหม่-ยุคโลหะ โดยมีการค้นพบวัตถุโบราณที่บ้านโคกมะกอก ตำบลเขาสามสิบ อำเภอเขาฉกรรจ์ ในยุคต่อมาก็มีการค้นพบโบราณวัตถุอีก เช่น ที่อำเภออรัญประเทศและเขตอำเภอตาพระยา แสดงหลักฐานว่าสระแก้วเคยเป็นชุมชน สำคัญที่มีความเจริญรุ่งเรืองในยุคเจนละทวารวดี มีอารยธรรมและวัฒนธรรมเป็นของตนเอง และมีกษัตริย์หรือผู้ครองเมืองนับถือศาสนาฮินดู ลัทธิไสวณิกายและไวษณพนิกาย ดังจะเห็นได้จาก โบราณสถานและจารึก รูปอักษรปัลลวะต่าง ๆ ที่ปรากฏที่ปราสาทเขาน้อย เขตอำเภออรัญประเทศ ซึ่งถือกันว่าเป็นหลักฐานบันทึก ศักราชที่เก่าที่สุดในกลุ่มจารึกรุ่นแรกๆ ที่พบในประเทศไทย สร้างขึ้นราวปีพุทธศักราช 1180

นอกจากนี้ยังพบหลักฐานความเจริญของอารยธรรมขอมระหว่างพุทธศตวรรษที่ 15-16 ในแถบนี้ อย่างมากมาย มีทั้งปราสาทอิฐ ปราสาทหิน เต่าเผาเครื่องถ้วย และคูเมืองโบราณที่ยังหลงเหลือร่องรอย ปรากฏในปัจจุบัน เช่น จารึกพบที่ปราสาทสล็อกก้อกกรมอีก 2 หลัก ซึ่งในระหว่างพุทธศตวรรษที่ 15 ปราสาทสล็อกก้อกกรมได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นเทวสถานของพระศิวะ ดังข้อความในจารึกสล็อกก้อกกรมหลักที่ 1 ได้กล่าวถึงว่าในปีพุทธศักราช 1480 พระเจ้าชัยวรมันที่ 4 โปรดให้นำศิลาจารึกมาปักไว้ที่ปราสาท สล็อกก้อกกรม เพื่อประกาศห้ามเรียกข้าของเทวสถานแห่งนี้ ไปใช้ในกิจการอื่น แต่ให้ข้าของเทวสถาน ได้บำรุงรักษาและบูชาพระศิวลึงค์หรือรูปเคารพ ซึ่งได้ประดิษฐานอยู่ ณ เทวสถานสล็อกก้อกกรมนี้ตลอดไป ส่วนจารึกอีกหลักหนึ่งได้กล่าวสรรเสริญ พระเจ้าอาทิตย์วรมันที่ 2 ซึ่งได้ทรงบูรณะโบราณสถานแห่งนี้จนสำเร็จ พร้อมจารึกที่เกี่ยวกับอารยธรรม และศาสนา เป็นต้น

จากจารึกและโบราณสถานที่พบนี้ สามารถบ่งบอกให้ทราบถึงระบบการปกครองของอาณาจักรขอมโบราณบนผืนแผ่นดินสระแก้วแห่งนี้ เปรียบเสมือนมรดกทางภูมิปัญญาของบรรพชนที่มีคุณค่าเป็นคุณประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัย

ประวัติความเป็นมา

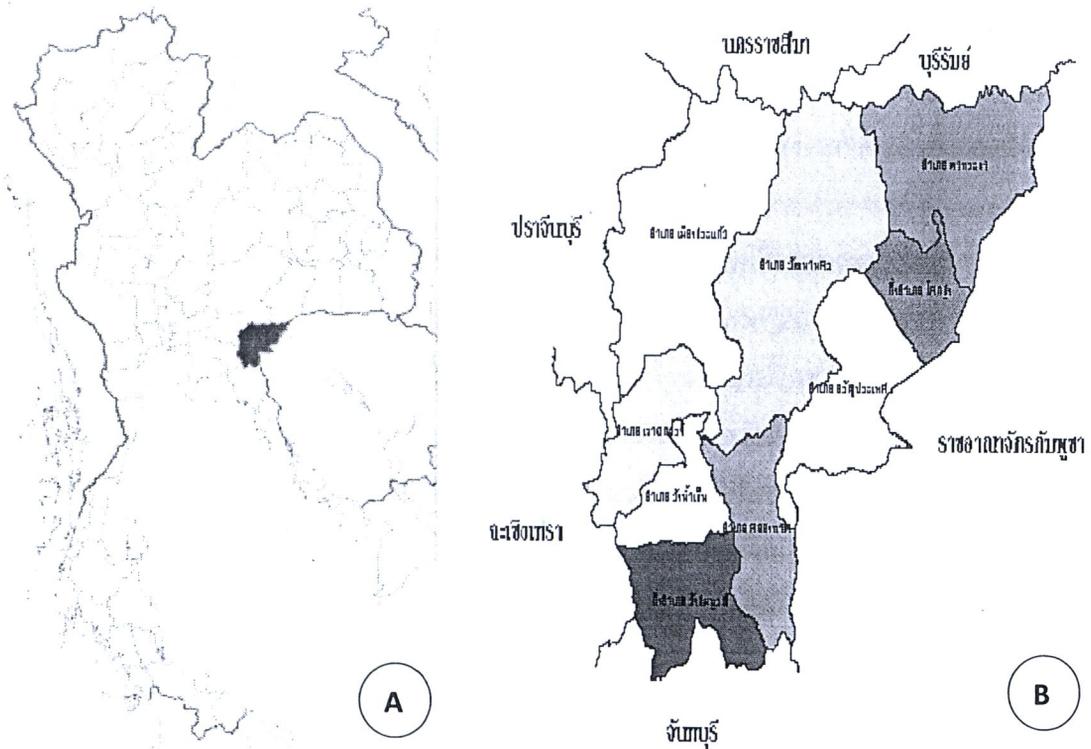
ชื่อจังหวัดสระแก้ว มีที่มาจากชื่อสระน้ำโบราณในพื้นที่อำเภอเมืองสระแก้ว ซึ่งมีอยู่ 2 สระ ในสมัยกรุงธนบุรี ประมาณปี พ.ศ. 2324 พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช เมื่อครั้งทรงเป็นสมเด็จพระเจ้าพระยามหากษัตริย์ศึกเป็นแม่ทัพยกไปตีประเทศกัมพูชา (เขมร) ได้แวะพักกองทัพที่บริเวณสระน้ำทั้งสองแห่งนี้ กองทัพได้อาศัยน้ำจากสระใช้สอย ได้ขนานนามสระทั้งสองว่า "สระแก้ว สระขวัญ" และได้นำน้ำจากสระทั้งสองแห่งนี้ใช้ในการประกอบพิธีถือน้ำพิพัฒน์สัตยา โดยถือว่าเป็นน้ำบริสุทธิ์

สระแก้วเดิมมีฐานะเป็นตำบลซึ่งสมัยก่อนทางราชการได้ตั้งเป็นด่านสำหรับตรวจคนและสินค้า เข้า-ออก มีข้าราชการตำแหน่งนายกองทำหน้าที่เป็นนายด่าน จนถึงปี พ.ศ.2452 ทางราชการจึงได้ยกฐานะขึ้นเป็นกิ่งอำเภอ ชื่อว่า "กิ่งอำเภอสระแก้ว" ขึ้นอยู่ในการปกครองของอำเภอกบินทร์บุรี โดยใช้ชื่อสระน้ำเป็นชื่อกิ่งอำเภอมานถึงปัจจุบัน ต่อมาเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2501 ซึ่งได้มีพระราชกฤษฎีกา ยกฐานะขึ้นเป็นอำเภอชื่อว่า "อำเภอสระแก้ว" ขึ้นอยู่ในการปกครองของ จังหวัดปราจีนบุรีและต่อมาเมื่อ 1 ธันวาคม 2536 ได้มีพระราชบัญญัติจัดตั้งจังหวัดสระแก้วขึ้น ประกาศใน ราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่มที่ 110 ตอนที่ 125 ลงวันที่ 2 กันยายน 2536 เป็นผลให้จังหวัดสระแก้ว ได้เปิดทำการใน วันที่ 1 ธันวาคม 2536 โดยเป็นจังหวัดที่ 74 ของประเทศไทย จังหวัดสระแก้ว มีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 4,774,814 ไร่ หรือราว 6,743 ตารางเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 6 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ มีตำบล 58 ตำบล และ 561 หมู่บ้าน พื้นที่ส่วนใหญ่มีอาณาเขตติดกับชายแดนของประเทศกัมพูชาตลอดแนว ยาว 170 กิโลเมตร ใน 3 อำเภอกับอีก 1 กิ่งอำเภอ คือ อำเภอตาพระยา อำเภออรัญประเทศ อำเภอลองหาด และกิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์ ส่วนอีก 3 อำเภอ คือ อำเภอเมืองสระแก้ว อำเภอวัฒนานคร อำเภอวังน้ำเย็น นั้น มีพื้นที่ลึกเข้ามาในประเทศมากพอควร จังหวัดสระแก้วมีอาณาเขตทางทิศเหนือติดต่อกับจังหวัดบุรีรัมย์และจังหวัดนครราชสีมา ทางพื้นที่อำเภอตาพระยาทิศใต้ติดกับจังหวัดจันทบุรี และจังหวัดฉะเชิงเทรา ทางพื้นที่อำเภอวังน้ำเย็น ส่วนทางทิศตะวันออกติดกับชายแดนประเทศกัมพูชาตลอดแนว ซึ่งเป็นพื้นที่ของอำเภอลองหาด อำเภอตาพระยา อำเภออรัญประเทศ และกิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์ทิศตะวันตกติด จังหวัดปราจีนบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทรา ทางพื้นที่อำเภอเมืองสระแก้ว

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดสระแก้วตั้งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ยประมาณ 36.371 เมตร (บริเวณวัดสระแก้ว ต.วัดสระแก้ว อ.เมืองสระแก้ว)

บริเวณทิศตะวันออกและทิศใต้ของจังหวัดเป็นที่ราบสูง คล้ายกับพื้นที่ราบสูงทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย สภาพพื้นที่ดังกล่าวเหมาะต่อการปลูกพืชไร่ ยกเว้นบริเวณรอยตะเข็บติดต่อกับประเทศกัมพูชา ซึ่งเป็นบริเวณป่าที่มีเทือกเขากั้นพรมแดน และพื้นที่ในเขตอำเภอวัฒนานคร ซึ่งมีลักษณะเป็นสันกันน้ำ โดยทางทิศตะวันตกน้ำจะไหลลงสู่เมืองสระแก้ว ส่วนด้านทิศตะวันออกน้ำจะไหลลาดสู่อำเภออรัญประเทศและประเทศกัมพูชาทั้งหมด



ภาพที่ 2.15 (A) แสดงที่ตั้งของจังหวัดสระแก้ว (สีแดง) ดูจากแผนที่ประเทศไทย (B) อาณาบริเวณจังหวัดสระแก้ว และการเชื่อมกับจังหวัดอื่นๆ และประเทศกัมพูชา

ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดสระแก้ว ตั้งอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 256 กม. มีเนื้อที่ประมาณ 7,195.436 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 4,496,962 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัด ไกล่เคียง ดังนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอบึงนาราง จังหวัดนครราชสีมา และอำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์
- ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ราชอาณาจักรกัมพูชา
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอบึงนาราง อำเภอนาคู จังหวัดปราจีนบุรี และอำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา

สภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ

สภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศของจังหวัดสระแก้ว เป็นลักษณะอากาศแบบร้อนชื้น หรือฝนเมืองร้อน มี 3 ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูร้อน และฤดูหนาว ในแต่ละปี จังหวัดสระแก้วจะมีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย ราว 1,500 – 1,800 มิลลิเมตรต่อปีเสมอ

ส่วนสภาพภูมิประเทศ จังหวัดสระแก้ว มีพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดชัน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นที่ราบสูง พื้นที่ทางตอนเหนือของจังหวัด คือ เขตอำเภอตาพระยาอำเภอวัฒนานคร ซึ่งเป็นเนินสูงและทิวเขามีเขตติดต่อกับป่าพื้นที่บริเวณเทือกเขาสูง เช่นอุทยานแห่งชาติปางสีดา สำหรับพื้นที่ทางตอนใต้ มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาด และเนินเขาบ้าง ซึ่งเป็นพื้นที่บริเวณอำเภอวังน้ำเย็น และอำเภอคลองหาด พื้นที่ทางทิศตะวันออก คือ อำเภออรัญประเทศที่มีความลาดเอียง เช่นเดียวกับทางด้านตะวันตกที่ลาดลงสู่เมืองสระแก้ว ซึ่งมักจะเกิดการไหลบ่าของน้ำในฤดูฝนลงสู่ลุ่มน้ำปราจีนบุรีละเป็นเหตุให้เกิดน้ำท่วมในบางบางพื้นที่

ฉะนั้นสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศของจังหวัดสระแก้วจึงเหมาะต่อการประกอบอาชีพ เกษตรกรรม การเพาะปลูก และการเลี้ยงสัตว์ เป็นอย่างมาก ซึ่งปัจจุบันจังหวัดสระแก้วสามารถปลูกต้นไม้ ไร่เพื่อเอาหน่อไม้มาขายถึงเจ็ดหมื่น ไร่ในเขตอำเภอเมืองสระแก้วและวังน้ำเย็น

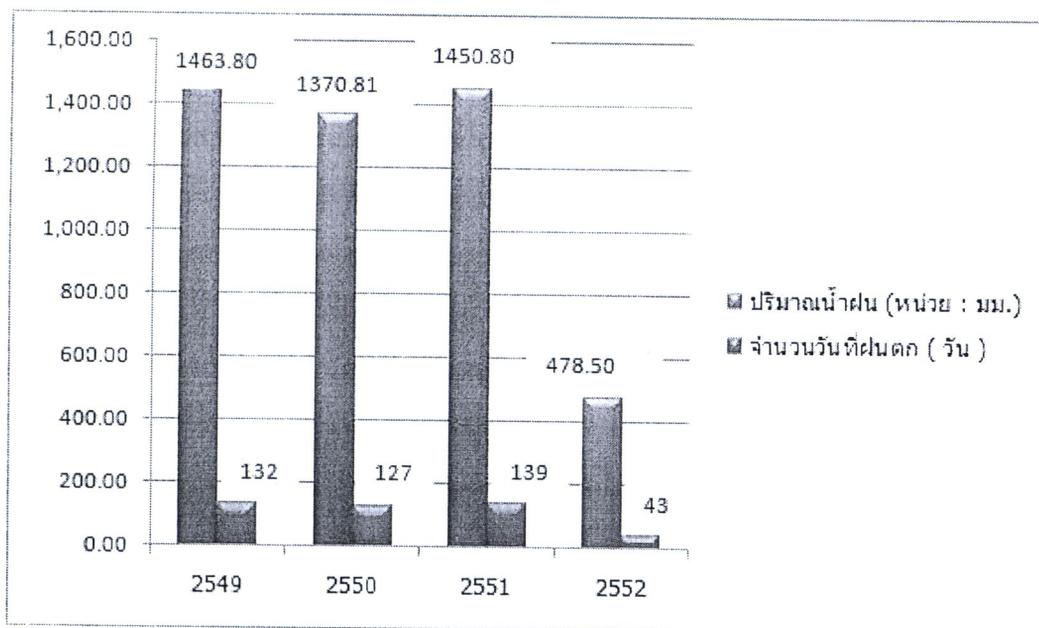
เนื่องจากสระแก้วเป็นจังหวัดที่อยู่ใกล้บริเวณชายแดนทางด่านประเทศกัมพูชา และอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 236 กิโลเมตร ตามเส้นทางหลวงหมายเลข 33 หรือถนนสายรังสิตไปนครนายก ปราจีนบุรี สระแก้ว และไปสิ้นสุดที่อำเภอปลายทางที่อำเภออรัญประเทศ การเดินทางไปสู่สระแก้วนี้ จึงนับว่ามีความสะดวกสบายมากโดยใช้เวลาแค่ 3 ชั่วโมง เท่านั้น

จังหวัดสระแก้วมีบริเวณที่ติดกับกัมพูชา ตรงบริเวณชายแดนไทยกัมพูชา ที่อำเภออรัญประเทศ อำเภอคลองหาดและกิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์ มักได้รับผลกระทบจากการสู้รบกันเองของกองกำลังฝ่ายต่างๆ ในกัมพูชาอยู่เสมอ ดังนั้นในบริเวณพื้นที่ส่วนนี้จึงจำเป็นต้องมีหน่วยกองกำลังเฉพาะกิจ ป้องกันการลุกล้ำเขตแดนเข้ามาตั้งรักษาการณ์เป็นแห่งๆ

ปัจจุบัน บริเวณชายแดนอำเภออรัญประเทศได้เปิดเป็นจุดผ่านแดน เพื่อทำการค้าขายสินค้าระหว่างประชาชนทั้งสองประเทศ ให้สามารถข้ามไปมาหาสู่ติดต่อค้าขายกันได้ ที่บริเวณด้านคลองลึกของไทย และอำเภอปอดเปตของกัมพูชา ดังนั้น อำเภออรัญประเทศ จึงเป็นศูนย์กลางการซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้าที่มีความสำคัญของจังหวัดสระแก้วและภูมิภาคนี้เป็นอย่างยิ่ง ทั้งยังเป็นจุดที่น่าสนใจอีกจุดหนึ่ง ของบรรดาพ่อค้าและนักธุรกิจนักท่องเที่ยวทั้งหลายที่กำลังหลั่งไหลไปสู่เมืองชายแดนแห่งนี้เป็นอย่างมาก

ปริมาณน้ำฝน

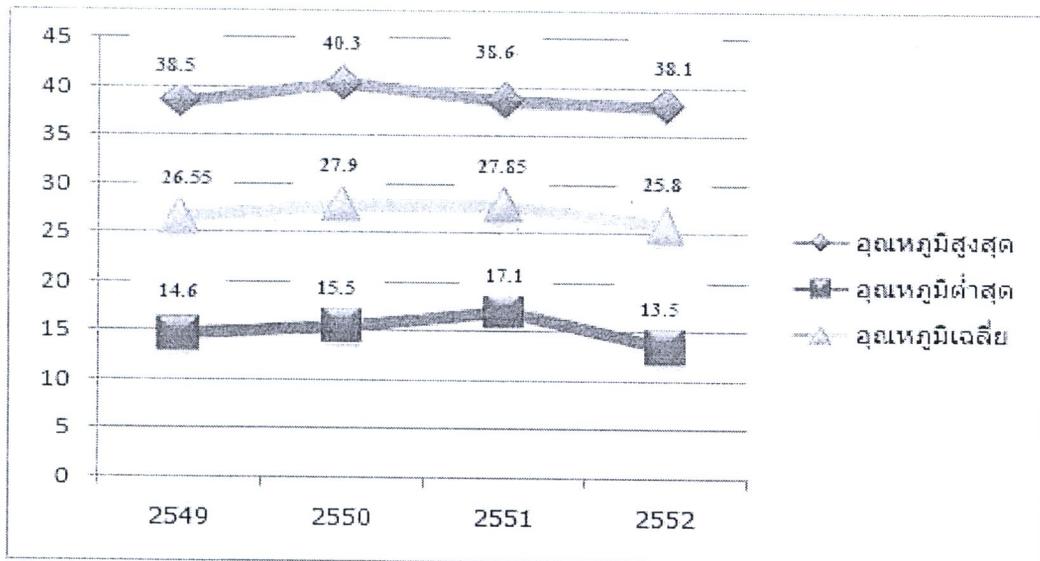
ปริมาณน้ำฝนจังหวัดสระแก้ว ระหว่างปี 2549 - พ.ศ. 2552 จะอยู่ในช่วง 1,463.80 มม. ถึง 1,450.80 มม. ฝนตกมากที่สุดในปี 2549 วัดได้ 1,463.80 มม. จำนวนวันฝนตก 132 วัน ส่วนฝนตกน้อยที่สุดในปี 2550 วัดได้ 1,370.81 มม. จำนวนวันฝนตก 127 วัน



ภาพที่ 2.16 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนที่ฝนตก ของจังหวัดสระแก้ว ปี 2549 – 2552

อุณหภูมิ

ในช่วงปี 2549 - พ.ศ. 2552 จังหวัดสระแก้วอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี อยู่ระหว่าง 25.80 - 27.90 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดจะอยู่ระหว่าง 13.5-17.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดวัดได้ 13.5 องศาเซลเซียส เมื่อปี 2552 และอุณหภูมิสูงสุด อยู่ระหว่าง 38.1-40.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดวัดได้ 40.3 องศาเซลเซียส เมื่อปี 2550



ภาพที่ 2.17 อุณหภูมิต่ำสุด สูงสุด เฉลี่ย ปี 2549 – 2552 (ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาสระแก้ว อ.อรัญประเทศ)

ป่าไม้

จังหวัดสระแก้วมีเนื้อที่ที่มีสภาพเป็นป่า จำนวน 824,187.50 ไร่ หรือประมาณ 18.33% ของเนื้อที่ทั้งหมดของจังหวัด มีป่าสงวนแห่งชาติ 10 ป่า เนื้อที่ 3,206,454.75 ไร่ (ตามกฎหมายกระทรวงประกาศป่าสงวนแห่งชาติ) คิดเป็น 71.30 % ของเนื้อที่จังหวัด มีเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 1 แห่ง คือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน มีอุทยานแห่งชาติ 2 แห่งคือ อุทยานแห่งชาติ ตาพระยา และ อุทยานแห่งชาติปางสีดา ส่วนรุกขชาติเขาลกรรจ์ 1 แห่ง เนื้อที่ 400 ไร่ และสวนพฤกษศาสตร์ 100 ปี กรมป่าไม้ เนื้อที่ 19,000 ไร่การใช้ประโยชน์ที่ป่าสงวนแห่งชาติ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- 1) ป่าสงวน
- 2) ป่าถาวร (เตรียมการสงวน)
- 3) ป่าอนุรักษ์
- 4) ป่าอนุรักษ์สมบูรณ์ (<http://th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดสระแก้ว>)