

การศึกษาปริมาณสารอาหารโปรตีนชนิดอะมิโนไซค์กิ่งจากถั่วลันเตาเหลือง
สกัดแบบไอโซเลท และโปรตีนข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต
เปรียบเทียบกับเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนม
The Study of Branched Chain Amino Acid (BCAA)
From Isolate Protein of Yellow Pea and Rice Protein Concentrate
Compare with Whey Protein Concentrate

นายชนพล วุฒิวัย

taedeshi@hotmail.com

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

อาจารย์วันวิสา เจริญวัฒน์

wanvisact@gmail.com

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

โปรตีนผงถือเป็นอาหารเสริมที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ถูกนำมาใช้สำหรับผู้ที่ไม่สามารถรับประทานโปรตีนจากอาหารได้อย่างเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน ซึ่งโปรตีนผงถูกพัฒนาให้มีจำนวน โปรตีนต่อหนึ่งหน่วยบริโภคในปริมาณที่สูงและมีปริมาณโปรตีนที่ค่อนข้างแน่นอน กรดอะมิโนไซค์กิ่ง (Branched Chain Amino Acid) หรือ กรดอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) เป็นอะมิโนที่มีความสำคัญต่อกล้ามเนื้อ ช่วยในการกระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีนสร้างกล้ามเนื้อ และป้องกันการสลายโปรตีนในกล้ามเนื้อมาเป็นพลังงาน แต่เนื่องจากโปรตีนผงในท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นโปรตีนผงที่ผลิตจากนมวัว ซึ่งผู้บริโภคบางส่วนแพ้ผลิตภัณฑ์จากนมหรือทานอาหารมังสาวิรัต จึงมีผลิตภัณฑ์โปรตีนผงจากพืชเป็นโปรตีนผงทางเลือกโดยเฉพาะโปรตีนจากพืชที่มีกรดอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) อยู่ในปริมาณสูงเช่น ถั่วลันเตาสีเหลืองและข้าวเป็นต้น

การศึกษานี้มุ่งเน้นการศึกษาเรื่อง ค่าเฉลี่ยปริมาณสารอาหารโปรตีนชนิดอะมิโนไซค์กิ่งในผลิตภัณฑ์โปรตีนผงจากถั่วลันเตาเหลือง สกัดแบบไอโซเลท, โปรตีนผงจาก ข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนม ในปริมาณ 100 กรัม โดยใช้วิธีการ

วิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC จำนวน 3 ครั้ง ต่อ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ โดยรายงานผลเป็นผลรวมเฉลี่ยของปริมาณ กรดอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) ที่ประกอบด้วย ลิวซีน (Leucine) ไอโซลิวซีน (Isoleucine) และวาเลีน (Valine) จากผลิตภัณฑ์ของโปรตีนผงถั่วลันเตาเหลืองสกัดแบบไอโซเลท โปรตีนผง ข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนม

การวิจัยได้ทดลองหาค่าปริมาณค่าเฉลี่ยของกรดอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) ในปริมาณ 100 กรัมของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าค่าเฉลี่ยมีความแปรปรวนไม่ต่างกันในการตรวจทั้ง 3 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) ในแต่ละผลิตภัณฑ์ของโปรตีนผงถั่วลันเตาเหลืองสกัดแบบไอโซเลท โปรตีนผงข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนม ในปริมาณ 100 กรัม ผลการเปรียบเทียบของกรดอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) จากทั้ง 3 แหล่งพบว่าค่าเฉลี่ยของกรดอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) ทั้ง 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยของกรดอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) จากเวย์โปรตีนคอนเซนเทรต โปรตีนถั่วลันเตาเหลืองไอโซเลท และโปรตีนจากข้าวเจ้า กข.1 ไอโซเลทจากมากไปน้อยตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อีกทั้งงานวิจัยยังพบว่าโปรตีนสกัดจากถั่วลันเตาเหลืองและโปรตีนสกัดจากข้าวสามารถเป็นโปรตีนแทนเวย์โปรตีนจากนมได้ ซึ่งตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้

คำสำคัญ: กรดอะมิโนบีซีเอเอ/โปรตีนไอโซเลท/โปรตีนคอนเซนเทรต

Abstract

Protein powder is considered as a food supplement that has been popular nowadays and used for people who have inadequate Protein from food each day. Protein powder which has high protein in unit and has a fairly protein content is thus developed for those who want to control the amount of protein, such as athletes, people on diet or even seniors etc.

Branched-Chain Amino Acids (BCAAs) is an amino acid that helps in stimulating protein synthesis for building muscle and prevent protein breakdown in muscle for energy. In protein powder within quantity, it contains Branched-Chain Amino Acids (BCAAs) in varies depending on source of protein and method of manufacture. However, the protein powder that is on the market mostly made from cow's milk which may effect to some consumers allergic to dairy product or even vegetarian. So there are plant-based protein powder products as alternative source of high BCAAs such as yellow peas and rice etc.

This study focuses on comparison the average quantity of Protein and BCAAs in 100 grams among 1) concentrated whey proteins 2) isolated yellow pea and 3) concentrated white rice Rd 1 through HPLC extraction methods 3 times per one sample and calculate by a total quantity of BCAAs which consists of Leucine and Isoleucine. The result of the comparison among those three sample found that the average of BCAAs are significantly different by an average of BCAAs from concentrated whey protein has the highest BCAAs, isolated yellow pea and concentrated white rice Rd 1 has lower BCAAs respectively.

Keywords: Branched-Chain Amino Acids/BCAAs/Isolated protein/Concentrated protein

บทนำ

โปรตีนนับว่าเป็นสารอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของมนุษย์ ร่างกายต้องการ โปรตีนเพื่อนำไปซ่อมแซมเนื้อเยื่อต่าง ๆ ที่สึกหรอ หากไม่ได้รับโปรตีนในปริมาณที่เพียงพอจะทำให้เกิดภาวะขาดสารอาหารและทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำหน้าที่ไม่สมบูรณ์อีกด้วย แหล่งของโปรตีนในอาหารส่วนใหญ่พบใน เนื้อวัว เนื้อหมู เนื้อไก่ ปลา กุ้ง ไข่ ถั่ว และเมล็ดธัญพืช เต้าหู้ และโปรตีนเกษตร ถึงแม้ว่าโปรตีนจากเนื้อสัตว์ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำเป็นทุกชนิดที่ร่างกายต้องการ แต่เนื้อสัตว์ที่เป็นเนื้อแดง เช่น เนื้อวัว หรือเนื้อหมู ประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูงที่อาจทำให้ระดับของ “แอลดีแอลโคเลสเตอรอล” หรือ “โคเลสเตอรอลตัวที่ไม่ดี” ในเลือดเพิ่มสูงขึ้น เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดและโรคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงควรรับประทานเนื้อแดงในปริมาณที่จำกัด โปรตีนจากพืชเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง สำหรับการเลือกรับประทาน โปรตีน และจัดได้ว่าเป็นโปรตีนที่ไขมันน้อย และมีประโยชน์สูง โดยได้มีการศึกษาวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์ของพืชหลายชนิด พบว่าสามารถพบโปรตีนได้ในส่วนประกอบของเนื้อเยื่อในพืช ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างหลักเป็นคาร์โบไฮเดรตแต่จะพบโปรตีนสูงในบางส่วน เช่น เมล็ด ตัวอย่างพืชที่มีปริมาณโปรตีนสูง ได้แก่ ถั่วต่าง ๆ และข้าว เป็นต้น

ในปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์โปรตีนสกัด ได้รับความนิยมน้อยมาก เพราะมีโปรตีนสูงต่อ 1 หน่วยบริโภค ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการสกัด เช่น โปรตีนสกัดแบบคอนเซนเทรต (Protein Concentrate) โปรตีนสกัดแบบไอโซเลท (Protein Isolate) และ โปรตีนสกัดแบบไฮโดรไลเซท (Protein Hydrolysate) ซึ่งปริมาณ โปรตีนจะมากขึ้นอยู่กับแหล่งของโปรตีนและวิธีสกัด ซึ่งโดยทั่วไป โปรตีนสกัดแบบไฮโดรไลเซท (Protein Hydrolysate) จะให้ปริมาณ โปรตีนต่อ 1 หน่วยบริโภคมากที่สุด และรองมาคือ โปรตีนสกัดแบบไอโซเลท (Protein Isolate) และ โปรตีนสกัดแบบคอนเซนเทรต (Protein Concentrate) ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์โปรตีนสกัดดังกล่าวมีทั้งในรูปแบบผง และเม็ด แคปซูล ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโปรตีน แม้มิได้มีข้อบ่งใช้ในการรักษาโรค แต่เน้นสรรพคุณในการช่วยเสริมสุขภาพในด้านต่าง ๆ เช่น ถูกลำบากใช้สำหรับผู้ที่ไม่สามารถรับประทานโปรตีนจากอาหารได้อย่างเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน ผู้ต้องการควบคุมปริมาณโปรตีน เช่น นักกีฬา ผู้ที่ควบคุมน้ำหนัก หรือแม้แต่ผู้สูงอายุ ในผลิตภัณฑ์โปรตีนสกัดจะมีกลุ่มโปรตีนอะมิโน โซกิ่ง (Branched-Chain Amino Acids) หรือกลุ่มอะมิโนบีซีเอเอ (BCAAs) ได้แก่ ลูซีน (Leucine) ไอโซลูซีน (Isoleucine) และ วาลีน (Valine) ซึ่งเป็นกลุ่มโปรตีนที่มีความสำคัญต่อการสังเคราะห์โปรตีนซ่อมแซมกล้ามเนื้อ และป้องกันการสลายโปรตีนในกล้ามเนื้อไปใช้เป็นพลังงาน ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโปรตีนสกัด ส่วนใหญ่จะผลิตจากนม หรือที่เรียกว่า เวย์โปรตีน (Whey Protein) เนื่องจากนม

เป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพและมีปริมาณสูง อย่างไรก็ตาม ยังมีผู้บริโภคที่ไม่สามารถทานโปรตีนสกัดจากนมได้ เนื่องจากแพ้แลคโตสในนม (Lactose Intolerance) หรือผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติจึงมีการผลิตผลิตภัณฑ์โปรตีนสกัดจากพืช ที่มีปริมาณโปรตีนสูงเช่น ถั่วเหลือง ถั่วลันเตาเหลือง และข้าว เป็นต้น เนื่องจากโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองยังมีข้อถกเถียงในเรื่องการเพิ่มโอกาสเสี่ยงโรคหัวใจและมะเร็งเต้านม ดังนั้น โปรตีนสกัดจากพืชอื่น ๆ เช่น ถั่วลันเตาเหลือง และข้าวจึงได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น

โครงการวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการหาปริมาณโปรตีนบีซีเอเอ และเปรียบเทียบโปรตีนบีซีเอเอจากผลิตภัณฑ์โปรตีนที่ได้รับความนิยมในท้องตลาด ได้แก่ โปรตีนสกัดจากถั่วลันเตาเหลืองสกัดแบบไอโซเลท, โปรตีนจากข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต และผลิตภัณฑ์เวย์โปรตีนสกัดแบบคอนเซนเทรต โดยวิธีการตรวจปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนแบบ HPLC เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการแนะนำปริมาณการรับประทานผลิตภัณฑ์โปรตีนแต่ละประเภทที่ต้องการปริมาณโปรตีนบีซีเอเอที่กำหนดในแต่ละวัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาค่าเฉลี่ยของสารอาหาร โปรตีนชนิดอะมิโนโซ่กิ่ง (Branched Chain Amino Acids [BCAAs]) ที่ได้จากถั่วลันเตาเหลือง (*Pisum sativum*) สกัดแบบไอโซเลท, ข้าวเจ้า กข.1 (*Oryza sativa* L. RD.1) สกัดแบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนม ที่ผ่านมาตรฐานองค์การอาหารและยา และระบบประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการผลิตอาหารหรือ HACCP ของประเทศไทย ในปริมาณตัวอย่าง 100 กรัม ด้วยวิธีการตรวจสอบปริมาณโปรตีนแบบ HPLC

2. เปรียบเทียบ และศึกษาความแตกต่างของปริมาณโปรตีนชนิดอะมิโนโซ่กิ่ง (Branched Chain Amino Acids [BCAAs]) ที่ได้จากถั่วลันเตาเหลือง (*Pisum sativum*) สกัดแบบไอโซเลท, ข้าวเจ้า กข.1 (*Oryza sativa* L. RD.1) สกัดแบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนม ที่ผ่านมาตรฐานองค์การอาหารและยา และระบบประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการผลิตอาหารหรือ HACCP ของประเทศไทย ในปริมาณตัวอย่าง 100 กรัมด้วยวิธีการตรวจสอบปริมาณโปรตีนแบบ HPLC

ขอบเขตการวิจัย

1. เลือกโปรตีนไอโซเลทจากถั่วลันเตาเหลืองและข้าวเจ้า กข.1 แบบคอนเซนเทรต ผ่านมาตรฐานระบบประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการผลิตอาหารหรือ HACCP ของประเทศไทย
2. ตรวจวิเคราะห์โปรตีนบีซีเอเอ ได้แก่ Isoleucine (ILE), Leucine (LEU) และ Valine (VAL)

โดยวิธี HPLC 3 ครั้งต่อ 1 ตัวอย่าง เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของโปรตีนบีซีเอเอ แต่ละชนิด

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และหาความแตกต่าง ระหว่างปริมาณ โปรตีนบีซีเอเอ จากโปรตีนถั่วลันเตาสีเหลือง ไอโซเลท ข้าวเจ้า กข 1 และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนม ในปริมาณ 100 กรัม

การทบทวนวรรณกรรม

โปรตีนเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต เพราะร่างกายต้องการโปรตีนเพื่อนำไปซ่อมแซมเนื้อเยื่อต่าง ๆ ที่สึกหรอ โปรตีนช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อ หากร่างกายได้รับโปรตีนไม่เพียงพอกับความต้องการอย่างต่อเนื่อง เป็นเวลานาน ๆ จะส่งผลให้ร่างกายอ่อนเพลีย ปริมาณของมวลกล้ามเนื้อลดน้อยลง กล้ามเนื้อลีบ ผิวน้ำหนัก หยาบกร้าน และเจ็บป่วยง่าย ด้วยเหตุนี้การเลือกรับประทาน โปรตีนในปริมาณที่พอเหมาะจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากสำหรับความแข็งแรงของร่างกาย

โปรตีนมีหน่วยที่เล็กที่สุดคือกรดอะมิโน กรดอะมิโนส่วนหนึ่งถูกนำไปสร้างเป็นฮอร์โมน เอนไซม์ สารภูมิคุ้มกัน และโปรตีนชนิดต่าง ๆ ซึ่งแต่ละตัวมีหน้าที่แตกต่างกันไป และมีส่วนทำให้ปฏิกิริยาต่าง ๆ ในร่างกายดำเนินต่อไปได้ตามปกติ โปรตีนชนิดอะมิโนโซ่กิ่ง หรือกลุ่มอะมิโนบีซีเอเอ คือกลุ่มของกรดอะมิโนจำเป็น 3 ชนิดที่ร่างกายไม่สามารถสร้างเองได้ ซึ่งประกอบด้วย (1) ลิวซีน (Leucine) ช่วยกระตุ้นการทำงานของสมอง เพิ่มระดับพลังงานให้กับเซลล์กล้ามเนื้อ (2) ไอโซลิวซีน (Isoleucine) รักษาและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ ผิวน้ำหนักและกระดูก (3) วาลีน (Valine) เร่งเผาผลาญพลังงานในกล้ามเนื้อและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ เพื่อให้ได้รับโปรตีนที่เพียงพอในแต่ละวัน

ประสงค์ เทียนบุญมี (2551) ได้ทำการศึกษาให้นักจิตกรยานชายและหญิง 13 คน ออกกำลังกายที่มีความร้อนสูงจนอยู่ในภาวะเหนื่อยอ่อนจนหมดแรง นักจิตกรยานบางคนได้รับโปรตีนบีซีเอเอ และบางคนได้รับเครื่องดื่มหลอก กลุ่มที่ได้รับโปรตีนบีซีเอเอ จะสามารถปั่นจักรยานได้เฉลี่ย 153 นาทีก่อนหมดแรง เทียบกับกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลอกปั่นได้ 137 นาที แสดงให้เห็นว่านักจิตกรยานที่ได้รับโปรตีนบีซีเอเอปั่นจักรยานได้ดีขึ้นถึง 11 %

ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโปรตีนสกัด ทั้งจากนมและพืชชนิดต่าง ๆ และมีวิธีการสกัดที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย (1) การสกัดแบบคอนเซนเทรต คือการสกัดด้วยกระบวนการกรองและกระบวนการอื่น ๆ อีกเพื่อแยกเอาน้ำตาลแลคโตส และไขมันที่เจือปนให้ออกไป ทำให้มีปริมาณโปรตีน 30-89% (2) การสกัดแบบไอโซเลทเป็นการนำเอาโปรตีนผงเวย์โปรตีนคอนเซนเทรต มาผ่านกระบวนการกรอง Cross-flow microfiltration หรือ Ion-exchange, Alkaline-solution and acid-Isolation เพื่อแยกเอาน้ำตาลแลคโตส และไขมันที่ยังเจือปนให้ออกไปทั้งหมด ให้เหลืออยู่แต่โปรตีนมากกว่า

90% โดยน้ำหนัก และ (3) การสกัดแบบไฮโครไลเซต เป็นการนำโปรตีนคอนเซนเตรต และ โปรตีนไอโซเลท มาทำปฏิกิริยาที่มีน้ำเข้าไปทำปฏิกิริยา เพื่อให้ขนาดโมเลกุลของเวย์โปรตีนที่มีขนาดใหญ่ ถูกย่อยจนอยู่ในรูปของโมเลกุลเล็ก ๆ เรียกว่า Peptides ซึ่งเป็นโปรตีนที่ถูกย่อยและดูดซึมได้เร็วที่สุด จุดประสงค์เพื่อลดอาการแพ้ต่อโปรตีนนั้น ๆ (กฤษณะ เพราพิริศกริมย์, 2557) โปรตีนที่นำมาวิจัยในครั้งนี้คือ (1) เวย์โปรตีนคอนเซนเตรตจากนม (2) ถั่วลันเตาเหลืองสกัดแบบไอโซเลท และ (3) โปรตีนข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเตรต

เวย์โปรตีน คือ โปรตีนสกัดจากหางนมที่เหลือจากกระบวนการผลิตเนยแข็ง โดยสกัดคาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ออก ทำให้ส่วนที่เหลือ คือโปรตีนบริสุทธิ์ ปริมาณโปรตีนประมาณ 81.2 % จากนั้นนำมาผ่าน กระบวนการทำให้เป็นผง พร้อมขงดิม (นิธิยา รัตนานนท์, 2557)

ถั่วลันเตาเหลืองเป็นพืชตระกูลถั่วที่เก่าแก่ มีถิ่นกำเนิดให้ประเทศจีนแล้วข้ามไปที่ฝั่งยุโรป, อเมริกา และแอฟริกา เนื่องจากถั่วลันเตาเหลืองมีคุณค่าทางอาหารสูง ทั้งโปรตีน, คาร์โบไฮเดรต และไฟเบอร์ เนื่องจากถั่วลันเตาเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี โดยมีโปรตีนอยู่ที่ประมาณ 16.4 กรัม จึงได้รับความนิยมนำมาทำเป็น Pea Protein หรือโปรตีนสกัดจากถั่วลันเตาในรูปแบบผง ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเพิ่มความหนาตัวของกล้ามเนื้อ แทนเวย์โปรตีนจากนมได้

การศึกษาการรับประทาน โปรตีนสกัดจากถั่วลันเตาเหลืองช่วยเพิ่มการหนาตัวของกล้ามเนื้อหลังจากการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านเปรียบเทียบกับเวย์โปรตีนจากนมและเวย์ลือก พบว่าในผู้ที่ออกกำลังกายแบบมีแรงต้านอายุ 18-35 ปี จำนวน 161 คน ยกเวทในท่าบั้งกับเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ Biceps Brachii จำนวน 12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าผู้ที่ทานโปรตีนจากถั่วลันเตาเหลืองมีกล้ามเนื้อที่หนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีนปลอม และผลของกล้ามเนื้อหนาตัวไม่แตกต่างกันระหว่างผู้ที่ทานเวย์โปรตีนจากนมและเวย์โปรตีนจากถั่วลันเตาเหลือง จึงสรุปว่าโปรตีนจากถั่วลันเตาเหลืองสามารถให้เป็นโปรตีนแทนเวย์โปรตีนจากนมได้ (Babault et al., 2015)

ข้าวเจ้าพันธุ์ กข.1 เป็นข้าวที่ได้ จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์พื้นเมืองเหลืองทองนาปรัง กับ ไออาร์ 8 ผสมพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวบางเขนในฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2509 โดยนายวรวิทย์ พาณิชพัฒน์ แล้วทำการคัดเลือกแบบสืบตระกูลจน ได้สายพันธุ์ BKN6617-56-1-2 ซึ่งเป็นข้าวเจ้าพันธุ์ผสมพันธุ์แรกที่ปลูกได้ตลอดปี เป็นหนึ่งในข้าวเจ้าที่มีปริมาณโปรตีนสูง ตามตารางแสดงชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารไทยของกรมอนามัยพบว่าข้าวเจ้าพันธุ์ กข 1 เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวสายพันธุ์อื่น 5 ชนิดได้แก่ ข้าวเจ้า 10%, ข้าวเจ้า กข 5, ข้าวเจ้า กข 7, ข้าวเจ้าหอมมะลิและข้าวเหนียว หางยี 71 มีค่า BCAA สูงที่สุดจึงนำมาวิเคราะห์ในวิจัยนี้

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารไทย

Food ID	Food and Description		Protein (g/100g)	Isoleusine	Leucine	Valine	Total Essential Amino acid
	Thai	English					
01005	ข้าวเจ้า 10%	Rice, polished, 10%	6.5	188	423	222	1968
01006	ข้าวเจ้า กข1	Rice, polished (RD1)	7.8	380	718	459	3202
01007	ข้าวเจ้า กข5	Rice, polished (RD5)	7.3	222	437	316	2243
01008	ข้าวเจ้า กข7	Rice, polished (RD7)	6.7	265	471	309	2279
01017	ข้าวเจ้า หอมมะลิ	Jusmin Rice, polished	6.0	222	444	341	1993
01052	ข้าวเหนียว หางยี 71	Glutinous rice (Hang-ye 71)	6.9	237	486	302	2156

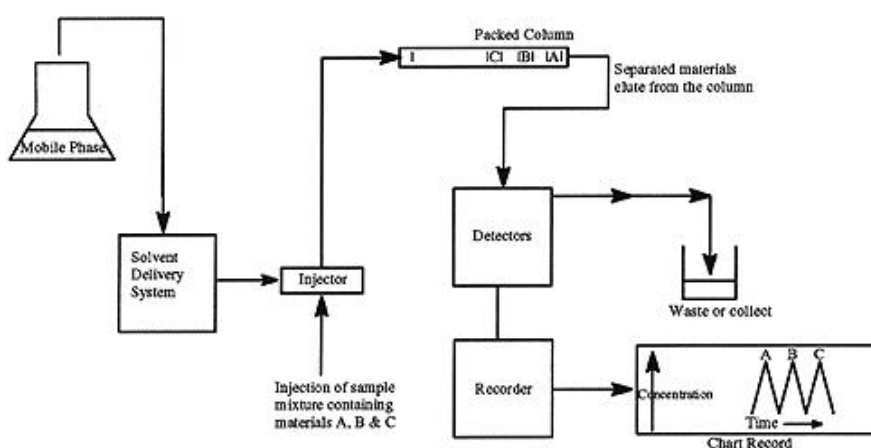
ที่มา กรมอนามัย (2530; 2535)

มีการศึกษาเปรียบเทียบการทาน โปรตีนสกัดจากข้าวแบบไอโซเลทและเวย์โปรตีนจากนม ต่อสัดส่วนองค์ประกอบของร่างกาย และประสิทธิภาพการออกกำลังกาย ใน 8 สัปดาห์ การศึกษาทำในผู้ชายแข็งแรงจำนวน 24 คน โดยไม่ให้ทานอาหารเสริมใด ๆ 3 เดือนก่อนการทดลองและออกกำลังกายโดยใช้แรงต้านโปรแกรมเดียวกัน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มโดยการสุ่มเลือกกลุ่มแรกให้ทานเวย์โปรตีนจากนมแบบไอโซเลทและอีกกลุ่มทานโปรตีนสกัดจากข้าวแบบไอโซเลท เปรียบเทียบผลของสัดส่วนองค์ประกอบของร่างกายโดยดูองค์ประกอบต่าง ๆ ของร่างกายไม่รวมไขมัน (Lean Body Mass) และมวลกล้ามเนื้อ และประสิทธิภาพการออกกำลังกาย ความแข็งแรงของการยกน้ำหนัก และการลดลงของปริมาณไขมัน ผลการวิจัยพบว่าทั้งเวย์โปรตีนจากนมและโปรตีนจากข้าวที่สกัดแบบไอโซเลท มีผลในการพัฒนาสัดส่วนองค์ประกอบของร่างกาย, เพิ่มมวลกล้ามเนื้อ และน้ำหนักที่สามารถยกได้ ไม่แตกต่างกัน โดยสามารถใช้โปรตีนจากข้าวสกัดแบบไอโซเลทแทนเวย์โปรตีนจากนมที่สกัดไอโซเลทได้ไม่ต่างกัน (Joy et al., 2013)

เทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

HPLC เป็นเทคนิคการแยกสารประกอบ (Substances) โดยอาศัยหลักการความแตกต่างของอัตราการเคลื่อนที่ของสารประกอบใน Stationary Phase ของคอลัมน์ โดยมี Mobile Phase เป็นตัวพาไป เมื่อต่อเข้ากับ Detector จะสามารถตรวจวัดสารที่ออกมาจากคอลัมน์ (Analyses or Solutes) ได้อย่างต่อเนื่องสามารถตรวจวัดทั้งเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) และเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ส่วนใหญ่นิยมใช้วิเคราะห์สารประกอบที่ระเหยยาก (Low Volatile Substation) หรือน้ำหนักโมเลกุลสูง (High Molecular Weight Compounds) การทดสอบด้วยเทคนิค HPLC นั้นมีข้อดีคือทำให้ผลวิเคราะห์มีความแม่นยำสูง ใช้เวลาการแยกลดลง มีความไวขึ้น เครื่อง HPLC มีส่วนประกอบและขั้นตอน ดังภาพที่ 1

Block diagram showing the components of an HPLC instrument



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่อง HPLC

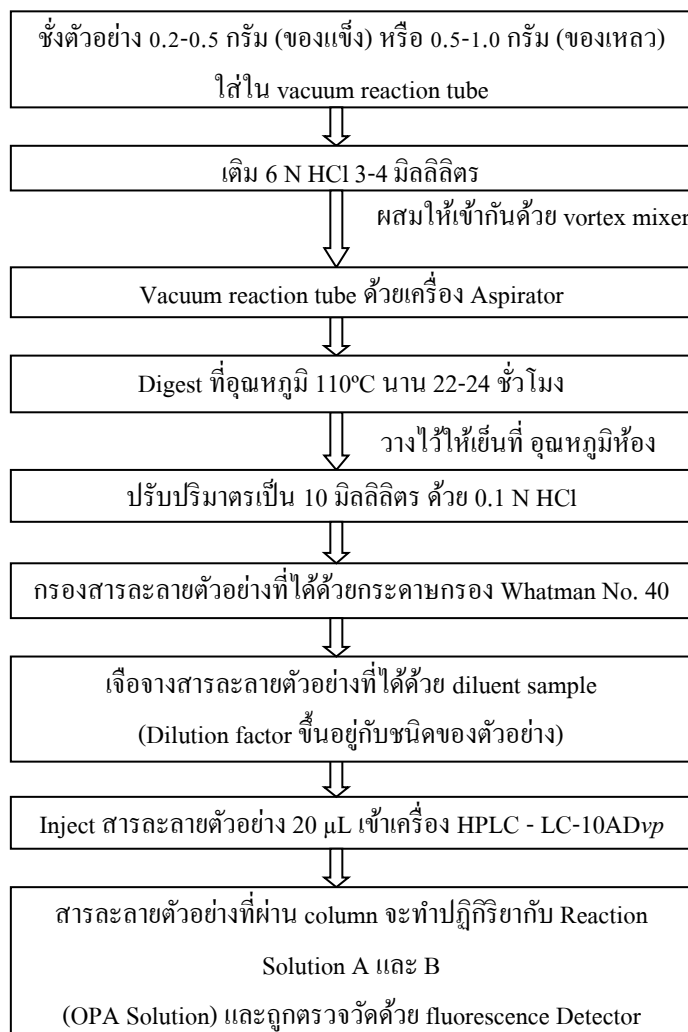
วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างวิจัย

- 1) ถั่วลิ้นเตาเหลืองสกัดแบบไอโซเลท
- 2) โพรตีนข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเตรต
- 3) เวย์โปรตีนคอนเซนเตรตจากนม

2. ขั้นตอนการวิจัย

อาหารผลิตภัณฑ์อาหารที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบเมื่อนำไปย่อยด้วย 6.0 N กรดไฮโดรคลอริกที่อุณหภูมิ 110°C นาน 22-24 ชั่วโมง จะได้สารละลายของกรดอะมิโน (Amino Acid Hydrolysate) เมื่อนำสารละลายที่ได้ดังกล่าวไปผ่านขั้นตอนต่างๆ ของการเตรียมตัวอย่างและนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatograph) สำหรับวิเคราะห์กรดอะมิโน โดยเฉพาะ (ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบ post column) ด้วยสภาวะและ Mobile phase ที่เหมาะสม สารละลายของกรดอะมิโนที่ผ่าน column (Packed with cation exchanger consist of sulphonate styrene divinyl benzene copolymer) ออกมาจะถูกทำปฏิกิริยากับ สารละลาย o-phthalaldehyde (OPA) และจะถูกตรวจวัดด้วยเครื่อง Fluorescence Detector ซึ่งสามารถรายงานผลได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Flowchart ขั้นตอนการทดสอบ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมตัวอย่างจากสินค้าที่ผ่านมาตรฐานองค์การอาหารและยา และระบบประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการผลิตอาหารหรือ HACCP ของประเทศไทย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงพรรณนาและในเชิงปริมาณ ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) โดยการนำข้อมูลที่ทำการรวบรวมจากแหล่งข้อมูลและหน่วยงานต่าง ๆ มานำเสนอเพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงลักษณะและความสำคัญของโปรตีน

2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการนำข้อมูลจากผลการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติ Levene เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่ากลางข้อมูลสองกลุ่มโดยใช้ t-test และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากหลายกลุ่ม โดยวิธี One way ANOVA ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

3) ทำการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารโปรตีนชนิดอะมิโนโซ่กิ่งในตัวอย่างจากถั่วลันเตาเหลืองสกัดแบบไอโซเลท และโปรตีนข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต เปรียบเทียบกับเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนมในปริมาณตัวอย่าง 100 กรัม ด้วยวิธีการตรวจสอบปริมาณโปรตีนแบบ HPLC จำนวน 3 ครั้ง

4) เปรียบเทียบปริมาณสารอาหารโปรตีนชนิดอะมิโนโซ่กิ่งในตัวอย่างจากถั่วลันเตาเหลืองสกัดแบบไอโซเลท และโปรตีนข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต เปรียบเทียบกับเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตจากนม

ผลการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารอาหารโปรตีนชนิดอะมิโนโซ่กิ่ง (Branched Chain Amino Acid [BCAA]) ที่ได้จากถั่วลันเตาเหลือง (*Pisum sativum*) สกัดแบบไอโซเลท ข้าวเจ้า กข.1 (*Oryza sativa* L. RD.1) สกัดแบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรต โดยวิธีทดสอบแบบ HPLC จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบและ

วิเคราะห์ค่า BCAA ในตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่างพบว่าในปริมาณ 100 กรัม เวย์โปรตีนคอนเซนเทรตมีปริมาณค่า BCAA สูงที่สุด ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ผลรวมโปรตีน BCAA ในถั่วลันเตาเหลืองสกัดแบบไอโซเลท ข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรต

สารทดสอบ	n	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	F	p-value
โปรตีนถั่วลันเตาเหลืองไอโซเลท	3	15014.38	9.16	15005.78	15024.02	38598.61	<0.001
โปรตีนข้าวเจ้ากข.1 คอนเซนเทรต	3	13897.24	11.99	13885.39	13969.38		
เวย์โปรตีนคอนเซนเทรต	3	17771.69	26.44	17747.67	17800.03		
Total	9	15561.10	1727.13	13885.39	17800.03		

เมื่อนำผลวิเคราะห์มาเปรียบเทียบสถิติทดสอบ Levene พบว่าค่า Levene = 1.779 โดย $p = 0.247$ ซึ่งมากกว่า $\alpha (0.05)$ จึงยอมรับค่าความแปรปรวนไม่ต่างกัน ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสถิติค่าโปรตีนในถั่วลันเตาเหลืองไอโซเลท ข้าวเจ้า กข.1 แบบคอนเซนเทรตและเวย์โปรตีนคอนเซนเทรตด้วยการทดสอบแบบ Levene

Test of Homogeneity of Variances			
ค่าโปรตีน	df1	df2	Sig.
Levene Statistic			
1.779	2	6	.247

ตารางที่ 4 การทดสอบค่าโปรตีนในถั่วลันเตาเหลือง ไอโซเลท ข้าวเจ้า กข.1 แบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรต โดยวิธี One-way Anova

ANOVA					
ค่าโปรตีน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23862123.018	2	11931061.509	38598.613	.000
Within Groups	1854.636	6	309.106		
Total	23863977.654	8			

ในขั้นที่ 3 เมื่อทดสอบด้วย Post Hoc Tests พบว่า ทุกกลุ่มมีค่าโปรตีนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การทดสอบค่าโปรตีนในถั่วลันเตาเหลือง สกัดแบบ ไอโซเลท ข้าวเจ้า กข.1 สกัดแบบคอนเซนเทรต และเวย์โปรตีนคอนเซนเทรต โดยวิธี Post Hoc Tests

(I) สารทดสอบ		Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Difference (I-J)		Lower Bound	Upper Bound
โปรตีนถั่วลันเตาเหลือง ไอโซเลท	โปรตีนจากข้าวเจ้า กข.1	1117.140 [*]	14.35	1082.01	1152.26
	เวย์โปรตีนคอนเซนเทรต	-2757.31 [*]	14.35	-2792.43	-2722.18
โปรตีนจากข้าวเจ้า กข.1 คอนเซนเทรต	โปรตีนถั่วลันเตาเหลือง ไอโซเลท	-1117.14 [*]	14.35	-1152.26	-1082.01
	เวย์โปรตีนคอนเซนเทรต	-3874.45 [*]	14.35	-3909.57	-3839.32
เวย์โปรตีน คอนเซนเทรต	โปรตีนถั่วลันเตาเหลือง ไอโซเลท	2757.31 [*]	14.35	2722.18	2792.43
	โปรตีนจากข้าวเจ้า กข.1 คอนเซนเทรต	3874.45 [*]	14.35	3839.32	3909.57

หมายเหตุ $p < 0.05$

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการทดลองการเปรียบเทียบของโปรตีน BCAA จากทั้ง 3 แหล่ง พบว่าค่าเฉลี่ยของโปรตีนทั้ง 3 ตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยของโปรตีน BCAA จากเวย์โปรตีนคอนเซนเทรต โปรตีนถั่วลันเตาเหลือง ไอโซเลต และโปรตีนจากข้าวเจ้า กช คอนเซนเทรตจากมากไปน้อยตามลำดับ ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังพบว่าโปรตีนบีซีเอเอ มีความสำคัญต่อร่างกายเนื่องจากเป็นกรดอะมิโนที่เป็นต้นกำเนิดของกล้ามเนื้อและยังเป็นสารตั้งต้นในการสร้างกรดอะมิโนบางชนิด ทำให้เมื่อได้รับโปรตีนบีซีเอเอจะช่วยเพิ่มพลังงานให้แก่ร่างกาย รวมถึงฟื้นฟูและลดการอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ ซึ่งงานวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยของประสงค์ เทียนบุญมี (2551) เกี่ยวกับกลุ่มผู้ที่ได้รับ โปรตีนบีซีเอเอ ที่สามารถปั่นจักรยานได้นานกว่าผู้ที่ไม่ได้รับ โปรตีนบีซีเอเอได้นานกว่าถึง 11% นอกจากนี้ยังพบว่าจากการวิจัย Jordan M Joy (2013) Babault N (2015) และ Joy et al (2013) ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรตีนสกัดจากถั่วลันเตาเหลืองและโปรตีนสกัดจากข้าวแบบไอโซเลต เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับเวย์โปรตีนจากนมแบบไอโซเลต มีผลของสัดส่วนองค์ประกอบของร่างกายจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของร่างกายไม่รวมไขมัน (Lean Body Mass) และมวลกล้ามเนื้อ ประสิทธิภาพการออกกำลังกาย ความแข็งแรงของการยกน้ำหนักมีค่าเพิ่มขึ้น รวมถึงมีการลดลงของปริมาณไขมันไม่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า โปรตีนสกัดจากถั่วลันเตาเหลืองและโปรตีนสกัดจากข้าวสามารถเป็นโปรตีนแทนเวย์โปรตีนจากนมได้ ซึ่งตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น และหลากหลายมากขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันมีอาหารเสริมโปรตีนจากหลากหลายชนิดจากหลากหลายแหล่ง ซึ่งอาจมีโปรตีนบีซีเอเอมากกว่าที่งานวิจัยค้นพบ
2. ควรมีการคัดกรองแหล่งที่มาของตัวอย่างวิจัยโดยละเอียดมากขึ้น กล่าวคือกลุ่มตัวอย่างทดลองไม่สามารถควบคุมแหล่งที่มาและวิธีการสกัดได้ จึงอาจส่งผลต่อค่าโปรตีนบีซีเอเอและค่าความแปรปรวนในการวิจัย
3. เพิ่มตัววัดผลประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจากการแยกโปรตีนบีซีเอเอ เช่นการ Salting out เป็นต้น เพื่อการวิจัยที่แม่นยำขึ้น

รายการอ้างอิง

กรมอนามัย (2530, 2535). ตารางแสดงชนิดและปริมาณกรอมิโนในอาหารไทย.

สืบค้นเมื่อ เมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2558, จาก <http://nutrition.anamai.moph.go.th>

กฤษณะ เพราเพริศภิรมย์. (2557). รายงานการศึกษาปัญหาพิเศษเรื่อง การศึกษาพฤติกรรม การบริโภคเวย์โปรตีน ของนักกีฬาทีมสโมสรกองทัพอากาศ สังกัดดอนเมือง. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาสุขศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิระเดช มโนสร้อย, อัญญา มโนสร้อย และอรุณี อภิชาติสร่างกูร. (2555). การพัฒนาวัตถุดิบอาหารเสริมโปรตีนไฮโดรไลสจากพืชสมุนไพรสำหรับผู้สูงอายุ. เชียงใหม่: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชูชาติ อารีจิตรานุสรณ์. (2544). เครื่องมือวิทยาศาสตร์ scientific instruments. กรุงเทพฯ: คลังนาโนวิทยา. อ้างถึงใน สุมาลี แซ่แต่้. (2547). การวิเคราะห์หาปริมาณคาเฟอีนในใบชา และเครื่องดื่มชาปรุงสำเร็จพร้อมดื่มโดยวิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC). นครปฐม: โปรแกรมวิชาเคมี สถาบันราชภัฏนครปฐม.

นิธิยา รัตนาปนนท์. (2557). โปรตีนคอนเซนเตรต. สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2558, จาก <http://www.soya.be/soy-protein-concentrate.php> 0843748617

ประสงค์ เทียนบุญมี. (2551). เปรียบเทียบผลของการรับประทานอะมิโนโซ่กึ่งต่อความทนทานในการออกกำลังกายประเภทปั่นจักรยาน. วารสารคลินิกอาหารและโภชนาการปีที่5 ฉบับที่1. กรุงเทพฯ:ชมรมโภชนบำบัดแห่งประเทศไทย

พรเทพ ศิริวนารังสรรค์. (2556). โภชนาการสำหรับคนวัยต่าง ๆ. กรุงเทพฯ: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

นงลักษณ์ สุขวานิชย์ศิลป์ (บรรณาธิการ). (2539). ความก้าวหน้าทางเภสัชวิทยาของยาและอาหารเสริมสำหรับผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.

แหวตตา เอกขานนา. (2557). เพิ่มกล้ามเนื้อ ช่อมร่างกาย ด้วยโปรตีน. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2558, จาก http://www.healthtoday.net/thailand/nutrition/nutrition_114.html

Babault, N., Païzis, C., Deley, G., Guérin-Deremaux, L., Saniez, M.-H., Lefranc-Millot, C., & Allaert, F. A. (2015). Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: A double-blind, randomized, Placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(3), 1-9.

Joy, J. M., Lowery, R. P., Wilson, J. M., Purpura, M., De Souza, E. O., Wilson, S. M., Kalman, D. S., Dudeck, J. E., & Jäger, R. (2013). The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body composition and exercise performance. *Nutr J.* ,12, 86. doi: 10.1186/1475-2891-12-86