แตนเบียน : ความหลากหลาย และงานทางอนุกรมวิธานในประเทศไทย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิกา อารีย์กุล บุทเชอร์ *

บทนำ

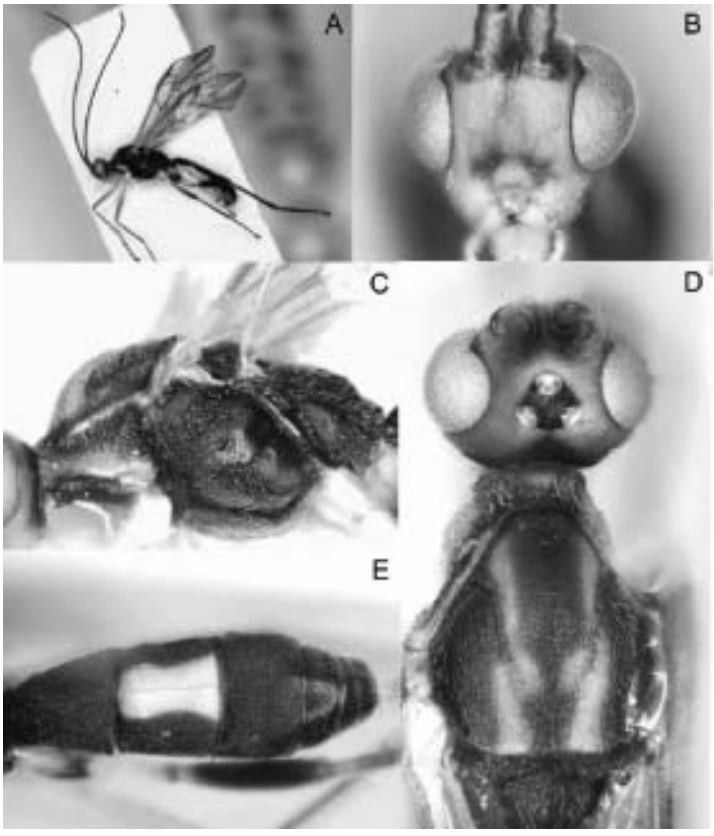
แตนเบียน เป็นแมลงในอันดับ Hymenoptera เช่นเดียวกับผึ้ง มด ต่อ และแตนชนิดอื่น ๆ อย่างไรก็ดี มีผู้ศึกษาหรือรู้จักแตนเบียนน้อยมาก เนื่องจากแตนเบียนมีขนาดลำตัวเล็ก เปราะบาง ยากต่อการจับ อีกทั้งยังมีความหลากหลายสูงมาก โดยมีความหลากหลายเป็นรองแค่ด้วงในอันดับ Coleoptera เท่านั้น (Quicke 1997, 2015) จึงทำให้ยากในการระบุชนิดของแตนเบียน เนื่องจากขาดรูปวิธาน (dichotomous key) แตนเบียนมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทั้งลักษณะทางอนุกรมวิธานและวิถีการดำรงชีวิต สามารถพบได้ในทุกระบบนิเวศน์บก ส่วนใหญ่แตนเบียนตัวเมียจะวางไข่ในตัวหรือบนลำตัวของแมลงให้อาศัย ซึ่งอาจเป็นสัตว์ขาข้อชนิดอื่น ๆ เช่น แมงมุม ตะขาบ (Newman, 1867) เมื่อไข่ฟัก ตัวอ่อนแตนเบียนจะกินเนื้อเยื่อของแมลงให้อาศัย และฆ่าแมลงให้อาศัยตายเมื่อเจริญเต็มที่แล้ว แมลงเบียนมีทั้งชนิดที่เบียนภายใน (endoparasitoid) และเบียนภายนอก (ectoparasitoid) (รูปภาพที่ 1) จากวิถีการดำรงชีวิตในลักษณะเป็นแมลงเบียนทำให้แมลงเบียนมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศน์บก เนื่องจากเป็นตัวควบคุมประชากรของแมลงชนิดอื่น ๆ ในธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้เป็นศัตรูธรรมชาติในการควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีได้ (biological control) (Shaw & Huddleton, 1991) เช่น แตนเบียน *Bracon hebeter* เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว *(Opisina arenosella)* เป็นต้น

รูปภาพที่ 1 แตนเบียนแบบเบียนภายนอก
ตัวอ่อนแตนเบียน *Bracon hebeter* กำลังเบียนหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica*
ภาพโดย นายพรเทพ เกื้อกิจ

* ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความหลากหลายของแตนเบียน

แตนเบียนกลุ่มที่มีความหลากหลายสูงและมีประโยชน์ในด้านการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืช ส่วนหนึ่งจัดอยู่ใน Superfamily Ichneumonoidea แบ่งออกเป็น 2 วงศ์ คือ Ichneumonidae และ Braconidae โดยสมาชิกในวงศ์ Ichneumonidae มีความหลากหลายทางชนิดสูงที่สุดในอาณาจักรสัตว์ ส่วนวงศ์ Braconidae มีความหลากหลายสูงมากเช่นกัน โดยนักวิทยาศาสตร์คาดประมาณว่าน่าจะมีแตนเบียน braconid ทั่วโลกประมาณ 18,000–60,000 ชนิด หรืออาจมีจำนวนชนิดมากกว่านี้ (Yu e tal., 2005) ปัจจุบันมีแตนเบียนประมาณ 20,000 ชนิดเท่านั้นที่มีการค้นพบ บรรยายลักษณะ และตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ (Dolphin & Quicke, 2001) สำหรับประเทศไทยมีความหลากหลายของแตนเบียนสูงมาก แต่มีนักวิจัยที่ศึกษาเรื่องแตนเบียนน้อย โดยในช่วงศตวรรษที่ผ่านมามีการค้นพบแตนเบียนวงศ์ Braconid เกือบ 300 ชนิด รวมถึงมีการค้นพบสกุลใหม่ด้วย (เช่น Areekul & Quicke, 2002; Butcher & Quicke, 2010; Butcher, 2014; Butcher, Smith & Quicke, 2011; Butcher et al., 2012; Quicke & Butcher, 2011; Quicke et al., 2013) ดังการศึกษาของ Butcher et al. (2012) ที่ศึกษาแตนเบียนจากหลายพื้นที่ในประเทศไทย เช่น ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เขื่อนศรีนครินทร์ เขื่อนวชิราลงกรณ์ จังหวัดกาญจนบุรี เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก อุทยานแห่งชาติตะรุเตา จังหวัดสตูล ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน เป็นต้น ตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ทั่วโลก และจากโครงการ TIGER (Thailand Inventory Groupfor Entomology Research) ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา พบว่า จากการศึกษาแตนเบียนเพียงสกุลเดียว คือ *Aleiodes* spp. มีการค้นพบชนิดใหม่ในประเทศไทยถึง 176 ชนิด (รูปภาพที่ 2) ซึ่งหากทำการศึกษาและเก็บจำนวนตัวอย่างมากกว่านี้ ย่อมมีโอกาสสูงมากที่จะพบแตนเบียนชนิดใหม่เพิ่มมากขึ้นกว่านี้อีกหลายเท่า



รูปภาพที่ 2 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอซูมของแตนเบียนชนิด *Aleiodestobiasi* Butcher, Smith, Sharkey & Quicke, 2012 ค้นพบที่ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี ค.ศ.2012

วิธีการจับแตนเบียน

การจับแตนเบียนสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สวิงจับแมลง (aerial net) กับดักเต็นท์ (Malaise trap) และกับดักแสงไฟ (blacklight trap) ซึ่งแต่ละวิธีมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน โดยกับดักเต็นท์เหมาะสำหรับจับแมลงบินได้ทุกชนิด โดยเฉพาะแมลงในอันดับ Diptera และ Hymenoptera รวมถึงแตนเบียน กับดักเต็นท์คิดค้นโดย René Malaise ในปี ค.ศ.1934 มีลักษณะคล้ายเต็นท์ สำหรับผ้าที่ทำหลังคามักมีสีขาว และมีผ้าชิ้นตรงกลางที่ตั้งฉากกับพื้น (รูปภาพที่ 3) ซึ่งผ้าผืนนี้จะไปขัดขวางการบินของแมลง เมื่อแมลงมาเกาะและคลานขึ้นด้านบนจะมีขวดเก็บแมลงอยู่ โดยภายในขวดบรรจุ 95% แอลกอฮอล์ ควรเก็บตัวอย่างแมลงจากขวดเก็บแมลงทุก 24 ชั่วโมง พร้อมทั้งเปลี่ยนแอลกอฮอล์ใหม่เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวอย่างเน่าเสีย โดยเฉพาะประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นแอลกอฮอล์จึงระเหยได้ง่าย ทำให้ตัวอย่างแมลงมีโอกาสเน่าเสียอย่างรวดเร็ว กับดักเต็นท์สามารถใช้จับแตนเบียนได้จำนวนค่อนข้างมาก แต่เนื่องจากขัดขวางการบินของแมลงบินได้หลากหลาย จึงมีแมลงประเภทต่าง ๆ ที่ตกลงไปในขวดจับแมลง เมื่อนำกลับมาที่ห้องปฏิบัติการจึงต้องทำการคัดเลือกเฉพาะแตนเบียนออกจากตัวอย่างแมลงอื่น ซึ่งจะใช้เวลาค่อนข้างนาน (Malaise, 1937)

รูปภาพที่ 3 กับดักเต็นท์ที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว บริเวณเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

กับดักแสงไฟ เหมาะสำหรับจับแตนเบียนที่ออกหากินเวลากลางคืน โดยใช้แสงไฟเป็นตัวล่อ มีอุปกรณ์ คือ ผ้าสีขาว และหลอดไฟ ในการจับแตนเบียนทำโดยกางผ้าสีขาวขึงให้ตึง เปิดหลอดไฟยูวี นิยมใช้แสงยูวีสีขาวในการดึงดูดแตนเบียน และหลอดไฟนวลจันทร์ ซึ่งจะมีแมลงหลากหลายชนิดบินมาเกาะที่กับดักแสง เช่น ผีเสื้อกลางคืน ด้วง ตั๊กแตน ตำข้าว เพลี้ยกระโดด มด และแตนเบียน เป็นต้น ในการจับจึงสามารถเลือกเก็บเฉพาะแตนเบียนได้ (รูปภาพที่ 4) ทั้งนี้ ผู้เก็บต้องระวังแมลงบินเข้าตา หู และจมูกในขณะเก็บตัวอย่าง และเนื่องจากกับดักแสงไฟต้องการแหล่งกำเนิดไฟฟ้า หากต้องการเก็บตัวอย่างในป่าหรือบริเวณที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง อาจจำเป็นต้องมีเครื่องปั่นไฟช่วยสร้างกระแสไฟฟ้า ด้วยข้อจำกัดดังกล่าว กับดักแสงไฟจึงไม่เหมาะที่จะตั้งในช่วงฤดูฝน เวลาฝนตก และมีพายุลมพัดแรง เพราะอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เก็บแตนเบียนได้ เช่น ไฟดูด หรือหลอดไฟแตก เป็นต้น

รูปภาพที่ 4 ดักแสงและผู้วิจัยขณะกำลังเก็บตัวอย่างแตนเบียน บริเวณเกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

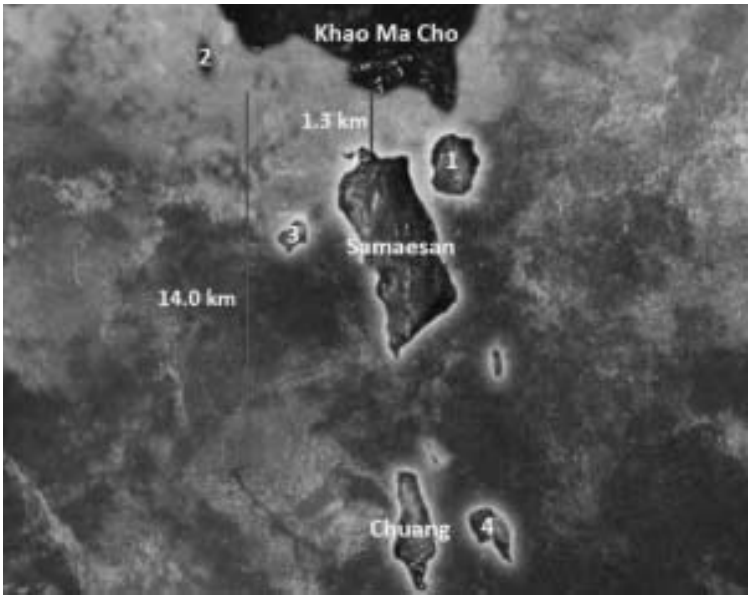
ความหลากหลายของแตนเบียนในประเทศไทย

จากการศึกษาความหลากหลายของแตนเบียนในวงศ์ Braconidae ในพื้นที่ศึกษาบริเวณเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารี โดยเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 ปี (กันยายน 2556–กันยายน 2557) จากพื้นที่ศึกษา 3 พื้นที่ (รูปภาพที่ 5) ได้แก่

1) เขาหมาจอ (12° 36′ 9″ N, 100° 57′ 21″ E) เป็นจุดเก็บตัวอย่างบนฝั่ง มีลักษณะเป็นภูเขาขนาดย่อม มีพื้นที่ประมาณ 0.03 ตารางกิโลเมตร เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเล

2) เกาะแสมสาร (12° 36′ 58″ N, 100° 55′ 13″ E) เป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดบริเวณหมู่เกาะ มีขนาดประมาณ 5 ตารางกิโลเมตร อยู่ห่างจากฝั่งประมาณ 1.3 กิโลเมตร เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว

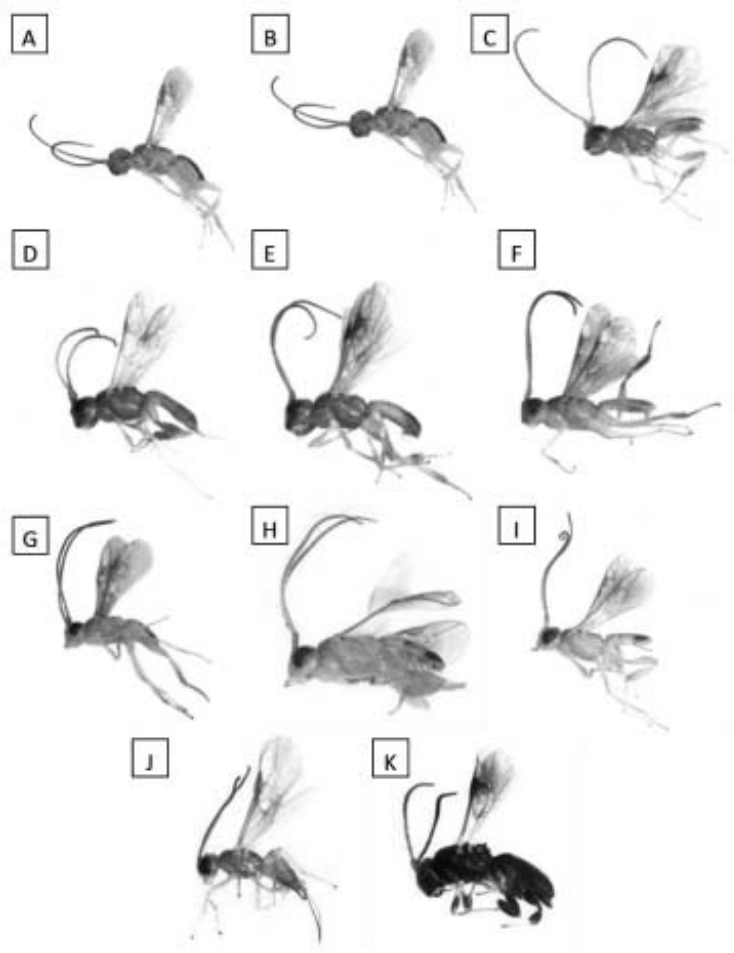
3) เกาะจวง (12° 31′ 22″ N, 100° 57′ 18″ E) มีขนาดประมาณ 1.2 ตารางกิโลเมตร อยู่ห่างจากฝั่ง 14 กิโลเมตร เกาะนี้ไม่อนุญาตให้นักท่องเที่ยวขึ้น



รูปภาพที่ 5 พื้นที่ศึกษาบริเวณเขาหมาจอ เกาะแสมสาร และเกาะจวง
ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=-umCuwzoKu8

การเก็บตัวอย่างแตนเบียนทุก 2 เดือนด้วยกับดักแสง โดยแต่ละพื้นที่เก็บตัวอย่าง 1 คืน เริ่มตั้งกับดักแสงและเปิดหลอดไฟก่อนพระอาทิตย์ตกดิน และจับแมลงถึงเวลา 22.00 น. เมื่อได้ตัวอย่างแมลง จึงนำกลับมาศึกษาต่อที่ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาผสมผสาน (Integrative Ecology Laboratory) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากการศึกษาโดยการเก็บตัวอย่างแตนเบียนเพียง 1 ปี พบแตนเบียนวงศ์ Braconidae ถึง 625 ตัวอย่าง 175 ชนิด และจัดอยู่ใน 17 วงศ์ย่อย โดยพบที่เกาะแสมสารมากที่สุด รองลงมาคือ เขาหมาจอ และเกาะจวง ตามลำดับ (Charoennitiwat, 2015) โดยผลการศึกษาชนิดของแตนเบียนคาดว่ามีการค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่อย่างน้อย 5 ชนิด (ขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงตรวจสอบและยืนยันว่าเป็นชนิดใหม่จริง) วงศ์ย่อยที่เห็นได้ชัดเจนว่ามีความหลากหลายสูงและยังขาดการศึกษาวิจัยคือ วงศ์ย่อย Cheloninae ซึ่งในประเทศไทยมีข้อมูลบันทึกไว้ของแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้เพียง 4 ชนิด ได้แก่ *Chelonus scrobiculatus*, *Phanerotoma pellucida*, *Phanerotoma sylepta*, *Phanerotomella varicolorata* (Yu, 2005) แต่จากงานวิจัยนี้พบแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ถึง 35 ชนิดจาก 291 ตัวอย่าง จึงเป็นการชี้ให้เห็นชัดเจนว่างานวิจัยทางด้านความหลากหลายและอนุกรมวิธานของแตนเบียนในประเทศไทยยังได้รับการศึกษาน้อยมาก และควรมีการศึกษาในประเด็นดังกล่าวโดยด่วน รวมทั้งจัดทำฐานข้อมูลรูปวิธานที่ใช้ในการระบุชนิด เพื่อเป็นฐานข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการศึกษาด้านอื่น ๆ ต่อไป

ภาพแสดงตัวอย่างบางส่วนของแตนเบียนที่ออกหากินเวลากลางคืน วงศ์ย่อย Cheloninae วงศ์ Braconidae ที่พบบริเวณเกาะแสมสาร เขาหมาจอ และเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (รูปภาพที่ 6)



รูปภาพที่ 6 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอซูมของแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae บางส่วนที่เก็บได้จากกับดักแสงบริเวณเกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
ที่มา: Charoennitiwat, 2015

ประเทศไทยมีความหลากหลายของแตนเบียนสูง เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณ biological diversity hotspot แห่งหนึ่งของโลก ซึ่งมีความหลากชนิดของพืชและสัตว์สูงมาก ทั้งนี้ จากการเก็บตัวอย่างแตนเบียนในพื้นที่ศึกษาเพียง 3 แห่งของอำเภอสัตหีบภายในระยะเวลา 1 ปี (ทุก 2 เดือน) โดยแต่ละครั้งใช้เวลา 3 คืน ได้ตัวอย่างแตนเบียนทั้งสิ้น 652 ตัวอย่าง 175 ชนิด หากมีความถี่ในการสำรวจที่มากขึ้นและมีการทำซ้ำทุกปีทั้งในพื้นที่ศึกษาและในพื้นที่อื่น ๆ ของประเทศไทย คาดว่าจะได้ข้อมูลความหลากหลายของแตนเบียนที่ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของแตนเบียนเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เพราะสามารถนำความรู้พื้นฐานทางอนุกรมวิธานไปต่อยอด และประยุกต์ใช้ในงานวิจัยอื่นต่อไปได้ เช่น การควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี การอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างแมลงให้อาศัยกับแตนเบียน เป็นต้น

การใช้ประโยชน์แตนเบียนในงานด้านสิ่งแวดล้อม

แตนเบียน เป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงชนิดอื่น ๆ จึงสามารถใช้ประโยชน์จากแตนเบียนในการควบคุมจำนวนประชากรของแมลงโดยเฉพาะแมลงศัตรูพืช เนื่องจากแตนเบียนมีระบบประสาทที่ดีทำให้สามารถหาแมลงให้อาศัยเพื่อวางไข่ได้ แม้จะมีจำนวนประชากรแมลงให้อาศัยต่ำ หรือแม้แต่แมลงให้อาศัยซ่อนตัวอยู่ในใบไม้ ชอนใบ หรือใยแตนเบียนยังสามารถหาแมลงให้อาศัยเจอและวางไข่ได้ นอกจากนี้ แตนเบียนยังมีอวัยวะวางไข่ (ovipositor) โดยจะปล่อยสารพิษ (venom) เข้าไปในตัวแมลงให้อาศัย ทำให้แมลงนั้นเป็นอัมพาตและไม่สามารถเคลื่อนที่หนีหรือต่อสู้ได้ในช่วงขณะที่แตนเบียนวางไข่จึงช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จในการวางไข่ อีกทั้งแตนเบียนหลายชนิดมีความจำเพาะกับแมลงให้อาศัย (specialist) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของการนำมาใช้เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืช ดังนั้น การนำแตนเบียนมาใช้ประโยชน์ในด้านการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีหรือแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management) ในการทำเกษตรกรรม จึงเป็นวิธีการที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากสามารถเพาะเลี้ยงแตนเบียนเป็นจำนวนมากได้ง่าย มีต้นทุนต่ำ และปลอดภัย ช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภคได้ ซึ่งปัจจุบันเป็นปัญหาหลักที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพที่สำคัญมากในประเทศไทย การใช้แตนเบียนควบคุมแมลงศัตรูพืชยังช่วยลดต้นทุนการผลิต เพราะเป็นการนำสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ไม่เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทั้งบนบกและแหล่งน้ำ และไม่มีสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานานเหมือนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ

แตนเบียนจัดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่นำมาใช้ในโปรแกรมการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชแล้วประสบความสำเร็จมากที่สุด มีการนำแตนเบียนมาใช้อย่างแพร่หลายทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย ซึ่งในประเทศไทยแตนเบียนที่นิยมเลี้ยงเพื่อประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เช่น แตนเบียน *Bracon hebeter* (รูปภาพที่ 7) สำหรับควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว (*Opisina arenosella*) ที่ระบาดอย่างหนักในประเทศไทยเมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา ทำให้เกิดผลกระทบอย่างยิ่งต่อการส่งออกและราคาที่สูงขึ้นของมะพร้าวในประเทศไทย หรือการใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา (*Trichogramma* spp.) มาเบียนไข่หนอนผีเสื้อศัตรูพืช เป็นต้น โดยศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดดังกล่าว และแจกจ่ายให้กับเกษตรกรทั่วประเทศไทย นอกจากนั้นยังมีแตนเบียนอีกหลายชนิดที่ใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ เช่น *Diadegmainsulare* ใช้ในการควบคุมประชากรหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชอันดับหนึ่งของพืชตระกูลกะหล่ำ (*Brassica* spp.) เป็นต้น

รูปภาพที่ 7 แสดงแตนเบียน *Bracon hebeter* ตัวเต็มวัยเพศเมีย
ภาพโดย นายพรเทพ เกื้อกิจ

เอกสารอ้างอิง

Areekul, B., and Quicke, D.L.J. 2002. A new species of *Yelicones* Cameron (Hymenoptera: Braconidae) from Thailand. **Pan-Pacific Entomologist** 78: 17-22.

Butcher, B.A. 2014. A new species of *Yelicones* Cameron (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae) from Thailand. **Zootaxa** 3764(2): 192-196.

Butcher, B.A., and Quicke, D.L.J. 2010. Revision of the Indo-Australian braconine wasp genus *Ischnobracon*Baltazar (Hymenoptera: Braconidae) with description of six new species from Thailand, Laos and Sri Lanka. **Journal of Natural History** 44: 2187-2212.

Butcher, B.A., Smith, M.A., and Quicke, D.L.J. 2011. A new derived species group of *Aleiodes* parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae) from Asia with description of three new species. **Journal of Hymenoptera Research** 23: 35-42.

Butcher, B.A., Smith, M.A., Sharkey, M.J., and Quicke, D.L.J. 2012. A turbo-taxonomic study of Thai *Aleiodes* (*Aleiodes*) and *Aleiodes* (*Arcaleiodes*) (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae) based largely on COI bar-coded specimens, with rapid descriptions of 179 new species. **Zootaxa** 3457: 1-232.

Charoen niti wat, V. 2015. **Taxo nomy of nocturnal parasitic wasps family Braconidae at Samaesan Island**, **Chonburi Prorince**. Masters Thesis, Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University.

Dolphin, K., and Quicke, D.L.J. 2001. Estimating the global species richness of an incompletely described taxon: an example using parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae). **Biological Journal of the Linnean Society** 73: 279-286.

Malaise, R. 1937. A new insect-trap. **Entomologisk Tidskrift** 58: 148-160.

Newman, E. 1867. A *Proctotrupes* parasitic on a myriapod. **The Entomologist** 46: 342-344.

Quicke, D.L.J. 1997. **Parasitic Wasps**. London: Chapman and Hall.

Quicke, D.L.J. 2015. **The Braconid and Ichneumonid Parasitoid Wasps**: **Biology**, **Systematics**, **Evolution and Ecology.** West Sussex: Wiley-Blackwell.

Quicke, D.L.J., and Butcher, B.A. 2011. Two new genera of Rogadinae (Insecta: Hymenoptera: Braconidae) from Thailand. **Journal of Hymenoptera Research** 23: 23-34.

Quicke, D.L.J., Smith, M.A., Hrcek, J., and Butcher, B.A.2013. *Cystomastacoides* van Achterberg (Braconidae, Rogadinae): first host record and descriptons of three new species from Thailand and Papua New Guinea. **Journal of Hymenoptera research** 31: 65-78.

Shaw, M.R., and Huddleston, T. 1991. **Classification and biology of braconid wasps (Hymenoptera**: **Braconidae).** London: Royal Entomological Society of London.

Yu, D.S., van Achterberg, C., and Horstmann, K. 2005. **Taxonomy**, **Biology**, **Morphology and Distribution**. World Ichneumonoidea 2004, Vancouver