หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะทั่วไปของ ยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* Say

1.การจัดจำแนกหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธานของยุง *Culex quinquefasciatus* Say

ยุง *Culex quinquefasciatus* ได้ถูกจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานเป็นลำดับขั้นดังนี้

Kingdom Metazoa

Phylum Arthropoda

Superclass Hexapoda

Class Insecta

Subclass Pterygota

Order Diptera

Suborder Nematocera

Family Culicidae

Subfamily Culicinae

Genus Culex

Species *Culex pipiens*

Subspecies *Culex pipiens quinquefasciatus* Say

Other name : *Culex quinquefasciatus* (synonym)

Common name : Southern house mosquito, Nusan mosquito

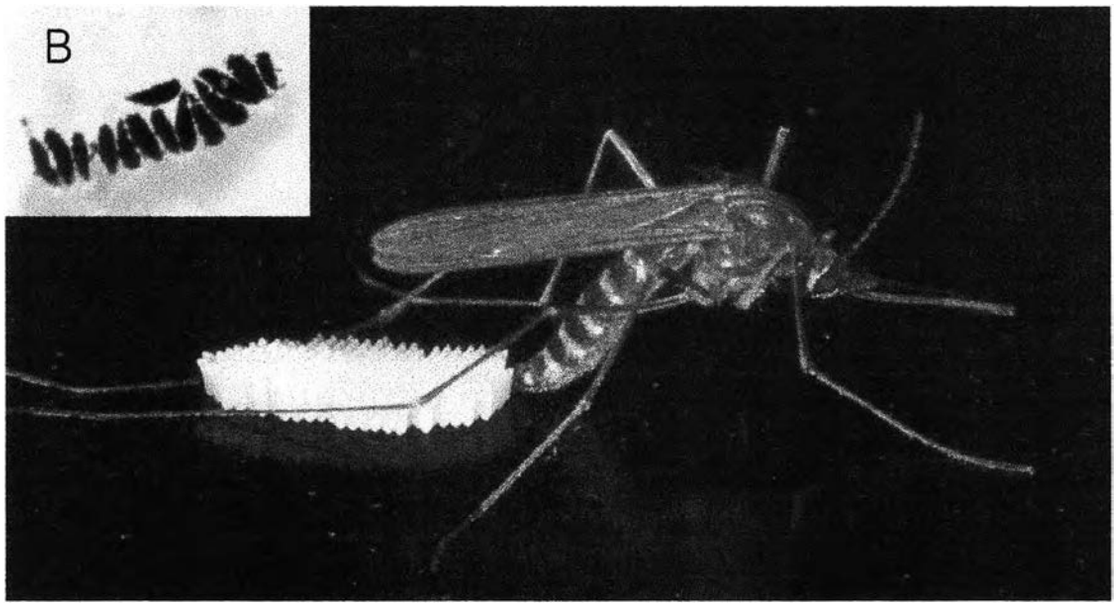
(National Center for Biotechnology Information : NCBI, 1995)

2.ลักษณะทางชีววิทยา

วงจรชีวิตและการเจริญวัยของยุงเป็นแบบสมบูรณ์(complete metamorphosis) มีการเจริญเติบโตผ่านระยะต่าง ๆ คือ ระยะไข่ (eggs), ระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำ(larva, wriggle), ระยะดักแด้หรือตัวโม่ง (pupa, tumblers) และระยะตัวเต็มวัย (adult, imago) (Gullan and Cranston, 1992)

2.1ระยะไข่ (egg)

ยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* จะวางไข่มีลักษณะเกาะกันทางด้านข้างเป็นแพแน่นลอยอยู่บนผิวน้ำ แพไข่มีขนาดประมาณ 3-4 X 2-3 ม.ม. มีจำนวนไข่ประมาณ 140 - 340 ฟอง/แพ ขึ้นอยู่กับสภาพความสมบูรณ์ของยุง ไข่แต่ละฟองมีขนาดประมาณ 0.2 - 0.5 ม.ม. ไข่จะเรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิวน้ำ ส่วนหัวของตัวอ่อนขณะที่อยู่ในไข่จะห้อยลงสู่ผิวน้ำ ไข่ของยุงรำคาญจะไม่สามารถอยู่ในสภาวะที่ขาดความชื้นได้ ถ้าแห้งไข่จะฝ่อตาย ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่เริ่มวางไข่จนฟักออกเป็นตัวอ่อน (larva) ใช้เวลาประมาณ 24-36 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำและอากาศบริเวณที่ใช้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ ลูกน้ำจะฟักออกจากไข่โดยเจาะฝาปิดไข่ด้านที่ติดกับผิวน้ำด้วยอวัยวะแหลมบนส่วนหัวแล้วเอาส่วนหัวออกมาก่อนและว่ายสู่แหล่งน้ำต่อไป แพไข่ที่ถูกวางในตอนแรกจะมีสีขาวต่อมาจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำภายใน 2-4 ชั่วโมง แพไข่ที่ลูกน้ำฟักออกไปแล้วจะแยกจากกันไม่จับกันเป็นแพ แหล่งเพาะพันธุ์ที่ยุงชนิดนี้ชอบมากคือ น้ำที่ค่อนข้างจะเน่าเสียและมีสารอินทรีย์สูง ซึ่งลูกน้ำใช้เป็นอาหาร ถ้าอาหารลดน้อยลงจำนวนตัวโม่งก็จะมีน้อยลงด้วย ทำให้พบยุงชนิดนี้อยู่ตามแหล่งน้ำทิ้งหรือท่อระบายน้ำเสียที่ไม่มีฝาปิด (Harwood and Jame, 1979) ไข่ของยุงแต่ละชนิดมีลักษณะที่แตกต่างกัน บางชนิดสังเกตจากลักษณะภายนอกของไข่อาจจะสามารถบอกชนิดกลุ่ม genus ของยุงได้ (Dodge.1996, Haeger and O'Meara, 1983)



A

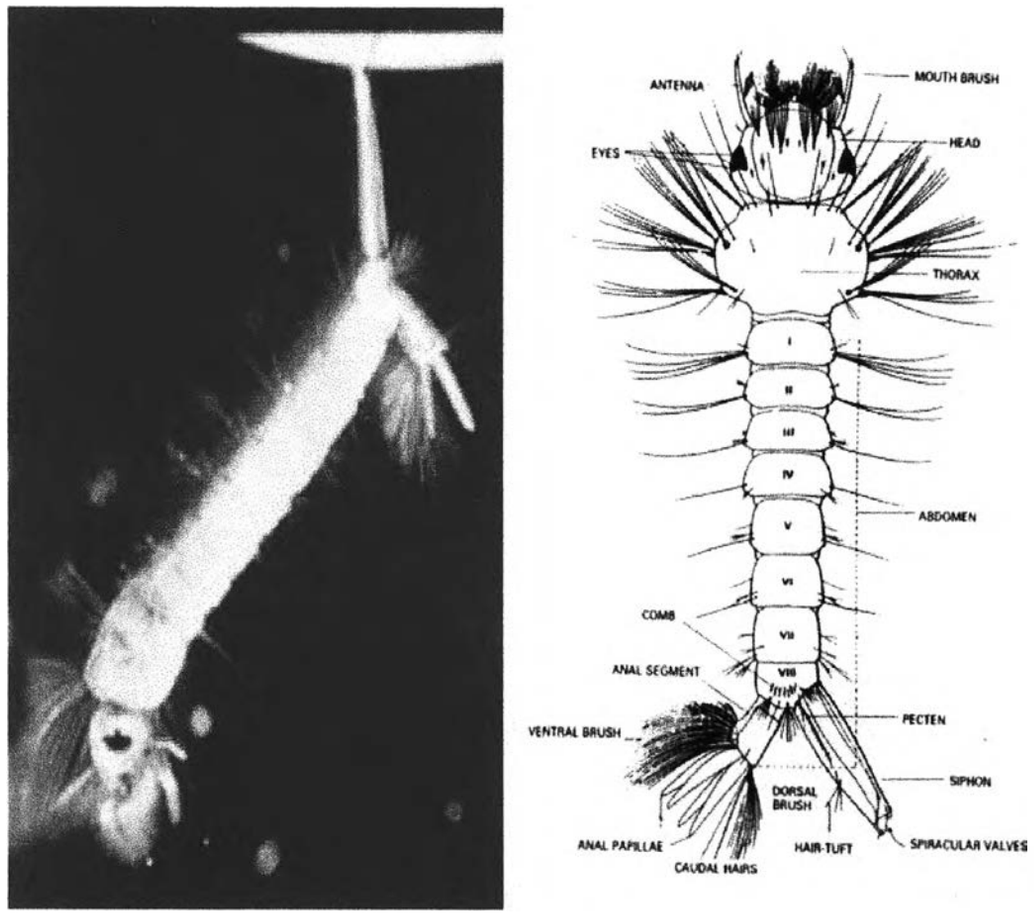
ภาพที่ 1 : ภาพแสดงลักษณะแพไข่ของยุง *Cx. quinquefasciatus* ;

A-ภาพแพไข่ซึ่งถูกวางใหม่ ๆ (Weber, 1995)

B-ภาพแพไข่หลังจากอยู่ภายนอกได้ 2 ชั่วโมง (Weber, 1995)

2.2 ระยะตัวอ่อน (Larva)

ระยะลูกน้ำของยุง *Cx. quinquefasciatus* ใช้เวลาประมาณ 5-9 วัน ตั้งแต่ออกจากไข่จนเข้าสู่ระยะดักแด้ โดยจะอาศัยอยู่ในน้ำจืดเนื่องจากทนต่อระดับความเค็มไม่ได้มากซึ่งได้มีการศึกษาเกี่ยวกับผลของระดับความเค็มต่อการอยู่รอดของลูกน้ำยุง *Cx. quinquefasciatus* พบว่าสามารถที่จะอยู่รอดได้ที่ระดับความเค็ม 30- 50 % จะตายในระดับความเค็ม 64 % (Patrick and Bradley, 2000) ลูกน้ำของยุง *Cx. quinquefasciatus* จะลอยน้ำ โดยทำตัวให้ลำตัวเอียงทำมุมเอียงกับผิวน้ำมีส่วนหัวห้อยลงใต้ผิวน้ำ ส่วนหางชี้ขึ้นสู่ระดับผิวน้ำ และมีท่อสำหรับหายใจ (siphon) แตะที่ผิวน้ำ (Harwood and Jame, 1979) ทั้งนี้เนื่องจากว่าลูกน้ำยุงต้องเจริญเติบโตในน้ำทำให้มีวิวัฒนาการเกี่ยวกับวิธีการหายใจในน้ำไปด้วย ท่อหายใจของลูกน้ำนี้จะมีลิ้นปิดเปิดพิเศษสำหรับสูดอากาศเข้าหลอดลมเมื่อโผล่ขึ้นที่ผิวน้ำและปิดเมื่อจะว่ายดำลงใต้ระดับผิวน้ำ สำหรับเหงือก (gill) ที่ปล้องสุดท้ายทางด้านหางนั้นจะแตกต่างจากเหงือกที่แท้จริง โดยทำหน้าที่เป็นตัวบังคับ osmotic pressure มากกว่าเป็นอวัยวะหายใจ ซึ่งจะเห็นว่ายุงในน้ำกร่อยจะมีเหงือกนี้ใหญ่กว่า ซึ่งถ้ามีอากาศระบายน้ำดีลูกน้ำจะอยู่ได้เป็นเวลานาน แต่จะตายภายใน 2-3 ชั่วโมง ถ้าถูกขังอยู่ในน้ำซึ่งไม่มีอากาศ เนื่องจากลูกน้ำยุงรำคาญห้อยหัวลงจากผิวน้ำจึงไม่มีขนปาล์เมท ไม่มี prothoracic notched organ และเพราะว่ามันกินอาหารใต้ผิวน้ำ สารเคมีฆ่าแมลงซึ่งโรยลงในน้ำในลักษณะเป็นผงและจะลอยบนผิวน้ำจึงไม่ได้ผลในการฆ่าลูกน้ำยุงพวกนี้ แต่ถ้าสารเคมีฆ่าแมลงมีลักษณะเป็นตะกอนแขวนลอยในน้ำจะให้ผลในการฆ่าได้ วิธีนี้อาจใช้ได้เพียงในน้ำตื้น ๆ และเป็นแหล่งน้ำขนาดเล็กเท่านั้น ลูกน้ำยุงรำคาญหายใจที่ผิวน้ำดังนั้นสารเคมีฆ่าแมลงที่ผสมน้ำมันจึงจะให้ผลในการฆ่าลูกน้ำยุงเหล่านี้ได้ (สัมฤทธิ์, 2540) การกินอาหารของลูกน้ำนั้นจะอาศัยแผงขนที่ข้างปากช่วยโบกพัดเอาเศษอาหารหรือเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่ปนอยู่ในน้ำเข้าปาก ส่วนปากจะทำหน้าที่กรองอาหารไปในตัว โดยคลื่นน้ำที่ถูกพัดจะไหลเข้าสู่ส่วนที่เป็นคล้าย ๆ เครื่องดูดของ pharynx ในส่วนของ pharynx จะมีอวัยวะคล้าย ๆ แปลงเล็ก ๆ คอยกรองเอาพวกจุลินทรีย์และเศษอาหารไว้ ลูกน้ำยุงพวกที่กินสิ่งมีชีวิตอื่นหรือลูกน้ำยุงชนิดอื่นเป็นอาหารมักจะลอยตัวนิ่ง ๆ อยู่บนผิวน้ำรอให้ลูกน้ำที่จะเป็นเหยื่อว่ายมาใกล้ ๆ มันถึงจะแว้งงับกัดกินเป็นอาหาร ซึ่งบางครั้งก็กินลูกน้ำชนิดเดียวกันเอง (สุชาติ, 2526) Agnew, Havssy และ Michalakis (2000) ได้รายงานว่านอกจากความสมบูรณ์ของอาหารแล้วความหนาแน่นของลูกน้ำก็มีผลต่อการเจริญเติบโตเช่นกัน โดยพบว่าตัวเต็มวัยของยุง *Cx. quinquefasciatus* จะมีน้ำหนักเบาและปีกสั้นกว่าปกติเนื่องจากในระยะลูกน้ำมีความหนาแน่นมาก



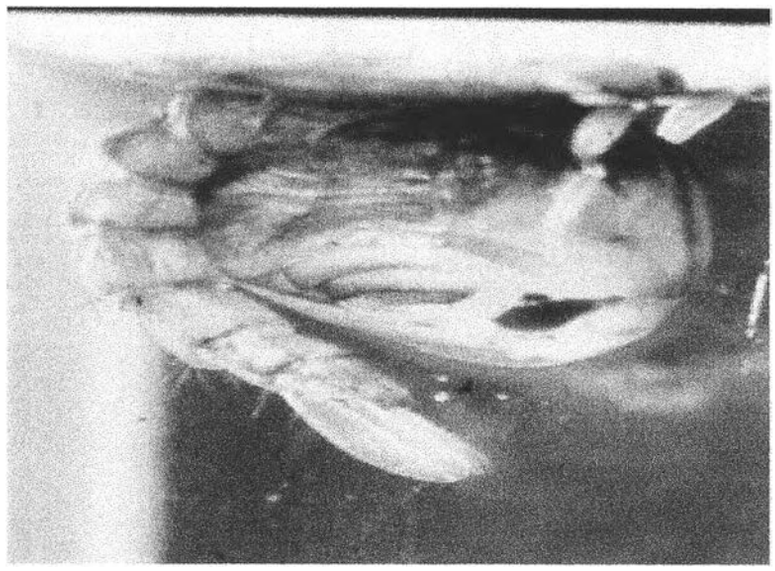
A B

ภาพที่ 2 : A: แสดงลักษณะของลูกน้ำยุง *Cx. quinquefasciatus* (สัมฤทธิ์, 2540)

ภาพที่ 3 : B: แสดงลักษณะสำคัญของลูกน้ำยุงคิวลีซีน (สัมฤทธิ์, 2540)

2.3 ระยะดักแด้ (pupa)

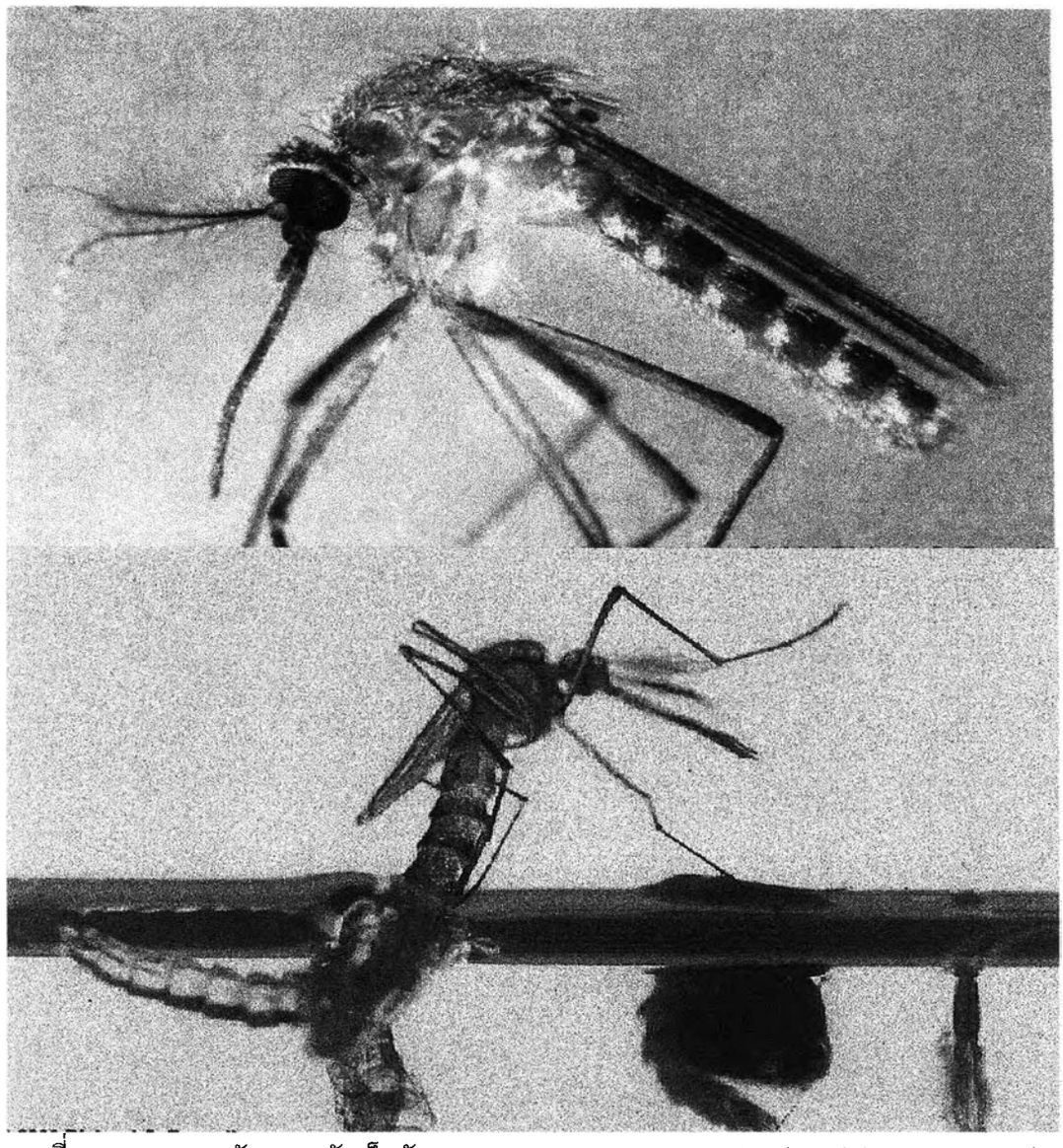
ระยะดักแด้ของยุงรำคาญใช้เวลาประมาณ 24 - 48 ชั่วโมงจากระยะเข้าดักแด้จนเป็นตัวเต็มวัย ตัวอ่อนยุงระยะดักแด้ หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า ตัวโม่ง จะมีท่อหายใจหนึ่งคู่ อยู่ที่ส่วน cephalothorax แทนที่จะอยู่ที่ปลายท้องอย่างในระยะลูกน้ำ ท่อหายใจของดักแด้ทำหน้าที่อย่างเดียวกันกับของลูกน้ำ แต่ของดักแด้ยุงรำคาญจะมีลักษณะเป็นท่อตรงในขณะที่ของดักแด้ยุงก้นปล่องปลายท่อจะบานออก ระยะนี้เป็นระยะที่ไม่มีการกินอาหาร เพียงแต่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างให้เป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ ในระยะนี้ตัวดักแด้จะลอยนิ่งอยู่ที่ผิวน้ำ ยกเว้นตัวดักแด้ของยุง *Mansonia spp.* ซึ่งใช้ท่อหายใจแทงฝังติดอยู่กับรากของพืชน้ำ ตัวดักแด้จะมีความว่องไวต่อการรบกวนมากเพียงแต่มีคลื่นน้ำกระเทือน มันจะรีบม้วนตัวว่ายลงสู่ใต้ผิวน้ำทันที จะหลบอยู่ใต้ผิวน้ำสักครู่จึงค่อย ๆ ปล่อยให้ลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำอย่างช้า ๆ (สัมฤทธิ์, 2540; Harwood and Jame, 1979)



ภาพที่ 4 : ภาพแสดงลักษณะดักแด้ของยุง *Cx. quinquefasciatus* (สัมฤทธิ์, 2540)

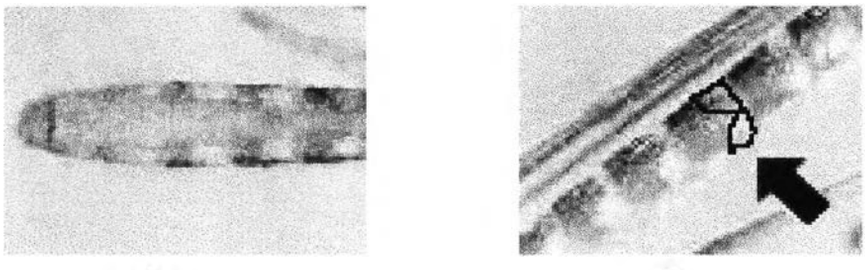
2.4**ระยะตัวเต็มวัย** (adult)

การเจริญจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัยสำหรับยุงบางชนิดอาจใช้เวลาเพียง 2-3 ชั่วโมง โดยเฉพาะยุงที่อยู่ในที่แห้งแล้ง แต่ยุงส่วนมากใช้เวลาประมาณ 2 วันถึง 1 สัปดาห์ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ การลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยนั้น ยุงจะเอาส่วนหัวออกมาก่อนจากตรงรอยแตกตรงด้านหลังของ cephalothorax หลังจากที่ออกจากคราบตัวเต็มวัยมักจะพักตัวอยู่ชั่วครู่หนึ่งบนเปลือกดักแด้ ยืดตัวออกเพื่อตากปีกให้แห้งแล้วจึงเริ่มบิน โดยยุงตัวผู้จะฟักออกเป็นตัวเต็มวัยก่อนตัวเมีย ยุงตัวเมียอาจจะออกหากินเลือดภายใน 24 ชั่วโมง ยุงในเขตอบอุ่นจะเกิดหลายรุ่นต่อปี และในเขตร้อนบางชนิดก็มีการเพาะพันธุ์ตลอดปี ซึ่งในบางปีที่มีสิ่งแวดล้อมเหมาะสมอาจมี 15 - 20 รุ่น ซึ่งแตกต่างจากยุงที่พบในประเทศเขตหนาว ยุงในประเทศเขตหนาวจะมีเพียงรุ่นเดียว (generation) (สัมฤทธิ์, 2540; Harwood and Jame. 1979) ลักษณะตัวเต็มวัยของยุง *Cx. quinquefasciatus* เพศเมีย เป็นยุงที่มีขนาดกลางลำตัวเป็นสีน้ำตาล scutum มีสีขาวหรือสีเงิน ส่วนปีกมีเกล็ดสีดำปกคลุมทั้งปีก ส่วนท้องมีเกล็ดสีดำปกคลุมแต่ละปล้องของส่วนท้องมีแถบเกล็ดสีขาวซีดปกคลุมบริเวณด้านข้าง (ภาพที่ 6.A) และบริเวณใต้ส่วนท้องมีลักษณะเป็นแถบเกล็ดสีขาวซีด (ภาพที่ 6.B) (Russell, 1996) โดยปกติจะไม่พบว่ายุง *Cx. quinquefasciatus* มีการบินอพยพไปไกล แต่บางครั้งอาจพบว่ายุง *Cx. quinquefasciatus* เพศเมียบินจากบริเวณที่เกาะพักเพื่อไปหาเหยื่อซึ่งมีรายงานว่าสามารถเดินทางได้ถึง 1,100 เมตรในคืนเดียว (Savage and Miller, 1995)



ภาพที่ 5 : ภาพแสดงลักษณะตัวเต็มวัยของยุง *Cx. quinquefasciatus* (บน) (Russell, 1999)

ภาพแสดงลักษณะการลอกคราบจากดักแด้ของยุง *Cx. quinquefasciatus* (ล่าง)



A B

ภาพที่ 6 : A - แสดงลักษณะส่วนท้องของตัวเต็มวัยยุง *Cx. quinquefasciatus*

B - แสดงลักษณะส่วนปล้องท้องของตัวเต็มวัยยุง *Cx. quinquefasciatus*

(Russell, 1996)

3.การจับคู่ผสมพันธุ์

การจับคู่ผสมพันธุ์ มักเกิดในระหว่างหรือภายหลังการบินว่อนเป็นกลุ่มเพื่อการจับคู่ (swarming) ซึ่งในช่วงนี้ยุงตัวผู้จะบินอยู่เหนือเครื่องหมายอย่างหนึ่งหรือบินในลักษณะพิเศษ เครื่องหมายเหล่านั้นได้แก่วัตถุต่าง ๆ ที่เห็นชัดเจน เช่นยอดไม้สูงหรือวัตถุบนพื้นดินซึ่งเห็นแตกต่างอย่างชัดเจนจากพื้นโดยรอบ ตัวผู้จะบินต้านลมและบินไปข้างหน้าจนกระทั่งถึงขอบเขตทางด้านหนึ่งของเครื่องหมาย มันจะหยุดบิน ลมจะพัดมันกลับหลัง เมื่อถูกพัดเลยขอบด้านหลัง มันจะเริ่มบินใหม่อีกเพื่อเข้าสู่เครื่องหมายอีกครั้ง การบินแบบนี้เป็นลักษณะเฉพาะของยุงตัวผู้ ในการ swarm ขนเส้นเล็ก ๆ บนหนวดพลูโมสของตัวผู้ จะตั้งชันขึ้นจากแท่งหนวดซึ่งจะเพิ่มความสามารถในการรับคลื่นเสียง จากนั้นตัวเมียซึ่งยังเป็น virgin females ที่บินเข้าสู่เครื่องหมาย เมื่อตัวผู้เห็นก็จะบินเข้าหาและพยายามจับคู่ ถ้าสำเร็จทั้งคู่จะบินออกจากกลุ่ม ในลักษณะจับคู่ติดกันไป การบินจับกลุ่มเพื่อผสมพันธุ์ ต้องการแสงเพียงพอที่ตัวผู้จะมองเห็นเครื่องหมายบนพื้นดิน และลมที่พัดอ่อน ๆ เพื่อว่าตัวผู้จะสามารถบินต้านลมได้ การบินเพื่อจับคู่นี้ ปกติแล้วมักเกิดขึ้นตอนพระอาทิตย์กำลังตก ขณะที่ลมกำลังสงบ แสงที่อ่อนลงอย่างรวดเร็ว มีผลในการกระตุ้นกิจกรรมนี้ (สัมฤทธิ์, 2540)

4. การดูดเลือดและการพัฒนาของรังไข่

ยุง *Cx. quinquefasciatus* นั้นมีความสามารถในการดูดกินเลือดจากเหยื่อได้หลากหลายชนิดไม่จำเพาะเจาะจง (Edman et al., 1972) ในปี 1992 Niebylski และ Meek ได้ทำการศึกษาพบว่ายุง *Cx. quinquefasciatus* จะดูดเลือดจากเหยื่อ 3 ชนิดที่สำคัญคือ สุนัข สัตว์ปีกและคนแต่อัตราส่วนการดูดเลือดจากเหยื่อทั้ง 3 ชนิดนั้นจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่อยู่และฤดูกาล ซึ่งยังมีรายงานว่าดูดกินเลือดจากสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ (Irby and Apperson, 1988) การดูดเลือดใช้เวลาเพียง 2-3 นาทีเท่านั้นและกระเพาะจะโป่งออกอย่างเห็นได้ชัด ยุงบางชนิด เช่น *Ae. aegypti* จะปล่อยหยดของเหลวใส ๆ ออกทางทวารหนักในขณะดูดเลือด และบางชนิด เช่น *An. stephensi* จะปล่อยเลือดสดๆ ออกทางทวารหนัก *Ae. aegypti* กินเลือด 4.2 ม.ม.^{3} และปล่อยของเหลวใส 1.5 ม.ม.^{3} ภายใน 15 นาทีของการดูดเลือด *Cx. quinquefasciatus* ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าจะกินเลือด 10.2 ม.ม.^{3} เมื่อให้กินเลือดจากตัวไก่ (สัมฤทธิ์, 2540) วงจรการกินและการวางไข่มีช่วงเวลาที่สั้นที่สุด 2-3 วัน การเจริญของรังไข่จะถูกกระตุ้นด้วยทางเดินอาหารส่วนกลางที่โป่งออกดังเช่นที่เกิดขึ้นในขณะกินเลือด oocytes จะเริ่มพัฒนาทันที เชื่อว่าเป็นการตอบสนองต่อการกระตุ้นทางประสาท แต่ในระยะที่ 2 คือการเกิดไข่แดงได้รับการควบคุมจากฮอร์โมน การที่ทางเดินอาหารส่วนกลางโป่งออกเป็นเวลานาน ๆ จะกระตุ้นให้ vittellogenic hormone หลั่งออกมาจาก corpora allata ซึ่งทำให้เกิดการสร้างไข่แดงใน

ไข่ที่กำลังเจริญอยู่ซึ่งความสมบูรณ์และปริมาณของไข่จะขึ้นกับปริมาณของเลือดที่ยุงกินและระยะห่างระหว่างช่วงเวลาในการดูดกินเลือดแต่ละมื้อ ส่วนน้ำตาลซึ่งเป็นอาหารและเป็นแหล่งพลังงานให้กับยุง (Foster, 1995) ในปี 1991 Handel ได้ทำการศึกษาทดลองใน *Cx. quinquefasciatus* พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณสารอาหารในไข่และเปอร์เซนต์การฟักออกเป็นตัว หลังจากที่งดให้น้ำหวานเป็นเวลา 7 วัน หลังจากกินเลือดแล้ว แต่จะมีผลต่อเปอร์เซนต์การอยู่รอดของยุงเพศเมียน้อยลงหลังจากที่วางไข่

จำนวนไข่ที่เจริญเต็มที่แล้ว จะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์, ชนิดของยุงและชนิดของแหล่งเลือด *An. melanoon* วางไข่ได้ถึง 500 ฟองในการวางครั้งแรก *Cx. pipiens pipiens* จะให้ไข่ 121 ฟองหลังจากกินเลือดคนจำนวน 3.0 ม.ก. และ 255 ฟอง หลังจากกินเลือดนกคีรีบูน จำนวน 3.1 ม.ก. (สัมฤทธิ์, 2540)

5. การวางไข่และการเลือกสถานที่วางไข่

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการวางและการเลือกสถานที่วางไข่ของยุง สามารถแบ่งได้เป็น 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ แสงสี, ความชื้น,อุณหภูมิ, reflectance
2. ปัจจัยทางเคมี ได้แก่ oviposition attractants, egg raft pheromone, arrestants, stimulants

(Benzon and Apperson, 1988; Bentley and Day , 1989; Dhileepan,1997; Millar, Cheney and Mulla, 1992)

ปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัยจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการวางและการเลือกสถานที่วางไข่ที่แตกต่างกันขึ้นกับชนิดของยุง ปี 1997 Dhileepan พบว่าความลึกและสีของน้ำมีอิทธิพลชักนำการวางไข่ของยุง *Cx. annulirostris* ส่วนในยุง *Cx. molestus* ความลึกไม่มีผลในการชักนำการวางไข่เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ก่อนหน้านี้ Beehler, Millar และ Mulla (1993) ได้ศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่จะเป็นตัวเสริมประสิทธิภาพในการชักนำการวางไข่ของยุง *Cx. quinquefasciatus* เช่น สีของ substrate ที่จะวางไข่ โดยพบว่าน้ำที่ผสมด้วยหมึกจะดึงดูดยุง *Cx. quinquefasciatus* ให้มาวางไข่อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น และจะวางไข่มากยิ่งขึ้นในน้ำที่ผสมหมึกกับสารเคมีที่ชักนำการวางไข่ ได้แก่ 3-methylindole, indole, 4-methylphenol, 4-ethylphenol และ phenol นอกจากนี้ถ้าปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพไม่เหมาะสมในการวางไข่ ยุงหลายชนิดก็มีความสามารถเลื่อนระยะเวลาที่จะวางไข่ออกไปจนกว่าบริเวณที่วางไข่จะมีสภาพที่เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อการอยู่รอดและเจริญเติบโตของตัวอ่อนที่จะฟักต่อไป (Handel, 1991) ส่วนยุง *Cx. quinquefasciatus* จะมีพฤติกรรมเลือกวางไข่ในน้ำที่เกิดการหมักมีกลิ่นเหม็นหรือมีปริมาณอินทรีย์

สารสูงเมื่อเทียบกับน้ำกลั่นและน้ำคลอง (Reisen and Meyer, 1990; Isoe et al., 1995; Du and Millar, 1999)

6. ความต้านทานต่อสารเคมีฆ่าแมลงของยุงรำคาญ

ในกรณีที่เกิดการระบาดของโรคบางชนิดที่มียุงพาหะ เช่น โรคเท้าช้าง,ไข้เลือดออก,ไข้สมองอักเสบ ฯลฯ อย่างรุนแรงวิธีการเดียวที่จะจำกัดขอบเขตหรือระงับการระบาดของโรคให้ได้ผลรวดเร็วทันเหตุการณ์ที่สุด คือ การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดยุงหรือพาหะนำโรคนั้น ๆ แต่ประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดนั้นขึ้นกับหลายปัจจัย การต้านทานสารเคมีฆ่าแมลงของแมลงพาหะก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ลดประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงได้

ใน *Cx. quinquefasciatus* นั้นพบว่ามีความสามารถในการต้านทานสารฆ่าแมลง ดังรายงานการศึกษาของ Thavaselvam, Kumar และ Sumodan (1993) พบว่าตัวเต็มวัยของ *Cx. quinquefasciatus* มีความต้านทาน DDT, dieldrin, malathion และ fenitrothion ที่ 10 % ในระยะลูกน้ำจะมีความต้านทานสูงต่อ DDT แต่มีความต้านทานต่อ malathion และ fenitrothion ได้เพียง 0.125 ม.ก./ลิตร เท่านั้น ต่อมาก็ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับความต้านทานสารฆ่าแมลงของ *Cx. quinquefasciatus* อย่างต่อเนื่อง และเมื่อไม่นานมานี้ Patricia และคณะ (2000) ได้ทดสอบความต้านทานของยุง *Cx. quinquefasciatus* ต่อสาร 3 ชนิด คือ resmethrinpiperronyl butoxide formulation (Scourge®), malathion และ resmethrin โดยอาศัยกระบวนการที่ใช้เอนไซม์ esterase ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Rodrigecz และคณะ (1990) ที่ได้รายงานถึงเอนไซม์ 2 ชนิด คือ esterase และ altered acetylcholinesterase AchE ในกระบวนการต้านทานสารเคมีฆ่าแมลงกลุ่ม organophosphorus ในยุง *Cx. quinquefasciatus* ซึ่งเกิดจากผลการควบคุมของ gene EST-B1 (Ferrari and Georyhiou, 1990; Ferrari et al., 1993)

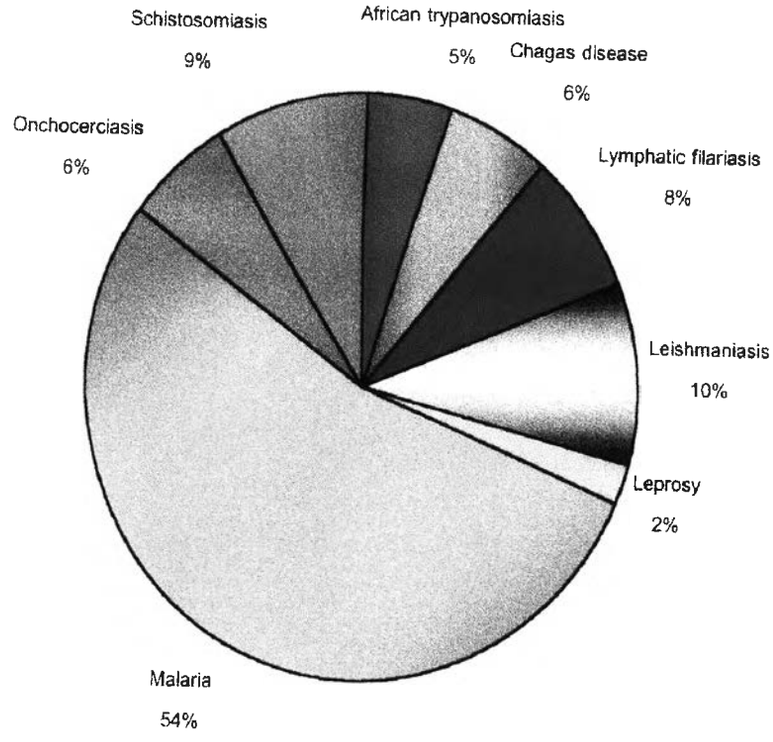
7. ความสำคัญทางการแพทย์ของยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus*

ยุง *Culex quinquefasciatus* เป็นพาหะนำโรคชนิดหนึ่งซึ่งนำโรคมาสู่คนและสัตว์ โรคที่สำคัญอันเกิดจากยุงชนิดนี้เป็นพาหะได้แก่

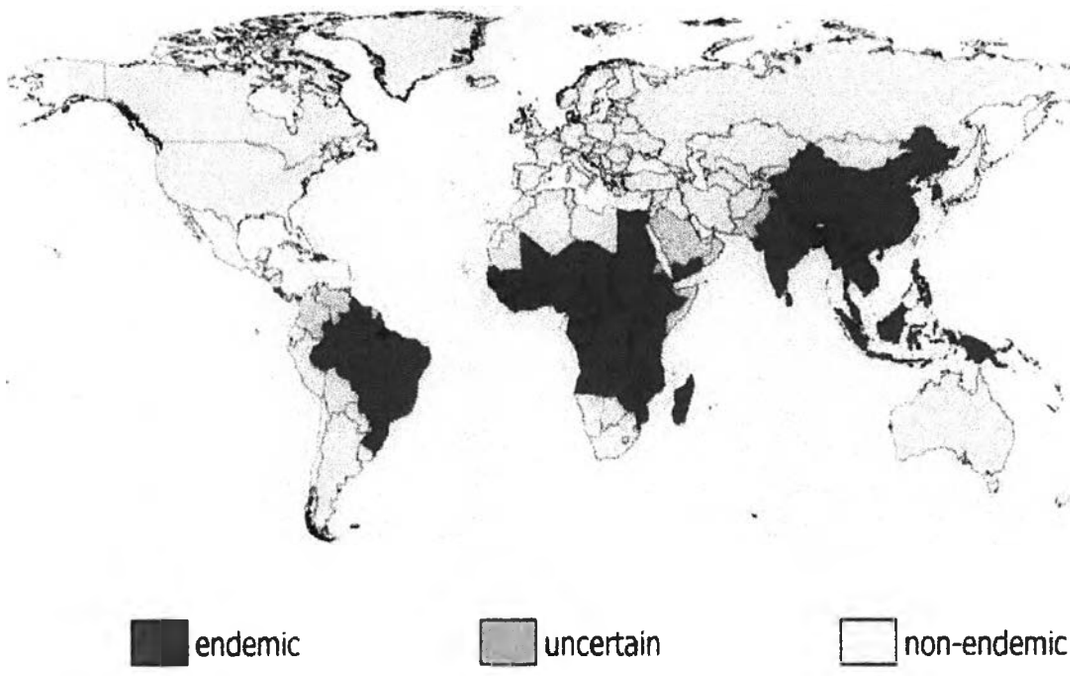
7.1 ฟิลาเรียซีส (Filariasis) หรือ โรคเท้าช้าง

โรคเท้าช้าง (Filariasis) เป็นโรคที่เกิดจากหนอนพยาธิหรือไมโครฟิลาเรียในแฟมิลี Filariidae และ Onchocercidae โดยหนอนพยาธิตัวเต็มวัย อาศัยอยู่ในระบบน้ำเหลือง ซึ่งจะขัดขวางการไหลเวียนของระบบน้ำเหลืองจึงก่อให้เกิดการอุดตันของหลอดน้ำเหลือง (lymphangitis) ต่อมน้ำเหลืองอักเสบ (lymphadenitis) และเกิดการบวมน้ำในบริเวณที่มีการอุดตันส่วนใหญ่มักเกิดที่ขา การอุดตันของระบบน้ำเหลืองอย่างเรื้อรัง ทำให้เกิดการบวมอย่างถาวร และก่อให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อไฟบรัส ซึ่งทำให้เกิดโรคเท้าช้างอย่างถาวร โรคเท้าช้างมักจะเกิดที่ขา อาจต่ำกว่าเข่าลงไปหรือตลอดทั้งขาก็ได้ อาจเป็นที่แขน เต้านม อวัยวะเพศหญิง และที่อัณฑะเพศชาย (สัมฤทธิ์, 2540; Subramanian et al., 1998)

ในปี 2000 องค์การอนามัยโลกได้มีรายงานว่ามีผู้ติดเชื้อพยาธิโรคเท้าช้างประมาณ 120 ล้านคนทั่วโลกในขณะที่ประมาณ 35% เริ่มมีอาการของโรคเท้าช้าง (WHO[3], 1999)



ภาพที่ 7 : **กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ผู้ป่วยด้วยโรคต่าง ๆ ทั่วโลก ในช่วง ปี** 1997-1998 (WHO[4], 1999)



ภาพที่ 8 : **ภาพแสดงการกระจายของโรค** Lymphatic filariasis **ถึงเดือนพฤษภาคม ปี** 2000 (WHO[5], 2000)

ส่วนในประเทศไทยจากรายงานการระบาดวิทยาของจังหวัดระนองพบว่าอัตราการตรวจพบเชื้อเป็นร้อยละ 4.03. 3.05 และ 1.96 ในปี 2536, 2537 และ 2538 ตามลำดับทุกรายอยู่ในระยะแพร่เชื้อและเป็นชาวเมียนมาร์ที่หลบหนีเข้ามาประกอบอาชีพในจังหวัดระนอง จากการสำรวจของกรมการจัดหางานกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม มีชาวต่างชาติกระจายอยู่ทั้งประเทศกว่า 741,999 คนและส่วนใหญ่มีการอพยพสูงมาก ทำให้การค้นหาและการรักษาทำได้ยากมาก (กองระบาดวิทยา, 2539)

จากรายงานประจำปี 2538 ของกองโรคเท้าช้าง กรมควบคุมโรคติดต่อโดยได้สำรวจชนิดของยุงพาหะซึ่งนำโรคเท้าช้างในจังหวัดตากใน 2 อำเภอ พบว่ายุง *Cx. quinquefasciatus* มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด คือ 71.55% ในอำเภอแม่สอด และ 72.52% ในอำเภอท่าลายลวด เมื่อเทียบกับยุงชนิดอื่น ๆ (กองโรคเท้าช้าง, 2538) ทั้งยังมีแนวโน้มสอดคล้องกับข้อมูลการสำรวจแหล่งแพร่กระจายของเชื้อพยาธิโรคเท้าช้างในประเทศไทย ซึ่งทำการสำรวจในช่วงปี 2539 - 2542 จาก 106 หมู่บ้านของ 11 จังหวัดทั่วประเทศ พบว่าในจังหวัดตากมีอัตราการตรวจพบเชื้อ *Wuchereria bancrofti* มากกว่า 0.6% และถูกจัดให้เป็นพื้นที่เสี่ยงสูง (High Risk Area : HR) ถึง 8 หมู่บ้านซึ่งคิดเป็นร้อยละ 42.1 ของจำนวนหมู่บ้านทั้งหมดที่ถูกจัดให้เป็นพื้นที่ HR รองลงมาคือจังหวัดนราธิวาส พบ 6 หมู่บ้านและอีก 87 หมู่บ้านเป็นพื้นที่เสี่ยงต่ำ นอกจากนั้นยังพบพื้นที่ HR ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนและกาญจนบุรี (กองโรคเท้าช้าง, 2542) เป็นที่น่าสังเกตคือทั้ง 106 หมู่บ้านทั่วประเทศล้วนพบว่ามีข้อมูลการตรวจพบเชื้อพยาธิโรคเท้าช้างในทุกหมู่บ้านถึงแม้จะพบใน

การตรวจพบเชื้อพยาธิโรคเท้าช้างในทุกหมู่บ้าน ถึงแม้จะพบในอัตราที่ต่ำ แต่ถ้าหากขาดการป้องกันรักษาและควบคุมกำจัดพาหะนำโรค โรคนี้ก็อาจจะเป็นปัญหาได้ในอนาคต

7.2 **กลุ่มอาการโรคไข้สมองอักเสบ** (Encephalitides)

กลุ่มอาการโรคไข้สมองอักเสบ (Encephalitides) เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสที่สำคัญอีกโรคหนึ่งซึ่งมีพาหะของโรคคือยุงรำคาญ โดยองค์การอนามัยโลก ได้มีรายงานว่าในทุก ๆ ปีจะพบผู้ป่วยด้วยโรค Japanese encephalitis (JE) ประมาณ 50,000 รายและเสียชีวิต 10,000 ราย (WHO[2], 1999) ส่วนในเอเชียมีอัตราการติดเชื้อของโรคนี้ 10-100 คนต่อประชากร 100,000 คน ประเทศต่าง ๆ ที่พบการระบาดของโรคนี้ ได้แก่ จีน,ญี่ปุ่น, เกาหลี, ฟิลิปปินส์, ไทย, อินโดนีเซีย, บังคลาเทศ, ศรีลังกา, เวียดนาม (Singh, 1999)

รายงานการเกิดระบาดของกลุ่มอาการโรคไข้สมองอักเสบ

- ในปี 1999 ช่วงเดือน กันยายน-ตุลาคม ศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ (Centers for Disease Prevention and Control ; CDC) ใน Colorado ได้มีรายงานการพบการระบาดของโรค St.Louis encephalitis (SLE) ในเมือง New York สหรัฐอเมริกาพบผู้ป่วยจำนวน 80 ราย เสียชีวิต 5 ราย และมีการตรวจพบว่ามียุงเป็นพาหะนำโรคและนกเป็นตัวเก็บกักโรค (WHO[6], 1999)
- ในปี 1997 ช่วงเดือน เมษายน-ตุลาคม ศูนย์อบรมและศึกษาเกี่ยวกับพาหะนำโรค (Vector Borne Disease Research and Training Center ; VBDRTC) ในเนปาลได้มีรายงานสรุปการระบาดของโรค JE ที่พบในเมืองต่าง ๆ พบว่ามีผู้ป่วย 1,334 ราย เสียชีวิต 84 ราย 62 % เป็นเพศชาย, 38% เป็นเพศหญิง, 3% มีอายุต่ำกว่า 1 ปี, 17% อายุระหว่าง 1-4 ปี, 41% อายุ 4-15ปี, 30%อายุ 15-44 ปี, 8% อายุ 45 ปีขึ้นไป ซึ่งก่อนหน้านี้ได้มีรายงานผู้ป่วยจากโรค JE นี้ จำนวน 697 รายเสียชีวิต 118 ราย ในปี 1996 และในปี 1995 พบผู้ป่วย 772 ราย เสียชีวิต 126 ราย(WHO[7], 1997)
- ในปี 1996 กระทรวงเกษตรของแมกซิโก ได้มีรายงานการระบาดของโรค Venezuelan equine encephalitis ในม้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งมียุงรำคาญเป็นพาหะที่สำคัญ โดยโรคนี้ได้เกิดการระบาดขึ้นในเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีความชุกชุมของยุงรำคาญเป็นจำนวนมาก (WHO[8], 1996)
- ในมาเลเซียโรค JE เป็นโรคที่ก่อปัญหาอย่างมากเนื่องจากเกิดการระบาดของโรคนี้อย่างต่อเนื่อง เช่น ในปี 1974 เกิดขึ้นในรัฐ ลังกาวีมีผู้ป่วย 10 ราย เสียชีวิต 2 ราย ปี 1988 ในรัฐปีนังมีผู้ป่วย 9 ราย เสียชีวิต 4 ราย และในปี 1992 ในรัฐซาลาวัก มีผู้ป่วย 10 รายเสียชีวิต 3 ราย แต่ในช่วงเดือนตุลาคม ปี 1998 ถึงพฤษภาคม ปี 1999 เกิดการระบาดของโรคไข้สมองอักเสบขึ้นมียอดผู้ป่วยรวมทั้งสิ้น 258 ราย เสียชีวิต 101 ราย อัตราการตายสูงถึงร้อยละ 39.15 (นอกจากนี้ยังมีสุกรตายเป็นจำนวนมาก) ในระยะแรกเข้าใจว่าเป็นเชื้อไวรัสไข้สมองอักเสบ JE ต่อมาพบว่าเป็นไวรัสชนิดใหม่

ที่แยกได้จากสมองของผู้เสียชีวิต และตั้งชื่อว่า ไวรัส นิปาร์ (Nipah virus) โดยการติดต่อของเชื้อไวรัสชนิดนี้จะเกิดจากการสัมผัสโดยตรง (WHO[9], 1999)

สำหรับการระบาดของกลุ่มโรคไข้สมองอักเสบในไทย กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข มีรายงานว่า ในปี 1987 พบผู้ป่วยทั่วประเทศจำนวน 1711 ราย เสียชีวิต 249 ราย ต่อมาในปี 1988 พบผู้ป่วย 1612 ราย เสียชีวิต 151 ราย และ ปี 1989 พบผู้ป่วย 1509 ราย เสียชีวิต 173 ราย (กองระบาดวิทยา,2539)

7.3 **โรคพยาธิในหัวใจสุนัข** (Dog Heartworm)

เป็นโรคที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่มี ยุง *Cx. quinquefasciatus* เป็นพาหะนำโรค (Russell, 1999) โรคหนอนพยาธิในสุนัขเป็นโรคที่เกิดจากหนอนพยาธิชนิด *Dirofilaria immitis* ซึ่งอยู่ในวงศ์Filariidae ถูกพบครั้งแรกในปี 1865 โดย Joseph Leidy นักพยาธิวิทยาชาวอเมริกัน โดยตัวเต็มวัยของ *Dirofilaria immitis* เมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดยาวถึง 9-10 นิ้ว จะอาศัยและเจริญเติบโตอยู่ในหัวใจห้องล่างขวาและใน pulmonary artery ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการบีบปั๊มเลือดไปสู่ห้องต่อไปและไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อาการที่พบในสุนัขได้แก่ น้ำหนักตัวลด, หัวใจเต้นเร็ว, สุนัขแสดงอาการเหนื่อยง่าย, ไอเรื้อรัง, กล้ามเนื้ออ่อนล้า, เป็นโรคหัวใจเรื้อรังและหัวใจอาจวายได้ ส่วนในมนุษย์นั้นไม่มีรายงานถึงโรคที่เกิดจากหนอนพยาธิชนิดนี้ (Crans, 1990)

ลักษณะทั่วไปของหญ้าที่ใช้ในการศึกษา

1.การจัดจำแนกหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธานของหญ้า

วัชพืชจำพวกหญ้าจัดเป็นปัญหาสำคัญของการเพาะปลูกพืชทั่วไป เนื่องจากวัชพืชเหล่านี้จะเป็นตัวแก่งแย่งปัจจัยที่จำเป็นสำหรับพืชที่ปลูก อันได้แก่ แร่ธาตุอาหาร น้ำ และแสงแดด นอกจากนี้วัชพืชจำพวกหญ้ายังทำให้การปฏิบัติการต่าง ๆ ในไร่นามีอุปสรรค เช่น การขัดขวางการทดน้ำ ระบายน้ำ การจัดการปุ๋ย การพรวนดิน การเก็บเกี่ยว ตลอดจนอาจเป็นแหล่งหลบซ่อนอาศัยของโรค แมลง และศัตรูพืช โดยทั่วไปวัชพืชจำพวกหญ้าในประเทศไทยนั้นมีมากมายหลายชนิด ซึ่งการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้วัชพืชจำพวกหญ้า 5 ชนิด คือ หญ้าขน, หญ้าชันอากาศ, หญ้ารังนก, หญ้าปากควาย, หญ้าแพรก และหญ้าเนเปีย

วัชพืชจำพวกหญ้าได้ถูกจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานเป็นลำดับขั้นดังนี้

Kingdom Plantae

Division Spermatophyta

Class Angiospermae

Subclass Monocotyledoneae

Family Gramineae

: (สะอาด, 2525; สุรชัย, 2538; Rollins and Taylor, 1960)

2.ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าที่ใช้ในการศึกษา

2.1หญ้าขน

ชื่อสามัญ : California grass, Para grass, Buffalo grass, Mauritius grass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Brachiaria mutuca* Forssk.

วงศ์ : Gramineae

เป็นวัชพืชอายุยืนหลายปี ลำต้นทอดเลื้อยยาวไปตามพื้นดินสานกันเป็นชั้นเป็นกอแน่น ชูยอดตั้งตรงพ้นพื้นดินขึ้นมา เป็นวัชพืชที่ทนมากถึงแม้ว่าจะถูกไฟไหม้ก็สามารถฟื้นกลับมาเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว(Stone, 1970) ส่วนของลำต้นเหนือดินมีรูปร่างกลมเรียบ มีสีเขียวอ่อน ลำต้นแบ่งเป็นข้อ ๆ บริเวณข้อมีขนเล็ก ๆ ปกคลุมอยู่หนาแน่นรอบบริเวณข้อปล้อง (villous-hairy) ตามข้อของลำต้นบริเวณพื้นดินจะพบรากจำนวนมาก ใบเป็นใบเดี่ยวออกจากลำต้นแบบสลับ มีลักษณะเรียวยาวแคบ ยาวประมาณ 10 - 30 ซ.ม. และกว้างประมาณ 13 ม.ม. ปลายใบแหลม ฐานใบมน แผ่นใบมีขนปก

คลุม (glabrous) ส่วนโคนของแผ่นใบจะแผ่เป็นกาบห่อหุ้มลำต้น บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นใบกับกาบใบจะมีเยื่อกันน้ำฝน (ligule) ดอกออกเป็นช่อชนิดพานิเคิล ช่อดอกยาวประมาณ 30 ซ.ม. ประกอบด้วย 9 - 10 แขนงช่อดอก แต่ละแขนงช่อดอกยาวประมาณ 2.5 - 10 ซ.ม. ช่อดอกย่อยยาวประมาณ 3 - 4.5 ม.ม. เมล็ดบริเวณผิวจะมีลักษณะเป็นร่องเส้นละเอียดพาดผ่านจำนวนมาก พบขึ้นในที่ชื้นแฉะตามคูน้ำทางน้ำไหล ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 0 - 700 เมตร จากระดับน้ำทะเล ขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนของลำต้นใต้ดินและเมล็ด ประโยชน์ใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์เนื่องจากให้คุณค่าทางอาหารและ เส้นใยสูงนอกจากนี้ยังเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว(Biosphere 2 Center[1], 1998; Pacific Island Ecosystems at Risk(PIER)[1], 1999; Rollins and Taylor, 1960)

2.2 หญ้าซันอากาศ

ชื่อสามัญไทย : หญ้าซันอากาศ, แขมมัน, หญ้าอ้อน้อย, หญ้าหวาย, หญ้าครุน, หัวหวายนา

ชื่อสามัญ : Torpedograss, Couch panicum, Creeping panic

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Panicum repens* Linn.

วงศ์ : Gramineae

วัชพืชที่ขึ้นได้ดีทั้งบนบกและในน้ำ สามารถเจริญเติบโตโดยแช่อยู่ในน้ำได้ มีอายุยืนหลายปี มีลำต้นใต้ดินแข็ง สีขาวอวบและมีกาบหุ้มตามข้อ เจริญอยู่ในดินสามารถแตกเป็นต้นใหม่(Holm et al., 1977) ชูลำต้นตั้งตรงพ้นดินขึ้นมา สูงประมาณ 40 - 60 ซ.ม. ส่วนของลำต้นเหนือดินมีรูปร่างกลมเรียบ แบ่งเป็นข้อ ๆ บริเวณข้อมักมีสีม่วง ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากลำต้นแบบสลับ แผ่นใบแคบ เรียวยาว ปลายใบแหลม ฐานใยมน แผ่นใบด้านบนมีขน ส่วนโคนของแผ่นใบจะแผ่เป็นกาบห่อหุ้มลำต้น มีเยื่อกันน้ำฝน (ligule) ตรงรอยต่อระหว่างแผ่นใบกับกาบใบ ดอกออกเป็นช่อชนิดพานิเคิล คล้ายรวงข้าวแต่มีขนาดเล็กกว่า ช่อดอกยาวประมาณ 7 - 18 ซ.ม. ประกอบด้วยช่อดอกย่อย (spikelet) จำนวนมาก ช่อดอกย่อยจะมีกลีบนอก 2 อัน ปลายแหลมมีสีม่วง แต่ละช่อดอกย่อยจะมีดอกย่อย 2 ดอก แต่ละดอกจะมีกลีบนอก (lemma) ที่มีลายเส้น 7 - 9 เส้น และกลีบใน (palea) ลักษณะบางใส มีลายเส้น 2 เส้น มีเกสรตัวผู้ 3 อัน อับละอองเกสรมีสีเหลืองส้ม ยอดเกสรตัวเมียมีขนสีม่วงปกคลุม ผลเป็นชนิดคาริออฟซีส (caryopsis) รูปร่างยาว สีขาวเป็นมันหรือสีเหลืองอ่อน พบขึ้นตามสวนผลไม้ ร่องสวนในไร่นา ตามถนน และบริเวณที่มีความชุ่มชื้น ขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนของลำต้นใต้ดินและเมล็ด ประโยชน์เป็นสมุนไพรขับปัสสาวะ ประจำเดือนไม่ปกติ (สุรชัย, 2538; Biosphere 2 Center[2], 1998; PIER[2], 1999; Rollins and Taylor, 1960)

2.3 **หญ้ารังนก**

ชื่อสามัญ : Swallen fingergrass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Chloris barbata* Sw.

วงศ์ : Gramineae

ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 30 - 100 ซ.ม. ลำต้นเรียบ ส่วนโคนต้นแบน บริเวณข้อมีสีน้ำตาลออกม่วง แตกรากตามข้อ มีไหลแตกออกจากต้นเดิมทอดเลื้อยไปตามพื้นดินแล้วเกิดเป็นต้นใหม่ได้ เป็นหญ้าที่มีอายุปีเดียวหรืออาจจะอยู่ได้หลายปี ใบเป็นใบเดี่ยว แผ่นใบเรียวยาว ประมาณ 10 - 20 ซ.ม. มีขนค่อนข้างยาวตามขอบใบและตรงรอยต่อระหว่างแผ่นใบกับกาบใบ กาบใบเรียบ ดอกออกเป็นช่อที่ปลายยอด มีช่อดอกแตกออกเป็นเส้นลักษณะคล้ายนิ้วมือยาวขึ้นไป 5 - 20 ช่อ ยาวประมาณ 5 - 8 ซ.ม. ดอกมีสีม่วง ดอกย่อย จะเรียงตัวกันบนด้านเดียวของก้านช่อดอกใหญ่ ช่อดอกย่อยมีขนาดเล็กยาว 2 -3 ซ.ม. สีเขียวปนม่วง ปลายช่อดอกย่อยมีเส้นขนสีม่วง 3 เส้น ยาวประมาณ 4 - 6 ม.ม. พบขึ้นทั่วไปในไร่สวน ตามที่ว่างเปล่าค่อนข้างแห้งแล้ง ริมถนน และที่สาธารณะโดยทั่วไป จะไม่ชอบขึ้นตามที่ราบลุ่มชื้นแฉะ แพร่กระจายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ด และการแตกไหลของลำต้น (สุรชัย, 2538; PIER[3], 2000; Rollins and Taylor, 1960; Stone, 1970)

2.4 **หญ้าปากควาย**

ชื่อสามัญไทย : หญ้าปากกล้วย

ชื่อสามัญ : Crowfootgrass, Beach wiregrass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv.

วงศ์ : Gramineae

วัชพืชอายุปีเดียว แต่บางครั้งสามารถเจริญเติบโตข้ามปีได้ ลำต้นตั้งตรงแต่มีไหล แตกออกจากโคนลำต้นตรงข้อที่อยู่ติดกับพื้นดินและสามารถแตกรากแตกยอดเจริญเป็นต้นใหม่ได้ ลำต้นอ่อนจะมีลักษณะแบนต้นสูงประมาณ 20 - 50 ซ.ม. ใบเป็นใบเดี่ยวออกจากลำต้นแบบสลับ แผ่นใบเรียบเรียวยาวประมาณ 6 - 18 ซ.ม. มีขนปกคลุมบนแผ่นใบโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่บริเวณขอบใบและตรงเส้นใบด้านล่างของแผ่นใบ ตรงรอยต่อระหว่างใบกับกาบใบจะมีเยื่อกันน้ำ เป็นแผ่นบาง ๆ ปลายแยกเป็นฝอย กาบใบจะแผ่หุ้มลำต้นไว้ ดอกออกเป็นช่อชนิดสไปค์ ตามปลายยอด จะมีดอกย่อย 2 - 7 ช่อ จากจุดเดียวกันที่ปลายก้านดอก ประกอบด้วยดอกย่อย จำนวนมาก สีเขียวปนน้ำตาล ช่อดอกย่อยมีกาบหรือกลีบประดับ 2 อัน บนกลีบประดับมีลายเส้น 1 เส้น กลีบประดับอันบนจะยาวกว่าอันล่างและมีขน ออกมาจากปลายเส้นบนกลีบประดับ มีกลีบนอก (lemma) ห่อหุ้มดอกย่อยที่มีขนแข็งโค้งงออยู่ตรงส่วนปลาย ส่วนกลีบใน (palea) จะสั้นกว่ากลีบนอก (Stone, 1970) มีเกสรตัวผู้ 3 อัน สีขาว ออกดอกตลอดปี ผลเป็นชนิดคารีออฟซีส รูปร่างกลม ลีน้ำตาล ภายในมีเมล็ดมาก พบขึ้นทั่วไปทั่วทุก

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคของประเทศ ในไร่สวน ในพื้นที่เพาะปลูก บริเวณบ้านและตามที่รกร้างโดยทั่วไป ขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ดและส่วนของลำต้น ประโยชน์ เป็นสมุนไพรแก้พิษไข้ ร้อนใน ขับปัสสาวะ (สุรชัย, 2538; Rollins and Taylor, 1960; Watson and Dallwitz, 1999)

2.5 หญ้าแพรก

ชื่อสามัญ : Bermuda gass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cynodon dactylon* (L.)Pers.

วงศ์ : Gramineae

วัชพืชอายุยืนหลายปี ลำต้นทอดเลื้อยยาวไปตามพื้นดิน ชูส่วนยอดตั้งตรงตามข้อที่สัมผัสดินจะแตกรากออกมา สูงประมาณ 0.1 - 0.4 เมตร เป็นวัชพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อม ส่วนของลำต้นเหนือดินมีรูปร่างกลมเรียบ เหนียวทนทาน มีสีเขียวอ่อน มีเหง้าเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5 - 3.3 ม.ม. เป็นลำต้นใต้ดินมีข้อปล้องเห็นชัดเจนที่บริเวณข้อมีตาสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้ ลำต้นแบ่งเป็นข้อ ๆ บริเวณข้อขนและมีใบเกล็ดเล็ก ๆ (scaly) ห่อหุ้มอยู่ ตามข้อของลำต้นบริเวณพื้นดินจะพบรากจำนวนมาก ใบเป็นใบเดี่ยวออกจากลำต้นแบบสลับ มีลักษณะเรียวยาวแคบ ปลายใบแหลม ยาวประมาณ 0.8 - 1 ซ.ม. และกว้างประมาณ 3 - 5 ม.ม. ด้านล่างแผ่นใบมีขนปกคลุม ส่วนโคนของแผ่นใบจะแผ่เป็นกาบห่อหุ้มลำต้น บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นใบกับกาบใบจะมีเยื่อกันน้ำฝน (ligule) เป็นขนสีขาว เยื่อกันน้ำฝนยาวประมาณ 1 - 3 ม.ม. ดอกออกเป็นช่อชนิดพานิเคิล ช่อดอกมีสีเขียวอมน้ำตาล ช่อดอกประกอบด้วยกิ่งช่อดอกย่อยจำนวน 2 - 7 กิ่ง (Hickman,1993) ช่อดอกย่อยยาวประมาณ 1.7-3 ม.ม. พบขึ้นในเขตอบอุ่น ตามไร่สวน สนาม ขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนของลำต้นใต้ดิน (rhizomes) รวมทั้งใช้ส่วนไหล (stolon) และเมล็ด ประโยชน์ใช้เป็นสมุนไพรขับปัสสาวะ แก้ท้องเสีย ริดสีดวงทวาร นอกจากนี้ยังใช้เป็นพืชปลูกปูพื้นสนามและอาหารเลี้ยงสัตว์ (พรชัย, 2540; Keeley and Thullen, 1989; Rollins and Taylor, 1960)

2.6 หญ้าเนเปียร์

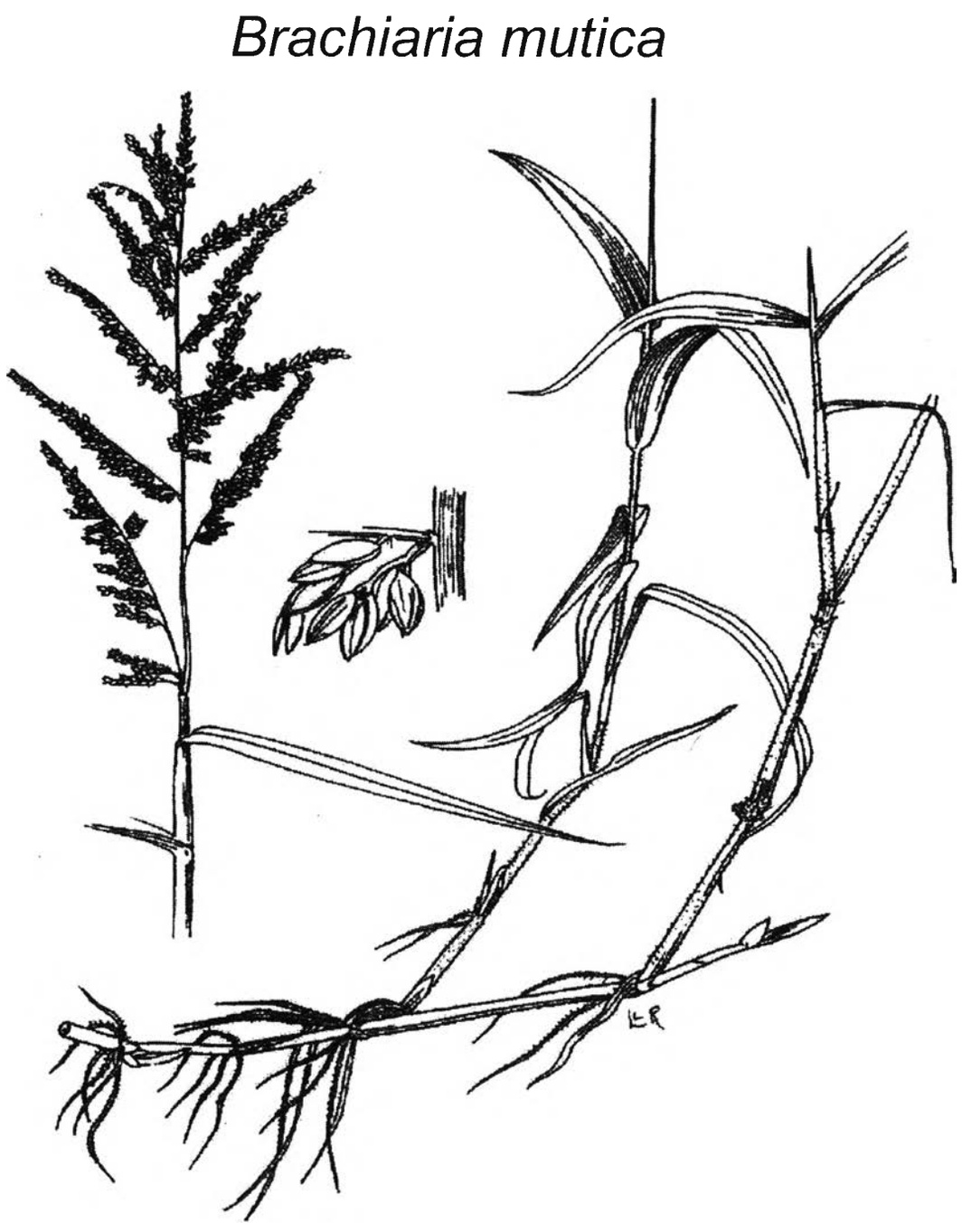
ชื่อสามัญ : Napiergrass, Elephant grass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pennisetum purpureum* Schumach .

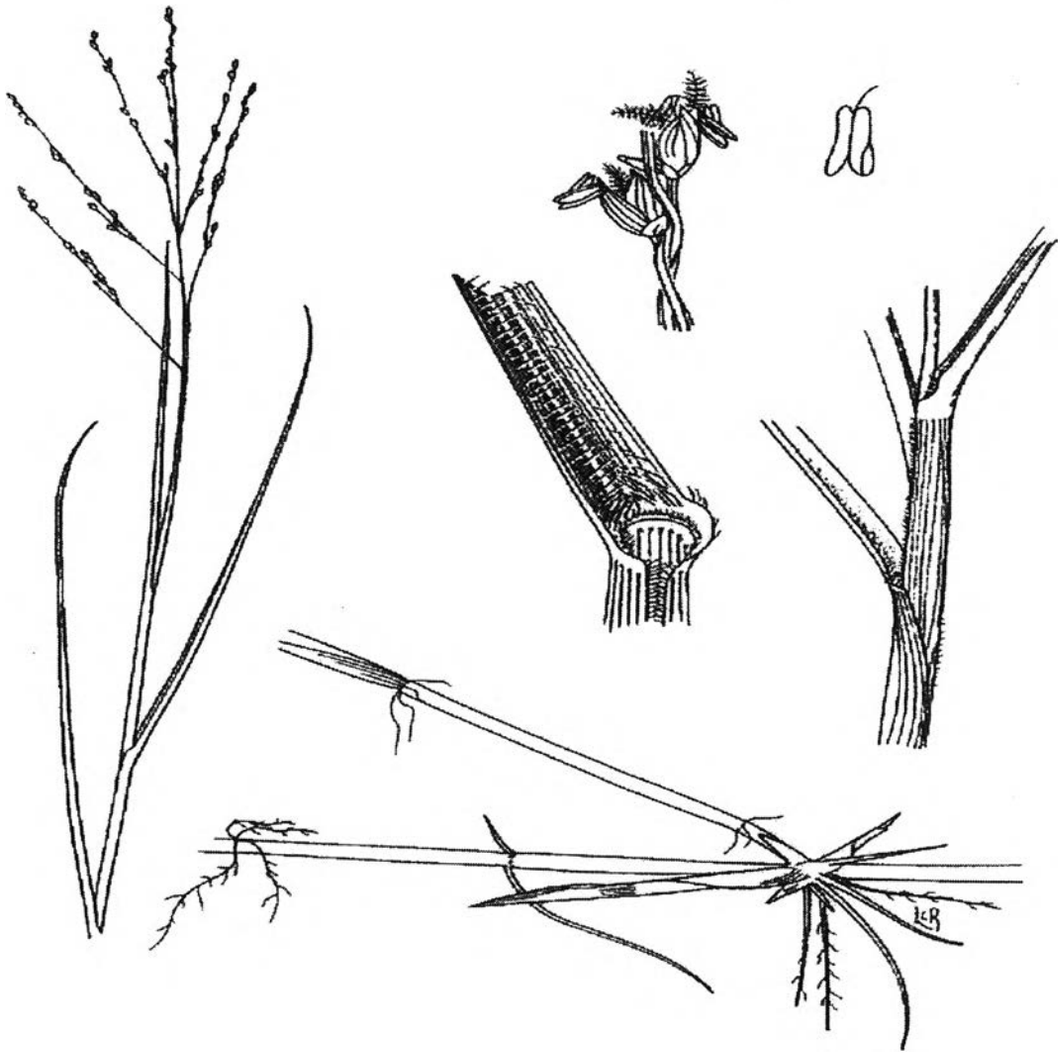
วงศ์ : Gramineae

หญ้าอายุยืนหลายปี ลำต้นเจริญเติบโตเป็นกอแตกแขนงเป็นพุ่ม สูงประมาณ 1.5-3 เมตร ใบแคบเรียวยาว ปลายใบแหลม แผ่นใบอาจยาวถึง 1 เมตร มีขนปกคลุมแผ่นใบ ส่วนโคนแผ่นใบจะแผ่ออกเป็นกาบห่อหุ้มลำต้นระหว่างแผ่นใบกับกาบใบมีเยื่อกันน้ำฝน ดอกออกเป็นช่อชนิดสไปค์ ช่อดอกตั้งตรง กลมคล้ายเทียน ยาวประมาณ 10-30 ซ.ม. สีเหลืองอ่อนหรือสีฟางข้าว ดอกย่อยไม่มีก้านดอก

แข็งออกกระจายรอบช่อดอก เมล็ดมีรูปร่างคล้ายรูปกระสวย สีน้ำตาล ออกดอกระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม พบขึ้นในสภาพแห้งแล้ง พื้นที่รกร้างและบริเวณข้างถนน ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดและลำต้น ประโยชน์ใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ (สุรชัย, 2538)

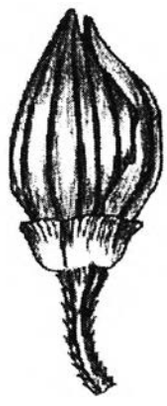


ภาพที่ 9 : แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของหญ้าขน (Center for Aquatic Plants[1], 1996)



Panicum repens

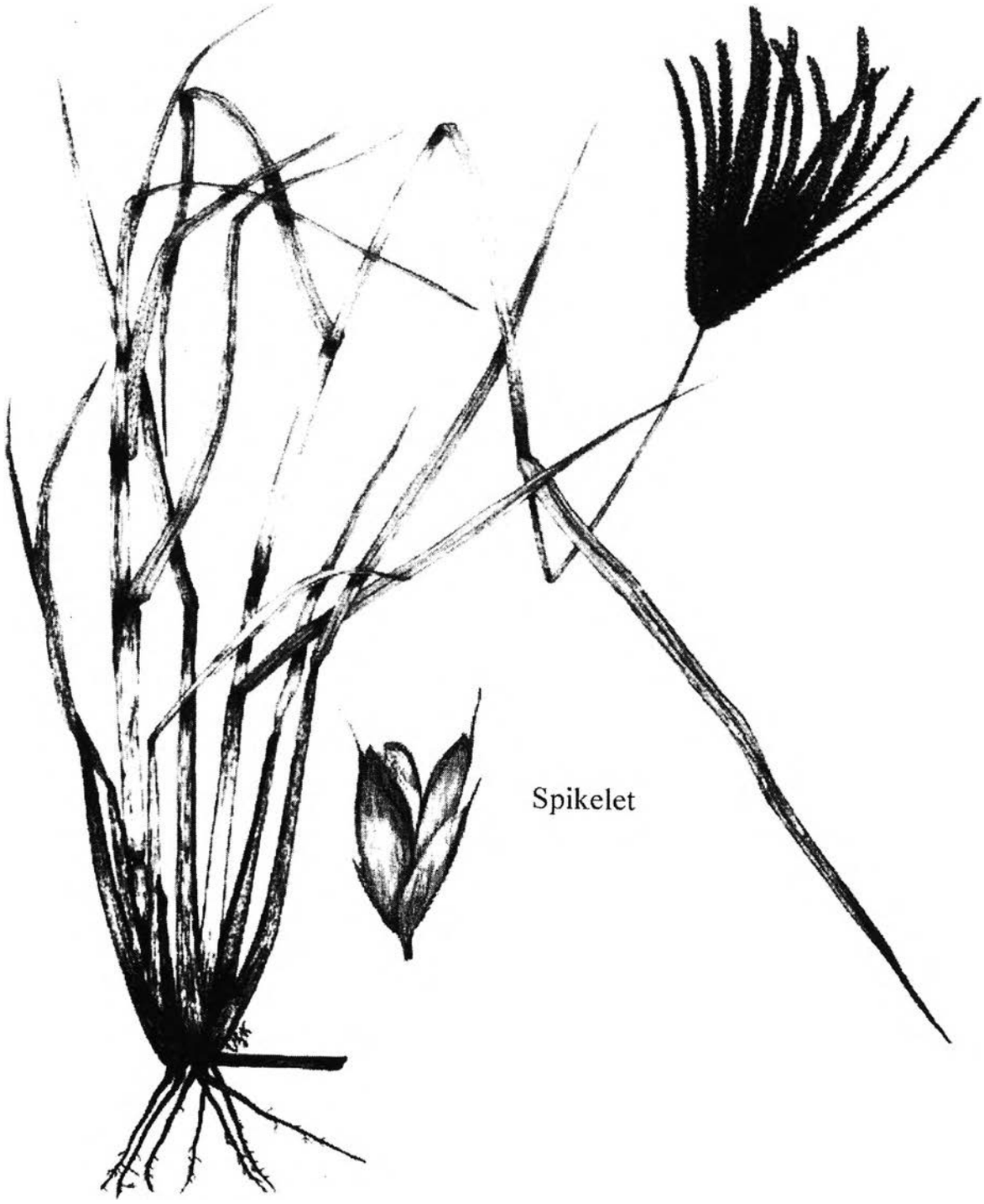
Inflorescence



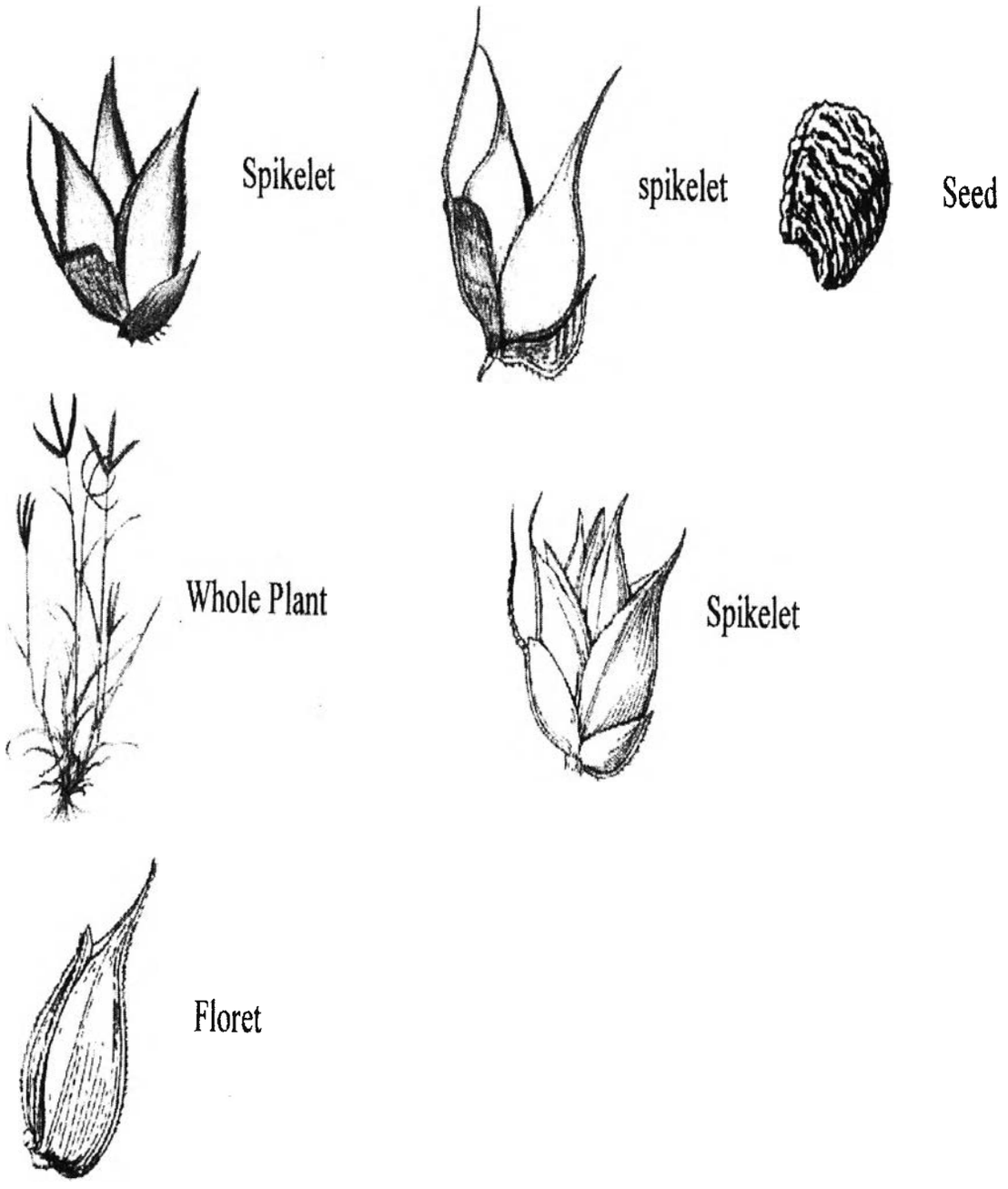
Spikelet

ภาพที่ 10 : แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของหญ้าซันอากาศ (Center for Aquatic Plants[2], 1996; Texas A&M University[1], 1997)

Chloris barbata

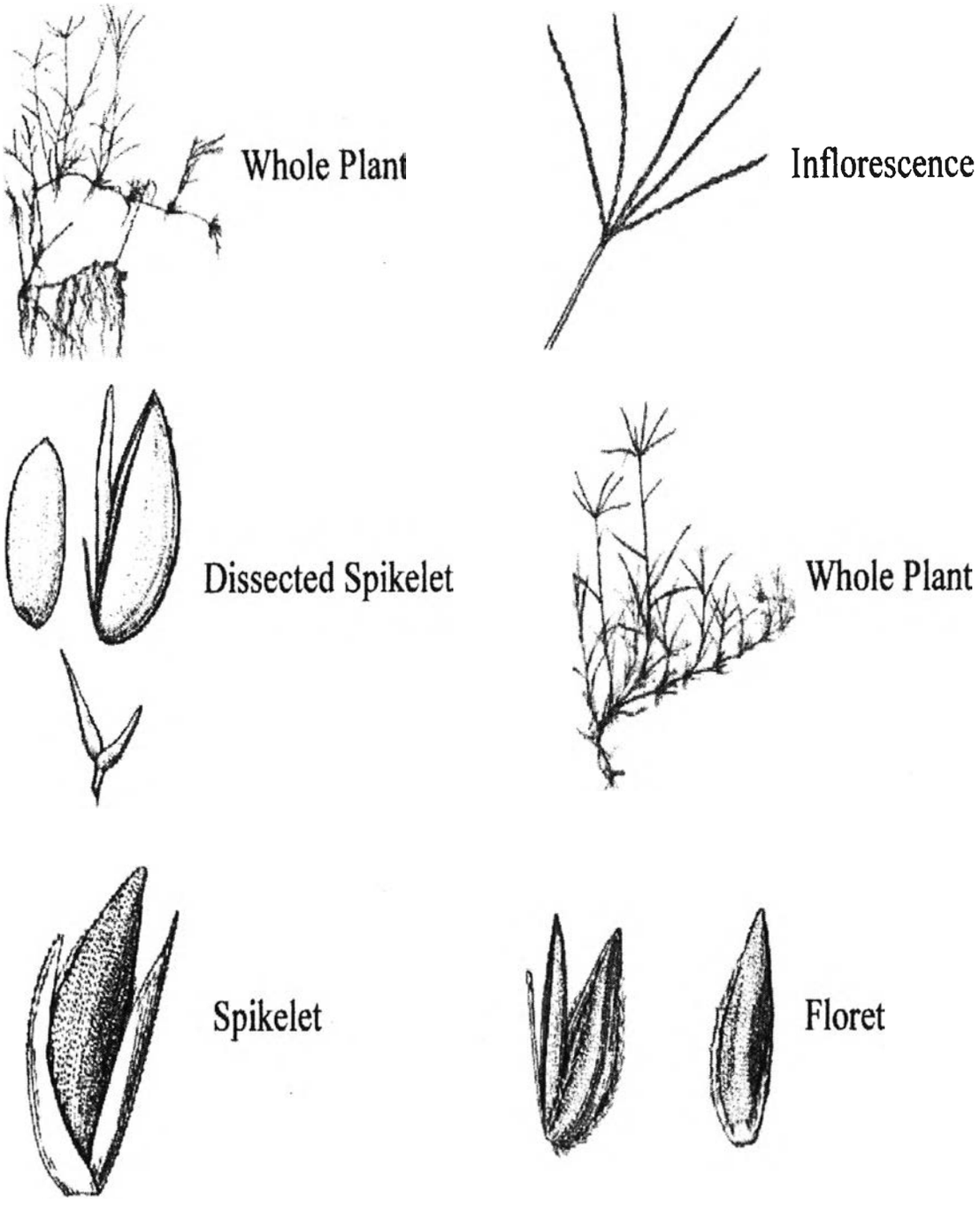


ภาพที่ 11 : แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของหญ้ารังนก (Texas A&M University[3], 1997)



ภาพที่ 12 : แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของหญ้าปากควาย (Texas A&M University[2], 1997)

Cynodon dactylon



ภาพที่ 13 : แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของหญ้าแพรก (Texas A&M University [3], 1997)

Pennisetum purpureum

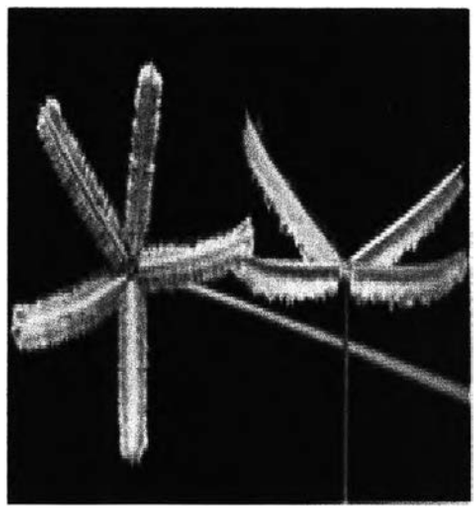
ภาพที่ 14 : แสดงส่วนประกอบของหญ้าเนเปีย (Center for Aquatic Plants[3], 1996)

1

2

3

4



5

6

การศึกษาและวิจัยที่นำเอาสารสกัดหญ้าและพืชชนิดอื่น ๆ มาใช้ในการควบคุมและกำจัดยุงและแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ

เนื่องจากปัญหาอันเกิดจากใช้สารเคมีในการกำจัดและควบคุมแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดพิษตกค้างและผลกระทบมากมาย จึงได้มีการนำเอาสารสกัดจากพืชมาใช้ในงานควบคุมและกำจัดแมลงแทนที่การใช้สารเคมีมากขึ้น ซึ่งผลหรือการออกฤทธิ์ต่อแมลงเป้าหมายนั้นมีมากมายหลายรูปแบบ เช่น การเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยโดยตรง, การระงับหรือลดการกินอาหาร , การยับยั้งการเจริญเติบโต ฯลฯ และในยุงนั้นมีงานวิจัยเกี่ยวกับสารสกัดจากพืชที่นำมาทดสอบกับยุงมากมาย ซึ่งสามารถแบ่งคร่าว ๆ เป็น 2 กลุ่ม คือ

1 การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารสกัดและสารละลายอินทรีย์ที่มีผลเป็นพิษ/ไล่ยุงชนิดต่าง ๆ

Dua และคณะ (1996) ได้นำสารสกัดจากดอกผกากรอง *Lantana camara* ความเข้มข้น 94.5 % ในน้ำมันมะพร้าว มาทดสอบกับยุง *Ae. albopitus* และ *Ae. aegypti* พบว่ามีคุณสมบัติในการไล่ยุงทั้ง 2 ชนิดโดยระยะเวลาที่สารสกัดจากดอกผกากรองออกฤทธิ์ไล่ยุงเฉลี่ย 1.9 ชั่วโมง

Su และ Mulla (1999) ได้รายงานผลการศึกษาว่าเมื่อทดสอบสาร azadirachtin (AZ) 0.01 ppm ซึ่งเป็นสารสกัดจากต้นสะเดาต่อลูกน้ำระยะที่ 3, 4 จนถึงระยะดักแด้พบว่าเมื่อลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยจะมีอัตราการวางไข่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทดสอบสาร AZ และเมื่อทดสอบด้วย AZ 0.005, 0.01 ppm ตั้งแต่ในระยะลูกน้ำพบว่ามีขนาดของแพไข่ที่เล็กลง ในขณะที่ตัวเต็มวัยกินสาร AZ 10 ppm ในน้ำตาล 10% ก็พบว่าอัตราการวางไข่,ขนาดแพไข่และอัตราการฟักออกจากไข่นั้นน้อยลง

Latha และ Ammini (2000) พบว่าสารสกัดจากใบและเหง้าของ *Curcuma raktakanda* ซึ่งเป็นพืชตระกูลขิงข่า มีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงโดยสารสกัดจากส่วนเหง้ามีค่า LC_{90} ต่อลูกน้ำยุง *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. sitiens*, *Ae. aegypti* และ *An. stephensi* เป็น 18.50, 12.82,.19.95 และ 18.19 ม.ก./ลิตร ตามลำดับ

Zhou และคณะ (2000) ได้นำสารสกัดจากเมล็ดการบูร *Cinnamomum camphora* มาทดสอบความเป็นพิษกับตัวอ่อนของหนอนเจาะสมอฝ้ายและลูกน้ำยุง พบว่ามีค่า LC_{50} เป็น 1,839 ppm และ 168 ppm ตามลำดับ

2 การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารสกัดและสารละลายอินทรีย์ที่มีผลเป็นดึงดูด/ชักนำการวางไข่ในยุงชนิดต่าง ๆ

Reisen และ Meyer (1990) ได้นำสารละลายอินทรีย์ของมูลวัวควาย, น้ำหมักใบหม่อน, น้ำหมัก alfalfa pettet, น้ำที่ใช้เลี้ยงลูกน้ำ, น้ำที่ใช้เลี้ยงดักแด้ยุง, น้ำหมักหญ้า Timorthy และ alfalfa pettet มาทดสอบประสิทธิภาพการชักนำการวางไข่ต่อยุง *Cx. tarsalis* และ *Cx. quinquefasciatus* พบว่า สารอินทรีย์ทั้งหมดมีผลในการชักนำการวางไข่ต่อยุง *Cx. tarsalis* น้อยมากซึ่งตรงกันข้ามกับในยุง *Cx. quinquefasciatus*

Millar, Cheney และ Mulla (1992) ได้ศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยวิเคราะห์แยกชนิดของสารประกอบที่ได้จากการหมักหญ้า Bermuda ซึ่งชักนำให้ยุง *Cx. quinquefasciatus* มาวางไข่ และได้สรุปว่า 3-methylindol เป็นสารที่มีประสิทธิภาพชักนำให้ยุง *Cx. quinquefasciatus* มาวางไข่มากที่สุดจากสารประกอบที่แยกได้ทั้งหมด 5 ชนิด คือ 3-methylindole, indloe, 4-methylphenol, 4-ethylphenol และ phenol ต่อมา ในปี 1994 Beehler, Millar และ Mulla ได้นำสารประกอบทั้ง 5 ชนิดนี้ไปทำการศึกษาคุณสมบัติการชักนำการวางไข่ต่อยุงในธรรมชาติ ซึ่งพบว่า มีจำนวนแพไข่ของยุง *Cx. quinquefasciatus, Cx. tarsalis* และ*Cx. stigmatosoma* ในน้ำซึ่งมีสาร 3-methylindole (0.12 และ 0.6 ม.ก./ลิตร) มากกว่าในน้ำซึ่งมีสารชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ปี 1993 Beehler, Millar และ Mulla ได้ศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่จะเป็นตัวเสริมประสิทธิภาพในการวางไข่ของยุง *Cx. quinquefasciatus* เช่น สีของ substrate ที่จะวางไข่ โดยพบว่าน้ำที่ผสมด้วยหมึกดึงดูดยุง *Cx. quinquefasciatus* ให้มาวางไข่อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น และจะวางไข่มากยิ่งขึ้นในน้ำที่ผสมหมึกกับสารเคมีที่ชักนำการวางไข่ ได้แก่ 3-methylindole, indole, 4-methylphenol, 4-ethylphenol และ phenol

Blackwell และ คณะ (1993) พบว่า erythro-6-acetoxy-5-hexadecanolide (0.01-80 ม.ก./ลิตร) ซึ่งเป็น Oviposition pheromone และตัวอย่างน้ำเน่า (0.01-80 %) สามารถชักนำให้ยุง *Cx. quinquefasciatus* มาวางไข่ในสารละลายทั้ง 2 ชนิดได้มากกว่าน้ำสะอาด

Chadee และ คณะ (1993) ได้ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติการชักนำการวางไข่ของน้ำหมักฟางหญ้า *Sclerica bractaeda* ต่อยุง Ae. *aegypti* พบว่ายุงจะวางไข่มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญที่ความเข้มข้น 10%, 20%, 60% และ 80% ของน้ำหมัก

Beehler, Millar และ Mulla (1994) ได้นำสารละลายโปรตีน 4 ชนิด คือ egg albumin, lactalbumin hydrolysate, casein hydrolysate และ yeast hydrolysate มาทดสอบคุณสมบัติชักนำการวางไข่ต่อยุง *Cx. quinquefasciatus* ในห้องปฏิบัติการพบว่า สารละลาย lactalbumin hydrolysate ในชุดที่ปล่อยให้มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียจะชักนำให้ยุง *Cx. quinquefasciatus* มาวางไข่ได้มากที่สุด

Allan และ Kline (1995) ได้นำน้ำหมักหญ้าแห้ง, น้ำที่ใช้เลี้ยงลูกน้ำยุงในห้องปฏิบัติการและน้ำจากบ่อธรรมชาติที่มีลูกน้ำยุงมาศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการชักนำการวางไข่กับสารประกอบซึ่งสกัดได้จากน้ำหมักหญ้าแห้ง ได้แก่ 3-methylindole, indloe, 4-methylphenol, 4-ethylphenol และ phenol ในยุง *Ae. albopictus* และ *Ae. aegypti* พบว่ายุงทั้ง 2 ชนิด จะวางไข่ในน้ำที่ใช้เลี้ยงลูกน้ำยุงมากที่สุด รองลงมาคือน้ำหมักหญ้าแห้ง และน้ำที่ผสมสาร 3-methylindole (100 µg/l)ส่วนน้ำบ่อนั้นตอบสนองน้อยที่สุดและพบว่าคุณสมบัติการชักนำการวางไข่ของสารประกอบทั้ง 5 ชนิดไม่ได้มีผลแตกต่างจากเมื่อใช้สาร 3-methylindole เพียงชนิดเดียว

Lampman และ Novak (1996) ได้ใช้ Kentucky bluegrass sod, rabbit chow, alfalfa, oak leaf และ maple leaf ในการศึกษาประสิทธิภาพการชักนำการวางไข่ต่อยุง Cx. species พบว่า น้ำหมัก alfalfaมีเปอร์เซนต์จำนวนแพไข่เท่ากับ 10 % ซึ่งมากกว่าน้ำหมักจาก oak leaf (2%) และ maple leaf (1%) แต่ยังน้อยกว่าในถังน้ำหมัก rabbit chow (42%) และถังน้ำหมัก Kentucky bluegrass sod (45%) และยังพบเปอร์เซนต์ของแพไข่ยุง *Cx. restuans* ในน้ำหมักหญ้ามากที่สุดส่วนในน้ำหมัก rabbit chow พบแพไข่ของยุง *Cx. pipens* มากที่สุด

Dhileepan (1997) พบว่าในน้ำซึ่งมีลูกน้ำยุงอาศัยอยู่หนาแน่นมากจะสามารถชักนำให้ยุง *Cx. annulirostris* มาวางไข่ได้มากกว่าน้ำเปล่า ส่วนในยุง *Cx. molestus* นั้นจะชอบวางไข่ในน้ำที่ตัวโม่งได้ฟักเป็นตัวหมดแล้ว ซึ่งเขาได้สรุปว่าน่าจะเป็นผลมาจากการชักนำการวางไข่ของสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากแบคทีเรียและจุลินทรีย์ในน้ำ โดยได้แยกแบคทีเรียชนิด *Pseudomanas vasicularis* ได้จากน้ำที่ยุง *Cx. molestus* มาวางไข่

Rodcharoen, Mulla และ Chaney (1997) ได้นำสารละลายน้ำหมักของ Alfalfa pellets และ Chicken lay mash มาทดสอบคุณสมบัติการชักนำการวางไข่ต่อยุงในธรรมชาติ ได้สรุปว่า สารละลายน้ำหมัก Alfalfa pellets 0.25%, Chicken lay mash 0.25% จะมีประสิทธิภาพการชักนำการวางไข่มากกว่า Alfalfa pellets 0.1%, Chicken lay mash 0.1% และน้ำคลองอย่างมีนัยสำคัญทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุการหมักโดยสารละลายน้ำหมักที่มีระยะเวลาการหมัก 13-17 วันจะมีประสิทธิภาพในการชักนำให้ยุง *Cx. stigmatosoma* (75-83%), *Cx. quinquefasciatus* (7-18%) และ *Cx. tarsalis* (2-7%) มาวางไข่มากที่สุด

Trexler, Apperson and Schal (1998) พบว่าสารละลายน้ำหมักใบโอ๊ก *Quercus alba* ที่ความเข้มข้น 60 % อายุการหมัก 7 วันมีคุณสมบัติในการชักนำการวางไข่ต่อยุง *Ae. albopictus* แต่จะยับยั้งการวางไข่ในยุง *Ae. triseriatus* ยกเว้นที่ความเข้มข้นต่ำ ๆ โดยได้ผลสอดคล้องกัน ทั้งในห้องปฏิบัติการและในธรรมชาติ

Mathieu, Malosse และ Frerot (1998) ก็ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารระเหยในผลกาแฟสดพันธุ์ *Coffea canephora* var. Robusta และ *Coffea arabica* เพื่อเป็นแนว

ทางในการนำสารที่สกัดได้มาใช้ล่อ/ดึงดูดแมลงเจาะผลกาแฟเนื่องจากผลกาแฟที่เริ่มสุกและเริ่มมีกลิ่นจะดึงดูดให้แมลงเจาะผลกาแฟมากัดกินและวางไข่ พบว่ามีสาร terpenes ปริมาณสูงในกาแฟพันธุ์ Coffea arabica ผลแก่มากกว่าผลอ่อนนอกจากนี้ยังพบทั้งสาร terpenes และ sesquitorterpenes ในกาแฟพันธุ์ *Coffea canephora* var. Robusta

Mboera และคณะ (1999) ได้นำสารละลายที่แช่เมล็ดผลไม้ตระกูลเซอร์รี่ (SPW), สารละลายน้ำหมักหญ้า (GI) และ (5R,6S)-6-acetoxy-5-hexadecanolide (สารประกอบฟีโรโมนซึ่งชักนำการวางไข่ ; SOP) ไปทดสอบผลการชักนำการวางไข่ต่อยุงรำคาญในแทนซาเนีย พบว่า สารทั้ง 3 ชนิด สามารถชักนำให้ยุง *Cx. quinquefasciatus, Cx. cinereus* และ *Cx. tigripes* มาวางไข่ได้มากกว่าน้ำธรรมดา แต่จะชักนำการวางไข่ได้น้อยกว่า สารผสมระหว่าง SPW กับ GI หรือ SOP กับ SPW

Maver and Rowley (1999) ได้นำสารสกัดจากพืช 4 ชนิดมาทดสอบคุณสมบัติการดึงดูดยุง *Cx. pipiens pipiens* พบว่าในสารสกัดจาก *Asclepias syriaca* ซึ่งประกอบด้วยสารประกอบ 2 ชนิด คือ 2-phenylethanol และ benzyl alcohol ในปริมาณสูงมีคุณสมบัติในการดึงดูดยุง *Cx. pipiens pipiens* แต่ในสารสกัดจาก *Leucanthemum vulgare, Solidago canadensis, Achillea millefolium* นั้นไม่พบว่ามีคุณสมบัติการดึงดูดยุง *Cx. pipiens pipiens*