

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

แมลงวันบ้านจัดว่าเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ซึ่งมีการแพร่กระจายทั่วโลก ด้านการแพทย์ตัวเต็มวัยนอกจากจะก่อความรำคาญให้สัตว์เลี้ยง ยังสามารถนำเชื้อโรคจากสิ่งแวดล้อมมาสู่คนและสัตว์ได้ ซึ่งพบว่าตัวเต็มวัยสามารถเป็นพาหะเชิงกล (mechanical transmission) ที่นำพาเชื้อโรคหลายชนิดมาสู่คนได้ (Greenberg 1973) การควบคุมประชากรแมลงวันบ้านในปัจจุบันนิยมใช้กับดักและเหยื่อล่อที่ไม่เป็นพิษเพื่อควบคุมจำนวนประชากรของแมลงวัน ดังนั้นการพัฒนาเหยื่อล่อที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยองค์ความรู้จากการศึกษาพฤติกรรม การตอบสนองของแมลงนั้นต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้นประสาทรับกลิ่น ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคทางห้องปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาพฤติกรรมการตอบสนองของแมลงวันบ้านต่อสิ่งเร้าประสาทรับกลิ่นภายในอุโมงค์ลมสองทิศทาง (Bunchu et al. 2008) เพื่อนำไปสู่การค้นพบเหยื่อล่อที่มีประสิทธิภาพของแมลงวันชนิดนี้ต่อไป

ยังไม่มีรายงานที่บ่งชี้ถึงระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการงเคี้ยวอาหารของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านในการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงระยะเวลาการงเคี้ยวอาหารตัวเต็มวัย โดยให้เพียงน้ำกลั่นเป็นเวลา 15 ชั่วโมง สามารถทำให้แมลงวันบ้านรอดชีวิตอยู่ได้จำนวนมาก ซึ่งอัตราการรอดชีวิตของแมลงวันเพศผู้ร้อยละ 87 และเพศเมียร้อยละ 98 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มของแมลงวันเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารปกติคือสารละลายน้ำตาลร้อยละ 10 ผสมกับวิตามินความเข้มข้นร้อยละ 1.5 พบว่ามีอัตราการรอดชีวิตที่สูง (ร้อยละ 98) เมื่อระยะเวลาผ่านไปอัตราการรอดชีวิตของแมลงวันเพศผู้ในกลุ่มที่งดอาหารลดลงเป็นจำนวนมาก แต่อัตราการรอดชีวิตของเพศเมียในกลุ่มที่งดอาหารยังสูงอยู่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเพศเมียมีอาหารสะสมในรูปของไขมันในเนื้อเยื่อสูงกว่าเพศผู้ จึงถือได้ว่าระยะเวลาชั่วโมงที่ 15 เหมาะสมต่อการงเคี้ยวอาหารของแมลงวันชนิดนี้ และมีรายงานการศึกษาถึงช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการงเคี้ยวอาหารต่อพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางประสาทรับกลิ่นและการมองเห็นของแมลง *Frankliniella occidentalis* ภายในอุโมงค์ลม พบว่ากรณีไม่งดอาหาร แมลงตอบสนองต่อกับดักดำ (ร้อยละ 3.30) ซึ่งระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการงเคี้ยวอาหารโดยให้แต่น้ำกลั่นสำหรับแมลงชนิดนี้คือระยะเวลาชั่วโมงที่ 4 ซึ่งแมลงตอบสนองต่อกับดักที่มีสารเคมี (*p*-anisaldehyde) ร้อยละ 29.00 ขณะที่ตอบสนองต่อกับดักเพียงร้อยละ 23.00 และ 15.5 เมื่องดอาหารแมลงชนิดนี้เป็นระยะเวลา 48 และ 72 ชั่วโมงตามลำดับ (Davidson et al. 2006)

เหยื่อล่อที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้ดีมีหลายชนิดซึ่งในด้านการคัดกรองกลิ่นในกรงเลี้ยงมาตรฐานนั้นพบว่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจำนวนถึง 12 ชนิดที่สามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้มากกว่าร้อยละ 50 ภายในระยะเวลา 5 นาที แมลงวันบ้านตอบสนองต่อผลิตภัณฑ์สดจากสัตว์สูงสุดถึง 6 ชนิด ผลิตภัณฑ์จากพืช 3 ชนิด และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่เน่า 3 ชนิด สาเหตุที่แมลงวันบ้านตอบสนองต่อผลิตภัณฑ์สดจากสัตว์มากกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นอาจเนื่องจากเหยื่อล่อเหล่านี้มีสารอาหารที่ประกอบด้วยโปรตีนสูงกว่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชและสัตว์ที่เน่า เนื่องจากผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่เน่านั้นโปรตีนสลายตัวไปแล้ว โดยเฉพาะเพศเมียจะตอบสนองต่อผลิตภัณฑ์สดจากสัตว์ได้ดี เนื่องจากเพศเมียมีความต้องการสารอาหารโปรตีนที่สูงซึ่งพบมากในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ สารอาหารโปรตีนมีความจำเป็นต่อกระบวนการสร้างไข่ และเครื่องในวัวสดเป็นชนิดที่สามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้สูงสุด (ร้อยละ 74.00) ซึ่งผลการศึกษาลักษณะนี้ขัดแย้งกับรายงานที่ผ่านมามีว่า ผลิตภัณฑ์จากซากสัตว์และปลาเน่า (Sucharit et al. 1976) และหัวปลาสดสามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้ดี โดยเฉพาะกาน้ำตาลที่มีรายงานว่า เป็นเหยื่อล่อที่สามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้ผลดี (Howard 1911) แต่ขัดแย้งกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่าแมลงวันบ้านตอบสนองต่อกาน้ำตาลเพียงร้อยละ 39.50 เท่านั้น (เพศผู้ร้อยละ 40.00 เพศเมียร้อยละ 39.00) อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้พบว่า ข้าวสาลีสุก (Pickens et al. 1994) เลือดวัวสดและกล้วยน้ำว้าสุก (Howard 1911) สามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้ดี และพบว่าแมลงวันเพศเมียตอบสนองต่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้มากกว่าเพศผู้ถึง 19 ชนิด เช่น เครื่องในหมูเน่า 1 วัน ข้าวสารพันธุ์หอมมะลิ เครื่องในหมูสด เป็นต้น จากการทดสอบทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการตอบสนองของเพศเมียและเพศผู้ต่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติกลุ่มนี้ ($P < 0.05$; Chi-square test) ขณะที่แมลงวันเพศผู้ตอบสนองมากกว่าเพศเมียมีเพียงผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชได้แก่ เนื้อมะพร้าวและผักกาดคองเท่านั้น

อุโมงค์ลมสองทิศทางเป็นอุโมงค์ลมแบบใหม่ที่มีสองทิศทาง ที่ออกแบบสำหรับใช้ศึกษาพฤติกรรมการบินของแมลงวันบ้าน ซึ่งโครงสร้างมีขนาดใหญ่เพียงพอโดยมีความยาว 300 เซนติเมตร ทำให้แมลงวันชนิดนี้สามารถบินได้อย่างอิสระ และสามารถศึกษากับแมลงวันได้จำนวนมากซึ่งการศึกษานี้ใช้แมลงวันบ้านจำนวน 200 ตัว (เพศผู้ 100 ตัว เพศเมีย 100 ตัว) ต่อการทดสอบ 1 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบกับอุโมงค์ลมที่ใช้ศึกษาพฤติกรรมการบินต่อสิ่งเร้าทางประสาทรับกลิ่นและการมองเห็นของแมลง *F. occidentalis* มีความยาว 55 เซนติเมตร และทำให้สามารถทดลองกับแมลงได้น้อย (จำนวน 25 ตัว) (Davidson et al. 2006) อุโมงค์ลมได้ถูกประยุกต์ใช้เพื่อนำมาทดสอบการตามหากลิ่นของแมลงวันบ้าน ด้านหนึ่งของอุโมงค์ลมมีเหยื่อล่อที่มิกซ์แต่แมลงวันบ้านไม่สามารถมองเห็นเหยื่อล่อได้และอีกด้านไม่มีเหยื่อล่อ การใช้อุโมงค์ลม

เป็นการทดสอบเฉพาะระบบประสาทการรับรู้กลิ่นของแมลงวันบ้าน แต่อย่างไรก็ตามอุโมงค์ลมสองทิศทางยังมีข้อจำกัดอีกหลายประการเช่น อุโมงค์ลมไม่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ศึกษาในสภาวะอุณหภูมิห้อง

การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการตอบสนองของแมลงวันบ้านต่อกลิ่นที่ระดับความเร็วลมต่างๆ ภายในอุโมงค์ลมสองทิศทางนั้นพบว่า พฤติกรรมเกี่ยวกับการบินของแมลงมีความสำคัญต่อกระบวนการดำรงชีวิตของแมลงเป็นอย่างมาก ทั้งการบินเพื่อหาแหล่งอาหาร การหาคู่เพื่อผสมพันธุ์ การวางไข่ และส่งผลทางอ้อมต่อการนำเชื้อโรคมาสู่คนด้วย ซึ่งความเร็วลมมีผลต่อระบบรับสัมผัสที่จะรับรู้เกี่ยวกับกลิ่นของแมลงได้ (Chapman et al. 1999) ซึ่งลมเป็นปัจจัยทางกายภาพหนึ่งที่มีผลต่อพฤติกรรมการตอบสนองของแมลงต่อสิ่งเร้าประสาทรับกลิ่น (olfactory stimuli) ซึ่งลมจะเป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายตัวของกลิ่นและสามารถพัดพากลิ่นไปสู่แมลงทำให้สามารถบินไปหาดันตอของกลิ่นได้ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ทดสอบการตอบสนองต่อกลิ่นของแมลงวันบ้าน ผลการศึกษาพบว่าแมลงวันบ้านทั้งเพศผู้และเพศเมียสามารถบินตามกลิ่นเข้าไปในดักที่มีกลิ่นได้ ทั้งเพศผู้และเพศเมียจะตอบสนองต่อเหยื่อล่อโดยมีจำนวนแมลงวันในด้านที่มีเหยื่อล่อมากกว่าส่วนควบคุมซึ่งไม่มีเหยื่อล่อทุกครั้ง สำหรับการศึกษาในครั้งนี้พบว่าแมลงวันบ้านสามารถตอบสนองต่อกลิ่นได้แม้จะไม่มีความเร็วลมอยู่ภายในอุโมงค์ลมเลย (ความเร็วลม 0 เมตรต่อวินาที) อาจเนื่องจากกลิ่นจากเหยื่อล่อคือเครื่องในวัวสดสามารถแพร่กระจายตัวอย่างช้าๆ ในอากาศภายในอุโมงค์ลม และจำนวนแมลงวันที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าประสาทรับกลิ่นคือเครื่องในวัวสดเพิ่มตามความเร็วลมที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีจำนวนแมลงวันในส่วนของด้านที่มีเหยื่อล่อเพิ่มมากที่สุดจนถึงระดับความเร็วลมที่ 0.4 เมตรต่อวินาที เมื่อเปรียบเทียบจำนวนการตอบสนองของแมลงวันบ้านที่ระดับความเร็วลม 0.3 เมตรต่อวินาที ซึ่งสามารถใช้ความเร็วลมใดก็ได้ในการทดสอบต่อไป แต่ถือว่าที่ระดับความเร็วลม 0.4 เมตรต่อวินาทีเหมาะสมต่อการตอบสนองต่อประสาทรับกลิ่นของแมลงวันบ้านมากที่สุดเนื่องจากตอบสนองต่อกลิ่นจำนวนสูงสุดและมีจำนวนแมลงวันบ้านในด้านที่ไม่มีเหยื่อล่อน้อยกว่าที่ระดับความเร็วลม 0.3 เมตรต่อวินาที และเมื่อเพิ่มความเร็วลมที่ระดับ 0.5 เมตรต่อวินาทีพบว่าจำนวนแมลงวันในส่วนที่มีเหยื่อล่อลดลงซึ่งแมลงวันบ้านส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในส่วนช่องตรงกลางของอุโมงค์ลม แสดงให้เห็นว่าเมื่ออัตราความเร็วลมสูงเกินไปอาจส่งผลทางลบต่อการตอบสนองของแมลงวันบ้านต่อสิ่งเร้าทางประสาทรับกลิ่น เนื่องจากแมลงวันบ้านไม่สามารถบินได้ดีในสภาวะที่ลมแรงเกินไป ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าความเร็วลมมีความจำเป็นอย่างมากในการบินและการหาทิศทางของกลิ่นของแมลงวันบ้าน ซึ่งหนดจัดเป็นอวัยวะในการรับกลิ่นที่สำคัญที่สุดของแมลงวัน (Sukontason et al. 2004) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในแมลงกลุ่มด้วง (Fadamiro 1996) และแมลงวันคอกม้า (Broce et al. 1991) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าที่ระดับ

ความเร็วลม 0.4 เมตรต่อวินาทีเป็นความเร็วลมที่เหมาะสมสำหรับแมลงวันบ้านในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าประสาทรับกลิ่น นอกจากนี้ระดับความเร็วลมที่ 0.4 เมตรต่อวินาที มีความเหมาะสมต่อการบินของแมลงหวี่ *Drosophila melanogaster* (Budick and Dickinson 2006) อย่างไรก็ตามพบว่าทุกความเร็วลมยังคงมีแมลงวันบ้านในส่วนที่ไม่มีเชื้อล่อวางอยู่ ซึ่งในทางทฤษฎีแล้วไม่ควรจะมีแมลงวันบ้านในส่วนนี้ ซึ่งยังไม่ทราบเหตุผลที่แน่ชัดว่าทำไมยังคงพบแมลงวันบ้านไปยังส่วนที่ไม่มีเชื้อล่อวางอยู่ อาจเป็นเพราะกระแสลมภายในอุโมงค์ลมมีความแปรปรวนทำให้มีผลต่อความสามารถของแมลงวันในการหาทิศทางแหล่งที่มาของกลิ่น ซึ่งปัจจุบันยังขาดองค์ความรู้ด้านความสามารถในการรับรู้กลิ่นและความสามารถในการแยกแยะกลิ่นแต่ละชนิดของแมลงวันบ้าน ซึ่งควรจะมีการศึกษาต่อไป

นอกจากนี้มียางงานการศึกษาเกี่ยวกับระดับความเร็วลมที่เหมาะสมต่อแมลงหลายชนิดเช่น ระดับความเร็วลม 0.1 เมตรต่อวินาทีเหมาะสมต่อการบินของยุงลาย *A. aegypti* และยุงก้นปล่อง *Anopheles gambiae* (Sharpington et al. 2000; Costantini et al. 2001) มีระดับความเร็วลม 0.2 เมตรต่อวินาที เหมาะสมต่อริ้น *Culidoides impunctatus* (Bhasin et al. 2000) ที่ระดับความเร็วลม 0.3 เมตรต่อวินาที เหมาะสมต่อด้วง *Macroductylus subspinosus* และด้วง *Popillia japonica* (Health et al. 2001) ที่ระดับความเร็วลม 0.5 เมตรต่อวินาทีเหมาะสมต่อพฤติกรรมตอบสนองของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* (Bunchu et al. 2008), *Lucilia cuprina* (Urech et al. 1994) และ *Lucilia sericata* (Wall and Fisher 2001)

กลิ่นจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจำนวน 12 ชนิดสามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้มากกว่าร้อยละ 50 ภายในระยะเวลา 5 นาที และแมลงวันบ้านตอบสนองต่อเครื่องในวัวสดสูงสุด (ร้อยละ 68.00) ซึ่งสอดคล้องกับการตอบสนองต่อกลิ่นภายในกรงเลี้ยงมาตรฐาน และยังมีค่าดัชนีชี้วัดความดึงดูดสูงสุดอีกด้วย และเมื่อนำผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้ดีที่สุดสามอันดับแรกคือเครื่องในวัวสด กลั้วน้ำว่าสุกและดပ်วัวสด มาศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตอบสนองของแมลงวันบ้านต่อผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดนี้ พบว่าแมลงวันบ้านยังคงตอบสนองเครื่องในวัวสดสูงสุดอาจเนื่องจากเครื่องในวัวสดเป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่ประกอบด้วยอวัยวะของสัตว์หลายอวัยวะได้แก่ กระเพาะ ตับอ่อน ตับ และลำไส้เล็ก ทำให้มีกลิ่นออกมาหลากหลายกลิ่นมากกว่าการใช้เชื้อล่อเพียงชนิดเดียว ในขณะที่แมลงวันบ้านตอบสนองต่อกลั้วน้ำว่าสุกและดပ်วัวสดในจำนวนใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นหลักฐานที่บ่งชี้ได้ว่าเครื่องในวัวสดสามารถดึงดูดแมลงวันบ้านได้ดีที่สุด

การศึกษาครั้งนี้สามารถบ่งชี้ว่า แมลงวันบ้านตัวเต็มวัยตอบสนองต่อกลิ่นได้ดีโดยสามารถที่จะบินไปในทิศทางที่มีกลิ่นและหาต้นตอของกลิ่นได้ แมลงวันบ้านทั้งเพศผู้และเพศเมียสามารถ

ตอบสนองต่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ดีที่สุดคือเครื่องในวัวสด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาชนิดของเชื้อส่อในการดักจับแมลงวันบ้านต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved