“ต่อหัวเสือ สร้างรายได้ สร้างอาชีพ ส่งเสริมอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น”

ประจำปี ๒๕๖๘

อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม

จัดทำโดย

องค์การบริหารส่วนตำบลกุตาไก้

อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม

ข้อมูลพื้นฐานต่อหัวเสือ

ต่อหัวเสือ | Paper Wasps

Tags: ต่อหัวเสือ, ต่อ ชื่อสามัญ: Paper Wasps

ชื่อวิทยาศาสตร์: ***Vespa affinis (Linnaeus), Vespa tropica***

Family: **Vespidae**

Order: **Hymenoptera**

๑. ลักษณะรูปร่าง

ตัวเต็มวัยลักษณะของลำตัวมี สีดำ ปีกสีน้ำตาล ท้องมีแถบสีส้มปนเหลือง คล้ายๆลายเสือ ซึ่งต่อลายเสือ *Vespa affinis* จะมีลักษณะคล้ายกับ*Vespa tropica* แตกต่างกันที่ลายตรงบริเวณส่วนท้อง *V. affinis* จะมีลายสีส้มดำส่วน *V. tropica* มีลายดำสลับส้มต่อหัวเสือมีขนาดลำตัวยาว ๓.๐๐-๓.๕๐ cm. ลักษณะหนวดเป็นแบบหักข้อศอก (geniculate) ต่อหัวเสือมีเหล็กใน (sting) ซึ่งจะซ่อนอยู่ตรงปลายสุดของลำตัว

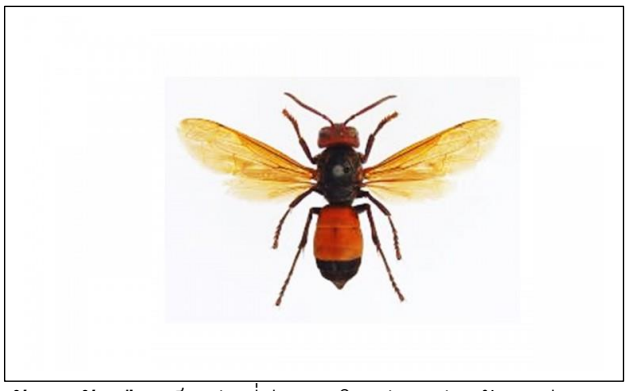
๒. วงจรชีวิต

ระยะไข่ (egg) ตัวอ่อน (larva) ดักแด้(pupa) และตัวเต็มวัย (adult) ไข่มีระยะเวลาประมาณ ๘-๑๐ วัน จากนั้นจึงกลายเป็นระยะตัวอ่อน ระยะตัวอ่อนจะพัฒนาทั้งหมด ๔ ระยะ โดยเฉลี่ยระยะตัวอ่อนอยู่ที่ ๖-๑๒ วัน ก่อนที่จะเป็นดักแด้ ระยะดักแด้มีระยะเวลาอยู่ที่ ๙-๑๖ วัน ตัวเต็มวัยอยู่ได้ ๓๐-๑๘๐ วัน ระยะเวลาจากไข่จนถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา ๓๐-๔๐ วัน

๓. ประเภทของตัวต่อ

ประเภทของตัวต่อมีหลากหลาย แต่โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น **ต่อสังคม (social wasps)** และ **ต่อเดี่ยว (solitary wasps)** ต่อสังคม เช่น ต่อหัวเสือ แตนกระดาษ จะอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูง สร้างรังขนาดใหญ่ และมีความก้าวร้าวเมื่อถูกคุกคาม ส่วนต่อเดี่ยว เช่น ต่อโคลน ต่อจักจั่น ต่อหม้อ จะอาศัยอยู่ลำพัง สร้างรังเล็ก ๆ ของตัวเอง และมักจะไม่ก้าวร้าว เว้นแต่จะถูกรบกวน

๓.๑ ต่อสังคม (social wasps)



ตัวต่อหัวเสือ เป็นต่อที่มีขนาดใหญ่ รูปร่างป้อม มีสีเหลืองสลับดำสร้างรังขนาดใหญ่จากเศษไม้และน้ำลาย

ตัวต่อกระดาษ หรือ **แตนกระดาษ** (Paper wasp)

ตัวต่อเหลือง (Yellow jacket) เป็นแมลงที่อยู่ในวงศ์เดียวกับตัวต่อและต่อหัวเสือ มีลักษณะเด่นคือมีสีเหลืองสลับดำเป็นปล้อง ๆ ที่ลำตัว ตัวต่อสีเหลืองมีขนาดเล็กกว่าต่อหัวเสือ แต่มีเหล็กในที่สามารถต่อยได้หลายครั้ง พวกมันมักสร้างรังอยู่ใต้ดินหรือในโพรงต่าง ๆ

ตัวต่อหลุม หรือ ต่อหัวเสือแถบใหญ่ : (The Greater Banded Hornet) เป็นแมลงอันตรายลักษณะของลำตัวมีสีดำ ปีกสีน้ำตาล ท้องมีแถบสีส้มปนเหลือง (คล้ายๆ ลายเสือ) มีขนาดลำตัวยาว ๒-๓ เซนติเมตร วิธีสังเกตจะมีปล้องสีส้มที่ท้องเพียงปล้องเดียวนิยมสร้างรังในโพรงดิน

๓.๒ ต่อเดี่ยว (solitary wasps)

ตัวต่อโคลน (Mud Dauber) เป็นแมลงจำพวกตัวต่อที่สร้างรังจากโคลน จะมีสีดำหรือสีน้ำเงินเข้ม และมีรูปร่างเรียวยาว

ตัวต่อจักจั่น (Cicada killer wasp) เป็นแมลงจำพวกต่อชนิดหนึ่ง ที่มีลักษณะเด่นคือตัวขนาดใหญ่ สีดำหรือสีน้ำตาล มักมีแถบสีเหลืองบนท้อง และมีพฤติกรรมล่าจักจั่นเพื่อเป็นอาหารของตัวอ่อน

ต่อแมงมุม (Spider wasps): ล่าแมงมุมและทำให้เป็นอัมพาต, นำไปสะสมในรังเป็นอาหารของลูกอ่อน, รังอาจอยู่ในดิน, ซอกหิน, หรือตามซอกอาคาร.

ตัวต่อทราย (Sand wasp หรือ Bembix) คือเป็นแมลงในวงศ์ย่อย Bembicinae ที่มีลำตัวอ้วนยาวประมาณ ๒-๒.๕ ซม. หรือ ๐.๘-๑ นิ้ว มีสีดำสลับลายเหลืองหรือเขียวอมเหลือง ตัวต่อทรายมีริมฝีปากบน (labrum) ที่เป็นทรงสามเหลี่ยมยาว ทำให้ดูเหมือนมีจะงอยปาก รังของตัวต่อทรายเป็นโพรงในทราย

๔. ประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการ

ตัวอ่อนต่อหัวเสือมีทั้งประโยชน์และโทษต่อมนุษย์ โดยเฉพาะตัวอ่อนต่อหัวเสือ มีสรรพคุณทางอาหาร โดยถือเป็นอาหารพื้นบ้านที่นิยมบริโภค การบริโภคตัวอ่อนต่อหัวเสือสามารถให้โปรตีนคุณภาพสูงจากแมลงและวิตามินสูง แต่ก็มีความเสี่ยงจากการแพ้สารโปรตีนในตัวอ่อนได้ หากไม่เคยกินมาก่อน นอกจากนี้ การเก็บรังต่อเพื่อนำตัวอ่อนมาบริโภคต้องระมัดระวัง เนื่องจากต่อหัวเสือมีพิษร้ายแรงกว่าผึ้ง

๕.๑ คุณค่าทางอาหารและโภชนาการ:

๑) **เป็นแหล่งโปรตีนสูง:** ตัวอ่อนต่อมีโปรตีนสูง ซึ่งเป็นสารอาหารสำคัญสำหรับร่างกาย ซึ่งแมลงหลายชนิดมีปริมาณโปรตีนสูงเทียบเท่าหรือมากกว่าเนื้อสัตว์บางชนิด และมีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน

ประโยชน์ต่อสุขภาพ:

๑. **เสริมสร้างกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อ:** โปรตีนจากแมลงมีส่วนช่วยในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อและซ่อมแซมส่วนที่สึกเหรอ

๒. **บำรุงสมองและระบบประสาท:** แมลงบางชนิดมีวิตามินบี ๑๒ และกรดไขมันโอเมก้า-๓ ที่มีประโยชน์ต่อสมองและระบบประสาท

๓. **เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน:** แมลงมีสารอาหารที่ช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย.

๔. **ช่วยในการลดน้ำหนัก:** โปรตีนสูงและไขมันต่ำในแมลงช่วยให้อิ่มนานและลดความอยากอาหาร.

๕. **ส่งเสริมสุขภาพลำไส้:** ไคตินในแมลงมีคุณสมบัติต้านการอักเสบและเป็นอาหารของแบคทีเรียชนิดดีในลำไส้.

๒) **เป็นแหล่งวิตามิน:** ตัวอ่อนต่อมีวิตามินหลายชนิด ซึ่งวิตามินในแมลงมีประโยชน์ต่อร่างกายหลายประการ โดยเฉพาะวิตามินบีรวมและวิตามินที่ละลายในไขมันบางชนิด วิตามินเหล่านี้มีส่วนสำคัญต่อกระบวนการเมตาบอลิซึม การทำงานของระบบประสาท การมองเห็น และการสืบพันธุ์

วิตามินบีรวม: แมลงเป็นแหล่งของวิตามินบีหลายชนิด เช่น วิตามินบี ๑๒, ไบโอติน, กรดโฟลิก, ไนอาซิน, กรดแพนโทเทนิก, ไพริดอกซีน, ไรโบฟลาวิน และไทอามีน วิตามินเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการเมตาบอลิซึมของอาหาร โดยทำหน้าที่เป็นโคเอนไซม์ นอกจากนี้ วิตามินบี ๑๒ ยังมีความสำคัญต่อการทำงานของระบบประสาท การสร้างเม็ดเลือดแดง และสุขภาพผิว ผม เล็บ

วิตามินที่ละลายในไขมัน: วิตามินอี (โทโคฟีรอล) และวิตามินเอ (เรตินอล) เป็นวิตามินที่ละลายในไขมันที่พบในแมลงบางชนิด วิตามินอีมีบทบาทในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในไขมัน ส่วนวิตามินเอมีความสำคัญต่อการสืบพันธุ์และการมองเห็น

๓) **แร่ธาตุ** นอกจากวิตามินแล้ว แมลงยังอุดมไปด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น แคลเซียม เหล็ก สังกะสี และฟอสฟอรัส ซึ่งมีความสำคัญต่อสุขภาพของกระดูก ฟัน และระบบภูมิคุ้มกัน

ประโยชน์ของแร่ธาตุในแมลง:

- **แคลเซียม:** จำเป็นต่อการสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง.
- **ธาตุเหล็ก:** ช่วยในการสร้างเม็ดเลือดแดง และป้องกันภาวะโลหิตจาง.
- **สังกะสี:** ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย.
- **แมงกานีส:** มีบทบาทในกระบวนการเผาผลาญอาหารและจำเป็นต่อกระดูกที่แข็งแรงและระบบภูมิคุ้มกัน.
- **โพแทสเซียม:** เป็นอิเล็กโทรไลต์ที่สำคัญต่อการทำงานของเซลล์และเส้นประสาท.
- **ฟอสฟอรัส:** มีส่วนช่วยในการสร้างกระดูกและฟัน และมีความสำคัญต่อการทำงานของเซลล์และเนื้อเยื่อ.

๔) **สารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์** สารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่พบได้ทั่วไปในพืช ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตัวต่อ (propolis) ซึ่งเป็นสารที่ตัวต่อเก็บรวบรวมจากเปลือกไม้และส่วนต่าง ๆ ของพืช

สารประกอบฟีนอล: เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีโครงสร้างพื้นฐานคือวงแหวนเบนซีนที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl group) เกาะอยู่ มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ช่วยปกป้องเซลล์จากความเสียหายที่เกิดจากอนุมูลอิสระ มีส่วนช่วยในการป้องกันโรคต่างๆ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือดและมะเร็ง **ในตัวต่อสารประกอบฟีนอล**ที่พบได้บ่อย ได้แก่ กรดคาเฟอิก, กรดพาราคูมาริก, และกรดคลอโรจีนิก

ฟลาโวนอยด์:เป็นสารประกอบฟีนอลชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้างพื้นฐานเป็น ๒-ฟีนิลโครเมน-๔-วัน (๒-phenylchromen-๔-one) มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและมีประโยชน์ต่อสุขภาพหลายประการ เช่น ต้านการอักเสบ ต้านมะเร็ง และส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกัน **ในตัวต่อ ฟลาโวนอยด์** ที่พบได้บ่อย ได้แก่ เควอซิติน, รูติน, และนารินจีนิน

๕) **พลังงาน** ตัวอ่อนของต่อหัวเสือมีปริมาณพลังงานที่ค่อนข้างสูง โดย ๑๐๐ กรัมของตัวอ่อนต่อหัวเสือให้พลังงาน ประมาณ ๑๔๐-๒๓๐ กิโลแคลอรี

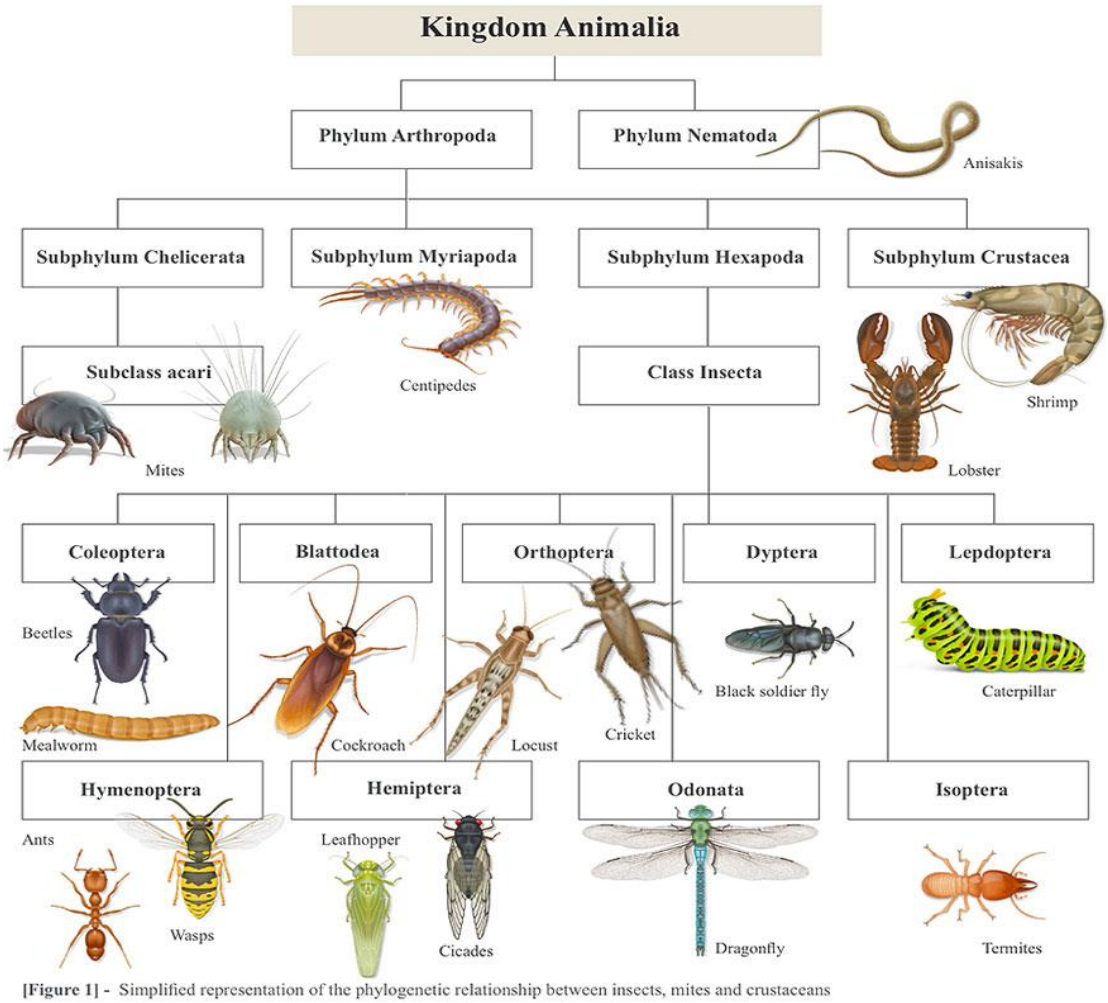
๖) **ประโยชน์ของต่อหัวเสือ:**

- **ควบคุมแมลงศัตรูพืช:** ต่อหัวเสือเป็นนักล่าแมลง ช่วยลดจำนวนแมลงที่อาจเป็นอันตรายต่อพืชผลทางการเกษตร เช่น แมลงวัน, หนอนผีเสื้อ, ตั๊กแตน, เพลี้ยอ่อน, และจักจั่น.
- **การเลี้ยงเพื่อเศรษฐกิจ:** รังต่อหัวเสือและตัวอ่อนของต่อหัวเสือเป็นที่ต้องการของตลาด สามารถนำไปประกอบอาหาร หรือนำมาสกัดเป็นยาบำรุงได้.
- **การเป็นผู้ช่วยผสมเกสร:** ต่อหัวเสือบางชนิดมีส่วนช่วยในการผสมเกสรดอกไม้.
- **การควบคุมประชากรแมลง:** โดยรวมแล้ว ต่อหัวเสือช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศโดยการควบคุมประชากรแมลงต่าง ๆ.

การแพ้แมลงจากการรับประทาน Edible Insect Allergy

พญ. อัญชลี เสนะวงษ์
ภูมิแพ้และภูมิคุ้มกันวิทยา
สถาบันภูมิแพ้ BNH Asthma and Allergy center

ปัจจุบันเริ่มมีการรับประทานแมลงเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเป็นแหล่งของสารอาหารโปรตีน หรือเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมการประกอบอาหารท้องถิ่น แมลงที่มักรับประทานเหล่านี้ อยู่ในอาณาจักร Animalia ในไฟลั่ม Arthropoda ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับ กุ้ง กั้ง ปู ไรฝุ่น ตะขาบหรือแมลงสาบ ดังรูปที่ ๑



[Figure 1] - Simplified representation of the phylogenetic relationship between insects, mites and crustaceans

Edible Insect Allergy รูปที่ ๑ phylogenetic relationship ระหว่างแมลง, ไรฝุ่น และสัตว์ทะเลเปลือกแข็ง

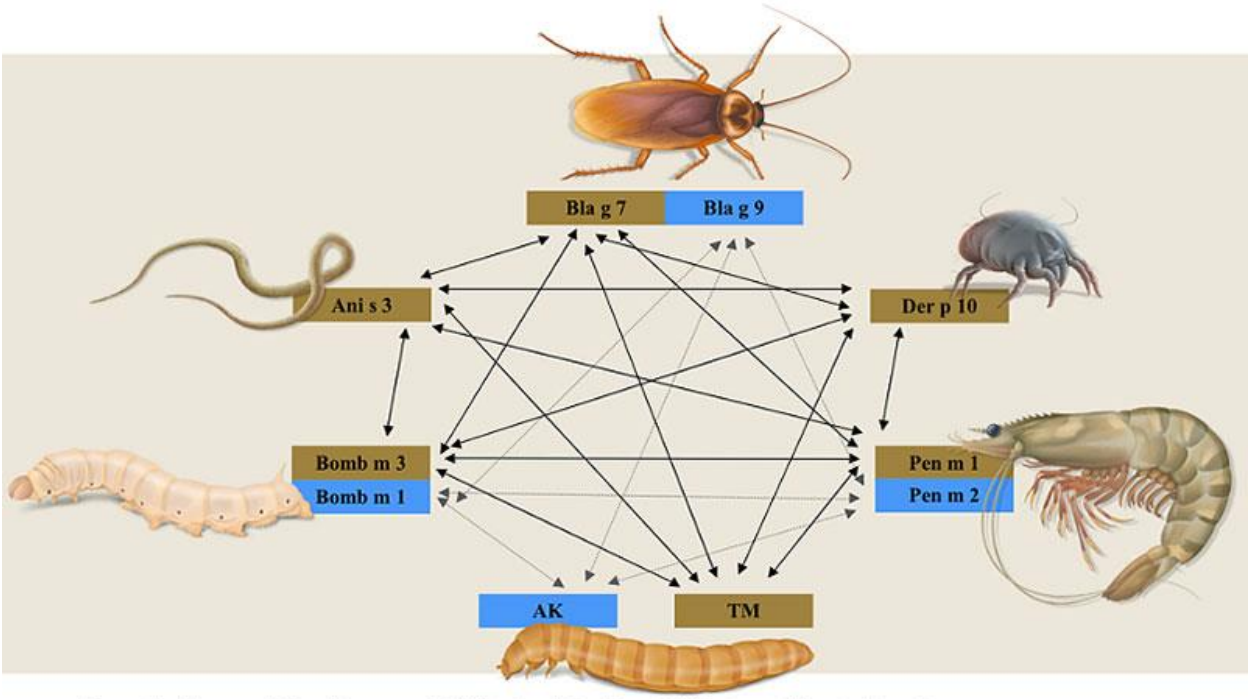
มีรายงานการแพ้โดยอาจแพ้รุนแรงร้ายแรงถึงชีวิตได้ พบรายงาน case reports เกี่ยวกับอาการแพ้อาหารจากแมลงที่กินได้ ดังนี้ ตัวอ่อนของด้วง: larvae of beetles (mealworm: หนอนนก, sago worm: หนอนสาคู, lentil weevil: ด้วงงวง), ตัวอ่อนของผีเสื้อกลางคืน: larvae of moths (silkworm: หนอนไหม, mopane worm: หนอนโมเพน, pine processionary caterpillar: หนอนบุ้งปลอกสน, woolly bear caterpillar หนอนผีเสื้อขนปุกปุย) และแมลงอื่นๆ เช่น locusts, grasshoppers (ตั๊กแตน), crickets (จิ้งหรีด) และผึ้ง นอกจากนี้ยังมีรายงานอาการแพ้หลังจากกินคาร์ไมน์ ซึ่งเป็นสารเติมแต่งสี ได้จากแมลงชื่อ Dactylopius coccus var. Costa ตัวเมีย โดยพบอุบัติการณ์การแพ้ต่อหนอนไหมบ่อยที่สุด

จากการรวบรวมการศึกษาในประเทศไทยพบว่ามีผู้ป่วยภัยแมลงทั้งหมด ๑๘ คนจาก ๑๔๐ คน ที่ให้ประวัติรับประทาน ในกลุ่มนี้แบ่งเป็นคนที่แพ้ ดักแด้หนอนไหมหรือ Silkworm larva ๘ คน, ตั๊กแตน Grasshopper ๔ คน, จิ้งหรีด Cricket ๓ คน และ หนอนไม้ไผ่ หรือ รถด่วน Bamboo caterpillar ๓ คน ดังรูปที่ ๒

รูปที่ ๒ แมลงที่กินได้ ซึ่งมีรายงานเป็นสาเหตุหลักทำให้เกิดอาการแพ้ (หนอนไหม, ตั๊กแตน, จิ้งหรีด และรถด่วนตามลำดับ)

เหตุใดจึงแพ้แมลงจากการรับประทาน พบสาเหตุได้ ๒ กลไกคือ

มาจากการแพ้ข้ามกลุ่มของสารแพ้ที่มีความคล้ายคลึงกันจาก ไรฝุ่น แมลงสาบ และแมลง มีชื่อว่า อาจีนีนไคเนส (arginine kinase) และโทโปรไมโอซิน (tropomyosin) ซึ่งสารเหล่านี้พบว่าสามารถแพ้ข้ามกลุ่มไปยังสปีชีส์อื่นๆ เช่น สัตว์ทะเลเปลือกแข็ง, แมลงสาบ, พยาธิ หรือไรฝุ่นได้ รูปที่ ๓ โดยพบมีความคล้ายคลึงกันของโมเลกุลได้ถึง ๗๐% ในกลุ่มนี้ผู้ป่วยจะมีอาการภูมิแพ้อากาศจากไรฝุ่นหรือเปลือกแมลงสาบอยู่แล้ว ต่อมาเมื่อรับประทานแมลงจึงเกิดอาการแพ้



[Figure 4] - Cross-reactivity of tropomyosin (TM) and arginine kinase (AK) between different allergenic sources

รูปที่ ๓ การแพ้ข้ามกลุ่มของสารแพ้ระหว่างแมลงและสัตว์อื่นๆ

Histamine poisoning จากการที่ในเนื้อแมลงเองนั้นประกอบไปด้วยสารพิษฮิสตาสูง โดยหากมีการสลายสารพิษนี้ในร่างกายไม่ทันกว่าการได้รับมาจะทำให้เกิดอาการแพ้ได้ และเกิดสามารถเกิดอาการแพ้รุนแรงนาไฟแลคซิสได้ มีรายงานการระบาดของการรับประทานแมลง ในนักเรียน ๒๒๗ คน เมื่อปี ๒๕๕๗ จาก โดยสาเหตุหลักมาจากตั๊กแตน (grasshoppers) และหนอนไหม (silkworm pupae) ซึ่งได้มีการตรวจระดับของวิตามินในแมลงดังกล่าวพบว่ามีค่าสูงระดับปกติเป็นอย่างมาก

อาการและอาการแสดง

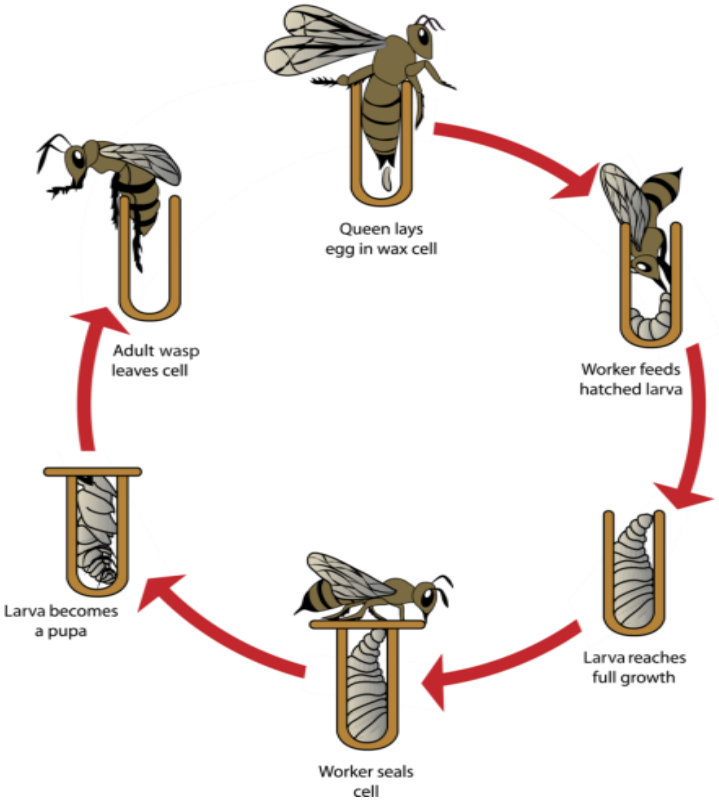
อาการแพ้ อาจมีอาการคันตามตัว ผื่นแดง ปากบวมตาบวม หรือรุนแรงจนหายใจไม่ออก หลอดลมตีบตันอาเจียนคลื่นไส้ หรือมีภาวะความดันต่ำได้ โดยมักเป็นหลังกินรับประทานเป็นนาทีถึงชั่วโมง ขึ้นอยู่กับปริมาณและการดูดซึม

การตรวจวินิจฉัย

การวินิจฉัยอาศัยจากการซักประวัติและการตรวจร่างกายเป็นสำคัญ โดยหากมีผู้ป่วยคนอื่นที่มีอาการคล้ายกันจากการรับประทานจะทำให้สงสัยเป็นอย่างมาก การตรวจหาสารประกอบอาจีนีนไคเนส (arginine kinase) และโทโปรไมโอซิน(tropomyosin) สามารถบ่งบอกได้ถึงบ่งบอกการแพ้ข้ามกลุ่มจากไรฝุ่น แมลงสาบ หรือสัตว์ทะเลเปลือกแข็ง และการตรวจหาระดับ histamine ในเนื้อแมลงสามารถบอกได้ถึงสาเหตุ histamine poisoning ได้

วงจรชีวิตของตัวต่อ

วงจรชีวิตของรังต่อเริ่มต้นในช่วงต้นฤดูใบไม้ผลิด้วยตัวต่อราชินีตัวใหม่ และสิ้นสุดในฤดูหนาวด้วยการตายของราชินีของรัง รังต่อแต่ละรังมีระบบวรรณะเดียวกัน คือ ต่อราชินีตัวหนึ่งที่วางไข่ ต่องานตัวเมียที่เป็นหมัน และต่อตัวผู้



ฤดูใบไม้ผลิ – จุดเริ่มต้นของอาณานิคมใหม่

- ☐ ราชินีตัวต่อที่มีความสมบูรณ์พันธุ์จะออกมาจากการจำศีลในฤดูหนาวเพื่อค้นหาสถานที่ที่เหมาะสมในการสร้างรัง
- ☐ ตัวต่อแต่ละตัวจะผ่านการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างสมบูรณ์ตั้งแต่ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ จนกระทั่งกลายเป็นตัวต่อที่โตเต็มวัยในห้องรัง
- ☐ รังต่อประกอบด้วยไม้ที่ถูกเคี้ยวผสมกับน้ำลายของตัวต่อเอง ซึ่งเรียกว่าเยื่อไม้ ราชินีจะสร้างเซลล์และวางไข่ไว้ภายใน ซึ่งนางจะเลี้ยงดูให้เป็นตัวต่องานตัวแรก ตัวต่อเหล่านี้จะรับหน้าที่สร้างรัง เลี้ยงดูลูกอ่อน และหาอาหารสำหรับรังที่กำลังขยายตัว
- ☐ ราชินีจะวางไข่เต็มเวลาและผลิตไข่ได้วันละ ๒๐๐-๓๐๐ ฟอง เธอยังปล่อยฟีโรโมนเพื่อรวมกลุ่มกันเป็นหนึ่งเดียวอีกด้วย

ฤดูร้อน – การขยายตัวของอาณานิคม

- อาณาจักรและรังเติบโตอย่างรวดเร็ว – ในฤดูใบไม้ผลิจะมีตัวต่อในรังประมาณ ๕,๐๐๐ ตัว ในขณะที่ช่วงกลางฤดูร้อนอาจมีตัวต่อมากถึง ๑๐,๐๐๐ ตัว!
- รังจะเติบโตจากขนาดลูกกอล์ฟไปเป็นลูกฟุตบอลเมื่อจำนวนแมลงในอาณาจักรเพิ่มมากขึ้น (ตัวต่อสามารถสร้างรังเป็นรูปร่างใดก็ได้เพื่อให้พอดีกับพื้นที่ที่มีอยู่)

ปลายฤดูร้อน – จุดสุดยอดของอาณานิคม

- เมื่อใกล้สิ้นฤดูร้อน การเติบโตของอาณาจักรจะถึงจุดสูงสุด และราชินีจะผลิตไข่ที่พัฒนาไปเป็นราชินีตัวใหม่และตัวต่อที่มีความสมบูรณ์พันธุ์

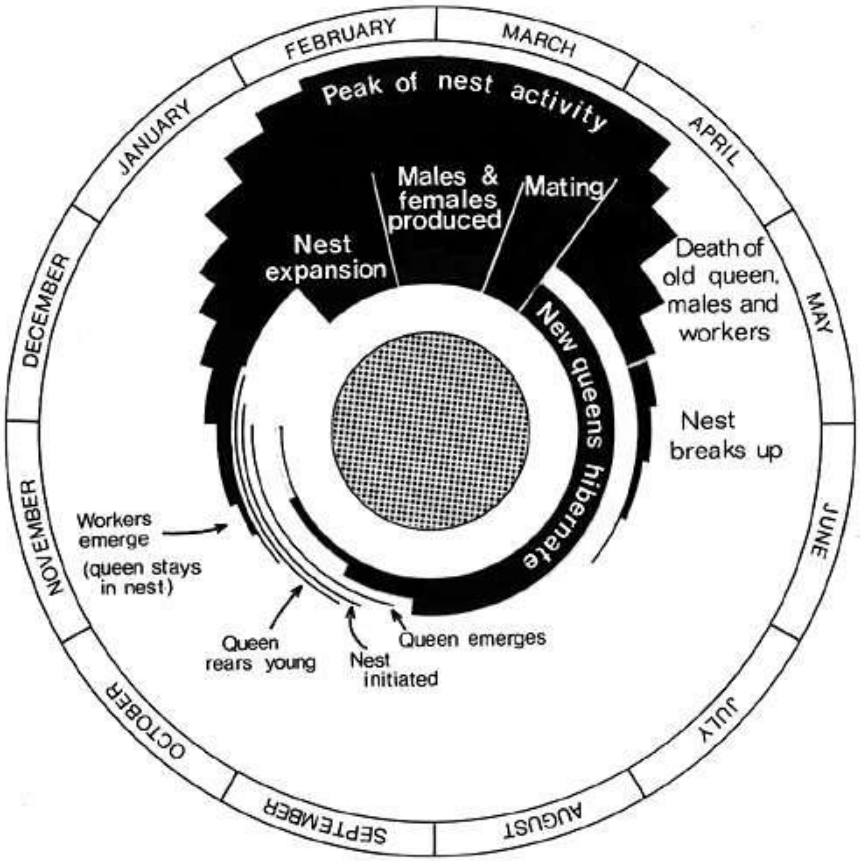
ฤดูใบไม้ร่วง – การลดลงของอาณานิคม

- เมื่ออากาศเริ่มเย็นลง ราชินีที่มีอยู่ก็เข้าสู่ช่วงสุดท้ายของชีวิต และโครงสร้างทางสังคมภายในอาณาจักรก็เริ่มพังทลายลง
- ตัวต่อที่เหลือไม่มีพันธะผูกพันกับรังและกินอาหารที่มีน้ำตาล เช่น ผลไม้เน่า และในบางกรณีคืออาหารกลางวันของคุณ!
- ราชินีตัวใหม่จะออกจากรังและได้รับการปฏิสนธิโดยตัวต่อตัวผู้ ก่อนจะหาสถานที่จำศีลในช่วงฤดูหนาวจนถึงปีถัดไป

ปลายฤดูใบไม้ร่วง/ฤดูหนาว – สิ้นสุดอาณานิคม

- ทั้งรังและอาณาจักรจะตายหมด

ต่อสังคมเป็นหนึ่งในสังคมสัตว์ที่ซับซ้อนที่สุดที่รู้จัก ซึ่งสมาชิกทุกตัวในรังจะร่วมมือกัน ต่องานช่วยเลี้ยงดูลูกของราชินีสืบพันธุ์ แต่ยังหาอาหารและปกป้องรังอีกด้วย



วงจรชีวิตของสัตว์จำพวก [Vespula]

แตนเยอรมันและแตนทั่วไปสร้างรังที่ประกอบด้วยเซลล์คล้ายรังรังผึ้งซึ่งมีขนาดประมาณลูกฟุตบอล แต่แตนเหล่านี้สามารถเติบโตได้ใหญ่ขึ้นมากหากพวกมันรอดชีวิตผ่านฤดูหนาวไปได้

ส่วนประกอบทั่วไปของวงจรชีวิตของตัวต่อมีดังนี้:

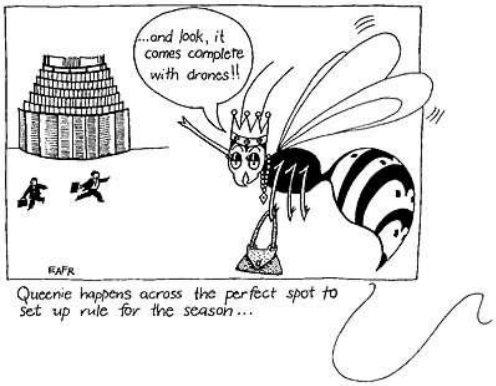
๑. ในฤดูใบไม้ผลิ ราชินีจะออกมาจากการจำศีลและสร้างรังใหม่
๒. ในช่วงฤดูร้อน รังจะขยายตัวและจำนวนนกงานจะเพิ่มขึ้น
๓. ในฤดูใบไม้ร่วง รังจะผลิตตัวผู้ (โดรน) และตัวเมีย (ราชินีตัวใหม่) ซึ่งสามารถสืบพันธุ์ได้
๔. ในฤดูหนาว ราชินีตัวใหม่จะบินหนีจากรังและจำศีล และรังก็มักจะตาย (บางครั้งรังสามารถผ่านพ้นฤดูหนาวไปได้และข้ามช่วง "รังใหม่")

รังเริ่มต้น

๑. ต่อราชินีตื่นจากการจำศีลในฤดูใบไม้ผลิ หลังจากกินอาหารและสำรวจอยู่ครู่หนึ่ง เธอก็เริ่มสร้างรังในที่มืดและแห้ง โดยปกติแล้วเธอจะเลือกสถานที่ที่อบอุ่น มักจะอยู่ในบริเวณที่มีแสงแดดส่องถึง แต่ก็อาจอยู่ในห้องใต้หลังคา หลังคาบ้าน ชายคา หรือผนังบ้าน และสามารถบินได้ไกลถึง ๗๐ กิโลเมตรเพื่อค้นหารังที่สมบูรณ์แบบ

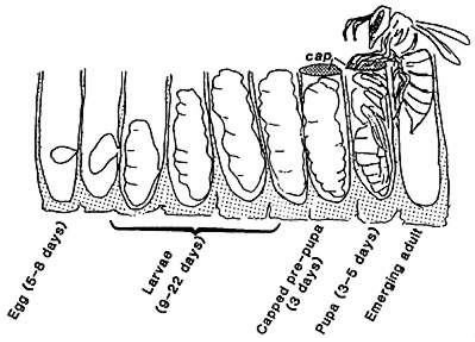
๒. เธอสร้างโครงสร้างเซลล์คล้ายรังผึ้งจากเส้นใยไม้ เส้นใยไม้จะถูกเคี้ยวและติดกาวเข้าด้วยกันด้วยน้ำลายตัวต่อเพื่อสร้างวัสดุคล้ายกระดาษมาเช่

๓. ในแต่ละเซลล์ของรังใหม่ ราชินีจะวางไข่เพียงฟองเดียว ซึ่งจะฟักออกมาเป็นตัวอ่อนภายใน ๕-๘ วัน ราชินีจะรวบรวมน้ำตาลและจับแมลงชนิดอื่นๆ (เพื่อหาโปรตีน) เพื่อเป็นอาหารให้ตัวอ่อน หลังจากลอกคราบ ๕ ครั้ง นานประมาณ ๑๕ วัน ตัวอ่อนแต่ละตัวจะหมุนหมวกไหมคลุมเซลล์และเข้าดักแด้ การเข้าดักแด้ใช้เวลา ๘-๑๘ วันก่อนที่ตัวต่องานตัวเต็มวัยจะออกมา โดยรวมแล้วใช้เวลาประมาณ ๒๘-๔๘ วันจากไข่เป็นตัวเต็มวัย แม้ว่าระยะเวลาในแต่ละระยะจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม



ราชินีกำลังค้นหารังที่เหมาะสม การ์ตูน: แอนน์ โรส

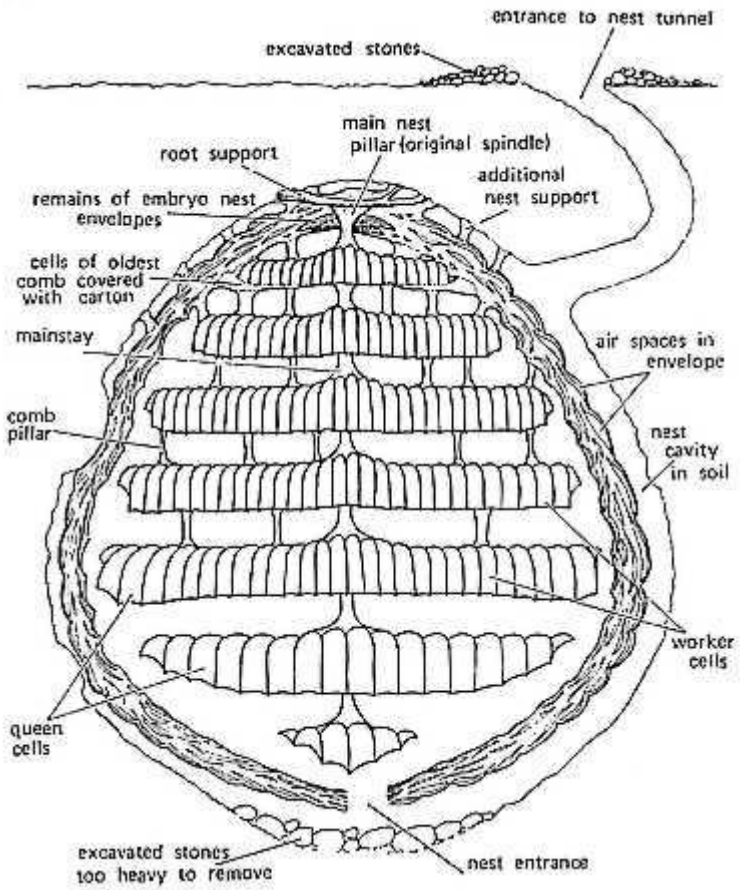
ราชินีกำลังสร้างรัง



การพัฒนาไข่ต่อ

บางครั้งราชินีตัวอื่นจะพยายามขโมยรังแทนที่จะพยายามสร้างรังของตนเอง มีการต่อสู้กันอย่างยาวนานระหว่างราชินีเพื่อแย่งชิงความเป็นเจ้าของรัง นี่เป็นหนึ่งในเหตุผลที่รังตั้งรกรากจำนวนมาก (ซึ่งราชินียังคงทำงานเพียงลำพัง) ไม่สามารถตั้งรกรากได้ นอกจากนี้ น้ำพุที่เย็นและชื้นยังลดจำนวนรังที่สร้างรัง เมื่อราชินีมีตัวต่องานห้าถึงเจ็ดตัวมาช่วย เธอจะอยู่ในรังและวางไข่ไปตลอดชีวิต รังจะเติบโตอย่างรวดเร็ว และน่าจะอยู่ได้นานหลายเดือน

การขยายรังและคนงาน



ภาพตัดขวางแบบมีสไตล์ของรังต่อสังคม

รังผึ้งแต่ละชั้นจะถูกต่อเติมใต้ชั้นรังเดิม เพื่อให้รังผึ้งเติบโตต่ำลง บางครั้งรังผึ้งอาจสร้างชั้นรังผึ้งมากถึง ๒๐ ชั้น ยึดด้วยเสาสูงพอที่ผึ้งงานจะเข้าไปเลี้ยงตัวอ่อนที่กำลังเจริญเติบโตได้

เปลือกรังถูกขยายออกเพื่อห่อหุ้มรวงผึ้งใหม่ และมีช่องภายในที่กักเก็บอากาศไว้เพื่อเป็นฉนวนและรักษาความอบอุ่นให้กับรัง รังต่อจะทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๓๑°C

ในช่วงสามถึงสี่วันแรกหลังจากที่ตัวต่อโผล่ออกมา ตัวต่องานตัวใหม่จะอยู่ในรังและช่วยป้อนอาหารตัวอ่อนที่กำลังเจริญเติบโต เมื่อตัวต่อโตขึ้น พวกมันจะทำหน้าที่ต่าง ๆ กันออกไป เช่น ออกจากรังเพื่อเก็บน้ำและใยไม้เพื่อขยายรัง น้ำจะถูกใช้เพื่อเจาะและขยายทางเข้ารัง ตัวต่อจะคายน้ำลงบนบริเวณที่ต้องการขยาย และผสมกับวัสดุที่จะกำจัดเพื่อสร้างเม็ดอาหาร จากนั้นเม็ดอาหารจะถูกนำออกจากรัง

หลังจากสร้างรังได้ระยะหนึ่ง ตัวต่องานก็จะเปลี่ยนไปหาอาหาร พวกมันได้รับพลังงานจากน้ำหวานหรือน้ำหวานจากน้ำค้าง และโปรตีนจากแมลงหรือซากสัตว์

ต่องานมีเอนไซม์ในลำไส้น้อยมาก จึงย่อยอาหารที่เก็บสะสมไว้ได้ไม่มากนัก พวกมันจะนำอาหารดิบเข้าไปในรังและส่งต่อให้ตัวต่องานตัวอื่นที่ให้อาหารแก่ตัวอ่อนที่หิวโหย ในทางกลับกัน ตัวอ่อนจะปล่อย “ซุป” ที่ย่อยแล้วออกมาเป็นก้อนครีมๆ ซึ่งมีสารอาหารครบถ้วนที่ตัวต่องานต้องการ การแลกเปลี่ยนอาหารแบบนี้เรียกว่า

“การให้อาหารแบบโทรโฟแลกซิก” และเป็นส่วนสำคัญของการติดต่อทางสังคมระหว่างตัวต่องานกับตัวอ่อนที่กำลังเจริญเติบโต

ในการออกหาอาหารส่วนใหญ่ ตัวต่อจะรวบรวมอาหารในระยะไม่กี่ร้อยเมตรจากทางเข้ารัง แต่บางครั้งก็อาจเดินทางไกลถึงหนึ่งกิโลเมตร ตัวต่ออาจเดินตามกันไปหาแหล่งอาหารที่ดี แต่พวกมันไม่สามารถบอกตำแหน่งของอาหารซึ่งกันและกันได้เหมือนผึ้ง นอกจากนี้ พวกมันยังถูกบังคับให้กินอาหารในสภาพอากาศหนาวเย็นหรือฝนตก เพราะพวกมันไม่ได้สะสมน้ำผึ้งหรือละอองเรณูเหมือนผึ้ง

หลังจากหาอาหารอยู่ระยะหนึ่ง ตัวต่องานก็กลับมาใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในรังอีกครั้ง คราวนี้เป็นตัวต่อเฝ้าบริเวณทางเข้ารัง ตัวต่องานเกือบทั้งหมดจะตายก่อนอายุ ๓ สัปดาห์

ตัวต่องานเป็นตัวเมียที่เป็นหมัน ราชินีจะปล่อยฟีโรโมนที่ขัดขวางการพัฒนาการสืบพันธุ์ของตัวต่อ หากราชินีตาย ตัวต่อจะเริ่มสร้างรังไข่ภายในสองสามสัปดาห์ และสามารถวางไข่ได้ในที่สุด อย่างไรก็ตาม ตัวต่อที่ฟักออกมาจากไข่เหล่านี้มักจะเป็นตัวผู้เสมอ

การผลิตโดรนและราชินี

โดรน

ในช่วงปลายฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง รังต่อจะเริ่มผลิตตัวต่อที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ เรียกว่า "ไจน์" ตัวผู้ (โดรน) มักจะฟักออกมาจากเซลล์ของตัวผู้ และจะปรากฏประมาณ ๒ สัปดาห์ก่อนราชินี โดรนคือตัวผู้ที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ ซึ่งจะปรากฏเฉพาะในช่วงปลายฤดูร้อนหรือฤดูใบไม้ร่วงเท่านั้น

ราชินีจะเกิดในรังที่ขยายใหญ่เป็นพิเศษในรวงใกล้โคนรัง โดยเฉลี่ยแล้วรังต่อจะผลิตราชินีได้ประมาณ ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ ตัวต่อฤดูกาล ราชินีอาจอยู่ในรังเพื่อสะสมไขมันสำหรับฤดูหนาว ส่วนตัวผู้จะอยู่ในรังจนกว่าราชินีจะขับไล่พวกมันออกไป จากนั้นพวกมันจะอยู่ห่างจากรังและหาอาหารในขณะที่รอโอกาสผสมพันธุ์กับราชินี

โดรนที่ออกจากรังมักจะรวมตัวกันอยู่รอบ ๆ ต้นไม้หรือวัตถุเด่น ๆ บนที่สูง พวกมันบินวนไปมารอบ ๆ วัตถุเหล่านั้นอย่างต่อเนื่อง และรีบเข้ามาผสมพันธุ์กับราชินีตัวใดก็ตามที่บินเข้ามาในฝูงผสมพันธุ์ อสุจิของตัวผู้จะถูกเก็บไว้ในถุงขนาดเล็ก (เรียกว่าสเปอร์มาธีกา) ในระบบสืบพันธุ์ของราชินี จนกระทั่งราชินีจำเป็นต้องใช้ถุงนี้ในการปฏิสนธิไข่สำหรับรังใหม่ในฤดูใบไม้ผลิ

การเลี้ยงต่อหัวเสือ

ต่อหัวเสือเป็นแมลงมีพิษที่กินสัตว์เป็นอาหาร เช่น ตัวอ่อนแมลงอื่น ซากสัตว์ สร้างรังขนาดใหญ่ เป็นรูปทรงกลม มักอยู่ตามต้นไม้ใหญ่ พบได้ทุกภาคของประเทศไทย เมื่อโตเต็มวัยลำตัวมีสีดำแต้มด้วยสีเหลือง หรืออาจมีสีน้ำตาล ท้องมีแถบสีส้มปนเหลือง มีปีกสีน้ำตาลบางใส ๒ คู่ มีเขี้ยวที่กางออกทางข้าง ๒ ข้าง ประกอบด้วย เพศผู้ซึ่งเจริญมาจากไข่ที่ไม่ได้รับการผสม และเพศเมียซึ่งเจริญมาจากไข่ที่ได้รับการผสม เป็นต่อราชินี และต่องาน ต่อราชินีที่เป็นแม่ ๑ ตัว ทำหน้าที่สืบพันธุ์ ในช่วงฤดูผสมพันธุ์จะมีต่อราชินีที่เป็นลูกอีกหลายตัวเพื่อสร้างรังใหม่ ต่องาน มีหน้าที่หาอาหาร ป้องกันรัง ดูแลราชินี และตัวอ่อนภายในรัง วงจรชีวิตมีพัฒนาการในระยะต่าง ๆ ที่สำคัญรวม ๔ ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อนหรือหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย

การเลี้ยงต่อหัวเสือ ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

๑. การหาตัวต่อหรือแม่ต่อ ในช่วงเดือน เมษายน - พฤษภาคม

๒. การล่อและการตามตัวต่อ ใช้เนื้อสดเสียบไม้ และเนื้อสดผูกเชือกด้ายเล็ก ๆ ที่ปลายเป็นกระดาษสี

๓. การหารังต่อ เมื่อทราบบริเวณที่ต่อทำรังแล้ว ก็ค้นหาจนเจอรังต่อ

๔. การนำต่อมาเลี้ยง ตัดกิ่งไม้ที่มีรังต่อในเวลากลางคืน นำมาเลี้ยงหรือผูกไว้ในที่ที่จัดไว้

๕. การเก็บรังต่อ / ตัวอ่อน ขาย ช่วงเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน จะมีรังต่อร้าง ตัดกิ่งเอารังมาเคลือบแล้วขายได้ ส่วนตัวอ่อนจะเก็บขายเมื่อรังต่อได้ขนาดพอเหมาะเท่าลูกฟุตบอลขนาดใหญ่ขึ้นไป

การเลี้ยงต่อหัวเสือสามารถพัฒนาอาชีพโดยการให้ต่อหัวเสือสร้าง / เกาะรังกับไม้มงคล / โครงลวดรูปเจดีย์ จะทำให้สามารถขายรังต่อในราคาสูงขึ้น เป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้า เพราะรังต่อหัวเสือมีเรื่องราวเกี่ยวกับความเชื่อและโชคลางมาเกี่ยวข้อง

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

1. กระบวนการผลิต

ความรู้/ทักษะสำหรับดำเนินการ

ข้อมูลทั่วไป

ต่อหัวเสือ

เป็นแมลงที่อยู่ในอันดับ Hymenoptera ต่อเป็นแมลงที่มีพิษจัดเป็นสัตว์ประเภท Omnivorous คือ เป็นแมลงที่กินสัตว์ เช่น ตัวอ่อนแมลงอื่น ซากสัตว์ เป็นอาหาร และยังจัดเป็นแมลงตัวห้ำ (Predator) อีกทั้งเป็นแมลงที่ดูดน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ ต่อหัวเสือมีหลายชนิด ทั้งชนิดที่อยู่ลำพัง หรืออยู่เป็นรวมกันเป็นแมลงสังคม(Social wasp) ส่วนต่อที่สร้างรังขนาดใหญ่มีหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นรูปทรงกลมใหญ่ มักอยู่ตามต้นไม้ใหญ่ เช่น ต่อหัวเสือ ต่อรัง ต่อขวด และต่อหลวง ต่อเป็นแมลงพบได้ทุกภาคของประเทศไทย ในประเทศไทย พบ 18 ชนิด

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

ความรู้/ทักษะสำหรับดำเนินการ

ข้อมูลทั่วไป

ต่อ ชนิดที่อยู่รวมกันเป็นแมลงสังคม มีการแบ่งวรรณะ ประกอบด้วยเพศผู้ ซึ่งต่อราชินีและต่องาน เป็นเพศเมีย นักวิทยาศาสตร์พบว่า ไข่ที่ได้รับการผสมจะเจริญเติบโตเป็นเพศเมีย ส่วนไข่ที่ไม่ได้รับการผสมเจริญเติบโตเป็นเพศผู้

ต่องาน มีหน้าที่หาอาหาร ป้องกันรัง ดูแลราชินีและตัวอ่อนภายในรังต่อราชินีเป็นเพศเมียที่สามารถสืบพันธุ์ได้ ในรังต่อจะมีต่อราชินีที่เป็นแม่ 1 ตัว จะพบต่อราชินีทีเป็นลูกอีกหลายตัว ส่วนใหญ่แล้วจะพบในช่วงฤดูกาลการผสมพันธุ์เพื่อสร้างรังใหม่

การป้องกันรังของ "ต่อหัวเสือ" พวกมันจะต่อยพร้อมกับการฉีดพิษ ต่อตัวที่ต่อยได้ ทุกตัวเป็นต่อเพศเมียเท่านั้นเพราะมีเหล็กใน ที่ถูกพัฒนามาจากอวัยวะในการวางไข่ การต่อยนอกจากเป็นการป้องกันตัว ป้องกันรังแล้ว ต่อบางชนิดยังสามารถใช้ในการล่าเหยื่อโดยการต่อยให้เหยื่อสลบก่อนจะคาบเหยื่อไปกินเป็นอาหารที่รังต่อไป

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

วงจรชีวิต

การเจริญเติบโตของ ต่อ ตั้งแต่ตัวอ่อนซึ่งเป็นมีสภาพเป็นตัวหนอน (larva) ฟักออกมาจากไข่ ต้องผ่านระยะตัวหนอน หลายระยะ โดยตัวหนอนมีปากเป็นแบบกัดหนอนในระยะ สุดท้ายจะเริ่ม หยุดกินอาหารและเคลื่อนไหวน้อยลงเรียกหนอนในระยะนี้ว่า ระยะเตรียมเข้าดักแด้ (prepupa or pharate pupa)

จากนั้นจะเข้าดักแด้(pupation) จนเป็นตัวเต็มวัยมีปีกบินได้นั้น จัดอยู่ในประเภทการลอกคราบ หรือการถอดรูปสมบูรณ์แบบ (holometabolous or complete metamorphosis) การถอดรูปในลักษณะนี้มักพบได้ในกลุ่มแมลงที่มีวิวัฒนาการสูงวงจรชีวิตมีการพัฒนาการในระยะต่างๆ ที่สำคัญรวม 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน หรือ หนอน ระยะดักแด้ ระยะตัวเต็มวัย

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

วงจรชีวิต

ระยะไข่ → ระยะตัวอ่อน หรือ หนอน → ระยะ

ระยะตัวเต็มวัย ← ดักแด้

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

ลักษณะตัวเต็มวัย

ต่อหัวเสือ ลำตัวมีสีดำแต้มด้วยสีเหลือง หรืออาจมีสีน้ำตาล ท้องมีแถบสีส้มปนเหลืองเห็นได้ชัดเจน มีขนาดลำตัว 2.7 – 3.50 เซนติเมตร มีปีกสีน้ำตาลบางใส 2 คู่ ปีกคู่หลังมีขนาดเล็กกว่าปีกคู่หน้ามาก มีเขี้ยวที่กางออกทางข้าง 2 ข้าง ต่อหัวเสือเป็นแมลงนักล่าที่น่าเกรงขาม สีเหลืองของมันบ่งบอกถึงภัยอันตราย สีดำแทนความแข็งแกร่งอดทนต่อหัวเสือ

รังต่อหัวเสือ จะร้างราวช่วงเดือน ตุลาคม ถึง ธันวาคม เนื่องจากเมื่อนางพญาหมดอายุขัยและนางพญาใหม่ที่เกิดขึ้น จะออกหาคู่และไปสร้างอาณาจักรของพวกมันเอง ทิ้งพี่ๆน้องๆของมันให้ผจญชะตากรรม จากสภาพที่ไร้ผู้ปกครอง ที่รอแต่จะแตกสลายไปในเวลาไม่นาน

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

สามารถแบ่งการเป็นพิษจากตัวต่อได้เป็น

3 ลักษณะ ตามกลไกการเกิดพิษ คือ

1. **การเป็นพิษโดยตรง** (direct toxicity) ของพิษต่อเนื้อเยื่อต่างๆทั้งที่เป็นเฉพาะที่ (local) และทั่วร่างกาย (systemic)
2. **ปฏิกิริยาภูมิต้านทาน** (immunological reaction) เกิดจากการกระตุ้น mast cell , การสร้าง IgG , IgE ทำให้เกิด serum sicknessและ anaphylaxis
3. **กลไกที่ยังไม่ทราบ** เช่น การทำอันตรายต่อระบบประสาท , หลอดเลือดและไต

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

การรักษาเมื่อได้รับพิษจากแมลงกัดต่อย หากพิษไม่มีความรุนแรง เช่น มีอาการผื่นคัน มีตุ่มน้ำ เป็นจุดแดงๆ เล็กๆ หรือมีอาการคัน ก็อาจใช้สมุนไพรบรรเทาอาการได้ แต่ก็ไม่ควรใช้สมุนไพรอย่างเดียวในการรักษา สมุนไพรที่นำมาใช้ เช่น

*ขมิ้นชัน โดยนำเหง้ายาวประมาณ 2 นิ้ว ฝนกับน้ำต้มสุกทาบริเวณที่เป็น หรือใช้ผงขมิ้นโรยบริเวณที่มีอาการแพ้อักเสบ

*ตำลึง นำใบสดประมาณ 1 กำมือ ตำคั้นน้ำและนำน้ำมาทาบริเวณที่มีอาการปวดแสบปวดร้อนและคัน เมื่อแห้งแล้วให้ทาซ้ำจนกว่าจะหาย

*ผักบุ้งทะเล นำใบและเถาสดต้มน้ำอาบแก้อาการคันและบวม

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

การใช้สมุนไพรบรรเทาอาการ

*พญายอ นำใบสด 10-15 ใบ ตำให้ละเอียด เติมเหล้าขาว พอชุ่มยา แล้วนำมาพอก บริเวณที่มีอาการปวด บวม แดง ร้อน และทาซ้ำบ่อยๆ จนกว่าจะหาย ในการรักษาด้วยพญายอนั้นต้องมีความแน่ใจว่าผู้ถูกพิษไม่มีอาการไข้

*เสลดพังพอน นำใบ 1 กำมือ ตำให้ละเอียด คั้นเอาน้ำทา บริเวณที่มีอาการแพ้อักเสบ

ในรายที่ได้รับพิษแล้วมีอาการแพ้อย่างรุนแรงนั้น ไม่แนะนำให้ใช้สมุนไพรมารักษา เนื่องจากมีความเสี่ยงเกินไป และทางที่ดีที่สุดคือ ให้รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลให้เร็วที่สุด มิเช่นนั้นแล้วผู้ป่วยอาจเสียชีวิตได้

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

๑. กระบวนการผลิต

เงินลงทุน

การเลี้ยงต่อหัวเสือใช้เงินลงทุนต่อ ๑ ครั้ง ดังนี้

๑. ค่าวัสดุ–อุปกรณ์/ค่าจ้างแรงงาน

– ชุดป้องกัน ๑ ชุด	เป็นเงิน ๑,๐๐๐ บาท
– เนื้อสด ครึ่งกิโลกรัม	เป็นเงิน ๓๕ บาท
– กระสอบ ๑ ใบ	เป็นเงิน ๔๐ บาท
– กรรไกรตัดกิ่ง ๑ อัน	เป็นเงิน ๑๐๐ บาท
– ไฟแชค ๑ อัน	เป็นเงิน ๑๐ บาท
– น้ำมันเชื้อเพลิง ๑ ลิตร	เป็นเงิน ๔๐ บาท
– ลวด ๑ ขด	เป็นเงิน ๒๐ บาท
– แลคเกอร์เคลือบผิว ๒ กระป๋อง	เป็นเงิน ๘๐ บาท
– ค่าแรง ๑ วัน วันละ ๓๐๐ บาท	เป็นเงิน ๓๐๐ บาท
	รวมเป็นเงิน ๑,๖๖๕ บาท

ถ้าไม่สามารถหาซื้อชุดป้องกันได้ สามารถดัดแปลงเสื้อผ้าที่ใส่ในชีวิตประจำวันได้เช่นกัน ได้แก่ กางเกงยีนส์ เสื้อเชิ้ตหรือเสื้อคลุมอย่างหนา หมวกที่มีตาข่ายบังหน้า ถุงเท้า รองเท้าผ้าใบหรือรองเท้าหนัง ถุงมือหนัง

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

๑. กระบวนการผลิต

การจัดการกำลังคน

ในการเลี้ยงต่อหัวเสือ หากผู้เลี้ยงมีความชำนาญในการตัดรังต่อก็ไม่จำเป็นต้องจ้างแรงงานมาช่วย แต่ในกรณีการจ้างแรงงานมาช่วยตัดรังต่อจะจ้างเพียงคนเดียวและจ้างวันเดียว คือวันที่ตัดรังต่อในป่า ไม่ควรจ้างแรงงานหลายคนในการเลี้ยงต่อหัวเสือ เนื่องจากในทุกกระบวนการการเลี้ยงต่อหัวเสือนั้น ต้องใช้ความชำนาญทักษะเฉพาะตัว และเสียงเงียบ หากจ้างแรงงานทั่วไปที่ไม่มีทักษะการทำงานด้านนี้มาก่อน อาจทำให้ต่อตื่นและเป็นอันตรายต่อผู้เลี้ยงได้

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

๑. กระบวนการผลิต

เครื่องมือ/อุปกรณ์/วัตถุดิบ

- ชุดป้องกัน ๑ ชุด
- เนื้อสด ครึ่งกิโลกรัม
- กระสอบ ๑ ใบ
- กรรไกรตัดกิ่ง ๑ อัน
- ไฟแชค ๑ อัน
- น้ำมันเชื้อเพลิง ๑ ลิตร
- ลวด ๑ ขด

เครื่องมือ/อุปกรณ์/วัตถุดิบ รายการข้างต้นมีความจำที่จะต้องซื้อให้ครบ เพื่อใช้ในขั้นสำคัญ ๒ ขั้นตอน คือ

๑. ขั้นตอนการตัดรังต่อในป่า

๒. ขั้นตอนการไล่ต่อเพื่อเอารังและตัวอ่อนมาขาย

วัตถุดิบ / อุปกรณ์

ตัวอย่างวัตถุดิบ / อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำมาหากิน

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

ชุดป้องกันแมลง

เศษเนื้อสดเสียบไม้เพื่อล่อตัวต่อ

อุปกรณ์ในขั้นตอนการตัดรังในป่า

กระสอบป่าน

กรรไกรตัดกิ่ง

อุปกรณ์ในขั้นตอนการเผารัง

ไฟแชค

น้ำมันเชื้อเพลิง

อุปกรณ์ในการผูกรังต่อ

ขดลวด

อุปกรณ์ในการเคลือบรังให้อยู่ทน

แลคเกอร์เคลือบเงาแบบสเปรย์กระป๋อง

โครงการศูนย์ความรู้ก้นได้ @ สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้
ที่อยู่ 69/18-19 อาคารชุดมิว บิสติ้ง ชั้น 18-19 ถ.วิภาวดีรังสิต แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
เว็บไซต์ : http://www.kindaiproject.net

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

1. กระบวนการผลิต

กระบวนการ/ขั้นตอนในการทำ

1. <u>การหาตัวต่อหรือแม่ต่อ</u>

ผู้เลี้ยงต่อ เริ่มเลี้ยงต่อในขั้นแรกโดยการหาตัวต่อหรือแม่ต่อในช่วงเดือน เมษายน - พฤษภาคม

ซึ่งเป็นช่วงการเริ่มต้นฤดูฝน แมลงต่าง ๆ ก็จะฟักออกจากไข่เริ่มวงจรชีวิตใหม่เช่นเดียวกับตั๊กแตนซึ่งเป็นอาหารของตัวต่อ ผู้เลี้ยงต่อจะออกหาตัวต่อบริเวณที่มีน้ำ มีดอกไม้ใบหญ้า มีตั๊กแตนตามไร่นาและสระน้ำในบริเวณใกล้เคียงหมู่บ้าน ซึ่งแม่ต่อจะออกมาหาตั๊กแตน ตัวหนอน ไปเป็นอาหารเลี้ยงลูก

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

กระบวนการ/ขั้นตอนในการทำ

2. <u>การล่อและการตามตัวต่อ</u>

เมื่อเห็นตัวต่อออกมาหาอาหารบริเวณทุ่งนา ทุ่งหญ้า สระน้ำ ก็จะทำการล่อตัวต่อทันที วิธีการล่อก็

จะใช้เนื้อสดเสียบไม้ยื่นให้ตัวต่อทันที เมื่อเจอเหยื่อตัวต่อก็จะคาบเหยื่อบินไปยังรังทันที เมื่อต่อบินไปก็จะเริ่มสังเกตทิศทางว่าบินไปทางใด โดยใช้การสังเกต แล้วรอแม่ต่ออยู่ที่เดิม พร้อมทั้งจับเวลาว่าแม่ต่อจะกลับมาที่เดิมใช้เวลาเท่าไหร่ หากแม่ต่อกลับภายใน 3 นาที แสดงว่ารังต่อจะอยู่ไม่ไกลเกิน ๕๐๐ เมตร

เมื่อแม่ตัวกลับมารอบ 2 จะใช้เหยื่อล่อเหมือนเดิม จะใช้เชือกด้ายเล็ก ๆ เบา ๆ ผูกกระดาษสีติดไว้ ใช้เชือกยาวประมาณ 5 ซ.ม. ต่อจะคาบเหยื่อบินไปที่รัง จะล่อเหยื่ออยู่เช่นนี้ไม่เกิน 3 - 4 ครั้งก็จะเจอรังต่อทันที

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

กระบวนการ/ขั้นตอนในการทำ

3. วิธีการหารังต่อ

เมื่อทราบจุดหมายบริเวณที่แม่ต่อบินลง ก็จะเริ่มค้นหารังต่อ ณ บริเวณนั้น เทคนิคการค้นหารังต่ออีกอย่างก็คือการสังเกตดู ถ้าหากแม่ต่อบินต่ำแสดงว่ารังต่อจะอยู่บริเวณต้นไม้สูง ถ้าหากแม่ต่อบินสูงแสดงว่ารังต่อจะอยู่ต่ำ ซึ่งเป็นทางหลอกทิศทางของศัตรู เดินวนหารังต่อไม่นานก็จะเจอรังต่อ เมื่อเจอรังต่อแล้วก็จะทำเครื่องหมายไว้ เช่น ผูกผ้าสีไว้ หรือทำเครื่องหมายไว้บริเวณต้นไม้ เมื่อคนอื่นมาเจอก็จะเข้าใจกันว่ามีคนเจอแล้ว

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

กระบวนการ/ขั้นตอนในการทำ

4. การนำรังต่อมาเลี้ยง

พอตกเย็นถึงเวลากลางคืน แม่ต่อเข้ารังหมดแล้ว ก็เตรียมอุปกรณ์ เช่น สำลี กรรไกรตัดแต่งกิ่ง กระสอบ แล้วเดินเข้าไปใกล้บริเวณรังต่อส่งหารูต่อว่าอยู่ด้านใด เมื่อเจอแล้วใช้สำลีอุดรู ใช้กระสอบครอบไว้ แล้วตัดไม้ นำรังต่อกลับมาเลี้ยงหรือผูกไว้บริเวณท้ายสวนหลังบ้านหรือหัวไร่ปลายนา แล้วถึงสำลีที่อุดปากรูไว้ออก ต่อก็จะทำรังอยู่ที่นั่นต่อไป

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

เทคนิคหรือข้อควรระวัง

1) เวลาฝนตกจะไปเอารังต่อไม่ได้เพราะเวลาฝนตก แม่ต่อจะออกข้างนอกรัง และรังจะเปียกทำให้แม่ต่อกัดรังทะลุออกมาได้ขณะที่ใช้ถุงพลาสติกคลุม

2) ขณะเข้าไปอุดรูรังต่อและขณะตัดกิ่งไม้อย่าให้กระเทือนรังต่ออย่างรุนแรงเพราะจะทำให้รังแตก

3) ขนาดรังที่นำมาเลี้ยงควรมีขนาดเท่าลูกตะกร้อหรือลูกฟุตบอล หากรังเล็กกว่านี้อาจจะทำให้ต่อไปสร้างรังใหม่

4) การเลือกทำเลที่ไว้รังต่อจะต้องเหมาะสมไกลจากบริเวณเด็กเล่น ไกลจากที่คนจะรบกวน เพราะต่อจะโมโหง่าย ดุร้าย สามารถต่อยได้หลายครั้ง

บริเวณที่นำรังต่อมาเลี้ยงต้องไม่มีมดแดง มดดำ มดคัน ถ้ามีบทต้องใช้ผ้าเศษชุบน้ำมันมัดไว้บริเวณโคน เพื่อป้องกันมด หลังจากนั้น ต่อก็จะออกหาอาหารกินเองตามธรรมชาติ อาหารของต่อ ได้แก่ ปลา ตัวหนอน ตั๊กแตน แมงมุม เนื้อสัตว์อื่น ๆ ฯลฯ ระยะทางหรือรัศมีการออกหาอาหาร โดยเฉลี่ยประมาณ 5 กิโลเมตร ต่อจะเป็นแมลงที่หาอาหารธรรมชาติได้เก่งมาก จมูกไว บินเร็ว แบ่งหน้าที่กันชัดเจน เช่น แผนกหาอาหารและน้ำ แผนกสร้างรัง และรักษารัง แผนกเลี้ยงลูก

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

กระบวนการ/ขั้นตอนในการทำ

5. การเก็บรังต่อ/ตัวอ่อน ขาย

การเก็บรังต่อขาย จะเก็บในเดือนตุลาคม โดยใช้ยาฆ่าแมลงฉีดพ่นเข้าไปในรัง แล้วรอจนหมดตัวต่อ หรือใช้วิธีการสังเกตรังร้างในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน จึงตัดกิ่งเอารังมาเคลือบแล้วขาย

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

5. การเก็บรังต่อ/ตัวอ่อน ขาย

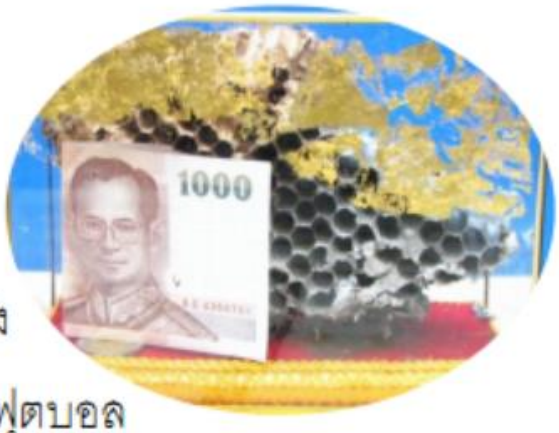
การเก็บตัวอ่อนขาย เมื่อรังต่อได้ขนาดพอเหมาะเท่าลูกฟุตบอลขนาดใหญ่ขึ้นไป ก็จะเริ่มเก็บรังต่อขาย โดยใช้ฟางมัดให้แน่น 2 มัด แล้วอุดบริเวณรูต่อ เผารังต่อให้แม่ต่อตายประมาณ 70% ก็ตัดรังออกมาจำหน่ายหรือนำมาประกอบอาหาร โดยเฉลี่ย 1 รัง จะได้น้ำหนักประมาณ 2 - 3 กิโลกรัม หรือถ้าชุดป้องกัน ผู้เลี้ยงสามารถแกะรังต่อเพื่อเอาต่ออ่อนมาขายได้ 2 ช่วงเวลา คือเดือนสิงหาคม และเดือนตุลาคม

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

2. การตลาด

การค้าขายผลผลิตจากต่อหัวเสือในปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมและต้องการของตลาด ผู้เลี้ยงสามารถนำผลผลิตขายได้ยังตลาดชุมชน หรือตลาดระดับจังหวัด เช่น ตลาดป่าเปา จ.ลำพูน และตลาดทุ่งเกวียน จ.ลำปาง

การขายรังต่อ รังต่อเป็นสินค้าที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อว่าผู้ใดได้ครอบครองรังต่อจะมีเงินทอง มีชื่อเสียงเกียรติยศ “ต่อเงินต่อทอง” ราคาจะสูงตามขนาดของรัง ยกตัวอย่าง รังต่อขนาดลูกฟุตบอล ราคาเริ่มต้นที่ ๓,๐๐๐ บาท ถ้าขนาดเส้นรอบวง ๒ เมตร จะขายได้ราคามากกว่า ๑๐,๐๐๐ บาท



“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

2. การตลาด

การขายตัวอ่อนเพื่อการบริโภค ผู้บริโภคตัวอ่อนต่อนิยมนำไปประกอบอาหารเช่น คั่ว หมก หรือน้ำพริก เนื่องจากมีรสชาติอร่อย ราคาขาย ๑ กิโลกรัม ๘๐๐ – ๑,๐๐๐ บาท ซึ่งภายใน ๑ รังต่อ(ขนาดลูกฟุตบอล)จะได้ตัวอ่อนประมาณ ๓ กิโลกรัม

ตลาดการค้ารังต่อในปัจจุบัน ผู้ผลิตมีน้อยราย ผลิตได้จำนวนจำกัด และผลิตได้เฉพาะฤดูกาล แต่ความต้องการของผู้บริโภคมีสูง จึงเป็นอาชีพเสริมที่น่าสนใจอีกทางหนึ่ง

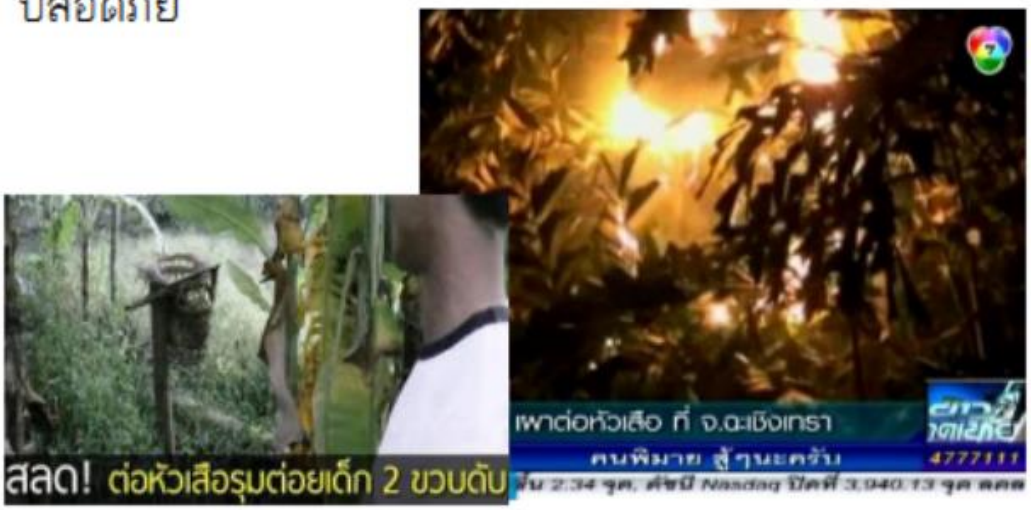
“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

3. ปัญหา/วิธีการตัดสินใจ/กระบวนการแก้ปัญหา

ปัญหาในการเลี้ยงต่อหัวเสือ ได้แก่

ผู้เลี้ยงต่อรายใหม่ในปัจจุบัน ยังขาดความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติของต่อหัวเสือ และวิธีการเลี้ยงต่อที่ถูกต้อง ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้เลี้ยงและคนรอบข้าง เช่น พื้นที่ในการเลี้ยงมีน้อย การนำรังต่อผูกไว้ใกล้บ้าน หรือจุดธูป เผาขยะที่ก่อให้เกิดควัน เป็นการรบกวน ทำให้ต่อแตกรัง มาทำร้ายคน

ดังนั้นผู้เลี้ยงต่อจึงควรศึกษาขั้นตอนและข้อควรระวังในการเลี้ยงต่อหัวเสือก่อนที่จะทำการเลี้ยง เพื่อความปลอดภัย



“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

4. ปัจจัยสู่ความสำเร็จ

ปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของอาชีพการเลี้ยงต่อหัวเสือ เป็นอาชีพที่มีความเสี่ยงสูง ผู้ประกอบอาชีพนี้ต้องมีความรอบคอบ ระมัดระวัง ไม่ปฏิบัติตนให้ตนเองและคนรอบข้างตกอยู่ความเสี่ยงที่จะเป็นอันตราย ผู้ประกอบอาชีพนี้หลายรายต้องล้มเลิกอาชีพนี้เพราะขาดความรอบคอบ ระมัดระวัง

“ การเลี้ยงต่อหัวเสือ ”

5. แนวคิดใหม่ในการพัฒนาอาชีพ

การขายรังต่อหัวเสือ เป็นอาชีพที่มีเรื่องราวเกี่ยวกับความเชื่อ โชคลางเข้ามาเกี่ยวข้อง ในขั้นตอนการเลี้ยง ผู้เลี้ยงสามารถพัฒนาอาชีพโดยการเพิ่มมูลค่าของสินค้าได้ คือ การนำรังต่อที่ตัดมาจากป่า มาผูกเข้ากับหลักที่เป็นไม้มงคล เช่น ไม้ขนุน ไม้สักทอง ไม้ตะเคียน ไม้มะขาม และการสร้างโครงลวดเป็นรูปเจดีย์เพื่อให้ตัวต่อหัวเสือสร้าง/เกาะรังกับไม้/โครงลวดดังกล่าว ทำให้สามารถขายรังต่อได้ราคาเพิ่มขึ้นจากเดิม

๓ เหตุผลง่ายๆที่คุณควรเลี้ยงต่อหัวเสือ

๑. รายได้สูง

ขายตัวอ่อนกิโลละ 800-1,000 บาท

1 รังมีอย่างน้อย 3 กก.

“โอ้วแม่เจ้า! ได้ 3,000บาท”

ขายรัง ขนาดลูกฟุตบอล

ราคาเริ่มต้นที่ ๑,๐๐๐ บาท

ขนาดรังยิ่งใหญ่ราคาก็จะยิ่งแพง

ป้องกันต่อหัวเสือได้แน่นนอน

๒. ต้นทุนต่ำ

ค่าวัสดุ-อุปกรณ์/ค่าจ้างแรงงาน

รวมแล้วแค่ ๑,๖๖๕ บาท เท่านั้นเอง

ค่าจ้างแรงงาน

๓๐๐ .-

แม่ค้า

“ขนาด 2 คนโอบ

อันนี้ ป้า

ขาย 10,000 บาท

ก็แล้วกัน นี่อย่างถูก

แล้วนะจ๊ะ”

(ห้าหมื่นหมื่นบาท)

๓. เป็นอาชีพเสริม (ที่ดี)

-สามารถทำพร้อมกับอาชีพประจำ

*ไม่ต้องดูแล

*ปล่อยเติบโตตามธรรมชาติ

*ไม่ต้องให้อาหาร

*ไม่ต้องให้ยา/ไม่มีโรค

-เป็นงานที่ทำในเวลากลางคืน

กลางวันผมไปรับจ้างนอกบ้าน ก็เลี้ยงปล่อยตามธรรมชาติอย่างนี้เรื่อยๆ เดี๋ยวตัวต่อก็โตเอง ถึงเวลาก็เก็บขายอย่างเดียว

สบ๊าย สบาย

ต้องตัดรังต่อในตอนกลางคืนครับ

ข้อมูลเพิ่มเติม อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ควรเลี่ยงการกินแมลงทอด

ผู้เขียน: หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ

วันที่: ๓ เม.ย. ๒๕๕๑

นพ.มานิต ธีระตันติกานนท์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เปิดเผยว่า จากกรณีพบผู้ป่วยในหลายจังหวัดเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน วิงเวียนศรีษะ และบางรายมีอาการตาบวม ปากบวม เนื่องจากรับประทานแมลงทอด เมื่อเดือนมกราคม ๒๕๕๑ ที่ผ่านมานั้น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จึงได้ทำการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างแมลงทอดดังกล่าวพบว่า มี สารฮีสตามีน (Histamine) ในบางตัวอย่างซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอาการของผู้ป่วย เนื่องจากสารฮีสตามีนเป็นสารที่พบในอาหาร ซึ่งจะพบในปริมาณมากขึ้นในอาหารประเภทโปรตีนที่เริ่มมีการเน่าเสีย และอาหารที่ไม่สะอาด โดยเกิดจากการที่แบคทีเรียบางชนิดสามารถเปลี่ยนฮีสติดีน(Histidine) ซึ่งเป็นกรดอมิโนชนิดหนึ่งไปเป็นฮีสตามีน

เมื่อรับประทานแมลงทอดที่ไม่สะอาดและมีฮีสตามีนสูงจะทำให้ไปเพิ่มฮีสตามีนในร่างกายส่งผลให้เกิดอาการทั้งทางด้านผิวหนัง ระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินหายใจ เช่น ผิวหนังอักเสบ เป็นผื่นแดง เป็นลมพิษ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน และหอบหืด เป็นต้น ซึ่งสารฮีสตามีนดังกล่าวอาจทำให้เกิดอาการผิดปกติตั้งแต่เล็กน้อยจนเสียชีวิต ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล และปริมาณอาหารที่ได้รับรวมทั้งช่วงเวลาที่ได้รับด้วย

จากข้อมูลที่ผ่านมาเกี่ยวกับการรับประทานแมลงทอดตั้งแต่ปี ๒๕๔๗ พบว่ามีผู้ป่วยจากการรับประทานแมลงทอดกว่า ๒๐๐ ราย และเสียชีวิต ๑ ราย โดยจะมีอาการทั้งทางด้านผิวหนัง ระบบทางเดินอาหาร และระบบทางเดินหายใจ ซึ่งจากการตรวจวิเคราะห์พบว่า หนอนไหม ดักแด้ไหมและตัวอ่อนของต่อมีสารฮีสตามีนสูง และจากสอบสวนโรคพบว่าแม่ค้าจะซื้อแมลงจากตลาดนำมาล้าง ต้ม ปรุงรส และบรรจุถุงแล้ว มัดเป็นพวงเพื่อขายส่งให้พ่อค้าเร่นำไปจำหน่ายตามหมู่บ้าน ซึ่งต้องใช้เวลา ๒-๓ วันในการขายส่งให้กับพ่อค้าเร่ ทำให้แมลงทอดดังกล่าวอาจเกิดเน่าเสียหรือไม่สะอาดได้

ดังนั้น จึงขอเตือนประชาชนโดยเฉพาะผู้ที่เป็นโรคภูมิแพ้ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานแมลงทอดที่ไม่สะอาด เพราะอาจทำให้ได้รับสารฮีสตามีนปริมาณมากส่งผลให้อาการแพ้กำเริบและหากรับประทานมากอาจทำให้เสียชีวิตได้ สำหรับประชาชนทั่วไปหากจะรับประทานแมลงทอด ควรสังเกตว่าแมลงทอดดังกล่าวเป็นแมลงที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปและมีการนำมารับประทานหรือไม่ และควรเป็นแมลงที่จับมาขณะยังมีชีวิตแล้วนำมาปรุงเป็นอาหารทันที ส่วนปีก ขน ขาหรือหนามแข็งของแมลง ควรจะเด็ดทิ้งก่อนรับประทานเพราะอาจทำให้เกิดอาการแพ้ได้

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กล่าวเพิ่มเติมว่า นอกจากนี้ประชาชนควรให้ความสำคัญในเรื่องของน้ำมันที่ใช้ทอดแมลงด้วย เนื่องจากน้ำมันที่ใช้ทอดแมลงหากพ่อค้าใช้น้ำมันทอดซ้ำโดยไม่มีการเปลี่ยนน้ำมัน ก็จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพเช่นกัน เพราะการใช้น้ำมันที่ทอดหลายๆ ครั้งทำให้เกิดสารประกอบโพลาร์ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ จึงขอให้ประชาชนควรสังเกตน้ำมันที่ใช้ทอดว่ามีกลิ่นเหม็นหืน เหนียวสีดำคล้ำ ฟองมาก เหม็นไหม้ และเวลาทอดมีควันขึ้นมากแสดงว่าน้ำมันใช้มานานทำให้น้ำมันเกิดควันที่อุณหภูมิต่ำลง อาหารอมน้ำมันและหลังการบริโภคจะเกิดการระคายคอ

อย่างไรก็ตาม ปัญหาดังกล่าวกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ไม่ได้นิ่งนอนใจ ได้มีการพัฒนาศักยภาพการตรวจสอบและเฝ้าระวังน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันกรมวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนาชุดทดสอบน้ำมันทอดซ้ำอย่างง่าย ใช้เวลาในการตรวจสอบเพียง ๓-๔ นาทีเท่านั้น เพื่อให้ชุมชน หน่วยงานท้องถิ่นและผู้ประกอบการนำไปใช้ตรวจระดับสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหาร สำหรับผู้ที่สนใจชุดทดสอบดังกล่าวสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โทร.๐-๒๕๘๙-๙๘๕๐-๘ ต่อ ๙๘๔๕๐

ข้อมูลทางวิชาการ
การแพ้แมลงกินได้
Edible insects allergy

ดร. ลัดดา แสงเดือน วัฒนศิริธรรม และคณะ
สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
0-2942-8629-35 ต่อ 502 ifrlds@ku.ac.th

ดร.ลัดดา แสงเดือน วัฒนศิริธรรม (Dr. Ladda Sangduean Wattanasiritham)
ฝ่ายเคมีและกายภาพอาหาร (Department of Food Chemistry and Physics)
สถาบันคนคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑอาหาร (Institute of Food Research and Product Development)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)

จุดเดน

- ☐ แมลงกินได้ในประเทศไทย
- ☐ อาการแพ้หลังจากการบริโภคแมลงกินได้
- ☐ สารที่ทำให้เกิดการแพจากแมลงกินได้

Highlights

- ☐ Edible insects in Thailand
- ☐ Allergic symptoms after insect consumptions
- ☐ Allergens from edible insects

บทคัดยอ

แมลงกินได้เปนแหลงอาหารโปรตีนทางเลือกใหมในอนาคตมีคุณคาทางโภชนาการสูงประเทศไทยนิยมบริโภคแมลงกินไดในบางพื้นที่ปจจุบันมีการบริโภคแพรหลายมากขึ้น แมลงสวนใหญที่นำมาบริโภค ไดแก แมลงกินูน (จินูน) แมลงกุดจี่ แมลงดานา ตัวออนผึ้ง มดแดง ตัวออนของตอ จิ้งโกรง จิ้งหรีด ตั๊กแตน แมลงกระชอน แมลงเหนี่ยง แมลงตับเตา แมลงมัน แมลงเมา แมลงคอมทอง หนอนเยื่อไผ หนอนและดักแดไหมรูปแบบการนำมา บริโภคมีทั้งบริโภคทั้งตัวและแปรรูปเปนสวนผสมในอาหาร มีรายงานการแพจากการบริโภคแมลงกินไดทั้งใน ประเทศไทยและตางประเทศ สารที่ทำใหเกิดอาการแพสวนใหญ ไดแก โทรโพไมโอซิน (tropomyosin) และอารจินีนไคเนส (arginine kinase) ซึ่งเปนสารกอภูมิแพที่สำคัญในสัตวน้ำมีเปลือกเนื่องจากจิ้งหรีดเปนแมลงที่มีแนวโนมการบริโภคสูงขึ้นทั้งในประเทศไทยและตางประเทศบทความนี้ไดรายงานการวิจัยเกี่ยวกับสารกอภูมิแพในจิ้งหรีดเพื่อเปนขอมูลพื้นฐานสำหรับงานวิจัยในอนาคต

คำสำคัญ : แมลงกินได อาการแพ สารกอภูมิแพจากแมลงกินได้

Keywords : edible insects, allergic symptoms, allergens from edible insects

บทนำ

สภาวการณของโลกปจจุบันที่ประชากรเพิ่มขึ้น อยางรวดเร็วและจากปญหาสภาพอากาศแปรปรวน จากภาวะเรือนกระจกทำใหมีปญหาการผลิตอาหารไม เพียงพอกับความตองการบริโภค FAO คาดการณวา ในป ค.ศ. ๒๐๕๐ ประชากรโลกจะเพิ่มมากขึ้นถึง ๙,๐๐๐ ลานคน ซึ่งอาจเกิดปญหาการขาดแคลนทั้งอาหาร มนุษยและอาหารสัตว จึงตองแสวงหาแหลงอาหาร โปรตีนทดแทนเพื่อรองรับสถานการณที่อาจเกิดขึ้นใน อนาคต แมลงกินไดเปนแหลงอาหารโปรตีนสำรอง สำหรับประชากรของโลกที่เพิ่มขึ้นได โดยเฉพาะ โปรตีนที่มีคุณภาพเนื่องจากแหลงโปรตีนสวนใหญนั้น มักจะเปนปศุสัตวหรือมาจากการเพาะปลูกที่ใชเวลา และพื้นที่จำนวนมาก นอกจากนี้ แหลงโปรตีนจาก สัตวก็ยังมีความเสี่ยงตอการปนเปอนฮอรโมน ยา ปฏิชีวนะ และยาฆาแมลง โปรตีนที่ผลิตจากแมลงมี คุณคาทางสารอาหารสูง สะอาด ปราศจากสารเคมีใช ทรัพยากรธรรมชาตินอยมาก ทำใหปริมาณของเสียต่ำ และคุมคาตอการลงทุนเมื่อเทียบกับกระบวนการผลิต โปรตีนจากแหลงอื่นประเทศไทยเปนหนึ่งในประเทศที่ มีวัฒนธรรมการบริโภคแมลง และภาครัฐมีการ สงเสริมใหเลี้ยงแมลงเปนสัตวเศรษฐกิจมากกวา ๒๐ ป แลว ปจจุบันคนไทยนิยมบริโภคแมลงทอด และใน อนาคตมีแนวโนมจะมีผลิตภัณฑแปรรูปจากแมลงเพื่อ การบริโภคมากขึ้นทั้งในประเทศไทยและตางประเทศ แมลงเปนแหลงของโปรตีนและสารอาหารสำคัญอีก หลายชนิด อยางไรก็ตามแมลงที่นำมาบริโภคอาจ ปนเปอนสารอันตราย เชน สารกำจัดศัตรูพืช สารกอ ภูมิแพ และเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นในการบริโภคแมลงต้องคำนึงถึงความปลอดภัย สำหรับผูที่มีประวัติการ แพอาหารทะเล หรือการไดรับหรือสัมผัสสารกอภูมิแพ ซ้ำๆ อาจมีอาการแพได ซึ่งมีรายงานการแพจากการบริโภคแมลงกินไดพบทั้งในประเทศและตางประเทศ

การบริโภคแมลงกินได ประเทศที่นิยมบริโภคแมลง ได แก เม็กซิโก บราซิล กานา ไทย จีน เนเธอร์แลนด์และสหรัฐอเมริกาในประเทศไทยมีบางพื้นที่ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใตที่มีการบริโภคแมลงมานานแล้ว ปจจุบันเริ่มมีการบริโภคแมลง แพรหลายมากขึ้น รายงานแมลงกินไดในประเทศไทย พบประมาณ ๑๕๔ ชนิด ซึ่งมีจำนวนมากกวาที่นำมาบริโภคจริง ๆ แมลงที่คนไทยสวนใหญรูจักและนำมารับประทาน ไดแก แมลงกินูน (จินูน) (dung beetle) แมลงกุดจี่ แมลงดานา ตัวออนผึ้ง มดแดง ตัวออนของตอ จิ้งโกรง จิ้งหรีด (cricket) ตั๊กแตน (grasshopper) แมลงกระชอน แมลงเหนี่ยง แมลงตับเตา (ดวงดิ่ง) แมลงมัน แมลงเมา แมลงคอมทอง หนอนเยื่อไผ (bamboo caterpillar) หนอนนก (tenebrio molitor) และดักแดไหม (silkworm pupa) วิธีนำมาบริโภค คือ การทอด ปง ย่าง คั่ว หมก ออม แกง ยำ และตำน้ำพริก (ทัศนีย และยุพา ม.ป.ป.) ยังมีผลิตภัณฑอาหารเกี่ยวกับแมลงอีกหลายรูปแบบ เชน ซอสแมลง แยมแมลง แมลงผง ลูกอมแมลง แปงทำขนม คุกกี้แมลง แมลงยางรมควัน ช็อกโกแลตแมลง พาสตาแมลง เครื่องดื่ม ผงแปงจิ้งหรีดสำหรับเปนสวนผสมอาหาร โดยแมลงที่ไดรับความนิยมมากที่สุด ไดแก จิ้งหรีด ตัวอยางผลิตภัณฑอาหารจากแมลง

รูปที่ ๑
รูปแบบผลิตภัณฑอาหารจากแมลงกินได
ที่มา : ดัดแปลงจาก ทัศนีย และยุพา (ม.ป.ป.)

แสดงดังรูปที่ ๑ แมลงเปนแหลงอาหารที่อุดมดวยโปรตีน เมื่อ เทียบคุณคาทางอาหารกับเนื้อสัตวบางชนิด พบวา แมลงมีปริมาณโปรตีนประมาณรอยละ ๙.๖-๒๑.๐ ตอ ๑๐๐ กรัมน้ำหนักสด แสดงดังตารางที่ ๑ ซึ่งใกลเคียง กับโปรตีนจากเนื้อไก วัว และหมู อยู่ที่รอยละ ๒๐.๘, ๒๐.๐ และ ๑๔.๑ ตามลำดับ นอกจากโปรตีนแลวแมลง ยังมีไขมัน วิตามิน และแรธาตุอีกหลายชนิด ดังแสดง ในตารางที่ ๒ ถือไดวาแมลงกินไดเปนแหลงอาหารทู่มี คุณคาทางอาหารสูง อยางไรก็ดี การบริโภคแมลงตอง คำนึงถึงความปลอดภัย อาจมีสารพิษจากแมลงถาไม ทำใหสุก หรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือยาฆาแมลง ปนเปอน หรือเกิดการแพในคนที่เปนโรคภูมิแพ หรือ คนที่ประวัติการแพอาหารจากการบริโภคเนื้อสัตว ประเภท กุง หอย ปู เปนตน

ตารางที่ ๑ คุณคาทางโภชนาการของแมลงตอน้ำหนักสด ๑๐๐ กรัม

ชื่อแมลง	ความชื้น (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	สารประกอบจำพวกแปงและน้ำตาล (กรัม)	กาก (กรัม)	เถา (กรัม)	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
แมลงกระชอน	๗๑.๒	๑๕.๔	๖.๓	๑.๗	๒.๗	๒.๗	๑๒๕.๑
แมลงกินูน	๗๔.๑	๑๓.๔	๑.๔	๒.๙	๕.๐	๓.๒	๗๗.๘
แมลงกุดจี่	๖๘.๔	๑๗.๒	๔.๓	๐.๒	๗.๐	๒.๙	๑๐๘.๓
จิโปม	๗๓.๓	๑๒.๘	๕.๗	๒.๖	๓.๑	๒.๕	๑๑๒.๙
จิ้งหรีด	๗๑.๔	๑๒.๙	๕.๕	๕.๑	๓.๐	๒.๑	๑๒๑.๕
แมลงดานา	๖๓.๒	๑๙.๘	๘.๓	๒.๑	๕.๐	๑.๖	๑๖๒.๓
ดักแดไหม	๘๐.๖	๙.๖	๕.๖	๒.๓	๑.๐	๐.๙	๙๘.๐
ตั๊กแตนเล็ก	๖๑.๑	๒๐.๖	๖.๑	๓.๙	๔.๐	๔.๓	๑๕๒.๙

ตั๊กแตนใหญ	๗๖.๗	๑๔.๓	๓.๓	๒.๒	๒.๔	๑.๑	๙๕.๗
แมลงตับเตา	๖๑.๒	๒๑.๐	๗.๑	๐.๓	๗.๖	๒.๘	๑๔๙.๑
มดแดง	๗๔.๐	๑๓.๙	๓.๕	๒.๙	๔.๐	๑.๗	๙๘.๗
ตัวเปง	๖๖.๑	๑๒.๗	๑๒.๕	๔.๙	๒.๘	๑.๐	๑๘๒.๙
ไขมดแดง	๘๑.๙	๗.๐	๓.๒	๖.๕	๐.๘	๐.๖	๘๒.๘

ที่มา : กัณฑวีร (๒๕๔๒)

ตารางที่ ๒ ปริมาณแรธาตุและวิตามินในแมลงกินได้ต่อน้ำหนักแมลงสด ๑๐๐ กรัมกรัม

ชื่อแมลง	แรธาตุ					วิตามิน		
	แคลเซียม (มก.)	ฟอสฟอรัส (มก.)	เหล็ก (มก.)	โซเดียม (มก.)	โพแทสเซียม (มก.)	บี ๑ (มก.)	บี ๒ (มก.)	ไนอาซีน (มก.)
แมลงกระชอน	๗๕.๗	๒๕๔.๑	๔๑.๗	๙๗.๐	๒๖๗.๘	๐.๒๐	๑.๘๙	๔.๘๑
แมลงกินูน	๒๒.๖	๒๐๗.๐	๖.๐	๔๖๔.๘	๔๖๒.๗	๐.๒๙	๑.๑๙	๓.๙๙
แมลงกุดจี่	๓๐.๙	๑๕๗.๙	๗.๗	๒๙๒.๖	๒๘๗.๖	๐.๑๙	๑.๐๙	๓.๔๔
จิโปม	๘๘.๒	๑๖๓.๔	๑๔.๔	๕๖.๕	๒๗๖.๖	๐.๒๖	๑.๗๘	๒.๓๑
จิ้งหรีด	๗๕.๘	๑๘๕.๓	๙.๕	๘๖.๗	๓๐๕.๕	๐.๓๖	๑.๙๑	๓.๑๐
แมลงดานา	๔๓.๕	๒๒๕.๕	๑๓.๖	๘๓.๕	๑๙๑.๗	๐.๐๙	๑.๕๐	๓.๙๐
ดักแดไหม	๔๑.๗	๑๕๕.๔	๑.๘	๑๓.๖	๑๓๘.๗	๐.๑๒	๑.๐๕	๐.๘๖
ตั๊กแตนเล็ก	๓๕.๒	๒๓๘.๔	๕.๐	๒๖๖.๘	๒๓๗.๔	๐.๒๓	๑.๘๖	๔.๖๔
ตั๊กแตนใหญ	๒๗.๕	๑๕๐.๒	๓.๐	๓๒.๐	๒๑๗.๔	๐.๑๙	๐.๕๗	๖.๖๗
แมลงตับเตา	๓๖.๗	๒๐๔.๘	๖.๕	๖๑.๕	๑๙๗.๙	๐.๓๑	๓.๕๑	๖.๘๕
มดแดง	๔๗.๘	๒๐๖.๐	๕.๗	๕๖.๒	๒๒๑.๘	๐.๒๔	๐.๘๘	๓.๓๘
ตัวเปง	๒๓.๑	๑๗๒.๗	๓.๐	๕๐.๙	๑๖๘.๑	๐.๓๓	๐.๗๑	๓.๓๒
ไขมดแดง	๘.๔	๑๑๓.๔	๔.๑	๒๘.๐	๙๖.๓	๐.๑๕	๐.๑๙	๐.๙๒

ที่มา : กัณฑ์วีร์ (๒๕๔๒)

อาการแพจากการบริโภคแมลง รายงานวิจัยเกี่ยวกับการแพจากการบริโภค แมลง มีทั้งที่มีอาการแพเล็กน้อยจนถึงมีอาการแพ แบบรุนแรงหรืออนาฟยแลกซิส (anaphylaxis) ซึ่ง เปนอาการแพแบบฉับพลันที่เกิดขึ้นมากกวา ๑ ระบบ ของรางกายในเวลาเดียวกันหรือไลเลี่ยกันและมีอาการ รุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได โดยมากมักเกิดภายใน ๕-๓๐ นาทีหลังจากไดรับสารกอภูมิแพ หรือไมเกิน ๒ ชั่วโมง หลังไดรับสารกอภูมิแพ ระบบของรางกายที่แสดง อาการแพหลัก ๆ มี ๔ ระบบ คือ

- ☐ ระบบผิวหนังและเยื่อบุ เชน อาการคัน ตัวแดง ผื่นลมพิษ ปากบวม หนาบวม
- ☐ ระบบทางเดินหายใจ เชน อาการหอบเหนื่อย หายใจมีเสียงวีด หลอดลมตีบ คัดจมูก
- ☐ ระบบหัวใจและหลอดเลือด เชน อาการเวียนศีรษะ วูบ หมดสติ ความดันต่ำ
- ☐ ระบบทางเดินอาหาร เชน อาการคลื่นไส อาเจียน ปวดทอง ถายเหลว

การเกิดอนาฟยแลกซิสอาจเปนที่ ๒ ระบบใด ๆ ก็ได หรือเปนทุกระบบ (โรงพยาบาลศิริราชปยมหาราชการุณย, ๒๕๖๑) จากงานวิจัยพบหญิงชาว อินเดีย อายุ ๒๙ ป มีอาการเปนลมพิษ เจ็บแปลบ และหายใจไมออก หลังจากการบริโภคจิ้งหรีด (Pier and Lomas, ๒๐๑๗) สวนแมลงที่บริโภคมากที่สุดใน ประเทศจีน คือ ดักแดไหม บริโภคโดยการทอด ตม หรือเปนผง ในแตละปมีรายงานผูปวยมากกวา ๑,๐๐๐ ราย มีอาการอนาฟยแลกซิส หลังจากบริโภคดักแดไหม และ ๕๐ คน มีอาการแพที่รุนแรงตองเขารับการ รักษาในหองฉุกเฉิน ผูปวย ๑๔ คน มีและรูสึกคันที่ปาก และหนา โดยเปนผูปวยชาวจีน ๑๓ ราย และ ๑ ราย เปนชายชาวฝรั่งเศสที่มาเที่ยวประเทศจีนซึ่ง รับประทานดักแดไหมทอดน้ำมันเปนครั้งแรก (Ji *et al.*, ๒๐๐๘) Pener (๒๐๑๔) รายงานอาการแพอยางรุนแรงจากบริโภคตั๊กแตนทอดและจิ้งหรีดในประเทศ ไทยและจีน ในป พ.ศ. ๒๕๖๓ Chomchai และคณะ (๒๐๒๐)จากคณะแพทยศาสตรศิริราชพยาบาลประเมินความชุกและความสัมพันธระหวางโรคภูมิแพกับอาการแพหลังจากการบริโภคแมลง จากการสอบถามผู้บริโภค ๑๔๐ คน พบว่า ๑๑๔ คน (ร้อยละ ๘๑.๔) ไม่มีอาการหลังจากกินแมลง ในขณะที่ผู้เข้าร่วม ๒๖ คน มีอาการโดย ๑๘ คน แจ้งด้วยตนเองว่ามีอาการแพ้ อาการที่ได้รับรายงาน แสดงดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ อาการหลังการบริโภคแมลง (ผูเขารวม ๑๔๐ คน)

ลักษณะอาการ	**จำนวนผูที่มีอาการ** (คน (%))
ผูเขารวมที่มีอาการแพ อาการ	๑๘ (๑๒.๙)
ผื่นผิวหนังและอาการคัน	๑๔ (๑๐.๐)
หายใจมีเสียงหวีดหรือหายใจลำบาก	๖ (๔.๓)
เยื่อบุตาอักเสบ	๒๒ (๑๕.๗)
อาเจียน	๑๔ (๑๐.๐)
เปนลม	๒ (๑.๔)
ปวดศีรษะและเวียน นศีรษะ	๑๘ (๑๒.๙)
ความดันเลือดต่ำ	๒ (๑.๔)

ระยะเวลาของอาการ	
นอยกวา ๑ ชั่ว โมง	๒ (๑๑.๑)
๒-๓ ชั่วโมง	๖ (๓๓.๓)
๐.๕ วัน	๔ (๒๒.๒)
๑ วัน	๓ (๑๖.๗)
มากกวา ๑ วัน	๓ (๑๖.๗)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Chomchai *et al*. (๒๐๒๐)

แมลงที่ทำใหเกิดปฏิกิริยาการแพ ไดแก ดักแด ไหม ตั๊กแตน จิ้งหรีด และหนอนไมไผ ซึ่งพบว่าอาการ แพหลังบริโภคแมลงมีความสัมพันธกับผูที่มีประวัติ การแพเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ภูมิแพผิวหนัง และแพอาหารทะเล คนสวนใหญที่กินแมลงกินไดอาจ มีความเสี่ยงตอการเกิดอาการแพต่ำถึงไมมีเลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากไมมีประวัติการแพ อยางไรก็ ตามเนื่องจากความไวสามารถเกิดขึ้นไดจากการสัมผัส กับสารกอภูมิแพซ้ำ ๆ จึงควรรับประทานแมลงดวยความระมัดระวังเมื่อนำมาประกอบอาหาร

สารที่ทำใหเกิดการแพ้

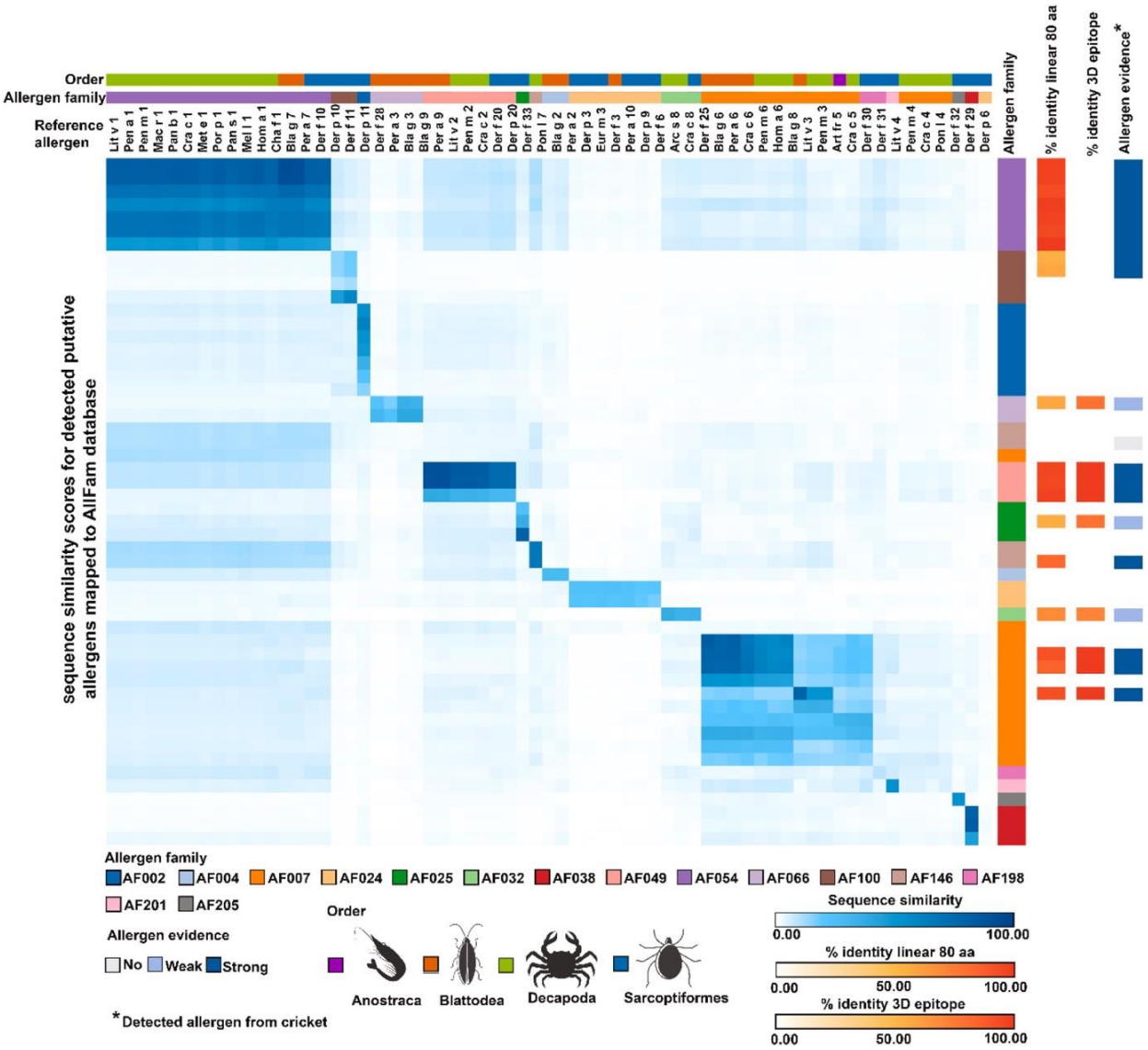
สารกอภูมิแพในอาหาร สวนใหญเปนโปรตีนที่ทั้งจากพืชหรือสัตวที่ละลายน้ำได น้ำหนักโมเลกุลอยูในชวง ๓-๑๖๐ kDa สวนมากมีน้ำหนักโมเลกุลระหวาง ๒๐-๗๐ kDa (Picareillo *et al*., ๒๐๑๑) โปรตีนเหลานี้เปนโปรตีนที่ทำหนาที่เป็นไซม เชน อารจินีน ไคเนส (arginine kinase, AK) หรือ โปรตีนโครงสราง เชน โทรโพไมโอซิน (tropomyosin, TM) Jenkins และคณะ (๒๐๐๗) รายงานวา สารกอภูมิแพในอาหาร ที่มาจากสัตวสามารถจำแนกไดเปนโปรตีนหลัก ๓ กลุม (family) และโปรตีนรอง ๑๔ กลุม โปรตีนหลัก สำคัญ ไดแก โทรโพไมโอซินโปรตีน EF-hand และ เคซีน (casein) โปรตีนรอง ไดแก เค-เคซีน ($_{\kappa}$casein) ลิโพแคลลิน (lipocalin) ซีรัมอัลบูมิน (serum albumin) ซีไทพไลโซไซม (c-type lysozyme) ทรานสเฟอริน (transferrin) อิมมูโนกลอบูลิน (immunoglobulin) อารจินีนไคเนส เซอพิน (serpin) โอโวมูซิน (ovomucin) วิโทเจลลินเอน (vitogellin N) สารยับยั้งเคซอล (Kazal inhibitor) ไลโปโปรตีนความหนาแนนต่ำมาก (very low-density lipoprotein) ตับออนวัวคูนิทซ (Kunitz bovine pancreatic) สารยับยั้งทริปซิน (trypsin inhibitor) และไมโอซินเทล (myosin tail)

TM เปนโปรตีนที่พบมากในอาณาจักรสัตว (animal kingdom) พบไดในเซลลยูคาริโอตเกือบทั้งหมดเปนโปรตีนกลามเนื้อและไมใชกลามเนื้ออย่างไรก็ดีมีเพียง TM จากสัตวไมมีกระดูกสันหลัง เทานั้นที่เปนสารกอภูมิแพ ลำดับของกรดอะมิโนของ TM จากสัตวขาปลอง (Arthropods) มีรายงานใน ฐานข้อมูล (data base) แลวไดแก สัตวน้ำมีเปลือก (shellfish) แมลงบางชนิด (ไรฝุน แมลงสาบเยอรมัน อเมริกา) (Shafique *et al*., ๒๐๑๒) TM เปนสารกอ ภูมิแพที่สำคัญในกุงและหอยแครง โปรตีนนี้มีหลาย ไอโซฟอรม พบในเนื้อเยื่อและกลามเนื้อ โดยจำแนกได จากสัตวจำพวกครัสเตเชียน (crustacean) หรือสัตว น้ำมีเปลือกหลายชนิด เชน กุง กั้ง และปูตลอดจน กลุมของหอย และปลาหมึก ลักษณะโครงสรางของ TM โดยเฉพาะในกุงมีการศึกษาอยางละเอียดสวน สัตวกลุมหอย (mollusk) และแมลงมีการศึกษายังไม มาก (Pedrosa *et al*., ๒๐๑๔)

โครงสร้าง TM แตกต่างกันในสัตว์แต่ละสปีชีส์แต่มีความคล้ายคลึงกันในสัตว์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน (Lopata *et al.*, ๒๐๑๐ TM จัดเป็นสารก่อภูมิแพ้หลักในสัตว์น้ำมีเปลือก สารก่อ ภูมิแพ้อื่นที่พบ ได้แก่ AK ไมโอซินไลท์เชน (myosinlightchain)และซาโครพลาสมิกแคลเซียมไบนดิ้ง โปรตีน (sarcoplasmic calcium binding protein) ตัวอย่างสารก่อภูมิแพ้จากสัตว์น้ำมีเปลือก และหอยที่ ได้ขึ้นทะเบียนกับ IUIS (International Union of Immunological Societies) แสดงดังตารางที่ ๔ โปรตีนสารก่อภูมิแพ้จะมีโครงสร้างคล้ายคลึงกัน (homologous protein allergen) ในสัตว์กลุ่ม เดียวกันหรือกลุ่มใกล้เคียงกัน เช่น โปรตีน TM ของกุ้ง ลอบสเตอร์ (Hom a๑ และ Pan s๑) ปู (Cha f๑) และ กุ้ง (Met e๑) มีความเหมือนกันร้อยละ ๙๘ การที่สารก่อภูมิแพ้มีโครงสร้างโปรตีนเหมือนหรือคล้ายคลึงกัน ทำให้การเกิดแพ้ข้าม (cross-reactivity) ได้ โดยในผู้แพ้กุ้งลอบสเตอร์จะมีโอกาสแพ้ปูได้

จากการศึกษาในผู้ป่วยที่แพ้ TM จากอาหารทะเลทั้งสัตว์น้ำมีเปลือก และหอยมีการแพ้ข้ามได้ การแพ้สัตว์น้ำมีเปลือก รวมกับสารก่อภูมิแพ้ชนิดอื่น ๆ โดยเฉพาะสารก่อ ภูมิแพ้ระบบทางเดินหายใจจากกลุ่มแมลง เช่น ไรฝุ่น และแมลงสาบ เนื่องจากทั้งหมดอยู่ในไฟลัมอาร์โทร พอด สารก่อภูมิแพ้จึงมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน พบว่า TM ของสัตว์น้ำมีเปลือกคล้ายกับสารก่อภูมิแพ้ใน แมลงสาบ (Per a๗ และ Blag๗) และไรฝุ่น (Derp๑๐ และ Derf ๑๐) สูงถึงร้อยละ ๘๔ นำมาสู่ความเห็นเรื่อง การเกิดการแพ้รวมกันที่เรียกว่า “mite-crustaceans- mollusc syndrome” โดยเชื่อว่าผู้ป่วยเริ่มจาก อาการไวต่อสารก่อภูมิแพ้จากไรฝุ่นโดยเกิดจากการสูดดมในอากาศก่อน และต่อมาเมื่อรับประทานอาหาร กลุ่มสัตว์น้ำมีเปลือกจึงเกิดการแพ้ได้ (มงคล ๒๕๕๙)

Bose และคณะ (๒๐๒๑) สกัดโปรตีนจากจิ้งหรีด เพื่อระบุสารก่อภูมิแพ้ เปรียบเทียบกับแมลงและสัตว์ น้ำมีเปลือก ซึ่งอยู่ในกลุ่มอาร์โทรพอดเหมือนกัน และ ใช้เป็นโปรตีนสารก่อภูมิแพ้อ้างอิงจากฐานข้อมูล AllFam ผลการศึกษาแสดงดังรูปที่ ๒ เป็นแผนภาพ ความหนาแน่นแสดงคะแนนความคล้ายคลึงกันของสารก่อภูมิแพ้อ้างอิง ๗๓ ชนิด (คอลัมน์) กับสารสกัด โปรตีนจากจิ้งหรีด (แถว) สารก่อภูมิแพ้อ้างอิงประอบด้วยสารก่อภูมิแพ้จากกลุ่มของแมลงกินได้ และแมลงที่ก่อให้เกิดการแพ้ทางการหายใจและกลุ่ม สัตว์จำพวกครัสเตเชียน จากฐานข้อมูล AllFam ด้านบนแผนภาพ สารก่อภูมิแพ้อ้างอิงจัดประเภท ตามลำดับ (order) แมลง (อนุกรมวิธาน) และกลุ่ม สารก่อภูมิแพ้อ้างอิง AF (ฐานข้อมูล AllFam) โดยใช้ ระบบการตั้งชื่อสารก่อภูมิแพ้ของ IUIS ทางด้านขวาของแผนภาพ คือสารก่อภูมิแพ้จากจิ้งหรีดที่ตรวจพบ โดย LC-MS จำแนกตามกลุ่มของสารก่อภูมิแพ้ วิเคราะห์ความเหมือนหรือคล้ายคลึงโดยใช้ซอฟต์แวร์ AllerCatPro เปอร์เซ็นต์ความเหมือนกันแสดงผลลัพธ์เป็นลำดับของกรดอะมิโน ๘๐ ชนิดและ ๓D เอพิโทป (๓D epitope) แสดงเป็นคอลัมน์ด้านซ้ายมือ จากการศึกษาพบว่า สารก่อภูมิแพ้จากจิ้งหรีด ๕๒ ชนิด เป็นสารก่อภูมิแพ้จาก ๑๕ กลุ่ม พบมากที่สุดในกลุ่ม AF๐๐๗: E/F hand family protein (๑๕ ลำดับ) AF๐๕๔ : TM (๗ ลำดับ) และ AF๐๐๒ : heat shock protein Hsp๗๐ (๗ ลำดับ) ทั้ง TM และ EF hand proteins เป็นสารก่อภูมิแพ้ที่พบในสัตว์น้ำมีเปลือก แมลง และ ไร ในขณะที่สารก่อภูมิแพ้ AF๐๐๒ ตรวจพบในไรบ้าน เท่านั้น นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่า ลำดับกรดอะมิโนของโปรตีนจากจิ้งหรีด กลุ่ม AF๐๔๙ (AK) AF๑๔๖ (troponin I และ T) และ AF๐๓๒ (triosphosphate isomerase มีความคล้ายคลึงกับสารก่อภูมิแพ้ของกุ้ง ปูและแมลงสาบ ดังนั้นผู้ที่แพ้กุ้ง ปู และแมลงสาบอาจมีอาการแพ้จากการบริโภคจิ้งหรีดได้



รูปที่ ๒ ความหลากหลายของโปรตีนสารก่อภูมิแพ้จากจิ้งหรีด (cricket) และสัตว์กลุ่มครัสเตเซียน
ที่มา : Bose et al. (๒๐๒๑)

ตารางที่ ๔ สารกอภูมิแพ้จากสัตว์น้ำมีเปลือกที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ IUIS แบ่งตามกลุ่ม ชื่อสารกอภูมิแพ้ ชื่อทั่วไป และชื่อวิทยาศาสตร

Shellfish Species					
		Allergen Name	Common name	Scientific name	Allergen
Crustacea	Prawns	Cra c 1	North Sea shrimp	*Crangon crangon*	Tropomyosin
		Lit v 1	Vannamei prawn	*Litopenaeus vannamei*	Tropomyosin
		Mac r 1	Giant freshwater prawn	*Macrobrachium rosenbergii*	Tropomyosin
		Met e 1	Greasyback shrimp	*Metapenaeus ensis*	Tropomyosin
		Pan b 1	Northern shrimp	*Pandalus borealis*	Tropomyosin
		Pen a 1	Northern brown shrimp	*Penaeus aztecus*	Tropomyosin
		Pen i 1	Indian prawn	*Penaeus indicus*	Tropomyosin
		Pen m 1	Black Tiger prawn	*Penaeus monodon*	Tropomyosin
	Crabs	Cha f 1	Swimmer crab	*Charybdis feriatus*	Tropomyosin
		Por p 1	Blue Swimmer crab	*Portunus pelagicus*	Tropomyosin
	Lobsters	Hom a 1	American lobster	*Homarus americanus*	Tropomyosin
		Pan s 1	Spiny lobster	*Panulirus stimpsoni*	Tropomyosin
Mollusca	Gastropods	Hel as 1	Brown garden snail	*Helix aspersa*	Tropomyosin
	Cephalopods	Tod p 1	Squid	*Todarodes pacificus*	Tropomyosin

ตารางที่ ๔ สารกอภูมิแพ้จากสัตว์น้ำมีเปลือกที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ IUIS แบงตามกลุม ชื่อสารกอภูมิแพ้ ชื่อทั่วไป และชื่อวิทยาศาสตร (ต่อ)

Shellfish Species					
		Allergen Name	Common name	Scientific name	Allergen
Crustacea	Prawns	Arc s 8	Crustacean species	*Archaeopotamobius sibiriensis*	Triosephosphate isomerase
		Art fr 5	Brine shrimp	*Artemia franciscana*	Myosin, light chain 1
		Cra c 2	North Sea shrimp	*Crangon crangon*	Arginine Kinase
		Cra c 4			Sarcoplasmic calcium-binding protein
		Cra c 5			Myosin, light chain 1
		Cra c 5			Troponin C
		Cra c 8			Triosephosphate isomerase
		Lit v 2	Vannamei prawn	*Litopenaeus vannamei*	Arginine kinase
		Lit v 3			Myosin, light chain 2
		Lit v 4			Sarcoplasmic calcium-binding protein
		Pen m 2	Black Tiger prawn	*Penaeus monodon*	Arginine kinase
		Pen m 3			Myosin light chain- 2
		Pen m 4			Sarcoplasmic calcium-binding protein
		Pen m 6			Troponin C
	Lobsters	Hom a 3	American lobster	*Homarus americanus*	Myosin light chain 2
		Hom a 6			Troponin C
		Pon l 4	Narrow-clawed crayfish	*Pontastacus leptodactylus*	Sarcoplasmic calcium-binding protein
		Pon l 6			Troponin I
Mollusca	Gastropods	Hal m 1	South African abalone	*Haliotis midae*	unknown

ที่มา : Koeberl (๒๐๑๕)

Liu และคณะ (๒๐๐๙) ระบุวา AK จากหนอน ไหมเปนสารกอภูมิแพที่สำคัญ เอนไซมนี้เกิดการแพ ขามกับ AK ของแมลงสาบ และสารกอภูมิแพอื่น ๆ ในสัตวจำพวกหอย นอกจากโปรตีนดังกลาวขางตนแลว ฮีสตามีน เปนสารอีกชนิดหนึ่งที่อาจที่ใหเกิดการแพได โดยฮีสตามีนเปนเอมีนชนิดหนึ่งมีคุณสมบัติที่ทนความรอนได้สามารถผลิตได้จากแบคทีเรียบางชนิดโดยจะเปลี่ยน **“ฮิสทิดีน”** ซึ่งเปนกรดอะมิโนชนิดหนึ่งไปเปน **“ฮีสตามีน”** การบริโภคแมลงที่ไมสะอาดมีการปนเปอนแบคทีเรียในปริมาณสูงจะสรางฮีสตามีน ทำใหไปเพิ่มฮีสตามีนในรางกายถามีปริมาณสูงมากเกิน อาจสงผลใหเกิดอาการแพได โดยเฉพาะผูที่มีอาการ โรคภูมิแพ แตถารางกายสามารถทำลายได้ไมเปนอันตรายก็จะไมเกิดการแพ้

บทสรุป แมลงกินได้เปนแหลงอาหารที่มีคุณคาทาง โภชนาการสูง ประเทศไทยนิยมบริโภคแมลงมาชานานและมีแนวโนมนิยมบริโภคกันมากขึ้นทั้งใน ประเทศและตางประเทศ มักบริโภคในรูปแบบที่เปนแมลงทั้งตัว และเริ่มมีการนำมาแปรรูปเปนสวนผสมอาหารมากขึ้น มีรายงานการแพจากการบริโภคแมลง ทั้งในประเทศและตางประเทศในหลายกรณี ซึ่งมีทั้ง อาการแพเล็กนอยจนถึงขั้นแพรุนแรง สารกอภูมิแพใน แมลงกินได้สวนใหญมาจากโปรตีน ได้แก TM และ AK ซึ่งเปนสารกอภูมิแพที่พบในสัตวน้ำมีเปลือก จากการศึกษาสารกอภูมิแพในจิ้งหรีดพบวา มีโครงสรางลำดับของกรดอะมิโนคลายคลึงกันกับสารกอภูมิแพใน สัตวน้ำมีเปลือกและแมลงสาบ

เอกสารอ้างอิง

กัณฑวีร วิวัฒนพ าณิชย. ๒๕๔๒. แมลงอาหารมนุษยในอนาคต. สถาบันการแพทยแผนไทย กรมการแพทย กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพองคการสงเคราะหททหารผานศึก. กรุงเทพมหานคร.

ทัศนีย แจมจรรยา และ ยุพา หาญบุญทรง. ม.ป.ป. ความสำคัญชนิดและคุณคาทางโภชนาการของแมลงกินได. https://home.kku.ac.th/orip๒/orip_main/attach/knowledge_๑๔๐๗๒๓๐๐๒๔_bug%๒๐nutrition.pdf [๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๔]. มงคล เหลาอารยะ. ๒๕๕๙. การแพอาหารทะเล. เชียงใหมเวชสาร. ๕๕(๒) : ๘๑-๙๓.

โรงพยาบาลศิริราชปยมหาราชการุณย.๒๕๖๑.โรคภูมิแพรับมืออย่างไร?เมื่อมีอาการรุนแรง(Anaphylaxis). https://www.siphhospital.com/th/news/article/share/๘๓๒/Anaphylaxis [๕ พฤศจกิ ายน ๒๕๖๔].

Bose U, Broadbent JA, Juhász A, Karnaneedi S, Johnston EB, Stockwell S, Byrne K, Limviphuvadh V, Maurer-Stroh S, Lopata AL, Colgrave ML. ๒๐๒๑. Protein Extraction Protocols for Optimal Proteome Measurement and Arginine Kinase Quantitation from *Cricket Acheta Domesticus* for Food Safety Assessment. Food Chem. ๓๔๘ : ๑๒๙๑๑๐.

Chomchai S, Laoraksa P, Virojvatanakul P, Boonratana P and Chomchai C. ๒๐๒๐. Prevalence and cluster effect of self-reported allergic reactions among insect consumers. Asian Pac J Allergy Immunol. ๓๘ : ๔๐-๔๖.

Jenkins JA, Breiteneder H and Mills EC. ๒๐๐๗. Evolutionary Distance from Human Homologs Reflects Allergenicity of Animal Food Proteins. J Allergy Clin Immunol. ๑๒๐(๖) : ๑๓๙๙-๑๔๐๕.

Ji KM, Zhan ZK, Chen JJ and Liu ZG. ๒๐๐๘. Anaphylactic shock caused by silkworm pupa consumption in china. Allergy ๖๓ : ๑๔๐๗-๑๔๐๘.

Koeberl M. ๒๐๑๕. Identification and quantification of allergenic tropomyosin from shellfish. PhD thesis, James Cook University. http://researchonline.jcu.edu.au/๔๕๙๖๐/ [๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๔].

Liu Z, Xia L, Wu Y, Xia Q, Chen J and Roux KH. ๒๐๐๙. Identi!cation and char- acterization of an arginine kinase as a major allergen from silkworm (*Bombyx mori*) larvae. International Archives of Allergy and Immunology. ๑๕๐ : ๘-๑๔. Lopata AL, O’Hehir RE and Lehrer SB. ๒๐๑๐. Shellfish allergy. Clin Exp Allergy; ๔๐ : ๘๕๐-๘๕๘.

Pedrosa M, Boyano -Martinez T, Garcia-Ara C and Quirce S. ๒๐๑๔. Shellfish Allergy : a Comprehen- sive Review. Clin Rev Allergy Immunol May ๒๙. [Epub ahead of print].

Pener MP. ๒๐๑๔. Allergy to locusts and acridid grasshoppers: A review. J Orthop-tera Res. ๒๓ : ๕๙–๖๗.

Picareillo G, Mamone G, Addeo F and Ferranti P. ๒๐๑๑ The Frontiers of Spectrometry - Based Techniques in Food Allergenomics. J Chromatogr A. ๑๒๑๘ (๔๒) ๗๓๘๖-๗๓๙๘.

Pier and Lomas. ๒๐๑๗. Poster Sessions / Ann Allergy Asthma Immunol ๑๑๙ : S๑๗-S๙๖.

Shafique RH, Phil M, Inam M, Ismail M and Chaudhary FR. ๒๐๑๒. Group ๑๐ allergens (tropomyosins) from house -dust mites may cause covariation of sensitization to allergens from other invertebrates. Fall ๓(๒) : ๗๔-๙๐.

ตรามงกุฎ
วิธีแยก
ผึ้ง
แตน
ต่อ
มีขนาดตัวเล็ก สั้น
นิสัยไม่ค่อยดุ เมื่อต่อยแล้ว
จะฝังเหล็กในไว้ที่เหยื่อ
แล้วผึ้งจะตาย
มีขนาดใหญ่กว่าผึ้ง
ลำตัวเพรียวคอด
นิสัยไม่ค่อยดุ สามารถต่อยซ้ำ
ได้หลายครั้ง
มีขนาดใหญ่ที่สุด มีลำตัวยาว
นิสัยดุร้าย สามารถต่อยซ้ำ
ได้หลายครั้ง
ลักษณะรัง
เป็นหกเหลี่ยมต่อกันเป็นแพ
มีรูปร่างไม่แน่นอน
ลักษณะรัง
เป็นหกเหลี่ยมต่อกันเป็นแพ
รูปทรงเหลี่ยมกว่ารังผึ้ง
ลักษณะรัง
เป็นก้อนดินทรงกลม
อาการเมื่อโดนต่อย
มีตุ่มบวมแดง ปวดร้อน คัน
อาการเมื่อโดนต่อย
บวมแดง มีอาการปวดร้อน
หายใจลำบาก หน้ามืด
อาการเมื่อโดนต่อย
บวมแดง มีอาการปวดแสบ
ปวดร้อน อาจมีแผลพุพอง

ต่อหลุม

(The Greater Banded Hornet)

ต่อหลุม หรือต่อหัวเสือแถบใหญ่ (The Greater Banded Hornet)
ชื่อวิทยาศาสตร์: *Vespa tropica* (Linnaeus, 1758)
เป็นแมลงในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Vespidae

ลักษณะทั่วไป
มีขนาดใหญ่ ลำตัวสีดำ ยาวประมาณ 2 - 3 ซม. หัวสีน้ำตาลแดง ท้องปล้องที่ 1 มีสีดำ ปล้องที่ 2 มีสีเหลืองแกมส้ม ปล้องที่ 3 มีสีดำ ปีกบางใสสีน้ำตาล ขาสีดำ ปลายท้องมีเหล็กใน

ถิ่นอาศัย
ส่วนใหญ่ทำรังอยู่ในโพรงดิน บริเวณป่าพรุ ป่าเบญจพรรณ และป่าโปร่ง

2-3 เซนติเมตร
ความยาวลำตัวของต่อหลุมหรือต่อหัวเสือแถบใหญ่

แหล่งที่พบ
เป็นแมลงที่พบในเขตร้อน ได้แก่ เอเชียตอนใต้ นิวกินี และแอฟริกาตะวันตก มีพฤติกรรมเป็นผู้ล่าโดยจะบุกรุกรังของตัวต่อชนิดอื่น และนำตัวอ่อนที่จับได้กลับไปเป็นอาหารให้กับตัวอ่อนที่รังของตัวเอง

อาหาร
กินแมลง เช่น ผึ้ง แมลงปอ และซากสัตว์ขนาดใหญ่ที่ยังสดอยู่

ประโยชน์ต่อระบบนิเวศ
ช่วยผสมเกสร และเป็นตัวห้ำ

อาการเมื่อโดนพิษ
เมื่อมันต่อยเหยื่อแล้ว มันจะไม่ฝังเหล็กในทันทีเหมือนผึ้งแต่จะถอนเหล็กในออกอย่างรวดเร็ว แล้วต่อยซ้ำ ๆ กัน ได้หลาย ๆ ครั้งติดต่อกัน ความรุนแรงของอาการจะขึ้นอยู่กับปริมาณพิษที่ได้รับและจำนวนครั้งที่โดนต่อย ในรายที่มีอาการแพ้ (allergic) จะปวดและบวมมาก เป็นลมพิษ อาจหายใจไม่ออก ช็อก และเสียชีวิตได้

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช
http://portal.dnp.go.th/p/ForestResearch

ขอบคุณภาพจาก
www.flickr.com

ข้อมูลติดต่อ ผู้จำหน่ายต่อหัวเสือ

สำรวจข้อมูล ณ เดือนกันยายน ๒๕๖๘

	ชื่อ	สกุล	เบอร์โทรศัพท์	จำนวนรังต่อที่มี
๑	นายศักดิ์สิทธิ์	สิงห์เนิน	โทร.๐๖๑-๔๒๔๙๘๖๔	๖ รัง
๒	นายเทียน	หญ้างาม	โทร.๐๘๐-๘๘๗๗๙๓๘	๓ รัง
๓	นายถาพร	มาลาศรี	โทร.๐๖๕-๐๒๙๖๗๐๗	๒๐ รัง
๔	นายประยูร	ดีผาง	โทร.๐๙๕-๗๓๑๒๑๘๕	๑๕ รัง
๕	นายดนัย	สิมลี	โทร.๐๙๗-๓๐๓๑๐๙๓	๓๐ รัง
๖	นายธงชัย	สิมลี	โทร.๐๖๓-๐๓๗๘๑๘๖	๒ รัง
๗	นายจรวย	น้อยชาลี	โทร.๐๙๑-๘๖๑๙๒๓๓	๒๗ รัง
๙	นายชาลี	ภูดางวัว	โทร.๐๙๖-๘๓๗๖๒๕๕	๕ รัง
๑๐	นายวัฒนา	มังศรี	โทร.๐๙๖-๗๑๐๔๐๔๗	๖ รัง