ปริมาณกรดอะมิโนในอาหารโดยวิธี HPLC

จัดทำโดย

1. นางภัทธิรา ยิ่งเลิศรัตนะกุล
2. นางสาวสไบ อินทโชติ
3. นางสาวจุฑารัตน์ สุภานุวัฒน์
4. นางสาวณิชพัณณ์ ฐิระโกมลพงศ์
5. นางสาวภัทชธีญา พวงแก้ว
6. นายวรภัสม์ แป้นจันทร์

สารบัญ

1. บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	1
2. บทนำ	2
3. วัตถุประสงค์	3
4. ขอบเขตการศึกษาวิจัย	3
5. ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
5. วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
6. การดำเนินงานวิจัย	10
7. ผลและการวิจารณ์	11
8. สรุปผลการทดลอง	18
9. บรรณานุกรม	19

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

กรดอะมิโนมีความจำเป็นต่อร่างกายเพราะเป็นองค์ประกอบของเซลล์ ส่งเสริมการเจริญเติบโต ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการเผาผลาญสารอาหาร ช่วยเลือดแข็งตัว เป็นสารตั้งต้นสังเคราะห์วิตามินและสารภูมิคุ้มกัน ขนถ่ายสารอาหารจากผนังลำไส้สู่กระแสเลือด ควบคุมสมดุลน้ำภายภายในและนอกเซลล์ ทำลายสารพิษ รักษาสมดุลกรด–ด่างในเลือด และให้พลังงานแก่ร่างกาย ควรแนะนำให้ทุกกลุ่มวัยกิน ปลาช่อน ปลาทับทิม ปลากะพง ปลานิล ปลาดุก ปลาน้ำดอกไม้ ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วแดงหลวง เนื้อหมู เนื้อวัว 100 กรัม มีไลซีนและอาร์จีนีน 300-2000 มิลลิกรัม ซึ่งเป็นโคแฟกเตอร์สำคัญต่อการสร้าง growth hormone ทารกและเด็กเล็กๆ แนะนำให้ดื่มนมและผลิตภัณฑ์นมบ่อย ๆ เพื่อการเจริญเติบโตสมวัย เพราะจะได้รับสารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย (DRI) ของไลซีนและอาร์จินีนมากกว่าร้อยละ 100 ส่วน ผู้ที่ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลและรักษาบาดแผลแนะนำควรกินปลากะพงขาว ปลากุเลา ถั่วลิสง ถั่วเขียว 100 กรัม มีลิวซีน 100-2000 มิลลิกรัม อาหารทุกชนิดมีกรดอะมิโนไม่จำเป็นซึ่งมีบทบาทป้องกันระบบประสาท ลดการขนส่งน้ำตาล เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ เป็นองค์ประกอบฮีโมโกลบิน ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และลดต่อมลูกหมากโต ประเภทแอสปาติก กรดกลูตามิค ซีรีน ไกลซีน และอะลานีน 100-3000 มิลลิกรัม

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

โปรตีนประกอบด้วยหน่วยเล็กสุด เรียกว่า “กรดอะมิโน” มีหลากหลายชนิด แบ่งออกเป็นชนิดที่จำเป็นต่อร่างกายซึ่งร่างกายไม่สามารถสร้างได้เอง และชนิดที่ไม่จำเป็นต่อร่างกาย ร่างกายสามารถสร้างได้เอง โดยเป็นองค์ประกอบหลักของเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกาย ช่วยในการเจริญเติบโตและซ่อมแซม เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการเผาผลาญสารอาหาร นอกจากนี้เป็นสารที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือด สารตั้งต้นของวิตามิน สารภูมิคุ้มกัน เป็นตัวขนถ่ายสารอาหารจากผนังลำไส้สู่กระแสเลือด ควบคุมสมดุลน้ำภายนอกและภายในเซลล์ ป้องกันทำลายสารพิษ รักษาสมดุลกรด – ด่างในเลือด รวมถึงให้พลังงานแก่ร่างกาย โดยร่างกายจะเผาผลาญโปรตีนให้อยู่ในรูปกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นและจำเป็นซึ่งต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น จำนวน 9 ตัว ได้แก่ อีสติดีน ไอโซลิวซีน ลิวซีน ไลซีน เมทไธโอนีน ฟีนิลอลานีน ทรีโอนีน ทริปโตเฟน และวาลีน แหล่งอาหารธรรมชาติที่ให้โปรตีนคุณภาพดีคือเนื้อสัตว์ ส่วนพืชให้โปรตีนเช่นกันแต่คุณภาพไม่ดีเท่าเนื้อสัตว์เนื่องจากมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายไม่ครบทั้ง 9 ตัว แต่ก็ถือเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี ในการบริโภคอาหารควรบริโภคให้ได้สัดส่วนโปรตีนจากเนื้อสัตว์และพืชประมาณ 50:50 สำหรับความต้องการโปรตีนของแต่ละกลุ่มอายุตามปริมาณสารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย DRI กำหนดให้ได้รับโปรตีนเฉลี่ย เด็ก 1-8 ปี วัยรุ่นชายหญิง 9-18 ปี ผู้ใหญ่ชายหญิง 19- $\geq$ 71 ปี 34, 52, 55 กรัมต่อวัน ตามลำดับ จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่าโปรตีนเป็นสารอาหารที่สำคัญต่อมนุษย์ในช่วงวัยที่กำลังเจริญเติบโต โดยเฉพาะทารกที่อยู่ในครรภ์มารดา และวัยเด็กซึ่งกำลังเจริญเติบโต สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของโปรตีนในอาหารจะแตกต่างกันไปตามชนิดและปริมาณของกรด อะมิโนที่เป็นองค์ประกอบในโปรตีนนั้นๆ การทราบถึงองค์ประกอบของกรดอะมิโนในอาหารนั้นๆ จะสามารถประเมินคุณค่าทางโภชนาการของโปรตีนในอาหารได้ จากการศึกษาของ Uauy et al., 2015 พบว่า การให้ชุดอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการในเด็กทารกและเด็กปฐมวัยที่อายุน้อยกว่า 5 ปี สามารถช่วยให้เด็กมีชีวิตรอดถึง

220,000 ราย โดยเฉพาะอาหารประเภทนมที่มีคุณภาพโปรตีนสูง หรือแม้แต่อาหารเสริมและผลิตภัณฑ์อาหารที่กินเป็นประจำ จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเด็ก โดยเฉพาะกรดอะมิโนประเภทไลซีนและอาร์จีนินเป็นโคแฟกเตอร์ที่สำคัญต่อการสร้าง growth hormone นอกจากนี้ยังพบว่าการกินโปรตีนปริมาณมากจะส่งให้เด็กอายุ 10 มีพัฒนาด้านความสูงเพิ่มขึ้นด้วย ฐานข้อมูลชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนในอาหารไทยของประเทศไทยมีค่อนข้างน้อยและล้าสมัย ดังจะเห็นได้จากหนังสือตารางแสดงกรดอะมิโนของสำนักโภชนาการที่มีการรวบรวมไว้ล่าสุดเมื่อ กันยายน 2544 อีกทั้งปัจจุบันการวิเคราะห์กรดอะมิโนมีการพัฒนาด้วยวิธีวิเคราะห์แบบใหม่ทดแทนการใช้เครื่อง amino acid analyzer ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ใช้เวลานานในการตรวจวิเคราะห์แต่ละครั้งทำให้เสียเวลา หรือแม้แต่อุปกรณ์ของเครื่องมือบางชิ้นเมื่อเกิดการชำรุดก็ไม่สามารถสั่งซื้อได้เนื่องจากผู้จำหน่ายเครื่องเลิกผลิตอุปกรณ์นั้นๆ ไปแล้ว ทำให้การวิเคราะห์กรดอะมิโนในหลายปีที่ผ่านมาจึงไม่ได้ดำเนินการ ส่งผลให้การจัดทำข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของกรดอะมิโนไม่สามารถดำเนินการได้และขาดความทันสมัย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์กรดอะมิโนด้วยเครื่อง HPLC เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของเด็กตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา และเพื่อรวบรวมข้อมูลสนับสนุนการจัดทำฐานข้อมูลระดับประเทศ Big data center

1.2 วัตถุประสงค์ :

1.2.1 เพื่อพัฒนาวิธีวิเคราะห์กรดอะมิโนที่ทันสมัยตามมาตรฐานสากลด้วยวิธี HPLC

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์กรดอะมิโนในอาหารสำหรับส่งเสริมการเจริญเติบโตของเด็กตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา

1.2.3 เพื่อรวบรวมข้อมูลสนับสนุนการจัดทำฐานข้อมูลระดับประเทศ Big data center ตามแผนโภชนาการแห่งชาติ 5 ปี

1.3 ขอบเขตการวิจัย

จัดซื้อและเตรียมตัวอย่างอาหารจากแหล่งจำหน่ายไม่น้อยกว่า 3 แหล่ง จำนวน 5 ประเภทได้แก่ เนื้อสัตว์ อาหารทะเล ไข่ ปลาน้ำจืด และเห็ด เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ทวนสอบวิธีวิเคราะห์กรดอะมิโนด้วยเครื่อง HPLC ด้วย Standard reference material (SRM 1849), CRM, Inhouse control วิเคราะห์น้ำ โปรตีน และกรดอะมิโน รวบรวมผลและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 วิธีวิเคราะห์กรดอะมิโนที่ทันสมัยตามมาตรฐานสากลเพื่อพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการ และให้บริการตรวจวิเคราะห์ในอนาคต

1.4.2 องค์ความรู้กรดอะมิโนสำหรับประยุกต์เป็นเมนูอาหารสำหรับแม่และเด็ก

1.4.3 เพื่อรวบรวมข้อมูลสนับสนุนการจัดทำฐานข้อมูลระดับประเทศ Big data center ตามแผนโภชนาการแห่งชาติ 5 ปี

บทที่ 2
ทษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 โปรตีน

2.1.1 สมบัติทางเคมี

โปรตีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และซัลเฟอร์ มีกรดอะมิโนเป็นหน่วยย่อย โครงสร้างประกอบด้วยกลุ่มอะมิโน (NH_3) กลุ่มคาร์บอกซิลิก (COOH) และมีอะตอมไฮโดรเจนจับอยู่กับคาร์บอนที่เป็นศูนย์กลาง (สุนีย์, 2543)

การแบ่งประเภทโปรตีนตามคุณภาพทางโภชนาการแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

- โปรตีนสมบูรณ์ (complate protein) คือโปรตีนที่เป็นกรดอะมิโนชนิดที่จำเป็นต่อร่างกายครบทุกชนิดในปริมาณและสัดส่วนที่เพียงพอกับความต้องกายของร่างกายเพื่อช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตและความแข็งแรงให้กับร่างกาย ได้แก่เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ไข่ นม เนยแข็ง และถั่วเหลือง

- โปรตีนไม่สมบูรณ์ (incomplate protein) คือโปรตีนที่มีกรดอะมิโนชนิดจำเป็นต่อร่างกายไม่ครบทุกชนิด ทำให้การสังเคราะห์โปรตีนด้อยคุณภาพเพราะไนโตรเจนจากกรดอะมิโนชนิดอื่น ๆ จะถูกขับ

ออกจากร่างกายในรูปยูเรีย ส่งผลให้ร่างกายไม่สามารถเจริญเติบโตและแข็งแรงได้อย่างเต็มศักยภาพ ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วเมล็ดแห้งยกเว้นถั่วเหลือง ข้าวสาลี หูฉลาม รังนกนางแอ่น หนังสัตว์ เอ็นสัตว์ ตีนเป็ด และไก่

2.1.2 บทบาทสำคัญต่อร่างกาย (สุปราณี และคณะ, 2546)

โปรตีนเป็นสารอาหารที่เป็นองค์ประกอบหลักของเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกาย มีบทบาทต่อการเจริญเติบโต ซ่อมแซม และสร้างโปรตีนที่ถูกใช้ไปตลอดเวลา เป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ ฮอร์โมน ฮีโมโกลบิน ที่ป้องกันการแข็งตัวของเลือด เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สารตั้งต้นของวิตามิน องค์ประกอบของผม เล็บ และผิวหนัง นอกจากนี้ช่วยขนถ่ายสารอาหารจากผนังลำไส้เข้าสู่กระแสเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ควบคุมสมดุลน้ำภายในและภายนอกเซลล์ รักษาสมดุลของกรด-ด่างในเลือดโดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางจัดปรับปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในร่างกายไม่ให้เปลี่ยนแปลงรวดเร็วเกินไปเพราะจะเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ป้องกันและทำลายสารพิษ การติดเชื้อต่างๆ เป็นแหล่งพลังงานสำรองเมื่อร่างกายขาดคาร์โบไฮเดรท หรือไขมัน โดยการสร้างกลูโคสเพื่อเป็นพลังงานให้กับสมองจากกรดอะมิโนที่สะสมตามกล้ามเนื้อ เรียกกระบวนการดังกล่าวว่า กลูโคจีนีซิส (glucogenesis)

2.2 กรดอะมิโน

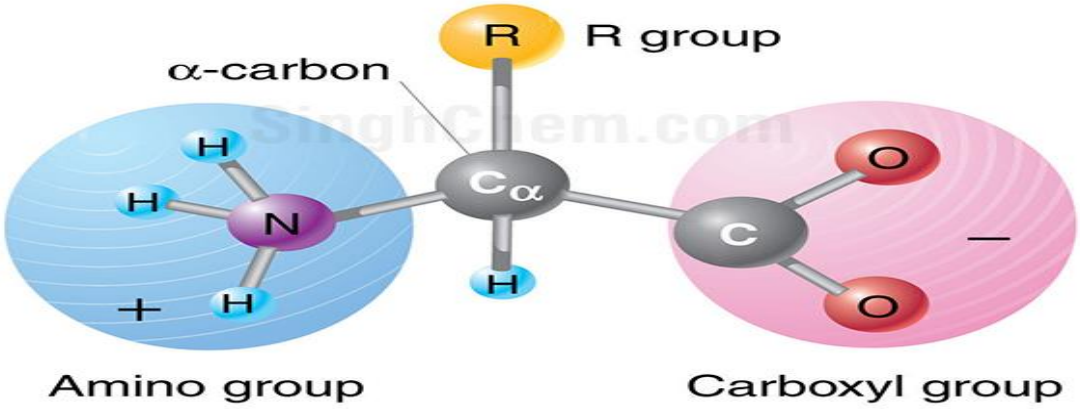
2.1.1 สมบัติทางเคมี (นิธิยา, 2551)

กรดอะมิโนเป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยหมู่อะมิโนและหมู่คาร์บอกซิลิก มีสมบัติเป็นทั้งกรดและด่าง ที่พบในโปรตีนทั่วไป 20 ชนิด เป็นชนิดอัลฟา (α-amino) เพราะกรดอะมิโนเกาะอยู่ตรงอัลฟาคาร์บอน จัดเป็นหน่วยย่อยเล็กที่สุดของโปรตีน กรดอะมิโนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ กรดอะมิโนจำเป็นและกรดอะมิโนไม่จำเป็น

กรดอะมิโนจำเป็น (Essential amino acid) คือ กรดอะมิโนที่ร่ายกายสังเคราะห์เองไม่ได้ 10 ชนิด ได้แก่ อาร์จีนีน (Arginine) ลิวซีน (Leucine) ฟีนิลอะละมีน (Phenylalanine) วาลีน (Valine) ฮีสทีดิน (Histidine) ไลซีน (Lysine) ทรีโอนีน (Threonine) ไอโซลิวซีน (Isoleucine) เมไทโอนีน (Methionine) ทริปโตเฟน (Tryptophan)

กรดอะมิโนไม่จำเป็น (Non-essentail amino acid) คือ มิโนที่ร่างกายสังเคราะห์เองได้ 8 ชนิด ได้แก่ อะละมีน (Alanine) กลูตามีน (Glutamine) ซีรีน(Serine) แอสปาเตท (Aspartate) ไกลซีน (Glycine) ไทโรซีน(Tyrosine) ซีสเทอีน (Cystein) โพรลีน (Proline)

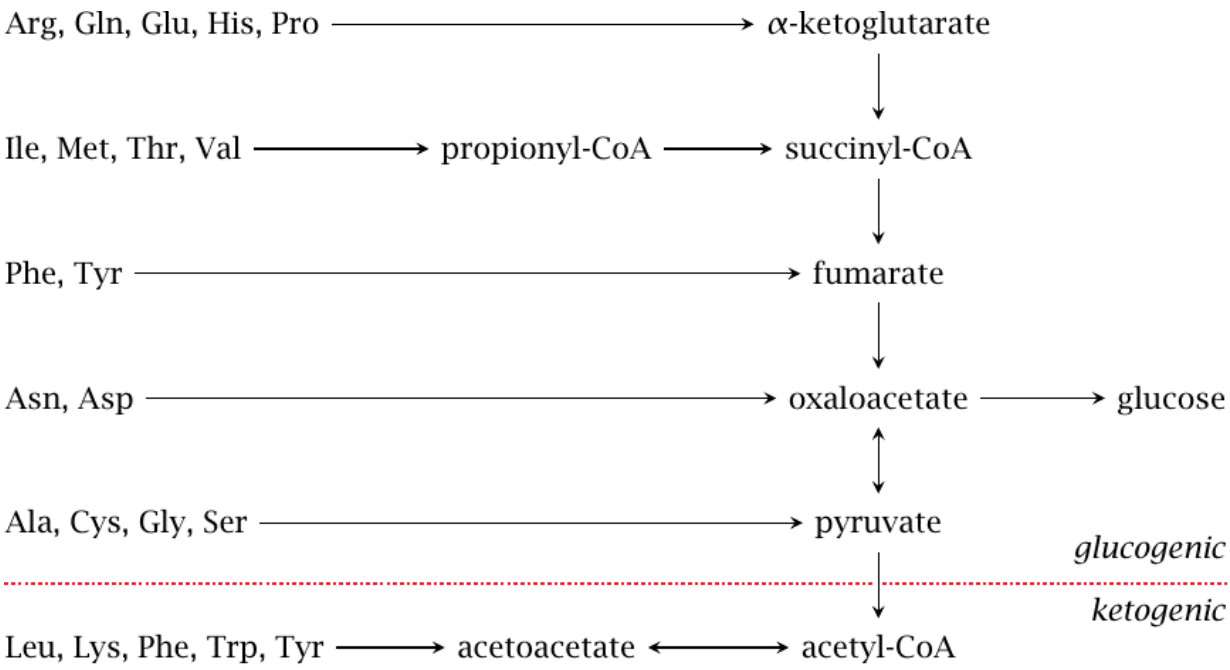
สูตรโครงสร้างกรดอะมิโน

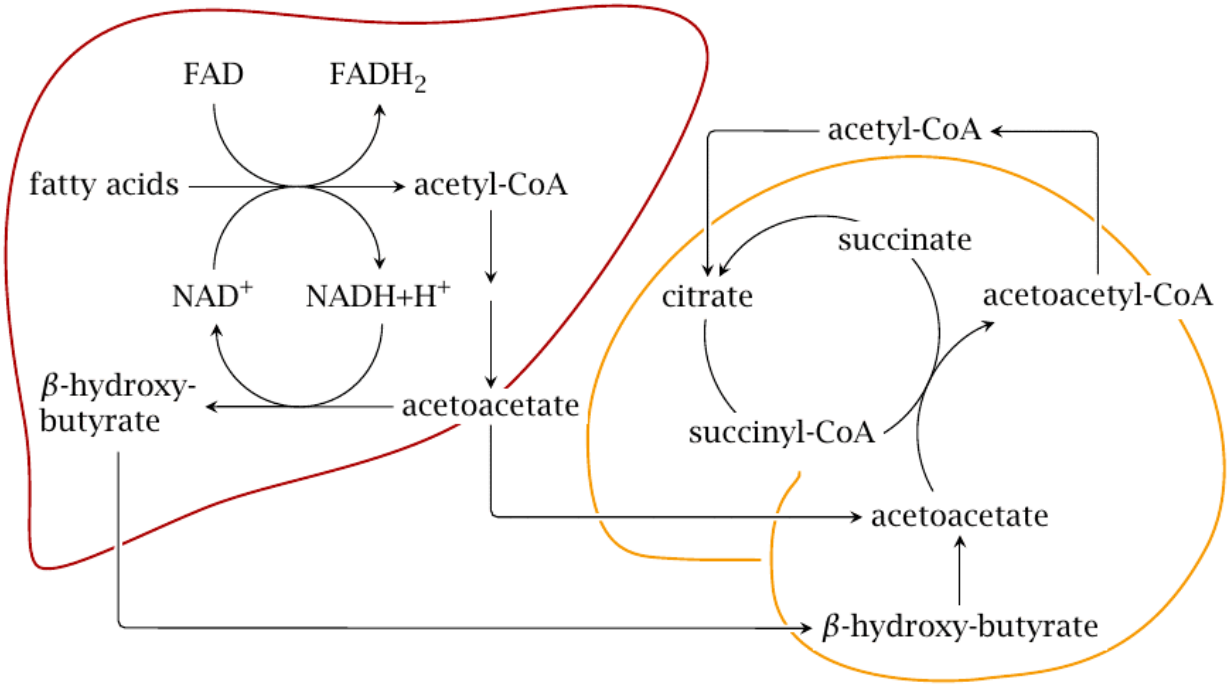


ที่มา : https://bio.libretexts.org/amino

2.2.2 กลไกการเผาผลาญ

การเผาผลาญกรดอะมิโนที่เข้าสู่ร่างกายจะถูกเผาผลาญเป็นสารตัวกลาง intermediates ในวิถีของ citric acid cycle หรือ pyruvate เพื่อเปลี่ยนเป็นสารตั้งต้น precursor ของการสังเคราะห์ gluconeogenesis แสดงดังรูปด้านล่าง หากร่างกายได้รับกรดอะมิโนน้อยเกินไปจะส่งผลต่อการเจริญเติบโต มักเกิดอาการอ่อนเพลีย ปวดเมื่อยตามตัว เกิดอาการเบื่ออาหาร ภูมิต้านทานต่ำ ติดเชื้อก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ขึ้นได้ง่าย





ที่มา : http://watcut.uwaterloo.ca/webnotes/Metabolism/AminoAcids.html

2.2.3 บทบาทของกรดอะมิโนจำเป็นต่อร่างกาย

ชนิดของกรดอะมิโน	บทบาทต่อร่างกาย
อาร์จีนีน (Arginine)	ช่วยป้องกันโรคหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ผ่อนคลายหลอดเลือด รักษาอาการแน่นหน้าอกและล้างพิษเสียจากไนโตรเจน เพิ่มจำนวนอสุจิ เพิ่มสมรรถภาพทางเพศ เผาผลาญไขมันในร่างกาย และลดระดับคอเลสเตอรอล
ไอโซลิวซีน (Isoleucine)	ช่วยรักษาบาดแผล ล้างพิษของของเสียไนโตรเจน กระตุ้นการทำงานของภูมิคุ้มกันและส่งเสริมการหลั่งฮอร์โมนสำหรับสร้างฮีโมโกลบินและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
ลิวซีน (Leucine)	สังเคราะห์โปรตีนและเผาผลาญอาหาร ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ส่งเสริมการเจริญเติบโตและซ่อมแซมเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ กระดูก ผลิตฮอร์โมนเจริญเติบโต รักษาบาดแผล ป้องกันการสลายตัวของโปรตีนในกล้ามเนื้อหลังจากการบาดเจ็บหรือเครียดอย่างรุนแรง
อิสติดีน (histidine)	ช่วยในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ สร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง ไมอีลิน (myelin) เพื่อป้องกันเซลล์ประสาท ป้องกันเนื้อเยื่อจากจากรังสีและโลหะหนัก
ทรีโอนีน (Threonine)	เคลือบฟัน คอลลาเจน และอีลาสติน ส่งเสริมป้องกันระบบประสาท เผาผลาญ porphyrin และไขมัน ป้องกันการสะสมของไขมันในตับ บรรเทาความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า

เมไทโอนีน (Methionine)	ช่วยการเจริญเติบโต ซ่อมแซมเนื้อเยื่อ เพิ่มสีและความยืดหยุ่นของผิวหนัง ผม ทำให้เล็บแข็งแรง ช่วยล้างพิษปกป้องเซลล์จากมลภาวะ ชะลอความแก่ของเซลล์ ดูดซึมซีลีเนียม สังกะสี ขับไล่โลหะหนักประเภทตะกั่วและปรอท ช่วยขับถ่าย ทำหน้าที่ lipotropic สำหรับป้องกันการสะสมไขมันส่วนเกินในตับ
ทริปโตเฟน (Tryptophan)	เป็นสารตั้งต้นของเซโรโทนินซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่ควบคุมความอยากอาหาร การนอนหลับ ความเจ็บปวด อารมณ์ และเป็นยาระงับประสาทตามธรรมชาติ
ฟีนิลอะละมีน (Phenylalanine)	สังเคราะห์กรดอะมิโนอื่น ๆ ส่งเสริมการทำงานของโปรตีนและเอนไซม์ เป็นสารตั้งต้นสังเคราะห์สารสื่อประสาทโดปามีนและนอร์เอพิเนฟริน
วาลีน (Valine)	กำหนดโครงสร้างสามมิติของกรดอะมิโน ไกลโคเจน วาลีนช่วยรักษาความแข็งแรงของจิตใจ ประสานการทำงานของกล้ามเนื้อ ควบคุมอารมณ์ ส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ ซ่อมแซมเนื้อเยื่อ
ไลซีน (lysine)	ช่วยในการเจริญเติบโตเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สังเคราะห์ฮอร์โมนและเอนไซม์ต่าง ๆ ช่วยดูดซึมแคลเซียม เหล็กและสังกะสี

ที่มา : https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Histidine

https://www.medicalnewstoday.com/

2.2.4 บทบาทของกรดอะมิโนไม่จำเป็นต่อร่างกาย

ชนิดของกรดอะมิโน	บทบาทต่อร่างกาย
กรดกลูตามิก (Glutamic acid)	เป็นเชื้อเพลิงให้แก่สมอง ช่วยจัดการกับแอมโมเนียส่วนเกิน ลดการเกิดคาร์บอนไดออกไซด์และการขนส่งน้ำตาล
กรดแอสพาร์ติก (Aspartic acid)	ช่วยในการขับแอมโนเมียซึ่งเป็นสารอันตรายออกจากร่างกาย ช่วยปกป้องระบบประสาท
ไกลซีน (Glycine)	ช่วยรักษาภาวะต่อมใต้สมองทำงานน้อย รักษาโรคกล้ามเนื้อฝ่อลีบ รักษาภาวะน้ำตาลต่ำ
ซิสเทอีน (Cysteine)	ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ และมีความจำเป็นสำหรับทารกและผู้สูงอายุ
ไทโรซีน (Tyrosine)	ช่วยส่งเสริมการทำงานของต่อมหมวกไต ต่อมใต้สมอง ต่อมไทรอยด์ และช่วยรักษาอาการซึมเศร้า
โพรลีน (Proline)	ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระและช่วยปรับโครงสร้างผิว

อะลานีน (Alanine)	ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและลดอาการต่อมลูกหมากโต

ที่มา : https://medthai.com

https://www.technologynetworks.com/

2.2.5 ปริมาณสารอาหารอ้างอิง (สุปราณี และคณะ, 2546)

กรดอะมิโนสำหรับสร้างโปรตีนมี 20 ชนิด โดยทำหน้าเป็นสารตั้งต้นของ กรดนิวคลีอิก วิตามิน ดังนั้นปริมาณโปรตีนที่แนะนำให้บริโภคสำหรับผู้ใหญ่ทั้งชายและหญิง 1 กรัม ต่อ น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และพลังงานที่ได้จากโปรตีนเทียบกับพลังงานที่ควรได้รับทั้งวันร้อยละ 10-15 สำหรับความต้องการกรดอะมิโนในเด็กตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไปใช้ค่ากรดอะมิโนที่ปรับค่าจากความสามารถในการย่อยโปรตีน แสดงดังตารางด้านล่าง

กรดอะมิโน	ปริมาณความต้องการ (มิลลิกรัม)
ไอโซลิวซีน	25
ลิวซีน	55
ไลซีน	51
เมทไธโอนีน/ซิสเตอีน	25
ฟีนิลอะลานีน/ไทโรซีน	47
ทรีโอนีน	27
ทริปโตเฟน	7
วาลีน	32
อีสติดีน	18
อาร์จินีน*	30

หมายเหตุ : * Cynober et al., 2016

จากการศึกษาการเผาผลาญกรดอะมิโนจำแนกกรดอะมิโนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กรดอะมิโนไม่จำเป็นอย่างแท้จริง (truly dispensable) และกรดอะมิโนจำเป็นในบางภาวะ(conditional indispensable)

โดยเฉพาะในทารกคลอดก่อนกำหนดไม่สามารถสร้างซีสเตอีนจากเมทไธโอนีนได้ หรือในภาวะที่ร่างกายเกิดความเครียดอย่างรุนแรงทำให้เนื้อเยื่อไม่สามารถสร้างไกลซีนให้เพียงพอความต้องการของร่างกายที่เพิ่มขึ้น

สำหรับปริมาณโปรตีนอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทยวัยต่างๆ ตามร้อยละของพลังงานทั้งหมด กำหนดให้ทารก เด็ก วัยรุ่น ผู้ใหญ่ หญิงตั้งครรภ์ หญิงให้นมบุตร 15, 18-28, 40-63, 52-57, +25 ตามลำดับ

3. น้ำ

ความชื้น (Moisture Content) คือ ปริมาณสารที่ระเหยได้ทั้งหมด ส่วนของแข็งที่เหลืออยู่เรียกว่าของแข็งทั้งหมด (total solid) น้ำที่มีอยู่ในอาหารมีอยู่ 3 รูปได้แก่ Bound Water, Adsorbed Water และ Free Water การให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์อาหารในการวิเคราะห์หาค่า Moisture Content น้ำที่สูญเสียไปจะเป็น Free Water ส่วน Bound Water และ Adsorbed Water จะเกาะติดกับโมเลกุลของอาหารซึ่งยากที่จะแยกออกจากอาหาร ปัจจัยที่มีผลต่อการระเหยของน้ำในอาหารคือ ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้ความร้อน การเลือกสภาวะการระเหยน้ำจะต้องคำนึงถึงการสลายตัว (Decomposition) ของผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิดด้วย (นิรนาม, 2563g)

ความชื้นเป็นค่า (Moisture Content) ที่บ่งบอกถึงปริมาณน้ำในอาหารมีความสำคัญต่อการเสื่อมเสียของอาหาร (food spoilage) โดยเฉพาะการเสื่อมเสียเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ (microbial spoilage) ซึ่งจะส่งผลต่ออายุการวางจำหน่าย (shelf life) อาหารที่มีความชื้นสูงจะเสื่อมเสียง่ายเนื่องจากมีสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสียได้แก่ เชื้อยีสต์ รา และแบคทีเรีย ความชื้นจะส่งผลต่อความปลอดภัยของอาหาร เพราะอาหารที่มีปริมาณน้ำมากจะเหมาะกับการเจริญเติบโตของเชื้อก่อโรค (pathogen) และการสร้างสารพิษ (toxin) ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ รวมถึงการสร้างสารพิษ (mycotoxin) ของเชื้อราประเภท aflatoxin และ patulin นอกจากนี้ความชื้นมีผลต่อสมบัติทางกายภาพและเชิงความร้อนด้านจุดหลอมเหลว จุดเดือด การนำความร้อน ความร้อนจำเพาะ และผลต่อคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับอาหารของผู้บริโภคในปัจจัยของเนื้อสัมผัส (texture) ความหนืด (viscosity) การเกาะติดเป็นก้อน (caking) รวมทั้งการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่ออาหารระหว่างการเก็บรักษา ได้แก่ ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction) ปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน (lipid oxidation) (นิรนาม, 2563 h)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของอาร์จีนีนและไลซีนต่อร่างกาย

Flakoll และคณะ 2004 ศึกษาผลของการให้ยาเสริม β-Hydroxy-β-Methylbutyrate, Arginine, และ Lysine ในผู้สูงอายุเพศหญิงเพื่อเสริมสร้างมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงและระบบการทำงานของร่างกาย พบว่า หลังจากให้ยาไป 12 สัปดาห์ ผู้สูงอายุสามารถเคลื่อนไหวได้คิดเป็นร้อยละ 17 โดยมีเส้นรอบวงแขน ขาและความแข็งแรงของการจับเพิ่มขึ้น ไม่พบการสะสมของไขมันในกล้ามเนื้อ และมีการสังเคราะห์ของโปรตีนเพิ่มขึ้นตลอด 24 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 20 ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Zhou และคณะ 2011 ศึกษาผลของระดับการกินอาร์จีนีน และไลซีน ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและการสร้างเนื้อเยื่อของทรายแดง (black sea bream) พบว่าหากให้อาหารที่ไม่ได้สัดส่วนของอาร์จีนีนและไลซีนจะทำให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของปลาทรายแดงลดลง และถ้าให้อาหารที่มีสัดส่วนของอาร์จีนีนและ ไลซีนมากเกินไปประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตก็ลดลงเช่นกัน ดังนั้นควรให้ในสัดส่วนที่เหมาะสมจะทำให้ปลามีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตได้ดีซึ่งสัดส่วนที่ค่อนข้างจะให้ผลดีเมื่อศึกษาผลของประสิทธิภาพการย่อยปริมาณสารอาหารในตัวปลา และการทำงานของกล้ามเนื้อและตับ คือ อาร์จีนีน ร้อยละ 2.83 ต่อไลซีนร้อยละ 3.25

Herawati และคณะ 2020 ศึกษาผลของการให้บิสกิตเสริม เพื่อเพิ่มความสูงให้กับเด็กขาดสารอาหาร อายุ 36-60 เดือน ด้วยการศึกษาค่า height-for-age z-score <- 2 SD พบว่าเด็กกินบิสกิตเสริมเนื้อปลาเพื่อให้เป็นแหล่งของพลังงาน โปรตีนและกรดอะมิโนประมาณ 10 ชิ้นต่อวัน ประมาณ 3 เดือน สามารถเพิ่มความสูงให้กับเด็กได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่กินบิสกิตไม่เสริมเนื้อปลาที่รัฐบาลจัดให้ จากค่า height-for-age z-score -3.45 SD เป็น -2.51 มีค่า SD เพิ่มขึ้น 0.93 จากการวิเคราะห์บิสกิตเสริมเนื้อปลามีปริมาณโปรตีน 16.5 กรัม อาร์จีนีน และ ไลซีน 4334 4490 มิลลิกรัม ตามลำดับ

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

วิธีการดำเนินงาน :

3.1 สุ่มซื้อและจัดเตรียมตัวอย่างอาหารจากแหล่งจำหน่ายไม่น้อยกว่า 3 แหล่ง จำนวน 7 ประเภท ได้แก่

ปลาทะเล ปลาน้ำจืด เนื้อสัตว์ เห็ด นมและผลิตภัณฑ์นม ธัญพืช เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยแต่ละแหล่งสุ่มเก็บตัวอย่างจะสุ่มแต่ละผลิตภัณฑ์ปั่นตัวอย่างสดรวมกันแบบ single composite sample

3.2 วิเคราะห์น้ำ โปรตีน และกรดอะมิโน ด้วยวิธี Drying method, Kjeldahl method, HPLC method

3.3 รวบรวมผลและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.4 นำเสนอข้อมูลในตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการผ่านเว็ปไซด์สำนักโภชนการ

3.5 จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

3.6 นำเสนอผลงานการศึกษาวิจัยผ่านเวทีการประชุมวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำ โปรตีน กรดอะมิโนจำเป็น ต่อ 100 กรัม

ชนิดอาหาร	น้ำ (g)	โปรตีน (g)	กรดอะมิโนจำเป็น (mg)									
			อีสติดีน	ไอโซลิวซีน	ลิวซีน	เมทไธโอนีน	ฟีนิลอะลานีน	ทรีโอนีน	ทริปโตเฟน	วาลีน	อาร์จินีน	ไลซีน
กลุ่มปลาทะเล												
ปลาสำลี	75	18..51	-	159	164	69	75	65	-	83	-	308
ปลากะพงแดง	78	19.73	25	58	145	68	71	76	-	82	68	295
ปลากะพงขาว	76	20.15	27	654	2097	278	697	838	111	1015	723	1977
ปลาน้ำดอกไม้	78	20.10	463	798	1736	682	800	658	5	1038	1255	2046
ปลาทูสด	75	21.54	414	496	956	339	534	456	-	355	614	1432
ปลากุเลา	79	19.59	19	493	2095	158	622	846	-	918	850	1954
ปลาทูนึ่ง	70	24.30	18	566	1206	523	558	929	-	721	1004	1955
กลุ่มปลาน้ำจืด												
ปลานิล	76	18.16	223	390	837	313	423	478	34	498	680	931
ปลาทับทิม	77	19.15	471	800	1658	660	812	1104	8	997	1271	1988
ปลาช่อน	74	20.74	274	411	1015	402	509	623	1	519	685	1271
ปลาดุก	67	19.24	365	661	1334	521	691	880	27	826	1079	1568
กลุ่มเนื้อสัตว์												
เนื้อหมูสันใน	76	21.10	357	558	2155	267	758	586	-	990	1307	2123
เนื้อวัวสันใน	76	20.46	135	79	333	122	140	206	-	151	200	363

ไก่เนื้อ	73	19.37	384	392	899	350	451	470	1	478	665	908
ไก่บ้าน	74	19.56	359	376	891	343	462	456	2	459	721	909
ชนิดอาหาร	**น้ำ (g)**	**โปรตีน (g)**	**กรดอะมิโนจำเป็น (mg)**									
			อีสติดีน	**ไอโซลิวซีน**	**ลิวซีน**	**เมทไธโอนีน**	**ฟีนิลอะลานีน**	**ทรีโอนีน**	**ทริปโตเฟน**	**วาลีน**	**อาร์จินีน**	**ไลซีน**
กลุ่มธัญพืช												
ข้าวกล้องหอมมะลิ	12	7.60	109	104	334	83	234	99	-	195	285	151
ข้าวหอมมะลิ	12	7.52	114	112	353	89	266	119	-	202	326	153
ข้าวเหนียวเขี้ยวงู	12	7.36	124	132	354	98	241	116	-	212	302	153
ถั่วลิสง	7	20.0	432	331	1064	148	939	683	-	574	1403	558
ถั่วเขียว	9	26.0	398	352	1030	160	682	529	-	585	586	876
ถั่วแดงหลวง	12	17.27	281	285	730	122	540	416	-	425	319	594
กลุ่มเห็ด												
เห็ดเข็มทอง	90	2.17	15	39	31	34	26	16	1	23	17	24
เห็ดหอมสด	86	3.31	15	27	27	32	16	16	-	21	28	32
เห็ดหูหนูสด	93	0.58	9	15	18	15	13	10	-	16	15	16
เห็ดฟาง	92	3.07	33	72	101	93	58	61	2	76	50	100
เห็ดโคนญี่ปุ่น	92	3.39	52	101	193	93	87	89	2	110	77	118
เห็ดนางฟ้า	92	2.11	30	72	104	37	59	43	84	54	47	42
เห็ดชิเมจิดำ			13	39	49	48	46	22	5	35	43	54
เห็ดชิเมจิขาว			7	31	37	30	49	16	5	25	34	65
เห็ดเผาะ	88	2.20	30	120	91	206	43	59	-	56	54	55
กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์นม												
นมสดพาสเจอไรส์รสธรรมชาติ	88	3.10	31	61	158	43	87	74	-	93	33	163

นมสดพาสเจอไรส์รสหวาน	85	3.00	30	39	84	26	53	43	3	50	34	75
นมสดยูเอชทีรสธรรมชาติ	88	3.06	85	107	239	53	156	133	0	153	111	197
นมเปรี้ยวรสธรรมชาติ	85	1.43	23	31	74	18	53	29	4	18	26	61
โยเกิร์ตรสธรรมชาติ	81	3.97	69	85	205	61	118	78	12	119	85	185

ตารางที่ 2 ปริมาณกรดอะมิโนไม่จำเป็น ต่อ 100 กรัม

ชนิดอาหาร	กรดอะมิโนไม่จำเป็น (mg)						
	แอสปาติก	ซีรีน	กลูตามิค แอซิค	โปรลีน	ไกลซีน	อะลานีน	ซีสตีน
กลุ่มปลาทะเล							
ปลาสำลี	102	146	169	457	80	150	81
ปลากะพงแดง	127	124	219	377	109	156	28
ปลากะพงขาว	1225	1556	2044	740	910	1744	91
ปลาน้ำดอกไม้	1350	715	1910	472	803	1581	52
ปลาทูสด	404	619	1290	495	508	564	38
ปลากุเลา	728	1050	1869	544	867	1761	116
ปลาทูนึ่ง	507	1078	2269	501	826	865	67
กลุ่มปลาน้ำจืด							
ปลานิล	813	761	983	512	590	809	78
ปลาทับทิม	2016	1446	2124	681	1398	1822	35
ปลาช่อน	1010	721	1782	651	946	778	69
ปลาดุก	1670	878	2344	701	1268	1082	105

กลุ่มเนื้อสัตว์							
เนื้อหมูสันใน	758	791	3045	521	770	1239	25
เนื้อวัวสันใน	211	335	333	381	91	313	51
ไก่เนื้อ	734	712	1524	377	496	614	37
ไก่บ้าน	674	697	1572	481	683	671	51

ชนิดอาหาร	**กรดอะมิโนไม่จำเป็น (mg)**						
	แอสปาติก	ซีรีน	กลูตามิค แอซิค	โปรลีน	ไกลซีน	อะลานีน	ซีสตีน
กลุ่มธัญพืช							
ข้าวกล้องหอมมะลิ	212	258	592	217	160	217	46
ข้าวหอมมะลิ	218	287	597	247	154	218	50
ข้าวเหนียวเขี้ยวงู	282	274	727	267	194	186	54
ถั่วลิสง	1183	1114	2539	577	834	780	165
ถั่วเขียว	968	897	1781	581	439	640	45
ถั่วแดงหลวง	750	692	1454	572	332	328	42
กลุ่มเห็ด							
เห็ดเข็มทอง	23	30	59	49	26	39	10
เห็ดหอมสด	24	28	97	112	27	26	6
เห็ดหูหนูสด	17	18	27	15	14	19	5
เห็ดฟาง	85	113	234	90	74	107	8

เห็ดโคนญี่ปุ่น	134	173	310	99	101	153	9
เห็ดนางฟ้า	64	78	238	54	46	81	4
เห็ดชิเมจิดำ	28	49	103	43	34	49	10
เห็ดชิเมจิขาว	21	36	72	61	26	32	7
เห็ดเผาะ	60	78	152	54	63	79	11
กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์นม							
นมสดพาสเจอไรส์รสธรรมชาติ	73	105	325	223	20	33	12
นมสดพาสเจอไรส์รสหวาน	46	60	176	111	12	26	4
นมสดยูเอชทีรสธรรมชาติ	257	231	501	185	76	120	14
นมเปรี้ยวรสธรรมชาติ	35	47	159	91	16	22	6
โยเกิตร์รสธรรมชาติ	96	152	410	253	46	65	14

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณสารอาหารอ้างอิงกรดอะมิโนจำเป็นสำหรับคนไทย ต่อ 100 กรัม

ชนิดอาหาร	%DRI Histidine	%DRI Isoleusine	%DRI leusine	%DRI Mithionine	%DRI phenelalanine	%DRI Treonine	%DRI valine	%DRI Arginine	%DRI Lysine
กลุ่มปลาทะเล									
ปลาสำลี	-	636	298	276	160	241	259	-	604
ปลากะพงแดง	139	232	264	272	151	281	256	227	578
ปลากะพงขาว	150	2616	3813	1112	1483	3104	3172	2410	3876
ปลาน้ำดอกไม้	2512	3192	3156	2728	1702	2437	3244	4138	4012
ปลาทูสด	2300	1984	1738	1356	1136	1689	1109	2047	2808
ปลากุเลา	106	1972	3809	632	1323	3133	2869	2833	3831
ปลาทูนึ่ง	100	2264	2193	2092	1187	2441	2253	3347	3833
กลุ่มปลาน้ำจืด									
ปลานิล	1239	1560	1522	1252	900	1770	1556	2267	1825
ปลาทับทิม	2617	3200	3015	2640	1728	4089	3116	4237	3898
ปลาช่อน	1522	1644	1845	1608	1083	2307	1622	2283	2492
ปลาดุก	2028	2644	2425	2084	1470	3259	2581	3597	3075
กลุ่มเนื้อสัตว์									
เนื้อหมูสันใน	1983	2232	3918	1068	1613	2170	3094	4357	4163
เนื้อวัวสันใน	750	316	605	488	298	763	472	667	712
ไก่เนื้อ	2133	1568	1635	1400	690	1741	1494	2217	1780
ไก่บ้าน	1994	1505	1620	1372	983	1689	1434	2403	1782

ชนิดอาหาร	%DRI Histidine	%DRI Isoleusine	%DRI leusine	%DRI Mithionine	%DRI phenelalanine	%DRI Treonine	%DRI valine	%DRI Arginine	%DRI Lysine
กลุ่มธัญพืช									
ข้าวกล้องหอมมะลิ	606	416	607	332	498	367	609	750	296
ข้าวหอมมะลิ	633	448	642	356	566	441	631	1087	300
ข้าวเหนียวเขี้ยวงู	689	528	644	392	513	430	663	1007	300
ถั่วลิสง	2400	1324	1935	592	1998	2530	1794	4677	1094
ถั่วเขียว	2211	1408	1873	640	1451	2959	1828	1953	1718
ถั่วแดงหลวง	1561	1150	1327	488	1149	1541	1328	1063	1165
กลุ่มเห็ด63									
เห็ดเข็มทอง	83	156	56	136	55	59	72	57	47
เห็ดหอมสด	83	108	49	128	34	59	66	93	63
เห็ดหูหนูสด	50	60	33	60	28	37	50	50	31
เห็ดฟาง	183	288	184	372	123	226	238	167	196
เห็ดโคนญี่ปุ่น	289	404	351	372	185	330	344	257	231
เห็ดนางฟ้า	167	288	189	148	126	159	169	157	82
เห็ดชิเมจิดำ	72	156	89	192	98	81	107	143	106
เห็ดชิเมจิขาว	39	124	67	120	104	59	78	113	127
เห็ดเผาะ	167	480	165	824	91	219	175	180	108
กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์นม									
นมสดพาสเจอไรส์รสธรรมชาติ	172	244	287	172	185	274	291	110	320
นมสดพาสเจอไรส์รสหวาน	167	156	153	104	113	159	156	113	147
นมสดยูเอชทีรสธรรมชาติ	472	428	435	212	332	493	478	370	286

นมเปรี้ยวรสธรรมชาติ	128	124	135	72	113	107	56	87	120
โยเกิตร์รสธรรมชาติ	383	340	373	244	251	289	372	283	363

จากการศึกษาปริมาณกรดอะมิโน (ตารางที่ 1) พบว่ากลุ่มปลาทะเล ปลาน้ำจืด เนื้อสัตว์ และถั่วต่างๆ มีกรดอะมิโนจำเป็นประเภทไลซีน ซึ่งช่วยด้านการเจริญเติบโต เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สังเคราะห์ฮอร์โมน และ เอนไซม์ต่าง ๆ ช่วยดูดซึมแคลเซียม เหล็กและสังกะสี อาร์จินีนเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการสร้าง growth hormone ช่วยป้องกันโรคหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ผ่อนคลายหลอดเลือด รักษาอาการแน่นหน้าอกและล้างพิษเสียจากไนโตรเจน สูงกว่ากลุ่มข้าว กลุ่มเห็ด กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์ ปลาที่มีไลซีนและอาร์จีนีนค่อนข้างสูง ต่อ 100 กรัม ได้แก่ ปลาช่อน ปลาทับทิม ปลากะพง ปลานิล ปลาดุก และปลาน้ำดอกไม้ ประมาณ 1000-2000 มิลลิกรัม เนื้อหมู เนื้อวัว มีประมาณ 300-1000 มิลลิกรัม ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วแดงหลวง ประมาณ 300-1400 กรัม ปลาทะเลและถั่วที่มีลิวซีนช่วยสังเคราะห์โปรตีน เผาผลาญอาหาร ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ส่งเสริมการเจริญเติบโต ซ่อมแซมเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ กระดูก ผลิตฮอร์โมนเจริญเติบโต รักษาบาดแผล ป้องกันการสลายตัวของโปรตีนในกล้ามเนื้อหลังจากการบาดเจ็บหรือเครียดอย่างรุนแรง คือ ปลากะพงขาว ปลากุเลา ถั่วลิสง ถั่วเขียว ประมาณ 2095-2097, 1064-1030 มิลลิกรัม ต่อ 100กรัม ปลาทะเลที่มีทรีโอนีนสูง ช่วยเสริมสร้างสารเคลือบฟัน คอลลาเจน และอีลาสตินในการส่งเสริมป้องกันระบบประสาท เผาผลาญ porphyrin และไขมัน ป้องกันการสะสมไขมันในตับ บรรเทาความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า ได้แก่ ปลาปลาทูนึ่ง ปลากุเลา และ ปลากะพงขาว 100 กรัม มีประมาณ 800-900 มิลลิกรัม ปลาน้ำจืดที่มีลิวซีน และทรีโอนีนสูงได้แก่ ปลาทับทิมและปลาดุก 100 กรัม มีประมาณ 1300-1700 และ 800 -1000 มิลลิกรัม ตามลำดับ เนื้อสัตว์ทุกชนิดมีลิวซีนค่อนข้างสูงประมาณ 300-800 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม กลุ่มปลาที่มีเมทไธโอนีนสูง ช่วยด้านการเจริญเติบโต ซ่อมแซมเนื้อเยื่อ เพิ่มสี และความยืดหยุ่นของผิวหนัง ผม ทำให้เล็บแข็งแรง ล้างพิษ ปกป้องเซลล์จากมลภาวะ ชะลอความแก่ของเซลล์ ดูดซึมซีลีเนียม สังกะสี ขับไล่โลหะหนักประเภทตะกั่วและปรอท ช่วยขับถ่าย ทำหน้าที่ lipotropic สำหรับป้องกันการสะสมไขมันส่วนเกินในตับ ได้แก่ปลาทูสด ปลาน้ำดอกไม้ ปลาทูนึ่ง ปลาทับทิม ปลาดุก ปลาช่อน ปลานิล ประมาณ 300-600 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ปลาทะเลที่มีกรดอะมิโนจำเป็นค่อนข้างน้อยคือ ปลากะพงแดง และปลาสำลี จากการศึกษา (ตารางที่ 2) พบว่าอาหารเกือบทุกชนิด ยกเว้นกลุ่มเห็ด นมและผลิตภัณฑ์ มีปริมาณกรดอะมิโนไม่จำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งร่างกายสามารถสร้างได้เองค่อนข้างสูงกว่ากรดอะมิโนจำเป็น ได้แก่ แอสปาติก กรดกลูตามิค ซีรีน ไกลซีน และอะลานีน อย่างไรก็ตามกรดอะมิโนไม่จำเป็นมีบทบาทต่อร่างกายหลากหลายด้าน เช่น ป้องกันระบบประสาท ลดการขนส่งน้ำตาล เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ และเป็นองค์ประกอบสำคัญของฮีโมโกลบิน และควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด หรือลดอาการต่อมลูกหมากโต พบว่า 100 กรัม มี แอสปาติก กรดกลูตามิค ซีรีน ไกลซีน และอะลานีน 100-1000, 100-3000, 100-1500, 80-1300 และ 100-1700 มิลลิกรัม ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบปริมาณสารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย (DRI) (ตารางที่ 3) พบว่าอาหารทุกชนิดที่ศึกษาวิจัยมีร้อยละ DRI ของกรดอะมิโนจำเป็นมากกว่าร้อยละ 100 ยกเว้นในกลุ่มเห็ดบางชนิดที่น้อยกว่าร้อยละ 100 เช่นเห็ดหูหนู ชิเมจิขาว ชิเมจิดำ เห็ดที่มีค่ามากกว่าร้อยละ 100 ได้แก่ เห็ดโคนญี่ปุ่น เห็ดนางฟ้า และเห็ดเผาะ แสดงให้เห็นว่าอาหารที่ศึกษาวิจัยครั้งนี้เกือบทุกชนิดจัดเป็นแหล่งโปรตีนที่มีกรด อะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายค่อนข้างสูงเหมาะกับประชากรทุกกลุ่มวัยโดยเฉพาะทารกและเด็กควรดื่มนมและผลิตภัณฑ์นมบ่อย ๆ เพื่อการเจริญเติบโตสมวัยเนื่องจากอาหารกลุ่มนี้มีค่า DRI ของกรดอะมิโนจำเป็นโดยเฉพาะไลซีนและอาร์จินีนมากกว่าร้อยละ 100 ยกเว้นนมเปรี้ยวรสธรรมชาติอาจจะมีอาร์จินีนต่ำแต่ก็มีไลซีนและเมทไธโอนีนที่ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตมากกว่าร้อยละ

100 อีกทั้งจะได้ประโยชน์จากเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์ Lactobacillus casei Shirota ที่เพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับร่างกายแต่ไม่ควรดื่มเกิน 1 ขวด (80 มล.) ต่อวัน เพราะจะทำให้ได้รับน้ำตาลสูงเกินไป หากดื่มต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานจะก่อให้เกิดโรคอ้วนได้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปริมาณกรดอะมิโน พบว่ากลุ่มปลาทะเล ปลาน้ำจืด เนื้อสัตว์ ถั่วต่าง ๆ มีกรดอะมิโนจำเป็นประเภทไลซีน สูงกว่ากลุ่มธัญพืช กลุ่มเห็ด กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์ ปลาที่มีไลซีนและอาร์จีนีนค่อนข้างสูง ได้แก่ ปลาช่อน ปลาทับทิม ปลากะพง ปลานิล ปลาดุก ปลาน้ำดอกไม้ ถั่วลิสง ถั่วเขียว และถั่วแดงหลวง ปลาทะเลและถั่วที่มีลิวซีนได้แก่ ปลากะพงขาว ปลากุเลา ถั่วลิสง ถั่วเขียว ปลาทะเลและปลาน้ำจืดที่มีทรีโอนีน ได้แก่ ปลาปลาทูนึ่ง ปลากุเลา ปลากะพงขาว ปลาทับทิม และปลาดุก ขณะที่เนื้อสัตว์ทุกชนิดมีลิวซีนค่อนข้างสูง ปลาที่มีเมทไธโอนีนสูง ได้แก่ปลาทูสด ปลาน้ำดอกไม้ ปลาทูนึ่ง ปลาทับทิม ปลาดุก ปลาช่อน ปลานิล ปลาทะเลที่มีกรดอะมิโนจำเป็นค่อนข้างน้อยคือ ปลากะพงแดง และ ปลาสำลี อาหารเกือบทุกชนิด ยกเว้นกลุ่มเห็ด นมและผลิตภัณฑ์ มีปริมาณกรดอะมิโนไม่จำเป็นต่อร่างกายซึ่งร่างกายสามารถสร้างได้เองค่อนข้างสูงกว่ากรดอะมิโนจำเป็น ได้แก่ แอสปาติก กรดกลูตามิค ซีรีน ไกลซีน และอะลานีน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย (DRI) อาหารทุกชนิดที่ศึกษามีร้อยละ DRI ของกรดอะมิโนจำเป็นมากกว่าร้อยละ 100 ยกเว้นในกลุ่มเห็ดบางชนิดที่น้อยกว่าร้อยละ 100 คือ เห็ดหูหนู ชิเมจิขาว ชิเมจิดำ เห็ดโคนญี่ปุ่น เห็ดนางฟ้า และเห็ดเผาะ จากศึกษาวิจัยครั้งนี้อาหารเกือบทุกชนิดจัดเป็นแหล่งโปรตีนที่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายค่อนข้างสูงเหมาะกับประชากรทุกกลุ่มวัยโดยเฉพาะทารกและเด็กเล็กๆ ควรดื่มนมและผลิตภัณฑ์นมบ่อย ๆ เพื่อการเจริญเติบโตสมวัยเนื่องจากอาหารกลุ่มนี้มีค่า DRI ของกรดอะมิโนจำเป็นโดยเฉพาะไลซีนและอาร์จินีนมากกว่าร้อยละ 100 ยกเว้นนมเปรี้ยวรสธรรมชาติอาจจะมีอาร์จินีนต่ำแต่ก็มีไลซีนและเมทไธโอนีนที่ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตมากกว่าร้อยละ 100 อีกทั้งจะได้ประโยชน์จากเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์ Lactobacillus casei ที่เพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับร่างกายแต่ไม่ควรดื่มเกิน 1 ขวด (80 มล.) ต่อวัน เพราะจะทำให้ได้รับน้ำตาลสูงเกินไป และหากดื่มต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานจะก่อให้เกิดโรคอ้วนได้ เด็กวัยเรียน วัยรุ่น วัยทำงาน ผู้สูงอายุ ควรกินปลา เนื้อสัตว์ ถั่ว และข้าวเป็นประจำเพื่อให้ได้กรดอะมิโนจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอและเสริมภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย

บรรณานุกรม

1. สุนีย์ สหัสโพธิ์. ชีวเคมีทางโภชนาการ (nutrition chemistry). สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ 2543;45.
2. สุปราณี แจ้งบำรุง, ประไพศรี ศิริจักวาล, ประภาศรี ภูวเสถียร, เบ็ญจลักษณ์ ผลรัตน์, อุไรพร จิตต์แจ้ง,
   สุภัจฉรา นพจินดา, อรวรรณ ภู่ชัยวัฒนานนท์, ทิพยเนตร อริยปิติพันธ์ และ สุจิตต์ สาลีพันธ์. 2546.
   โปรตีน. ปริมาณสารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การ
   รับส่งสินค้าและพัสดุ (รสพ). 64 – 73.
3. นิรนาม. 2563 a. (online) เข้าถึงได้จาก https://bio.libretexts.org/ (1/11/2563).
4. นิรนาม. 2563 b. (online) เข้าถึงได้จาก http://watcut.uwaterloo.ca/webnotes/Metabolism/AminoAcids.html (1/11/2563).
5. นิรนาม. 2563 c. (online) เข้าถึงได้จาก https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Histidine (1/11/2563).
6. นิรนาม. 2563 d. (online) เข้าถึงได้จาก https://www.medicalnewstoday.com/ (1/11/2563).
7. นิรนาม. 2563 e. (online) เข้าถึงได้จาก https://medthai.com (1/11/2563).
8. นิรนาม. 2563 f. (online) เข้าถึงได้จาก https://www.technologynetworks.com/ (1/11/2563).
9. นิรนาม. 2563 g. (online) เข้าถึงได้จาก http://foodchemitry.blogspot.com (1/11/2563).
10. นิรนาม. 2563 h. (online) เข้าถึงได้จาก https://www.spscience.com (1/11/2563).
11. Cynober L, Bier D M, Kadowaki M, Morris Jr S M, Elango R, Smriga M. 2016. Proposals for Upper Limits of Safe Intake for Arginine and Tryptophan in Young Adults and an Upper Limit of Safe Intake for Leucine in the Elderly[1–3]. The Journal of Nutrition;146;2652–4.
12. Uauy R, Kurpad A, Tano-Debrah K, Otoo G E, Aaron GA, Toride Y, Ghosh S. Role of Protein

and Amino Acids in Infant and Young Child Nutrition: Protein and Amino Acid Needs and Relationship with Child Growth. 2015. J Nutr Sci Vitaminol; 61: S192–S194.

13. Flakoll P, Sharp R, Baier S, Levenhagen D, Carr C, Nissen S. 2004. Effect of β-Hydroxy-β-Methylbutyrate, Arginine, and Lysine Supplementation on Strength, Functionality, Body Composition, and Protein Metabolism in Elderly Women. Nutrition; 20:5.

14. Zhou F, Shao O J, Xiao J X, Peng X, Ngandzali B O, Sun Z, Ng W K. 2011. Effects of dietary arginine and lysine levels on growth performance, nutrient utilization and tissue biochemical profile of black sea bream, Acanthopagrus schlegelii, fingerlings. Aquaculture ; 319 : 72–80.

15. Herawati D M D, Asiyah S N, Wiramihardja S, Fauzia S, Sunjaya D K. 2020. Effect of Eel Biscuit Supplementation on Height of Children with Stunting Aged 36–60 Months: A Pilot Study. Journal of Nutrition and Metabolism; 1-7.