

คุณภาพโปรตีนและไขมันในแมลงที่กินได้

คุณภาพโปรตีนและไขมันในแมลงที่กินได้

นันทยา จงใจเทศ

พิมพ์พร วิชราชศกุล

ปิยนันท์ เผ่าม่วง

เพ็ญพยอม ประภาศิริ

บทคัดย่อ

การบริโภคแมลงของคนไทยและชาวต่างประเทศมีมานานแล้ว ปัจจุบันมีธุรกิจของคนไทยเพาะพันธุ์แมลงและผลิตแมลงกระป๋องส่งออกต่าง ประเทศ การศึกษานี้ทำในแมลงที่นิยมบริโภค 8 ชนิด โดยวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการที่เป็นสารอาหารหลักและศึกษาคุณภาพโปรตีน โดยหาค่า amino acid score เปรียบเทียบกับโปรตีนอ้างอิงของ FAO/WHO 1973 รวมทั้งศึกษาปริมาณกรดไขมันและคอเลสเตอรอล ผลการศึกษาพบว่าในน้ำหนักสดของแมลง 100 กรัม มีพลังงาน 98-231 กิโลแคลอรี โปรตีน 9.2-27.6 กรัม ไขมัน 1.8-20.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.0-4.8 กรัม แมลงที่มีพลังงานและไขมันสูงสุดคือหนอนไหมไม่ไหม แมลงที่มีโปรตีนสูงสุดคือตั๊กแตนป่าทั้งห้า รองลงมาคือแมลงป่อง คุณภาพโปรตีนในแมลงที่ศึกษาครั้งพบว่า มีค่า amino acid score 34.2-100 ตั๊กแตนไหมเป็นแมลงที่มีคุณภาพดีที่สุดในแง่โปรตีน อ้างอิง รองลงมาคือหนอนไหมไม่ไหมมีค่า amino acid score 77.5 ตั๊กแตนป่าทั้งห้ามีโปรตีนสูงสุดมีค่า amino acid score 55.8 จิ้งหรีด ตัวอ่อนของต่อ แมลงป่อง และแมลงกินูน มีค่า amino acid score 68.7 59.4 48.4 และ 34.2 ตามลำดับ Limiting amino acid ในแมลงแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ผลการศึกษาปริมาณกรดไขมัน พบว่า ตั๊กแตนไหมกรดไขมันอิ่มตัวสูงที่สุดถึงร้อยละ 70.36 หนอนไหมไม่ไหมและตัวอ่อนของต่อมีกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 48.71 และ 45.98 กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียวร้อยละ 46.86 และ 40.39 ซึ่งนับว่าสูงกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งมาก แมลงป่องเป็นแมลงชนิดเดียวที่มีปริมาณไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียวมากกว่า กรดไขมันอื่น จิ้งหรีด จิ้งหรีด ตั๊กแตนป่าทั้งห้าและแมลงกินูน มีอัตราส่วนของ กรดไขมันอิ่มตัว : กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว : กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง ประมาณ 1:1:1 จิ้งหรีดมีปริมาณคอเลสเตอรอลมากที่สุดคือ 105 มิลลิกรัม / 100 กรัม รองลงมาคือแมลงป่อง 97 มิลลิกรัม /100 กรัม แมลงไม่มีโปรตีนสูงและมีคุณภาพโปรตีนในส่วนของการประเมินโภชนาการ แต่ปริมาณกรดไขมันส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวและเป็นและในการรับประทานแมลงโดยทั่วไปจะเป็นการทอดจึงเป็นการเพิ่มไขมันมากขึ้น ดังนั้นในการบริโภคควรคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วยนอกเหนือจากเรื่องสารพิษตกค้าง ที่อาจติดมากับแมลงเหล่านี้

คำนำ

การนำ แมลงมาเป็นอาหารเกิดขึ้นมานานแล้วทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ มีหลายประเทศนิยมบริโภคแมลง เช่น ชาวพื้นเมือง ของออสเตรเลียกินหนอนบางชนิด ชาวเกาหลีกินจิ้งจก หนอนกินดิน ตั๊กแตน รวมถึงประเทศอื่นๆในเอเชียและ แอฟริกา ในประเทศไทยชาวชนบทนิยมนำแมลงมาปรุงเป็นอาหารเพื่อบริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการสำรวจของ อุ่น สีวราณิช นักกีฏวิทยา กรมวิชาการเกษตร พบว่าประเทศไทยมีแมลงที่มีคุณค่าอาหารอย่างน้อย 194 ชนิด(1) แมลงที่คนไทยส่วนใหญ่รู้จัก และนำมาบริโภคบ่อยๆ ได้แก่ แมลงกินูน (จิ้งนูน) แมลงกูดจี้ แมลงดานา ตัวอ่อนผึ้ง มดแดง ตัวอ่อนของต่อ จิ้งหรีด จิ้งหรีด ตั๊กแตน แมลงกระซอน แมลงเหนียง แมลงตบเต่า (ตัวตึง) แมลงมัน แมลงเมา แมลงค่อมทอง หนอนและตั๊กแตน หนอน และตั๊กแตนในภาคเหนือ คือ หนอนไหมไม่ไหม ต่อหลุม จิ้งหรีดและตั๊กแตนไหม ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือแมลงที่พบมากที่สุด ตั๊กแตน จิ้งหรีด แมลงกูดจี้ แมลงกินูน และไข่มดแดง(1,2) วิธีนำมาบริโภคคือการทอด บั้ง ย่าง คั่ว หมก อ่อม แกง ยำ และตำน้ำพริก(2) ปัจจุบันประชาชนนิยมบริโภคกันมากขึ้น จะพบเห็นว่ามีการทอดขายกันอยู่ทั่วไปในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด จนกระทั่งมีธุรกิจเพาะพันธุ์แมลงเพื่อนำมาขายทั้งในประเทศและส่งออกต่าง ประเทศ เช่น จิ้งหรีดและหนอนไหมไม่ไหม แมลงแต่ละชนิดมีคุณค่าสารอาหารสูง โดยเฉพาะ โปรตีน และ ไขมัน เช่น ใน 100 กรัมของ Giant Water Beetle (แมลงดานา) มีโปรตีน 19.8 กรัม ไขมัน 8.3 กรัม แคลเซียม 43.5 มิลลิกรัม เหล็ก 13.0 มิลลิกรัม Small Grasshopper (ตั๊กแตนตัวเล็ก) มีโปรตีน 20.6 กรัม ไขมัน 6.1 กรัม แคลเซียม 35.2 มิลลิกรัม และธาตุเหล็ก 5.0 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม Cricket (จิ้งหรีด) มีโปรตีน 12.9 กรัม ไขมัน 5.5 กรัม แคลเซียม 75.8 มิลลิกรัม และธาตุเหล็ก 9.5 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม(3) เมื่อนำแมลงมาคั่วหรือทอด ปริมาณของสารอาหารบางอย่างจะเพิ่มขึ้น เช่น ตั๊กแตนป่าทั้งห้าทอด 100 กรัม มีพลังงาน 476 กิโลแคลอรี โปรตีน 39.8 กรัม ไขมัน 31.4 กรัม แมลงมันคั่ว 100 กรัม มีพลังงาน 330 กิโลแคลอรี โปรตีน 24.1 กรัม ไขมัน 22.0 กรัม(4) เป็นต้น

กรด ไขมันเป็นองค์ประกอบของโปรตีน มีประมาณ 20 ชนิด(5,6) โปรตีนแต่ละชนิดจะมีปริมาณกรดไขมันแตกต่างกันไป กรดไขมันแบ่งออกเป็นกรดไขมันที่จำเป็น(Essential amino acid) ซึ่งร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้ ต้องรับประทานจากอาหารเท่านั้น และ กรดไขมันไม่จำเป็น (Non essential amino acid) ที่ร่างกายสามารถสร้างขึ้นเองได้ กรดไขมันที่จำเป็นได้แก่ histidine isoleucine leucine lysine methionine phenylalanine threonine tryptophan valine คุณภาพของโปรตีนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของกรดไขมันและประสิทธิภาพในการย่อย (digestibility) ตัวอย่างอาหารโปรตีนที่มีคุณภาพสูงได้แก่ นมวัว ไข่ ปลา อาหารที่มีคุณภาพโปรตีนต่ำ เช่น พวกรั้วพืชต่างๆ ในการประเมินคุณภาพโปรตีนต้องใช้วิธี Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score ดังนั้นจึงต้องทำทั้งทางด้าน animal assay เพื่อดู digestibility และตรวจหาปริมาณกรดไขมันจำเป็นว่ามีครบถ้วนหรือไม่ โดยดูจากค่า amino acid score ซึ่งเป็นค่าเปรียบเทียบกับปริมาณกรดไขมันในอาหารกับกรดไขมันจากโปรตีนอ้างอิง อัตราส่วนของกรดไขมันจำเป็นต่อไขมันที่น้อยที่สุด ตัวเลขนั้นคือ amino acid score ของอาหารนั้น และเรียกกรดไขมันที่มีค่ามากที่สุด ว่า limiting amino acid(5,6)

ไขมันในอาหารประกอบด้วยกลี เซอไรด์และกรดไขมันซึ่งแบ่งตามความจำเป็นของร่างกายเป็นกรดไขมันจำเป็น หมายถึงกรดไขมันที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้ ต้องรับจากอาหาร ได้แก่กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (polyunsaturated fatty acid, PUFA) ส่วนไขมันที่ไม่จำเป็นคือกรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid, SFA) และกรดไขมันไม่อิ่มตัวหนึ่งตำแหน่ง(monounsaturated fatty acid, MUFA)(7)การรับประทานไขมันในปริมาณที่เหมาะสมและเพื่อควบคุมปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติคือ ให้ได้ไขมันไม่เกินร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมด โดยมีกรดไขมันอิ่มตัวไม่เกินร้อยละ 10 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งโดยเฉพาะกรดไขมันไม่อิ่มตัวร้อยละ 7-10 ของพลังงานทั้งหมด และควรรับประทานอาหารที่มีคอเลสเตอรอลไม่เกินวันละ 300 มิลลิกรัม(8)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณค่าทาง โภชนาการของแมลงที่นิยมบริโภค ศึกษาคุณภาพโปรตีนโดยการหาค่า amino acid pattern เพื่อหาค่า amino acid score เปรียบเทียบกับ reference protein และ ศึกษาคุณภาพไขมัน โดยการหาปริมาณ saturated fatty acid , monounsaturated fatty acid และpolyunsaturated fatty acid รวมไปถึงปริมาณคอเลสเตอรอล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกและแนะนำการบริโภคแมลง

วิธีการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่าง : แมลงที่นำมาศึกษาครั้งนี้มี 8 ชนิด คือ จิ้งหรีด จิ้งหรีด ตั๊กแตนไหม ตั๊กแตนป่าทั้งห้า ตัวอ่อนของต่อ แมลงกินูน (แมลงจิ้งนูน) แมลงป่อง และ หนอนไหมไม่ไหม เก็บตัวอย่างจากหลายแหล่ง เช่น ตลาดคลองเตย ตลาดเวทมนต์ สั่งซื้อจากจังหวัดสระแก้ว จังหวัดขอนแก่น นำตัวอย่างแต่ละแหล่งมารวมกัน ทำความสะอาด แยกส่วนที่กินไม่ได้แล้วจึงบดละเอียด เก็บในตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 °C

2. การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

:วิเคราะห์ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และ คำนวณหาค่าคาร์โบไฮเดรตและพลังงาน
:วิเคราะห์ กรดอะมิโนโดยใช้เครื่อง Amino Acid Analyser ควบคุมคุณภาพโดยใช้
Standard reference Material ของNIST หมายเลข SRM 2389 :Amino acid
in 0.1 mol/L HCl
:วิเคราะห์กรดไขมันโดย Gaschromatographic Method
:วิเคราะห์คอเลสเตอรอล โดย Gaschromatographic Method

3. ประเมินคุณภาพโปรตีน : โดยใช้ amino acid score จากสูตร

Amino acid score = $\frac{\text{mg of amino acid per gm of test protein}}{\text{mg of amino acid per gm of reference protein}} \times 100$
Essential amino acid ที่มีค่า amino acid score น้อยที่สุดคือ Limiting amino acid

$\frac{\text{mg of amino acid per gm of reference protein (FAO/WHO/1973)}}{\text{mg of amino acid per gm of test protein}}$

Isoleucine	40
Leucine	70
Lysine	55
Methyonine+Cystine	35
Phenylalanine+Tyrosine	60
Threonine	40
Tryptophan	10
Valine	50

ผลการศึกษา

คุณค่าทางโภชนาการในส่วนที่เป็นพลังงานและองค์ประกอบหลักของแมลงทั้ง 8 ชนิด ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 เป็นปริมาณสารอาหารที่วิเคราะห์ได้ต่อ 100 กรัมน้ำหนักดิบในส่วนที่รับประทานได้ พบว่าหนอนไม้ไผ่มีพลังงานและไขมันมากกว่าแมลงชนิดอื่น โดยมีพลังงาน 231 กิโลแคลอรี ไขมัน 20.4 กรัม ตักแทนปาทังกามีโปรตีนมากถึง 27.6 กรัม รองลงมาคือ แมลงป่องมีโปรตีน 24.5 กรัม แมลงอื่นๆส่วนใหญ่มีโปรตีนค่อนข้างสูง เช่น จิ้งหรีด แมลงกิ้งกูดและ จิ้งโกร่ง มีโปรตีน 18.6 18.1 และ 17.5 กรัมตามลำดับ ตักแต่ใหม่และตัวอ่อนของต่อมีปริมาณความชื้น พลังงาน โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตใกล้เคียงกันมาก แมลงกิ้งกูดมีโปรตีนค่อนข้างสูงแต่มีพลังงานและไขมันน้อยที่สุดในกลุ่มแมลง ที่ศึกษาครั้งนี้ คือมีพลังงาน 98 กิโลแคลอรี ไขมัน 1.8 กรัม ปริมาณ กรดอะมิโนแสดงในตารางที่ 2 และ 3 โดยแยกเป็นกรดอะมิโนจำเป็น และไม่จำเป็น แมลงที่ทำการศึกษามีกรดอะมิโนจำเป็นคือ leucine มากที่สุด (50.04-78.53 มิลลิกรัม /กรัมโปรตีน) ยกเว้นตักแต่ใหม่มี lysine มากที่สุด กรดอะมิโนไม่จำเป็นที่มีมากที่สุดในแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป คำนวณหาค่า amino acid score โดยเทียบกับค่าโปรตีนอ้างอิงของ FAO/WHO 1973 พบว่า จิ้งหรีดมีค่า amino acid score = 68.7 limiting amino acid คือ valine ตักแต่ใหม่ มีค่า amino acid score = 100 limiting amino acid คือ leucine ตักแทนปาทังกามีค่า amino acid score = 55.8 limiting amino acid คือ threonine ตัวอ่อนของต่อมีค่า amino acid score = 59.4 limiting amino acid คือ sulfur-containing amino acid แมลงกิ้งกูดมีค่า amino acid score = 34.2 limiting amino acid คือ lysine แมลงป่องมีค่า amino acid score = 48.4 limiting amino acid คือ threonine หนอนไม้ไผ่ มีค่า amino acid score = 77.5 limiting amino acid คือ valine

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณคอเลสเตอรอลและกรดไขมันของแมลง พบว่า จิ้งโกร่ง จิ้งหรีด ตักแทนปาทังก้า และแมลงกิ้งกูด มีอัตราส่วนของ SFA:MUFA:PUFA ประมาณ 1:1:1 ตักแต่ใหม่มี SFA สูงถึงร้อยละ 70.36 มี MUFA และ PUFA เพียงร้อยละ 19.81 และ 9.35 แมลงป่องมี MUFA สูงกว่ากรดไขมันตัวอื่น คือมี MUFA ร้อยละ 43.30 SFA และ PUFA ร้อยละ 28.99 และ 20.98 หนอนไม้ไผ่ซึ่งมีไขมันสูงมากถึง 20.4 กรัม/ 100 กรัม ส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันไม่จำเป็น คือมีปริมาณ SFA และ MUFA ร้อยละ 48.71 และ 46.86 แต่มี PUFA เพียงร้อยละ 2.86 ทำนองเดียวกับตัวอ่อนของต่อมี SFA , MUFA และ PUFA เพียงร้อยละ 45.98, 40.39 และ 12.64 ตามลำดับ ปริมาณคอเลสเตอรอลในแมลง 100 กรัม พบว่า จิ้งหรีดมีปริมาณคอเลสเตอรอลมากที่สุด คือ 105 มิลลิกรัม รองลงมาคือแมลงป่องมี 97 มิลลิกรัม หนอนไม้ไผ่มีคอเลสเตอรอล 36 มิลลิกรัม สำหรับตักแต่ใหม่และตัวอ่อนของต่อไม่ได้ตรวจวิเคราะห์คอเลสเตอรอล

วิจารณ์ผลและสรุปผล

ปริมาณ สารอาหารหลักที่ตรวจวิเคราะห์ได้ในแมลงแต่ละชนิดมีค่าสูง เมื่อเทียบกับแหล่งอาหารประเภทเนื้อสัตว์อื่น ในน้ำหนักสดของแมลง 100 กรัม มีพลังงาน 98-231 กิโลแคลอรี โปรตีน 9.2-27.6 กรัม ไขมัน 1.8-20.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.0-4.8 กรัม โปรตีนในแมลงทุกชนิดยกเว้นหนอนไม้ไผ่มีปริมาณเทียบเท่าเนื้อหมู เนื้อไก่ ปลาทูน่า และไข่ไก่ โปรตีนในเนื้อหมู เนื้อไก่ ปลาทูน่าและไข่ไก่มีค่าเท่ากับ 19.6 19.5 24.9 และ 12.3 กรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัมตามลำดับ จากการศึกษาของ อุ่น ลีวานิช พบว่า ตักแทนปาทังก้ามีโปรตีน 25.88 กรัม / 100 กรัม หนอนไม้ไผ่มีไขมัน 19.17 กรัม / 100 กรัม ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้มากที่สุดที่พบตักแทนปาทังก้ามีโปรตีน 27.6 กรัม / 100 กรัม และหนอนไม้ไผ่มีไขมัน 20.4 กรัม / 100 กรัม การประเมินคุณภาพโปรตีนโดยใช้ค่า amino acid score พบว่ามีค่า amino acid score อยู่ในช่วง 34.2-100 ตักแต่ใหม่เป็นแมลงที่มีค่า amino acid score สูงที่สุดถึง 100 เทียบเท่ากับโปรตีนอ้างอิง จึงนับว่าเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดีมาก ส่วนแมลงอื่นๆ มีค่า

amino acid score อยู่ในเกณฑ์ที่ตีพอสมควร โดยมี limiting amino acid ของจิ้งหรีดและหนอนไหมไม่ เป็น valine ต่ำกว่าค่าเป้าหมายและแมลงป่องมี limiting amino acid เป็น threonine ส่วนดักแด้ใหม่ ตัวอ่อนของต่อ และ แมลงกินูน มี limiting amino acid เป็น leucine , sulfur-containing amino acid (methionine+cystine) และ lysine ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้พบปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นที่มีมากกว่ากรดอะมิโนจำเป็นตัว อื่นๆคือ leucine (50.04-78.53 มิลลิกรัม// กรัมโปรตีน) เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มเนื้อสัตว์อื่นๆ ยกเว้นดักแด้ใหม่ที่มี lysine มากที่สุด กรดอะมิโนไม่จำเป็นส่วนใหญ่ที่พบคือ glutamic acid (67.65-180.61 มิลลิกรัม / กรัมโปรตีน) สำหรับcystine และtyrosineไม่ได้เป็นกรดอะมิโนจำเป็น เพราะสามารถสังเคราะห์ได้จาก methionine และphenylalanine ตามลำดับ แต่ในการคำนวณค่า amino acid score ต้องใช้ปริมาณ methionine ร่วมกับ cystine และ phenylalanine ร่วมกับ tyrosine เพื่อเปรียบเทียบกับค่าโปรตีนอ้างอิง

เมื่อ พิจารณาชนิดของกรดไขมันพบว่า หนอนไหมซึ่งมีไขมันมากที่สุดส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว คือมี SFA ร้อยละ 48.71 MUFA ร้อยละ 46.86 และมีPUFA เพียงร้อยละ 2.86 ทำนองเดียวกับตัวอ่อนของต่อที่มี SFA และ MUFA ร้อยละ 45.98 และ 40.39 และมี PUFA ร้อยละ 12.64 ดักแด้ใหม่ซึ่งเป็นตัวอ่อนของสัตว์จำพวกผีเสื้อกลางคืนเหมือนหนอนไหมไม่มี SFA สูงมากถึงร้อยละ 70.36 มี MUFA ร้อยละ 19.81 และ PUFA ร้อยละ 9.35 ดังนั้น ผู้ที่มีไขมันในเลือดสูงหรือผู้ที่ต้องควบคุมระดับคอเลสเตอรอลใน เลือดควรระวังในการบริโภคแมลงเหล่านี้ เพราะกรดไขมันอิ่มตัวสูงจะทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด เพิ่มขึ้นด้วยและนำไปสู่โรคหลอดเลือดหัวใจ จิ้งโกร่ง จิ้งหรีด ตักแด้น้ำพริก และแมลงกินูนมีปริมาณของ SFA MUFA และ PUFA ในอัตราส่วนเท่าๆกัน ซึ่งนับว่าเป็น แหล่งอาหารที่มีปริมาณกรดไขมันเหมาะสม เพราะในคนปกติแนะนำให้บริโภคไขมันที่ประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว หลายตำแหน่งในสัดส่วน ที่เท่ากัน สำหรับแมลงป่องเป็นแมลงชนิดเดียวที่มี MUFA สูงกว่ากรดไขมันอื่นจัดว่าเป็นแมลงที่มีคุณภาพดีที่สุด เพราะ MUFA ช่วยลดโอกาสการ เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ และลดภาวะinsulin resistanceได้(9) ปริมาณคอเลสเตอรอลในแมลงที่ศึกษาครั้งนี้พบว่า จิ้งหรีดมีมากที่สุด คือ 105 มิลลิกรัม / 100 กรัม เทียบเท่ากับปริมาณคอเลสเตอรอลในหัวกุ้งสดหรือน่องไก่ในน้ำหนักเท่ากัน แมลงป่องมีคอเลสเตอรอล

97 มิลลิกรัม / 100 กรัม เทียบเท่ากับหนังไก่ ส่วนตักแด้น้ำพริกมีคอเลสเตอรอล 66 มิลลิกรัม / 100 กรัม เทียบเท่ากับขาหมูหรือเนื้อไก่ในน้ำหนักเท่ากัน

ในการบริโภคแมลงโดยเฉพาะรับประทานเป็นของว่างควรต้องระมัดระวัง เพราะอาจจะทำให้ได้รับพลังงาน ไขมันและคอเลสเตอรอลมากเกินไป การนำไปทอดก่อน รับประทานยิ่งเป็นการเพิ่มปริมาณไขมันให้มากขึ้น นอกจากนี้สารพิษตกค้างที่ปนเปื้อนมากับยากำจัดศัตรูพืชก็ควรระวังด้วย ดังนั้นก่อนนำมาปรุงอาหารควรล้างให้ สะอาด ราคาของแมลงเหล่านี้ค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์อื่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกัน จึงอาจจะไม่คุ้มค่าที่จะซื้อมารับประทาน อย่างไรก็ตามแมลงเหล่านี้มี โปรตีนสูงและเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดีโดยเฉพาะ ดักแด้ใหม่ ดังนั้นกลุ่มประชาชนที่มีปัญหาขาดสารอาหารหรือผู้ที่สามารถออกไปจับหามาบริโภคได้เองก็ควรระ วังสนับสนุน เพราะเป็นการเพิ่มแหล่งอาหารที่มีคุณค่าสารอาหารสูงและส่งผลให้มีภาวะ โภชนาการที่ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. แมลงกินได้ แหล่งที่มา : [http://www.ku.ac/kaset60/Theme05/theme-05-05/index-05-05.html\(11/30/2005\)](http://www.ku.ac/kaset60/Theme05/theme-05-05/index-05-05.html(11/30/2005))
2. ประพิมพร สมนาแซง ผการัตน์ รัฐเขตต์ สุมาลี รัตนปัญญา.อาหารตามธรรมชาติของชาวบ้านในหมู่บ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.รายงานการวิจัยโครงการ ศึกษาภาวะเศรษฐกิจและสังคมของกสิกรในระบบเกษตร น้าฝน มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2529
3. Nutrition Value of Various Insect per 100 gm. The Food Insects Newsletter 1996 : 9(2) แหล่งที่มา :[http://www.ent.iastate.edu/misc/insectnutrition.html\(11/10/2005\)](http://www.ent.iastate.edu/misc/insectnutrition.html(11/10/2005))
4. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของไทย พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ทหารผ่านศึก, 2544
5. World Health Organization.Energy and Protein Requirement.Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. World Health Organization Geneva, 1985.
6. Alfred E. Harper,Norman N. Yoshimura. Amino Acid Balance and Use In Body.Nutrition 1993; 9(5) แหล่งที่มา : <http://www.orachelation.com/technical/amino.htm>
7. วรพันธ์ คุภพิพัฒน์ อาหารโภชนาการและสารเป็นพิษ พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร: แสงการพิมพ์,2538
8. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข กรดไขมันและคอเลสเตอรอลในอาหารไทย พิมพ์ครั้งที่ 1 2545
9. สุรัตน์ โคมินทร์และ ฆนัท ครุธกุล ไขมันดี คืออย่างไร ไขมันเลว เลวอย่างไร เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโภชนาการ 48 เรื่อง การเผชิญความท้าทายด้าน อาหารและโภชนาการเพื่อสุขภาพที่ดี 2548:57-77

ตารางที่ 1 พลังงานและองค์ประกอบหลักของแมลงที่กินได้ ในน้ำหนักสด 100 กรัม

แมลง	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ความชื้น (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)
จิ้งโกร่ง	188	67	17.5	12.0	2.4
จิ้งหรีด	133	73	18.6	6.0	1.0
ดักแด้ใหม่	152	70	14.7	8.3	4.7
ตักแด้น้ำพริก	157	66	27.6	4.7	1.2
ตัวอ่อนของต่อ	140	73	14.8	6.8	4.8
แมลงกินูน	98	76	18.1	1.8	2.2
แมลงป่อง	130	69	24.5	2.3	2.8
หนอนไหม	231	67	9.2	20.4	2.5

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของกรดอะมิโนจำเป็นในแมลงที่กินได้ (มิลลิกรัม / กรัมโปรตีน)

แมลง	Isoleucin	Leucin	lysine	Methionin	Phenylalanin	Threonin	Tryptopha	Valin	Amin	Limiting
	e	e	e	e	e + Tyrosine	e	n	e	o	Amino Aci

				+ Cystine					Acid Score	d
จิ้งหรีด	29.82	60.89	46.11	30.89	62.40	28.99	24.41	34.37	68.7	valine
ดักแด้	46.09	70.59	77.24	36.28	121.98	45.31	18.97	52.15	100	leucine
ไหม										
ตุ๊กแต	32.72	59.45	35.71	20.92	59.97	22.30	17.33	35.59	55.8	threonine
นปาทังก้า										
ตัวอ่อนของต่อ	42.58	78.53	58.96	20.80	165.03	45.28	10.12	53.68	59.4	s-cont. aa*
แมลงกินูน	32.06	51.84	18.81	44.56	49.28	26.91	27.13	29.33	34.2	lysine
แมลงป่อง	21.07	50.04	31.31	24.58	76.48	19.36	22.33	24.42	48.4	threonine
หนอนไม้ไผ่	33.89	60.02	55.97	41.75	100.72	34.89	41.11	38.76	77.5	valine

* s-cont. aa = sulfur-containing amino acid (Methionine + Cystine)

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบของกรดอะมิโนไม่จำเป็นในแมลงที่กินได้ (มิลลิกรัม / กรัมโปรตีน)

แมลง	Arginine	Histidine	Alanine	Aspartic Acid	Glutamic Acid	Glycine	Proline	Serine
จิ้งหรีด	45.33	15.44	78.05	69.19	96.80	47.19	45.15	35.86
ดักแด้ไหม	58.78	35.35	39.41	88.88	107.33	29.66	44.38	37.68
ตุ๊กแตนปาทังก้า	36.02	13.53	92.71	48.79	76.36	48.85	48.71	23.88
ตัวอ่อนของต่อ	41.04	35.28	43.50	79.63	180.61	48.16	56.75	3.80
แมลงกินูน	32.31	16.10	58.28	61.16	97.55	52.75	46.96	31.34
แมลงป่อง	41.25	18.83	50.11	52.00	67.65	70.83	26.23	25.84
หนอนไม้ไผ่	47.87	23.26	37.70	88.16	93.15	32.72	40.70	41.34

ตารางที่ 4 ปริมาณคอเลสเตอรอล และกรดไขมันของแมลงที่กินได้ในน้ำหนักส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

แมลง	Chol(**)	Fat	SFA	MUFA	PUFA
	(mg)	(g)	—————▶◀————— (% fatty acid)		
จิ้งโกร่ง	ND	12.0	35.02	32.34	29.56
จิ้งหรีด	105	6.0	36.45	30.12	31.14
ดักแด้ไหม	ND	8.3	70.36	19.81	9.35
ตุ๊กแตนปาทังก้า	66	4.7	31.06	28.75	39.32
ตัวอ่อนของต่อ	ND	6.8	45.98	40.39	12.64
แมลงกินูน	56	1.8	33.33	30.02	32.36
แมลงป่อง	97	2.3	28.99	43.30	20.98
หนอนไม้ไผ่	34	20.4	48.71	46.86	2.86

** = Cholesterol

ND = Not Detected

Abstract

The objectives of this study were to determine the nutritive value, quality of protein and fat in 8 insects. Energy, protein, fat and carbohydrate were in the range of 98-231 kilocalories, 9.2-27.6 g, 1.8-20.4 g and 1.0-4.8 g per 100 g wet weight respectively. Pupae in bamboo was the highest energy and fat insect (231 kcal/100 g and 20.4 g / 100 g). The highest protein insect is Bombay Locust (27.6 g /100 g). The quality of Silk Worm Pupae protein was remarkable high that the amino acid score was similar to reference protein. The amino acid score of Pupae in bamboo, Cricket, Homet Pupae, Bombay Locust, Scorpion and June Beetle were 77.5, 68.7, 59.4, 55.8, 48.4 and 34.2 respectively. Monounsaturated fatty acid in Silk Worm Pupae was 70.36%. Saturated fatty acid in Pupae in bamboo and Homet Pupae were 48.71, 45.98% and monounsaturated fatty acid in Pupae in bamboo and Homet Pupae were 46.86, 40.39% respectively. Scorpion had higher monounsaturated fatty acid than saturated fatty acid and polyunsaturated fatty acid. The ratio of SFA : MUFA : PUFA in Large Cricket, Cricket, Bombay Locust and June Beetle was 1:1:1. Cricket was the highest cholesterol (105 mg /100 g). The second was Scorpion (97 mg /100 g). Although the insects can be used as one of the good sources of protein but quantity and quality of fat should be aware.

Key Word : Edible Insects , Amino Acid , Fatty Acid