บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

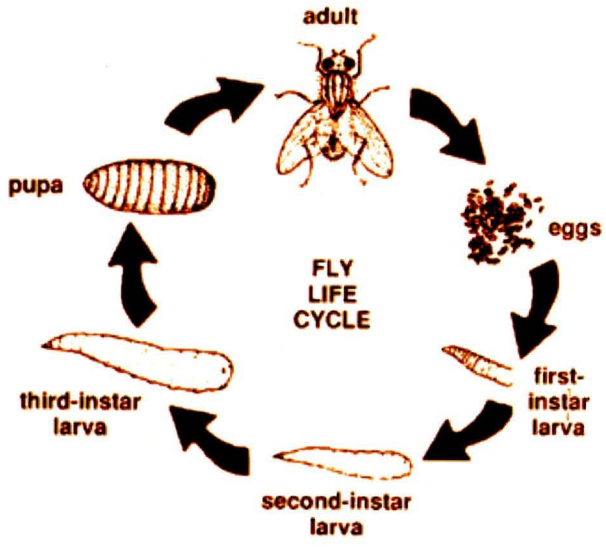
แมลงวันบ้านและความสำคัญต่อมนุษย์

แมลงวันบ้าน ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Musca domestica* L. ชื่อสามัญ House Fly อยู่ในอันดับ Diptera วงศ์ Muscidae แมลงวันมีการแพร่กระจายทั่วโลกทั้งเขตร้อน เขตอบอุ่น รวมทั้งเขตหนาวบางพื้นที่ แมลงชนิดนี้เป็นแมลงพาหะนำโรคและสามารถกักเก็บเชื้อโรคได้มากถึง 110 ชนิด (สุภรณ์, 2526) และสามารถถ่ายทอดเชื้อโรคได้มากกว่า 65 ชนิด ซึ่งสามารถนำโรคต่างๆ สู่มนุษย์และปศุสัตว์ได้ เช่น อหิวาตกโรค ไข้รากสาดน้อย โรคตาแดง วัณโรค และแอนแทรกซ์ (Kettle, 1995) นอกจากนี้แมลงวันบ้านยังก่อให้เกิดความรำคาญรบกวนมนุษย์ขณะทำงานและขณะพักผ่อน อีกทั้งยังเป็นสัญลักษณ์ของความไม่สะอาดมีผลต่อการค้าโดยเฉพาะธุรกิจค้าขายอาหาร การท่องเที่ยวและการโรงแรมได้ (Chong, et al., 1999)

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงวันบ้าน

1. วงจรชีวิตของแมลงวันบ้าน

แมลงวันบ้านมีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) คือ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ระยะ (ภาพ 1) เริ่มจากไข่ เป็นตัวอ่อน จากตัวอ่อนเข้าดักแด้ แล้วเจริญออกเป็นตัวเต็มวัย



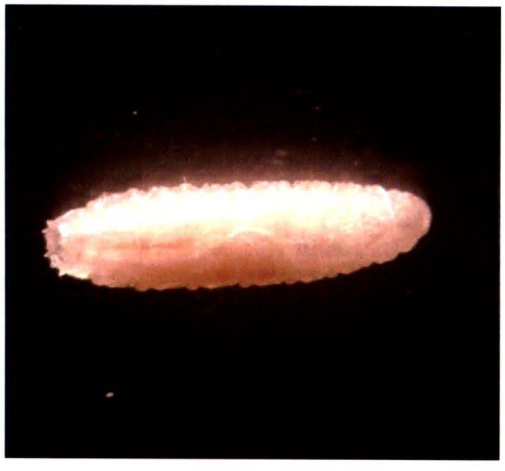
ภาพ 1 วงจรชีวิตของแมลงวันบ้าน

ที่มา: http://www.rakbankerd.com/agriculture

2. **ระยะไข่** (Egg) แมลงวันเพศเมียเริ่มวางไข่ภายหลังจากได้รับการผสมพันธุ์ประมาณ 4-8 วัน โดยจะเลือกวางไข่ตามอินทรีย์สารเน่าเปื่อย สิ่งปฏิกูลต่างๆ ซึ่งไข่จะมีลักษณะคล้ายเมล็ดข้าวสารสีขาวถึงสีครีม (ภาพ 2) ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนภายใน 12-24 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิบริเวณนั้นเป็นสำคัญ (สุจิรัต, 2548)

ภาพ 2 ไข่แมลงวันบ้าน

3. **ระยะตัวอ่อน** (Larva) ตัวอ่อนจะมี 3 ระยะ โดยเจริญเติบโตจากขนาดความยาวลำตัวประมาณ 1 มิลลิเมตรจนโตเต็มที่ 12-13 มิลลิเมตร และผ่านการลอกคราบ 2 ครั้ง หนอนวัยที่หนึ่ง และวัยที่สองจะมีรูปร่างใส ขณะที่หนอนวัยที่สาม จะมีสีขาวค่อนไปทางเหลือง (ภาพ 3) ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-10 วัน ทั้งนี้จะเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมรอบๆ ตัวอ่อน



ภาพ 3 ตัวหนอนของแมลงวันบ้าน

4. **ระยะตัวดักแด้** (Pupa) การเปลี่ยนแปลงในระยะนี้ เกิดจากการหดตัวของตัวอ่อนภายในเปลือกของมันเอง มีลักษณะรูปไข่ ส่วนหัวและส่วนปลายกลม ผิวของตัวอ่อนจะเป็นสีน้ำตาลไหม้ และจะสร้างเปลือกหุ้ม (ภาพ 4) ระยะดักแด้นี้จะหยุดกินอาหาร ไม่มีการเคลื่อนไหว แต่ภายในเปลือกมีการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงของอวัยวะ และโครงสร้างต่างๆ ไปเป็นตัวแก่อย่างรวดเร็ว ปกติในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมจะใช้ระยะเวลาประมาณ 4-5 วัน แต่ในสภาพอากาศที่หนาวจะใช้ระยะเวลานานหลายเดือน (ยุวรัตน์, 2551)

ภาพ 4 ดักแด้หนอนแมลงวันบ้าน

5. **ระยะตัวเต็มวัย** (Adult) แมลงวันบ้านตัวเต็มวัยจะออกจากดักแด้โดยการดันส่วนปลายของผิวที่แข็งจนแตกออกแล้วคลานออกมาในสภาพลำตัวซีดมีปีกพับแนบลำตัว หลังจากพักผ่อนปีกก็จะกางออก ผิวจะเริ่มแห้งและแข็งขึ้นเรื่อยๆ และเริ่มกินอาหารพวกของเหลว จากนั้นประมาณ 2-24 ชั่วโมงก็จะเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ (ภาพ 5) แมลงวันเพศผู้จะพร้อมผสมพันธุ์เมื่ออายุประมาณ 24 ชั่วโมง ในขณะที่เพศเมียจะพร้อมผสมพันธุ์เมื่ออายุ 30 ชั่วโมง และจะวางไข่กลุ่มแรกหลังจากการผสมพันธุ์แล้วประมาณ 2-3 วัน ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม โดยแมลงวันเพศเมียหนึ่งตัวจะวางไข่เฉลี่ย 100-150 ฟอง (Kettle, 1995) แมลงวันบ้านเป็นแมลงขนาดเล็ก ลำตัวสีเทาเข้ม มีความยาวระหว่าง 6-9 มิลลิเมตร ส่วนอกประกอบด้วยปล้อง 3 ปล้อง มีเส้นสีดำทึบพาดอยู่บนสันหลังอกตามความยาวของส่วนอกจำนวน 4 เส้น มีปีกใส 1 คู่ ลักษณะเด่นที่ใช้จำแนกแมลงวันสกุล *Musca sp.* ออกจากแมลงวันชนิดอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันคือ เส้น vein ที่ 4 บนปีกจะมีลักษณะโค้งหักมุมเข้าประสานกับเส้น costa ใกล้กับเส้น vein ที่ 3 (สุชาติและคณะ, 2526) ส่วนหัวมีหนวดแบบ aristate ประกอบด้วยปล้องเล็กๆ 3 ปล้อง ที่หนวดปล้องสุดท้ายมีขนแบบ plumose เรียกว่าขน arista ส่วนปากเป็นปากแมลงแบบซับดูด (sponging type) มี proboscis ทำหน้าที่ซับดูด เพื่อกินอาหารประเภทของเหลวและกึ่งเหลว ในสภาพปกติส่วนปากจะซ่อนอยู่ในส่วนหัว เมื่อมีการกินส่วนปากจึงยื่นออกมา ที่ส่วนปลายของ proboscis เป็นริมฝีปาก รูปวงรี ประกอบด้วยท่อเล็กๆ จำนวนมาก เรียกว่า pseudotracheae ทำหน้าที่ดูดซับของเหลวเพื่อกิน ตาของแมลงวันบ้านเป็นตาประกอบมีสีแดง (สุจิรัต, 2548) แมลงวันเพศเมียจะมีตาประกอบขนาดใหญ่กว่าและอยู่ชิดกัน ในขณะที่ตาประกอบของแมลงวันบ้านเพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าและอยู่ห่างกัน (Chong, et al., 1999) ที่ปลายขาแต่ละข้างจะมีเล็บเกี่ยว (claw) ทำหน้าที่ยึดเกาะ 1 คู่ และมี

แผ่นนุ่มเรียกว่า pulvilli ซึ่งประกอบด้วยต่อมที่เป็นขนที่มีความเหนียว ทำให้แมลงวันบ้านสามารถเกาะบนพื้นผิวเรียบๆ ได้ ส่วนที่เหนียวนั้นจะเป็นส่วนที่สิ่งสกปรกและเชื้อโรคติดมาเมื่อมันไปเกาะบนสิ่งสกปรก (สุจิรัต, 2548)

ภาพ 5 แมลงวันบ้าน

การควบคุมแมลงวันบ้าน

เนื่องจากแมลงวันบ้านก่อปัญหาให้กับมนุษย์มากมายทั้งการสร้างความรำคาญ การเป็นพาหะนำโรคต่างๆ รวมทั้งการก่อความเสียหายในด้านปศุสัตว์ จึงมีความพยายามในการควบคุมเพื่อลดความหนาแน่นของแมลงลงจนไม่ก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งการป้องกันกำจัดแมลงวันนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

การควบคุมโดยวิธีกล

สามารถทำได้โดยการติดตั้งมุ้งลวดหรือมุ้งตาข่ายพลาสติกไว้ที่ประตู หน้าต่าง และช่องเปิดต่างๆ ของตัวอาคารเพื่อป้องกันแมลงวันบินเข้าอาคาร ในกรณีของฟาร์มเลี้ยงสัตว์ก็สามารถติดตั้งมุ้งลวดได้ที่ช่วงล่างของอาคารเพื่อป้องกันแมลงวันบินเข้าหามูลสัตว์ แต่วิธีการนี้ไม่นิยมเนื่องจากเสียค่าใช้จ่ายสูง การป้องกันแมลงวันวางไข่บนมูลสัตว์ที่นิยมทำกันอีกวิธีคือการคลุมกองมูลสัตว์ด้วยแผ่นพลาสติกทึบ หรือการใช้กับดัก ซึ่งพบว่าตัวเต็มวัยของแมลงวันเพศผู้จะถูกดึงดูดได้ง่ายจากฟีโรโมนเพศ อาหารที่มีกลิ่นและรสหวาน เช่น อาหารสัตว์ผสมยีสต์ นม น้ำเชื่อม เศษอาหารที่มีกลิ่นจาก กุ้ง ปลา นอกจากนี้แสงอุลตร้าไวโอเล็ตก็สามารถดึงดูดแมลงวันทั้งเพศผู้และเพศเมียได้ (Chong, et al., 1999)

การควบคุมโดยชีววิธี

สิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่มีรายงานพบว่าเป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงวันทั้งระยะไข่ หนอน และดักแด้ โดย Chong, et al. (1999) รายงานว่าสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะพัฒนาการอยู่ในพื้นที่เดียวกันกับแหล่งเจริญพันธุ์ของแมลงวัน ซึ่งมีบทบาทในการลดขนาดประชากรของแมลงวันได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่น การใช้แตนเบียน (*Spalangia endius*) ซึ่งเป็นแตนเบียนในระยะดักแด้ การใช้ด้วงปีกแข็ง (*Carcinops pumilio*) ซึ่งเป็นตัวห้ำกินไข่และหนอนวัยอ่อนเป็นอาหาร หรือการใช้เชื้อรา (*Entomopthora muscae*) ซึ่งเป็นปรสิตที่ก่อให้เกิดโรคกับแมลงวัน

การใช้สารสกัดจากพืช

ปัจจุบันพบว่ามีพืชประมาณ 2,000 ชนิด มีสารประกอบเชิงซ้อนซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงได้ (มยุรา, 2543) อาทิเช่น สารสกัดจากส้มป่อย (*Acacia rogata Mcrr* (Willd) DC.) ความเข้มข้น 10% มีผลทำให้หนอนแมลงวัน (*Musca domestica*) วัยที่ 2 ตาย 80% (มยุรา, 2544) นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้สารสกัดจากสะเดา รากดอกดาวเรืองน้อย ลำต้น และใบสาบเสือในการควบคุมหนอนแมลงวันบ้าน ซึ่งพบว่า สารสกัดจากสะเดามีประสิทธิภาพทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายสูงสุด โดยมีค่า LC_{50} ที่ 72 ชั่วโมง เท่ากับ 4.81 มิลลิกรัม/ลิตร (ยุวรัตน์, 2551) และ Sukontason, et al. (2004) ศึกษาประสิทธิภาพของ Eucalyptol เพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านและแมลงวันหัวเขียว พบว่าแมลงวันตัวผู้อ่อนแอกว่าตัวเมีย นอกจากนี้ยังพบว่าแมลงวันมีช่วงชีวิตที่สั้นลงกว่าเดิม และหนอนแมลงวันมีการพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยลดลง ในขณะที่อาทิตย์ (2545) ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดรากหนอนตายหยากและ *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (*Bti*) ต่อหนอนแมลงวันบ้าน พบว่า สารสกัดหนอนตายหยากมีความเป็นพิษสูงกว่า *Bti* และเมื่อใช้ร่วมกันพบว่าสารสกัดหนอนตายหยากและ *Bti* ไม่เสริมฤทธิ์ในการกำจัดหนอนแมลงวันเพราะอัตราการตายของหนอนแมลงวันบ้านไม่ได้สูงไปกว่าการใช้สารสกัดหนอนตายหยากหรือ *Bti* อย่างเดียว

การใช้สารเคมี

การกำจัดหนอนแมลงวันในแหล่งเพาะพันธุ์ จะดำเนินการ โดยเครื่องพ่นหมอกควัน หรือเครื่องอบละออง โดยให้ขนาดของละอองน้ำยามีขนาดใหญ่พอสมควร เพื่อให้พื้นผิวของแหล่งเพาะพันธุ์เปียกได้ลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร โดยใช้สารเคมีกลุ่ม Organophosphorus หรือกลุ่ม Carbamate เช่น diazinon นอกจากนี้ยังสามารถใช้สารจำพวกยับยั้งการเจริญเติบโต เช่น diflubenzuron หรือ cyromazine แหล่งเพาะพันธุ์ที่เหมาะสมกับวิธีนี้ ได้แก่ กองขยะในตลาด สถานประกอบการ และสถานศึกษา เป็นต้น

การกำจัดแมลงวันตัวเต็มวัย ด้วยสารเคมีที่มีฤทธิ์ตกค้างตามแหล่งเกาะพัก วิธีนี้ใช้เมื่อมีความจำเป็นที่ต้องลดความชุกชุมของแมลงวันลงในเวลาสั้น เช่น ในช่วงที่มีโรคติดต่อระบาด โดยฉีดพ่นเฉพาะแหล่งเกาะพักที่ใกล้แหล่งเพาะพันธุ์เท่านั้น สารเคมีที่ใช้คือ fenitrothion, diazinon และ pyrimiphos methyl การใช้สารเคมีชุบวัสดุห้อยแขวนเนื่องจากแมลงวันมีนิสัยชอบเกาะพักตามเชือก สายไฟ หรือวัสดุที่ห้อยแขวนอยู่ในแนวดิ่ง จึงนำเอาเชือกหรือวัสดุที่ยาวประมาณ 1-2 เมตร มาชุบน้ำตาลผสมสารเคมี เช่น diazinon, fenitrothion หรือ pyrimiphos methyl แล้วนำไปห้อยไว้บริเวณตลาด ร้านค้า โรงฆ่าสัตว์ ร้านอาหาร หรือโรงเรือนอื่นๆ โดยเปลี่ยนใหม่ทุกๆ 2-3 เดือน

การใช้เหยื่อพิษ วิธีการนี้แนะนำให้ใช้ในแหล่งที่มีแมลงวันชุกชุม เช่น บริเวณร้านค้า โรงครัว โรงงานประกอบอาหาร และแหล่งที่มีแมลงชนิดอื่นๆ เหยื่อพิษมีหลายรูปแบบ ได้แก่ เหยื่อชนิดแห้งเคลือบน้ำตาลผสมสารเคมี เหยื่ออาหารชนิดน้ำ เช่น นม หรือน้ำตาลผสมสารเคมี เหยื่อชนิดของเหลวข้น เป็นกาวผสมน้ำตาล หรือสารล่อ แล้วชุบแท่งไม้ตามแหล่งที่แมลงวันชุกชุมอาจผสมสารเคมีด้วยก็ได้

การพ่นเคมีแบบฟุ้งกระจาย วิธีการนี้สามารถทำได้ทั้งภายใน และภายนอกอาคาร อาจใช้วิธีพ่นหมอกควัน หรือพ่นฝอยละเอียดก็ได้ (พวงชมพู, 2549)

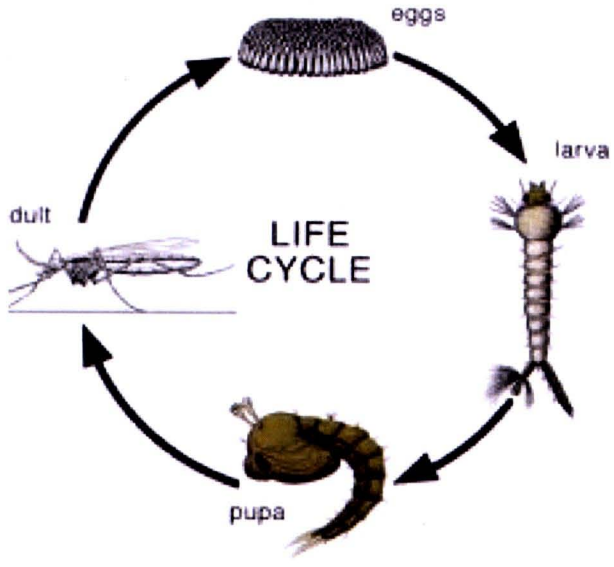
ยุงรำคาญและความสำคัญต่อมนุษย์

ยุงรำคาญ ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Culex quinquefasciatus* Say ชื่อสามัญ Urban Mosquito อยู่ในอันดับ Diptera วงศ์ Culicidae ยุงชนิดนี้เป็นพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบ และโรคไวรัสไข้เลือดออกชิกุนกุนย่า อีกทั้งยังสร้างความรำคาญให้กับมนุษย์และสัตว์เลี้ยง (ปานทิพย์, 2549) ยุงรำคาญมีชุกชุมในเขตร้อน พบมากในเมือง แหล่งชุมชนแออัด ในน้ำสกปรก น้ำครำ และในท่อน้ำทิ้ง (สุภัทร, 2523)

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของยุงรำคาญ

1. **วงจรชีวิตของยุงรำคาญ**

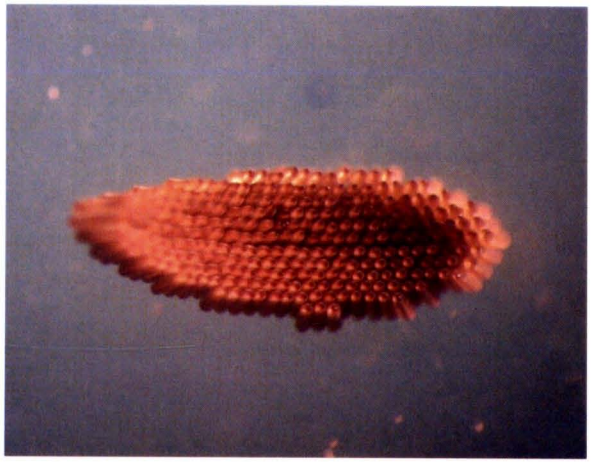
ยุงรำคาญมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) ซึ่งประกอบด้วย 4 ระยะ (ภาพ 6) คือ ระยะไข่ ระยะลูกน้ำหรือตัวอ่อน ระยะตัวโม่งหรือระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย (วิภาวดี, 2548)



ภาพ 6 วงจรชีวิตของยุงรำคาญ

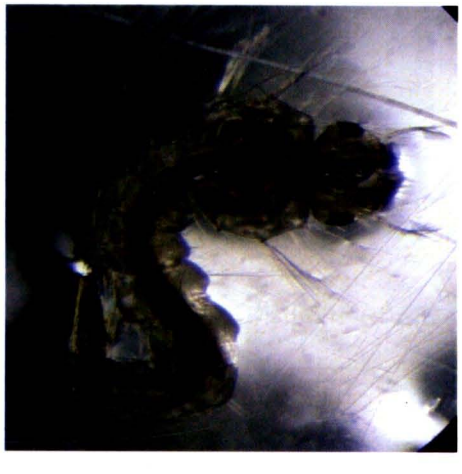
ที่มา: http://www.vcharkarn.com/varticle/41493

2. **ระยะไข่** (Egg) ยุงรำคาญวางไข่เป็นแพบนผิวน้ำ หรือตามขอบแหล่งน้ำเน่าเสียที่น้ำขังนิ่ง ยุงจะวางไข่ครั้งละประมาณ 100 ฟอง แรกๆ จะมีสีขาว ภายในครึ่งชั่วโมงไข่จะกลายเป็นสีดำ (ภาพ 7) ระยะฟักไข่ใช้เวลาประมาณ 1-3 วัน ในการเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์เพื่อฟักเป็นตัวอ่อนไข่ยุงมีขนาดเล็กมากประมาณ 1 มิลลิเมตร



ภาพ 7 ไข่ของยุงรำคาญ

3. **ระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำ** (Larva) ลักษณะโดยทั่วไปลูกน้ำยุงรำคาญมีส่วนหัวเจริญดี ด้านข้างของหัวมีตารวม นอกจากนี้มีตาเดี่ยวซึ่งตั้งอยู่ด้านหลังของตารวม ตาเดี่ยวมีขนาดเล็กกว่าตารวม ส่วนปากของลูกน้ำถูกดัดแปลงไปเพื่อใช้สำหรับการเคี้ยว บนส่วนหัวบริเวณใกล้ปากมีกระจุกขนหนาแน่นเรียกว่า feeding brush การเคลื่อนไหวของกระจุกขนเหล่านี้จะช่วยพัดพาเอาอาหารและน้ำที่มีขนาดเล็กมากเข้าสู่ปาก ส่วนอกทั้งสามปล้องของลูกน้ำยุงจะรวมกันและสร้างเป็นส่วนอกที่มีปลายมน ถัดจากส่วนอกเป็นส่วนท้องซึ่งมีทั้งหมด 9 ปล้อง ที่ปลายของปล้องสุดท้ายมี anal tracheal gill 4 อัน ด้านบนของปล้องสุดท้ายมีขนเกี่ยว (clinging bristle) ซึ่งมีลักษณะยาวและเป็นตะขอช่วยทำให้ลูกน้ำสามารถแขวนตัวกับผิวน้ำได้ ด้านล่างของปล้องสุดท้ายจะมีรูหายใจ (spiracle) ท่อหายใจ (siphon) ซึ่งยื่นออกมาจากด้านบนของปล้องท้องปล้องที่ 8 ลักษณะเรียวยาว รูเปิดของท่อหายใจจะถูกปิดโดยลิ้นแข็ง (chitinous valves หรือ spiracular valves) และกลุ่มของขนแข็งๆ ซึ่งเรียกว่า ventral brush ขึ้นอยู่ด้านล่างท่อหายใจหลายกระจุก ลูกน้ำยุงรำคาญที่หัวจะมีขน 3 กระจุกหรือมากกว่านั้น กระจุกละ 5-6 เส้น ด้านล่างของปล้องท้องจะมีขนเป็นกระจุกและด้านข้างจะมีลักษณะเป็นฟัน ส่วนความยาวของลำตัวจะยาว 5 เท่าของความกว้าง (Rattanaritikul, 1994) (ภาพ 8) ลูกน้ำยุงรำคาญลอกคราบ 4 ครั้ง การลอกคราบครั้งสุดท้ายจะกลายเป็นดักแด้หรือตัวโม่ง การเจริญเติบโตของลูกน้ำอย่างสมบูรณ์ใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม อาหาร และฮอร์โมนในตัวของลูกน้ำ (วิภาวดี, 2548)



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ภาพ 8 ลูกน้ำยุงรำคาญ

4. **ระยะดักแด้หรือตัวโม่ง** (Pupa) ภายหลังการลอกคราบครั้งที่ 4 ลูกน้ำจะเจริญเป็นตัวโม่ง ซึ่งเป็นระยะที่ไม่กินอาหาร ระยะตัวโม่งสั้นมากประมาณ 1-3 วัน ลักษณะโดยทั่วไปของตัวโม่งยุงรำคาญเป็นแบบ obtectate pupa ซึ่งรยางค์จะติดกับลำตัวเป็นเนื้อเดียวกัน และมีรูปร่างคล้ายเครื่องหมายจุลภาค (comma) (ภาพ 9) ส่วนหัวและส่วนอกของตัวโม่งจะรวมกันแล้วสร้างเป็นก้อนกลมมน ซึ่งเรียกว่า cephalothorax ใต้ cephalothorax เป็นส่วนท้องซึ่งมีลักษณะแบนและโค้งจากด้านบนถึงปลายด้านล่าง บนส่วนหัวของตัวโม่งจะพบตาแบบธรรมดา และตารวม บนปล้องท้องปล้องที่ 9 มีพายเป็นแผ่นแบน (paddle) 2 อัน ซึ่งช่วยในการเคลื่อนไหว ตัวโม่งจะหายใจโดยผ่านทางท่อหายใจซึ่งเรียกว่า respiratory horn หรือ respiratory trumpet จำนวน 1 คู่ ที่มีลักษณะยาวเรียวตั้งอยู่ด้านบนของ cephalothorax (Rattanaritikul, 1994)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 13 พ.ย. 2555
เลขทะเบียน 249767
เลขเรียกหนังสือ

ภาพ 9 ดักแด้ยุงรำคาญ

5. **ระยะตัวเต็มวัย** (Adult) ยุงรำคาญเป็นยุงขนาดกลาง ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ส่วนหัวประกอบด้วยหนวดซึ่งประกอบด้วยปล้อง 14-15 ปล้องและเห็นได้อย่างชัดเจน scutellum แบ่งเป็น 3 พู ชัดเจน แต่ละพูจะมีขนแข็งออกมา ส่วนท้องจะถูกปกคลุมด้วยเกล็ด ยุงเพศผู้ (ภาพ 10) มีหนวดแบบพู่ขนนก (plumose) และสำหรับยุงเพศเมีย (ภาพ 10) มีหนวดแบบเส้นด้าย (pilose) (ปานทิพย์, 2549) ส่วนปากของยุงเป็นปากแบบเจาะดูด (piercing-sucking type) นอกจากนี้ส่วนปากยังพบรยางค์ปาก (maxillary palpi) 1 คู่ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีความสำคัญในการแยกชนิดต่างๆ ของยุง ในยุง

เพศเมียรยางค์ปากมีความยาวน้อยกว่า proboscis แต่ในยุงเพศผู้รยางค์ปากจะมีความยาวมากกว่า proboscis แต่ส่วนปลายไม่มีลักษณะเป็นกระบอง รยางค์ปากของยุงทั้ง 2 เพศมีขน ที่ proboscis ไม่มีแถบขาว เกล็ดบน scutum เป็นเส้นเล็กๆ สีน้ำตาลทอง และสีของ basal bands บนปล้องท้อง (tergites) ทุกปล้องไม่เข้ม (Rattanaritikul, 1994)

ภาพ 10 ลักษณะตัวเต็มวัยของยุงรำคาญ

การควบคุมยุงรำคาญ

ยุงรำคาญเป็นยุงที่พบมากที่สุดในจำนวนยุงทั้งหมด อีกทั้งยังเป็นพาหะนำโรคติดต่อที่เป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขของประเทศ การกำจัดหรือควบคุมยุงพาหะนำโรคจึงเป็นมาตรการหนึ่งที่ใช้ในการป้องกันและควบคุมโรคโดยสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

การควบคุมโดยวิธีกล

การใช้มุ้งลวดบุตามประตูหน้าต่างและช่องลมเป็นวิธีการป้องกันยุงที่ได้ผลดีและปลอดภัยวิธีหนึ่ง มุ้งลวดชนิดมาตรฐานมีความถี่ของลวด 18 x 18 เส้น/ตารางนิ้ว หรือมุ้งลวดชนิดที่มีความแข็งแรงเป็นพิเศษขนาดความถี่ของลวด 18 x 16 และ 16 x 16 เส้น/ตารางนิ้ว ไม่ควรใช้มุ้งลวดชนิดอื่นที่มีความถี่ของเส้นลวดแตกต่างไปกว่านี้เพราะถ้าใช้มุ้งลวดชนิดที่มีความถี่น้อยกว่านี้สามารถป้องกันได้เฉพาะยุงรำคาญและยุงก้นปล่องเท่านั้น ส่วนยุงลายมีขนาดเล็กกว่าสามารถลอดเข้าไปได้ (สมศักดิ์, 2547)

การควบคุมโดยชีววิธี

เป็นการควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรคโดยใช้สิ่งมีชีวิตมาช่วยในการดำเนินการ (Gunasekaran, et al., 2004) มีรายงานว่า ระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของมวน (Order Hemiptera) เป็นตัวห้ำของลูกน้ำยุง ได้แก่ มวนตะพาบ (creeping waterbug) มวนกรรเชียง (water boatman) มวน

แมงป่องน้ำ (water scorpion) และระยะตัวอ่อนของแมลงปอ (Order Odonata) ที่เป็นตัวห้ำของลูกน้ำยุง ได้แก่ แมลงปอเสือ (dragonfly) แมลงปอเข็ม (damselfly) ระยะตัวเต็มวัยของด้วง (Order Coleoptera) ที่เป็นตัวห้ำของลูกน้ำยุงได้แก่ ด้วงดิ่ง (predaceous diving beetle) ด้วงสี่ตา (whirligig beetle) ด้วงน้ำ (burrowing water beetle) โดยระยะตัวเต็มวัยของแมลงตัวห้ำจะมีประสิทธิภาพในการกินดีกว่าตัวอ่อนยกเว้นมวนแมงป่องน้ำ ระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีประสิทธิภาพในการกินลูกน้ำยุงไม่แตกต่างกัน (อนุวัฒน์, 2544) และยังพบว่ามีปลาหลายชนิด เช่น ปลาหางนกยูง ปลาแกมบูเซียที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุง (Charles, et al., 2004) นอกจากนี้การใช้แบคทีเรีย เชื้อรา พยาธิที่เป็นปรสิตก็สามารถกำจัดลูกน้ำยุงได้ โดยไปทำให้ลูกน้ำยุงป่วยตาย (Fletcher, et al., 1992) ซึ่งมีรายงานการพัฒนาการผลิตจุลินทรีย์สายพันธุ์ท้องถิ่น *Bacillus sphaericus* H.5 (*Bs* H.5) เพื่อใช้กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ โดย *Bs* H.5 สายพันธุ์กาญจนบุรี เป็นจุลินทรีย์ที่ทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญได้ดี จึงนำมาพัฒนาการผลิตในรูปแบบผงเมื่อนำมาทดสอบในแหล่งเพาะพันธุ์ธรรมชาติ ในอัตราส่วน 1 ลิตร/พื้นที่ผิวน้ำ 6 ตารางเมตร พบว่าสามารถลดปริมาณความชุกชุมของลูกน้ำยุงรำคาญในระดับ 90% ได้นาน 2 สัปดาห์ (วิชัย และคณะ, 2541) นอกจากนี้มีรายงานการใช้ *Bs* และ *Bti* เพื่อควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ (*C.quinquefasciatus*) ในภาคสนาม โดยใช้เอนโดสปอร์ของแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด พบว่าสามารถควบคุมควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ (*C.quinquefasciatus*) และตัวโม่งได้เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ (Poopathi, et al., 2003) และ Park, et al. (2005) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ (*C.quinquefasciatus*) โดยใช้ *Bti* IPS-82 ร่วมกับ *Bs* ควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ (*C.quinquefasciatus*) ระยะที่ 4 โดยใช้ *Bti* IPS-82 21 เท่า และ *Bs* 32 เท่า พบว่า มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการดื้อต่อ *Bs* ของลูกน้ำยุงรำคาญ (*C.quinquefasciatus*)

การใช้สารสกัดจากพืช

ปัจจุบันพบว่าสารสกัดจากพืชหลายชนิด มีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงได้ โดยในปี พ.ศ. 2549 มีรายงานว่าสารสกัดชีวภาพ ได้แก่ สะเดา (*Azadirachta indica* A.Juss var.siamensis Valeton.) ขี้เหล็ก (*Cassia siamea* Lam.) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle) ข่า (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz.) บอระเพ็ด (*Tinospora crispa* (L.) Miers ex Hook.f.& Thomson) และหัวเชื้อน้ำตาลที่ความเข้มข้น 15-50 มิลลิลิตร/น้ำ 100 ลิตร มีผลทำให้ลูกน้ำยุงตาย 80% (ธวัลรัตน์ และคณะ, 2549) และจากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากสมุนไพร 9 ชนิด คือ เมล็ดน้อยหน่า ใบน้อยหน่า (*Annona squamosa* Linn.) ฝักยี่โถ (*Nerium oleander* L.) เมล็ดเทียนหยด (*Duranta erecta* L.) เหง้าว่านน้ำ (*Acorus calamus* L.) เมล็ด

สลอด (*Croton tiglium* Linn.) หัวบอระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania venosa* (Blume) Spreng) ผลมะคำดีควาย (*Sapindus emarginatus* Wall) และรากหนอนตายหยาก (*Stemona tuberose* Lour) ที่มีต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ พบว่า สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่า (*Annona squamosa* Linn.) มีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลาย และยุงรำคาญดีที่สุดให้ค่า LC_{50} เท่ากับ 16.61 และ 4 มิลลิกรัม/ลิตร (เพ็ญนภา และคณะ, 2549) ชุลีพร และคณะ (2551) ได้ศึกษาการใช้น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากควบคุมลูกน้ำยุงลาย พบว่า น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากมีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายในทุกระดับความเข้มข้น โดยมีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย 100 % นอกจากนี้น้ำมันระเหยจาก ทำมัง (*Litsea elliptica* Blume) เชียดใบใหญ่ (*Cinnamomum mollissimum* Blume) และตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle) มีประสิทธิภาพไล่ยุงลายได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งครีมป้องกันยุงความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ ที่มีส่วนผสมของพืชทั้ง 3 ชนิด ในอัตราส่วน 1:1:1 สามารถป้องกันยุงกัดได้ 96.6 เปอร์เซนต์ (Jantan and Zaki, 1998) ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้น (*Curcuma Longa* Linn) มะกรูด (*Citrus hystrix* DC.) และแมงลัก (*Ocimum basilicum* L.f. var. *citratum* Back.) มีประสิทธิภาพเป็นสารไล่แมลงพาหะนาโรค 3 ชนิด คือ ยุงลาย ยุงก้นปล่อง และยุงรำคาญ โดยสามารถไล่ยุงได้ในระยะเวลา 3-8 ชั่วโมง (Tawatsin, et al., 2001)

การใช้สารเคมี

เป็นการใช้สารเคมีรูปแบบต่างๆ ในการควบคุมยุงรำคาญ สารเคมีที่นำมาใช้เป็นสารฆ่าแมลง ในปัจจุบันมีการใช้กันเป็นจำนวนมากและถูกจัดให้เป็นวัตถุมีพิษ ตามพระราชบัญญัติวัตถุมีพิษ พ.ศ. 2510 (สมศักดิ์, 2547) ดังนั้นควรเลือกใช้เป็นวิธีสุดท้าย และควรใช้อย่างระมัดระวัง เพราะสารเคมีบางชนิดอาจจะไปทำอันตรายต่อสัตว์และตัวอ่อนแมลงที่มีประโยชน์ในน้ำได้ จึงต้องเลือกชนิดที่มีพิษน้อยต่อสัตว์อื่นและสภาพแวดล้อม (อภิวัฏ, 2548) เช่น การใช้สารเคมีฆ่าแมลง แลมดา-ไซฮาโลทริน และพิริมิฟอส-เมทธิลในการควบคุมยุงก้นปล่อง (*Anopheles dirus*) ซึ่งพบว่า แลมดา-ไซฮาโลทริน ให้ผลในการฆ่ายุงได้นานประมาณ 6 เดือน ส่วน พิริมิฟอส-เมทธิลให้ผลนาน 3 เดือน (สุชาติ และคณะ, 2539) นอกจากนี้พบว่าการใช้สารละลายทีมีฟอสความเข้มข้น 1 ppm มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) ตาย 94% ภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง (อนุพงศ์ และวิรัช, 2546)

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการศึกษา

1. **สะเดาไทยหรือสะเดาบ้าน** ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Azadirachta indica* A.Juss var. siamensis Valeton. ชื่อสามัญ Thai neem อยู่ในอันดับ Sapindales วงศ์ Meliaceae

ภาพ 11 ลักษณะของสะเดาไทย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ที่มา: http://www.treeshistory.com

สะเดาไทย พบมากในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นไม้ยืนต้น สูง 5-10 เมตร ทุกส่วนมีรสขม ยอดอ่อนที่แตกใหม่มีสีน้ำตาลแดงเปลือกต้นสีเทาแตกเป็นร่อง ใบประกอบแบบขนนก เรียงสลับ ใบย่อยรูปหอกกว้าง 3-4 เซนติเมตร ยาว 4-8 เซนติเมตร ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย แต่ปลายของฟันเลื่อยทู่โคนใบเบี้ยวแต่กว้าง ปลายใบแหลม ฐานใบไม่เท่ากัน มีสีเขียวเข้มเป็นมัน ดอกช่อ ออกที่ปลายกิ่งขณะแตกใบอ่อน กลีบดอกสีขาวและออกดอกประมาณเดือนธันวาคม-มกราคม (ภาพ 11) ผลสุกประมาณเดือนเมษายน-พฤษภาคม (ยุวรัตน์, 2551) สะเดามีสารออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงที่สำคัญ คือ azadirachtin โดยพบปริมาณมากที่ส่วนของเมล็ด นอกจากนี้ยังพบสารอื่นอีกหลายชนิด ได้แก่ meliantriol, salannin, nimbin, nimbolide และ gedunin (Siddiqui, et al., 2002)

ลักษณะการออกฤทธิ์ของสะเดาต่อแมลง

1. การยับยั้งกระบวนการลอกคราบ สารสกัดจากสะเดามีคุณสมบัติในการยับยั้งการลอกคราบ และการพัฒนาเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลง สารออกฤทธิ์หลัก คือกลุ่ม azadirachtin (อัญชลี, 2543)

2. การยับยั้งการกิน โดยสารออกฤทธิ์จากสะเดามีผลทำให้อวัยวะรับกลิ่น และรสชาติจากอาหารของแมลงทำหน้าที่ผิดปกติ นอกจากนี้ยังมีผลโดยตรงต่อการทำงานของการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบในกระเพาะส่วนกลางของแมลง ซึ่งจะมีผลทำให้การย่อยอาหารผิดปกติ (Dorn and Trumm, 1993)

3. ผลต่อความสามารถในการวางไข่ สารสกัดจากสะเดามีประสิทธิภาพในการลดความสามารถในการวางไข่ โดยจะมีผลทำให้แมลงผลิตไข่ได้น้อยลง ตลอดจนยังมีผลทำให้ไข่ที่วางไว้ไม่สามารถฟักออกเป็นตัว ทำให้ความสามารถในการผลิตลูกหลานของแมลงลดลง (อัญชลี, 2543)

4. ผลต่อการเคลื่อนไหวและการบิน แมลงที่ได้รับสารสกัดจากสะเดาจะมีอาการเชื่องช้าและกิจกรรมต่างๆ ในระหว่างการดำรงชีวิตลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการบินตลอดจนไม่สามารถเดินหรือคลานและกระโดดได้ตามปกติ (Nicol and Schmutterer, 1991)

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้ให้ความสนใจคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์จากสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูพืช โดยในปี พ.ศ. 2543 มีรายงานการใช้สารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดาต่อยุงลาย (*Aedes aegypti* L.) พบว่าสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดามีผลทำให้ยุงลายเพศเมียวางไข่น้อยและมีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลาย (มานิตย์, 2543) ขณะที่ทิวา (2543) ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้างต่อหนอนใยผัก พบว่า สารสกัดหยาบของเมล็ดสะเดาที่ 3% (w/v) สามารถลดจำนวนหนอนใยผักได้ 64% และลดการวางไข่ของหนอนใยผักได้ 49.2% นอกจากนี้จันทร์จิรา (2544) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งการวางไข่ของสารสกัดจากสะเดาช้างต่อการควบคุมแมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis* Hendel.) พบว่าสารสกัดจากสะเดาช้างสามารถลดการเกาะของแมลงวันผลไม้ที่ 6 ชั่วโมงได้ 42% และลดการวางไข่ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 68.4% และเมื่อทำการทดสอบในแปลงทดลองพบว่าให้ผลในการป้องกันแมลงเข้าทำลายพืชผักได้ 40% ต่อมาในปี พ.ศ. 2547 มีรายงานการใช้สารสกัดหยาบของสะเดาไทยในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ทั้งในห้องปฏิบัติการและแปลงเกษตร พบว่า สารสกัดสะเดามีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟฝ้ายตายมากกว่า 80% และลดจำนวนเพลี้ยไฟลง 80-90% เมื่อใช้ติดต่อกันนานไปแล้ว 3-4 ครั้ง และไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อดอกกล้วยไม้ (มัณฑนา และคณะ, 2547)

2. **ตะไคร้หอม** ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cymbopogon nardus* Rendle ชื่อสามัญ Citrnella grass อยู่ในอันดับ Poales วงศ์ Gramineae

ภาพ 12 ลักษณะของตะไคร้หอม

ตะไคร้หอมเป็นพืชล้มลุก อายุหลายปี มีเหง้า ลำต้นตั้งตรง สูง 2 เมตร ออกเป็นกอ ใบเกลี้ยง รูปยาวแคบ กว้าง 5-20 มิลลิเมตร ยาวได้ถึง 1 เมตร มีกลิ่นหอม ตรงรอยต่อระหว่างใบกับกาบใบ มีแผ่นรูปไข่ปลายตัดยื่นออกมา ยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร กาบล่างสุดเกยซ้อนกัน เมื่อแห้งจะม้วนขึ้น ดอกออกเป็นช่อขนาดใหญ่ยาวได้ถึง 80 เซนติเมตร มีใบประดับลักษณะคล้ายกาบ ยาวประมาณ 25 มิลลิเมตร รองรับอยู่ ช่อดอกแยกเป็นหลายแขนง แต่ละแขนงมีช่อย่อย 4-5 ช่อ ตะไคร้หอมมีลักษณะส่วนใหญ่คล้ายกับตะไคร้กอ ต่างกันที่กลิ่น ต้นและใบยาวกว่าตะไคร้กอ แผ่นใบกว้างยาวและนิ่มกว่าเล็กน้อย (ภาพ 12) ตะไคร้หอมมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว โดยบริเวณใบและกาบใบมีน้ำมันหอมระเหย (วันดี และคณะ, 2541) ซึ่งมีสาร camphene, cineol, eugenol, linalool, citronellol และ citral เป็นส่วนประกอบสำคัญ มีฤทธิ์ในการไล่แมลง (คมสัน, 2550) โดยมีรายงานว่า สารสกัดจากตะไคร้ ความเข้มข้น 10% มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของด้วงถั่วเขียวได้ 35% และมีผลต่อการตายของหนอนกระทู้ผัก 13% (มยุรา, 2544) ในขณะที่อรัญ และคณะ (2546) ได้ทดสอบสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากพืชบางชนิดควบคุมแมลงศัตรูถั่ว พบว่าสารสกัดตะไคร้หอมผสมกับสารสกัดจากเมล็ดสะเดา และข่า ในอัตรา 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีผลในการลดการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะฝักซึ่งเป็นแมลงศัตรูถั่วฝักยาว

3. **มันแกว** ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pachyrhizus erosus* L. Urb. ชื่อสามัญ Yam bean อยู่ในอันดับ Fabales วงศ์ Fabaceae

ภาพ 13 ลักษณะของมันแกว

มันแกวเป็นพืชตระกูลถั่ว ลักษณะต้นเป็นไม้เถาเลื้อยพัน หัวอวบใหญ่อยู่ใต้ดินซึ่งเป็นรากแก้ว (รากสะสมอาหาร) ใบประกอบด้วย 3 ใบย่อย ดอกมีสีขาวหรือสีชมพูเป็นช่อ ลักษณะของเมล็ดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบน มีสีเหลือง สีน้ำตาล หรือสีแดง (ภาพ 13) โดยต้นมันแกว 1 ต้นมีเพียงหัวเดียว ส่วนของมันแกวที่รับประทานได้ไม่มีพิษ คือ หัว ใบอ่อน และฝักอ่อน แต่เมื่อใบแก่ ฝักแก่แล้วจะเป็นพิษ กินไม่ได้โดยในเมล็ดมันแกวพบสารพิษ ได้แก่ rotenone และ pachyrrhizin สามารถฆ่าแมลงได้หลายชนิด มีรายงานพบว่าสารสกัดจากเมล็ดมันแกวที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.1% ขึ้นไปมีผลต่ออัตราการตายของหนอนกระทู้ผักได้มากกว่า 90% นอกจากนี้ยังพบสาร saponin ซึ่งมีผลต่อระบบทางเดินอาหารทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ลำไส้อักเสบ ในรายที่เป็นรุนแรงอาจมีปัญหาในระบบกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง ไม่สามารถทรงตัวได้ ระบบไหลเวียนโลหิตผิดปกติและทำให้ชักได้ สารชนิดนี้สามารถละลายน้ำได้เป็นพิษต่อปลาทำให้ปลาตาย ส่วนใบแก่ของมันแกวพบสารพิษ pachyrrhizid ซึ่งมีพิษต่อโคและกระบือ (มนตรี, 2550) เมื่อศึกษาพิษของ rotenone พบว่าถ้ารับประทานเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองในระบบทางเดินอาหาร มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ถ้าหายใจเข้าไปพิษจะรุนแรงกว่า โดยไปกระตุ้น ระบบการหายใจ ต่อมากดการหายใจ และเสียชีวิตได้ นอกจากนี้อาจเกิดอาการพิษเรื้อรัง โดยทำให้ไขมันในตับและไตเปลี่ยนแปลง มีรายงานว่าสาร rotenone สามารถสกัดได้จากส่วนหัวหรือรากของหางไหล โดยจากการศึกษาของสมบูรณ์ และคณะ (2547) พบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดหางไหลที่สามารถกำจัดลูกน้ำยุงจำนวน 50% ได้คือที่ความเข้มข้นที่ 5.6 กรัม/ลิตร และในปี 2548 มีรายงาน

การใช้พืชสมุนไพรหางไหลควบคุมประชากรหนอนแมลงวัน พบว่า ผงรากหางไหลแห้ง (rotenone 6.69%) มีประสิทธิภาพสามารถกำจัดหนอนแมลงวันได้สูงสุด 88.0% ที่ 12 ชั่วโมง (สมบูรณ์ และคณะ, 2548)

4. น้ำส้มควันไม้ (Wood vinegar)

เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่าน มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลใส (ภาพ 14) มีกลิ่นควันไฟที่ได้จากการควบแน่น ควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน อุณหภูมิในเตาอยู่ระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส สารประกอบต่างๆ ในไม้จะถูกสลายตัวด้วยความร้อนเกิดเป็นสารประกอบใหม่มากมาย ซึ่งน้ำส้มควันไม้ที่ได้มานี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้ทันที ต้องนำมาทำให้บริสุทธิ์เสียก่อน (คมสัน, 2548)

ภาพ 14 น้ำส้มควันไม้

การทำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์มี 3 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 ปล่อยให้ตกตะกอนโดยการนำน้ำส้มควันไม้มาเก็บไว้ในถังทรงสูงทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 90 วัน น้ำส้มควันไม้ก็จะตกตะกอนแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันใส (Light Oil) ชั้นกลางเป็นของเหลวใสสีชา คือ น้ำส้มควันไม้ และชั้นล่างสุดจะเป็นของเหลวข้นสีดำคือน้ำมันดิน หากนำผงถ่านมาผสมประมาณ 5 % โดยน้ำหนักผงถ่านจะดูดซับทั้งน้ำมันใสและน้ำมันดินให้ตกตะกอนลงสู่ชั้นล่างสุดในเวลาที่เร็วขึ้นเพียงประมาณ 45 วันเท่านั้น

วิธีที่ 2 การกรองโดยใช้ผ้ากรองหรือถังกรองที่ใช้ผงถ่านกัมมันต์ ซึ่งจะได้คุณสมบัติแตกต่างกันไปเพราะผงถ่านกัมมันต์จะลดความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้ และจะใช้วิธีนี้เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม

วิธีที่ 3 การกลั่นโดยกลั่นได้ทั้งในความดันบรรยากาศ และกลั่นแบบลดความดันรวม ทั้งกลั่นแบบลำดับส่วนเพื่อแยกเฉพาะสารใดสารหนึ่งในน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์ มักใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา

ทั้งการกรองและการกลั่นต้องทำหลังจากตกตะกอนก่อนเท่านั้น เนื่องจากต้องรอให้เกิดปฏิกิริยาในน้ำส้มควันไม้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ก่อน

สารประกอบที่สำคัญในน้ำส้มควันไม้มีคุณสมบัติต่างกัน ดังนี้

1. กรดอะซิติก (Acetic acid) เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัส
2. ฟีนอล (Phenol) เป็นสารกลุ่มควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสารฆ่าแมลง
3. เอธิล เอ็น วาเลอเรต (Ethyl-n-valerate) เป็นสารกลุ่มเร่งการเจริญเติบโตของพืช
4. ไนโตรเจน (Nitrogen)
5. ฟอสฟอรัส (Phosphorus)
6. โพตัสเซี่ยม (Potassium)
7. ฟอร์มาลดิไฮด์ (Formaldehyde) เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค และแมลงศัตรูพืช
8. เมทธานอล (Methanol) เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัส และช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช
9. น้ำมันทาร์ (Tar) เป็นสารจับใบช่วยลดการใช้สารเคมี (กิตติศักดิ์, 2552)

การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากมายหลายชนิดจึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย (ขนิษฐ, 2546) ได้แก่

ทางด้านอุตสาหกรรม เช่น ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นมีการนำน้ำส้มควันไม้มาผลิตสารดับกลิ่นตัวมากกว่าปีละ 1 ล้านลิตร ใช้ผลิตสารป้องกันเนื้อไม้จากราและแมลง ใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง ยาฆ่าเชื้อไทฟอยด์ อาหารเสริมเพื่อเพิ่มภูมิต้านทาน ใช้ผลิตสารช่วยย่อย

ทางด้านครัวเรือน สามารถใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อนและไฟลวก รักษาโรคน้ำกัดเท้า และเชื้อราที่ผิวหนัง ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่าง ๆ ใช้ราดโคนต้นไม้รักษาโรคราและโรคเน่า รวมทั้งป้องกันแมลงไม่ให้วางไข่ ฉีดพ่นถังขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ครัว และบริเวณชื้นแฉะ ใช้ดับกลิ่นกรงสัตว์เลี้ยง ใช้หมักขยะสดและเศษอาหารเป็นปุ๋ยไม้ประดับรอบบ้าน

ทางด้านการเกษตร ใช้ทำปุ๋ยคุณภาพสูง โดยใช้น้ำส้มควันไม้เข้มข้น 100% หมักกับหอย เชอรี่บด เศษปลา เศษเนื้อ หรือกากถั่วเหลือง โดยใช้โปรตีนต่าง ๆ 1 กิโลกรัม/น้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร หมักนาน 1 เดือน จากนั้นกรองกากออก เวลาใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ใช้หมักกับสมุนไพร เช่น เมล็ดและใบสะเดา หางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้หอม ฯลฯ เพื่อเพิ่มฤทธิ์ของน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลงและป้องกันโรค และสามารถเก็บสารละลายนี้ไว้ได้นานโดยไม่บูดเน่า อุดมพร และคณะ (2550) ได้ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการควบคุมแมลงศัตรูและการเจริญเติบโตของผักคะน้า พบว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้น 0.1% และ 0.2% สามารถควบคุมแมลงศัตรูคะน้าได้ และน้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้น 2.0% ให้ผลดีต่อการเจริญเติบโตของผักคะน้า

ทางด้านปศุสัตว์ ใช้ลดกลิ่นและแมลงในฟาร์มปศุสัตว์ โดยการใช้ครั้งแรกควรผสมน้ำ 100 เท่าหลังจากนั้นเพิ่มเป็นผสมน้ำ 200 เท่า จะกำจัดกลิ่นและลดจำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยการย่อยอาหาร ป้องกันโรคท้องเสียและช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงวันในมูลสัตว์ (ขนิษฐ, 2546) โดยนำน้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร ผสมกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม แล้วนำผงถ่านที่ชุ่มด้วยน้ำส้มควันไม้นี้ไปผสมอาหารสัตว์ 990 กิโลกรัม ก็จะได้อาหารสัตว์ 1 ตัน พอดี คมสัน (2548) กล่าวว่า การใช้น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:400 ฉีดพ่นบริเวณโรงเรือน 1 ครั้ง/เดือน ผลที่ได้รับคือไม่มีแมลงวันมารบกวนและกลิ่นเหม็นของมูลสัตว์หายไป