บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องคุณค่าทางโภชนาการข้าวแต๋นที่ผลิตในหมู่บ้านทุ่งม่านเหนือ ตำบลบ้านเป้า อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลการศึกษา ซึ่งครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การผลิตข้าวแต๋นในหมู่บ้านทุ่งม่านเหนือ
2. การเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น
3. คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร
4. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การผลิตข้าวแต๋นในหมู่บ้านทุ่งม่านเหนือ

หมู่บ้านทุ่งม่านเหนือ ในตำบลบ้านเป้า จังหวัดลำปาง ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม คือ การทำนา และการทำสวน ซึ่งหลังฤดูการเก็บเกี่ยวผลผลิต มีการประกอบอาชีพเสริม คือ การแปรรูปอาหารจากข้าวเหนียวเป็นข้าวแต๋น โดยใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชน คือ ข้าวเหนียว ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตข้าวแต๋น จึงนำมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า สร้างงาน สร้างอาชีพ ให้กับชุมชน ซึ่งข้าวแต๋นของชาวบ้าน ชุมชนทุ่งม่านหนือ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากภูมิปัญญา หลังฤดูการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วมีเวลาว่าง และใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์เป็นการสร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัวโดยใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชน ข้าวแต๋นของที่นี่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) และกลุ่มผู้ผลิตได้เป็นสมาชิกของกลุ่มสหกรณ์และการเกษตรจังหวัด ข้าวแต๋นของชุมชนทุ่งม่านเหนือมีลักษณะเด่น คือ การนำน้ำแตงโมผสมกับข้าวเหนียว ทำให้ข้าวแต๋นมีรสชาติเด่น กรอบ หวาน อีกทั้งข้าวแต๋นยังมีหลากหลายหน้า เช่น หน้าธัญพืช หน้าหมูหยอง และหน้าน้ำอ้อย ปัจจุบันการผลิตข้าวแต๋น มีทั้งการผลิตเป็นอุตสาหกรรมระดับครัวเรือน และการผลิตในระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ เป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้ให้กับคนในท้องถิ่น การพิจารณาคุณภาพของข้าวแต๋น ตามข้อกำหนดของ สำนักงานมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลิตภัณฑ์ชุมชน (2546) ส่วนใหญ่จะดูจากสี คุณค่าทางโภชนาการเบื้องต้นและเนื้อสัมผัสของข้าวแต๋น เพราะสามารถสังเกตวิเคราะห์ได้ง่าย แต่ปริมาณไขมันและคุณค่าทางโภชนาการอื่นๆที่มีอยู่ในข้าวแต๋น ควรนำมาเป็นปัจจัยในการพิจารณาด้านคุณภาพของข้าวแต๋นด้วยเช่นกัน

ข้าวแต๋น เป็นขนมพื้นบ้านหรือเป็นอาหารว่างของชาวภาคเหนือที่แสดงถึงเอกลักษณ์และภูมิปัญญาพื้นบ้านที่แสดงถึงวัฒนธรรมของชาวพื้นเมืองที่บริโภคข้าวเหนียวเป็นอาหารหลัก และนำมาทำขนมพื้นบ้านเพื่อถนอมอาหาร โดยการนำข้าวเหนียวนึ่งสุก กดใส่พิมพ์นำไปตากแดดให้แห้ง จากนั้นนำไปทอด และราดด้วยน้ำอ้อยก่อนนำมาบริโภค ข้าวแต๋นมีรสชาติโดดเด่น คือ หวาน หอม และกรอบอร่อย สามารถใช้เป็นอาหารว่างในการต้อนรับแขกและในงานบุญเกือบทุกที่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่รับประทานง่าย มีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และโซเดียมที่จำเป็นต่อร่างกาย (จุลจันทร์ นันทมาลา, 2545)

การเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น

รัฐบาลได้มีนโยบายเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ เพื่อให้แต่ละชุมชนสามารถใช้ทรัพยากรและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยรัฐพร้อมที่จะสนับสนุนให้ชุมชนเข้าถึงองค์ความรู้สมัยใหม่ แหล่งเงินทุน และพัฒนาขีดความสามารถในการบริหารและการตลาดเพื่อเชื่อมโยงผลิตภัณฑ์จากชุมชนสู่ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ การดำเนินงานโครงการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย (OTOP Product Champion : OPC) เป็นโครงการตามนโยบายการดำเนินงานโครงการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลผู้ผลิตผู้ประกอบการ OTOP และการจัดระดับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (1 – 5 ดาว) ที่จะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ นำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดแผนการส่งเสริมและพัฒนาได้อย่างเหมาะสม (คู่มือคัดสรรยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์, 2553)

การจัดระดับผลิตภัณฑ์ สุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ใช้หลักเกณฑ์เฉพาะแต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์ (Specific Criteria) ซึ่งกำหนดคะแนนรวมไว้ 100 คะแนน หลักเกณฑ์ในการพิจารณา ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์และความเข้มแข็งของชุมชน ด้านความเป็นไปได้ทางการตลาด และด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะนำมากำหนดกรอบในการจัดระดับผลิตภัณฑ์ (Product Level) ออกเป็น 5 ระดับตามค่าคะแนน ตามข้อมูลของคู่มือคัดสรรยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (2553) ดังนี้

ระดับ 5 ดาว (ได้คะแนนตั้งแต่ 90 คะแนนขึ้นไป) เป็นสินค้าที่มีคุณภาพมาตรฐาน หรือมีศักยภาพในการส่งออก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระดับ 4 ดาว (ได้คะแนนระหว่าง 80 – 89 คะแนน) เป็นสินค้าที่มีการยอมรับระดับประเทศและสามารถพัฒนาเป็นสินค้าส่งออกได้

ระดับ 3 ดาว (ได้คะแนนระหว่าง 70 – 79 คะแนน) เป็นสินค้าที่มีคุณภาพระดับกลางที่สามารถพัฒนาสู่ระดับ 4 ดาวได้

ระดับ 2 ดาว (ได้คะแนนระหว่าง 50 – 69 คะแนน) เป็นสินค้าที่สามารถพัฒนาสู่ระดับ 3 ดาว มีการประเมินเป็นระยะ

ระดับ 1 ดาว (ได้คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน) เป็นสินค้าที่ไม่สามารถพัฒนาสู่ระดับ 2 ดาวได้ เนื่องจากมีจุดอ่อนมาก และพัฒนายาก

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ชุมชนหรือ ผลิตภัณฑ์ OTOP จึงมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชน และช่วยเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือสินค้าต่างๆ ให้มีมูลค่าสินค้าเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยมีภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP ผ่านหลายมาตรการจนเป็นที่รู้จักและยอมรับของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศอีกด้วย

คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร

คุณค่าทางโภชนาการ (Nutritive values) หมายถึง ปริมาณสารอาหารที่มีจำเพาะในอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง สารอาหารที่เป็นส่วนประกอบของอาหารแต่ละชนิด จะทราบได้จากการนำอาหารนั้นๆ ไปทำการวิเคราะห์ทางเคมีหรือจากการเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารจากตารางคุณค่าอาหารที่ได้มีการวิเคราะห์ไว้แล้ว (พีระพงษ์ เกิดศิริ, 2541) โดยอาศัยหลักคุณค่าทางโภชนาการทำให้มีการจัดสารประกอบต่างๆ ในอาหารออกเป็น 6 ประเภท คือ โปรตีน (protein) คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) ไขมัน (fat) วิตามิน (vitamin) แร่ธาตุ (mineral) และน้ำ (water) สารประกอบทั้ง 6 กลุ่ม มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. โปรตีน โปรตีนเป็นอินทรีย์สารในสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่มากที่สุด แต่ละโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมนับพัน โปรตีนประกอบด้วยอะตอมหลัก 4 ชนิด ด้วยกัน คือ ไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน และไนโตรเจน นอกจากนี้อาจมีกำมะถัน ฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน หรือโคบอลต์ อยู่ด้วยในโมเลกุลของโปรตีนบางชนิด

โปรตีนประกอบด้วยหน่วยย่อยมากมาย แต่ละหน่วยของโปรตีนเรียกว่า กรดอะมิโน (amino acid) กรดอะมิโนที่สำคัญของคนนั้นมีอยู่ 20 ตัว ถ้ากรดอะมิโนต่างชนิดกัน หรือต่างจำนวนกันหรือต่างลำดับกัน จะทำให้ได้โปรตีนต่างชนิดกันมากมาย โปรตีนที่ต่างชนิดกันมีหน้าที่แตกต่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กันด้วย (สุนีย์ สหัสโพธิ์, 2543) ซึ่งประเภทของโปรตีนที่แบ่งตามคุณสมบัติทางโภชนาการได้ 2 ประเภท คือ

1.1 โปรตีนสมบูรณ์ (complete protein) คือโปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกายครบทุกชนิด ในสัดส่วนพอเหมาะและปริมาณที่เพียงพอแก่ร่างกายจะนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโต และดำรงชีวิตได้ เช่น โปรตีนในน้ำนม ไข่ เนื้อสัตว์ และถั่วเหลือง

1.2 โปรตีนไม่สมบูรณ์ (incomplete protein) คือโปรตีนที่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกายไม่ครบถ้วน หรือมีกรดอะมิโนครบถ้วนแต่มีสัดส่วนที่ไม่สมดุลไม่เพียงพอที่ร่างกายจะนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตได้ ส่วนมากได้จากธัญพืช เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ถั่ว และเนื้อส่วนพังผืด เป็นต้น

หน้าที่และความสำคัญของโปรตีนในร่างกาย ตามข้อมูลของอัจฉรา ดลวิทยาคุณ (2550) ดังนี้

1) สร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย โปรตีนในอาหารจะถูกย่อยเป็นกรดอะมิโนในร่างกาย และถูกดูดซึมไปใช้สังเคราะห์เป็นส่วนประกอบของโครงร่างของร่างกาย เช่น เป็นเนื้อเยื่อ โครงร่างของกระดูก ผนังเส้นเลือด (สิริพันธุ์ จุลรังคะ, 2542)

2) สร้างการควบคุมการทำงานของร่างกายซึ่งเป็นสารที่สร้างจากโปรตีนประกอบด้วยน้ำย่อย (enzyme) จำเป็นสำหรับการย่อยอาหารรวมทั้งที่ใช้ในการเผาผลาญอาหาร น้ำย่อยทุกชนิดในระบบการย่อยอาหาร และในปฏิกิริยาต่างๆ ในร่างกายจัดเป็นโปรตีนทั้งสิ้น ฮอร์โมน (hormone) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของร่างกายให้สามารถทำงานได้อย่างปกติ

3) รักษาสมดุลของกรด - ด่างในร่างกายให้คงที่ เนื่องจากกรดอะมิโน เกิดจากการรวมตัวของคาร์บอกซิลที่มีฤทธิ์เป็นกรด และหมู่เอมีนที่มีฤทธิ์เป็นด่าง โปรตีนจึงมีคุณสมบัติเป็นทั้งกรด - ด่าง ช่วยรักษาสมดุลของกรด-ด่างของร่างกายได้ ซึ่งมีความสำคัญต่อปฏิกิริยาต่างๆภายในร่างกาย

4) รักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย โปรตีนในเลือดมีส่วนช่วยควบคุมการแลกเปลี่ยนหรือการเคลื่อนที่ของของเหลวระหว่างเลือดกับเซลล์ โปรตีนเป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ไม่สามารถผ่านผนังเส้นเลือดได้ ผิดกับน้ำและสารอื่นๆ ที่ละลายในรูปของสารละลายซึ่งสามารถผ่านเส้นเลือดได้โดยอิสระ การที่โปรตีน(ส่วนใหญ่ คือ แอลบูมิน) คงอยู่ในเลือดทำให้เกิดความดันที่ทำให้เกิดความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่าภายนอก (osmotic pressure) ตัวทำละลายซึ่งเป็นน้ำบริสุทธิ์จะไหลผ่านเยื่อบางเข้าไปข้างใน ทำให้สารละลายเจือจางลง ผลที่ได้คือจะทำให้สารละลายมีความเข้มข้นต่ำลง และระดับของเหลวในหลอดสูงขึ้น เมื่อระดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของของเหลวในหลอดคงที่ ระบบจะปรับตัวเข้าสู่ภาวะสมดุลใหม่อีกครั้ง ซึ่งช่วยให้น้ำคงอยู่ในเส้นเลือดจึงช่วยควบคุมความเข้มข้นของเลือด และสมดุลของน้ำในร่างกายให้คงที่

5) ให้พลังงานแก่ร่างกาย ถ้าร่างกายได้รับพลังงานจากสารอาหารคาร์โบไฮเดรตและไขมันไม่เพียงพอต่อร่างกายจะใช้พลังงานจากโปรตีน โดยโปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี่ ในกรณีที่โปรตีนมากเกินความต้องการของร่างกายที่จะนำไปสร้างเนื้อเยื่อหรือพลังงานแล้ว โปรตีนส่วนที่เหลือนี้สามารถเปลี่ยนเป็นไขมันในเนื้อเยื่อของร่างกายที่ตับ

6) ช่วยกำจัดสารพิษบางอย่าง เช่น ถ้าร่างกายได้รับกรดเบนโซอิก ที่ใช้เป็นสารกันบูดในอาหารกระป๋องที่เป็นพิษต่อร่างกาย ตับมีหน้าที่ทำลายโดยรวมกับกรดอะมิโนไกลซีนให้กลายเป็นกรดที่กำจัดออกจากร่างกายทางปัสสาวะได้

7) เปลี่ยนเป็นสารชนิดอื่นได้ เช่น เปลี่ยนเป็นคาร์โบไฮเดรตหรือกรดไขมันที่ไม่จำเป็นต่อร่างกายได้ตามความต้องการของร่างกาย หรือเปลี่ยนเป็นวิตามิน เช่น กรดอะมิโนทริพ-โทเฟนสามารถเปลี่ยนเป็นไนอะซินได้ถ้ามีวิตามินบีหกเพียงพอ

8) ช่วยป้องกันไขมันสะสมมากผิดปกติ เด็กที่เป็นโรคขาดสารโปรตีนมักมีไขมันสะสมมากผิดปกติที่ตับ และเมื่อรักษาด้วยอาหารที่มีโปรตีนประเภทสมบูรณ์ อาการดังกล่าวจะหายไป

2. คาร์โบไฮเดรต เป็นสารประกอบอินทรีย์พวกแอลดีไฮด์หรือคีโตน ที่มีคาร์บอน ออกซิเจน และไฮโดรเจน ในอัตราส่วน 1:1:2 คาร์โบไฮเดรตมีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ ส่วนใหญ่เป็นองค์ประกอบของพืช พืชสามารถสร้างคาร์โบไฮเดรตได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) โดยอาศัยคลอโรฟิลล์ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และพลังงานจากแสงอาทิตย์

คาร์โบไฮเดรตที่พืชสร้างมีหลายชนิด คือ น้ำตาล แป้ง และเซลลูโลส ในผลไม้ที่มีรสหวานจะมีน้ำตาล ส่วนเมล็ดข้าว หัวเผือก หัวมัน จะมีแป้งเป็นต้น หน่วยที่เล็กที่สุดในโมเลกุลของคาร์โบไฮเดรตคือ โมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide) กลูโคสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวที่มีปริมาณมากที่สุดในธรรมชาติ ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่สำคัญที่สุดต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก และยังเป็นสารเริ่มต้นในการสังเคราะห์สารอื่นๆในธรรมชาติด้วย

คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารที่ให้พลังงาน ในคนและสัตว์จะสะสมคาร์โบไฮเดรตไว้ที่ตับและมีส่วนน้อยอยู่ตามกล้ามเนื้อในรูปของไกลโคเจน (Glycogen) เพื่อเก็บสำรองไว้ใช้เมื่อมีความจำเป็นถ้าได้สารคาร์โบไฮเดรต หรือถ้ากินอาหารที่ให้สารคาร์โบไฮเดรตไม่เพียงพอร่างกายจะได้พลังงานจากไขมัน และโปรตีน ในทางตรงกันข้ามถ้าได้รับคาร์โบไฮเดรตมากเกินความต้องการจะถูกเปลี่ยนเป็นไขมันเก็บสะสมไว้ในเนื้อเยื่อไขมัน ทำให้อ้วนได้ (สุนีย์ สหัสโพธิ์, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คาร์โบไฮเดรต ได้จากอาหารจำพวกแป้ง และน้ำตาล แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

2.1 น้ำตาลชั้นเดียว (monosaccharide) จัดเป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุลเล็กที่สุด ร่างกายสามารถดูดซึมได้ทันทีไม่สามารถย่อยให้เล็กกว่านี้ได้ เป็นน้ำตาลที่พบในธรรมชาติและได้จากการทำให้บริสุทธิ์ มีรสหวานละลายน้ำได้ง่าย และตกผลึกได้ง่าย มีอยู่หลายตัวที่มีความสำคัญทางโภชนาการ ได้แก่ กลูโคส (glucose), ฟรักโทส (fructose) และกาแล็กโทส (galactose)

2.2 น้ำตาลสองชั้น (disaccharide) ที่เกิดจากน้ำตาลชั้นเดียวสองตัวมาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิก (glycosidic linkage) น้ำตาลสองชั้นจะไม่พบในร่างกาย เนื่องจากเมื่อกินเข้าไปน้ำย่อยในร่างกายจะย่อยให้เป็นน้ำตาลชั้นเดียว หรือเมื่อทำการย่อยน้ำตาลสองชั้นด้วยกรดหรือเอนไซม์จะแตกตัวเป็นน้ำตาลชั้นเดียว 2 โมเลกุล น้ำตาลสองชั้นที่มีความสำคัญ ได้แก่ ซูโคส (scrose), มอลโทส (maltose) และแล็กโทส (lactose) (สิริพันธุ์ จุลรังคะ, 2542)

2.3 น้ำตาลหลายชั้น (polysaccharides) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยโมโนแซ็กคาร์ไรด์ตั้งแต่ 10 โมเลกุลถึงมากกว่า 3,000 โมเลกุล คาร์โบไฮเดรตพวกนี้ไม่มีรสหวานละลายน้ำได้ยากหรือไม่ละลายน้ำและไม่ตกผลึกหรือเป็นเกล็ด เมื่อย่อยหรือทำให้แตกตัวจนถึงขั้นสุดท้ายจะได้น้ำตาลชั้นเดียว สามารถแบ่งตามการย่อยในร่างกายได้ 2 ประเภท คือ

1) น้ำตาลหลายชั้นที่ร่างกายสามารถย่อยได้ (digestible polysaccharides) เป็นพอลิแซ็กคาไรด์ที่ร่างกายมีเอนไซม์ย่อยให้เป็นโมเลกุลเล็กและดูดซึมได้ที่สำคัญต่อร่างกาย คือ

1.1) แป้ง (starch) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่พืชเก็บสะสมไว้ตามส่วนต่างๆของพืช เช่น เมล็ด ราก หัว ลำต้น เป็นต้น ในรูปของเม็ดแป้ง (starch granules) ประกอบด้วยกลูโคสเรียงต่อกันเป็นเส้นยาวและเป็นกิ่งก้าน แบ่งได้ 2 ชนิด คือ อะไมโลส (amylose) และอะไมโลเพกทิน (amylopectin)

1.2) ไกลโคเจน (glycogen) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่เก็บสะสมในร่างกายของคนและสัตว์ ประกอบด้วยกลูโคสที่มีลักษณะโครงสร้างเหมือนอะไมโลเพกทิน แต่มีการแตกกิ่งก้านสาขามากกว่า ร่างกายเก็บสะสมไกลโคเจนที่ตับประมาณ 1/3 ในกล้ามเนื้อ 2/3 ของคาร์โบไฮเดรตที่ร่างกายได้รับ แต่ปริมาณที่สะสมไม่เกิน 400 กรัม เมื่อร่างกายต้องการใช้พลังงานไกลโคเจนจะถูกดึงมาใช้เป็นพลังงาน

2) น้ำตาลหลายชั้นที่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้ (indigestible polysaccharides) เป็นพอลิแซ็กคาไรด์ที่ร่างกายไม่มีเอนไซม์ย่อย และต้องขับออกทางอุจจาระ (นัยยา, 2546) จึงไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย เรียกพอลิแซ็กคาไรด์ที่ร่างกายย่อยไม่ได้ ว่า “ใยอาหาร” (dietary fiber) แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1) ใยอาหารที่ไม่ละลาย (insoluble dietary fiber) ประกอบด้วย เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ใยอาหารประเภทนี้มักเป็นส่วนประกอบโครงสร้างหลักของพืช มีลักษณะที่แตกต่างกัน

2.2) ใยอาหารที่ละลาย (soluble dietary fiber) ประกอบด้วย เพกทิน และมิวซิเลจ ใยอาหารประเภทนี้มักอยู่รอบๆเซลล์พืช และในเซลล์พืช มีลักษณะที่แตกต่างกันไป

หน้าที่และประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต

1) ให้พลังงานและความร้อน คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นอาหารที่ให้พลังงานในการดำรงชีวิต ร่างกายจะใช้กลูโคสที่ได้จากการย่อยคาร์โบไฮเดรตเป็นพลังงานในร่างกาย รวมทั้งสมองที่ใช้พลังงานในรูปของกลูโคสเป็นพลังงานเพียงอย่างเดียว ดังนั้นถ้าร่างกายขาดกลูโคสทำให้เกิดภาวะระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) ทำให้ร่างกายเกิดอาการอ่อนเพลีย ตาลาย ง่วงนอน เนื้อตัวสั่น และหมดสติ สมองจะถูกทำลาย ถ้าเป็นบ่อยทำให้ระดับสติปัญญาต่ำลงและเป็นอัมพาตได้ คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม จะให้พลังงาน 4 แคลอรี่

2) ช่วยทำให้ไขมันเผาไม่สมบูรณ์ ร่างกายใช้คาร์โบไฮเดรตเป็นพลังงานหลัก เมื่อใดที่ร่างกายขาดคาร์โบไฮเดรต จะเปลี่ยนไขมันเป็นพลังงานในรูปของกลูโคสแทน แต่ในกระบวนการเปลี่ยนจะต้องใช้คาร์โบไฮเดรตช่วยให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ถ้ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรตไม่เพียงพอจะเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดภาวะความเป็นกรดสูงในเลือด (ketone bodies) อวัยวะในร่างกายจะทำงานผิดปกติ

3) ช่วยประหยัดการใช้โปรตีนของร่างกาย เมื่อร่างกายได้รับพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตและไขมันไม่เพียงพอ ร่างกายจะนำโปรตีนมาเผาผลาญให้เกิดพลังงาน แทนการนำโปรตีนไปเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกายซึ่งเป็นหน้าที่หลักของโปรตีน ทำให้โปรตีนทำงานไม่เต็มที่เมื่อเทียบราคาโปรตีนจะมีราคาแพงกว่าคาร์โบไฮเดรตค่อนข้างมาก ดังนั้นการที่ร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรตเพียงพอจึงช่วยสงวนการนำโปรตีนไปใช้เป็นพลังงานได้

4) ช่วยให้การทำงานของลำไส้ คาร์โบไฮเดรตที่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้จะไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายหรือที่เรียกว่า ใยอาหาร ใยอาหารที่ละลายน้ำได้บางชนิดมีคุณสมบัติพรีไบโอติก ช่วยเพิ่มปริมาณและช่วยในการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในทางเดินของลำไส้ โดยใยอาหารที่ละลายน้ำจะผ่านมาที่ลำไส้ใหญ่ กระบวนการหมักเกิดขึ้น โดยอาศัยแบคทีเรียที่มีอยู่ในลำไส้ใหญ่และกระตุ้นให้แบคทีเรียเจริญเติบโต ทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจน มีเทน และคาร์บอนไดออกไซด์ และได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กรดไขมันสายสั้น นอกจากนี้กรดไขมันสายสั้นที่ได้ยังมีส่วนช่วยการลดระดับ pH ในลำไส้ใหญ่ ช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร (อัจฉรา ดลวิทยาคุณ, 2550)

5) ช่วยรักษาสภาพของร่างกายให้คงที่ อวัยวะต่างๆในร่างกาย ของคนปกติจะมีระดับน้ำตาลในเลือด 70 - 100 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ หรือเลือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาล 70 -100 มิลลิกรัม ถ้าระดับน้ำตาลสูงผิดปกติจะเป็นอาการของโรคเบาหวาน ถ้าต่ำกว่าปกติทำให้เกิดอาการชัก หรือช็อค หรือหมดสติได้

6) ช่วยทำลายพิษที่ปนเปื้อนในร่างกาย ตับจะทำปฏิกิริยาร่วมกับคาร์โบไฮเดรตในการกำจัดสารพิษที่ปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกาย ให้กลายเป็นสารที่มีพิษน้อยลงหรือไม่เป็นพิษ และถูกขับออกจากร่างกายทางปัสสาวะหรืออุจจาระ

7) สามารถเปลี่ยนไขมันและกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นแก่ร่างกายได้ เมื่อร่างกายมีคาร์โบไฮเดรตเหลือใช้จากพลังงานในการทำงานของร่างกายแล้ว คาร์โบไฮเดรตสามารถเปลี่ยนเป็นไขมันและกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นแก่ร่างกายได้ เมื่อร่างกายขาดสารอาหารดังกล่าว (พรพล รมย์นุกูล, 2542)

ความต้องการคาร์โบไฮเดรตของร่างกาย สิริพันธุ์ จุลกรังคะ (2545) ได้ให้ข้อมูลไว้ดังนี้ ร่างกายจำเป็นต้องได้รับคาร์โบไฮเดรตเป็นประจำ ทั้งนี้เพราะร่างกายต้องการใช้พลังงานในการทำกิจกรรมต่างๆ และการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายตลอดเวลา แต่เนื่องจากปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่สะสมไว้ในร่างกายมีปริมาณจำกัดและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานได้มากพอ ดังนั้นร่างกายจึงจำเป็นต้องได้รับคาร์โบไฮเดรตอยู่เป็นประจำและในปริมาณที่เพียงพอเพื่อจะให้พลังงานแก่ร่างกาย ซึ่งปกติในวันหนึ่งๆ ร่างกายควรได้รับพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตประมาณร้อยละ 50-55 ของพลังงานทั้งหมด ซึ่งคิดเป็นคาร์โบไฮเดรตประมาณ 300-400 กรัม

3. ไขมัน (Lipid) ไขมันเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานได้สูงสุดมากกว่าสารอาหารชนิดอื่น คือ ไขมัน 1 กรัมจะให้พลังงานถึง 9 กิโลแคลอรี่ ซึ่งคิดเป็น 2.25 เท่าของพลังงานที่ได้จากโปรตีนหรือคาร์โบไฮเดรต ไขมันเป็นสารอาหารที่ได้จากพืชและสัตว์ ไขมันส่วนใหญ่เป็นสารอาหาร ไขมันที่เป็นกลาง เช่น ไตรกลีเซอไรด์และฟอสฟอลิปิด

สารอาหารไขมัน เกิดจากการรวมตัวของคาร์บอน 57 อะตอม ไฮโดรเจน 110 อะตอม กับออกซิเจน 6 อะตอม โมเลกุลของไขมันแต่ละโมเลกุล ประกอบด้วยกลีเซอรีน 1 โมเลกุล และกรดไขมัน 3 โมเลกุล ซึ่งอาจจะเป็นกรดไขมันชนิดเดียวกันหรือต่างกันก็ได้

ไขมัน เป็นกลุ่มของสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารทั่วไป มากบ้างน้อยบ้าง ซึ่งถ้าแบ่งตามโครงสร้างได้ 3 ชนิด ได้แก่ ไขมันธรรมดา (Simple lipid) เช่น ไขมันเป็นก้อนแข็ง (fats) ไข (wax)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไขมันประกอบ (Compound lipids) เช่น ฟอสโฟไลปิด อนุพันธ์ของไขมัน (Derived lipids) เกิดจากการสลายตัวของไขมันธรรมดาและไขมันประกอบ ซึ่งได้แก่ กรดไขมัน กลีเซอรอล โคเลสเตอรอล และแอลกอฮอล์

กรดไขมันอาจแบ่งโดยอาศัยคุณค่าทางโภชนาการเป็น 2 กลุ่ม คือ

3.1 กรดไขมันจำเป็น (Essential Fatty Acids) เป็นกรดไขมันที่ร่างกายสังเคราะห์เองไม่ได้ ต้องได้จากอาหารที่รับประทานเข้าไปเท่านั้น ส่วนมากมีในน้ำมันพืช เช่น น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง หรือน้ำมันรำข้าว เป็นต้น กรดไขมันจำเป็นต่อร่างกายคนมีอยู่ 3 ชนิด คือ กรดไลโนเลอิก (Linoleic acid), กรดไลโนเลนิก (Linolenic acid) และกรดอะราชิโดนิก (arachidonic acid)

3.2 กรดไขมันไม่จำเป็น (Non-essential Fatty Acids) เป็นกรดไขมันที่นอกจากจะได้จากอาหารแล้ว ร่างกายยังสามารถสังเคราะห์ได้เองด้วย กรดไขมันไม่จำเป็นนี้จะรวมกรดไขมันอิ่มตัวทุกชนิด และกรดไขมันไม่อิ่มตัว

หน้าที่ของไขมัน ตามข้อมูลของของสุนีย์ สหัสโพธิ์ (2543) มีดังนี้

1) เป็นส่วนประกอบของเยื่อเซลล์ (cell membrance) เยื่อเซลล์เป็นแผ่นซึ่งกั้นระหว่างภายนอกและภายในเซลล์หรือหุ้มออร์แกเนลล์ (orgnelles) ต่าง ๆ ภายในเซลล์และเป็นตัวควบคุมผ่านการเข้าออกของสารต่าง ๆ เช่น สารอาหารและอนุมูลอนินทรีย์ต่าง ๆ ที่เซลล์ต้องการหรือของเสียต้องขจัดทิ้ง เป็นต้น เยื่อเซลล์ส่วนมากมีไขมันอยู่ประมาณ 30 – 40% ส่วนใหญ่เป็นพวกฟอสลิพิด (phospholipid) โปรตีนประมาณ 50 – 70% และคาร์โบไฮเดรต น้อยกว่า 10%

2) เป็นสารที่ใช้ในการสะสมพลังงานในร่างกายและเป็นแหล่งของพลังงาน ให้พลังงานและความร้อนมากกว่าสารอาหารอื่น ๆ ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี

3) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของผิวหนังและระบบประสาท โดยเซลล์ของระบบประสาทและเซลล์ของสมองประกอบขึ้นด้วยสารไขมัน ซึ่งมีอยู่มากกว่า 50% ของ ของแข็งทั้งหมดในเซลล์

4) ช่วยให้วิตามินชนิดที่ละลายในไขมัน คือ วิตามิน เอ ดี อี และ เค ถูกดูดซึมเข้าไปในร่างกาย

5) ให้กรดไขมันที่จำเป็นแก่ร่างกาย กรดไขมันจำเป็นช่วยให้ผิวหนังชุ่มชื่นจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกายเด็ก และยังเชื่อว่าช่วยในการลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดลงอีกด้วย

6) ช่วยให้อาหารนุ่มขึ้นและรสดีขึ้น

7) ช่วยให้อิ่มนาน เนื่องจากไขมันถูกย่อยช้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8) เป็นฉนวนต่อต้านอากาศหนาวเย็น ช่วยป้องกันการสูญเสียความร้อนของร่างกาย

9) รองรับอวัยวะและป้องกันการกระทบกระเทือนของอวัยวะภายใน

10) ไขมันช่วยให้ร่างกายประหยัดการใช้โปรตีน ในกรณีที่คาร์โบไฮเดรตในร่างกายไม่เพียงพอ ร่างกายจะนำเอาไขมันมาใช้เป็นพลังงานก่อนโปรตีน

ความต้องการไขมันของร่างกาย ขณะนี้ยังไม่ทราบถึงปริมาณไขมันที่ร่างกายต้องการที่แน่นอน ดังนั้นปริมาณไขมันที่แนะนำให้รับประทานจึงยังไม่ได้กำหนด ในปี ค.ศ. 2001 สมาคมโรคหัวใจในสหรัฐอเมริกา (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2545) ได้ออกข้อแนะนำถึงปริมาณไขมันในอาหารที่ควรรับประทาน เพื่อป้องกันโรคหัวใจไว้ว่า ปริมาณไขมันรวมไม่ควรเกินร้อยละ 35 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน สำหรับประเทศไทยยังไม่ได้กำหนดปริมาณไขมันที่ควรรับประทาน แต่นักโภชนาการส่วนใหญ่มีความเห็นว่าควรรับประทานไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 20-25 ของพลังงานทั้งหมด และเน้นการรับประทานไขมันกลุ่มที่ไม่อิ่มตัวให้มากกว่าไขมันประเภทอื่น เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับหัวใจและหลอดเลือด

4. วิตามิน คือ สารอาหารชนิดหนึ่งที่ร่างกายต้องการเพียงเล็กน้อย (เป็นมิลลิกรัมหรือไมโครกรัม) มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการสังเคราะห์พลังงานจากอาหารที่เรารับประทานเข้าไป (metabolism) ร่างกายคนสังเคราะห์วิตามินไม่ได้ ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น (นัยนา บุญทวียุวัฒน์, 2546)

วิตามินแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

4.1 วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค วิตามินกลุ่มนี้จะเข้าสู่ร่างกายได้ต้องอาศัยไขมันเป็นตัวทำละลาย และร่างกายสามารถสะสมส่วนที่ได้รับมากเกินพอไว้ได้ ดังนั้นการได้รับวิตามินกลุ่มนี้มากเกินไปจะทำให้เกิดพิษต่อร่างกายได้ โดยเฉพาะวิตามินเอจะเป็นอันตรายมาก

4.2 วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ ได้แก่ วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง วิตามินบีหก วิตามินบีสิบสอง ไนอะซิน ไบโอติน กรดโฟลิก กรดแพนโททีนิก และวิตามินซี เป็นต้น วิตามินกลุ่มนี้ละลายได้ในน้ำจึงถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย และร่างกายไม่สามารถสะสมไว้ได้ หากได้รับมากเกินพอร่างกายจะขับออกทางปัสสาวะ ดังนั้นวิตามินกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับจากอาหาร เป็นประจำทุกวัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิตามินต่าง ๆ มีหน้าที่ในร่างกาย ดังนี้ ตามข้อมูลของ สุนีย์ สหัสโพธิ์ (2543) ดังนี้

1) เป็นสารเริ่มต้นที่จะเปลี่ยนแปลงโคเอนไซม์ ได้แก่ ไนอะซิน ไทอะมิน ไรโบฟลาวิน ไบโอติน กรดแพนโททีนิก วิตามินบีหก วิตามินบีสิบสอง และกรดโฟลิก

2) ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี และแคโรทีนอยด์

3) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมยีน (genetic regulation) เช่น วิตามินเอ และวิตามินดี

4) มีหน้าที่เฉพาะสำหรับวิตามินแต่ละชนิด เช่น วิตามินเอมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น วิตามินซีเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนทริปโตเฟน เป็นเซโรโทนิน ซึ่งเป็นสารประกอบประเภทฮอร์โมนที่ช่วยในการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ เพิ่มความดันโลหิต และวิตามินเคเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรทรอมบิน ซึ่งเป็นสารโปรตีนที่ตับ สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เลือดแข็งตัว ถ้าขาดวิตามินเคตับจะไม่สามารถสังเคราะห์โปรทรอมบินได้ ทำให้ระดับโปรทรอมบินในเลือดต่ำส่งผลให้เลือดแข็งตัวช้า และเลือดไม่หยุดไหลเมื่อเกิดแผล เป็นต้น

การที่ร่างกายได้รับวิตามินจากอาหารไม่เพียงพอ จะทำให้เกิดวิตามินต่ำ (hypo-vitaminosis) หรือถ้าได้รับไม่เพียงพอเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดภาวะขาดวิตามิน (avitaminosis) ได้ซึ่งจะทำให้เกิดความผิดปกติต่อร่างกาย และเกิดเป็นโรคต่าง ๆ เช่น โรคเหน็บชาที่เกิดขึ้นเนื่องจากขาดวิตามินบีหนึ่ง เป็นต้น

5. เกลือแร่ เกลือแร่เป็นสารอนินทรีย์ที่ร่างกายจำเป็นต้องได้รับจากอาหารหากได้รับไม่เพียงพอจะทำให้เกิดพยาธิสภาพ ซึ่งแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของเกลือแร่ เกลือแร่ทั้งหมดในร่างกายมีประมาณ ร้อยละ 4 ของน้ำหนักตัว พบในร่างกายมีประมาณ 20 ชนิด แบ่งตามความต้องการของร่างกายได้ 2 ประเภท

5.1 เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการจำนวนมาก (macro mineral หรือ major mineral) หมายถึง เกลือแร่ที่มีอยู่ในร่างกายปริมาณมาก และร่างกายต้องการในปริมาณไม่น้อยกว่า 100 มิลลิกรัม ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม โซเดียม คลอรีน แมกนีเซียม และกำมะถัน

5.2 เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการจำนวนน้อย (micro mineral หรือ trace mineral) หมายถึง เกลือแร่ที่มีอยู่ในร่างกายปริมาณน้อย และร่างกายต้องการในปริมาณน้อยกว่า 100 มิลลิกรัม แต่ยังคงมีความจำเป็นต่อร่างกาย เกลือแร่เหล่านี้มีหน่วยวัดเป็นไมโครกรัม ได้แก่ เหล็ก ฟลูออรีน ซีลีเนียม โคบอลต์ แมงกานีส โมลิบดีนัม โครเมียม และสังกะสี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หน้าที่ของเกลือแร่ในร่างกาย ตามข้อมูลของอัจฉรา ดลวิทยาคุณ (2550) ดังนี้

1) เสริมสร้างความเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อร่างกาย เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และฟลูออรีน ทำหน้าที่สร้างความแข็งแรงของกระดูกและฟัน รวมทั้งเป็นองค์ประกอบของเนื้อเยื่อต่าง ๆ กำมะถันเป็นองค์ประกอบของโปรตีนกล้ามเนื้อ เซลล์ประสาทมีฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบของฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ สังกะสีเป็นองค์ประกอบของฮอร์โมนอินซูลินจากตับอ่อน โคบอลต์เป็นองค์ประกอบของวิตามินบีสิบสอง กำมะถันเป็นองค์ประกอบของวิตามินบีหนึ่ง และเหล็กเป็นองค์ประกอบของฮีโมโกบินในเม็ดเลือดแดง

2) ควบคุมความเป็นกรด - ด่างของร่างกาย ภายในร่างกายมีสภาวะเป็นด่างเล็กน้อย คือ อยู่ในช่วง 7.35 – 7.45 ถ้ามีความเป็นกรด - ด่างมากเกินไปเซลล์จะตาย เกลือแร่ประกอบไปด้วยธาตุที่มีประจุ จึงทำหน้าที่ควบคุมความเป็นกรด - ด่างในร่างกายไม่ให้เปลี่ยนแปลงมาก โดยเกลือแร่ที่ทำหน้าที่นี้ส่วนใหญ่เป็นเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการเป็นจำนวนมาก (macro- mineral) ประกอบด้วย

2.1 เกลือแร่ที่ใช้ความเป็นกรด คือ คลอรีน กำมะถัน และฟอสฟอรัส

2.2 เกลือแร่ที่ให้ความเป็นด่าง คือแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม

3) รักษาสมดุลน้ำในร่างกาย น้ำในร่างกายจะอยู่ในเซลล์ (intracellular fluid) และภายนอกเซลล์ (extracellular fluid) กั้นกลางด้วยผนังเซลล์ เกลือแร่จะทำหน้าที่ควบคุมความเข้มข้นของน้ำภายในและภายนอกเซลล์ให้อยู่ในสภาพสมดุล โดยอาศัยแรงดันออสโมติก (osmotic pressure) เกลือแร่ที่ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลน้ำ ได้แก่ โซเดียม โพแทสเซียม และคลอรีน เกลือแร่เหล่านี้จะอยู่ทั้งภายในและภายนอกเซลล์จึงช่วยควบคุมปริมาณน้ำภายในและภายนอกเซลล์ให้อยู่ในภาวะปกติ แต่ถ้ามีแกลือแร่บางชนิดมากเกินไป โดยเฉพาะโซเดียมทำให้มีการกักน้ำไว้ในร่างกายมากจะเกิดอาการบวมน้ำได้

4) ช่วยการทำงานของเอนไซม์และฮอร์โมนบางชนิด เกลือแร่ทำหน้าที่ช่วยการทำงานของเอนไซม์หรือที่เรียกว่า โค-เอนไซม์ (co-enzyme) ช่วยทำให้การทำงานของเอนไซม์ทำงานได้ดี เช่น ฮอร์โมนไทรอกซินจากต่อมไทรอยด์มีเป็นโค-เอนไซม์ประกอบอยู่ด้วย ฮอร์โมนอินซูลินมีสังกะสีเป็นองค์ประกอบ เป็นต้น

5) ช่วยควบคุมการยืดหดของกล้ามเนื้อ เกลือแร่ช่วยควบคุมการยืดหดของกล้ามเนื้อโดยการรักษาสมดุลของน้ำที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อให้อยู่ในสภาพสมดุล ถ้าขาดเกลือแร่อาจส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดการยืดหดที่ผิดปกติ เช่น แคลเซียมเกี่ยวข้องกับการยืดหรือคลายตัวของกล้ามเนื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การขาดแคลเซียมจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการเกร็งตัว หรือเรียกว่า อาการชักกระตุก (tetany) โพแทสเซียมเกี่ยวข้องกับการเต้นของกล้ามเนื้อหัวใจ การขาดโพแทสเซียมมีผลทำให้หัวใจวายได้

6. น้ำ น้ำเป็นสารอาหารที่มีมากที่สุดในร่างกายคนและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ร่างกายคนเรามีน้ำประมาณหนึ่งในสองถึงสามในสี่ของน้ำหนักร่างกาย ปริมาณน้ำในร่างกายร่างกายจะพยายามรักษาไว้ให้คงที่เสมอ การสูญเสียน้ำจากร่างกายหรือมีน้ำมากเกินไปเพียงเล็กน้อย อาจทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บได้ น้ำเป็นส่วนประกอบของเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายและมีการถ่ายเทหรือไหลเข้าออกเซลล์ตลอดเวลา ในคนผู้ใหญ่วันหนึ่งๆ น้ำในร่างกายประมาณร้อยละ 6 จะถูกนำไปใช้ และมีน้ำใหม่เข้ามาแทนที่ ถ้าเป็นทารกน้ำในร่างกายถึงร้อยละ 15 จะมีการหมุนเวียนทุกวัน การสูญเสียน้ำมากผิดปกติจึงทำให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายหรืออาจรุนแรงถึงกับเสียชีวิตได้

หน้าที่ของน้ำในร่างกาย ตามข้อมูลของสิริพันธุ์ จุลรังคะ (2545) ดังนี้

1) น้ำเป็นส่วนประกอบของเซลล์และเป็นส่วนประกอบของเลือด น้ำเหลือง น้ำลาย เหงื่อ ปัสสาวะ ตลอดจนน้ำย่อยอาหาร นอกจากนี้น้ำยังช่วยในการทำงานของอวัยวะ และเซลล์ต่างๆ

2) เป็นตัวกลางที่จำเป็นสำหรับการทำงานของเซลล์และปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ภายในร่างกาย

3) ทำหน้าที่ปกป้องเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย

4) ช่วยรักษาความสมดุลของน้ำต่างๆ ภายในร่างกาย

5) เป็นตัวทำละลายที่ดี สามารถละลายสารต่างๆ ไว้ในเซลล์และในร่างกายได้มาก ทำให้ร่างกายใช้ประโยชน์จากสารเหล่านี้ได้เต็มที่

6) ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายไม่ให้เปลี่ยนตามสิ่งแวดล้อม

7) ช่วยหล่อลื่นสำหรับอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะอวัยวะที่ทำงานตลอดเวลาเป็นการป้องกันการเสียดสีของอวัยวะภายใน เช่น น้ำลายช่วยการกลืน ของเหลวที่หล่อลื่น ตามข้อต่อ เป็นต้น

8) รักษาความสมดุลของกรด ด่าง ในร่างกาย

ความต้องการน้ำของร่างกาย โดยทั่วไปนักโภชนาการแนะนำให้ดื่มน้ำวันละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อ 1 กิโลแคลอรี่ที่ได้รับจากอาหารสำหรับผู้ใหญ่ คือประมาณวันละ 6-8 แก้ว สภาพที่ร่างกายได้รับน้ำไม่เพียงพอหรือสูญเสียน้ำมากเกินไป (Dehydration) มีอาการกระหายน้ำ ผิวแห้ง เยื่อบุอวัยวะแห้ง น้ำหนักลด ปัสสาวะน้อย ปริมาณไนโตรเจนในเลือด (ที่ไม่ใช่โปรตีน) โซเดียมและคลอรีนสูงขึ้น ส่วนโปรแตสเซียมจะลดลง ท้ายที่สุดอาจหมดสติได้ สภาพที่ได้รับน้ำมากเกินไป เช่น ตอนดื่มเหล้า ไตต้องทำงานหนัก คือ ขับถ่ายบ่อย ถ้าไตทำงานปกติจะไม่มีปัญหา เพราะร่างกาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถขับถ่ายน้ำส่วนเกินออกได้ แต่ถ้าไตไม่ดี เกิดโทษหรือพิษได้ง่าย ซึ่งเรียกว่า น้ำเป็นพิษ คือ มีอาการปวดศีรษะ อาเจียน กล้ามเนื้อเป็นตะคริว ความดันเลือดสูงขึ้น น้ำหนักมากขึ้นและมีอาการบวม โดยมากมักเกิดจากได้รับน้ำประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อ น้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม หรือเกิดจากการดื่มน้ำมากหลังจากออกกำลังกายหนัก (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2545)

ตาราง 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของส่วนประกอบในการผลิตข้าวแต๋น

Nutrient Composition per 100 g. Edible Portion	**Energy (Kcal)**	**Water (grams)**	**Protien (grams)**	**Fat (grams)**	**Carbohydrate (grams)**	**Dietary Fiber (grams)**	**Ash (grams)**
ข้าวเหนียวขาว Glutinous rice, polished	355	11.7	6.3	0.6	81	-	0.4
ข้าวเหนียวดำ Glutinous rice, black varity	364	11.8	8.2	3	76.1	4.9	0.9
งาขาวคั่ว roasted white Sesame seeds	697	3	26.1	64.2	3.6	-4.1	3.1
งาดำคั่ว roasted black Sesame seeds	625	2.2	20.6	51.9	18.9	15.7	6.4
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์, คั่ว Cashew nut ,roasted	597	3.8	19.5	44.8	29	-0.8	2.9
น้ำมันพืช Vegetable Oil	884	-	-	-	-	-	-

ที่มา : ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (กองโภชนาการ, 2546)

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร

การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีอาหารปัจจุบันมีวิธีการวิเคราะห์หลายวิธี ซึ่งได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้ดีขึ้นตลอดมา ส่วนใหญ่เป็นวิธีการวิเคราะห์แบบ Proximate Analysis of Foods ซึ่งหมายถึง การวิเคราะห์หาค่าโดยประมาณของส่วนประกอบหลักที่อยู่ในอาหาร ซึ่งวิธี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ที่ใช้จะทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่รวดเร็ว ส่วนประกอบหลักที่นิยมวิเคราะห์ในตัวอย่างอาหาร ประกอบด้วย

1. ความชื้น คือ สารที่สูญเสียไปจากอาหารเมื่อเพิ่มความร้อนให้แก่อาหารนั้น ความร้อนที่ให้กับอาหารจะต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่าจุดเดือดของน้ำ หรืออาจปล่อยอาหารตั้งทิ้งไว้ในสารดูดความชื้น หรือให้ความร้อนในสภาพสูญญากาศ น้ำหนักที่หายไปจากอาหาร ซึ่งเป็นของเหลวทั้งหมดที่ระเหยได้ ส่วนกากหรือของแข็งแห้งที่เหลือจากของเหลวต่างๆ ระเหยออกไปหมดแล้ว เรียกว่า ของแข็งทั้งหมด (total solid) ความชื้นในอาหารมีความสำคัญต่ออาหารหลายประการ แต่การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นที่ได้ผลแน่นอนนั้นทำได้ยาก (ลักขณา รุจนะไกรกานต์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2554) อีกทั้งความชื้น เป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของอาหารที่จำเป็นจะต้องวิเคราะห์ เนื่องจากความชื้นมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำในอาหารซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการควบคุมคุณภาพของอาหาร น้ำในอาหารเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของอาหารในด้านต่างๆ ได้แก่ การเจริญของจุลินทรีย์ กลิ่นและรส ลักษณะเนื้อสัมผัส การแปรรูปและปฏิกิริยาทางชีวเคมีในอาหาร (เกียรติศักดิ์ พลสงคราม, 2553)

2. เถ้าและแร่ธาตุ หมายถึง องค์ประกอบของอาหารนอกจากจะเป็นสารอินทรีย์แล้วยังประกอบด้วยสารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุโลหะต่างๆ อีกหลายชนิดเช่น เหล็ก โซเดียม และแคลเซียม เป็นต้น เมื่อนำอาหารไปเผาที่อุณหภูมิประมาณ 500-600^{0}C องค์ประกอบที่เป็นสารอินทรีย์ (ประกอบด้วย C, H และO) จะสลายตัวไปจนหมดเหลือไว้เฉพาะของแข็งสีขาวหรือสีเทา ปริมาณเถ้าในอาหารเป็นตัวบ่งบอกปริมาณแร่ธาตุทั้งหมดในอาหารซึ่งถ้ามีเถ้ามากก็แสดงว่าในอาหารนั้นมีแร่ธาตุมากด้วย (เกียรติศักดิ์ พลสงคราม, 2553)

3. ไขมัน เป็นสารอินทรีย์ไม่ละลายน้ำหรือละลายได้เล็กน้อย แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายไขมัน เช่น อีเทอร์ คลอโรฟอร์ม และเบนซิน เป็นต้น ไขมันเป็นองค์ประกอบของอาหารที่พบมากเช่นเดียวกับคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ไขมันที่มีอยู่ในอาหารจะอยู่ในรูปอิสระ (free state) และอยู่รวมกับสารอื่น (bound states) และมีความสำคัญในด้านอาหารเพราะใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารหลายชนิด วิธีการหาไขมันเป็นการหาโดยวิธีการสกัดไขมันออกจากสารตัวอย่างอาหาร (เกียรติศักดิ์ พลสงคราม, 2553)

4. โปรตีน ประกอบด้วย กรดอะมิโนหลายชนิด และกรดอะมิโนนี้มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก ดังนั้นในการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในอาหาร ทำได้โดยการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่มีในอาหารนั้นจากนั้นนำปริมาณไนโตรเจนไปคำนวณกลับเพื่อหาโปรตีน โปรตีนที่พบในอาหารส่วนใหญ่มีไนโตรเจนประมาณ 13.4 - 19.1 เปอร์เซ็นต์ การวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โปรตีนจะทำให้ทราบข้อมูลต่างๆ เช่นปริมาณโปรตีนทั้งหมดในอาหาร ชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีน ปริมาณสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน และคุณค่าทางโภชนาการของโปรตีน (ลักขณา รุจนะไกรกานต์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2554)

5. คาร์โบไฮเดรต เป็นสารประกอบทางเคมี ซึ่งประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน โดยมีอัตราส่วนของไฮโดรเจนต่อออกซิเจน เป็น 2:1 เหมือนกับอัตราส่วนของน้ำและอยู่ในรูปของโพลิไฮดรอกซิแอลดีไฮด์หรืออนุพันธุ์ของมัน การวิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรตในอาหาร ส่วนใหญ่ใช้วิธีคำนวณหักลบปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมันและเถ้า ที่วิเคราะห์ได้ออกจาก 100 กรัม จะได้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่อน้ำหนักอาหาร 100 กรัม

6. พลังงาน คือ ความสามารถในการทำงาน ร่างกายต้องการพลังงานเพื่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ เพื่อการเจริญเติบโตของทารกและเด็ก เพื่อการประกอบกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน เพื่อรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ ร่างกายได้รับพลังงานจากการบริโภคอาหาร สารอาหารเมื่อถูกดูดซึมและเปลี่ยนแปลงไปตามขบวนการเมแทบอลิซึม หมายถึง กิจกรรมทางเคมีที่เกิดขึ้นเฉพาะสิ่งมีชีวิตเท่านั้นเช่น การสร้างพลังงาน การเจริญเติบโต การซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ การหาปริมาณพลังงาน มีหน่วยเป็น กิโลแคลอรี่เท่ากับ 4.186 กิโลจูล (KJ)โดยใช้สูตร พลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในอาหาร = ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับ/มวลของอาหารที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง (สิริพันธ์ จุลกรังคะ, 2542)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนกวรรณ ตุ้นสกุล (2549) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์มัฟฟินที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับอาหารเช้าจากแป้งข้าวกล้องหอมมะลิ มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนามัฟฟินโดยใช้แป้งข้าวกล้องหอมมะลิให้มีพลังงาน และสารอาหารที่จำเป็นเพียงพอสำหรับอาหารเช้าที่ผู้บริโภคยอมรับ ผลการศึกษาพบว่า มีพลังงาน 248 กิโลแคลอรี่ โปรตีน 7.90 กรัม ไขมัน 7.70 กรัม คาร์โบไฮเดรต 36.80 กรัม ใยอาหาร 4.60 กรัม แคลเซียม 168.30 มิลลิกรัม เหล็ก 2.61 มิลลิกรัม และโคเลสเตอรอล 30.40 มิลลิกรัม ผู้บริโภคชอบคุณภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง มัฟฟินที่บรรจุในกล่องพลาสติกใสปิดฝาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้นาน 1 วัน และอุณหภูมิแช่เย็นได้นาน 7 วัน

กนกวรรณ วิสาสะ (2553) ได้ศึกษาเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการในขนมไทยบางชนิด มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์หาปริมาณสารอาหารหลัก ใยอาหาร น้ำตาล กรดไขมัน โคเลสเตอรอล วิตามินเอ แคลเซียม โซเดียม โพแทสเซียม และเหล็ก กลุ่มตัวอย่าง คือ ขนมไทย 17 ชนิดถูกเลือก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และเก็บตัวอย่างมาจาก 3 แห่ง ซึ่งเป็นแหล่งขายขนมในกรุงเทพฯ ผลการศึกษา มีปริมาณพลังงานและสารอาหาร ดังต่อไปนี้ ปริมาณพลังงานมีค่าอยู่ระหว่าง 202–516 กิโลแคลอรี่ ต่อ100 กรัม และปริมาณสารอาหาร ประกอบด้วย สารอาหารที่มีปริมาณน้อย ได้แก่ ในขนมไทยทุกชนิดมีธาตุเหล็กค่อนข้างต่ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-2.7 มิลลิกรัม ต่อ100 กรัม ปริมาณแคลเซียมพบว่ามีอยู่น้อยในขนมไทยส่วนใหญ่ มีค่าอยู่ระหว่าง 9.4-71.0 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม ปริมาณโซเดียม มีค่าตั้งแต่ 29.1-432.2 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม และปริมาณโปแตสเซียม มีค่าอยู่ระหว่าง 40.3-283.6 มิลลิกรัมต่อ100กรัม ส่วนปริมาณวิตามินเอ พบว่ามีอยู่ค่อนข้างน้อยที่สุด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2-71.0 ไมโครกรัมเรตินอลต่อ100 กรัม ส่วนครองแครงกรอบมีเพียงชนิดเดียวที่ไม่พบวิตามินเอ ปริมาณโคเลสเตอรอล มีค่าอยู่ระหว่าง 3.6-269.5 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม สารอาหารที่มีปริมาณปานกลาง ได้แก่ ปริมาณเส้นใยอาหารในขนมไทยทุกชนิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4-5.8 กรัมต่อ100 กรัม ปริมาณไขมันและโปรตีน มีค่าอยู่ระหว่าง 2.1–27.5กรัม ต่อ100 กรัม และ 1.7–9.0 กรัมต่อ100 กรัม สารอาหารที่มีปริมาณมาก ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารหลักในขนมไทยทุกชนิดและปริมาณน้ำตาล มีค่าอยู่ระหว่าง 16-65%ของปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด

ปนัดดา จันทร์อุไร (2553) ได้ศึกษาเรื่อง ปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นชนิดต่างๆที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาดสดและซุปเปอร์มาเก็ตในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นเอ็นวัว ลูกชิ้นเนื้อหมู ลูกชิ้นเอ็นหมู ลูกชิ้นไก่ ลูกชิ้นกุ้ง ลูกชิ้นปลา ลูกชิ้นปลาเส้นทอด ลูกชิ้นแคระแบบไม่มีเต้าหู้เป็น ส่วนประกอบ ลูกชิ้นแคระแบบมีเต้าหู้เป็นส่วนประกอบ และลูกชิ้นแคระแบบมีเต้าหู้ทอดเป็นส่วนประกอบ นำมาเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารจาก 3 แหล่งผลิต ได้แก่ อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อุตสาหกรรมขนาดกลาง และ อุตสาหกรรมในครัวเรือน ปริมาณสารอาหารที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ พลังงาน ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า โคเลสเตอรอล โซเดียม โปรแตสเซียม แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และกรดไขมัน ผลการศึกษาพบว่า ลูกชิ้นแต่ละชนิดมีปริมาณสารอาหารที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์ปริมาณของ พลังงาน ความชื้น คาร์โบไฮเดรต และไขมัน พบว่า ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจาก 3 กลุ่มมีระดับของสารอาหารไม่แตกต่างกัน ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณโคเลสเตอรอล และ น้ำตาลสูงกว่าผลิตภัณฑ์จากกลุ่มอื่น ๆ ปริมาณของโปรตีนและเถ้าจากผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจาก 3 กลุ่มพบแนวโน้ม ของผลิตภัณฑ์จากกลุ่มอุตสาหกรรมในครัวเรือนมีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆส่วนปริมาณของแป้ง พบว่ากลุ่มของ ผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมในครัวเรือนมีแนวโน้มสูงที่สุด ปริมาณของโปรแตสเซียมมีความแตกต่างกันโดย ผลิตภัณฑ์จากกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มีแนวโน้มสูงกว่าในกลุ่มอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณของฟอสฟอรัสพบว่าผลิตภัณฑ์ จากอุตสาหกรรมขนาดกลางมีแนวโน้มระดับของฟอสฟอรัสสูงที่สุด ปริมาณของโซเดียมและเหล็กมีความแตกต่างกันโดยในกลุ่มของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มีแนวโน้มสูงที่สุด จากผลการศึกษาครั้งนี้ เพื่อนำไปประเมิน ปริมาณ สารอาหารที่กลุ่มประชากรได้รับประจำวันได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้นและยังสามารถนำไปปรับปรุงตาราง แสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยให้มีข้อมูลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ประภาพรรณ กันธรักษา (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการในตำรับอาหารล้านนา โดยวิธีการวิเคราะห์ทางเคมีและการคำนวณจากตารางคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณค่าสารอาหารโดยวิธีการวิเคราะห์ทางเคมีกับวิธีการคำนวณจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย คือ แกงผักกาด แกงขนุน แกงแคไก่ ตำขนุน และแกงฟักใส่ไก่ จากวิธีการคำนวณคุณค่าสารอาหารจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยและการวิเคราะห์ทางเคมี ผลการศึกษาพบว่า แกงผักกาด มีปริมาณความชื้นมากที่สุด แกงแคไก่มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด ตำขนุนมีปริมาณไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเถ้ามากที่สุด ส่วนคุณค่าสารอาหารโดยวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า แกงฟักใส่ไก่ มีปริมาณความชื้นมากที่สุด แกงแคไก่ มีปริมาณไขมันมากที่สุด และตำขนุนมีปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเถ้ามากที่สุด การหาความแตกต่างโดยนำค่าที่ได้จากการคำนวณจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า การคำนวณจากตารางมีทั้งค่าที่ต่ำกว่าและค่าที่สูงกว่าการวิเคราะห์ทางเคมี

ปรารถนา ตปนีย์ (2554) ได้ศึกษาเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการของอาหารพื้นบ้านและสภาวะโภชนาการของผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงบนพื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารพื้นบ้านจากการคำนวณด้วยโปรแกรม INMUCALและประเมินสภาวะโภชนาการโดยการวัดสัดส่วนร่างกาย และซักถามอาหารที่รับประทานย้อนหลัง 24 ชั่วโมงในผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงบนพื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุง ในระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีผู้เข้าร่วมโครงการฯทั้งสิ้นจำนวน 229 คน เป็นเพศหญิง 139 คน และเพศชาย 90 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการฯส่วนใหญ่ (54.1%) มีภาวะอ้วน และร้อยละ 64.6 มีภาวะอ้วนลงพุง โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในช่องท้อง เท่ากับ 32.59±7.08 เปอร์เซ็นต์ และ11.21±5.82 ตามลำดับ ระดับความดันโลหิตซีสโตลิก (systolic blood pressure) หมายถึง ความดันช่วงหัวใจบีบ และระดับความดันโลหิตไดแอสทอลิก (diastolic blood pressure) หมายถึง ความดันช่วงหัวใจคลาย โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 146.16±22.69 มิลลิเมตรปรอท และ85.69±14.49 มิลลิเมตรปรอท จากการสอบถามอาหารที่รับประทานย้อนหลัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

24 ชั่วโมง พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการฯ บริโภคอาหารพลังงานเฉลี่ย 1,539.80±987.71 กิโลแคลอรี่/วัน โดยมาจากไขมัน 24.58±20.26 กรัม โปรตีน 60.65±27.24 กรัม และคาร์โบไฮเดรต 263.60±141.85 กรัม คิดเป็นร้อยละ 14.6 16.0 และ69.4 ของพลังงานทั้งหมด ตามลำดับ ที่ผู้เข้าร่วมโครงการฯบริโภคคอเลสเตอรอล (121.47±98.37 กรัม) โซเดียม (3186.03±1584.79 มิลลิกรัม) โพแทสเซียม (1904.41±803.14 มิลลิกรัม) แคลเซียม (327.38±140.55 มิลลิกรัม) และเส้นใย (10.0±6.55 มิลลิกรัม) อาหารที่นิยมรับประทานเป็นประจำ ได้แก่ แกงผักกาดต้ม น้ำพริกมะเขือเทศ แกงผักกาดดอก น้ำพริกถั่วเน่า และข้าวซอยน้ำเงี้ยว เป็นต้น รายการอาหารที่นิยมรับประทานและมีโซเดียมมากที่สุด ได้แก่ ข้าวซอยน้ำเงี้ยว (2,520.25 มิลลิกรัม) และต้มปลานิล (1,252.25 มิลลิกรัม) ในขณะที่น้ำพริกถั่วเน่ามีโซเดียมอยู่น้อยที่สุด (352.12 มิลลิกรัม) ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการฯ มีภาวะอ้วน และไม่สามารถควบคุมระดับความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์ปกติได้ เสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อน สาเหตุอาจเนื่องมาจากบริโภคอาหารไม่เหมาะสมกับสภาวะโรค

ทวีศักดิ์ อักษรทับ (2549) ได้ศึกษาเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการและใยอาหารของอาหารล้านนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและใยอาหารของอาหารล้านนา จำนวน 5 ตำรับ คือ จอผักกาด แก๋งฮังเล แก๋งมะหนุน เข้าหนมเส้นน้ำเงี้ยว และน้ำพริกอ่อง นำไปปรุงตามตำรับและวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการโดยวิธีมาตรฐานของการวิเคราะห์ทางเคมี ผลการศึกษาพบว่า อาหารล้านนาที่มีปริมาณความชื้นมากที่สุด คือ แก๋งมะหนุน (83.12 กรัมเปอร์เซ็นต์) แก๋งฮังเล มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด (21.23 กรัมเปอร์เซ็นต์) จอผักกาดมีปริมาณไขมันมากที่สุด (10.36 กรัมเปอร์เซ็นต์) เข้าหนมเส้นน้ำเงี้ยวมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด (9.00 กรัมเปอร์เซ็นต์) น้ำพริกอ่องมีปริมาณเถ้ามากที่สุด (2.89 กรัมเปอร์เซ็นต์) แก๋งฮังเลมีปริมาณพลังงานมากที่สุด (204.13 กิโลแคลอรี่ต่อ 100 กรัม) และน้ำพริกอ่อง มีปริมาณใยอาหารมากที่สุด (2.21 กรัมเปอร์เซ็นต์)

ลลิตา ปานแก้ว (2550) ได้ศึกษาเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการของอาหารกลางวันและการบริโภคอาหารกลางวันของนักเรียนอนุบาลที่มีภาวะโภชนาการเกินในโรงเรียนอนุบาลพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณพลังงานและสารอาหารของอาหารกลางวันและอาหารว่างที่โรงเรียนจัดให้นักเรียนอนุบาล ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณพลังงานและโปรตีนที่ได้รับจากอาหารกลางวันและอาหารว่างที่โรงเรียนจัดให้นักเรียนมากกว่าปริมาณพลังงานที่ควรได้รับจากอาหารกลางวันและอาหารว่างของเด็กอนุบาล ร้อยละ 17.6 และ 99.9 กิโลแคลอรี่ ตามลำดับ วิตามินและเกลือแร่ที่ได้รับน้อยกว่าปริมาณที่ควรได้รับ คือ วิตามินเอ การกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมันร้อยละ 60.1,12.9 และ 27.0 กรัม ตามลำดับ ส่วนพลังงานที่ได้ให้นักเรียนอนุบาลใกล้เคียงกับปริมาณพลังงานที่ควรได้รับจากอาหารกลางวันและอาหารว่าง คิดเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ร้อยละ 98.9 กิโลแคลอรี่ ส่วนโปรตีนที่ได้ให้มากกว่าปริมาณที่ควรได้รับจากอาหารกลางวันและอาหารว่าง ร้อยละ 50.3 กรัม สารอาหารที่ได้น้อยกว่าปริมาณที่ควรได้รับ คือ วิตามินเอ และใยอาหาร การกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันร้อยละ 58.7, 13.1 และ 28.2 กรัม ตามลำดับ สำหรับปริมาณพลังงานและโปรตีนที่นักเรียนอนุบาลที่มีภาวะโภชนาการเกินได้รับมากกว่าปริมาณที่ควรได้รับจากอาหารกลางวันและอาหารว่างของเด็กอนุบาลโดยพลังงานได้รับมากกว่าร้อยละ 19.1 กิโลแคลอรี่ และโปรตีนได้รับมากกว่าเป็น 2 เท่าของปริมาณที่ควรได้รับ ส่วนสารอาหารที่ได้น้อยกว่าปริมาณที่ควรได้รับ คือ วิตามินเอ และใยอาหาร การกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมันร้อยละ 53.9, 14.1 และ 32.0 กรัม ตามลำดับ

A.A. Akindahunsi and F.L. Oyetayo (2004) ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและสารขัดขวางการดูดซึมอาหารในเห็ด *pleurotus Tubrergium* (fries) *Singer.* ผลการศึกษาพบว่ามีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 4.1 – 13.8 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยในส่วนของหมวก (cap) มีโปรตีนมาที่สุด (13.8 กรัมเปอร์เซ็นต์) ปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ ในช่วง 34.0 – 56.2 กรัมเปอร์เซ็นต์ ปริมาณไขมันและเถ้าพบในปริมาณที่ต่ำ นอกจากนี้พบธาตุ โปตัสเซียมมากที่สุดในส่วนของก้าน (stalk) ทองแดงพบจำนวนน้อยมากในทุกๆส่วนของเห็ด สารที่ขัดขวางสำหรับการดูดซึมพบว่า ไซบาไนด์ไฟเดตและแทนนินในปริมาณที่ต่ำกว่าเกณฑ์ของความเป็นอันตรายในการวิเคราะห์ กรดอะมิโนจำเป็นโดยวิธีคำนวณ พบว่าปริมาณกำมะถันในจำนวนจำกัดและส่วนที่สำคัญที่สุดของเห็ดชนิดนี้คือ ส่วนที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งพบว่าส่วนที่มีปริมาณสารอาหารหลักมากที่สุด

Biljana and Bojana (2005) ได้ศึกษาเรื่อง การประเมินผลทางด้านโภชนาการและประสาทสัมผัสของขนมปังข้าวสาลีโดยเสริมกับเมล็ดทานตะวันที่อุดมไปด้วยกรดโอเลอิค โดยคุณค่าทางโภชนาการของขนมปังถูกกำหนดโดยการวัดองค์ประกอบทางเคมีรวมถึงส่วนประกอบของแร่ธาตุ องค์ประกอบของกรดไขมัน และส่วนประกอบของวิตามันอี ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาใช้ในการประมาณการปริมาณของสารอาหารและเปรียบเทียบกับการบริโภคอาหารอ้างอิง (DRIs). ผลการศึกษาพบว่าขนมปังที่ทำขึ้นโดยการเติมเมล็ดทานตะวัน ซึ่งยอมรับในการทดสอบทางประสาทสัมผัส มีผลทำให้มีวิตามินอี ไขมัน กรดไขมันจำเป็น เส้นใยธรรมชาติ ทองแดง สังกะสี เพิ่มมากขึ้น

Cevdet Nevgiz and Iclal Donmez (2003) ได้ศึกษาเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการของเมล็ดถั่ว *Pinus pineal* วัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี Proximate analysis ของเมล็ดถั่ว *Pinus pineal* ผลการศึกษาพบว่า มีปริมาณความชื้น 5 กรัมเปอร์เซ็นต์ ปริมาณเถ้า 4.5 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 44.9 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 31.6 กรัมเปอร์เซ็นต์ น้ำตาลที่ละลายในน้ำได้ 5.15 กรัมเปอร์เซ็นต์ และพลังงาน 583 กิโลแคลอรี่ต่อเมล็ดถั่ว 100 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

N. badrie, M. Joseph and N. Darbasie (2003) ได้ศึกษาเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการของแฮมเบอร์เกอร์ ที่มีจำหน่ายบนท้องถนนจันนา เมืองทรินิแดด หมู่เกาะอินดิสตะวันตก โดยทำการวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการและส่วนประกอบของสารอาหารทั้งหมด ผลการศึกษาพบว่าสารประกอบดังนี้คือ ในดับเบิ้ลเบอร์เกอร์ ตัวอย่าง 100 กรัม มีโปรตีน 6.9 กรัม ไขมัน8.5 กรัม ใยอาหาร 3.7 กรัม โซเดียม 230 มิลลิกรัม โปตัสเซียม 222 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 104 มิลลิกรัม แมกกานีส 27 มิลลิกรัม และสังกะสี 0.72 มิลลิกรัม

Valivel V. and Janardhanan (2005) ได้ศึกษาเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการและแร่ธาตุของพืชที่มีฝัก 7 ชนิด ในป่าดงดิบทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย โดยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และแร่ธาตุของพืชที่มีฝัก 7 ชนิด ผลการศึกษาพบว่า โปรตีนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20.3 – 35.0 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 3.1 – 9.6 กรัมเปอร์เซ็นต์ ใยอาหาร 5.9 – 12.0 กรัมเปอร์เซ็นต์ เถ้า 2.7 – 5.1 กรัมเปอร์เซ็นต์ และคาร์โบไฮเดรต 49.2 – 61.8 กรัมเปอร์เซ็นต์ ในส่วนของแร่ธาตุพบโซเดียมพบโซเดียม 42.9– 135 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปแตสเซียม 556.2 - 1639.5 กรัมเปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 304.5 - 572.2 กรัมเปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 174.9 - 686.7 กรัมเปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 98.4 - 947.8 กรัมเปอร์เซ็นต์ เหล็ก 3.6 - 6.4 กรัมเปอร์เซ็นต์ ทองแดง 0.2 - 1.2 กรัมเปอร์เซ็นต์ และสังกะสี 2.0 - 3.5 กรัมเปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved