บทนำ

อาชีพเลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกอาชีพหนึ่ง เมื่อมีการเลี้ยงสัตว์ก็ย่อมมีแมลงและปรสิตที่เป็นพาหะนำโรคต่างๆมาสู่สัตว์ ได้แก่ แมลงวัน ยุง เห็บ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก โดยแมลงวันสร้างความรำคาญให้สัตว์เลี้ยงและเป็นพาหะนำโรคมาสู่คนและสัตว์เลี้ยงหลายโรคเช่น โรคบิด ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค (กาบแก้ว, 2556) หนอนแมลงวันเจาะตัวสัตว์กัดกินเข้าไปในบาดแผล ทำให้แผลเน่าเปื่อยกลายเป็นเนื้อร้าย มีลักษณะโป่งนูนหรือบวมขึ้นมาทำให้สัตว์เจ็บปวด เบื่ออาหาร สุขภาพทรุดโทรม ถ้าเป็นมากอาจถึงแก่ความตาย (วณี, 2544) ยุงก่อความรำคาญโดยดูดเลือดในคนและสัตว์เลี้ยง และยังเป็นพาหะนำโรค เช่น ยุงก้นปล่องเป็นพาหะนำโรคมาลาเรีย ยุงลายเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก (อาคม, 2541) เห็บสร้างความเสียหายแก่โคเนื้อและโคนม ทำให้โคเบื่ออาหาร ซูบผอม อ่อนเพลียและยังเป็นพาหะนำโรคอีกหลายชนิด (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทางสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง, 2009) การกำจัดแมลงส่วนใหญ่เป็นการใช้สารเคมี ถึงแม้ว่าการใช้สารเคมีจะมีประสิทธิภาพสูง แต่ก็ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆตามมามากมาย เช่น สารพิษตกค้างในเนื้อสัตว์ สารพิษสะสมในธรรมชาติ ในดิน ในแหล่งน้ำ ทำให้แมลงดื้อยาและไม่ได้ทำให้จำนวนแมลงลดน้อยลง นอกจากนี้การใช้สารเคมีอาจทำให้เกิดการแพ้สารเคมีของผู้ใช้หรือผู้ที่อยู่ใกล้เคียงตลอดจนสัตว์เลี้ยง และอาจทำลายระบบนิเวศวิทยาอีกด้วย (อำนวย, 2535) สมุนไพรจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่นำมาใช้ในการกำจัดแมลง เพราะสารสกัดจากธรรมชาติที่นำมาใช้ไม่มีพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง เนื่องจากมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารออกฤทธิ์ที่สกัดจากพืชไม่คงทนและสลายตัวง่าย จึงทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่องการสะสมของสารพิษและไม่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม (ศิริวรรณ และคณะ, 2549) ข้อดีของการใช้สารสกัดจากพืชคือ ช่วยลดค่าใช้จ่าย ลดการเสี่ยงอันตรายจากการใช้สารเคมี ลดพิษตกค้างของสารเคมี ซึ่งสารสกัดจากพืชเสื่อมสลายได้ง่าย (ณรงค์และคณะ, 2553) การใช้สมุนไพรหรือสารสกัดจากพืชน่าจะเป็นทางออกที่ดี ในพืชบางชนิดเช่น เมล็ดน้อยหน่า มีสารบางอย่างที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลง (Phytoinsecticide) โดยในเมล็ดน้อยหน่ามีสารอะโนนานีน (Anonanine) เป็นสารที่สำคัญที่สุดในการออกฤทธิ์เป็นสารฆ่าแมลง ซึ่งสารสกัดจากพืชต้องใช้ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมจึงจะสามารถฆ่าแมลงได้ สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าถึงแม้ทราบว่าสามารถฆ่าแมลงได้ แต่ก็ยังไม่ทราบว่าระดับความเข้มข้นเท่าไรเหมาะสมกับแมลงอะไร ดังนั้นจึงสมควรทำการทดสอบหาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการฆ่าแมลงแต่ละชนิด เพื่อส่งเสริมเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราการตายของแมลงวันและยุงทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวแก่ และเห็บโคในระยะตัวแก่ที่พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในระดับต่างๆ

การตรวจเอกสาร

สารออกฤทธิ์ในเมล็ดน้อยหน่า

น้อยหน่า (อังกฤษ: Sugar apple) ชื่ออื่นๆ หมักเขียบ (ตะวันออกเฉียงเหนือ), ลาหนัง (ปัตตานี),มะนอแน่ (เหนือ), หน่อเกล๊ะแซ (เงี้ยว-แม่ฮ่องสอน), มะออจ้า (เงี้ยว-เหนือ), เตียบ (เขมร) น้อยหน่ามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Annona squamosa* Linn. เป็นพืชยืนต้น ผลมีเนื้อสีขาว เมล็ดดำ รสหวาน ถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอเมริกากลาง แต่จะพบอยู่ทั่วไปในเขตร้อน ในประเทศไทยปลูกมากทางภาคกลางและตะวันออกเฉียงเหนือ (Wikipedia, 2011) ในใบและเมล็ดน้อยหน่ามีสารเคมีชื่อ Anonaine ส่วนในเมล็ดมีน้ำมันอยู่ประมาณ 45 % ประกอบด้วย Original acid หลายชนิด Resin, Steroids, Alkaloid และอื่นๆ ส่วนที่เป็นเมล็ดในสารอัลคาลอยด์ชื่อAnonaine มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ฆ่าเพลี้ยจักจั่นมวนเขียว แมลงวัน ตั๊กแตน มอดแป้ง แมลงวันทอง สารสำคัญของเมล็ดน้อยหน่า ที่ฆ่าแมลงและไข่ได้คือ Annonin , Neoannonin , Squamocin , Annonareticin , Squamostatin E และ Squamostatin B1 และ Flavonoid (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2554) ลักษณะทางพฤษศาสตร์น้อยหน่าเป็นไม้ยืนต้น สูง 3-5 เมตร ใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปใบหอกแกมขอบขนานกว้าง 3-6 ซม. ยาว 7-13 ซม. ดอกเดี่ยว ออกที่ซอกใบ ห้อยลง กลีบดอกสีเหลืองแกมเขียว 6 กลีบ เรียง 2 ชั้นๆละ 3 กลีบ หนาอวบน้ำ มีเกสรตัวผู้และรังไข่จำนวนมาก ผลเป็นผลกลุ่มค่อนข้างกลม เมล็ดน้อยหน่ามีแอลคาลอยด์ชื่อ Anonaine , Fixed oil , steroids ผงของเมล็ดน้อยหน่า 1.8 กิโลกรัม ให้ Anonaine 0.258 กรัม (นิรนาม, 2556) สรรพคุณของน้อยหน่าใบสดและเมล็ดน้อยหน่าสามารถใช้ฆ่าเหา และโรคกลากเกลื้อน โดยเอาใบน้อยหน่าสดมาคั้นเอาแต่น้ำแล้วพอกหัวภายใน 7 วัน กลากเกลื้อนและเหาก็จะหาย รากเป็นยาระบาย ทำให้อาเจียน และแก้พิษงู ถอนพิษ เป็นยาสมานลำไส้ สมานแผล แก้ท้องร่วง แก้พิษงู แก้รำมะนาด ยาฝาดสมานแผล ผลดิบ จะเป็นยา

แก้พิษงู แก้ฝีในคอ กลาก เกลื้อน ฆ่าพยาธิ ผิวหนัง และผลแห้ง แก้งูสวัดเริม แก้ฝีในหู (Wikipedia, 2013)

มหาวิทยาลัยมหิดล (2554) รายงานว่า สารสกัดน้ำมันจากเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ฆ่าแมลงสาบตาย 49 เปอร์เซ็นต์ ส่วนน้ำมันจากเมล็ดน้อยหน่าที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ขนาด 5 มิลลิลิตร มีฤทธิ์ฆ่ายุง *Culex fatigans* ได้ 93 และ 45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารสกัดน้ำมันจากเมล็ดสะเดาและสารสกัด 95 เปอร์เซ็นต์ เอทานอลจากเมล็ดและใบ ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์และ 0.4เปอร์เซ็นต์ w/v ตามลำดับ ออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลาย (*Aedes Aegypyi*) ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 48 ชั่วโมง

ศาสตร์เกษตรดินปุ๋ย (2013) รายงานว่า สารสกัดใบน้อยหน่า วงศ์ Annonaceae ได้ถูกนำไปตรวจสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในเมล็ดพืช และฤทธิ์ ฆ่าแมลง *Callosobruchus chinensis* ที่เป็นศัตรูของเมล็ดพืช การสกัดแยกพบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพืชได้ทั้งหมด และมีฤทธิ์ฆ่าแมลงปีกแข็งได้ 80 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้น 0.07 มิลลิกรัม/มิลลิตร ซึ่งสารกลุ่มฟาโวนอยด์นี้มีฟลาโวนอลเป็นองค์ประกอบหลัก การศึกษานี้ชี้ให้เห็นประโยชน์ของสารสกัดใบน้อยหน่าที่ใช้เป็นยาฆ่าแมลงที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการรักษาเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว

อรนุช (2523) รายงานว่า สารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์จากใบและเมล็ดน้อยหน่า สารสกัดคลอโรฟอร์มจากใบและเมล็ดน้อยหน่า และสารสกัดเอทานอลจากใบและเมล็ดน้อยหน่า ผสมในน้ำมันมะพร้าว ในสัดส่วน 1:1, 1:2, 1:4 และ 1:8 มีประสิทธิภาพในการฆ่าเหา สารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์จากเมล็ดและใบน้อยหน่าออกฤทธิ์ดีที่สุดแต่เมล็ดจะมีฤทธิ์ดีกว่าใบและในสัดส่วนที่ผสมกับน้ำมันมะพร้าว 1:1 จะฆ่าเหาได้ 90 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 26 และ 53 นาที ตามลำดับ การทดสอบการออกฤทธิ์ฆ่าเหาของครีมหมักผมที่มีสารสกัดจากเมล็ดความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าให้ผลดี ครีมที่เก็บไว้เป็นเวลานานประสิทธิภาพของครีมจะลดลงแต่ยังคงมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และแชมพูที่มีสารสกัดจากเมล็ด ความเข้มข้น 2, 4, 2.5, 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ให้ผลในการฆ่าเหาเช่นกัน ส่วนสกัดที่แยกได้จากสารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์และคลอโรฟอร์มจากเมล็ดเป็นสารออกฤทธิ์ฆ่าเหา 100 เปอร์เซ็นต์ในระยะเวลาสั้นที่สุดคือ 60 นาที

ชนิดและโทษของแมลงวัน

แมลงวันจัดอยู่ในอันดับ (Order) Diptera ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใหญ่เป็นอันดับ 4 ของแมลง แมลงวันมีหลายชนิด เช่น แมลงวันบ้าน แมลงวันหลังลาย แมลงวันหัวเขียว แมลงวันทอง แมลงวันสี แมลงวันกระโดด แมลงวันผึ้ง แมลงวันฉก แมลงวันหัวหนา แมลงวันก้นขน แมลงวันเขาวัว แมลงวันปากดา แมลงวันตอมตาฯลฯ ซึ่งพบได้ทุกแห่งในโลก บางชนิดพบว่าสามารถดูดเลือดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และหลายชนิดสามารถกัดกินหรือทำลายพืชที่ปลูกทำให้ผลผลิตเสียหาย ดังนั้นแมลงวันจึงมีความสำคัญทางเกษตรและทางการแพทย์ (Advance services, 2553) แมลงวันเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญมากและเป็นที่รู้จักกันดีคือ แมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย (พิไล, 2538) แมลงวันบ้านตัวเต็มวัยสีเทา มีแถบสีดำ4 เส้นพาดอยู่ส่วนอกด้านบนหรือกลางลำตัวประมาณ 1/8 ถึง 1/4 นิ้ว แมลงวันหัวเขียวเป็นแมลงวันขนาดใหญ่มีขนาดลำตัว 8 ถึง 12 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำเงินแกมเขียวเป็นมันชอบอยู่นอกบ้าน (Advance services, 2553) แมลงวันที่มีความสำคัญมากที่สุดคือแมลงวันบ้านหรือ *Musca domestica* เนื่องจาก 1.) แมลงวันบ้านสามารถเข้ามาอยู่ตามบ้านหรือสถานที่อื่นๆที่มีอาหารอยู่และออกจากบ้านไปตอมอุจจาระคนหรือสัตว์ 2.) แมลงวันสามารถตอมอาหารคนและอุจจาระคนได้เท่าเทียมกันเนื่องจากมันกินได้แต่อาหารเหลวจึงต้องปล่อยสารให้อาหารอ่อนตัว ในขบวนการกินอาหารของมันอาจทำให้ของเหลวออกมารวมกับมูลสัตว์และติดไปกับขาของมันได้ 3.) ส่วน Proboscis ของแมลงวันมีขนละเอียดและ Pseudotracheal channels ซึ่งทำให้เชื้อโรคเกาะได้โดยง่าย ขาของแมลงวันจะมีโครงสร้างสลับซับซ้อนขาทั้ง 6 ขาจะมีขนและอวัยวะที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียกว่า Pad ซึ่งช่วยให้สารต่างๆเกาะได้ง่ายเข้า (สุชาติและคณะ, 2526) แมลงวันเป็นสัตว์ที่กินอาหารได้ทุกชนิด เช่น เศษอาหาร ซากสัตว์ อุจจาระ มูลสัตว์ (วณี, 2544) ส่วนแมลงวันหัวเขียวตัวเต็มวัยจะหากินอาหารตามแหล่งโปรตีนสูง เช่น คอกสัตว์ กองขยะ ตลาด ซากเน่าเปื่อยมูลสัตว์ ของเหลวจากอินทรียวัตถุ น้ำหวานจากพืช (Advance services, 2553) แมลงวันมีนิสัยชอบตอมสิ่งที่เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์อีกด้วยจึงเป็นพาหะนำโรคมาสู่มนุษย์และสัตว์โดยวิธีกล ได้แก่ อหิวาตกโรคไทฟอยด์ โรคท้องร่วง โรคบิด อาหารเป็นพิษ (พิไล, 2538) แมลงวันนำโรคได้ 3 แบบคือ 1.) โดยทางผิวหนังของลำตัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ขาและโปรบอสซิสของมันซึ่งจะเปรอะเปื้อนด้วยเชื้อโรค 2.) เชื้อโรคถูกสำรอกลงไปในอาหารจากหยดสำรอก (Vomit drop) 3.) เชื้อโรคผ่านออกจากทางเดินอาหารพร้อมกับสิ่งขับถ่ายของแมลงวัน (สัมฤทธิ์, 2540) นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคได้ เช่น โรคตาแดง โรคริดสีดวงตาหรือโรคเยื่อบุตาอักเสบ (Advance services, 2553) รวมถึงไข่พยาธิ เช่น พยาธิเส้นด้าย พยาธิตัวกลม พยาธิปากขอ เป็นต้น เมื่อสัตว์เป็นแผลแมลงวันจะ

วางไข่ เมื่อไข่พัฒนาเป็นตัวหนอนหนอนแมลงวันจะเจาะตัวสัตว์กัดกินเข้าไปในบาดแผลทำให้สัตว์รู้สึกเจ็บปวด เบื่ออาหาร สุขภาพทรุดโทรมถ้าเป็นมากอาจถึงแก่ความตายได้ (วณี, 2544)

วงจรชีวิตของแมลงวัน

อาคม (2541) รายงานว่า แมลงวันมีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (Complete metamorphosis)ประกอบด้วย 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ซึ่งแมลงวันตัวเมีย 1 ตัวสามารถขยายพันธุ์ได้ 200 -1,000 ฟองไข่แมลงวันมีระยะฟักภายใน 6-12 ชั่วโมง ระยะตัวอ่อน (หนอน) มีรูปร่างเรียวยาว ปลายด้านท้องใหญ่ หัวหรือปากเรียวแหลมและแข็ง ระยะนี้กินเวลา 6-7 วัน ระยะดักแด้ จะหยุดกินอาหารและเริ่มคลานไปสู่ที่แห้งๆโดยหดตัวเองให้สั้นลงระยะนี้ใช้เวลา 3-4 วันก็จะเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยจนมีรูปร่างครบสมบูรณ์

พิไล (2538) รายงานว่า แมลงวันบ้านมีขั้นตอนการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ คือ ระยะไข่ (Egg) หนอน (Maggot) ดักแด้ (Pupa) และตัวเต็มวัย (Adult) ในฤดูร้อนไข่ฟักเป็นตัวหนอนภายในเวลา 8-12ชั่วโมงจากระยะตัวหนอนไปเป็นดักแด้ใช้เวลาประมาณ 5 วัน และจากระยะดักแด้ไปเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 4-5 วันเช่นกัน ดังนั้นจากระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยกินเวลาประมาณ 10 วัน ถ้าเป็นช่วงฤดูที่มีอากาศหนาวเย็นวงชีพของแมลงวันบ้านจากระยะไข่ไปถึงตัวเต็มวัยจะกินเวลาประมาณ 3 อาทิตย์ อุณหภูมิจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตจากระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัย

สัมฤทธิ์ (2540) รายงานว่า อายุของตัวอ่อนแมลงวันขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและคุณภาพของอาหารของตัวอ่อน ถ้ามูลของสัตว์ที่มีคุณภาพดีที่สุด เวลาของการเจริญเติบโตของตัวอ่อนจะเท่ากับ 145 วัน- องศา(Day-degree) ในช่วงอุณหภูมิ 12-36 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะเริ่มมีผลเสียที่ 22 องศาเซลเซียส ระยะตัวอ่อนเท่ากับ 14.5 วัน กิจกรรมของ Prepupa จะสูงที่สุดที่ 29 องศาเซลเซียสความสามารถที่จะทนทานต่ออุณหภูมิสูงจะต่ำที่สุดในระยะไข่และจะสูงที่สุดในระยะดักแด้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่านี้จะฆ่าแมลงวันได้ทุกระยะ ความรู้สิ่งนี้สามารถนำมาใช้ในการควบคุมแมลงวันได้ โดยการใส่ขยะถุงพลาสติกมัดให้แน่นก่อนทิ้งจะทำให้เกิดความร้อนภายในถุงสูงพอที่จะฆ่าตัวอ่อนของแมลงวันได้ ความร้อนนี้เกิดจากการหมักและการสลายตัวของอินทรีย์สารในกองขยะนั่นเอง

สุชาติและคณะ (2526) รายงานว่า แมลงวันบ้านจะมี Complete metamorphosis คือ จากไข่เป็นตัวหนอนเป็นตัวดักแด้และเป็นตัวเต็มวัย ในฤดูร้อนอุณหภูมิอุ่นปานกลางระยะไข่จะใช้เวลา 8-12 ชั่วโมงระยะตัวหนอนใช้เวลาประมาณ 5 วัน ระยะตัวดักแด้ใช้เวลา 4-5 วันจากไข่เป็นตัว

เต็มวัยจะใช้เวลาเจริญเติบโตทั้งหมดประมาณ 10 วัน ในแต่ละปีจะมี 10-12 รุ่นถ้าสภาวะแวดล้อมเหมาะสมจะมีการเจริญเติบโตได้รวดเร็ว จำนวนรุ่นก็จะเพิ่มขึ้น วงจรชีวิตภายใต้สภาวะแวดล้อมแบบธรรมดาใช้เวลาประมาณ 8 สัปดาห์

Advance services (2553) รายงานว่า แมลงวันมีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ประกอบด้วย 4 ระยะ คือระยะไข่แมลงวันสามารถผสมพันธุ์ได้หลังจากเป็นตัวเต็มวัยได้เพียง 18-30 ชั่วโมงเท่านั้น และผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียวหลังจากนั้นก็จะหาแหล่งที่เหมาะสมในการวางไข่โดยจะค้นหาแหล่งดังกล่าวโดยอาศัยกลิ่นเป็นตัวนำทางมันจะเริ่มวางไข่ในที่ลับตา แสงแดดส่องไม่ถึงและมีความชื้นสูง โดยวางเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 120 ฟองตัวเมียบางตัวสามารถวางไข่ได้มากกว่า 10 ครั้งในชั่วชีวิต ดังนั้นแมลงวันตัวเมีย 1 ตัวสามารถขยายพันธุ์ได้ 200 -1,000 ฟอง ไข่แมลงวันมีระยะฟักภายใน 6-12 ชั่วโมง ระยะตัวอ่อนหรือหนอน มีรูปร่าง เรียวยาว ปลายด้านท้องใหญ่ หัวหรือปากเรียวแหลมและแข็ง ตัวอ่อนจะกินของกำลังเน่าเหม็น มักชอบกลิ่นแอมโมเนียหรือกลิ่นของยีสต์เป็นพิเศษ ตัวอ่อนจะกินอาหารมากจนเข้าใกล้ระยะดักแด้จึงจะหยุดกินอาหาร ระยะนี้กินเวลา 6-7 วัน ระยะเข้าดักแด้เมื่อหนอนหยุดกินจะเริ่มคลานไปสู่ที่แห้งๆเพื่อเริ่มปรับเปลี่ยนร่างกายโดยหดตัวเองให้สั้นลงจนมีลักษณะอ้วนสั้นผนังลำตัวจะแข็งขึ้นเพื่อห่อหุ้มตัวหนอนระยะนี้ใช้เวลา 3-4 วัน ก็จะเข้าสู่ระยะตัวโตเต็มวัย ระยะตัวโตเต็มวัยเมื่อเข้าดักแด้และพัฒนาร่างกายสู่ภายในจนมีรูปร่างครบสมบูรณ์ก็จะเริ่มออกจากดักแด้ ซึ่งขณะที่ออกจากดักแด้ใหม่ๆ ยังบินไม่ได้ในทันทีจะต้องใช้วิธีเดิน กระโดดเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 15 นาที ลำตัวและปีกเริ่มแข็งแรงขึ้นจึงสามารถบินได้

สุชาติและคณะ (2526) รายงานว่า อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการอยู่รอดของหนอนแมลงวันและระยะเวลาในการเจริญเติบโตจากไข่เป็นตัวเต็มวัย เช่น อุณหภูมิที่ 16 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 45 วัน อุณหภูมิที่ 18 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 27 วัน อุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 20 วัน อุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 16 วัน และอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 10 วัน

การกำจัดแมลงวัน

การกำจัดหนอนแมลงวันในแหล่งเพาะพันธุ์จะใช้เครื่องพ่นหมอกควัน หรือเครื่องอบละออง โดยให้ขนาดของละอองน้ำยามีขนาดใหญ่พอสมควรเพื่อให้พื้นผิวของแหล่งเพาะพันธุ์เปียกได้ลึกประมาณ10-15 เซนติเมตร โดยใช้สารเคมีกลุ่ม Organophosphorus หรือกลุ่ม Carbamate เช่น Diazinon นอกจากนี้สามารถใช้ตัวอื่นๆได้เช่น Diflubenzuron หรือ Cyromazine

แหล่งเพาะพันธุ์ที่เหมาะสมกับวิธีนี้ได้แก่ กองขยะในตลาดสถานประกอบการและสถานศึกษาเป็นต้น (Advance services, 2553) ส่วนหนอนแมลงวันที่เกิดบนแผลสัตว์นั้นการใช้ยา Nagasunt โรยให้ทั่วบาดแผลสามารถฆ่าหนอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยา Nagasunt ยังช่วยรักษาบาดแผลของสัตว์ด้วย (วณี, 2544) วิธีการควบคุมกำจัดแมลงวันที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือการทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ของมันดังนั้น โครงการควบคุมกาจัดแมลงวันจึงประกอบด้วย การให้อนามัยหรือการสุขาภิบาลที่ดีกับการใช้สารเคมี 1.) การควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์แมลงวันโดยวิธีการสุขาภิบาล (Control of breeding by sanitation) ได้แก่ การกำจัดอุจจาระของคนมูลของสัตว์ ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล อินทรีย์วัตถุต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ 2.) การทำลายแมลงวัน (Destruction of flies) ได้แก่ การใช้ยาฆ่าแมลง (Contact insecticides) การควบคุมกำจัดแมลงวันที่มีจำนวนไม่มากภายในบ้านใช้ Pyrethrins ฉีดฆ่าแมลงวันได้ผลดีในคอกสัตว์ในบริเวณแหล่งเพาะพันธุ์และสถานที่ที่แมลงวันอาศัยมักใช้สารเคมีที่มีพิษตกค้างสารเคมีประเภท DDT (ใช้ 2 กรัม/ตารางเมตร) หรือ Dieldrin ใช้ 0.5 กรัม/ตารางเมตร) มีพิษตกค้างที่สามารถฆ่าแมลงวันได้นานถึง 6 เดือน 3.) การป้องกันไม่ให้แมลงวันตอมอาหาร(Protection of food againt flies) ร้านอาหารตู้อาหารครัวทำอาหารควรติดมุ้งลวดที่หน้าต่างและประตูเพื่อป้องกันไม่ให้แมลงวันเข้ามาตอมอาหารได้ 4.) การใช้ชีวินทรีย์ควบคุมแมลงวัน (Biocontrol agents of flies) (สุชาติและคณะ, 2526) การกำจัดแมลงวันตัวเต็มวัยมีหลายวิธีได้แก่ 1.) การพ่นด้วยสารเคมีที่มีฤทธิ์ตกค้างตามแหล่งเกาะพักสารเคมีที่ใช้ได้แก่ Fenitrothion Diazinon และ Pyrimiphos methyl ซึ่งวิธีนี้จะใช้เมื่อมีความจำเป็นต้องลดความชุกชุมของแมลงวันลงในเวลาอันสั้นเช่นในช่วงที่มีโรคติดต่อระบาด 2.) การใช้สารเคมีชุบวัสดุห้อยแขวนเนื่องจากแมลงวันมีนิสัยชอบเกาะพักตามเชือกสายไฟหรือวัสดุที่ห้อยแขวนอยู่ในแนวดิ่งจึงควรนำเอาเชือกหรือวัสดุที่ยาวประมาณ 1-2 เมตรมาชุบน้ำตาลผสมสารเคมี เช่น Diazinon Fenitrothion หรือ Pyrimiphos methyl แล้วนำไปห้อยไว้บริเวณตลาดร้านค้าโรงฆ่าสัตว์ ร้านอาหารหรือโรงเรือนอื่นๆ โดยเปลี่ยนใหม่ๆทุก 2-3 เดือน 3.) การใช้เหยื่อพิษ ได้แก่ เหยื่อชนิดแห้งเคลือบน้ำตาลผสมสารเคมี เหยื่อชนิดน้ำผสมน้ำตาลหรือสารล่อแมลงพ่นตามแหล่งที่มีแมลงวันชุกชุม เหยื่อชนิดน้ำ เช่นนมหรือน้ำตาลผสมสารเคมี เหยื่อชนิดเหลวข้นเป็นกาวผสมน้ำตาลหรือสารล่อแมลงแล้วชุบแท่งไม้ปักไว้ในแหล่งที่มีแมลงวันชุกชุม 4.) การพ่นสารเคมีแบบฟุ้งกระจายอาจใช้วิธีพ่นหมอกควันหรือฝอยละเอียดก็ได้ (Advance services, 2553) การควบคุมแมลงวันโดยชีววิธีโดยใช้สิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติมาช่วยทำลายแมลงวันทั้งระยะไข่ตัวอ่อนดักแด้และตัวเต็มวัยได้แก่การใช้ตัวห้ำ (Predators) ซึ่งเป็นสัตว์ที่กินแมลงวันเป็นอาหาร เช่น แมงมุม แมลงหางหนีบ ตั๊กแตนตำข้าว มดจิ้งจก กบ คางคกและนก นอกจากนี้ไรบางชนิดสามารถกินไข่และตัวอ่อนแมลงวันเป็นอาหารได้ด้วย (จักรวาล, 2546)

ชนิดและโทษของยุง

ยุงเป็นสัตว์ในไฟลัม (Phylum) Arthropoda จัดอยู่ในชั้น (Class) Insecta แฟมิลี่ (Family) Culicidae และอันดับ (Order) Diptera ยุงเป็นแมลงขนาดเล็กลำตัวยาว 3-6 มิลลิเมตรมีปีกยาว 1 คู่หนวดยาวขนที่หนวดของตัวเมียสั้นกว่าของตัวผู้ปากเป็นชนิดเจาะดูด (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2549) ยุงมีหลายชนิด (Species) ทั่วโลกมียุงอยู่ประมาณ 3,450 ชนิด (วิกิพีเดีย, 2553) เฉพาะในรัฐนิวเจอร์ซีของประเทศสหรัฐอเมริกาพบถึง 60 ชนิด (Donald และWayne, 2006) และมีประมาณ 170 ชนิดเฉพาะในอเมริกาเหนืออย่างเดียว (Mark และFradin, 2006) ในประเทศไทยพบยุงประมาณ 412 ชนิด (วิกิพีเดีย, 2553) ยุงที่กัดมนุษย์และเป็นพาหะนำโรคมาสู่มนุษย์ ได้แก่ 1.) ยุงก้นปล่อง (*Anopheles*) เป็นพาหะนำโรคมาลาเรีย 2.) ยุงลาย (*Aedes*) เป็นพาหะนำโรคหลายโรค เช่นโรคไข้เหลือง โรคเท้าช้าง 3.) ยุงรำคาญ (*Culex*) เป็นพาหะนำโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ 4.) ยุงเสือ (*Mansonia*) เป็นพาหะนำโรคเท้าช้าง ยุงเสือนี้ถือเป็นโฮสท์กึ่งกลางของหนอนพยาธิ *Brugia malayi* และ*Wuchereria brancrofti* ที่ทำให้เกิดโรคเท้าช้าง นอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรคไข้เหลืองและไข้สมองอักเสบ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2549) เฉพาะยุงตัวเมียเท่านั้นที่กัดคนหลังจากผสมพันธุ์ยุงตัวเมียจะหาเลือดเป็นอาหารเพื่อให้ได้โปรตีนที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาของไข่มียุงตัวเมียน้อยชนิดที่วางไข่ครั้งแรกโดยไม่กินเลือดเป็นอาหาร หลังจากเลือดถูกย่อยไข่ของยุงจะถูกปล่อยออกมา ยุงตัวเมียตัวนั้นก็จะหาเลือดเป็นอาหารอีกเพื่อสร้างไข่ชุดที่ 2 ยุงตัวเมียสามารถวางไข่ได้หลายครั้งโดยไม่ต้องผสมพันธุ์อีก ยุงตัวผู้ไม่ชอบกินเลือดเป็นอาหาร ชอบกินน้ำหวานบนต้นพืช ยุงตัวผู้จะมีชีวิตอยู่ในเวลาอันสั้นหลังผสมพันธุ์ (Donald และWayne, 2006) อาหารที่มีความจำเป็นในการสร้างพลังงานต่างๆของยุงทั้งสองเพศคือน้ำหวานจากพืชหรือหยดน้ำผึ้ง ยุงเกือบทุกชนิดหรือประมาณ 2 ใน 3 กินน้ำหวานจากดอกไม้ตัวอย่างเช่น *Aedes* เป็นต้นนอกจากนี้ในกลุ่ม *Anopheles, Culex, Mansonia, Psorophora* และ*Toxorhynchites* ก็เช่นกันที่กินน้ำหวานจากดอกไม้แต่ยุงที่อาศัยอยู่ในเขตร้อนส่วนมากมักต้องการน้ำหวานจากดอกไม้สำหรับใช้สร้างพลังงาน (สุชาติและคณะ, 2526) ปัจจัยที่ดึงดูดให้ยุงมากัดเป็นสิ่งที่ประกอบกันหลายอย่าง ยุงจะใช้การมองเห็นอุณหภูมิและกลิ่นในการหาตำแหน่งของโฮสท์ จากปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวมากลิ่นมีความสำคัญที่สุดสำหรับยุงที่หากินในเวลากลางวัน การเคลื่อนไหวของโฮสท์ การใส่เสื้อสีเข้มเป็นสิ่งแรกที่ยุงใช้หาตำแหน่งของโฮสท์ การมองเห็นจะมีความสำคัญในทิศทางการบินโดยเฉพาะระยะไกล กลิ่นจะมีความสำคัญที่สุดเมื่อยุงอยู่ใกล้โฮสท์ (Mark และFradin, 2006) ยุงจึงชอบกัดคนที่มีเหงื่อมาก คนที่ตัวร้อนคนที่หายใจแรงเพราะคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมากับลมหายใจดึงดูดยุง ยุงชอบกัดเด็กมากกว่าผู้ใหญ่เพราะกลิ่นและลักษณะของผิวหนัง ชอบกัดผู้หญิงมากกว่าผู้ชายเพราะฮอร์โมนต่างกัน ชอบ

กัดคนใส่เสื้อสีเข้มมากกว่าสีขาว (อุษาวดี, 2549) ในคนกลิ่นนับว่ามีความสำคัญที่สุดในการดึงดูดให้ยุงมากัด มีสารประกอบประมาณ 300 - 400 ชนิดที่ถูกขับออกจากร่างกายของคนซึ่งเป็นผลมาจากขบวนการเมแทบอลิซึมและมีมากกว่า 100 ชนิดที่เป็นสารประกอบที่มีกลิ่นระเหย (Volatile compounds) ซึ่งสามารถตรวจพบในลมหายใจของคน ในบรรดากลิ่นเหล่านี้คาร์บอนไดออกไซด์และกรดแลกติกดึงดูดยุงได้ดีที่สุด (Mark และFradin, 2006) ยุงเป็นปรสิตภายนอกที่มีความสำคัญทางการแพทย์และสัตวแพทย์โดยเป็นพาหะนำโรคต่างๆและก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจมากมายเช่นเป็นพาหะนำโรค Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) ในสุกรและโรค Trypanosomiasis ในโค (มานพ, 2540)

วงจรชีวิตของยุง

ยุงสามารถวางไข่ได้ในแหล่งน้ำต่างๆตั้งแต่น้ำที่ขังในภาชนะเล็กๆจนถึงบ่อน้ำขนาดใหญ่ (Donald และ Wayne, 2006) ยุงแต่ละชนิดชอบวางไข่ในที่แตกต่างกันยุงก้นปล่องชอบวางไข่ในแหล่งน้ำที่เป็นน้ำไหลตามลำธารในบริเวณป่าเขา บางชนิดชอบน้ำกร่อยตามชายทะเล น้ำตามทุ่งนา โพรงไม้ใบพืช เช่น ใบบอนหรือแอ่งน้ำขังบนก้อนหินใหญ่ตามลำธาร ส่วนยุงลายชอบวางไข่ในน้ำที่ค่อนข้างสะอาด เช่น โอ่งน้ำดื่มน้ำใช้บ่อซีเมนต์เก็บน้ำ ในห้องน้ำถ้วยหล่อขาตู้กับข้าวเป็นต้นหรืออาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ตามธรรมชาติ เช่นโพรงไม้ โพรงหิน กระบอกไม้ไผ่ กาบใบพืชจำพวกกล้วย พลับพลึงเป็นต้น ยุงรำคาญสามารถวางไข่ในแหล่งน้ำขังหลายชนิดทั้งน้ำที่ค่อนข้างเน่าแต่มีอินทรียสารสูง ใต้อาคารน้ำทิ้ง ในท่อระบายน้ำหรือตามทุ่งนา บ่อน้ำร้าง แอ่งรอยเท้าสัตว์หรือน้ำค่อนข้างใสสะอาดก็สามารถวางไข่ได้ ยุงเสือทุกชนิดวางไข่ในน้ำธรรมชาติที่มีพืชน้ำจำพวกแพงพวย ผักตบชวา กก จอกแหน หญ้าวัชพืชต่างๆเพื่อให้ลูกน้ำและตัวโม่งยึดเกาะอาศัย ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยเนื่องจากเป็นที่ลุ่ม ฝนตกชุก ความชื้นสูงและมีแหล่งน้ำขังตลอดปี (สราวุธและกอบกาญจน์, 2542) วงจรชีวิตของยุงมี 4 ระยะได้แก่ไข่ (Egg stage) ระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำ (Larva stage) ระยะดักแด้หรือตัวโม่ง (Pupa stage) และระยะตัวเต็มวัย (Adult stage) ซึ่งยุงจะมีวงจรชีวิต 9-14 วัน ตัวเมียอายุประมาณ 1 เดือน ตัวผู้อายุประมาณ 6-7 วันยุงแต่ละตัววางไข่ได้ 3-4 ครั้งจำนวน 50-200 ฟองต่อครั้ง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2549) ไข่ยุงมีขนาดเล็กมากประมาณ 1 มิลลิเมตรเท่านั้นแต่ก็ยังสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ไข่ยุงมีลักษณะรูปร่างแตกต่างกันไป ไข่ยุงก้นปล่องมีทุ่นลอยใสๆติดอยู่ด้านข้างของไข่ช่วยพยุงให้ไข่ลอยน้ำได้ ไข่ยุงลายไม่มีทุ่นลอยแต่เกาะติดอยู่ตามผนังภาชนะกักเก็บน้ำเช่นโอ่งน้ำโดยเกาะติดอยู่ตามขอบเหนือระดับน้ำเล็กน้อย ไข่ยุงรำคาญเรียงตัวเกาะกันเป็นแพอยู่บนผิวน้ำ ไข่ยุงเสือเกาะติดอยู่

ตามขอบใต้ใบพืชน้ำบางชนิดที่อยู่ปริ่มน้ำ ยุงวางไข่ครั้งละประมาณ 100 ฟองระยะฟักไข่ประมาณ 2 วัน ก็จะออกมาเป็นลูกน้ำ แรกเริ่มเมื่อลูกน้ำฟักออกมาจากไข่มีขนาดเล็กมากเป็นลูกน้ำระยะที่ 1 จากนั้นลูกน้ำจะกินอาหารทำให้เจริญเติบโตขึ้นและลอกคราบเปลี่ยนเป็นลูกน้ำระยะที่ 2 ซึ่งมีขนาดโตขึ้นแต่มีรูปร่างเหมือนเดิม ลูกน้ำจะกินอาหารและเจริญเติบโตขึ้นอีกเป็นลูกน้ำระยะที่ 3 และ 4 ต่อไปการเปลี่ยนระยะแต่ละครั้งจะมีการลอกคราบเสมอเมื่อลูกน้ำระยะที่ 4 เจริญเต็มที่ก็จะลอกคราบครั้งสุดท้ายเปลี่ยนเป็นระยะตัวโม่งซึ่งมีลักษณะรูปร่างแตกต่างไปจากลูกน้ำอย่างมาก ระยะที่เป็นลูกน้ำใช้เวลาประมาณ 6 วัน ลูกน้ำยุงมีรูปร่างลักษณะรวมทั้งการเกาะที่ผิวน้ำและนิสัยการกินอาหารแตกต่างกันไปเช่นลูกน้ำยุงก้นปล่องไม่มีท่อหายใจมีแต่เพียงรูหายใจจึงลอยตัวขนานกับผิวน้ำและหาอาหารที่ผิวน้ำ ลูกน้ำยุงลายมีท่อหายใจสั้นเกาะที่ผิวน้ำโดยห้อยหัวอยู่ใต้น้ำและหาอาหารที่ก้นภาชนะกักเก็บน้ำ ลูกน้ำยุงรำคาญมีท่อหายใจยาวเกาะที่ผิวน้ำโดยห้อยหัวอยู่ใต้น้ำเช่นกันแต่หาอาหารที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ (Advance services, 2553) ในระยะที่เป็นตัวอ่อนหรือลูกน้ำจะอยู่ในน้ำเสมอ และสามารถเคลื่อนย้ายจากกลางน้ำซึ่งเป็นที่กรองกินอาหารจากจุลินทรีย์ สู่ผิวน้ำเพื่อรับออกซิเจนทางท่อหายใจ(Donald และWayne, 2006) ระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำของยุงจะลอยน้ำโดยทำให้ลำตัวทำมุมเอียงกับผิวน้ำที่มีส่วนหัวปักลงไปใต้ผิวน้ำส่วนหางชี้ขึ้นสู่ระดับผิวน้ำและมีท่อหายใจ (Siphon) โผล่ที่ผิวน้ำ ยกเว้นยุงบางชนิดที่หายใจทางผิวหนังหรือยุงชนิดที่ตัวลูกน้ำปักท่อหายใจเข้าไปในส่วนลำต้นหรือรากของพืชน้ำและหายใจเอาออกซิเจนผ่านรากของพืชน้ำทั้งนี้เนื่องจากว่าลูกน้ำต้องเจริญเติบโตในน้ำทำให้มีวิวัฒนาการเกี่ยวกับวิธีการหายใจในน้ำไปด้วยท่อหายใจของลูกน้ำนี้จะมีลิ้นปิดเปิดพิเศษสำหรับสูดอากาศเข้าหลอดลมเมื่อโผล่ผิวน้ำและปิดเมื่อว่ายดำลงใต้ระดับน้ำ (สุชาติและคณะ, 2526) ตัวโม่งมีลักษณะรูปร่างที่เด่นชัดคือหัวโตตามปกติจะลอยตัวนิ่งๆที่ผิวน้ำแต่ถ้าถูกรบกวนจะเคลื่อนที่ได้อย่างว่องไวระยะตัวโม่งนี้จะหยุดกินอาหารและเป็นระยะสุดท้ายที่ใช้ชีวิตอยู่ในน้ำระยะตัวโม่งใช้เวลาประมาณ 2 วันเพื่อให้ตัวอ่อนที่อยู่ภายในเจริญเติบโตเต็มที่ก่อนที่จะลอกคราบออกมาเป็นยุงตัวเต็มวัย (Advance services, 2553) ในระยะดักแด้หรือตัวโม่งจะไม่เหมือนกับระยะดักแด้ของแมลงอื่นเนื่องจากมีการเคลื่อนไหวมาก การกลายเป็นยุงตัวเต็มวัยจากตัวโม่งอาศัยความดันอากาศและการลอกคาบขึ้นสู่ผิวน้ำ (Donald และ Wayne, 2006) เมื่อตัวโม่งเจริญเต็มที่จะลอยนิ่งๆอยู่กับที่จากนั้นเปลือกหุ้มบริเวณส่วนหัวของตัวโม่งเริ่มปริออกตัวยุงที่อยู่ภายในจะค่อยๆดันออกมา ขณะที่ตัวยุงโผล่พ้นเปลือกตัวโม่งเกือบหมดเหลือเฉพาะส่วนขาก็จะเริ่มคลี่ปีกออก เมื่อปลายขาหลุดออกมาหมดแล้วก็จะเกาะอยู่บนผิวน้ำหรือบริเวณใกล้เคียงประมาณ 2-3 ชั่วโมงเพื่อให้ปีกแข็งแรงพอที่จะบินได้ ตามปกติแล้วยุงตัวผู้ออกมาก่อนยุงตัวเมียและอาศัยอยู่บริเวณแหล่งเพาะพันธุ์ตลอดชีวิตกินอาหารพวกน้ำหวานจากพืชโดยไม่กินเลือด ยุงตัวผู้มีอายุสั้นกว่าตัวเมียส่วนยุงตัวเมียเมื่อออกมาจากตัวโม่งจะกินอาหารพวกน้ำหวาน

จากพืชก่อนเพื่อให้มีพลังงานจากนั้นก็ผสมพันธุ์โดยยุงตัวเมียผสมพันธุ์ครั้งเดียวเท่านั้นในชีวิตก็สามารถออกไข่ได้ตลอดไป เมื่อยุงตัวเมียได้รับการผสมพันธุ์แล้วก็จะหาเลือดเป็นอาหารซึ่งมีโปรตีนและธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของไข่โดยทั่วไปถ้ายุงตัวเมียไม่ได้กินเลือดไข่ก็ไม่เจริญจึงไม่สามารถวางไข่ต่อไปได้ ยุงแต่ละชนิดชอบกินเลือดเหยื่อแตกต่างกันไป ยุงบางชนิดชอบกินเลือดคนเช่น ยุงลาย ยุงบางชนิดชอบกินเลือดสัตว์เช่น ยุงรำคาญ ยุงบางชนิดชอบกินทั้งเลือดคนและเลือดสัตว์ เมื่อยุงได้กินเลือดเต็มที่แล้วก็จะไปหาบริเวณที่เหมาะสมเกาะพักนิ่งๆเพื่อรอเวลาให้ไข่เจริญเติบโตเช่นตามที่อับชื้นเย็นสบายลมสงบและแสงสว่างไม่มาก ยุงบางชนิดชอบเกาะพักภายในบ้านตามมุมมืดที่อับชื้น ยุงบางชนิดชอบเกาะพักนอกบ้านตามพุ่มไม้ที่ชุ่มชื้นในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นแบบบ้านเรายุงจะใช้เวลาเพียง 2-3 วันไข่ก็สุกเต็มที่พร้อมที่จะวางไข่ได้ ยุงแต่ละชนิดเลือกแหล่งน้ำสำหรับวางไข่ไม่เหมือนกัน(Advance services, 2553) โดยทั่วไปยุงตัวผู้จะมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 6 ถึง 7วัน แต่ถ้ามีอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตอย่างเพียงพอ ความชื้นสูงยุงตัวผู้อาจมีชีวิตอยู่ได้นานกว่า 30 วัน ยุงตัวเมียนั้นถ้าหากเลี้ยงไว้ในที่ๆมีอาหารสมบูรณ์และความชื้นพอเหมาะอาจมีชีวิตอยู่ได้นานถึง 4 หรือ 5เดือน โดยเฉพาะในยุงที่สามารถเข้าสู่ภาวะจำศีล (Hibernation) ได้ในฤดูร้อน ยุงจะมีความว่องไวกระฉับกระเฉงสูง สภาวะอากาศร้อนนี้ยุงตัวเมียอาจมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 2 อาทิตย์ จากการใช้สีพ่นย้อมตัวยุงทำให้สามารถติดตามดูอายุของยุงแต่ละตัวได้ มีรายงานว่ายุงตัวเมียชนิด *Aedes sticticus* และ *Aedes vexans* มีชีวิตอยู่ได้ถึง 104 วันถึง 113 วัน (สุชาติและคณะ, 2526)

การควบคุมและกำจัดยุง

การควบคุมยุงในบ้านทำได้โดยป้องกันไม่ให้มีแหล่งเพาะพันธุ์ภายในที่พักอาศัย ซึ่งแหล่งที่มักเป็นที่เพาะพันธุ์ยุงได้แก่ ถังเก็บน้ำ โอ่งน้ำ ขวดน้ำ แจกัน รองขาตู้กับข้าว ถาดรองกระถางต้นไม้เป็นต้น(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2549) จึงควรปกปิดภาชนะไม่ให้ยุงวางไข่ เปลี่ยนน้ำทุกอาทิตย์อย่าให้น้ำขังนาน คว่ำภาชนะน้ำขังที่ไม่ใช้ ทำลายภาชนะน้ำขังรอบๆบ้าน (Advance services, 2553) ไม่เลี้ยงสัตว์ไว้ใต้ถุนบ้านเพราะดึงดูดยุงเข้ามาในบ้าน (อุยาวดี, 2549) สระน้ำหรือบ่อน้ำสวนหย่อมในอาคารอาจเลี้ยงปลาหางนกยูงเพื่อกินลูกน้ำก็ได้ ส่วนแหล่งน้ำของชุมชนเช่นคลองบึงแม่น้ำลำธารต้องมีการถ่ายเทและไหลเวียนน้ำเป็นประจำเพื่อไม่ให้ยุงวางไข่ได้ นอกจากนี้ระบบประปาในชุมชนต้องป้องกันไม่ให้เกิดการรั่วซึมของท่อเพื่อไม่ให้เกิดการเฉอะแฉะเป็นที่เพาะพันธุ์ของยุง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2549) การป้องกันยุงกัดทำได้โดยนอนกาง

มุ้งหรือติดมุ้งลวดหรือเปิดพัดลมเป่าไม่ให้ยุงเข้าใกล้ ใช้ยากันยุงหรือเครื่องไล่ยุงไฟฟ้า ใช้สารไล่แมลงหรือสารป้องกันแมลง (Repellents) ซึ่งผลิตจากสารธรรมชาติได้แก่ ตะไคร้หอม ไพล ขมิ้นชัน มะกรูด ยูคาลิปตัส ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติสามารถป้องกันยุงได้ประมาณ 30 นาที- 4 ชั่วโมงในการพัฒนาตำรับต้องนำมาเติมสารตรึง (Fixative) จึงจะป้องกันยุงได้นานขึ้นการใช้ผลิตภัณฑ์ทาป้องกันยุงซึ่งผสมสารเคมีสังเคราะห์ที่ไม่เป็นอันตรายเช่น Picaridin, N,N-diethyl-3-methylbenzamide (DEET), Ethyl Butylacetylaminopropionate, Picaridin, Dimethyl, Phthalate (DMP) และ Ethyl Hexanediol ทาบริเวณแขนขาจะป้องกันยุงได้ประมาณ 2-8 ชั่วโมง (อุษาวดี,2549) N,Ndimethyl-3-methyl-benzamide (DEET) ยังเป็นสารไล่ยุงจนถึงปัจจุบันซึ่งสารนี้พบในปี 1946 และจดทะเบียนอนุญาตให้ใช้ในปี 1957 ในประเทศสหรัฐอเมริกา DEET เป็นสารไล่แมลงครอบจักรวาลที่มีผลต่อยุง แมลงวัน หมัดและเห็บ ที่ผ่านมามีการทดลองใช้สารต่างๆจำนวนมากแต่ยังไม่ได้รับความนิยมเหมือน DEET (Devis, 1985) มีหลายปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารไล่แมลงที่ใช้ทาบนผิวหนังรวมถึงความถี่ในการใช้ รูปแบบที่ใช้ จำนวนและชนิดของแมลง การระเหยและการดูดซึมจากผิวหนัง การถูกชะล้างจากเหงื่อหรือฝน อุณหภูมิที่สูงขึ้นหรือลมแรงจะลดประสิทธิภาพของสารไล่แมลง (Khan และคณะ, 1972)

การใช้สารเคมีกำจัดยุงทำให้เกิดการตกค้างและสะสมในสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบไปสู่ระดับของโซ่อาหารและจะเข้าสู่พืชสัตว์และคนในที่สุดจึงมีการตื่นตัวรณรงค์ลดการใช้สารเคมีและใช้วิธีชีววิธีคือการใช้สิ่งมีชีวิตควบคุม ในกรณีของยุงมีแบคทีเรียชื่อ*Bacillus sphaericus* และ *Bacillus thuringinesis* ซึ่งสามารถทำให้ยุงในช่วงเป็นลูกน้ำเกิดโรคระบาดตายและเสื่อมสลายไปในที่สุดเนื่องจากแบคทีเรีย 2ชนิดนี้เมื่อถูกลูกน้ำกินเข้าไปในทางเดินอาหารและถูกย่อยโดยน้ำย่อยที่เป็นด่าง สารพิษที่เป็นโปรตีนชนิดหนึ่งจะถูกปล่อยออกมาและเข้าไปทำให้ทางเดินอาหารเป็นอัมพาตและแบคทีเรียจะแพร่กระจายเข้าสู่ทางเดินโลหิตยุง ก่อให้เกิดการติดเชื้อทำให้ยุงตายก่อนเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ปัจจุบันสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยประสบผลสำเร็จในการผลิตแบคทีเรีย *Bacillus sphaericus* สายพันธุ์ 1593 และ 2362 นอกจากนี้ยังมีการพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์พร้อมใช้ได้แก่รูปแบบน้ำข้นสำหรับใช้ผสมน้ำฉีดฆ่าลูกน้ำและแบบทุ่นลอยสำหรับใช้ในแหล่งน้ำ (พวงเพ็ญ, 2543)

วงจรชีวิตของเห็บโค

เห็บโค (Tropical cattle ticks) อยู่ใน Phylum: Artropoda Class : Arachnida Order : Ixodida Family : Ixodidae เห็บโคเป็น Hard tick (Wikipedia, 2010) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Boophilus microplus* เป็นพยาธิภายนอกที่ทำความเสียหายต่อการเลี้ยงโคมากที่สุด เห็บโคมีแพร่กระจายอยู่ทั่วโลกที่มีการเลี้ยงโคและพบในสัตว์ป่าพวกสัตว์กีบและอาจพบได้ในแพะ แกะ สุกร และสุนัขด้วย เห็บโคมีการเจริญจากตัวอ่อนเป็นตัวกลางวัยและเต็มวัยอยู่บนโคตัวเดียว เห็บตัวเมียที่ดูดเลือดจนตัวเปล่งโตเต็มที่แล้วจึงปล่อยตัวลงพื้นดินคลานไปหาที่ออกไข่ เห็บตัวเมียจะเริ่มออกไข่ภายใน 2-3 วันหลังจากหล่นลงพื้นและจะออกไข่หมดภายใน 1 สัปดาห์ (5-7 วันหรืออาจถึง 10 วัน) เห็บตัวเมียตัวหนึ่งจะออกไข่เฉลี่ย 1,800 ฟอง ออกไข่หมดก็ตายเมื่อครบ 3 สัปดาห์ไข่จึงจะฟักเป็นเห็บตัวอ่อนมีขา 6 ขาขนาด 1-2 มิลลิเมตร เห็บตัวอ่อนจะไต่ขึ้นที่สูงไปอยู่บนยอดหญ้าเพื่อรอเกาะติดขาโคที่เดินผ่านมา เห็บตัวอ่อนสามารถมีชีวิตอยู่ได้นาน 2-3 เดือนหรือถึง 6 เดือนถ้าในแปลงหญ้ามีความชื้นสูง เมื่อเห็บตัวอ่อนขึ้นบนตัวโคเห็บตัวอ่อนจะดูดกินเลือดโค 1สัปดาห์ (5-7 วัน) แล้วลอกคราบเป็นเห็บตัววัยรุ่น (วัยกลาง) มีขา 8 ขา ดูดเลือดโคอีก 1 สัปดาห์จึงลอกคราบเป็นเห็บตัวเต็มวัยและดูดกินเลือดโคต่ออีกประมาณ 1 สัปดาห์เห็บตัวเมียจึงจะโตเต็มที่ตัวเปล่งพร้อมที่จะหล่นไปหาที่วางไข่รวมเวลาที่เห็บดูดกินเลือดบนตัวโคประมาณ 3-4 สัปดาห์เห็บที่ไต่ขึ้นตัวโคใหม่นั้นจะเป็นตัวอ่อนเท่านั้นรวมระยะเวลาวงจรชีวิตของเห็บอย่างน้อย 8 สัปดาห์ ถ้าเห็บตัวอ่อนนั้นฟักออกมาแล้วหาโคพบและไต่ขึ้นดูดเลือดโคเลย ถ้าเห็บตัวอ่อนตัวไหนที่ยังไม่พบโคและยังไม่ตายพบโคช้าวงจรชีวิตของเห็บตัวนั้นรวมแล้วก็จะเกิน 8 สัปดาห์ (ณรงค์และคณะ, 2553) ช่วงชีวิตของเห็บบางชนิดอาจจะยาวนานมากโดยอุณหภูมิที่ลดลงในฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว Activity ของเห็บส่วนมากแต่ไม่ใช่เกือบทั้งหมดของเห็บตามปกติจะหยุดในช่วงระหว่างฤดูหนาว ตัวอย่างเช่น *Boophilus annulatus* จะ Inactive ในช่วงระหว่างฤดูหนาวในทางตรงกันข้าม *Dermacentor albipictus* จะ Active ในช่วงฤดูหนาวและด้วยเหตุนี้เองมักเรียกชื่อเห็บนี้ว่า Winter tick ความชื้นที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อช่วงอายุของ Hard ticks ถ้าไม่มีความชื้นเลยเห็บจะถูกทำลายมากในทางตรงกันข้ามการมีความชื้นมากเกินไปจะช่วยทำให้การเจริญของเชื้อราบนเห็บดีขึ้นซึ่งทำให้เห็บตายบ่อยๆ(อาคม, 2533) เห็บเป็นพาหะของโรคที่สำคัญหลายชนิดเช่น Anaplasmosis, Piroplasmosis และ Babesiasis(ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง, 2009)

โรคที่เกิดจากเห็บโคและการกำจัดเห็บโค

เห็บมีความสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์โดยการนำเชื้อโรคต่างๆเชื้อที่สำคัญที่มีเห็บเป็นพาหะมีอยู่ 6 พวกด้วยกันได้แก่ ริกเก็ตเซีย แบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว เชื้อราและพยาธิ (สุชาติและคณะ, 2526) โรคไข้เห็บเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัวหรือพยาธิในเลือด 3 ชนิด ได้แก่ *Anaplasma maginale, Babesia bovis* และ *Babesia bigemina* โดยมีเห็บโค (*Boophilus microplus*) เป็นพาหะ (นิดารัตน์และคณะ, 2543) เห็บหนึ่งตัวสามารถดูดเลือดโคได้ถึง 0.5 มิลลิลิตร (ณรงค์และคณะ, 2542)โรคไข้เห็บเป็นโรคที่ทำให้เกิดการสูญเสียรายได้ของเกษตรกรอย่างมากเนื่องจากเชื้อ *Babesia bovis* จะไปทำลายเม็ดเลือดแดงเกิด Hemoglobinaria (ปัสสาวะมีสีแดงเนื่องจาก Hemoglobin) โลหิตจางและร่างกายขาดออกซิเจน ในโคนมที่เป็นเฉียบพลันจะตายทันที ชนิดรุนแรงจะทำให้สูญเสียผลผลิตน้ำนมลดและมีอาการทางประสาทส่วนกลางให้เห็นได้ด้วย ในเชื้อ *Babesia bigemina* จะไม่รุนแรงเท่าเชื้อ *Babesia bovis* ส่วนในเชื้อ*Anaplasma magenale* จะมีทั้งรุนแรงและเรื้อรัง อาการขั้นแรกจะซึมเบื่ออาหารเฉื่อยชาไข้สูง น้ำนมลดฉับพลัน น้ำหนักลดและดีซ่านอาจหมดลมหายใจโดยง่ายถ้ามีการเคลื่อนไหวมากๆ (ประทีปและคณะ, 2534) ถ้าปล่อยให้โคมีเห็บจำนวนมากจะทำให้โคเสียเลือดมากซูบผอม เจริญเติบโตช้า สุขภาพทรุดโทรม น้ำหนักลด น้ำนมลด โลหิตจางและตายในที่สุด (Bowman, 2009) เห็บนอกจากจะนำโรคแล้วยังทำให้เกิดการสูญเสียต่างๆดังนี้ 1.) ทำให้สุขภาพของสัตว์อ่อนแอแคระแกรนการเจริญเติบโตช้า 2.) อาจทำให้สัตว์ตายเนื่องจากการมีเห็บเกาะเป็นจำนวนมาก 3.) ทำให้ผลผลิตต่ำลง (ทั้งเนื้อและนม) 4.) ทำให้หนังสัตว์เสียราคาตกหรือไม่สามารถใช้การได้ 5.) ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการควบคุมเห็บ 6.) โคที่มีเห็บอาจจะเป็นสาเหตุชักนำทำให้การ Attack ของ Screw worm ได้ (อาคม, 2533) การควบคุมกำจัดเห็บในสัตว์เลี้ยงโดยใช้ยาฆ่าเห็บ(Acaricides) ชนิดฉีด (Spray) ผง (Dust) หรือชุบตัว (Dip) ให้มีประสิทธิภาพที่สุดต้องใช้ในกรณีที่มีการขนย้ายสัตว์ไปยังพื้นที่ใหม่ที่ไม่มีเห็บควรใช้ยาฆ่าเห็บให้น้อยที่สุดเพื่อป้องกันการต้านยาจากเห็บ ควรมุ่งไปในทางดัดแปลงสภาพแวดล้อมให้มากขึ้น (สุชาติและคณะ, 2526) การกำจัดเห็บโคส่วนใหญ่ใช้ยาฆ่าแมลงสังเคราะห์พวก Organophosphate และ Chlorinated hydrocarbon ซึ่งเป็นอันตรายต่อโคและเกษตรกรที่สำคัญอย่างยิ่งคือพบเห็บโคในตระกูล *Boophilus microplus* สามารถสร้างสายพันธุ์ที่ดื้อต่อยาฆ่าแมลงสังเคราะห์หลายชนิด (Bowman, 2009) ยาที่ใช้ฉีดพ่นบนตัวโคเพื่อควบคุมเห็บได้แก่ Asuntol เข้มข้น 0.06 เปอร์เซ็นต์, Decis เข้มข้น 0.0007 เปอร์เซ็นต์, Sevin เข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ Basudin เข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง, 2009) หรือใช้ยาบางชนิดฉีดเช่น Imizol และ Ivermectin หรือทำวัคซีนให้แก่ลูกโคอายุ

น้อยกว่า1 ปีโดยใช้วัคซีนที่พัฒนามาจากเชื้อที่พบจากแหล่งที่จะใช้ทำวัคซีน (ทัศนีย์และคณะ, 2539)

สมุนไพรที่ใช้กำจัดแมลงวัน

พรรณระพีและคณะ (2545) รายงานว่า การใช้สมุนไพรกรวยป่า หนอนตายอยาก และขอบชะนางแดงที่สกัดจากน้ำกลั่นและเอทานอลความเข้มข้น 3 ระดับคือ 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ทดลองกับหนอนแมลงวันในห้องปฏิบัติการ ผลปรากฏว่าสมุนไพรกรวยป่าและขอบชะนางแดงมีแนวโน้มในการออกฤทธิ์ต่อหนอนแมลงวันมากกว่าสมุนไพรหนอนตายอยากเมื่อสกัดด้วยเอทานอลและน้ำกลั่นอย่างมีนัยยิ่งสำคัญทางสถิติ ในชั่วโมงแรกหลังการฉีดพ่นส่วนในชั่วโมงที่ 2 พบว่าหนอนตายอยากและขอบชะนางแดงจะมีผลต่ออัตราการตายของหนอนแมลงวันมากกว่าสมุนไพรกรวยป่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนการสกัดสมุนไพรด้วยเอทานอลทุกกลุ่มมีผลต่ออัตราการตายของหนอนแมลงวัน 100 เปอร์เซ็นต์ภายในเวลา 4 ชั่วโมงหลังการฉีดพ่น ซึ่งมากกว่าการใช้สารสกัดด้วยน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สำหรับระดับของสารสกัดที่ใช้ฉีดพ่นบนหนอนแมลงวันระดับที่สูงขึ้นจะมีผลอัตราการตายของหนอนแมลงวันที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ หนอนแมลงวันที่ถูกสารสกัดสมุนไพรตายพบว่าลำตัวมีสีเข้มเกือบดำหรือดำคล้ำกว่าหนอนแมลงวันปกติ

ธวัชชัยและพนมกร (2551) รายงานว่า การใช้น้ำสกัดชีวภาพจากสมุนไพรหนอนตายหยากและสับปะรดควบคุมหนอนแมลงวันบ้าน จัดรูปการทดลองแบบ 2 x 4 Factorial Arrangement + Control Group ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1ได้แก่ชนิดของน้ำสกัดชีวภาพ 2 ชนิดคือน้ำสกัดชีวภาพจากสมุนไพรหนอนตายหยากและสับปะรด ปัจจัยที่ 2 ได้แก่อัตราส่วนของน้ำสกัดชีวภาพ 4 ระดับในอาหารไก่เปียกคือที่ร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 ทำการวัดจำนวนขนาดและน้ำหนักของหนอนดักแด้และแมลงวันตัวเต็มวัยที่ระยะ 8, 16 และ 24 วัน ผลการทดลองพบว่าไม่พบการเกิดของหนอนดักแด้และแมลงวันตัวเต็มวัยที่ระยะ 8 วันแต่ที่ระยะ16 และ 24 วัน พบการเกิดของหนอนดักแด้และแมลงวันตัวเต็มวัยแต่มีจำนวนขนาดและน้ำหนักลดลงตามอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นของน้ำสกัดชีวภาพ โดยน้ำสกัดชีวภาพจากสมุนไพรหนอนตายหยากมีผลต่อการลดจำนวนขนาดและน้ำหนักของหนอนดักแด้และแมลงวันตัวเต็มวัยได้ดีกว่าน้ำสกัดชีวภาพจากสับปะรดเมื่อเปรียบเทียบที่อัตราส่วนเดียวกัน

สุทธาพันธ์และคณะ (2544) รายงานว่า ในการใช้รากพืชสมุนไพรหนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa* Lour.) อบแห้งบดละเอียดผสมเพิ่มในสูตรอาหารไก่ที่ระดับ 0, 3, 6, 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ เพื่อควบคุมปริมาณการเกิดหนอนแมลงวันในมูลไก่และการใช้รากสมุนไพรหนอนตายหยากทั้งในสภาพสดและสภาพแห้งในระดับเปอร์เซ็นต์เดียวกันบดผสมลงในมูลไก่เพื่อควบคุมหนอนแมลงวันโดยตรงอีกชุดหนึ่งเป็นการเปรียบเทียบ ผลการศึกษาพบว่าลูกไก่ที่ได้รับอาหารทดลองที่มีสมุนไพรหนอนตายหยากทุกสูตรมีสมรรถนะการผลิตส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกับสูตรอาหารควบคุม ($P>0.05$) ยกเว้นอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมและน้ำหนักไตที่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะเดียวกันพบว่าจำนวนขนาดและน้ำหนักของหนอนแมลงวันที่เพาะจากมูลไก่ที่กินอาหารทดลองทุกระดับมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการใช้รากสมุนไพรหนอนตายหยากสภาพสดและสภาพแห้งคลุกผสมกับมูลไก่ควบคุมโดยตรงคือจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความเข้มข้นของสมุนไพรหนอนตายหยากเพิ่มขึ้นโดยพบว่าที่ระดับ 9 เปอร์เซ็นต์ของการใช้สมุนไพรมีประสิทธิภาพดีที่สุดทั้งด้านสมรรถนะการผลิตของสัตว์และการควบคุมหนอนแมลงวันดังนั้นการใช้รากสมุนไพรหนอนตายหยากเพื่อควบคุมแมลงวันบ้านในฟาร์มย่อมเป็นไปได้แต่จะต้องมีการศึกษาเชิงลึกทางด้านสารออกฤทธิ์ที่สำคัญและพิษวิทยาก่อนการนำมาใช้เชิงพาณิชย์

อัศวิน (2538) รายงานว่า การใช้สารสกัดข่าในการควบคุมตัวอ่อนของหนอนแมลงวันในมูลสุกรที่ระดับความเข้มข้น 1:5, 1:10 และ 1:15 ภายใต้ห้องทดลองหลังจากพ่นสารทดลองแล้ว 24 ชั่วโมงพบว่าหนอนแมลงวันที่ถูกพ่นด้วยสารสกัดข่าอัตรา 1:5 และ 1:10 ตายหมด 100 เปอร์เซ็นต์อัตรา 1:15 ตายเฉลี่ย20.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบผลการตายของหนอนแมลงวันทั้ง 3 อัตรานี้กับกลุ่มเปรียบเทียบในทางสถิติแล้วปรากฏว่าให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยชุดอัตรา 1:5 และ 1:10 ให้ผลการทำลายแตกต่างจากกลุ่มทดลองอัตรา 1:15 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ส่วนกลุ่มทดลองอัตรา 1:5 และ1:10 นั้นให้ผลการทำลายไม่แตกต่างกัน สำหรับการควบคุมตัวอ่อนของหนอนแมลงวันในทางปฏิบัติแนะนำให้ใช้สารสกัดข่าในอัตราความเข้มข้น 1:10 ซึ่งเป็นอัตราที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

สมุนไพรที่ใช้กำจัดยุง

อำนวย (2535) รายงานว่า พืชที่เป็นพิษกับยุงได้แก่ 1.) มะม่วงหิมพานต์ส่วนเปลือกเมล็ดน้ำมันเป็นพิษกับยุง 2.) *Curcuma* sp. ส่วนหัวน้ำมันผสมกับน้ำมันว่านไล่ยุง 3.) กระเทียมส่วนหัวเป็นพิษต่อลูกน้ำยุง 4.) เสม็ดส่วนใบเป็นพิษอย่างอ่อนต่อแมลงวันและยุง 5.) บานเย็นส่วนดอกเชื่อว่าไล่ยุงได้ 6.) ผักเสี้ยนส่วนที่เป็นเมล็ดใช้เป็นยาฆ่าแมลงในอินเดียและไล่ยุง

Choke Chira (2009) รายงานว่า สมุนไพรที่สามารถนำมาใช้ไล่ยุงได้เช่น ตะไคร้ กะเพรา ดาวเรืองและพืชในตระกูลส้มเช่น มะกรูด ส้มโอเป็นต้น ข้อดีของการใช้สมุนไพรไล่ยุงคือไม่มีปัญหาสารเคมีตกค้างและปลอดภัยกว่าสารเคมีแบบกระป๋องที่ใช้ฉีดฆ่ายุง พืชสมุนไพรที่ใช้ไล่ยุงได้จะมีน้ำมันหอมระเหยเป็นส่วนประกอบในตัวสมุนไพรนั้นๆ

เบญจวรรณ (2547) รายงานว่า การศึกษาการไล่ยุงของสารสกัดจากเมล็ดขึ้นฉ่าย (สารสกัด เอทธานอล, ส่วนสารสกัดไดคลอโรมีเทน 1 ส่วน สารสกัดไดคลอโรมีเทน 2 ส่วน และสารสกัดเมทธานอล ที่ทดสอบกับระยะตัวเต็มวัยของยุงลาย (*Aedes aegypti*) ในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารสกัดจากเมล็ดขึ้นฉ่ายทั้ง 5 ชนิด มีประสิทธิภาพสามารถป้องกันยุงกัดได้ โดยสารสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือส่วนสกัดเฮกเซนที่มีค่า ED50 (Effective dost at 50 เปอร์เซ็นต์) และ ED95 (Effective dost at 95 เปอร์เซ็นต์) เท่ากับ 0.41 และ2.93 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนสกัดเฮกเซนยังมีระยะเวลาป้องกันยุงกัดนานที่สุดโดยสามารถป้องกันยุงได้นาน 3.5 ชั่วโมง เมื่อใช้ในความเข้มข้น 25 กรัม

นิรนาม (2008) รายงานว่า ได้ทำการทดลองในพืช 3 ชนิดคือสายหยุด กระดังงาไทยและสาบแมวเริ่มจากการนำใบพืชทั้งสามชนิดมาอบแห้งป่นและสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์โดยให้สารสกัดในขั้นตอนสุดท้ายมีความเข้มข้น 37.5 กรัมน้ำหนักแห้ง/ลิตร จากนั้นนำสารสกัดจากใบสายหยุด ใบกระดังงาไทยและใบสาบแมวมาผสมน้ำกลั่นใส่ลูกน้ำยุงก้นปล่องลงไปกลุ่มละ 50 ตัว สังเกตอัตราการฆ่าลูกน้ำยุงก้นปล่องภายในเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งจากการทดลองพบว่าสารสกัดจากใบสาบแมวทำให้ลูกน้ำยุงก้นปล่องตายมากที่สุดถึงร้อยละ 98 หาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดจากใบสาบแมวโดยทดลองกับลูกน้ำยุงก้นปล่อง 3 ขนาดคือขนาด 5 มิลลิเมตร 3 มิลลิเมตรและ 1 มิลลิเมตร หลังจากทิ้งไว้ 20 ชั่วโมง ปรากฏว่าความเข้มข้น 15 และ 20 กรัมน้ำหนักแห้งต่อลิตรสามารถกำจัดลูกน้ำยุงก้นปล่องทั้งสามขนาดได้ดีและเมื่อนำสารสกัดจากใบสาบแมวที่มีความเข้มข้น 15 กรัมน้ำหนักแห้งต่อลิตรมาทดลองหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าลูกน้ำยุงพบว่าลูกน้ำยุงก้นปล่องจะตายหมดภายใน 15 ชั่วโมงและลูกน้ำมีอัตราการตายสูงสุดใน

ชั่วโมงที่ 4 และ 5 และยังพบว่าสารสกัดจากใบสาบแมวที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีอายุการใช้งานได้เกินกว่า 7 วัน

ดุษฎีและเพ็ญพักตร์ (2545) รายงานว่า การศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ในการฆ่าตัวอ่อนระยะที่ 2 ของยุงลาย (*Aedes aegypti*) ของสารสกัดน้ำ 95 เปอร์เซ็นต์ Ethanol และ 95 เปอร์เซ็นต์ Ethanol : Chloroform(1:1) จากพืช 13 ชนิดซึ่งมีการศึกษาแล้วว่ามี Larvicidal activity ต่อตัวอ่อนของแมลงบางชนิดพบว่าสารสกัดน้ำจากเมล็ดน้อยหน่า (*Annona squamosa* L.) เมล็ดมะระขี้นก (*Momordica charantia* L.) ใบเสี้ยวใหญ่ (*Buahinia malabarica* Roxb.) และใบเลี่ยน (*Melia azedarach* L.) ที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักต่อปริมาตรสามารถฆ่าลูกน้ำยุงภายในเวลา 48 ชั่วโมงได้ 100, 80, 80 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับและสารสกัด 95 เปอร์เซ็นต์ Ethanol จากเมล็ดน้อยหน่า ใบน้อยหน่าและส่วนเหนือดินของผกากรอง (*Lantana camara* L.) ที่ระดับความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักต่อปริมาตรสามารถฆ่าลูกน้ำยุงภายในเวลา 48 ชั่วโมงได้ 100, 80 และ 60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเนื่องจากความเป็นพิษสูงมากของ 95 เปอร์เซ็นต์ Ethanol : Chloroform (1:1) จึงไม่สามารถนำมาศึกษาเปรียบเทียบกับสารชนิดอื่นได้ นอกจากนั้นพบว่าสารสกัดจากหนาดใหญ่ (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) กะเพรา (*Ocimum tenuiflorum* L.) ชุมเห็ดเทศ (*Senna alata* (L.) Roxb.) ขี้เหล็ก (*Senna siamea* (Lam.) Irwin &Barneby) ฟันงูเขี้ยว (*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl) หนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa* Lour.) ดาวเรืองใหญ่ (Tagetes erecta L.) และรำเพย (Thevetia peruviana (Pers.) K. Schum.) มีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงน้อยมากในความเข้มข้นที่ทดสอบ

เพ็ญนภาและคณะ (2549) รายงานว่า การทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าลูกน้ำยุงลาย *Stegomyia Aegypti* (*Aede saegypti*) และยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* ของสารสกัดสมุนไพรจำนวน 18 ชนิดจากสมุนไพร 9 ชนิดคือเมล็ดน้อยหน่า ใบน้อยหน่า (แห้ง) ฝักยี่โถ เมล็ดเทียนหยด เหง้าว่านน้ำ เมล็ดสลอด หัวบอระเพ็ดพุงช้าง ผลมะคำดีควาย และรากหนอนตายหยากด้วยวิธีการสกัดแบบหมักในน้ำกลั่นและหมักใน 70 เปอร์เซ็นต์เอทานอลที่อุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมงและทดสอบชีววิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์หาความเข้มข้นของสารสกัดที่ฆ่าแมลงตายที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ (LC50) ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าที่ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าใน 70 เปอร์เซ็นต์เอทานอลมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญโดยค่า LC50 ของสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าใน 70 เปอร์เซ็นต์เอทานอลต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญมีค่าเท่ากับ 34.56 และ 4.96 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับ รองลงมาคือสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในน้ำกลั่นต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญมีค่าเท่ากับ 1,714.12 และ 1,031.30 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับ ในขณะที่

ช่วงเวลาทดสอบ 48 ชั่วโมงสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าใน 70 เปอร์เซ็นต์เอทานอลมีประสิทธิภาพฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญดีที่สุดให้ค่า LC50 เท่ากับ 16.61 และ 4 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับ

มานิตย์ (2543) รายงานว่า การทดสอบประสิทธิภาพ ของสารสกัดสะเดา (ชนิดเหลว) ปริมาณ อะซาดิ แรคติน 0.5 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันสะเดาที่ได้จากการสกัดเนื้อในเมล็ดสะเดาอินเดียกับลูกน้ำยุงลาย *Aedes aegypti* (L.) และยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* Say ภายในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dip bioassay พบว่าสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดามีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้โดยสารสกัดสะเดาความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปทำให้ลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญตาย 100 เปอร์เซ็นต์ที่เวลา 24 ชั่วโมง และพบว่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญที่รอดตายในสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดาความเข้มข้นต่ำจะสามารถพัฒนาเป็นดักแด้แต่ไม่สามารถดันเปลือกดักแด้ออกเป็นตัวเต็มวัย และการฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้ผลในเวลา 6 วัน การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดาต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญในภาคสนามพบว่าสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดาในอัตราความเข้มข้น 4, 2และ 1 เท่าของ LC100 สามารถลดจำนวนลูกน้ำยุงรำคาญได้ผลในเวลา 6 วัน

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา (2543) รายงานว่า ใบเล็บครุฑสามารถกำจัดลูกน้ำได้เมื่อนำใบเล็บครุฑตากแห้งไปแช่ในน้ำร้อนในอัตราส่วนสมุนไพรต่อน้ำ คือ 1 : 30 แช่นาน 2 ชั่วโมง จากนั้นนำน้ำไปใส่ในภาชนะ น้ำขังในอัตราส่วน 3 ซีซีต่อน้ำ 30 ซีซีจะสามารถป้องกันการวางไข่ของยุงและกำจัดลูกน้ำของยุงลายและยุงธรรมดาได้ 100 เปอร์เซ็นต์

ปอมแม่ (2011) รายงานว่า พืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงได้แก่ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria*) เมื่อนำมาสร้างเป็นตำรับทรายขมิ้นอ้อยโดยนำเม็ดทรายไปเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นอ้อยมาทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงลายโดยเปรียบเทียบจากสารเคมีพื้นฐาน คือ ทรายอะเบท พบว่าขมิ้นอ้อยมีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ 100 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลานาน 9 วันและจากผลการวิจัยพบว่าสารสกัดจากเมล็ดขึ้นฉ่ายนำมาผลิตเป็นตำรับเจลมีฤทธิ์ในการขับไล่ยุงได้สูงที่สุดสามารถป้องกันยุงได้นานถึง 4.5ชั่วโมงและสามารถป้องกันยุงได้ 100 เปอร์เซ็นต์

สมุนไพรที่ใช้กำจัดเห็บ

วีระพลและคณะ (2531) รายงานว่า จากการหาพืชที่มีฤทธิ์ฆ่าเห็บโคโดยสกัดจากพืช 44 ชนิดด้วยแอลกอฮอล์ทดสอบฤทธิ์ฆ่าเห็บตัวอ่อนในห้องทดลองโดยให้ตัวอ่อนเดินสัมผัสกับ

สารสกัดจากพืชที่เคลือบผิวด้านในขวดปริมาณของสารสกัด 1.14 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตรพบสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ฆ่าเห็บตัวอ่อนตาย 90-100 เปอร์เซ็นต์จำนวน 5 ชนิดดังนี้ใบเหงือกปลาหมอ เหง้าว่านน้ำ เมล็ดน้อยหน่า เมล็ดบวบเหลี่ยมและรากหนอนตายอยากและทำการทดสอบฤทธิ์ฆ่าเห็บตัวแก่ของสารสกัดจากพืช 5 ชนิดนี้โดยวิธีการจุ่มตัวเห็บลงในสารสกัดจากพืชที่มีความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และตรวจนับอัตราการตายของเห็บหลังการจุ่ม 24 และ 48 ชั่วโมงผลการทดสอบพบว่าสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่ามีฤทธิ์ฆ่าเห็บได้เร็วและแรงที่สุด สารสกัดจากเมล็ดบวบเหลี่ยมมีฤทธิ์ปานกลาง สารสกัดจากเหง้าว่านน้ำและรากหนอนตายอยากมีฤทธิ์ต่ำและสารสกัดจากใบเหงือกปลาหมอและใบน้อยหน่ามีฤทธิ์ต่ำที่สุด สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าสามารถฆ่าเห็บตัวแก่ตายหมดที่ความเข้มข้น 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์หลังการจุ่ม 48 ชั่วโมงและที่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์สามารถฆ่าเห็บได้ 92.5 เปอร์เซ็นต์หลังการจุ่ม 48 ชั่วโมง

วีระพลและคณะ (2534) รายงานว่า จากการทดลองสกัดสารออกฤทธิ์ฆ่าเห็บโคจากเมล็ดน้อยหน่าแบบง่ายๆโดยวิธีการต้มด้วยน้ำ 15 นาที, แช่น้ำ, แช่ในแอลกอฮอล์ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์หรือแช่ในเหล้าขาว 35 ดีกรีเจือจางด้วยน้ำ 2 เท่าเป็นเวลา 1 คืนและ 2 คืนพบว่าการแช่เมล็ดน้อยหน่าด้วย 10 เปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์และการต้มจะได้สารออกฤทธิ์ฆ่าเห็บหรือใช้วิธีต้มหรือบดเมล็ดน้อยหน่าให้เป็นผงแช่ด้วยน้ำที่มีแอลกอฮอล์ 1 ใน 10 ส่วนใส่แช่ให้ท่วมผงเมล็ดน้อยหน่าแช่ทิ้งไว้ค้างคืน 1 คืนกรองเอาส่วนน้ำที่แช่ออกเก็บไว้แล้วใช้น้ำที่มีแอลกอฮอล์ดังกล่าวหรือน้ำเปล่าเทล้างผงเมล็ดน้อยน่าอีก 2 ครั้งด้วยปริมาตรแค่ท่วมผลเมล็ดน้อยหน้ากรองบีบคั้นส่วนน้ำมารวมกันทั้งหมดแล้วใส่กระบอกฉีดพ่นให้โดนเห็บบนตัวโคเห็บจะหล่นหรือตายค้างอยู่บนตัวโคภายใน 48 ชั่วโมง

วีระพลและคณะ (2535) รายงานว่า การทดสอบฤทธิ์ฆ่าเห็บชนิดเชื่องช้าของสารสกัดจากพืช (74 ชนิด) ซึ่งสกัดด้วยแอลกอฮอล์จำนวน 81 ตัวอย่างพบสารสกัดที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์มีฤทธิ์ฆ่าเห็บตายได้สูง (เห็บตายโดยไม่สามารถออกไข่ได้หลังจุ่มที่ 5 วัน) 10 ชนิดดังนี้ สารสกัดจากเหง้าข่าตาแดง เม็ดทุเรียนเทศ มันแกวกิ่งและใบของรักดอกขาว จำปา เจตมูลเพลิงขาว เล็บครุฑ รางจืดและใบของหมูหมันและช้อนนางซึ่งในกลุ่มพืชเหล่านี้สารสกัดจากเมล็ดมันแกวเท่านั้นที่ยังมีฤทธิ์ฆ่าเห็บตายได้สูงถึงแม้จะเจือจางลงไป 4 เท่า (2.5 เปอร์เซ็นต์) การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ามีพืชหลายชนิดที่มีฤทธิ์ฆ่าเห็บชนิดเชื่องช้าและสารสกัดจากเมล็ดมันแกวมีฤทธิ์ฆ่าเห็บชนิดเชื่องช้าแรงที่สุด

รุ่งนภาและคณะ (2538) รายงานว่า ได้นำรากและเหง้าหญ้าแฝกที่ปลูกจากแหล่งต่างๆ 3 แหล่ง ได้แก่ ศรีสะเกษ อุทัยธานีและเพชรบูรณ์ มาสกัดด้วยวิธี 1.) กลั่นด้วยไอน้ำ 2.) สกัด

ด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิดได้แก่เอทธานอล 95 เปอร์เซ็นต์และไดคลอโรมีเทนแล้วนำสารสกัดที่ได้มาทำการทดสอบกับเห็บตัวอ่อนและเห็บตัวเต็มวัย พบว่าสารสกัดจากรากหญ้าแฝกแห้งจากแหล่งปลูกที่อุทัยธานีโดยวิธีกลั่นมีฤทธิ์ฆ่าเห็บวัยอ่อนและเห็บตัวเต็มวัยได้ดีที่สุดในระดับ 50.7 เปอร์เซ็นต์และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สารที่สกัดด้วยตัวทำละลายมีฤทธิ์ฆ่าเห็บวัยอ่อนได้ดีกว่าเห็บตัวเต็มวัย และแม้ว่าฤทธิ์ในการฆ่าเห็บตัวเต็มวัยจะด้อยกว่าสารสกัดน้ำมันตะไคร้หอมแต่สารที่สกัดจากรากหญ้าแฝกแห้งเพชรบูรณ์ด้วยเอทธานอลสามารถควบคุมการออกไข่ของเห็บตัวเต็มวัยที่ระยะ 5 วัน สารจากรากหญ้าแฝกเพชรบูรณ์ที่สกัดด้วยเอทธานอลมีคุณสมบัติที่ดีมีแนวโน้มที่จะนำไปใช้ทดแทนสารเคมีได้ในระดับหนึ่ง

พิทยาและคณะ (2552) รายงานว่า การศึกษาประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของน้ำส้มควันไม้ต่อการกำจัดเห็บโคตระกูล *Boophilus microplus* ซึ่งเป็นปรสิตภายนอกที่เป็นปัญหาสำคัญด้านปศุสัตว์โดยการทดลองกับเห็บ 2 ระยะได้แก่เห็บระยะตัวเต็มวัยเพศเมียและระยะตัวอ่อนโดยแบ่งเป็น 6 กลุ่มกลุ่มละ 20 ตัวและ 100 ตัวตามลำดับ ทำการแช่เห็บโครระยะตัวเต็มวัยเพศเมียและตัวอ่อนในสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้น 50, 40, 30, 20 และ 10 เปอร์เซ็นต์นาน 2 นาทีโดยมีน้ำกลั่นเป็นสารละลายควบคุม จากนั้นย้ายไปเก็บไว้ในภาชนะใหม่และสะอาดตรวจอัตราการตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่าน้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์มีผลต่ออัตราการตายของตัวเต็มวัยทั้งเพศเมียและตัวอ่อนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้น 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่าน้ำส้มควันไม้มีฤทธิ์ทำลายเห็บโคในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพศเมียได้ในห้องปฏิบัติการ

ณรงค์ (2552) พบว่า มีพืชไทยที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเห็บได้และพบวิธีสกัดแบบง่ายที่เกษตรกรหรือผู้เลี้ยงสุนัขสามารถทำได้เองสามารถกำจัดเห็บสุนัขหมัดเหารวมถึงเห็บโคได้ด้วยโดยมีชนิดและขั้นตอนต่างๆดังนี้ (1) เมล็ดน้อยหน่า บดเมล็ดน้อยหน่าให้เป็นผงแช่ด้วยน้ำที่มีแอลกอฮอล์ 1 ใน 10 ส่วน (10เปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์) โดยใส่แค่พอท่วมผงเมล็ดน้อยหน่าแช่ทิ้งค้างคืนไว้ 1 คืนรุ่งขึ้นจึงค่อยกรองคั้นเก็บส่วนน้ำแล้วใช้ 10 เปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์หรือน้ำเทล้างผงเมล็ดน้อยหน่าอีก 2 ครั้งด้วยปริมาตรเท่าเดิมจากนั้นกรองคั้นส่วนน้ำมารวมกันเป็นสูตรเข้มข้นใช้ฉีดพ่นฆ่าเห็บบนตัวสัตว์ได้ทั้งเห็บตัวอ่อนและเห็บตัวแก่พ่นสัปดาห์ละ 1-2 ครั้งติดต่อกันอย่างน้อย 4-6 สัปดาห์ วิธีที่ดีที่สุดให้ฉีดฆ่าเห็บตัวอ่อนเป็นประจำทุกสัปดาห์เพื่อไม่ให้เห็บที่ขึ้นตัวสัตว์ใหม่นั้นดูดเลือดสุนัขจนเจริญเป็นตัวแก่โดยเฉพาะในโคเห็บที่ขึ้นใหม่จะเป็นเห็บตัวอ่อนเท่านั้นจึงสามารถเจือจางสารสกัดสูตรเข้มข้นที่ได้อีก 300 เท่าเพื่อฆ่าเฉพาะตัวอ่อนเห็บอย่างเดียวที่จะขึ้นใหม่จากพื้น สำหรับเห็บสุนัขต้องใช้สูตรเข้มข้นทุกครั้งเพราะเห็บที่ขึ้นใหม่จะเป็นทั้งเห็บตัวอ่อน

เห็บตัวกลางวัยและเห็บตัวเต็มวัยไม่ใช่เฉพาะเห็บตัวอ่อนอย่างเดียวเหมือนของเห็บโค (2) เมล็ดมันแกว บดเมล็ดมันแกวให้เป็นผงเติมน้ำ 2 เท่าของน้ำหนักผงเมล็ดมันแกวต้มนาน 20 นาทีขณะต้มคอยเติมน้ำให้เท่าเดิมอย่าให้น้ำแห้งกรองส่วนน้ำมาเก็บไว้ในตู้เย็น 7-20 วัน แล้วจึงนำมาผสมน้ำอีก 220 เท่าฉีดพ่นฆ่าเห็บตัวอ่อนบนตัวโคสัปดาห์ละ 1-2 ครั้งหรือผสมน้ำ 5 เท่าสำหรับฉีดพ่นเห็บตัวแก่ไม่ให้ออกไข่ทั้งของสุนัขและโค (3) น้ำมันตะไคร้แกงโดยการกลั่นใบตะไคร้แกงด้วยไอน้ำด้วยชุดกลั่นสำหรับเกษตรกรใบตะไคร้แกงสด 10 กิโลกรัมกลั่นน้ำมันได้ 40 ซีซีผสมด้วยแอลกอฮอล์ (95 เปอร์เซ็นต์) 16 เท่าใช้ฉีดฆ่าเห็บตัวอ่อนบนตัวโคและสุนัขถ้าต้องการพ่นฆ่าเห็บตัวแก่ไม่ให้ออกไข่ด้วยให้ผสมน้ำมันตะไคร้แกงด้วยแอลกอฮอล์ได้เพียง 4 เท่าฉีดพ่นบนตัวโคและสุนัขสัปดาห์ละ 1-2 ครั้งห้ามพ่นเข้าตาสัตว์เนื่องจากผสมกับแอลกอฮอล์เพราะแอลกอฮอล์จะทำให้แสบตาหากถูกตาสัตว์จะทำให้กระจกตาขุ่นและเป็นแผลได้ ทางที่ดีให้พ่นตามซอกมุมหลุมของพื้นบริเวณที่สัตว์นอนหลับซึ่งเห็บโคจะปล่อยตัวลงพื้น 1 ครั้งเพื่อวางไข่ที่พื้น ส่วนเห็บสุนัขจะปล่อยตัวลงพื้นในขณะสุนัขนอนหลับเพื่อลอกคราบ 2 ครั้งเห็บตัวอ่อนดูดกินเลือดอยู่บนตัวสุนัข 4-5 วันจะปล่อยตัวลงพื้นคลานหาซอกมุมหลุมที่ปลอดภัยเพื่อลอกคราบเป็นตัวกลางวัย แล้วขึ้นตัวสุนัขใหม่ดูดกินเลือดอีก 4-5 วันแล้วปล่อยตัวลงพื้นเพื่อลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ขึ้นสุนัขดูดเลือดและผสมพันธุ์กันแล้วปล่อยตัวลงพื้นอีก 1 ครั้งเพื่อวางไข่ประมาณ 2,000 ฟองต่อตัวหลังจากนั้น 3 สัปดาห์ไข่เห็บจะฟักออกมาเป็นตัวเห็บอ่อนคลานขึ้นสุนัขตัวใหม่ (4) น้ำมันตะไคร้หอมใช้ชุดเครื่องกลั่นด้วยไอน้ำสำหรับเกษตรกรได้น้ำมัน 70 ซีซีจากใบตะไคร้หอมสด 10 กิโลกรัมนำน้ำมันตะไคร้หอมที่กลั่นได้มาผสมด้วยแอลกอฮอล์ (95 เปอร์เซ็นต์) 12 เท่าใช้ฉีดฆ่าเห็บตัวอ่อนบนตัวโคและสุนัขถ้าต้องการพ่นฆ่าเห็บตัวแก่ให้ผสมน้ำมันตะไคร้หอมด้วยแอลกอฮอล์ได้เพียง 3 เท่าฉีดพ่นตามซอกมุมหลุมของพื้นบริเวณที่สัตว์นอนหลับสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ถ้าจะพ่นที่ตัวสัตว์ต้องห้ามพ่นเข้าตาเนื่องจากผสมกับแอลกอฮอล์ (5) น้ำมันจากเปลือกผลส้มบีบน้ำมันจากเปลือกผลส้มโอลูกเล็กๆที่เกษตรกรเด็ดทิ้งในกรณีที่ติดผลอ่อนมากเกินไปหรือบีบน้ำมันจากเปลือกผลส้มที่ซื้อมารับประทานโดยบีบให้น้ำมันพุ่งใส่ขวดปากกว้างแล้วดูดเก็บเฉพาะน้ำมันซึ่งลอยอยู่บนส่วนที่เป็นน้ำนำมาผสมด้วยแอลกอฮอล์ (95 เปอร์เซ็นต์) 10 เท่าของปริมาตรน้ำมันใช้ฉีดพ่นฆ่าเห็บโคหรือสุนัขได้ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่ ถ้ามีเปลือกผลส้มจำนวนมากใช้วิธีการบีบเก็บด้วยไฮโดรลิกหรือโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ (6) มะขามเปียกเป็นสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์อ่อนที่สุดใน 6 ชนิดนี้สกัดด้วยการแช่มะขามเปียกในน้ำหรือใน 10 เปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์โดยใช้น้ำหรือ 10 เปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ในปริมาตร 5 เท่าของน้ำหนักมะขามเปียก แช่ค้าง 1 คืนแล้วเทเฉพาะสารละลายมาใส่ขวดฉีดพ่นฆ่าเห็บตัวแก่ ตัวเห็บจะถูกสารสกัดจากน้ำมะขามเปียกกัดเป็นแผลตาย การใช้ 10 เปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์แช่สกัดจะทำให้สารละลายที่สกัดได้ไม่มีเชื้อราขึ้นด้วย

วิธีทดลอง

อุปกรณ์ในการทดลอง

1. เมล็ดน้อยหน่า
2.ปลาสลิด (สำหรับเพาะหนอน)
3. บีกเกอร์
4. จานเพาะเลี้ยงหนอน
5. ขวดพ่นสารสกัด
6. ขวดพลาสติก
7. เครื่องชั่งไฟฟ้า
8. กระชอน
9. เครื่องปั่น
10. ช้อน
11. ถังเพาะลูกน้ำ
12. ตาข่ายสีฟ้า
13. ปากกาเคมี
14. ถุงพลาสติก
15. เทปกาว
16. กรรไกรตัดกระดาษ
17. แมลงวันระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย
18. ยุงระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย
19. เห็บโคระยะตัวเต็มวัย
20. น้ำเปล่า
21. แอลกอฮอล์ 95%

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design : CRD) ทุกการทดลอง การทดลองทั้งหมดมี 5การทดลองแต่ละการทดลองมี 6 ทรีทเมนท์ทรีทเมนท์ละ 10 ซ้ำ

การเตรียมสิ่งทดลอง

1.เตรียมสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า ทำโดยนำเมล็ดน้อยหน่าที่ผึ่งลมจนแห้งประมาณ 3 วันมาบดให้เป็นผง นำผงเมล็ดน้อยหน่าจำนวนตามแต่ละทรีทเมนต์ไปแช่ในน้ำที่มีแอลกอฮอล์ (95 เปอร์เซ็นต์) 1 ใน 10 ส่วนจำนวน 1 ลิตรนาน 24 ชั่วโมงหลังจากครบ 24 ชั่วโมงกรองเก็บส่วนน้ำเพื่อใช้ในการทดลอง (ตามวิธีของณรงค์และคณะ, 2553)

2. การเพาะหนอนแมลงวันบ้าน ทำได้โดยนำปลาสลิดแดดเดียว 3-4 ตัวใส่ถุงพลาสติกไม่ปิดปากถุง นำไปตั้งในที่แมลงวันบ้านชุกชุม หลังจากที่แมลงวันบ้านวางไข่และฟักออกมาเป็นหนอน เลือกหนอนที่มีขนาดใกล้เคียงกันตามจำนวนที่ต้องการนำหนอนไปใช้ในการทดลองต่อไป

3.การเพาะแมลงวันบ้าน ทำได้โดยการเพาะหนอนแมลงวันตามวิธีในข้อ 2 นำหนอนแมลงวันบ้านมาเก็บไว้ในขวดทดลองที่ออกแบบให้มีการระบายอากาศโดยการตัดแถบด้านข้าง 4 แถบแต่ไม่ให้ลึกถึงก้นขวด บุด้วยตาข่ายสีฟ้า เก็บหนอนแมลงวันไว้ 4-6 วัน ปล่อยให้หนอนแมลงวันเข้าดักแด้ประมาณ 5 วันจะฟักออกมาเป็นแมลงวัน

4.การเพาะลูกน้ำ ใช้ถังใส่น้ำขนาด 20 ลิตรใส่น้ำประมาณ ½ ถัง นำหัวมันเทศ 10-15 หัวใส่ลงไป นำไปวางในที่มียุงชุกชุมประมาณ 10-15 วันจะได้ลูกน้ำใช้ในการทดลอง

5.การเพาะยุง ทำได้โดยนำลูกน้ำในข้อที่ 4 ใส่ขวดทดลองใส่น้ำประมาณ 1/5 เพื่อให้ลูกน้ำได้อยู่อาศัยทิ้งไว้ 3-4 วัน ลูกน้ำจะฟักตัวออกมาเป็นยุงจากนั้นเทน้ำออก นำยุงไปใช้ในการทดลอง

6. การเตรียมเห็บ ทำได้โดยปล่อยโคลงแปลงหญ้าในช่วงฤดูฝนให้เห็บเกาะบนตัวโค ปล่อยให้ตัวเห็บโตแล้วเก็บมาใช้ในการทดลอง

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลต่ออัตราการตายของหนอนแมลงวัน นำหนอนแมลงวันที่ได้จากการเพาะจำนวน 600 ตัวใส่ขวดขวดละ 10 ตัวจำนวน 60 ขวดโดยใช้ขวดโหลพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตรที่ออกแบบให้มีการระบายอากาศที่ดีโดยตัดแถบด้านข้างเพื่อให้อากาศสามารถถ่ายเทได้จำนวน 60 ขวด แบ่งขวดทดลองที่มีหนอนแมลงวันออกเป็น 6 กลุ่มๆละ10 ขวด แต่ละกลุ่มสุ่มพ่นด้วยสารตามทรีทเมนท์ด้านล่างขวดละประมาณ 3 ครั้งให้ถูกหนอนแมลงวันทุกตัว ทรีทเมนท์มีดังนี้

ทรีทเมนท์ที่ 1 พ่นด้วยน้ำเปล่า (สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)

ทรีทเมนท์ที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 3 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 4 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 5 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 6 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

การทดลองที่ 2 ผลต่ออัตราการตายของแมลงวัน นำดักแด้แมลงวันจำนวน 600 ตัวใส่ขวดละ 10 ตัว จำนวน 60 ขวด โดยใช้ขวดพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตรสูง 25 เซนติเมตรที่ออกแบบให้มีการระบายอากาศที่ดีโดยตัดแถบด้านข้างเพื่อให้อากาศสามารถถ่ายเทได้จำนวน 60 ขวด ปล่อยให้ดักแด้ฟักเป็นแมลงวัน แบ่งขวดทดลองที่มีแมลงวันออกเป็น 6 กลุ่มๆละ 10 ขวด แต่ละกลุ่มสุ่มพ่นสารตามทรีทเมนท์ด้านล่าง ขวดละประมาณ 3 ครั้งให้ถูกแมลงวันทุกตัว ทรีทเมนท์มีดังนี้

ทรีทเมนท์ที่ 1 พ่นด้วยน้ำเปล่า (สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)

ทรีทเมนท์ที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 3 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 4 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 5 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 6 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

การทดลองที่ 3 ผลต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุง นำลูกน้ำที่ได้จากการเพาะจำนวน 600 ตัวไปขังในบีกเกอร์จำนวน 60 บีกเกอร์ๆละ 10 ตัว แต่ละบีกเกอร์มีน้ำเปล่าอยู่ 100 มิลลิลิตร โดยมีกระชอนตาข่ายขังลูกน้ำอยู่ทุกบีกเกอร์ ทำการเตรียมสารสกัดตามทรีทเมนท์ข้างล่างจำนวน 60 บีกเกอร์ แบ่งเป็นกลุ่มๆละ10 บีกเกอร์ แล้วสุ่มยกกระชอนย้ายลูกน้ำจากบีกเกอร์น้ำเปล่า ไปลงบีกเกอร์ที่มีสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าตามทรีทเมนท์ต่างๆดังนี้

ทรีทเมนท์ที่ 1 แช่ในน้ำเปล่า (สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)

ทรีทเมนท์ที่ 2 แช่ในสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 10กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 3 แช่ในสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนต์ที่ 4 แช่ในสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนต์ที่ 5 แช่ในสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 6 แช่ในสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

การทดลองที่ 4 ผลต่ออัตราการตายของยุง นำลูกน้ำยุงระยะตัวโมงซึ่งเป็นตัวอ่อนระยะสุดท้ายจำนวน 600 ตัวไปใส่ในขวดจำนวน 60 ขวดๆละ10 ตัว โดยใช้ขวดพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตรที่ออกแบบให้มีการระบายอากาศที่ดีโดยตัดแถบด้านข้างเพื่อให้อากาศผ่านได้จำนวน 60 ขวด แต่ละขวดมีน้ำอยู่ประมาณ 1/5 ของขวดปล่อยไว้ 3-4 วัน จนลูกน้ำกลายเป็นยุงครบ 10 ตัว แบ่งขวดพลาสติกออกเป็น 6 กลุ่มๆละ 10 ขวด แต่ละกลุ่มสุ่มพ่นด้วยสารตามทรีทเมนท์ด้านล่าง ขวดละประมาณ 3 ครั้ง ให้ถูกตัวยุงทุกตัว ทรีทเมนท์มีดังนี้

ทรีทเมนท์ที่ 1 พ่นด้วยน้ำเปล่า (สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)

ทรีทเมนท์ที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 3 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 4 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 5 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 6 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

การทดลองที่ 5 ผลต่ออัตราการตายของเห็บโค นำเห็บโคที่ตัวโตขนาดเท่าๆกัน จำนวน 600 ตัว ไปใส่ในขวดจำนวน 60 ขวดๆละ 10 ตัว โดยใช้ขวดโหลพลาสติกทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตรที่ออกแบบให้มีการระบายอากาศที่ดีโดย ตัดแถบด้านข้างเพื่อให้อากาศผ่านได้จำนวน 60 ขวด แบ่งขวดพลาสติกออกเป็น 6 กลุ่มๆละ 10 ขวด แต่ละกลุ่มสุ่มพ่นด้วยสารตามทรีทเมนท์ด้านล่าง ขวดละประมาณ 3 ครั้ง ให้ถูกเห็บทุกตัว ทรีท เมนท์มีดังนี้

ทรีทเมนท์ที่ 1 พ่นด้วยน้ำเปล่า (สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 0 กรัมต่อ น้ำ 1 ลิตร)

ทรีทเมนท์ที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 3 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 4 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 5 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ทรีทเมนท์ที่ 6 พ่นด้วยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าแห้ง 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

การเก็บข้อมูล

การทดลองที่ 1 บันทึกจำนวนหนอนแมลงวันที่ตายสะสม (ตัว) หลังการสุ่มทรีทเมนท์ทุก 12 ชั่วโมงจนหนอนแมลงวันตายทั้งหมด แล้วแปลงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน

การทดลองที่ 2 บันทึกจำนวนแมลงวันที่ตายสะสม (ตัว) หลังการสุ่มทรีทเมนท์ทุก 30 นาทีจนแมลงวันตายทั้งหมด แล้วแปลงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน

การทดลองที่ 3 บันทึกจำนวนลูกน้ำยุงที่ตายสะสม (ตัว) หลังการสุ่มทรีทเมนท์ทุก 1 ชั่วโมงจนลูกน้ำยุงตายทั้งหมด แล้วแปลงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน

การทดลองที่ 4 บันทึกจำนวนยุงที่ตายสะสม (ตัว) หลังการสุ่มทรีทเมนท์ทุก 1 ชั่วโมงจนยุงตายทั้งหมด แล้วแปลงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน

การทดลองที่ 5 บันทึกจำนวนเห็บโคที่ตายสะสม (ตัว) หลังการสุ่มทรีทเมนท์ทุก 12 ชั่วโมงจนเห็บโคตายทั้งหมด แล้วแปลงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง โดย Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มต้นการทดลองวันที่ 15 ตุลาคม 2557

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 20 กันยายน 2558

รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 320 วัน

สถานที่ทำการทดลอง

แผนกสุกร สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตำบล ทุ่งใหญ่ อำเภอ ทุ่งใหญ่ จ. นครศรีธรรมราช 80240 โทร. 075-489616

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลต่อการตายของหนอนแมลงวัน

หนอนแมลงวันหลังถูกพ่นด้วยสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับต่างๆจะมีการเคลื่อนที่ไปเกาะข้างๆขวด บางส่วนไปอยู่ที่ฝาขวดแต่บางตัวก็อยู่ที่ก้นขวด หนอนที่เกาะที่ข้างขวดหรือฝาขวดเมื่อตายจะร่วงลงมาและไม่ดิ้น ตัวยืดแบนกว่าเดิมเล็กน้อย มีสีคล้ำ การสังเกตว่าหนอนตายต้องสังเกตให้ดีเนื่องจากหนอนบางตัวทำตัวขดสั้นไม่ดิ้นเหมือนตาย แต่เมื่อเอาไม้เขี่ยหนอนหรือเขย่าขวดหนอนก็จะยืดตัวและดิ้นได้เหมือนเดิม แต่ต่อมาระยะหนึ่งหนอนก็จะตาย

จำนวนหนอนแมลงวันจะตายสะสมเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นและระยะเวลาที่นานขึ้นหลังจากพ่นด้วยสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าและน้ำเปล่า โดยที่ 72 ชั่วโมง หนอนแมลงวันตายสะสมร้อยละ 100, 86, 80, 53, 43 และ 2 เปอร์เซ็นต์ในสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า 50, 40, 30, 20, 10 และ 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรตามลำดับ สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้หนอนแมลงวันตายแต่ไม่แตกต่างจากระดับที่ 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ($P > 0.01$) สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรทำให้หนอนแมลงวันตายมากกว่าระดับที่ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้หนอนแมลงวันตายไม่แตกต่างจากระดับที่ 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้หนอนตายไม่แตกต่างจากระดับที่ 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร และสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรทำให้หนอนแมลงวันตายมากกว่าน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 1 จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ตั้งแต่ 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนแมลงวันได้ดี

ที่สุด ซึ่งดีกว่า ปัญจพรและคณะ (2556) ที่รายงานว่า สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50 กรัม/น้ำ 1 ลิตรสามารถฆ่าหนอนแมลงวันตายได้ร้อยละ 100 ในชั่วโมงที่ 102 หลังการพ่น

Table 1 The percentage of fly larvae were die after spraying with different concentrations of crude extract of annona seed.

Concentrations	After spraying					
	12 hrs	24 hrs	36 hrs	48 hrs	60 hrs	72 hrs
Water (control)	0^{a}	0^{b}	0^{b}	1^{b}	1^{b}	2^{d}
10 grams/1 litter of water	0^{a}	5^{ab}	14^{ab}	12^{ab}	26^{ab}	43^{c}
20 grams/1 litter of water	0^{a}	5^{ab}	24^{a}	22^{ab}	33^{ab}	53^{bc}
30 grams/1 litter of water	0^{a}	3^{ab}	21^{a}	26^{a}	44^{a}	80^{b}
40 grams/1 litter of water	2^{a}	7^{a}	17^{ab}	20^{ab}	41^{a}	86^{a}
50 grams/1 litter of water	1^{a}	3^{ab}	8^{b}	21^{ab}	51^{a}	100^{a}

Mean in same column with different superscripts were significantly difference ($P < 0.01$)

การทดลองที่ 2 ผลต่อการตายของแมลงวัน

แมลงวันหลังจากถูกพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับต่างๆ แมลงวันจะมีอาการคือ แมลงวันจะบินไปเกาะที่ข้างขวดเหมือนมีอาการมึนเมา สักพักแมลงวันก็ร่วงหล่นลงมา หรือบางตัวก็บินไม่ได้เลย จะดิ้นอยู่กับที่หรือเดินอยู่กับที่ แมลงวันจะมีลักษณะตัวแข็ง ปีก แขนขา แนบลำตัว ดิ้นไม่ได้และตายในที่สุด แต่มีแมลงวันบางตัวที่มีลักษณะคล้ายๆแมลงวันที่ตายแต่เมื่อสังเกตให้ดีจะทราบว่ายังไม่ตายโดยสักพัก แมลงวันก็จะบินหรือเดินได้เหมือนเดิม แต่ต่อมาระยะหนึ่งแมลงวันก็จะตายเช่นกัน

จำนวนแมลงวันจะตายสะสมเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นและระยะเวลาที่นานขึ้นหลังจากพ่นด้วยสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าและน้ำเปล่า โดยที่ 90 นาที แมลงวันตายสะสมร้อยละ 100, 96, 84, 72, 49 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ในสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50, 40, 30, 20, 10, และ 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรตามลำดับ สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับ 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้

แมลงวันตายไม่แตกต่างจากระดับที่ 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แต่สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับ 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้แมลงวันตายมากกว่าระดับ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้แมลงวันตายไม่แตกต่างจากระดับ 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับ 30และ20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้แมลงวันตายมากกว่าระดับ 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรทำให้แมลงวันตายมากกว่าน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 2จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ตั้งแต่ 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนแมลงวันได้ดีที่สุด ซึ่งดีกว่า ปัญจพรและคณะ (2556) ที่รายงานว่า สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50 กรัม/น้ำ 1 ลิตรทำให้แมลงวันตายสะสมร้อยละ 38 ในชั่วโมงที่ 12 หลังการพ่น

Table 2 The percentage of flies were die after spraying with different concentrations of crude extract of annona seed.

After spraying	Concentrations (grams/1 litter of water)					
	0	10	20	30	40	50
30 minute	0^{c}	6^{cb}	5^{cb}	8^{cb}	15^{b}	27^{a}
60 minute	0^{d}	24^{c}	36^{c}	43^{bc}	60^{ba}	65^{a}
90 minute	0^{d}	49^{c}	72^{b}	84^{b}	96^{a}	100^{a}

Mean in same horizontal row with different superscripts were significantly difference ($P < 0.01$)

การทดลองที่ 3 ผลต่อการตายของลูกน้ำยุง

ลูกน้ำยุงหลังจากถูกแช่ในสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับต่างๆ จะมีลักษณะอาการคือ ลูกน้ำยุงจะดิ้นและว่ายน้ำตามปกติ สักพักลูกน้ำยุงจะตายโดยบางตัวจะลอยขึ้นที่ผิวน้ำ บางตัวจมอยู่ที่ก้นขวด ลูกน้ำที่ตายจะมีลำตัวแบน ยืดและตัวยุ่ยกว่าเดิมเล็กน้อย แต่ลูกน้ำบางตัวแสดงอาการคล้ายๆกับตัวที่ตายคือ ลอยตัวอยู่ที่ผิวน้ำ หรือจมอยู่ที่ก้นขวดแต่เมื่อเอาช้อนตักหรือเขย่าขวดลูกน้ำยุงก็จะดิ้นหรือว่ายน้ำได้เหมือนเดิม แต่ในเวลาต่อมาก็ตายในที่สุด

จำนวนลูกน้ำจะตายสะสมเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นและระยะเวลาที่นานขึ้นหลังจากพ่นด้วยสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าและน้ำเปล่า โดยที่ 4 ชั่วโมง ลูกน้ำตายสะสมร้อยละ 97, 100, 92, 76, 60 และ0 เปอร์เซ็นต์ในสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50, 40, 30, 20, 10, และ 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรตามลำดับ สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้ลูกน้ำยุงตายไม่แตกต่างจากความเข้มข้น 40 และ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้ลูกน้ำยุงตายมากกว่าระดับความเข้มข้น 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับความเข้มข้น 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้ลูกน้ำยุงตายมากกว่าระดับความเข้มข้น 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับความเข้มข้น 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรทำให้ลูกน้ำยุงตายมากกว่าน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 3 จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ตั้งแต่ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงได้ดีที่สุด ซึ่งดีกว่า ปัญจพรและคณะ (2556) ที่รายงานว่า สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50 กรัม/น้ำ 1 ลิตรทำให้ ลูกน้ำยุงตายร้อยละ 53 ในชั่วโมงที่ 12 หลังการพ่น

Table 3 The percentage of mosquito larvae were die after spraying with different concentrations of crude extract of annona seed.

After spraying	Concentrations (grams/1 litter of water)					
	0	10	20	30	40	50
1 hrs	0^{c}	7^{dc}	14^{bc}	21^{ba}	30^{a}	27^{a}
2 hrs	0^{d}	24^{c}	35^{bc}	47^{ba}	56^{a}	52^{a}
3 hrs	0^{d}	40^{c}	52^{b}	73^{a}	80^{a}	81^{a}
4 hrs	0^{d}	60^{c}	76^{b}	92^{a}	100^{a}	97^{a}

Mean in same horizontal row with different superscripts were significantly difference ($P < 0.01$)

การทดลองที่ 4 ผลต่อการตายของยุง

ยุงหลังจากถูกพ่นด้วยสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ จะมีอาการคือ บินไปเกาะที่ข้างขวดเหมือนมีอาการมึนเมา สักพักก็ร่วงหล่นลงมาที่ก้นขวด บางตัวก็บินไม่ได้เลยดิ้นอยู่กับที่ มีลักษณะตัวแข็ง ปีก แขนขา แนบลำตัว ดิ้นไม่ได้ในที่สุด ขาชี้ขึ้นและขายืด แต่มียุงบางตัวที่มีอาการและลักษณะคล้ายๆยุงที่ตาย แต่เมื่อสังเกตให้ดีจะทราบว่ายังไม่ตายโดยสักพักยุงก็จะบินหรือดิ้นได้เหมือนเดิม แต่ต่อมาระยะหนึ่งยุงก็จะตายเช่นกัน

จำนวนยุงจะตายสะสมเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่นานขึ้นหลังจากพ่นด้วยสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าและน้ำเปล่า โดยที่ 4 ชั่วโมง ยุงตายสะสมร้อยละ 100, 97, 98, 93, 78 และ0 เปอร์เซ็นต์ในสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50, 40, 30, 20, 10, และ 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ตามลำดับ สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ 50,40 และ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้ยุงตายไม่แตกต่างกัน สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้ยุงตายมากกว่าความเข้มข้น 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 20 และ 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้ยุงตายไม่แตกต่างกัน และสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรทำให้ยุงตายมากกว่าน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4 จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้นตั้งแต่ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการฆ่ายุงได้ดีที่สุดซึ่งดีกว่า ปัญจพร และคณะ (2556) ที่รายงานว่า สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50 กรัม/น้ำ 1 ลิตรทำให้ยุงตายที่ 4 ชั่วโมงหลังการพ่นร้อยละ 34

Table 4 The percentage of mosquitoes were die after spraying with different concentrations of crude extract of annona seed.

After spraying	Concentrations (grams/1 litter of water)					
	0	10	20	30	40	50
1 hrs	0^{c}	21^{b}	25^{ba}	27^{ba}	40^{ba}	44^{a}
2 hrs	0^{c}	37^{b}	42^{b}	50^{ba}	68^{a}	64^{a}
3 hrs	0^{c}	60^{b}	66^{ba}	75^{ba}	85^{a}	80^{a}
4 hrs	0^{c}	78^{b}	93^{b}	98^{a}	97^{a}	100^{a}

Mean in same horizontal row with different superscript were significantly difference ($P < 0.01$)

การทดลองที่ 5 ผลต่อการตายของเห็บโค

เห็บโคหลังจากถูกพ่นด้วยสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ จะไม่ค่อยมีอาการใดๆเห็บจะนิ่งอยู่กับที่ ขาหดเข้า ไม่ดิ้นหรือเดินจนกว่าสารสกัดที่พ่นจะแห้งเสียก่อน การสังเกตว่าเห็บตายต้องสังเกตให้ดีเนื่องจากเห็บที่ตายจะไม่เปลี่ยนสีจากเดิม ยังคงเป็นสีน้ำตาลดำ แต่เห็บตัวที่ตายขาจะชี้ออกด้านข้างไม่แตะพื้น ส่วนหน้าท้องของเห็บจะแตะพื้น แต่มีบางตัวแสดงอาการคล้ายๆกับตัวที่ตายแต่เมื่อเอาไม้เขี่ยหรือเขย่าขวดขาของเห็บจะหดเข้าจึงต้องสังเกตให้ดี แต่เห็บก็จะได้ในที่สุด

จำนวนยุงจะตายสะสมเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นและระยะเวลาที่นานขึ้น หลังจากพ่นด้วยสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าและน้ำเปล่า โดยที่ 84 ชั่วโมง เห็บตายสะสมร้อยละ 91, 92, 77, 60, 37 และ13 เปอร์เซ็นต์ในสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50, 40, 30, 20, 10, และ 0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ตามลำดับ สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 40, 40, และ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้เห็บตายไม่แตกต่างกัน สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 30 และ 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้เห็บตายไม่แตกต่างกัน สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทำให้เห็บตายมากกว่าความเข้มข้น 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) และสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรทำให้เห็บตายมากกว่าน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 5 จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าในระดับที่ตั้งแต่ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการฆ่าเห็บได้ดีที่สุดซึ่งด้อยกว่า ปัญจพรและคณะ (2556) ที่รายงานว่า สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าความเข้มข้น 50 กรัม/น้ำ 1 ลิตรสามารถฆ่าเห็บโคตายร้อยละ 100 ในชั่วโมงที่ 48

Table 5 The percentage of cattle ticks were die after spraying with different concentrations of crude extract of annona seed.

After spraying	Concentrations (grams/1 litter of water)					
	0	10	20	30	40	50
12 hrs	0^{a}	3^{a}	4^{a}	2^{a}	2^{a}	6^{a}
24 hrs	1^{b}	8^{b}	14^{ba}	12^{ba}	12^{ba}	22^{a}
36 hrs	2^{a}	16^{b}	23^{ba}	25^{ba}	34^{a}	36^{a}
48 hrs	2^{d}	30^{c}	36^{bc}	41^{bc}	61^{a}	55^{ba}
60 hrs	10^{d}	34^{c}	44^{bc}	55^{bc}	79^{a}	64^{ba}
72 hrs	11^{d}	24^{c}	54^{bc}	70^{ba}	80^{a}	83^{a}
84 hrs	13^{d}	37^{c}	60^{b}	77^{ba}	92^{a}	91^{a}

Mean in same horizontal row with different superscript were significantly difference ($P < 0.01$)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยใช้สารสกัดเมล็ดน้อยหน่า ที่ความเข้มข้นในระดับต่างๆคือ 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ในการฆ่าหนอนแมลงวัน แมลงวัน ลูกน้ำยุง ยุง และเห็บโค สรุปได้ดังนี้

1.หนอนแมลงวัน แมลงวัน ลูกน้ำยุง ยุง และเห็บโคจะตายมากขึ้นตามระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่เพิ่มขึ้นและระยะเวลาที่นานขึ้นหลังถูกสารสกัด

2.แมลงวันจะตายเร็วกว่าหนอนแมลงวัน เมื่อถูกสารสกัด

3.สารสกัดความเข้มข้นตั้งแต่ 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เหมาะสมในการใช้กำจัดหนอนแมลงวันและแมลงวัน

4.สารสกัดความเข้มข้นตั้งแต่ 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เหมาะสมในการใช้กำจัดลูกน้ำยุง ยุงและเห็บโค

จากการศึกษาการใช้สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลง 5 ระดับ คือ 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ในการฆ่าหนอนแมลงวัน แมลงวัน ลูกน้ำยุง ยุง และเห็บโค ในระดับความเข้นข้นต่างกัน ทำให้ทราบว่าสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าแต่ละระดับมีความเหมาะสมที่จะใช้ฆ่าแมลงแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน จึงควรส่งเสริมให้ใช้สารสกัดที่มีความเข้มข้นระดับที่เหมาะสมกับชนิดแมลง นอกจากนี้ยังพบว่าแมลงที่อยู่ในระยะตัวแก่ (Adult stage) เมื่อถูกสารสกัดจะตายเร็วกว่าแมลงที่อยู่ในระยะตัวอ่อน (Larva stage) เช่นหนอนแมลงวันตายครบ 100 เปอร์เซ็นต์ ต้องใช้เวลาถึง 72 ชั่วโมง แต่แมลงวันตัวเต็มวัยเมื่อถูกสารสกัดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาเพียง 90 นาที และลูกน้ำยุงตายครบ 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาถึง 4 ชั่วโมงแต่ยุงตัวเต็มวัยตายครบ 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาเพียง 4 ชั่วโมง เช่นกันแต่ในลูกน้ำยุงใช้วิธีการแช่ ยุงตัวเต็มวัยใช้วิธิการพ่น ซึ่งการแช่น่าจะทำให้สารเข้าไปในร่างกายได้ดีกว่าการพ่น การที่แมลงระยะตัวแก่ตายเร็วกว่าระยะตัวอ่อนอาจเป็นเพราะว่าระบบการหายใจของแมลงระยะตัวแก่และตัวอ่อนมีความแตกต่างกัน ซึ่งมหาวิทยาลัยขอนแก่น (2554) รายงานว่า แมลงส่วนใหญ่ระบบหายใจประกอบด้วยรูหายใจ (Spiracle) จำนวน 10 คู่ อยู่ด้านข้างของลำตัว รูหายใจจะมีท่ออากาศ (Trachea) ส่งไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ ส่วนหนอนแมลงต่างๆมีรูหายใจจำนวนน้อย เช่น หนอนแมลงวันบางชนิดมีรูหายใจที่อกปล้องกลางและปล้องสุดท้ายเท่านั้นที่ทำงาน ดักแด้ยุงมีรูหายใจที่อกปล้องแรกเท่านั้นที่ทำงาน และลูกน้ำยุงมีรูหายใจที่อกปล้องสุดท้ายเท่านั้นที่ทำงาน และสาวิตรี(2538) รายงานว่า ระบบหายใจของ

แมลงระยะตัวแก่แตกต่างจากระยะตัวอ่อนซึ่งแมลงตัวเต็มวัยเกือบทุกอันดับมีระบบหายใจที่มีรูหายใจ 10 คู่ โดย 2 คู่ อยู่ที่อกและ 8 คู่ อยู่ที่ท้อง ส่วนหนอนแมลงวันมีรูหายใจคู่แรกและคู่สุดท้ายเท่านั้นที่เปิดนอกนั้นปิดหมด ส่วนดักแด้ของยุงหรือตัวโม่งมีรูหายใจคู่แรกที่อกเท่านั้นที่เปิดนอกนั้นปิดหมด และลูกน้ำยุงมีรูหายใจคู่สุดท้ายของส่วนท้องเท่านั้นที่เปิดนอกนั้นปิดหมด ดังนั้นเมื่อพ่นสารสกัดใส่แมลงระยะตัวแก่สารสกัดจึงเข้าสู่ลำตัวแมลงได้มากทางรูหายใจและการซึมผ่านผนังลำตัวส่วนแมลงระยะตัวอ่อนสารสกัดเข้าสู่ลาตัวได้โดยการซึมผ่านผนังลำตัว และเข้าทางรูหายใจได้น้อยเนื่องจากมีรูหายใจจำนวนน้อย

อย่างไรก็ตามเพื่อเพิ่มศักยภาพในการใช้สารสกัดจากพืช ควรศึกษาเพิ่มเติมถึงวิธีการสกัดที่เหมาะสม การใช้ตัวทำละลาย (Solvent) ที่เหมาะสม การทำให้สารสกัดคงฤทธิ์อยู่ได้นานโดยการเติมสารบางอย่างและวิธีการเก็บรักษาสารสกัดให้คงฤทธิ์ได้นานที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กาบแก้ว สุคนธสรรพ์. 2556. แมลงวัน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.med.cmu.ac.th (สืบค้นวันที่ 20มีนาคม 2557)

จักวาล ชมพูศรี. 2546. ชีววิทยาและการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 80 น.

ณรงค์ จึงสมานญาติ ธเนศรทิพยรักษ์ และทวีวัฒน์ ทัศนวัฒน์. 2542. การผลิตสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ฆ่าเห็บโค. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการโครงสร้างอาชีพใหม่ให้ผู้ว่างงาน. โรงพิมพ์บริษัทออฟเซ็ทครีเอชั่นจากัด.กรุงเทพฯ.

ณรงค์ จึงสมานญาติ. 2552.สมุนไพรกำจัดเห็บ.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก :http://www.bloggang.com (สืบค้นวันที่ 20มีนาคม 2557)

ณรงค์ จึงสมานญาติ ธเนศรทิพยรักษ์ และทวีวัฒน์ ทัศนวัฒน์. 2553. วงจรชีวิตของเห็บโค.คณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:http://www.ku.ac.th (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

ดุษฎี ไชยธงรัตน์ เพ็ญพักตร์ เจนสารศาสตร์. 2545. สมุนไพรที่มีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุง. โครงการพิเศษ คณะ เภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล.

ทัศนีย์ ชมพูจันทร์ มนัสนันท์ ประสิทธิรัตน์ และมนยา เอกทัตร์. 2539.คู่มือการดูแลสุขภาพโคนม. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. ฟันนี่พับบลิชิ่ง. กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ และ พนมกร ขุนอ่อน . 2551. การใช้น้ำสกัดชีวภาพจากหนอนตายหยากและสับปะรดควบคุมหนอนแมลงวันบ้าน. การประชุมสัมมนาวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 4 ศูนย์ประชุมนานาชาติเอ็มเพรสวันที่ 27-28 พฤษภาคม 2551 . น. 247-252.

นิดารัตร์ ไพรคณะฮก เชาว์พุทธิ์ บุญมาทิต และนพพร ศราธพันธุ์. 2543. สภาวะของโรคและการทำนายความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคไข้เห็บโคของโคนมในบางจังหวัดของประเทศไทย. วารสารสัตวแพทย์ 10 : 13-23.

นิรนาม. 2008. สมุนไพรกำจัดแมลงศัตรูพืช. [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก:http://www.moac-info.net (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

นิรนาม . 2556. สารในเมล็ดน้อยหน่า.[ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก:http://www.rspg.or.th (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

เบญจวรรณ ตื้อตัน. 2547. ฤทธิ์ไล่ยุงของสารสกัดจากเมล็ดขึ้นฉ่าย. วิทยานิพนธ์ภาควิชาปรสิตวิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปัญจพร ชุมสุข วาสนา แก้วตะขบ และ เสาวภา สองทอง .2556. ผลของสารสกัดจากสภาพแห้งของเมล็ดสะเดา เล็ดน้อยหน่า รากหนอนตายอยากและหางไหล ต่ออัตราการตายของหนอนแมลงวัน แมลงวัน ลุกน้ำยุง ยุงและเห็บโค.ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี,

คณะเกษตรศาสตร์ สาขาสัตวศาสตร์ ,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 66 หน้า.

ประทีป เปมะโยธิน ชิต ศิริวรรณ์ และชัยศิริ มหัรตชัยสกุล. 2534. การศึกษาระบาดวิทยาของโรคไข้เห็บ.สัตวแพทยสาร. 42 : 131-136.

ปอมแม่. 2011. วิจัยสมุนไพรกำจัดยุง. ผลงานคณะแพทย์ฯมช. [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก :

http://www.vcharkarn.com (สืบค้นวันที่ 20มีนาคม 2557)

พรรณระพี อำนวยสิทธิ์ สมกิจ อนะวัชกุล และทินกร ทาตระกูล. 2545. การใช้สมุนไพรกรวยป่าหนอนตายอยากและขอบชะนางแดงควบคุมหนอนแมลงวันในฟาร์มสัตว์. รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 19 เล่มที่ 2 กลุ่มเกษตรศาสตร์ ; ปทุมธานี. 434 น.

พวงเพ็ญ สูยะนันทน์. 2543. แบคทีเรียฆ่าลูกน้ำยุงอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม.จดหมายข่าววท.3 (9) 6-7.

พิทยา ภาภิรมย์ นริศร นางาม สุรสิทธิ์ อ้วนพรมมา อิศร์พงษ์ แสวงศรี บัณฑิต ชาแท่น และไพลิน ธีระ วิวัฒนกิจ. 2552. ฤทธิ์ของน้ำส้มควันไม้ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus melliodora*) ต่อเห็บโค (*Boophilus microplus*). มหาวิทยาลัยขอนแก่น. การประชุมวิชาการมอ. ภูเก็ตครั้งที่ 2 สหวิทยาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 18-20 พฤศจิกายน 2555. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตจังหวัดภูเก็ต น. 6.

พิไล พูลสวัสดิ์. 2538. แมลงวันบ้าน. แมลงและสัตว์ขาปล้องที่สำคัญทางการแพทย์. บริษัทที.พี. พริ้นจำกัด.กรุงเทพฯ 114 น.

เพ็ญนภา ชนะวิต ชำนาญ อภิวัฒ นศรนฤมล โกมลมิศร์ ยุวดี ตรงต่อกิจ ขวัญชนก ชูจิตต์ พรพรรณ นฤภัย และ สาวิตรี บุตรี. 2549. ฤทธิ์ของสารสกัดจากสมุนไพรไทยที่มีต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ. การประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 น. 703-709.

มหาวิทยาลัยมหิดล. 2554. ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของน้อยหน่า.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.medplant.mahidol.ac.th (สืบค้นวันที่ 19 มีนาคม 2557)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 2549. การควบคุมและป้องกันแมลงและสัตว์นำโรค.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.sut.ac.th (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

มานพ ม่วงใหญ่. 2540. วิทยาสัตว์เซลล์เดียวทางสัตวแพทย์. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.250 น.

มานิตย์ นาคสุวรรณ. 2543. ประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดาต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ. วารสารกีฏสัตวิทยา. 22 (2) : 138-150.

รุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล สุรัตน์วดี จิวะจินดา สุวพงษ์ สวัสดิ์พาณิชย์ และราเชนทร์ ถิรพร. 2538. การใช้สารสกัดจากรากหญ้าแฝกในการควบคุมเห็บโค. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 33 สาขาพืช. กรุงเทพฯ . น. 460-466.

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา.2553.การกำจัดลูกน้ำด้วยใบเล็บครุฑ.[ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก:http//eli.ipst.ac.th.(สืบค้นเมื่อวันนที่ 20 มีนาคม 2557)

วณี ชูพงศ์. 2544. ปาราสิตในสัตว์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช. 359 น.

วิกิพีเดีย. 2553. ยุง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://th.wikipedia.org (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

วีระพล จันทร์สวรรค์ สุรัตน์วดี จิวะจินดา และณรงค์ จึงสมานญาติ. 2531. ศึกษาผลของการสกัดจากพืชต่อเห็บโค สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 9 น.

วีระพล จันทร์สวรรค์ ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล สุกัญญา มหาธีรานนท์ และณรงค์ จึงสมานญาติ. 2534.ศึกษาการแยกสารบริสุทธ์ฤทธิ์ฆ่าเห็บโคจากเมล็ดน้อยหน่า. สถาบันวิจัยและการพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ; กรุงเทพฯ. 10 น.

วีระพล จันทร์สวรรค์ สุรัตน์วดี จิวะจินดา และ ณรงค์ จึงสมานญาติ. 2535. ฤทธิ์ฆ่าเห็บเชื่องช้าของสารสกัดเห็บจากพืชต่อเห็บโค. รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 30 สาขาสัตว์สัตวแพทยศาสตร์

ศิริวรรณ บุรีคำ มณฑา วงศ์มณีโรจน์ สุรัตน์วดี จิวจินดา และรงรอง หอมหวน. 2549. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นหนอนตายหยากและการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http//www.clgc.rdi.ku.ac.th (สืบค้นวันที่ 21 พฤศจิกายน 2557)

ศาสตร์เกษตรดินปุ๋ย.2010. ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์และพิษฆ่าแมลงของสารฟลาโวนอยด์จากน้อยหน่า.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://soclaimon.wordpress.com (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

ศูนย์วิจัยและการพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. 2009. พยาธิภายนอก. [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก : http://www.dld.go.th (สืบค้นวันที่ 23 มีนาคม 2557)

สราวุธ สุวัณณทัพพะ และกอบกาญจน์ กาญจโนภาศ. 2542. ยุง : พาหนะนำโรคติดต่อที่สำคัญในประเทศไทย.กองโรคเท้าช้างกรมควบคุมโรคติดต่อ. น. 55-106.

สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา. 2540. กีฏวิทยา-อะคาโรวิทยาการแพทย์และสัตวแพทย์.หน่วยปาราสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ 543 น.

สุชาติ อุปถัมภ์ สมศักดิ์ พันธุวัฒนา วนิดา นาควัชระ เนาวรัตน์ ศุขะพันธุ์ ปัทมาภรณ์ กิตยารักษ์ และชูศักดิ์ ประสิทธิสุข. 2526. กีฏวิทยาทางการแพทย์. ฝ่ายวิจัยประยุกต์กองมาเลเรีย กรมควบคุมโรคติดต่อกระทรวงสาธารณสุข. บารมีการพิมพ์.กรุงเทพฯ 578 น.

สุทธาพันธ์ โพธิ์กำเนิด วิโรจน์ กิติคุณ รุ่งจรัส หุตะเจริญ ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ และสุรฉัตร สนทอง. 2544.การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สมุนไพรหนอนตายหยากผสมอาหารไก่เพื่อควบคุมปริมาณหนอนแมลงวันในมูลไก่. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตวิทยาศาสตร์ (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร) มหาวิทยาลัยมหิดล. 156 น.

อัศวิน กิ่งแก้ว. 2538. ผลการใช้สารสกัดข่าต่อการควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันในมูลสุกร. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 33 สาขาสาสัตวแพทย์ศาสตร์ 30 มกราคม 1กุมภาพันธ์ 2538. กรุงเทพฯ. 434 น.

อาคม สังข์วรานนท์. 2533. กีฏวิทยาทางการแพทย์และสัตวแพทย์. หมวดวิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.ศูนย์หนังสือเกษตร,กรุงเทพฯ. 419 น.

อาคม สังข์วรานนท์. 2541. ปาราสิตวิทยาคลินิกทางสัตวศาสตร์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.412น.

อำนวย อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2535. การใช้สารสกัดจากพืชควบคุมแมลงศัตรูพืช. วารสารเกษตรก้าวหน้า.7 (4) 25 – 35 [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :http://www.eto.ku.ac.th (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

อุษาวดี ถาวะ.2549.ยุงชอบกัดคนประเภทไหนกลุ่มงานกีฏวิทยาสถาบันวิจัยสาธารณสุข.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.a4s- thai.com (สืบค้นวันที่20 มีนาคม 2557)

อรนุช พัวพัฒนกุล. 2523.การศึกษาวิจัยการใช้เมล็ดและใบน้อยหน่ารักษาโรคเหา.วารสารเภสัชกรรมสมาคมแห่งประเทศไทย .34 (2-3) : 91-105.

Advance service. 2553. แมลงวัน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:http://www.ads.co.th (สืบค้นวันที่20 มีนาคม 2557)

Bowman,D.D. 2009. Georgis parasitology for veterinarians. 9th edition Suanders Elsevier Inc. Missouri USA.

Choke Chira. 2009. สมุนไพรไล่ยุงตะไคร้กะเพราและพืชตระกูลส้ม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://thai-herbs-for-goodhealth.blogspot.com (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

Devis,EE. 1985. Insect repellents concepts of their mode of action relative to potential sensorymechanisms in mosquitoes. J. Med. Entomol. 22 : 237 – 243.

Donald J.S. and Wayne J.C.2006.Mosquitoes in your life. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.rci.rutgers.edu (สืบค้นวันที่ 21 มีนาคม 2557)

Khan,AA.Maibach,HI.and Skidmore,DL.1972.A study of insect repellents : effect of temperature on protection time. J.Econ.Entomol. 6 (6) : 437-438.

Mark, S.andFradin, MD. 2006. Mosquitoes and mosquito repellents. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://annals.org (สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2557)

Wikipedia. 2010. Tick. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :http://en.wikipedia.org (สืบค้นวันที่ 22 มีนาคม 2557)

Wikipedia. 2010. Tick. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :http://en.wikipedia.org (สืบค้นวันที่ 8 ธันวาคม 2555)

Wikipedia. 2011. น้อยหน่า. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :http://th.wikipedia.org (สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557)

Wikipedia. 2013. น้อยหน่า. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :http://th.wikipedia.org (สืบค้นวันที่ 22 มีนาคม 2557)

Wikipedia . 2013. สะเดา.[ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก :http:// th.wikipedia.org (สืบค้นวันที่ 22 มีนาคม 2557)

ภาคผนวก

ภาพผนวกที่ 1 ต้นน้อยหน่าและผลน้อยหน่า

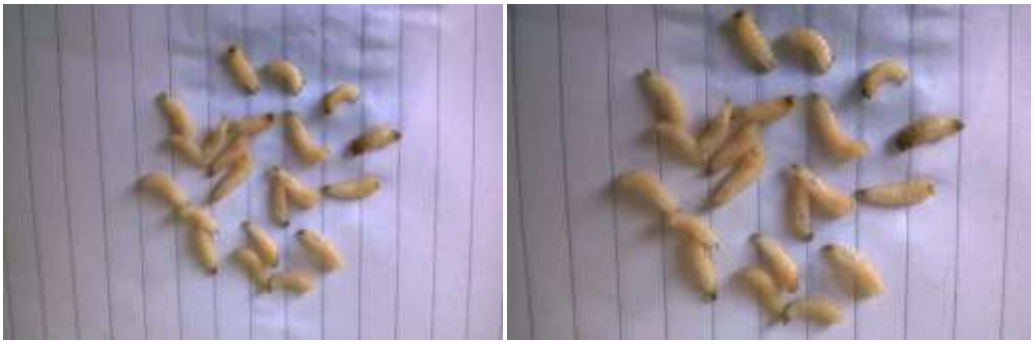
ภาพผนวกที่ 2 เมล็ดน้อยหน่าและเมล็ดน้อยหน่าหลังการบดให้เป็นผง

ภาพผนวกที่ 3 เมล็ดน้อยหน่าบดละเอียดก่อนทำการสกัดสาร

ภาพผนวกที่ 4 ทรีทเมนต์ในการทดลอง น้ำเปล่า (Tr1) สารสกัดเมล็ดน้อยหน่า 10 กรัมต่อน้ำ 1ลิตร (Tr2)สารสกัดเมล็ดน้อยหน่า 20 กรัมต่อน้ำ 1ลิตร (Tr3) สารสกัดเมล็ดน้อยหน่า 30 กรัมต่อน้ำ 1ลิตร (Tr4)สารสกัดเมล็ดน้อยหน่า 40 กรัมต่อน้ำ 1ลิตร (Tr5) สารสกัดเมล็ดน้อยหน่า 50 กรัมต่อน้ำ 1ลิตร (Tr6)

ภาพผนวกที่ 5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ภาพผนวกที่ 6 ลักษณะการตายของหนอนแมลงวันหลังจากถูกสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า



ภาพผนวกที่ 7 ลักษณะการตายของแมลงวันหลังจากถูกสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า

ภาพผนวกที่ 8 ลักษณะการตายของลูกน้ำยุงหลังจากถูกสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า

ภาพผนวกที่ 9 ลักษณะการตายของยุงหลังจากถูกสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า

ภาพผนวกที่ 10 ลักษณะการตายของเห็บโคหลังจากถูกสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า

ตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 12 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	0.3500	0.0700	0.84^{ns}	> 0.5273
Error	54	4.5000	0.0833		
Corrected Total	59	4.85			

CV= 577.3503 %

ns = แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p > 0.05)

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 24 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	2.8833	0.5766	1.34^{ns}	> 0.2630
Error	54	23.3000	0.4314		
Corrected Total	59	26.1833			

CV = 171.3580 %

ns = แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p > 0.05)

ตารางผนวกที่3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ ที่ 36 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	39.0000	7.8000	2.32^{ns}	> 0.0555
Error	54	181.4000	3.3592		
Corrected Total	59	220.4000			

CV=130.9163%

ns = แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p > 0.05)

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 48 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	41.2000	8.2400	1.80^{ns}	> 0.1287
Error	54	247.4000	4.5814		
Corrected Total	59	288.6			

CV = 125.9082 %

ns = แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p > 0.05)

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 60 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	158.1333	31.6266	4.38**	> 0.0020
Error	54	389.6000	7.2148		
Corrected Total	59	547.7333			

CV = 82.2257

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 72 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	586.5500	117.3100	22.13**	<.0001
Error	54	286.3000	5.3018		
Corrected Total	59	872.8500			

CV=38.6987%

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 30 นาที

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	45.8833	9.1766	11.50**	<.0001
Error	54	43.1000	0.7981		
Corrected Total	59	88.9833			

CV = 87.8745 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 60 นาที

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	288.2000	57.6400	23.69**	<.0001
Error	54	131.4000	2.4333		
Corrected Total	59	419.6000			

CV = 41.0503 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 1ชั่วโมง 90 นาที

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	686.5333	137.3066	69.04**	<.0001
Error	54	107.4000	1.9888		
Corrected Total	59	793.9333			

CV = 21.2605 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p < 0.01)

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ลูกน้ำยุงที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 1ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	68.1500	13.6300	20.73**	<.0001
Error	54	35.5000	0.6574		
Corrected Total	59	103.6500			

CV = 49.1398 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p < 0.01)

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ลูกน้ำยุงที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 2 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	221.7333	44.3466	40.59**	<.0001
Error	54	59.0000	1.0925		
Corrected Total	59	280.7333			

CV = 29.3066 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p < 0.01)

ตารางผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ลูกน้ำยุงที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 3 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	488.1333	97.6266	129.85**	<.0001
Error	54	40.6000	0.7518		
Corrected Total	59	528.7333			

CV = 15.9587 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p < 0.01)

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ลูกน้ำยุงที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 4 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	703.1500	140.6300	173.78**	<.0001
Error	54	43.7000	0.8092		
Corrected Total	59	746.8500			

CV = 12.7601 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ยุงที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 1 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	122.2833	24.4566	8.58**	<.0001
Error	54	153.9000	2.8500		
Corrected Total	59	276.1833			

CV = 64.5169 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ยุงที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ ที่ 2 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	299.9500	59.9900	20.54**	<.0001
Error	54	157.7000	2.9203		
Corrected Total	59	457.6500			

CV = 39.2852 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p < 0.01)

ตารางผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ ที่ 3ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	395.7333	79.1466	28.68**	<.0001
Error	54	149.0000	2.7592		
Corrected Total	59	544.7333			

CV = 26.6486 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p < 0.01)

ตารางผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ยุงที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ ที่ 4 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	750.9500	150.1900	286.58**	<.0001
Error	54	28.3000	0.5240		
Corrected Total	59	779.2500			

CV = 9.3410 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เห็บโค ที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ ที่ 12 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	2.0833	0.4166	1.12^{ns}	> 0.3612
Error	54	20.1000	0.3722		
Corrected Total	59	22.1833			

CV = 215.3295 %

ns = แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เห็บโค ที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ ที่ 24 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	23.9500	4.7900	4.64**	0.0013
Error	54	55.7000	1.0314		
Corrected Total	59	79.6500			

CV = 88.3146 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางภาคผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เห็บโค ที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 36 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	78.3333	15.6666	11.53**	<.0001
Error	54	73.4000	1.3592		
Corrected Total	59	151.7333			

CV = 51.4355 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เห็บโค ที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 48 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	218.9500	43.7900	17.35**	<.0001
Error	54	136.3000	2.5240		
Corrected Total	59	355.2500			

CV = 42.3662 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เห็บโค ที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 60 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	292.1333	58.4266	15.73**	<.0001
Error	54	200.6000	3.7148		
Corrected Total	59	492.7333			

CV = 40.4346 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เห็บโค ที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆ ที่ 72 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	445.9333	89.1866	24.65**	<.0001
Error	54	195.4000	3.6185		
Corrected Total	59	641.3333			

CV = 33.5689 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p < 0.01)

ตารางผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เห็บโค ที่ตายหลังจากพ่นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าระดับต่างๆที่ 84 ชั่วโมง

SOV	df	SS	MS	F value	Pr > F
Treatment	5	499.5333	99.9066	36.75**	< .0001
Error	54	146.8000	2.7185		
Corrected Total	59	646.3333			

CV= 26.7371 %

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p < 0.01)