



# โปรตีนจากจิ้งหรีด ทางเลือกอาหารแห่งอนาคตเพื่อส่งเสริมโภชนาการและพัฒนาความมั่นคงทางอาหาร

อลงกต สิงห์โต<sup>1</sup>, นริศา เรืองศรี<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกส่งผลต่อความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้น การทำปศุสัตว์ทั่วไปส่งผลเสียต่อการสร้างมลพิษและก๊าซเรือนกระจกที่สร้างปัญหาต่อสภาพแวดล้อม การเตรียมความพร้อมด้านความมั่นคงทางอาหารเพื่อรองรับความต้องการอาหารที่มากขึ้นในอนาคตโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญ ปัจจุบันมีการนำแมลงมาใช้เป็นอาหารมากขึ้น โดยเฉพาะจิ้งหรีดซึ่งเป็นแมลงที่ได้รับความนิยมชนิดหนึ่งและถูกนำมาใช้เป็นอาหารเนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งของโปรตีนคุณภาพดี และใช้ทรัพยากรในการเพาะเลี้ยงน้อยจึงทำให้เกิดมลพิษต่ำเมื่อเทียบกับการทำปศุสัตว์ทั่วไป บทความนี้นำเสนอข้อมูลประโยชน์ของการนำจิ้งหรีดมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนทางเลือก โดยนำเสนอคุณค่าทางโภชนาการ คุณประโยชน์และประสิทธิผลทางคลินิกจากงานวิจัยล่าสุดเท่าที่มีในปัจจุบัน รวมถึงข้อควรระวังในการใช้จิ้งหรีดเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกเพื่อเป็นข้อมูลแก่นักโภชนาการ นักกำหนดอาหารและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาองค์ความรู้ทางคลินิกหรือผลิตภัณฑ์อาหารที่มีแหล่งโปรตีนจากจิ้งหรีดที่เป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกอีกแหล่งหนึ่งในอนาคต

**คำสำคัญ:** แมลง จิ้งหรีด อาหาร โภชนาการ

**Rama Med J:** doi:10.33165/rmj.2024.47.1.266823

**Received:** December 19, 2023 **Revised:** February 29, 2024 **Accepted:** March 1, 2024

## Corresponding Author:

อลงกต สิงห์โต  
สาขาวิชาโภชนาการ  
และการกำหนดอาหาร  
คณะสหเวชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
169 ถนนลงหาดบางแสน  
ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง  
ชลบุรี 20131 ประเทศไทย  
โทรศัพท์ +666 4746 7547  
อีเมล alongkote@go.buu.ac.th



## บทนำ

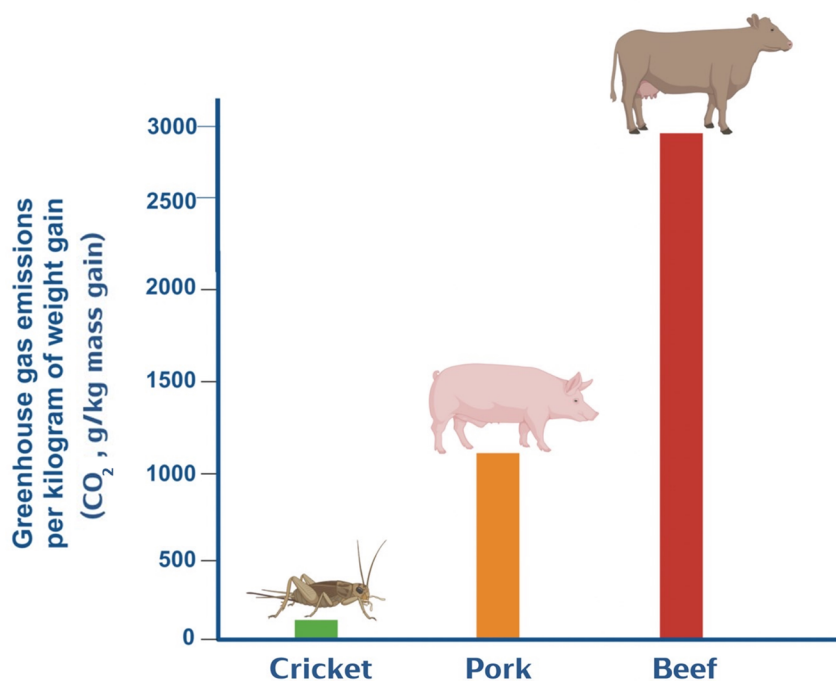
ปัจจุบันแนวโน้มประชากรทั่วโลกถูกคาดการณ์ว่า จะเพิ่มขึ้นเป็น 9.3 พันล้านคน ภายในปี ค.ศ. 2050 และ ยังเพิ่มขึ้นอีกเป็น 10.1 พันล้านคน ภายในปี ค.ศ. 2100<sup>1</sup> ดังนั้น ความต้องการอาหารของโลกจึงมีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่พื้นที่ทำการเกษตรบนโลก มีอย่างจำกัด ดังนั้น การเตรียมความพร้อมด้านความมั่นคง ทางอาหารจึงถือเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งโปรตีนเป็นสารอาหาร ที่มีความจำเป็นต่อมนุษย์อย่างยิ่ง เนื่องจากมีหน้าที่ ในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อและการเจริญเติบโต ปัญหา การขาดโปรตีนของประชากรจึงเป็นเรื่องสำคัญ โดยเฉพาะ อย่างยิ่งประเทศที่มีรายได้น้อย<sup>2</sup> โปรตีนจากแมลงเป็นแหล่ง โปรตีนทางเลือกที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน เนื่องจาก มนุษย์สามารถย่อยและดูดซึมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ภายในร่างกายได้ดี<sup>3</sup> นอกจากนี้ การใช้โปรตีนจากแมลง ถือเป็นการเพิ่มความมั่นคงทางอาหารแก่ประชากร ลดการพึ่งพาอาหารที่เป็นแหล่งโปรตีนเดิมๆ เช่น หมู วัว ไก่และปลาเนื่องจากมีต้นทุนการผลิตการใช้สถานที่และ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse emission gas) ในกระบวนการผลิตที่น้อยกว่า<sup>4</sup> จึงเป็นผลดีในด้าน เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) โดยแมลงที่เป็นที่นิยม และนำมาใช้เป็นอาหารมากที่สุดชนิดหนึ่งคือ จิ้งหรีด ซึ่งเป็นแมลงที่นิยมนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนทางเลือก เนื่องจากเลี้ยงง่าย ใช้สถานที่ไม่มาก มีต้นทุนค่า สาธารณูปโภคและค่าอาหารเพาะเลี้ยงที่ต่ำและให้โปรตีน คุณภาพสูง<sup>5</sup> เหตุผลดังกล่าวจึงเป็นข้อดีของจิ้งหรีด เมื่อเทียบกับแมลงชนิดอื่น งานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า ประโยชน์ของโปรตีนจากจิ้งหรีดส่งผลต่อจุลินทรีย์ ในลำไส้ (Gut microbiota) รวมถึงช่วยลดการแสดงออก ของสารไซโตไคน์ (Cytokine) ชนิด Tumor necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ) จึงอาจช่วยลดการอักเสบภายในร่างกาย<sup>6</sup> โดยการวิจัยเชิงคลินิกที่เกี่ยวข้องกับโปรตีนจากแมลง ยังมียังจำกัดเนื่องจากถือเป็นสิ่งใหม่ อย่างไรก็ตาม อาหารที่มีแหล่งโปรตีนจากแมลงโดยเฉพาะจิ้งหรีด ถือเป็นแนวโน้ม (Trend) ของอาหารในอนาคต<sup>7</sup> บทความนี้มี จุดประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลการนำแมลงมาใช้ ประโยชน์ด้านอาหารและโภชนาการ โดยการสืบค้น

ข้อมูลงานวิจัยในฐานข้อมูลระดับนานาชาติที่ให้การยอมรับ จากนั้นรวบรวมและนำเสนอข้อมูลในด้านข้อดีและ ข้อควรระวังของการนำโปรตีนจิ้งหรีดมาใช้ประโยชน์

## ประโยชน์ของการเลี้ยงแมลงต่อสภาพแวดล้อม

ความมั่นคงทางอาหารเป็นปัจจัยสำคัญของภาวะ โภชนาการของประชากรในทุกพื้นที่ โดยคุณภาพของ อาหาร ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งอาหาร อาหารที่ รับประทานมีความสะอาดไม่มีสิ่งปนเปื้อนและการได้รับ อาหารเพียงพออย่างต่อเนื่องถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ บังคับความมั่นคงทางอาหาร<sup>8</sup> ในปัจจุบันด้วยแนวโน้มของ จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อความมั่นคง ทางอาหารของโลกที่ต้องผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ ที่เพิ่มขึ้น อาหารที่เป็นแหล่งโปรตีนทั่วไปมีต้นทุน ในการผลิตที่สูง รวมถึงก่อให้เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เนื่องจากต้องใช้ทรัพยากรและสาธารณูปโภคที่มาก จากข้อมูลพบว่า มลภาวะและก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจาก กิจกรรมปศุสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 15 - 18 ของมลภาวะ ที่เกิดขึ้นทั้งโลก ซึ่งเกิดได้ทั้งจากตัวสัตว์ปล่อยก๊าซ ระหว่างการเผาผลาญพลังงาน การใช้พลังงานไฟฟ้า ภายในฟาร์ม และการขนส่ง เป็นต้น<sup>9</sup> จึงก่อให้เกิด แนวทางการใช้โปรตีนทางเลือก หนึ่งในนั้นคือแหล่ง โปรตีนจากแมลง ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่จำนวนมาก ของโลก จากข้อมูลพบว่า ระบบการเพาะเลี้ยงแมลง ให้ผลผลิตที่สูงและมีต้นทุนการใช้ทรัพยากร ได้แก่ น้ำ ไฟฟ้าและพื้นที่เพาะเลี้ยงที่น้อยกว่า จึงลดการเกิด มลภาวะและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากกว่าการทำ ปศุสัตว์แบบอื่น<sup>10</sup> การใช้แมลงเป็นแหล่งอาหารจึงเป็น สิ่งใหม่ที่กำลังเป็นที่นิยมมากขึ้น ทั้งนี้ การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก จากการที่สัตว์แต่ละชนิดจะต้องมี น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม เห็นได้ว่า สัตว์จำพวก เลี้ยงเอื้อง ได้แก่ วัว ควาย มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สูงที่สุดหากมีการเจริญเติบโตและมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม รองมาคือ หมู ส่วนแมลง เช่น หนอนนก (*Tenebrio molitor*) จิ้งหรีด (*Achetado mesticus*) และ ตั๊กแตน โลคัสตา (*Locusta migratoria*) มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก น้อยที่สุด (ภาพที่ 1)<sup>11</sup>

ภาพที่ 1. ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากการเลี้ยงสัตว์แต่ละชนิดจากการที่สัตว์มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม



รูปดัดแปลงจาก Oonincx et al<sup>11</sup> ตามสัญญาอนุญาตทางลิขสิทธิ์แบบเปิดประเภท Creative Commons (CC BY)

## คุณค่าทางโภชนาการ

จากข้อมูลพบว่าโปรตีนจากจิ้งหรีดเป็นโปรตีนคุณภาพสูงให้คุณค่าทางโภชนาการที่ดีและเป็นแหล่งของวิตามินชนิดต่าง ๆ ร่วมด้วย<sup>12</sup> ดังนั้น การนำโปรตีนจากจิ้งหรีดมาเป็นส่วนประกอบของอาหารเพื่อเป็นทางเลือกจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความมั่นคงทางอาหารแก่ประชากร รวมถึงช่วยส่งเสริมภาวะโภชนาการที่ดี งานวิจัยพบประโยชน์ของโปรตีนจากจิ้งหรีด ได้แก่ การวิจัยพบคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ด้านการอักเสบของโปรตีนของจิ้งหรีดสายพันธุ์ *Gryllus assimilis* ซึ่งมีแนวโน้มที่ดีต่อสุขภาพ<sup>13</sup> ตัวอย่างงานวิจัยที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการใช้โปรตีนจากจิ้งหรีด เช่น การพัฒนาขนมปังปราศจากกลูเตน (Gluten) ที่มีการเสริมผงโปรตีนจากจิ้งหรีดพบว่า

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นแหล่งที่ดีของโปรตีน สารประกอบโพลีฟีนอล (Polyphenol) และวิตามินชนิดต่างๆ<sup>14</sup> และงานวิจัยที่พัฒนาขนมปังโฮลวีท (Whole wheat bread) ที่มีการเสริมผงโปรตีนจากจิ้งหรีดพบว่า ให้คุณค่าทางโภชนาการที่ดีเทียบเท่าสูตรต้นตำรับ รวมถึงการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์อาหาร ได้แก่ ค่าสี ปริมาณโปรตีนและไขมัน ไม่แตกต่างกับสูตรควบคุมที่เป็นสูตรต้นตำรับ<sup>15</sup> สายพันธุ์จิ้งหรีดที่นำมาใช้ทำเป็นอาหารมีหลากหลาย ในประเทศไทยสายพันธุ์ที่เพาะเลี้ยง ได้แก่ *Brachytrupes portentosus* และ *G. bimaculatus* ซึ่งพบได้ทั่วไปในฟาร์มเพาะเลี้ยงของประเทศ<sup>16, 17</sup> อย่างไรก็ตาม ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของจิ้งหรีดในแต่ละสายพันธุ์จากแหล่งเพาะเลี้ยงประเทศต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 1)<sup>18</sup>

ส่วนข้อมูลชนิดของกรดอะมิโนในจิ้งหรีดแต่ละสายพันธุ์นั้นพบว่า จิ้งหรีดเกือบทุกสายพันธุ์มีทั้งกรดอะมิโนที่จำเป็นและไม่จำเป็นครบถ้วน แต่พบกรดอะมิโนแต่ละชนิดในสัดส่วนที่ต่างกันไป ตัวอย่างสายพันธุ์จิ้งหรีดที่เพาะเลี้ยงในประเทศไทย เช่น *A. domesticus* พบกรดอะมิโนจำเป็นชนิด Valine ในปริมาณสูงหรือสายพันธุ์

*G. bimaculatus* พบว่าเป็นแหล่งที่ดีของกรดอะมิโนจำเป็นชนิด Leucine และ Valine เป็นต้น จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าโปรตีนจากจิ้งหรีดเป็นโปรตีนคุณภาพดี โดยพบว่ามีค่าทางชีวภาพ (Biological value, BV) ของโปรตีนจิ้งหรีดอยู่ที่ 93%<sup>19</sup> รวมถึงมีกรดอะมิโนจำเป็นต่อร่างกายที่ดีและสามารถเป็นอาหารทางเลือกอีกแหล่งหนึ่ง (ตารางที่ 2)<sup>20, 21</sup>

ตารางที่ 1. คุณค่าทางโภชนาการของจิ้งหรีดสายพันธุ์ต่าง ๆ จากแต่ละแหล่งเพาะเลี้ยง

| สายพันธุ์                       | แหล่งเพาะเลี้ยง | คุณค่าทางโภชนาการ, ร้อยละต่อน้ำหนักแห้ง |            |            |            |
|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|------------|------------|------------|
|                                 |                 | คาร์โบไฮเดรต                            | ไขมัน      | ใยอาหาร    | โปรตีน     |
| <i>Acheta domesticus</i>        | เม็กซิโก        | 2.1 ± 0.3                               | 24.0 ± 0.9 | 6.2 ± 1.5  | 64.1 ± 1.2 |
| <i>Acheta domesticus</i>        | ไทย             | 1.6 ± 0.1                               | 10.4 ± 0.1 | 4.6 ± 0.2  | 71.7 ± 0.5 |
| <i>Acheta domesticus</i>        | สหรัฐอเมริกา    | NA                                      | 22.8       | 19.1       | 64.4       |
| <i>Brachytrupes portentosus</i> | ไทย             | 9.7 ± 0.5                               | 20.6 ± 0.6 | 11.6 ± 0.2 | 48.7 ± 0.3 |
| <i>Gryllus bimaculatus</i>      | เกาหลีใต้       | NA                                      | 11.9 ± 0.2 | 9.5 ± 0.5  | 58.3 ± 0.3 |
| <i>Gryllus bimaculatus</i>      | ไทย             | 0.1 ± 0.0                               | 23.4 ± 0.1 | 10.0 ± 0.3 | 60.7 ± 0.4 |
| <i>Glyptotendipes testaceus</i> | จีน             | NA                                      | 10.3 ± 0.3 | NA         | 58.3 ± 0.9 |

NA, not applicable.

ตารางดัดแปลงจาก Udomsil et al<sup>18</sup> ตามสัญญาอนุญาตทางลิขสิทธิ์แบบเปิดประเภท Creative Commons (CC BY)

ตารางที่ 2. คุณค่าทางโภชนาการของจิ้งหรีดสายพันธุ์ต่าง ๆ จากแต่ละแหล่งเพาะเลี้ยง

| ชนิดของกรดอะมิโน | ปริมาณกรดอะมิโนในจิ้งหรีดสดแต่ละสายพันธุ์, g/100 น้ำหนักแห้ง |                          |                            |                                 |
|------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|
|                  | <i>Acheta domesticus</i>                                     | <i>Gryllus assimilis</i> | <i>Gryllus bimaculatus</i> | <i>Glyptotendipes testaceus</i> |
| Essential        |                                                              |                          |                            |                                 |
| Histidine        | 1.72 ± 0.02                                                  | 1.32                     | 2.50 ± 0.08                | 1.94 ± 0.01                     |
| Isoleucine       | 2.90 ± 0.10                                                  | 2.12                     | 2.16 ± 0.04                | 3.09 ± 0.00                     |
| Leucine          | 3.80 ± 0.14                                                  | 4.96                     | 3.97 ± 0.05                | 5.52 ± 0.10                     |
| Lysine           | 3.22 ± 0.08                                                  | 7.91                     | 2.42 ± 0.01                | 4.79 ± 0.10                     |
| Methionine       | 0.98 ± 0.03                                                  | 0.63                     | 0.27 ± 0.01                | 1.93 ± 0.06                     |
| Phenylalanine    | 2.38 ± 0.00                                                  | 0.72                     | 1.83 ± 0.01                | 2.86 ± 0.06                     |
| Threonine        | 1.65 ± 0.05                                                  | 3.55                     | 2.00 ± 0.04                | 2.75 ± 0.10                     |
| Tryptophan       | 0.43 ± 0.03                                                  | 0.95                     | NR                         | NR                              |
| Valine           | 4.50 ± 0.03                                                  | 4.62                     | 3.20 ± 0.03                | 4.42 ± 0.00                     |

## ตารางที่ 2. คุณค่าทางโภชนาการของจิ้งหรีดสายพันธุ์ต่าง ๆ จากแต่ละแหล่งเพาะเลี้ยง (ต่อ)

| ชนิดของกรดอะมิโน  | ปริมาณกรดอะมิโนในจิ้งหรีดสดแต่ละสายพันธุ์, g/100 น้ำหนักแห้ง |                          |                            |                                 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|
|                   | <i>Acheta domesticus</i>                                     | <i>Gryllus assimilis</i> | <i>Gryllus bimaculatus</i> | <i>Glyptotendipes testaceus</i> |
| Nonessential      |                                                              |                          |                            |                                 |
| Alanine           | 3.67 ± 0.05                                                  | 4.02                     | 5.64 ± 0.01                | 5.55 ± 0.09                     |
| Arginine          | 3.92 ± 0.05                                                  | 8.64                     | 3.60 ± 0.04                | 3.68 ± 0.12                     |
| Asparagine        | 4.61 ± 0.23*                                                 | NR                       | NR                         | 6.29 ± 0.29                     |
| Aspartic acid     | NR                                                           | 3.02                     | NR                         | NR                              |
| Cystine/cysteine  | 0.40 ± 0.00                                                  | 0.74                     | 5.10 ± 0.00                | 1.01 ± 0.02                     |
| Glutamic acid     | NR                                                           | 3.64                     | 6.39 ± 0.07                | 9.07 ± 0.31                     |
| Glutamine         | 6.45 ± 0.05**                                                | NR                       | NR                         | NR                              |
| Glycine           | 2.60 ± 0.15                                                  | 2.41                     | 3.32 ± 0.01                | 3.62 ± 0.11                     |
| Proline           | 3.04 ± 0.03                                                  | 1.26                     | 1.99 ± 0.01                | 4.50 ± 0.08                     |
| Serine            | 1.59 ± 0.09                                                  | 0.61                     | 2.73 ± 0.01                | 3.72 ± 0.07                     |
| Tyrosine          | 2.71 ± 0.10                                                  | 5.44                     | 2.73 ± 0.02                | 3.94 ± 0.02                     |
| Total amino acids | 50.55                                                        | 56.56 <sup>†</sup>       | 53.83                      | 68.68 <sup>†</sup>              |

NR, not reported.

\* Report as asparagine and aspartic acid,

\*\* Report as glutamine and glutamic acid.

<sup>†</sup> Calculation was performed in this review.

ตารางคัดแปลงจาก Ghosh et al<sup>20</sup> และ Magara et al<sup>21</sup> ตามสัญญาอนุญาตทางลิขสิทธิ์แบบเปิดประเภท Creative Commons (CC BY)

## ประโยชน์ในเชิงสุขภาพ

จากข้อมูลงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า สารอาหารจากจิ้งหรีดมีประโยชน์และประสิทธิผลจากการวิจัยเชิงคลินิกในหลายด้าน โดยพบคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระในจิ้งหรีดสายพันธุ์ *G. bimaculatus* และ *A. domesticus*<sup>22</sup> นอกจากนี้ จิ้งหรีดสายพันธุ์ *G. bimaculatus* ยังพบว่ามีคุณสมบัติในการต้านการอักเสบ โดยการวิจัยในสัตว์ทดลองพบว่า หนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้มีการอักเสบภายในร่างกายและได้รับผงโปรตีนจิ้งหรีดสายพันธุ์ดังกล่าวมีระดับของการแสดงออกของสารไซโตไคน์ชนิด TNF-α และ Interleukin-6 (IL-6) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม<sup>23</sup> นอกจากนี้ การวิจัยในหลอดทดลองพบว่า สารสกัดจากผงจิ้งหรีดสายพันธุ์ดังกล่าวมีผลต่อการลดระดับสาร

ไซโตไคน์ที่ก่อให้เกิดการอักเสบ ได้แก่ TNF-α, IL-6, และ Interleukin-1 beta (IL-1β) ภายในเซลล์แมคโครฟาจ (Macrophage cells) ชนิด RAW264.7 cells<sup>24</sup> ข้อมูลดังกล่าวแสดงถึงแนวโน้มคุณประโยชน์ในเชิงสุขภาพของการได้รับผงโปรตีนจิ้งหรีดที่มีต่อการต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์การต้านการอักเสบจากการวิจัยในหลอดทดลองและสัตว์ทดลอง โดยยังคงต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมในมนุษย์เพื่อยืนยันถึงประสิทธิผลดังกล่าวต่อไป

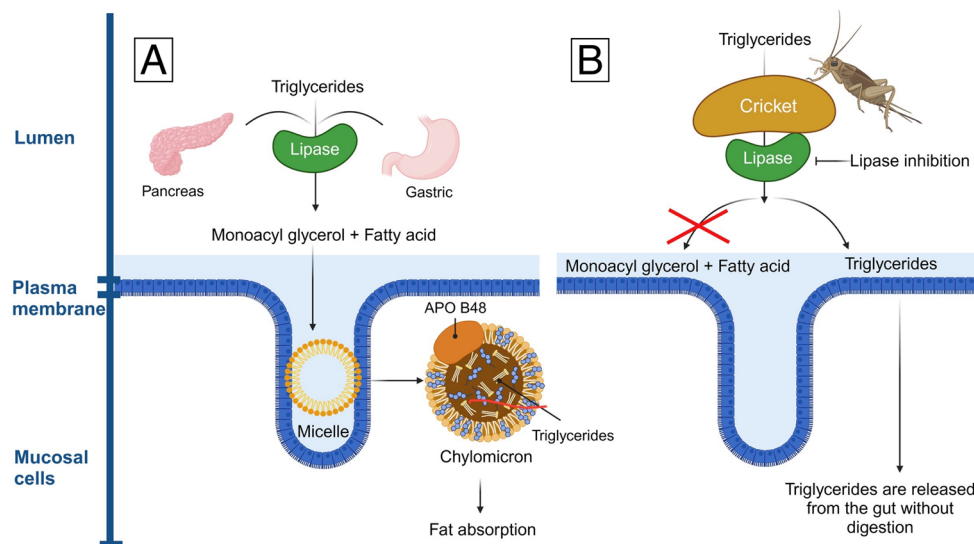
ด้านของประสิทธิผลต่อโรคด้านเมตาบอลิก (Metabolic syndrome) นั้น มีงานวิจัยพบว่า การได้รับผงโปรตีนจิ้งหรีดมีคุณสมบัติต่อการลดภาวะดื้อต่ออินซูลิน (Insulin) โดยหนูที่ได้รับผงโปรตีนจากจิ้งหรีดสายพันธุ์ *G. bimaculatus* ที่ปริมาณ 1.63 - 6.5 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีแนวโน้มลดภาวะดื้อต่ออินซูลินและมีการนำ

กลูโคส (Glucose) ไปใช้ได้ดีขึ้น ซึ่งพบว่า ผงจิ้งหรีด สายพันธุ์ดังกล่าวมีคุณสมบัติในการลดความเสียหายของตับอ่อนจากยา Streptozotocin ที่เป็นยาพิษโรคเบาหวาน และเป็นยาที่นิยมใช้ในการชักนำให้เกิดโรคเบาหวาน ในสัตว์ทดลอง การวิจัยดังกล่าวพบว่า ผงโปรตีนจากจิ้งหรีดสายพันธุ์ *G. bimaculatus* ช่วยควบคุมการตายของเซลล์ตับอ่อน (Apoptosis) และส่งเสริมการถ่ายทอดสัญญาณของเซลล์โดยผ่านวิถี AKT/mTOR signaling pathway จึงมีการทำงานของฮอร์โมนอินซูลินได้ดียิ่งขึ้น<sup>25</sup>

นอกจากนี้ การรับประทานจิ้งหรีดมีส่วนช่วยลดการดูดซึมไขมันชนิดไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) โดยในภาวะปกติร่างกายมนุษย์จะหลั่งเอนไซม์ไลเปส (Lipase) เพื่อทำการย่อยไขมันให้มีโมเลกุลขนาดเล็กลงเพื่อให้ลำไส้ดูดซึมในรูปของกรดไขมัน และโมโนเอซิลกลีเซอรอล (Monoacyl glycerol) เพื่อนำไปสร้างเป็นไคโลไมครอน (Chylomicron) และเข้าสู่ท่อน้ำเหลืองต่อไป แต่มีงานวิจัย

ที่พบว่า สารสกัดโพลีฟีนอลจากจิ้งหรีดมีคุณสมบัติยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไลเปส ทำให้ไม่สามารถย่อยสลายไขมันจากอาหารที่รับประทานเข้าไป ส่งผลให้ร่างกายไม่สามารถดูดซึมไตรกลีเซอไรด์ผ่านผนังลำไส้และต้องขับออกทางอุจจาระในที่สุด (ภาพที่ 2)<sup>26</sup> นอกจากนี้ โปรตีนจิ้งหรีดที่ผ่านการย่อย (Hydrolysate) อาจมีส่วนช่วยในการควบคุมความดันโลหิตโดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Angiotensin-converting enzyme (ACE) ซึ่งโดยปกติจะทำหน้าที่เปลี่ยน Angiotensin I เป็น Angiotensin II นำไปสู่การเพิ่มแคลเซียมไอออน ( $Ca^{2+}$ ) ภายในเซลล์และทำให้เส้นเลือดหดตัว (Vasoconstriction) นำไปสู่ภาวะความดันโลหิตสูง การยับยั้งเอนไซม์ ACE ของสารสกัดจากจิ้งหรีดจึงอาจมีส่วนช่วยในการควบคุมการเพิ่มขึ้นของความดันโลหิต<sup>27</sup> คุณสมบัติดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของจิ้งหรีดที่อาจมีต่อกลุ่มโรคด้านเมตาบอลิก ที่ยังต้องมีการวิจัยในเชิงคลินิกในมนุษย์เพิ่มเติม

ภาพที่ 2. การย่อยไขมันและการดูดซึมไขมัน



A, การย่อยไขมันของเอนไซม์ไลเปสและการดูดซึมในภาวะปกติ

B, สารสกัดจากจิ้งหรีดยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไลเปส ทำให้ลำไส้ไม่สามารถดูดซึมไตรกลีเซอไรด์ได้

รูปดัดแปลงจาก Navarro et al<sup>26</sup> ตามสัญญาอนุญาตทางลิขสิทธิ์แบบเปิดประเภท Creative Commons (CC BY)

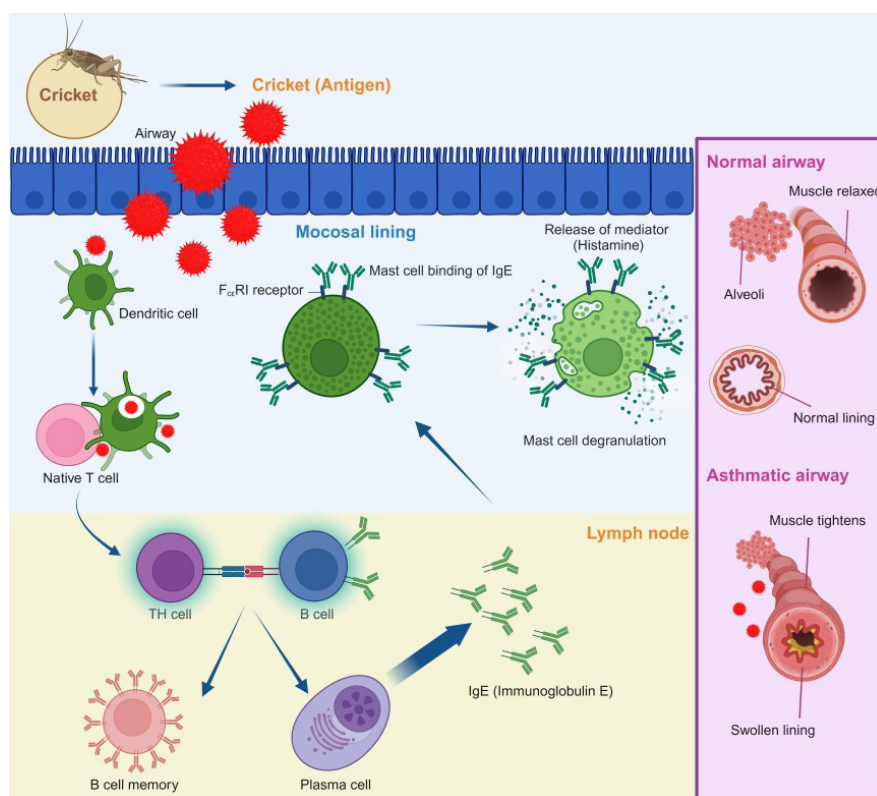


## ข้อควรระวังในการรับประทาน

อย่างไรก็ตาม การได้รับโปรตีนจากแมลงชนิดต่างๆ โดยเฉพาะจิ้งหรีดมีข้อควรระวังเช่นกัน โดยเฉพาะผู้ที่ มีประวัติแพ้อาหารจากแมลง เนื่องจากเซลล์ภูมิคุ้มกัน ชนิด Dendritic cell ของร่างกายเข้าใจว่าโปรตีนจากจิ้งหรีด เป็นสิ่งแปลกปลอม (Antigen) จึงมีการสร้างแอนติบอดี (Antibody) ชนิด IgE เพื่อไปกระตุ้นเซลล์ในระบบ ภูมิคุ้มกันจำพวก Mast cell ทำให้มีการสร้างฮิสตามีน (Histamine) ภายในร่างกาย ก่อให้เกิดอาการที่เกี่ยวข้อง กับระบบทางเดินหายใจ ผู้ป่วยมีภาวะหลอดลมตีบ แคบลงและหายใจไม่ออก มีผื่นแดงขึ้นตามร่างกาย

หน้าบวมและในรายที่ร้ายแรงอาจมีภาวะช็อค (ภาพที่ 3)<sup>28</sup> โดยทั่วไปนั้น ภาวะแพ้อาหารอย่างหนึ่งสามารถพบได้ จากการรับประทานสัตว์จำพวกขาปล้องที่ไม่มีกระดูก สันหลัง (Arthropods) เช่น กุ้ง และปู ซึ่งจิ้งหรีดจัดเป็น สัตว์ที่อยู่ในไฟลัม (Phylum) นี้เช่นกัน ปัจจุบันมีรายงาน กรณีศึกษาผู้ป่วยที่มีภาวะแพ้อาหารจากแมลงทั้งจาก ประเทศอิตาลีและเยอรมนี<sup>29, 30</sup> ดังนั้น การใช้อาหารที่เป็น โปรตีนจากแมลงโดยเฉพาะจากจิ้งหรีดจึงเป็นสิ่งที่ นักโภชนาการและนักกำหนดอาหารวิชาชีพควรตระหนัก เกี่ยวกับประวัติการแพ้อาหารและติดตามผลข้างเคียง ของผู้ที่ต้องสงสัยว่ามีความเสี่ยงต่อการแพ้โปรตีน จากแมลงดังกล่าว

ภาพที่ 3. กลไกการตอบสนองของร่างกายในผู้ที่มีภาวะแพ้จิ้งหรีด



ผู้ที่มีภาวะแพ้จิ้งหรีดมีกลไกการตอบสนองของร่างกายโดยมีแอนติบอดีชนิด IgE เป็นปัจจัยตัวกลาง (Intermediate factor) ที่กระตุ้นเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันจำพวก Mast cell ให้หลั่งสารฮิสตามีน ซึ่งนำไปสู่อาการแสดงต่างๆ ของการแพ้ รูปดัดแปลงจาก Sicherer et al<sup>28</sup> ตามสัญญาอนุญาตทางลิขสิทธิ์แบบเปิดประเภท Creative Commons (CC BY)

## บทสรุป

ปัจจุบันการรับประทานแมลงเป็นอาหารได้รับความนิยมมากขึ้นในหลายประเทศ ทั้งในประเทศอินเดีย ประเทศจีน และประเทศไทย<sup>31</sup> แมลงที่รับประทานมีหลากหลายชนิดทั้งจิ้งหรีดและหนอนชนิดต่างๆ ซึ่งยังคงต้องมีการศึกษาถึงคุณค่าทางโภชนาการ ประโยชน์ในเชิงสุขภาพ และข้อควรระวังเพิ่มเติมต่อไป อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยถือเป็นประเทศหนึ่งที่มีการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดอย่างกว้างขวาง โดยจิ้งหรีดถือเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่นิยมนำมารับประทานเป็นอาหาร จึงเป็นโอกาสของประเทศไทยในการใช้ประโยชน์จากแนวโน้มความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้นในอนาคตอันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกในการเป็นแหล่งผลิตจิ้งหรีดเพื่อความมั่นคงทางอาหารของโลก เนื่องจากเป็นสัตว์ที่ก่อให้เกิดมลพิษน้อยเมื่อเทียบกับการทำปศุสัตว์ทั่วไป

จึงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและตอบโจทย์กระแสสังคมที่ต้องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม อีกทั้งมีงานวิจัยพบว่าจิ้งหรีดสายพันธุ์ที่เพาะเลี้ยงในประเทศไทยหลายสายพันธุ์มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งที่ดีของโปรตีน และให้กรดอะมิโนจำเป็นที่ครบถ้วน ดังนั้น การนำโปรตีนจากจิ้งหรีดมาเป็นอาหารจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในอนาคตเพื่อส่งเสริมความมั่นคงทางอาหารของประเทศไทยและประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก อย่างไรก็ตาม ยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงประโยชน์เชิงสุขภาพ เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยเชิงคลินิกในมนุษย์อย่างจำกัด จึงเป็นโอกาสของนักโภชนาการ นักกำหนดอาหาร และบุคลากรทางการแพทย์อื่นในการพัฒนาองค์ความรู้รวมถึงผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ที่มีการใช้โปรตีนจากจิ้งหรีดเพื่อเป็นอาหารทางเลือกหนึ่งแก่ประชาชนทั่วไป โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ที่มิภาวะแพ้

## References

1. Sadigov R. Rapid growth of the world population and its socioeconomic results. *Sci World J.* 2022;2022:8110229. doi:10.1155/2022/8110229
2. Semba RD. The rise and fall of protein malnutrition in global health. *Ann Nutr Metab.* 2016;69(2):79-88. doi:10.1159/000449175
3. Hermans WJH, Senden JM, Churchward-Venne TA, et al. Insects are a viable protein source for human consumption: from insect protein digestion to postprandial muscle protein synthesis in vivo in humans: a double-blind randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 2021;114(3):934-944. doi:10.1093/ajcn/nqab115
4. Skrivervik E. Insects' contribution to the bioeconomy and the reduction of food waste. *Heliyon.* 2020;6(5):e03934. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e03934
5. Murugu DK, Onyango AN, Ndiritu AK, et al. From farm to fork: crickets as alternative source of protein, minerals, and vitamins. *Front Nutr.* 2021;8:704002. doi:10.3389/fnut.2021.704002
6. Stull VJ, Finer E, Bergmans RS, et al. Impact of edible cricket consumption on gut microbiota in healthy adults, a double-blind, randomized crossover trial. *Sci Rep.* 2018;8(1):10762. doi:10.1038/s41598-018-29032-2
7. Kim TK, Yong HI, Kim YB, Kim HW, Choi YS. Edible insects as a protein source: a review of public perception, processing technology, and research trends. *Food Sci Anim Resour.* 2019;39(4):521-540. doi:10.5851/kosfa.2019.e53
8. Cole MB, Augustin MA, Robertson MJ, Manners JM. The science of food security. *NPJ Sci Food.* 2018;2:14. doi:10.1038/s41538-018-0021-9
9. Shi R, Irfan M, Liu G, Yang X, Su X. Analysis of the impact of livestock structure on carbon emissions of animal husbandry: a sustainable way to improving public health and green environment. *Front Public Health.* 2022;10:835210. doi:10.3389/fpubh.2022.835210
10. Moruzzo R, Mancini S, Guidi A. Edible insects and sustainable development goals. *Insects.*





- 2021;12(6):557. doi:10.3390/insects12060557
11. Oonincx DG, van Itterbeeck J, Heetkamp MJ, van den Brand H, van Loon JJ, van Huis A. An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. *PLoS One*. 2010;5(12):e14445. doi:10.1371/journal.pone.0014445
12. Elhassan M, Wendin K, Olsson V, Langton M. Quality aspects of insects as food-nutritional, sensory, and related concepts. *Foods*. 2019;8(3):95. doi:10.3390/foods8030095
13. Quinteros MF, Martínez J, Barrionuevo A, Rojas M, Carrillo W. Functional, antioxidant, and anti-inflammatory properties of cricket protein concentrate (*Gryllus assimilis*). *Biology (Basel)*. 2022;11(5):776. doi:10.3390/biology11050776
14. Kowalczewski PŁ, Gumienna M, Rybicka I, et al. Nutritional value and biological activity of gluten-free bread enriched with cricket powder. *Molecules*. 2021;26(4):1184. doi:10.3390/molecules26041184
15. Mafu A, Ketnawa S, Phongthai S, Schönlechner R, Rawdkuen S. Whole wheat bread enriched with cricket powder as an alternative protein. *Foods*. 2022;11(14):2142. doi:10.3390/foods11142142
16. Pornpimol R, Naret M, Jittawan K, Sirithon S. Fatty acids and proximate composition of eight Thai edible tercolous insects. *Food Res Int*. 2010;43(1):350-355. doi:10.1016/j.foodres.2009.10.014
17. Kemsawasd V, Inthachai W, Suttisansanee U, Temviriyankul P. Road to the red carpet of edible crickets through integration into the human food chain with biofunctions and sustainability: a review. *Int J Mol Sci*. 2022;23(3):1801. doi:10.3390/ijms23031801
18. Udomsil N, Imsoonthornruksa S, Gosalawit C, Ketudat-Cairns M. Nutritional values and functional properties of house cricket (*Acheta domesticus*) and field cricket (*Gryllus bimaculatus*). *Food Sci Technol Res*. 2019;25(4):597-605. doi:10.3136/fstr.25.597
19. Oibiokpa FI, Akanya HO, Jigam AA, Saidu AN, Egwim EC. Protein quality of four indigenous edible insect species in Nigeria. *Food Sci Hum Wellness*. 2018;7(2):175-183. doi:10.1016/j.fshw.2018.05.003
20. Ghosh S, Lee SM, Jung C, Meyer-Rochow VB. Nutritional composition of five commercial edible insects in South Korea. *J Asia Pac Entomol*. 2017;20(2):686-694. doi:10.1016/j.aspen.2017.04.003
21. Magara HJO, Niassy S, Ayieko MA, et al. Edible crickets (*Orthoptera*) around the world: distribution, nutritional value, and other benefits-a review. *Front Nutr*. 2021;7:537915. doi: 10.3389/fnut.2020.537915
22. Fashakin OO, Tangjaidee P, Unban K, et al. Isolation and identification of antioxidant peptides derived from cricket (*Gryllus bimaculatus*) protein fractions. *Insects*. 2023;14(8):674. doi:10.3390/insects14080674
23. Karna KK, Choi NY, Kim CY, Kim HK, Shin YS, Park JK. Gui-A-Gra attenuates testicular dysfunction in varicocele-induced rats via oxidative stress, ER stress and mitochondrial apoptosis pathway. *Int J Mol Sci*. 2020;21(23):9231. doi:10.3390/ijms21239231
24. Park WJ, Han JS. *Gryllus bimaculatus* extract protects against lipopolysaccharide and palmitate-induced production of proinflammatory cytokines and inflammasome formation. *Mol Med Rep*. 2021;23(3):206. doi:10.3892/mmr.2021.11845
25. Park SA, Lee GH, Lee HY, Hoang TH, Chae HJ. Glucose-lowering effect of *Gryllus bimaculatus* powder on streptozotocin-induced diabetes through the AKT/mTOR pathway. *Food Sci Nutr*. 2019;8(1):402-409. doi:10.1002/fsn3.1323
26. Navarro Del Hierro J, Gutiérrez-Docio A, Otero P, Reglero G, Martin D.



- Characterization, antioxidant activity, and inhibitory effect on pancreatic lipase of extracts from the edible insects *Acheta domesticus* and *Tenebrio molitor*. *Food Chem.* 2020;309:125742. doi:10.1016/j.foodchem.2019.125742
27. Yoon S, Wong NAK, Chae M, Auh JH. Comparative characterization of protein hydrolysates from three edible insects: mealworm larvae, adult crickets, and silkworm pupae. *Foods.* 2019;8(11):563. doi:10.3390/foods8110563
28. Sicherer SH, Sampson HA. Food allergy: a review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *J Allergy Clin Immunol.* 2018; 141(1):41-58. doi:10.1016/j.jaci.2017.11.003
29. De Marchi L, Mainente F, Leonardi M, et al. Allergenicity assessment of the edible cricket *Acheta domesticus* in terms of thermal and gastrointestinal processing and IgE cross-reactivity with shrimp. *Food Chem.* 2021; 359:129878. doi:10.1016/j.foodchem.2021.129878
30. Wangorsch A, Jamin A, Spiric J, et al. Allergic reaction to a commercially available insect snack caused by house cricket (*Acheta domesticus*) tropomyosin. *Mol Nutr Food Res.* 2024:e2300420. doi:10.1002/mnfr.202300420
31. Liceaga AM. Edible insects, a valuable protein source from ancient to modern times. *Adv Food Nutr Res.* 2022;101: 129-152. doi:10.1016/bs.afnr.2022.04.002



## Crickets as a Protein Source: An Alternative Future Food for Promoting Nutrition and Food Security

Alongkote Singhato<sup>1</sup>, Narisa Rueangsri<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nutrition and Dietetics Division, Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chon Buri, Thailand

Increasing the global population trend potentially affects food security due to the raising food demand. The livestock industries are well known for high greenhouse gas emission production that led to climate change and impacts the environment. Therefore, preparing adequate food sources for future demand and enhancing food security by lowering emission production is the necessary plan. Nowadays, there are edible insects, especially crickets that are used to be food ingredients because of their good nutritive value and obtained high biological value of protein. In addition, crickets farming is required less water, feed, and other resources than other animal live stocks. This made cricket farming less production emission. This review article aimed to present information on edible crickets as a food source of protein by demonstrating the nutritive values of different species of crickets, clinical efficacy from current pieces of evidence, and safety aspects of crickets. The information could be beneficial to nutritionists, dietitians, and other professionals in food and health to generate clinical knowledge on edible crickets and develop food products by using edible crickets to be one the alternative food sources of protein in the future.

**Keywords:** Insect, Cricket, Food, Nutrition

**Rama Med J:** doi:10.33165/rmj.2024.47.1.266823

**Received:** December 19, 2023 **Revised:** February 29, 2024 **Accepted:** March 1, 2024

### Corresponding Author:

Alongkote Singhato  
Nutrition and Dietetics Division,  
Faculty of Allied Health Sciences,  
Burapha University,  
169 Long-Haad Bang Saen Road,  
Saen Suk, Muang,  
Chon Buri 20131, Thailand.  
Telephone: +666 4746 7547  
E-mail: alongkote@go.buu.ac.th

