

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการพัฒนาคุณค่าทางโภชนาการและการยอมรับข้าวพันธุ์ใหม่ ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในขอบเขต ดังต่อไปนี้

1. อาหารท้องถิ่นและตำรับข้าวพันธุ์
2. ตำรับอาหารมาตรฐาน
3. การพัฒนาด้านโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหาร
4. สารอาหารและตารางคุณค่าทางโภชนาการ

อาหารท้องถิ่นและตำรับข้าวพันธุ์

ประยงค์ จินดาวงศ์ และคณะ (2539) ให้ความหมายอาหารท้องถิ่นว่าคือ อาหารที่ชาวบ้านสามารถผลิตได้เองในแต่ละท้องถิ่น กล่าวคือ เป็นอาหารพื้น ๆ ที่สามารถปลูก หาได้ง่าย และคนในท้องถิ่นนั้นนิยมรับประทาน เนื่องจากสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่แตกต่างกัน จึงทำให้พืชผลที่ผลิตได้ในแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกัน เช่น ลำไย ถั่วแดงหลวง ถั่วปากอ้าและมะเขือเทศ เป็นพืชผลของภาคเหนือ เงาะ สะตอ ลูกเนียงและมันจี่หนู เป็นพืชผลของภาคใต้และภาคตะวันออก เป็นต้น อาหารต่าง ๆ ที่ยกตัวอย่างมานี้ เป็นอาหารที่สามารถผลิตได้ในท้องถิ่นเฉพาะ ซึ่งไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในภูมิภาคอื่นหรืออาจเจริญเติบโตได้ แต่ได้ผลผลิตไม่มาก นอกจากนี้ อาหารแต่ละท้องถิ่นยังมีลักษณะเฉพาะในด้านรูปร่าง รสชาติ และคุณค่าทางโภชนาการ เช่น หน่อไม้ไร่ของเชียงใหม่มีรสหวาน หอม นุ่ม ส่วนข้าวเหนียวสันป่าตอง เชียงใหม่ เมล็ดยาว อ่อน นุ่มและหอม หรือส้มโอนครชัยศรี และส้มบางมดเป็นส้มที่มีรสชาติดี ผลิตในข้อนี้ จึงทำให้ อาหารท้องถิ่นสามารถทำรายได้หรือ อาจกล่าวได้ว่าพืชอาหารต่าง ๆ เหล่านั้นเป็นพืชทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น

นอกจากในท้องถิ่นมีพืชผลเฉพาะประจำถิ่นแล้ว ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรให้เจริญก้าวหน้ามากขึ้น จึงทำให้ในแต่ละท้องถิ่นสามารถเพาะปลูกพืชของท้องถิ่นอื่น ๆ ได้มากขึ้น ตลอดจนอาหารที่ให้โปรตีน เช่น ปลา ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง สามารถผลิตได้ทุกภาคของประเทศ ผลดีในข้อนี้คือทำให้แต่ละท้องถิ่นมีอาหารรับประทานมากขึ้น

การที่แต่ละท้องถิ่นมีผลผลิตแตกต่างกัน จึงทำให้อาหารพื้นบ้านของแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้เพราะเครื่องปรุงหรือส่วนประกอบที่นำมาใช้ประกอบอาหารต่างกัน คนที่อยู่ในท้องถิ่นจะนำเอาวัตถุดิบที่เป็นอาหารในท้องถิ่นนั้น ๆ มาทำเป็นอาหารรับประทาน ลักษณะของอาหารพื้นบ้านจึงสามารถบ่งบอกถึงภาวะโภชนาการของคนในท้องถิ่นนั้น ๆ ได้ เพราะอาหารพื้นบ้านเป็นอาหารที่ชาวบ้านรับประทานเป็นประจำทุกวัน ท้องถิ่นที่อุดมสมบูรณ์จึงมีอาหารพื้นบ้านหลายชนิดและเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ทำให้ประชาชนได้รับประทานอาหารสมส่วน ท้องถิ่นลักษณะดังกล่าวนี้ประชาชนส่วนใหญ่จะมีภาวะโภชนาการดี ทางตรงข้ามท้องถิ่นในที่แห้งแล้ง จึงส่งผลให้อาหารพื้นบ้านเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ประชาชนได้รับอาหารไม่สมส่วน เกิดปัญหาโรคขาดสารอาหาร ประชาชนส่วนใหญ่มีภาวะโภชนาการไม่ดี อาหารพื้นบ้านจึงมีความสำคัญต่อภาวะโภชนาการของประชาชนมาก สำหรับนักโภชนาการแล้วการส่งเสริมให้ประชาชนรับประทานอาหารท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จึงมีความสำคัญต่อภาวะโภชนาการของประชาชนในท้องถิ่นเป็นอย่างมาก ความสำคัญของอาหารท้องถิ่นคือ การที่ประชาชนรับประทานอาหารท้องถิ่นนั้นเป็นการลดรายจ่ายของครอบครัว เพราะอาหารท้องถิ่นหาได้ง่าย ราคาถูก มีความสดใหม่กว่าอาหารที่ส่งมาจากที่ไกล ๆ และหากประชาชนรู้จักเลือกรับประทานอาหารท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงด้วยแล้วยังทำให้ร่างกายได้รับคุณค่าทางโภชนาการครบ นอกจากนี้อาหารท้องถิ่นยังเป็นแหล่งรายได้ของประชาชนด้วยการจำหน่ายอาหารท้องถิ่นไปยังท้องถิ่นอื่น ๆ ทำให้มีรายได้กลับมาสู่ท้องถิ่นตน ดังนั้นจึงนับได้ว่าอาหารท้องถิ่นมีบทบาทในการส่งเสริมภาวะโภชนาการของชุมชนและส่งเสริมภาวะเศรษฐกิจอีกทางหนึ่ง (ประยงค์ จินดาวงศ์ และคณะ, 2539)

การรับประทานอาหารท้องถิ่นเป็นวัฒนธรรมที่ปรากฏอยู่ในทุกสังคม และมีความแตกต่างกันไปในแต่ละภูมิภาค ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น สิ่งแวดล้อม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ความเชื่อ ค่านิยม ความแตกต่างของพืชพันธุ์พืชและรูปแบบการปรุง อาหารท้องถิ่นจึงกลายเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละพื้นที่ (เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ และคณะ, 2542)

ธรรมเนียมประเพณีวิธีการต่าง ๆ ที่คนในชุมชนหรือสังคมหนึ่งยึดถือปฏิบัติกันมาในเรื่องเกี่ยวกับอาหารทุกขั้นตอน ตั้งแต่การกำหนดรู้และเลือกสรรว่าสิ่งใดในธรรมชาตินำมารับประทานเป็นอาหารได้ การเก็บ/หาหรือปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ การควบคุมและขยายปริมาณวัตถุดิบอาหารด้วยอุปกรณ์และวิธีการอย่างไร เมื่อนำมาใช้เป็นอาหารจะมีการปรุงแต่งให้สำเร็จรูปในลักษณะใด การรับประทานอาหารต่าง ๆ มีกฎเกณฑ์ข้อบัญญัติของสังคมไว้อย่างไร มีการกำหนดคุณค่าทางโภชนาการ และความหมายของอาหารต่าง ๆ กันอย่างไร ความเชื่อหรือเงื่อนไขข้อห้ามที่เกี่ยวกับอาหาร ทั้งหมดนี้เรียกว่า วัฒนธรรมอาหารของแต่ละชุมชนหรือสังคมนั้น จากการที่ได้รับการอบรมสั่งสอนทั้งทางตรงและทางอ้อมจากผู้อื่นในสังคมและวัฒนธรรมนั้นสืบต่อกันมา (เสาวภา ไพทยวัฒน์, 2538)

นิสัยการรับประทานอาหารของคนในท้องถิ่นมีปัญหาเกี่ยวกับความชอบและไม่ชอบอาหารบางชนิด ซึ่งอาหารท้องถิ่นแต่ละชนิดย่อมมีกลิ่น รส สี และเนื้อสัมผัสแตกต่างกันที่คนมักมีความเคยชิน และได้รับการฝึกหัดเกี่ยวกับการรับประทานอาหารที่ประพฤติ ปฏิบัติกันมาอย่างแตกต่างกันจนเกิดเป็นนิสัยการกินที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง ปัจจุบันในชุมชนชนบทยังมีปัญหาเกี่ยวกับการเลือกอาหารในท้องถิ่นมารับประทาน เช่น บางท้องถิ่นผลิตถั่วเหลืองเพื่อการจำหน่ายแต่ประชาชนไม่นิยมรับประทานถั่วเหลือง วิธีการหนึ่งที่น่าสนใจเพื่อปรับปรุงภาวะโภชนาการของประชาชนในชนบทให้ดีขึ้นได้ก็คือการส่งเสริมให้รับประทานอาหารท้องถิ่น ซึ่งจะเป็นวิธีที่ทำให้ประชาชนมีความรู้เกี่ยวกับอาหารท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และสามารถเลือกรับประทานได้อย่างเหมาะสม ซึ่งวิธีการส่งเสริมการรับประทานอาหารท้องถิ่นทำได้ดังนี้ (ประยงค์ จินดาวงศ์ และคณะ, 2539)

1. **ศึกษานิสัยใจคอของผู้บริโภค** พื้นฐานทางการศึกษา เจตคติ ความชอบและไม่ชอบอาหารตลอดจนถึงวัย เพศ กิจกรรมต่าง ๆ รวมไปถึงศาสนา วัฒนธรรม และประเพณี ของคนในแต่ละท้องถิ่นเพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมการรับประทานให้ถูกต้องกับลักษณะของคนในชุมชน ซึ่งจะทำให้การเผยแพร่ง่ายขึ้นและได้ผลดีมาก ขึ้น จากการศึกษาของโสภณ อ้นไชยะ และคณะ (2542) ในเรื่องการใช้ภูมิปัญญาไทยเพื่อการดำรงชีวิตของชาวบ้านตำบลแม่พลู อำเภอถ้ำกลองเพล จังหวัดอุดรดิตถ์ พบว่า "4 อ" คือปัจจัยในการดำรงชีพที่สำคัญ ซึ่งได้แก่ อาหาร อาภรณ์ อาคาร และโอสถ ด้วยภูมิปัญญาที่สืบสานต่อกันมาจากบรรพบุรุษและพัฒนาอาชีพต่อเนื่องในสาขาต่าง ๆ ตามยุคนิยมของสังคมสมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี สามารถใช้ทรัพยากรธรรมชาติอยู่กับธรรมชาติ

อันเป็นพื้นที่ป่าไม้และภูเขาสร้างสวนทุเรียน สวนยางพาราและสวนผลไม้อื่น ๆ เป็นรายได้หลักสามารถประกอบอาชีพอุตสาหกรรมในครัวเรือน เป็นรายได้เสริม เป็นตำบลที่พึ่งพาตนเองได้ จึงเป็นสังคมที่สงบสุขและมีความเจริญก้าวหน้า โดยใช้ภูมิปัญญาไทยไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต และทิพย์วัลย์ พงษ์เจริญ (2541) ได้ศึกษาการได้มาซึ่งอาหารของประชากรและภาวะโภชนาการเด็ก 0-5 ปี ของพื้นที่ในเขตและนอกเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้ม จังหวัดอุบลราชธานี ผลการศึกษาพบว่า วิธีการได้มาซึ่งอาหารของครัวเรือนโดยส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน แต่แบบแผนมีความแตกต่างกันระหว่าง 2 พื้นที่ คือ อาหารที่บริโภคในครัวเรือนได้มาจากการซื้อ การผลิต และการเก็บ/หา วิธีการได้มาซึ่งอาหารของครัวเรือนที่อยู่ในเขตป่า ส่วนใหญ่มาจากการซื้อและการเก็บ/หา ยกเว้นข้าวซึ่งได้มาจากการผลิตของครัวเรือนในทั้ง 2 พื้นที่ ส่วนในครัวเรือนที่อยู่นอกเขตป่า วิธีการได้มาซึ่งอาหารมาจากการซื้อและการผลิตเป็นหลัก โดยที่การซื้ออาหารของครัวเรือนที่อยู่นอกเขตป่าสูงกว่าครัวเรือนที่อยู่ในเขตป่า เนื่องจากรายได้ที่สูงกว่า ($p < .001$) และสามารถเข้าถึงตลาดได้มากกว่า ครัวเรือนที่อยู่ในพื้นที่นอกเขตป่ายังมีการผลิตที่สูงกว่า ถึงแม้ว่าขนาดของที่ดินโดยเฉลี่ยจะเท่ากัน ในส่วนของพลังงานเฉลี่ยที่สมาชิกในครัวเรือนแต่ละคนได้รับ พบว่า ประชากรในพื้นที่นอกเขตป่าได้รับพลังงานมากกว่าประชากรที่อยู่ในเขตป่า (1,657 และ 1,461 กิโลแคลอรี/คน/วัน) และข้าวจะเป็นกลุ่มที่ให้พลังงานมากที่สุด ซึ่งค่าพลังงานเฉลี่ยจะไม่แตกต่างกันใน 2 พื้นที่ ส่วนกลุ่มเนื้อสัตว์และไข่จะให้พลังงานเป็นอันดับ 2 โดยพื้นที่นอกเขตป่าได้รับพลังงานสูงกว่าพื้นที่ในเขตป่าอุทยานแห่งชาติผาแต้ม ($p < .05$) การเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ยังคงพบได้ในทั้ง 2 พื้นที่ แต่การให้อาหารเสริม พบว่า ยังมีการให้ไม่เหมาะสมกับอายุ มีทั้งเร็วและช้าเกินไป สารอาหารที่ได้รับในเด็ก 2-5 ปีของทั้งสองพื้นที่ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าภาวะโภชนาการของเด็ก 0-5 ปี ในพื้นที่นอกเขตป่าดีกว่าพื้นที่ในเขตป่าทั้งในด้านของน้ำหนักต่ออายุ ส่วนสูงต่ออายุ และน้ำหนักต่อส่วนสูง ($p < .05$)

2. ให้ความรู้เกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบที่ใช้ปรุงอาหารแต่ละชนิด ตัวอย่างเช่น คุณค่าทางโภชนาการระหว่างพืชเขียวกับพืชทอง เพื่อปรุงอาหารสำหรับทารกหรือบุคคลทั่วไปว่ามีคุณค่าทางโภชนาการอย่างไร รวมทั้งเปรียบเทียบให้เห็นถึงราคาของวัตถุดิบที่ใช้ปรุงอาหารแต่ละชนิดด้วย จากการศึกษาของบุญหุบ ประเสริฐผล (2545) ในเรื่องความรู้ทางโภชนาการและการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุบ้านช่างคำหลวง ตำบลบ้านแหวน อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีความรู้ด้านสารอาหารในระดับดี ความรู้ด้านอาหารและ

การปฏิบัติตัวที่เหมาะสม ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางโภชนาการกับการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน การได้รับข้อมูลข่าวสารด้านโภชนาการจากสื่อภาพและเสียงมีความสำคัญ ทำให้มีภาวะโภชนาการดี ฉะนั้นอาหารและโภชนาการเป็นสิ่งที่สำคัญต่อชีวิตและสุขภาพต้องขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางโภชนาการและการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ

3. ให้ความรู้เกี่ยวกับการเสริมอาหารให้มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น โดยการนำวัตถุดิบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น ถั่วเหลือง และถั่วเมล็ดแห้งอื่น ๆ เสริมในอาหารต่าง ๆ ให้มีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น การใช้เต้าหู้ ถั่วอก ผักสีเขียวที่ให้คุณค่าสูงเพิ่มในข้าวผัด การเสริมถั่วเมล็ดแห้งและงาอบในอาหารทารก ดังการศึกษาของสุณีมาศ โนรี (2541) ซึ่งได้ทำการทดลองโดยนำผักตำลึงและฟักทองมาผสมในตำรับลูกก็พื้นฐาน พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมเป็นที่ยอมรับมากที่สุดของกลุ่มตัวอย่างคือ สัดส่วนแป้ง : ผัก เท่ากับ 1 : 10 โดยกลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจที่คะแนนเฉลี่ย 3.79-4.10 ในด้านคุณค่าอาหาร พบว่า ลูกก็ผสมผักตำลึงให้ปริมาณแคลเซียมและวิตามินเอสูงกว่าลูกก็ผสมฟักทอง แต่ลูกก็ผสมฟักทองจะให้ปริมาณโปรแตสเซียมสูงกว่าลูกก็ผสมผักตำลึง ผลผลิตทั้งทั้งสองชนิดให้พลังงานใกล้เคียงกัน คือ 526.36-530.74 กิโลแคลอรี/100 กรัม ซึ่งเหมาะต่อการเป็นอาหารว่างทั่วไปที่มีคุณค่าอาหาร และต้นทุนในการผลิตต่ำ

4. ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีปรุงอาหารและดัดแปลงอาหารต่าง ๆ ให้ได้รูปแบบที่น่ารับประทานเพื่อจะได้เปลี่ยนแปลงวิธีปรุงเก่า ๆ ที่เคยปฏิบัติกันมา และแก้ไขวิธีการปรุงอาหารที่ไม่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ เช่น การนำฟักทองไปเป็นส่วนผสมทำข้าวเกรียบหรือนำไปกวนให้เหนียวเพื่อทำขนมลูกชุบ เม็ดขนุน ขนมหอมแกงฟักทอง ขนมหั่นฝอยฟักทอง ขนมหั่นฝอย ฟักทอง แทนการแกงบวดหรือคอกุมมะพร้าวธรรมดา ย่อมเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยให้คนในท้องถิ่นเห็นว่า ฟักทองซึ่งเป็นอาหารท้องถิ่นธรรมดา สามารถปรุงอาหารแปลกใหม่ที่รับประทานได้หลายอย่าง คนที่ได้รับการฝึกปฏิบัติและเรียนรู้ย่อมสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติจริงและเผยแพร่ในหมู่เพื่อนฝูงหรือญาติพี่น้องได้ (ประยงค์ จินดาวงศ์ และคณะ, 2539) ผลจากการศึกษาของเนตรนิภัส วัฒนสุชาติ และคณะ (2538) เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่โดยใช้แป้งเมล็ดฝ้ายโปรตีนสูงเต็มในปริมาณร้อยละ 5 ถึง 20 ของน้ำหนักแป้งสาลี ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ 8 ชนิด ได้แก่ เค้กบัตเตอร์ เค้กชิพฟ่อน โดนัทเค้ก ลูกก็บัตเตอร์ ลูกก็ข้าวโอ๊ต บราวน์ี่ ขนมหั่นและพายคริสต์ เปรียบเทียบกับ

ตัวอย่างมาตรฐาน ผลการทดสอบโดยวิธีประสาทสัมผัสแบบการให้คะแนน 1-9 แสดงให้เห็นถึงการยอมรับการใช้เมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ ผลิตภัณฑ์เบเกอร์ พบว่า คุณก็บัตเตอร์ เค้กบัตเตอร์ และบราวน์ สามารถเติมในระดับสูงกว่า 6 ขึ้นไป (6 = ชอบเล็กน้อย) ขณะที่คุกกี้ข้าวโอ๊ตได้รับการยอมรับเมื่อเติมในระดับร้อยละ 15 เนื่องจากขนมปังและพายคริสต์ที่มีส่วนผสมแป้งในสัดส่วนสูงจึงทำให้การยอมรับในการเติมแป้งเมล็ดฝ้ายนี้ได้ปริมาณต่ำเพียงร้อยละ 5 เท่านั้น การตรวจสอบความนุ่ม และแข็งที่ทำให้แตกหักโดยเครื่อง Instron 1140 แสดงให้เห็นว่าการเติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษมากขึ้นมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสทำให้แข็งขึ้น ยกเว้นโดนัทเค้ก และบราวน์ และกัญจนีย์ ผลวังก์ (2542) ได้ศึกษาการพัฒนาขนมปังเสริมธัญชาติไทย ผลการวิจัยได้นำขนมปังทั้ง 15 คำรับไปวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ขนมปังมีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะเส้นใยเกลือแร่ รวมทั้งได้กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์การลงทุนผลิตขนมปังคำรับมาตรฐานน้ำมันพืชเป็นอาชีพจะคุ้มทุนเมื่อเวลา 0.86 ปี การเปรียบเทียบความนิยมและความคิดเห็นด้านการตลาดของกลุ่มผู้ชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ด้านกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความนิยมคำรับขนมปังหวานเสริมข้าวกล้อง (ว.01) ในด้านกลิ่น รสชาติ ความเรียบเนียน ความยืดหยุ่นของเนื้อในและความชุ่มชื้นของเนื้อ ในกลุ่มบุคคลทั่วไปให้ความนิยมคำรับขนมปังหวานเสริมรำข้าว (ว.03) ในด้านกลิ่น รสชาติ และความเรียบเนียน ความยืดหยุ่นของเนื้อใน

5. จัดการประชุมกลุ่มแม่บ้านหรือเยาวชนสตรี การประชุมกลุ่มดังกล่าวในชุมชนแต่ละครั้งควรให้แต่ละคนได้มีโอกาสสาธิตการประกอบอาหารท้องถิ่นซึ่งเป็นที่ยอมรับมาเผยแพร่ในชุมชนให้คนอื่น ๆ ได้มีโอกาสฝึกหัดทำ เช่น แกงคั่วปูนาในฤดูทำนา ซึ่งบางครั้งครัวเคยนำปูมาชุบแป้งทอดเพียงอย่างเดียว ทำให้มีความรู้เพิ่มเติมว่า ปูนาสด ๆ สามารถนำมาทำเป็นแกงคั่วใส่สับปะรดได้รสชาติดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ความรู้และแนวปฏิบัติย่อมเผยแพร่ออกไปในชุมชนได้อีกทางหนึ่งเปิดโอกาสให้มีการชิมอาหารใหม่ขณะทำการสาธิตอาหารย่อมช่วยให้เกิดการยอมรับอาหารทีละน้อย เช่น ถ้าคนไม่ชอบรับประทานชะอมหรือใบยอซึ่งเป็นผักที่ให้วิตามินเอสูง ควรปั่นใบยอหั่นฝอยลงในห่อหมกให้มีโอกาสรับประทานทีละน้อย หรืออาจปั่นชะอมลงในไข่แล้วฝึกให้เด็กรับประทานทีละน้อย ในโรงเรียนอาจจัดบทเรียนชิมอาหารสำหรับเด็ก ๆ เช่น กิจกรรมฝึกชิมมะละกอสุก ชิมเต้าหู้ทอด ชิมฟักทองชุบแป้งทอด ย่อมส่งเสริมการยอมรับอาหารทีละน้อย แต่ต้องใช้เวลาในการฝึก การยอมรับอาหารนั้น การฝึกกับเด็กง่ายและได้ผลดีกว่าการฝึกกับผู้ใหญ่

(ประยงค์ จินดาวงศ์ และคณะ. 2539) ซึ่งจารุณี เหล่ากุลติลก และคณะ (2537) ได้ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารปรุงสำเร็จในจังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษาถึงคุณค่าทางโภชนาการเน้นถึงความสำคัญของปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ในอาหารไทยภาคเหนือ ได้แก่ Na, Ka, Ca, Mg, Fe, Mn Zn, Cu, Co และ P เพื่อรวบรวมจัดทำตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยภาคเหนือให้ครบถ้วนสมบูรณ์พบว่า มีปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ในอาหารไทยสำเร็จรูปภาคเหนือ เช่น ข้าพูน แกงแค แกงฮังเล แกงโฮ๊ะ น้ำพริกหนุ่ม น้ำพริกอ่อน ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำตารางแสดงคุณค่าของอาหารไทยสำเร็จรูปภาคเหนือ

ตำรับข้าวพูน

ข้าวพูนเป็นอาหารพื้นบ้านของชาวลัวะทางตอนเหนือตั้งแต่ตำบลห้วยจุมพลขึ้นไป แต่เดิมตำรับข้าวพูนที่ชาวบ้านทำมีรสชาติจัดหรือเค็ม และมีสีขาว ปัจจุบันผู้ทำข้าวพูนบางคนได้เพิ่มรสชาติให้มีรสเผ็ด เค็ม เปรี้ยว หรือหวานเล็กน้อย ก่อนที่จะทำให้สุก ส่วนอุปกรณ์ในการทำข้าวพูนที่สำคัญ คือ เตาขนาดใหญ่ กระทะขนาดใหญ่ หม้อดิน ไม้สำหรับพูน โองหมักแป้ง ผักดิบหรือผักโทเร และอุปกรณ์ในการคักและไล่แป้ง

การทำข้าวพูนของชาวลัวะจังหวัดอุตรดิตถ์มีวิธีทำ 3 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นการเตรียมแป้งโดยนำข้าวเจ้าแช่น้ำในโองประมาณ 2-3 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นมาผึ่งไว้ในกระบวยหรือกระบุงจนสะเด็ดน้ำ ใช้ใบตองหรือผ้าปิดข้าว หลังจากนั้นรดน้ำข้าวในกระบวย วันละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 3 วัน แล้วนำข้าวมาม่ นำแป้งที่ได้ ผสมน้ำให้เข้ากัน แล้วใช้ผ้าขาวบางกรองแป้ง นำแป้งพักไว้ในโอง 1 คืน หลังจากนั้นนำแป้งที่เตรียมไว้ผสมน้ำให้พอดี ไม้ให้ข้นหรือเหลวเกินไป เติมเกลือเล็กน้อยตามชอบ

2. ขั้นตอนที่สอง การเตรียมเตาและหม้อดิน (เป็นเตาปั้นด้วยดิน สำหรับใช้กับพูน) ตั้งกระทะใส่น้ำวางหม้อดินปากแคบลักษณะครึ่งใบไม่มีก้น ลงบนกระทะเติมน้ำให้เหลือขอบกระทะประมาณ 2 นิ้ว และนำผ้าชุบน้ำให้เปียกวางรอบ ๆ หม้อดินส่วนที่ติดกับกระทะเพื่อกันไม่ให้ไอน้ำออก บริเวณบนปากหม้อซึ่งผ้าดิบหรือผ้าโทเรให้ตั้ง (เหมือนหม้อที่ใช้ทำข้าวเหนียวปากหม้อ) รอนน้ำเดือดมีไอน้ำผ่านขึ้นมา (ดังภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 การเตรียมเตาและหม้อดิน

3. ขั้นตอนที่สาม เป็นการไล่น้ำแข็งลงบนผ้า และทำข้าวพัน ด้วยการนำแป้งที่เตรียมไว้ ไล่น้ำแข็งลงบนผ้าขณะที่น้ำเดือดอยู่ (คล้ายการทำข้าวเกรียบปากหม้อ) ทำเป็นแผ่นวงกลมบาง ๆ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 นิ้ว ปิดฝาหม้อไว้ประมาณ 1 นาที (ดังภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 การทำข้าวพัน

การทำเป็นข้าวพันด้วยการใช้ไม้ไผ่ปลายแหลมแฉะด้านข้าง แล้วม้วนให้ติดไม้ นำออกมาวางบนใบตองหรือใส่จาน ดึงไม้ออกจะได้ข้าวพัน 1 พัน ข้าวพันรับประทานกับน้ำจิ้ม ซึ่งประกอบด้วยพริกขี้หนูสดหรือพริกแห้งป่นผสมกระเทียมปรุงรสด้วยน้ำปลา น้ำตาล เพื่อให้มีรสหวาน เล็กน้อย หรือเติมมะนาวให้มีรสเปรี้ยว ปัจจุบันมีการเติมเครื่องปรุงอื่น ๆ เช่น ผักหรือไข่ เรียกว่าข้าวพันผัก ข้าวพันไข่ เป็นต้น

ตำรับอาหารมาตรฐาน

ขนิษฐา พูลผลสกุล และอบเชย วงศ์ทอง (2544) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับตำรับอาหารไว้ดังนี้

ตำรับอาหาร หมายถึง คำแนะนำและขั้นตอนการประกอบอาหาร ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 2 อย่าง คือ รายการเครื่องปรุง และคำอธิบายวิธีการปรุง

1. รายการเครื่องปรุง

1.1 รายการเครื่องปรุงควรเรียงลำดับการใช้

1.2 ถ้าเครื่องปรุงที่ใช้มีข้อความอธิบายลักษณะ คำขยายจะต้องอยู่หลังเครื่องปรุงก่อน

ที่จะบอกปริมาณ ต้องเป็นสัดส่วนที่ถูกต้อง

1.3 เมื่อมีความจำเป็นก็ให้บอกชนิดเครื่องปรุงด้วย เช่น ในกรณีที่ใช้ชนิดต่างกัน

อาหารที่ออกมาจะมีลักษณะต่างกันด้วย

1.4 ควรใช้ชื่อทั่ว ๆ ไปของเครื่องปรุง หลีกเลี่ยงการใช้ชื่อ

2. คำอธิบายวิธีปรุง

2.1 คำอธิบายวิธีปรุงควรชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ

2.2 วิธีการปรุงควรถูกต้องตามหลักวิชา

2.3 ใช้คำอธิบายที่ถูกต้อง รัดกุม

2.4 ลักษณะบางอย่างควรมีคำอธิบายสั้น ๆ จะช่วยให้เข้าใจความหมายได้ดีขึ้น

การเขียนตำรับอาหารที่ใช้กันทั่วไปมีวิธีการเขียน 2 แบบ คือ

1. เขียนรายการเครื่องปรุงทั้งหมดเป็นแถว ๆ แล้วอธิบายวิธีทำอีกย่อหน้าหนึ่งข้างใต้เครื่องปรุง โดยมีได้แยกเป็นข้อ ๆ

2. เขียนรายการเครื่องปรุงทั้งหมดเป็นแถว ๆ แล้วบอกวิธีทำอีกย่อหน้าหนึ่งเป็นข้อ ๆ เรียงลำดับตามความเหมาะสม

ตำรับอาหารมาตรฐานไม่เพียงแต่เพื่อให้ผลการทำอาหารออกมาดีเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเพื่อให้เกิดผลในการเรียงลำดับการทำงานที่ดี ประหยัดเวลาและพลังงานในการทำด้วยการเขียนตำรับที่ยาว เครื่องปรุงมาก จะทำให้ไม่น่าสนใจ สำหรับเครื่องปรุง ควรดูด้วยว่ามีในท้องถิ่นหรือในประเทศหรือไม่ ถ้าไม่มีควรเสนอแนะของที่ใช้ทดแทนได้ ถ้าเป็นไปได้ควรใช้ของถูกแทนของแพงเมื่อของทั้งสองได้ผลเหมือนกัน ถ้าต่างประเทศหรือค่าไม่คุ้มหูต้องอธิบายให้แจ่มแจ้ง หรือควรหลีกเลี่ยงใช้คำอื่นที่มีความหมายคล้ายกัน และเป็นที่ยุติกันดีแล้ว ในขณะเดียวกัน วาณี เอี่ยมศรีทอง และประหยัด สายวิเชียร (2538) ได้ให้ข้อเสนอแนะเรื่องการประกอบอาหารตามตำรับให้ได้ผลดีไว้ ดังนี้

1. อ่านตำรับให้เข้าใจโดยตลอด ทั้งความหมายของศัพท์ ลำดับขั้นตอน และวิธีทำ
2. ตรวจสอบส่วนผสม เครื่องปรุงและอุปกรณ์ที่จะต้องใช้เพื่อป้องกันการหลงลืมหรือขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
3. ชั่ง ตวงส่วนผสมและเครื่องปรุงให้ถูกต้องตามวิธีต่อไปนี้
เนื้อสัตว์ ล้างแล้วหั่น ตวงพอดีกับขอบปากถ้วยตวง ผักต่าง ๆ ล้างแล้วเด็ดหรือหั่น ตวงพูนขอบปากถ้วยตวง หอม กระเทียม ข่า ตะไคร้หั่นหยาบ ๆ ตวงพูนซ้อนตวง กะปิ ตวงพูนซ้อนตวง น้ำปลา น้ำตาลทราย เครื่องเทศตวงพอดีขอบปากซ้อนตวง
4. ใช้อุณหภูมิและเวลาสำหรับการหุงต้มใกล้เคียงตามที่ตำรับแจ้งไว้และใช้เตาแก๊ส ถ้าใช้เตาถ่านหรือเตาไฟฟ้าอาจต้องใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
5. การเสิร์ฟมีความสำคัญต่อรสชาติของอาหารอย่างยิ่ง อาหารบางอย่างรับประทานขณะร้อนจะมีรสชาติดีกว่าเมื่อเย็นแล้ว ฉะนั้นจึงควรเสิร์ฟให้เหมาะสมกับชนิดของอาหารนั้น ๆ

ในการประกอบอาหารให้ได้ผลดีนั้นต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน วิธีหนึ่งที่มีส่วนช่วยให้ได้ผลดีก็คือ การใช้ตำรับมาตรฐาน จะเรียกว่าเป็นตำรับมาตรฐาน ได้ก็ต่อเมื่อตำรับนั้นเมื่อนำมาใช้โดยใช้เครื่องปรุงในปริมาณ สัดส่วน และวิธีการตามที่กำหนดไว้ได้ผลที่ดีคงเดิมเสมอ

ในการประกอบอาหารตามตำรับอาหารต่าง ๆ มีน้อยครั้งที่ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อสี สัน รูปร่าง และรสชาติของอาหาร ปัจจัยดังกล่าว ได้แก่ (วาณี เอี่ยมศรีทอง และประหยัด สายวิเชียร, 2538)

1. วัตถุดิบ ส่วนผสม และเครื่องปรุงรสนำมาประกอบอาหาร ควรเลือกของสดใหม่ และมีคุณภาพ

2. เทคนิควิธีการประกอบอาหารแต่ละขั้นตอน ควรปฏิบัติให้ถูกต้องและตามลำดับก่อนหลัง เช่น วิธีการคน การคลุก หรือการตัด การหั่นขนาดชิ้นของอาหาร

3. อุณหภูมิที่ใช้ในการหุงต้ม ควรใช้ให้ถูกต้อง เพราะอาหารแต่ละชนิดมีข้อจำกัดในการใช้ความร้อนต่างกัน หากใช้ความร้อนไม่เหมาะสม จะทำให้รูปร่าง ลักษณะหรือรสชาติของอาหารผิดเพี้ยนไปได้ การประกอบอาหารไทยส่วนใหญ่จะบอกอุณหภูมิที่ใช้เป็นสามระดับ คือ ไฟอ่อน ไฟปานกลาง และไฟแรง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการหุงต้ม ควรถูกต้องหรือใกล้เคียงกับที่ตำรับกำหนดไว้ซึ่งจะมีผลให้ได้ลักษณะของอาหารใกล้เคียงกับตำรับในด้านความเปื่อยนุ่มและสีส้มของอาหาร

การพัฒนาด้านโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหาร

การพัฒนาคุณค่าทางโภชนาการเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและสีส้มของอาหาร เพื่อให้อาหารมีลักษณะ สีส้ม เนื้อสัมผัส กลิ่น และรส น่ารับประทานยิ่งขึ้น อีกทั้งทำให้อาหารมีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น และในการศึกษาการพัฒนาคุณค่าทางโภชนาการและการยอมรับข้าวพันดำรับใหม่ อําเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ใช้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางโภชนาการของศิริลักษณ์ สิ้นสวัสดิ์ (2533) มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อความสะดวกในการวางแผนและควบคุมแผนงานโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การคิดหรือสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Exploration หรือ Product Idea Generation) เป็นขั้นตอนการค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวความคิดผลิตภัณฑ์ โดยอาจมาจากวารสาร สิ่งพิมพ์ หรือการถามความเห็นของผู้เกี่ยวข้อง การค้นหรือสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องยึดเป้าหมาย "วัตถุประสงค์" ของการศึกษาเป็นหลัก

2. การกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์ (Screening) เป็นการนำความคิดผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาพิจารณาไตร่ตรองถึงความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์นั้น

3. การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ (Product Analysis) เป็นการคาดคะเนและวิเคราะห์ให้ละเอียดเกี่ยวกับความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์ ทั้งเรื่องค่าใช้จ่ายการผลิต และการมีรายรับจากการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นขึ้นมา ซึ่งเป็นการขยายความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โดยการวิเคราะห์อย่างละเอียด เพื่อสรุปข้อเสนอแนะของผลิตภัณฑ์ได้

4. การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนของการเปลี่ยนจากรูปแบบเดิมให้เป็นรูปแบบใหม่ที่ดียิ่งกว่าเดิม ซึ่งในการพัฒนาตำรับอาหาร (Formulation Development) เป็นขั้นตอนที่เริ่มนำเทคโนโลยีมาใช้ อาศัยวิธีการและเทคนิคหลายด้านมาประกอบกันเพื่อให้ได้ตำรับอาหารที่ดีที่สุด และได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ดังตัวอย่างการศึกษาของปิยะภรณ์ ม่วงประสิทธิ์ และคณะ (2544) สรุปการศึกษาการผลิตขนมจีนแปงหมักเพื่อปรับปรุงคุณภาพด้านอายุการเก็บรักษา โดยทำการศึกษาเกลือ 2 ชนิด คือ โซเดียมคลอไรด์และโซเดียมแลกเตต ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียและศึกษาชนิดของน้ำที่ใช้ในกระบวนการล้างเส้นขนมจีนเพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ น้ำคลอรีนและน้ำไอโซน ผลจากการศึกษาอิทธิพลร่วมกันระหว่างโซเดียมคลอไรด์ 3 ระดับ (5%, 7% และ 9%) และ โซเดียมแลกเตต 4 ระดับ (0%, 1%, 2% และ 3%) ต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มแลคติกและแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม พบว่า เมื่อใช้โซเดียมคลอไรด์ 5% เทียบกับใช้โซเดียมคลอไรด์ 5% ร่วมกับโซเดียมแลกเตต 2% สามารถลดเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดจาก $3.25 \log_{10}$ CFU/g เป็น $2.54 \log_{10}$ CFU/g แบคทีเรียกลุ่มแลคติกลดลงจาก $3.85 \log_{10}$ CFU/g เป็น $1.70 \log_{10}$ CFU/g ไม่พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ค่าความสว่าง (L^*) มีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณเกลือสูงขึ้นและค่า b^* มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อปริมาณเกลือสูงขึ้น ค่า a_w มีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณเกลือสูงขึ้น เมื่อทำการล้างเส้นขนมจีนด้วยน้ำประปาเทียบกับการล้างเส้นขนมจีนด้วยน้ำคลอรีนที่ความเข้มข้น 20, 30, 40, 50 และ 100 ppm พบว่า สามารถลดเชื้อจาก $3.85 \log_{10}$ CFU/g เป็น $3.25 \log_{10}$ CFU/g, $2.69 \log_{10}$ CFU/g, $2.52 \log_{10}$ CFU/g, $0.94 \log_{10}$ CFU/g และไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ ตามลำดับ แบคทีเรียกลุ่มแลคติกลดลงจาก $3.86 \log_{10}$ CFU/g เป็น $1.93 \log_{10}$ CFU/g, $1.00 \log_{10}$ CFU/g, $0.85 \log_{10}$ CFU/g, $0.85 \log_{10}$ CFU/g และ $0.85 \log_{10}$ CFU/g ตามลำดับ แต่มีข้อเสียคือทำให้เกิดกลิ่นตกค้างในผลิตภัณฑ์ เมื่อทำการล้างเส้นขนมจีนด้วยน้ำไอโซนโดยใช้เครื่อง Bright Zone 200 Ltd ที่สามารถผลิตไอโซนได้ 180 mg/hr ที่เวลา 0, 5, 10 และ 20 นาที พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดลดลงจาก $4.13 \log_{10}$ CFU/g เป็น $3.63 \log_{10}$ CFU/g, $2.98 \log_{10}$ CFU/g และ $2.84 \log_{10}$ CFU/g ตามลำดับ แบคทีเรียกลุ่มแลคติกลดลงจาก $1.86 \log_{10}$ CFU/g เป็น $1.58 \log_{10}$ CFU/g, $1.09 \log_{10}$ CFU/g และ $0.85 \log_{10}$ CFU/g ตามลำดับ และไม่พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม และสุชาติ สุกกระ (2541) สรุปการพัฒนาตำรับโดนัทเสริมใยอาหารจากเปลือกถั่วเหลืองและผลต่อการร่อนน้ำมันที่ใช้ทอด ผลประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยใช้คะแนนความชอบ 9 ระดับ พบว่า ผลิตภัณฑ์โดนัทได้รับการยอมรับว่ามีลักษณะและความชอบ

โดยรวมอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.40 (+, -) 1.30) และคะแนนความชอบทางด้านสี กลิ่น รูปร่าง และลักษณะสัมผัสอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อยถึงปานกลางเช่นกัน ส่วนผลิตภัณฑ์โค้นท์ยีสต์ พบว่า ได้รับการยอมรับว่ามีลักษณะและความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยและชอบปานกลาง (6.38 (+, -) 1.15) และคะแนนความชอบทางด้านสี กลิ่น รูปร่าง และลักษณะสัมผัส อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง นอกจากนั้นพบว่า การยอมรับของผู้บริโภคจะลดลงเมื่อระดับการทดแทนเพิ่มขึ้นทั้งในผลิตภัณฑ์โค้นท์ยีสต์และยีสต์แต่ไม่มีนัยสำคัญ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ขนมโค้นท์โยอาหารสูงทั้งสองชนิดมีปริมาณโยอาหารสูงกว่าตำรับต้นแบบทั้งสองตำรับ จากการศึกษาประสิทธิภาพในการลดการร่อนน้ำมันในขั้นตอนทอดโดยใช้ค่า Oil Uptake Ratio; U_r พบว่า เมื่อใช้เปลือกถั่วเหลืองทดแทนบางส่วนของแป้งสาลีในตำรับโค้นท์ยีสต์ไม่สามารถลดการร่อนน้ำมันลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ส่วนโค้นท์ยีสต์เมื่อใช้เปลือกถั่วเหลืองทดแทนบางส่วนของแป้งสาลี พบว่า ในตำรับโค้นท์ยีสต์โยอาหารสูงสามารถลดการร่อนน้ำมันลงได้ประมาณร้อยละ 5-23 นอกจากนั้นเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดการร่อนน้ำมันเมื่อใช้เปลือกถั่วเหลืองทดแทนในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ปริมาณการทดแทนมากขึ้น ประสิทธิภาพในการลดการร่อนน้ำมันจะเพิ่มสูงขึ้น ค่า U_r จะลดลง และธนพร มหาสุวรรณวงศ์ (2540) ได้ศึกษาการพัฒนาตำรับขนมปังเสริมโยอาหาร โดยใช้เปลือกถั่วเหลือง พบว่า ปริมาณที่สามารถทดแทนมากที่สุดคือ 15% โดยที่ขนมปังยังเป็นที่ยอมรับได้ จากการตรวจประเมินทางกายภาพของขนมปังที่มีเปลือกถั่วเหลืองขนาดใหญ่นขนาดกลาง และขนาดเล็กในปริมาณ 10-15% พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของเปลือกถั่วเหลือง ปริมาตรของขนมปังที่ได้จะลดลง และจากการทดสอบการยอมรับเบื้องต้น พบว่า ขนมปังเสริมโยอาหาร ผู้ทดสอบชิมจะชอบขนมปังเสริมโยอาหารที่มีระดับการแทนที่ของแป้งสาลีด้วยเปลือกถั่วเหลืองที่มีขนาดใหญ่นในระดับร้อยละ 10 แต่ในระดับร้อยละ 15 ในขนาดของเปลือกถั่วเหลืองเดียวกัน ขนมปังก็ยังคงมีคะแนนในช่วงที่ยอมรับ การเตรียมขนมปังเสริมโยอาหารโดยการเพิ่มปริมาณน้ำในตำรับ (5-10% ของน้ำหนักแป้ง) ทำให้ขนมปังที่ได้มีปริมาตรเพิ่มขึ้น แต่ไม่สามารถปรับปรุงให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสให้ดีขึ้นได้ การเติม shortening ลงในขั้นตอนการผสมแป้ง ทำให้ปริมาตรของขนมปังขยายขึ้น และทำให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสดีขึ้น ขณะที่ผลของการใช้ emulsifier ในตำรับของขนมปังเสริมโยอาหาร พบว่า SSL ในระดับร้อยละ 0.5-1.0 ทำให้ได้ขนมปังที่มีปริมาตรใหญ่กว่าการใช้ Lecithin ในระดับร้อยละ 0.5-1.0 นอกจากนี้การใช้ SSL ในระดับ

ร้อยละ 0.5 ยังได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด การทดสอบการยอมรับของขนมปังเสริมใยอาหารในแบบกระโหลกและแบบแซนวิช รสปกติ และรสช็อกโกแลต โดยมีการทดแทนบางส่วนของแป้งสาลีด้วยเปลือกถั่วเหลืองผงขนาดใหญ่ ผู้บริโภคทั่วไปให้การยอมรับขนมปังเสริมใยอาหารทุกตำรับมีปริมาณใยอาหารสูงกว่าขนมปังตำรับปกติ

5. การทดสอบ (Tasting) เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ตามเป้าหมายที่กำหนด ดังที่ ยุทธนา พิมลศิริผล และคณะ (2544) ได้ศึกษาผลของแป้งข้าวเจ้าผสมแป้งมันเทศต่อคุณภาพเส้นก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง โดยการนำแป้งมันเทศที่ผลิตจากมันเทศทั้งที่ไม่ผ่านการลวกและผ่านการลวกเป็นเวลา 1 นาที มาเติมในอัตราส่วนร้อยละ 10 และ 40 ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้าในการผลิตก๋วยเตี๋ยว พบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านความเหนียวนุ่มและความชอบรวมของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ใช้แป้งมันเทศที่ผลิตจากมันเทศที่ไม่ผ่านการลวกและผ่านการลวก ร้อยละ 40 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq .05$) แต่ไม่พบความแตกต่างของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ใช้แป้งมันเทศ ร้อยละ 10 และวันเพ็ญ เพชรสน (2541) สรุปข้อมูลการพัฒนาเสบียงพิเศษเพื่อการปฏิบัติการพิเศษของทหารไทย การศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาตำรับอาหารไทยเป็นอาหารคาว 21 ตำรับ ขนมหวาน 3 ตำรับ และข้าวสวยสำเร็จรูป โดยบรรจุในภาชนะบรรจุรีทอร์ทแพคเกจที่ฆ่าเชื้อภายใต้ความดัน ทำให้อาหารมีอายุการเก็บนานใกล้เคียงกับอาหารกระป๋องแต่มิ่้น้ำหนักเบากว่าอาหารทั้ง 25 ชนิด จะนำมาจัดเป็นชุดสำหรับ 1 มื้อได้ 1 สัปดาห์ อาหารแต่ละชุดประกอบด้วยอาหารจานเดียว หรือข้าวกับกับข้าว และขนมหวานในแต่ละมื้อจะให้พลังงานประมาณ 800 กิโลแคลอรี มีน้ำหนักประมาณ 390–475 กรัม และราคาของวัตถุดิบในการประกอบอาหารประมาณ 6.56-15.05 บาท ในการวิจัยได้คัดเลือกอาหาร 3 ชุด มาผลิตเพื่อทดสอบการยอมรับในกลุ่มเป้าหมาย การทดสอบได้ผลเป็นที่น่าพอใจ อาหารมีความเหมาะสม กำลังพลบางส่วนเสนอให้เพิ่มปริมาณอาหารอีกเล็กน้อย และควรผลิตเพื่อนำมาแจกจ่ายให้ทหารนำไปใช้ในระหว่างปฏิบัติการ

สารอาหารและตารางคุณค่าทางโภชนาการ

นิธิยา รัตนานพนธ์ และวิบูลย์ รัตนานพนธ์ (2537) ได้สรุปคำจำกัดของสารอาหารว่าเป็นส่วนประกอบที่มีอยู่ในอาหาร อาหารประกอบด้วยสารอาหารต่าง ๆ หลายชนิด ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน วิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ นอกจากนั้นในอาหารยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ คือ น้ำ กากอาหาร (Fiber) และสารที่ทำให้เกิดกลิ่นและสี ซึ่งไม่จัดว่าเป็นสารอาหาร

ส่วนตารางคุณค่าอาหาร (Food Composition Table) นั้น สิริพันธ์ จุลกรังคะ (2542) ให้คำอธิบายว่า เป็นตารางแสดงถึงปริมาณสารอาหารต่าง ๆ ที่มีในอาหารแต่ละชนิดในปริมาณและน้ำหนักที่แน่นอน คุณค่าทางโภชนาการเหล่านี้ถูกวิเคราะห์โดยทางเคมี แต่บางกรณีวิเคราะห์โดยชีววิธี (Bioassay) ซึ่งต้องใช้สัตว์ทดลอง เช่น คุณภาพของโปรตีน วิตามิน

คุณค่าที่แสดงในตารางนั้นเป็นค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ เพราะฉะนั้นคุณค่าที่แท้จริงอาจต่างไปจากค่าเฉลี่ยในตารางมากหรือน้อยได้ ตารางคุณค่าทางโภชนาการอาหารนี้มีประโยชน์คือใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพิจารณาจัดอาหารรับประทานให้มีประโยชน์หรือได้คุณค่าทางโภชนาการต่อร่างกายมากที่สุด ซึ่งในตารางดังกล่าวได้ให้รายละเอียดประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วน คือ

1. ส่วนประกอบหลัก (Proximate Composition) ได้แก่ พลังงาน โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต
2. แร่ธาตุแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก (Macro Elements) ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส และแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย (Micro Elements) ได้แก่ เหล็ก
3. วิตามินแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค ส่วนที่เหลือเป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ

นอกจากนี้ สิริพันธ์ จุลกรังคะ (2542) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับความสำคัญของสารอาหารเหล่านี้ต่อร่างกายไว้ ดังนี้

พลังงาน ช่วยให้ร่างกายมีความสามารถในการทำงาน ร่างกายต้องการพลังงานเพื่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เพื่อการเจริญเติบโตของทารกและเด็ก เพื่อการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและเพื่อรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ ร่างกายได้พลังงานจากการรับประทานอาหาร สารอาหารเมื่อถูกดูดซึมและเปลี่ยนแปลงไปตามขบวนการเมแทบอลิซึมจะทำให้เกิดพลังงานขึ้น สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน การวัดปริมาณพลังงานมีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีเท่ากับ 4.186 กิโลจูล (KJ) การกำหนดค่าความต้องการพลังงานของคนไทยได้แสดงไว้ทั้งสองแบบ พลังงานที่ร่างกายได้รับจากสารอาหารทั้งสามชนิดมีค่า ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต	1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรีหรือประมาณ 17 จูล
ไขมัน	1 กรัมให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรีหรือประมาณ 38 กิโลจูล
โปรตีน	1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรีหรือประมาณ 17 กิโลจูล

โปรตีน เป็นสารอาหารที่ร่างกายจำเป็นต้องได้รับอย่างเพียงพอทั้งคุณภาพและปริมาณ ความสำคัญของโปรตีนต่อร่างกาย คือ

1. สร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อต่าง ๆ ซึ่งไขมันและคาร์โบไฮเดรตไม่สามารถทำหน้าที่นี้ได้ เพราะไม่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ
2. สร้างโปรตีนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานต่าง ๆ ภายในร่างกาย เช่น น้ำย่อย ฮอร์โมน สารภูมิคุ้มกัน และโปรตีนชนิดต่าง ๆ ในร่างกาย
3. ช่วยรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย โปรตีนในเลือดมีส่วนช่วยควบคุมการแลกเปลี่ยนหรือการเคลื่อนที่ของของเหลวระหว่างเลือดกับเซลล์
4. รักษาความสมดุล ความเป็นกรด เป็นด่าง ของร่างกาย เนื่องจากโปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนและในตัวกรดอะมิโนมีหน่วยเป็นคาร์บอกซิล ซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรดและหน่วยอะมิโน มีฤทธิ์เป็นด่าง โปรตีนจึงมีคุณสมบัติรักษากรดด่างของร่างกาย
5. ให้พลังงาน ถ้าร่างกายได้รับพลังงานจากอาหาร คาร์โบไฮเดรต และไขมันไม่พอ
6. ช่วยกำจัดสารพิษบางอย่าง เช่น ถ้าร่างกายได้รับกรดเบนโซอิกที่ใช้เป็นสารกันบูด ในอาหารกระป๋อง ตับจะทำลายโดยการนำมารวมกับไกลซีนให้กลายเป็นกรดฮิพิวริก ที่กำจัดออกจากร่างกายทางปัสสาวะ

ไขมัน มีความสำคัญต่อร่างกาย ดังนี้

1. ให้พลังงานแก่ร่างกายได้มากกว่าสารอาหารชนิดอื่น ไขมันบริสุทธิ์ทุกชนิดให้พลังงานเท่ากันไม่ว่าจะเป็นไขมันจากพืชหรือสัตว์ คือ ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรีต่อกรัม
2. ช่วยในการละลายและการดูดซึมวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค
3. เป็นส่วนประกอบของเซลล์สมองทุกชนิด
4. เป็นส่วนประกอบของอวัยวะบางอย่าง เป็นส่วนประกอบในเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ และเนื้อเยื่อสมอง
5. ให้กรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ กรดลิโนเลอิก ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้ผิวหนังเกิดการอักเสบและมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของทารก นอกจากนี้กรดไขมันจำเป็นยังช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือดด้วย
6. липิดบางชนิดช่วยในการย่อยและการดูดซึมไขมันด้วย

7. ไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกายป้องกันการกระทบกระเทือนของอวัยวะภายใน
8. ไขมันที่อยู่ใต้ผิวหนังช่วยป้องกันการสูญเสียความร้อนจากร่างกาย
9. ช่วยสงวนโปรตีนให้แก่ร่างกาย เช่นเดียวกับคาร์โบไฮเดรต
10. ไขมันในอาหารช่วยให้อาหารรสชาติและนุ่มขึ้น และยังช่วยให้ผู้บริโภครู้สึกอิ่มนาน เพราะไขมันย่อยได้ช้ากว่าโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต

11. เป็นตัวหล่อลื่นช่วยในการขยับถ่าย

ปริมาณไขมันที่ร่างกายควรได้รับในแต่ละวันคิดเทียบกับปริมาณพลังงานที่ได้รับทั้งหมดควรได้รับจากไขมันประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมด สำหรับคนที่ใช้แรงงานมากควรเพิ่มขึ้นเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ และควรมีกรดไขมันอิ่มตัว 1-4 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมด ถ้าได้รับอาหารที่มีไขมันต่ำ จะทำให้ร่างกายได้พลังงานไม่เพียงพอและยังจะทำให้เกิดภาวะการขาดวิตามินที่ละลายในไขมันด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิตามินเอ (นิธิยา รัตนาปนนท์ และวิบูลย์ รัตนาปนนท์, 2537)

คาร์โบไฮเดรต มีความสำคัญต่อร่างกาย ดังนี้

1. เป็นอาหารที่สำคัญที่สุดในการให้พลังงานแก่ร่างกาย คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี เซลล์ของสมองและเนื้อเยื่อประสาทใช้น้ำตาลกลูโคสในการให้พลังงานเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ถ้าระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดต่ำกว่าปกติจะทำให้เซลล์สมองขาดน้ำตาลกลูโคส และทำให้เกิดอาการหมดสติได้
2. คาร์โบไฮเดรตบางชนิด เช่น กาแลคโตส เป็นส่วนประกอบในเนื้อเยื่อประสาท ส่วนเพนโตสเป็นส่วนประกอบของกรดนิวคลีอิก นอกจากนั้นระหว่างการให้นมบุตรจะมีการสร้างน้ำตาลแลคโตสขึ้นในต่อมเต้านมเป็นส่วนประกอบของเต้านม
3. ช่วยในการขับสารพิษจากร่างกาย โดยน้ำตาลกลูโคสจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดกลูโคโรนิกเพื่อให้รวมกับสารพิษ ทำให้สารพิษละลายได้ดีในน้ำและถูกขับออกทางปัสสาวะได้ง่าย
4. ช่วยสงวนโปรตีน ทำให้ร่างกายนำโปรตีนไปใช้ในทางที่เป็นประโยชน์มากที่สุด ถ้าร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรตและไขมันไม่เพียงพอกับความต้องการร่างกายจะทำปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนกับโปรตีนให้เป็นพลังงาน
5. น้ำตาลกลูโคสสามารถใช้สังเคราะห์กรดอะมิโนบางชนิดได้

6. ช่วยให้ปฏิกิริยาการใช้ไขมันเป็นไปตามปกติ การใช้ไขมันในร่างกายจะไม่สมบูรณ์ถ้ามีคาร์โบไฮเดรตไม่เพียงพอ และร่างกายจะเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตที่เหลือใช้เก็บสะสมไว้ในรูปของไขมัน ร่างกายจำเป็นต้องได้รับคาร์โบไฮเดรตอยู่เป็นประจำ ทั้งนี้เพราะร่างกายต้องใช้พลังงานอยู่เป็นประจำในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายตลอดเวลาจากข้อเสนอแนะการบริโภคของชาวอเมริกัน แนะนำว่าควรบริโภคแป้ง โยอาหารให้พอเพียงและหลีกเลี่ยงการบริโภคน้ำตาลที่มากร้อยละ 58 ของปริมาณพลังงานที่ได้รับใน 1 วัน ควรมาจากคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 10 ของปริมาณพลังงานนี้มาจากน้ำตาล และที่เหลือมาจากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ได้มีการศึกษาพบว่า วิธีการทำขนมปังโดยใช้แป้งข้าวเจ้าแทนแป้งสาลี โดยใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนในระดับ 10-90% พบว่า ในกรณีใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนในระดับต่ำ (< 30%) ไม่พบความแตกต่างระหว่างการใช้แป้งสาลีและแป้งข้าวเจ้า และจากการทดสอบการยอมรับ พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับขนมปังตำรับใหม่ในระดับปานกลางถึงระดับสูง ในการที่จะใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนแป้งสาลีสูงถึง 50% (ปริศนา สุวรรณพร. 2545)

โยอาหาร เป็นส่วนของพืชที่ถูกทำลายด้วยกรด และไม่สามารถถูกย่อยด้วยเอนไซม์ใด ๆ ในระบบย่อยอาหาร กากอาหาร หรือเส้นโยอาหาร พบมากในผัก ผลไม้และเมล็ดธัญพืช มีความสำคัญต่อร่างกาย คือ

กากอาหารหรือโยอาหารนี้มีความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลกลูโคส และระดับของโคเลสเตอรอลในเลือด อาหารที่มีกากอาหารสูงจะชะลอการดูดซึมน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือด และจะเคลื่อนย้ายผ่านระบบทางเดินอาหารได้รวดเร็ว ทำให้ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดสูงขึ้นอย่างช้า ๆ ซึ่งเป็นผลดีต่อคนที่เป็นโรคเบาหวาน ทำให้ร่างกายสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ กากอาหารยังรวมตัวกับน้ำดีที่ร่างกายหลั่งออกมา ช่วยในการย่อยและดูดซึมไขมัน ทำให้น้ำดีไม่มีโอกาสถูกดูดซึมกลับเข้าสู่ร่างกายได้อีก น้ำดีจึงถูกสร้างขึ้นใหม่ที่ตับเป็นการใช้โคเลสเตอรอลในร่างกายมากขึ้น ทำให้สะสมในร่างกายน้อยลง (นิธิยา รัตนาปนนท์ และวิบูลย์ รัตนาปนนท์. 2537) ได้มีการศึกษาของเพลินใจ ตั้งคณะกุล และคณะ (2538) พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขนมปังและคุกกี้ที่ผสมโยอาหารสูง โดยได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขนมปัง (Soft Bum) จากแป้งสาลีที่ผสมวัตถุดิบอื่น เป็นแหล่งของโยอาหาร คือ ถั่วแดงหลวง รำ กากถั่วเหลือง และงาขาว ในปริมาณร้อยละ 10-30 โดยน้ำหนักแป้ง และคุกกี้เนยจากแป้งสาลีที่ผสมกากมะพร้าว ผสมกากถั่วเหลือง เห็ดหูหนู วิทเจอร์ม (Wheat Germ) และเมล็ดทานตะวัน

ในปริมาณร้อยละ 20-70 โดยน้ำหนักแป้งสาลี พบว่า ขนมปังที่ผสมแหล่งของใยอาหารจะมี ปริมาตรลดลง มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะขนมปังผสมกากถั่วเหลืองจะมีปริมาตร โดยเฉลี่ย น้อยที่สุด ความหนาแน่นมากที่สุด การดูดซับน้ำ (Water Absorption Index, WAI) สูงขึ้นขณะที่ ขนมปังชนิดอื่น ๆ มีคือ WAI ต่ำกว่าขนมปังตำรับปกติ จากการวัดเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Instron พบว่า ขนมปังที่ผสมวัตถุดิบอันเป็นแหล่งของใยอาหารจะมีความแข็ง (Hardness) มากขึ้นและ ความยืดหยุ่น (Springiness) ความหนาแน่นจะลดลง การขยายตัวของคูกก็เพิ่มขึ้นมากกว่าตำรับ ปกติ ยกเว้นคูกก็ผสมกากมะพร้าว และคูกก็ผสมกากเปลือกถั่วเหลืองมีการขยายตัวลดลง ค่า WAI ของคูกก็ทุกชนิดเพิ่มมากกว่าคูกก็ตำรับปกติ ความแข็งของคูกก็ที่วัดโดยเครื่อง Instron จะลดลง ผลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ที่ผสมแหล่งของใยอาหารในปริมาณที่ได้รับ คณะกรรมการยอมรับอยู่ในเกณฑ์ขอบปานกลาง จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่าปริมาณใยอาหารในขนมปังมีค่าระหว่าง 7.4-13.4 กรัม ต่อ 100 กรัม และคูกก็มีปริมาณ ใยอาหารอยู่ระหว่าง 7.76-20.82 กรัมต่อ 100 กรัม ในขณะที่ขนมปังตำรับปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.06 กรัมต่อ 100 กรัม และคูกก็ตำรับปกติมีค่าเท่ากับ 2.70 กรัมต่อ 100 กรัม

แคลเซียม แร่ธาตุประเภทแคลเซียม นอกจากจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกระดูกและ ฟันแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ยังช่วยควบคุมการเต้นของหัวใจและปรับแรงดันเลือดในเส้นโลหิต ให้อยู่ในระดับที่คงที่ นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นต่อการควบคุมระบบประสาท หน่วยการบริโภค แคลเซียมในวัยผู้ใหญ่อย่างน้อย 1,000 มิลลิกรัมต่อวันสตรีหลังมีประจำเดือนควรได้รับ 1,500 มิลลิกรัมต่อวัน แคลเซียมพบมากในอาหารประเภทนมและผลิตภัณฑ์นม เช่น เนยแข็ง โยเกิร์ต เครื่องดื่มนมผสมถั่วเหลือง น้ำส้มคั้น ข้าวกล้อง ธัญพืช ผู้คนส่วนใหญ่คิดว่าบริโภคนมวันละ 1-2 แก้วจะได้รับแคลเซียมเพียงพอแล้ว ที่จริงแล้วนม 1 แก้ว (น้ำนมสด 1 แก้วขนาด 8 ออนซ์) จะมีแคลเซียมประมาณ 288 มิลลิกรัม (Aviol L.V., 1993) การรักษาปริมาณแคลเซียมในร่างกาย ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกายนั้นจะต้องสร้างวินัย นิสัยการบริโภค ให้เลือกบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงสม่ำเสมอ นอกจากนี้แคลเซียมยังพบมากในผักสีเขียวเข้ม และเมล็ดถั่วชนิดแห้งต่าง ๆ ในกรณีที่จะต้องใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีแคลเซียมชนิดเม็ด จะต้อง พิจารณาปริมาณแคลเซียมที่เหมาะสมในรูปของ "Available Calcium" ถ้าสงสัยก็ให้ปรึกษาเภสัชกร หรือแพทย์

ฟอสฟอรัส เป็นแร่ธาตุที่มีมากเป็นอันดับสองในร่างกาย ร้อยละ 80 ของฟอสฟอรัสในร่างกายพบได้ในกระดูก ร้อยละ 20 กระจายอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อและเยื่อเซลล์ของกล้ามเนื้อ ผิวหนังและเนื้อเยื่อประสาทฟอสฟอรัสทำงานร่วมกับแคลเซียมในสัดส่วนแคลเซียมต่อฟอสฟอรัสเท่ากับสองต่อหนึ่ง จำเป็นสำหรับกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมันและโปรตีน เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย และจำเป็นสำหรับการทำงานของไตและส่งแรงกระตุ้นของประสาท (สิริพันธ์ จุลรังษะ, 2542)

เหล็ก ทำหน้าที่หลักคือรวมกับโปรตีนและทองแดงเพื่อสร้างเฮโมโกลบินซึ่งเป็นสารที่ให้สีของเม็ดเลือดแดง เฮโมโกลบินจะเป็นตัวที่ส่งออกซิเจนในเลือดจากปอดไปยังอวัยวะต่าง ๆ ซึ่งต้องการออกซิเจนเพื่อที่จะได้ทำหน้าที่ได้ตามปกติ และเป็นส่วนประกอบของโปรตีนและน้ำย่อยหลายอย่าง (สิริพันธ์ จุลรังษะ, 2542)

วิตามินเอ เป็นวิตามินที่ละลายในไขมันมีอยู่ในอาหาร 2 รูป คือ กลุ่มเรตินอยด์ (มาจากสัตว์) และกลุ่มแคโรทีนอยด์ (มาจากพืช) สารเรตินอยด์มีความสำคัญต่อการพัฒนาของเซลล์เยื่อผิว รวมทั้งความสามารถในการเพิ่มภูมิต้านทานซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการต่อสู้กับโรคมะเร็ง เบต้าแคโรทีนสามารถป้องกันโรคมะเร็งเช่นกัน การรับประทานอาหารที่มีวิตามินเอช่วยลดความเสี่ยงของมะเร็งในปอด (สมใจ วิชัยดิษฐ, 2540)

วิตามินอี มีคุณสมบัติต่อต้านออกซิเดชันป้องกันไม่ให้เกิดอนุมูลอิสระในอาหารและในเซลล์สิ่งมีชีวิต คุณสมบัตินี้จึงมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ช่วยลดโคเลสเตอรอลในเลือด ช่วยลดความเสี่ยงจากการเป็นโรคหัวใจ และช่วยทำลายฤทธิ์ของสารก่อมะเร็ง (ทิพย์รัตน์ มณีเลิศ, 2543)

วิตามินบีหนึ่งหรือไนอะซิน มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกายช่วยในการเผาผลาญสารอาหารหรือเป็นส่วนประกอบของโคเอนไซม์ที่ใช้ในปฏิกิริยาการเผาผลาญอาหารของสารคาร์โบไฮเดรต ดังนั้นถ้าใช้พลังงานมากหรือกินอาหารคาร์โบไฮเดรตมาก จะต้องการวิตามินบีหนึ่งมาก เพราะมีส่วนสำคัญต่อระบบประสาท สมอง ช่วยในการทำงานของระบบทางเดินอาหาร การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการผลิตน้ำนม (นิธิยา รัตนาปนนท์ และวิบูลย์ รัตนาปนนท์, 2537)

วิตามินบีสอง มีความสำคัญต่อร่างกายคือ รูปแบบของวิตามินบีสองหรือไรโบฟลาวิน (Riboflavin) โดยทำหน้าที่เป็นโคเอนไซม์ของปฏิกิริยาหลายชนิด จำเป็นสำหรับสุขภาพของผิวหนังและระบบประสาท ช่วยบำรุงสายตา และช่วยให้ผนังเม็ดเลือดแดงคงสภาพอยู่ได้ (นิธิยา รัตนาปนนท์ และวิบูลย์ รัตนาปนนท์, 2537)

ไนอะซิน มีความสำคัญต่อร่างกาย ดังนี้

1. เป็นส่วนประกอบของโคเอนไซม์ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาหลายอย่างในร่างกาย
2. ช่วยบำรุงสมองและประสาท
3. ช่วยรักษาคุณภาพของผิวหนัง ลื่น และเนื้อเยื่อของระบบย่อยอาหาร
4. สำหรับการสังเคราะห์ฮอร์โมนเพศ
5. ช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือด

วิตามินซี วิตามินซีเป็นวิตามินที่รู้จักกันดี วิตามินซีเป็นสารช่วยกำจัดอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ช่วยสร้างสาร Collagen ซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างส่วนที่สึกหรอของอวัยวะไม่ว่าเป็นกระดูก ฟัน หรือเม็ดเลือด ถ้าร่างกายขาดวิตามินซีมักจะมีอาการหนาวสั่นได้ง่ายเมื่อกระทบความเย็น วิตามินซียังช่วยป้องกัน โรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคต้อกระจก (Cataract)

ฟักทอง เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบเขตร้อนในอเมริกากลาง และสามารถปลูกได้ในทุกพื้นที่ของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นดินร่วนปนทรายและมีน้ำเพียงพอ ฟักทองจะเจริญเติบโตได้เร็ว ฟักทองมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษหลายชื่อคือ Squash หรือ Acorn Squash และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Cucurbita Mosehata Decne เป็นพืชที่มีอายุปีเดียว

การปลูกฟักทองนั้นอาจจะปล่อยให้เลื้อยไปเอง หรือทำร้านให้เกาะก็ได้ ถ้าปลูกเพื่อเก็บลูกอ่อนจะใช้เวลาเดือนครึ่งถึงสองเดือน แต่ถ้าต้องการเก็บผลแก่จะใช้เวลา 4-5 เดือน ฟักทองที่ได้ชื่อว่าเนื้อดีจะต้องแก่จัดเปลือกแข็ง ผลกลมเป็น ผิวรอบ ๆ จะเว้าเป็นพู และเมื่อผ่าดูจะเห็นว่ามียางใส ๆ ซึมตามรอยที่ผ่า เนื้อจะมีสีเหลืองสดเนียนละเอียดและแน่น

ฟักทองได้ชื่อว่าเป็นยอดอาหารประเภทผัก ทั้งนี้เพราะส่วนต่าง ๆ ของฟักทองสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่างทั้งคาวและหวาน ซึ่งแต่ละส่วนนั้นต่างก็ให้คุณค่าอาหารที่แตกต่างกัน (ดังตาราง 2.1) เช่น ยอดอ่อน ใบอ่อน ดอก และผลอ่อนของฟักทองสามารถนำมาทำแกงส้ม แกงเลียง ต้มจืดน้ำพริก หรือผัดน้ำมันก็ได้ ส่วนเนื้อฟักทองแก่นั้นนอกจากจะนำมาทำอาหารคาวและอาหารหวานที่เรารู้จักกันคือ แกงเผ็ด แกงป่า ผัดใส่ไข่ ฟักทองแกงบวด ฟักทองเชื่อม ฟักทองกวน และฟักทองสังขยา แล้วยังสามารถนำไปผสมเป็นส่วนประกอบในการเพิ่มสีสรรให้แก่อาหารหลายชนิด เช่น ขนมบัวลอย ขนมเทียน

นอกจากส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวของฟักทองจะสามารถนำมาประกอบอาหารได้ดังกล่าวข้างต้นแล้ว เมล็ดฟักทองก็สามารถนำมาทำเป็นของว่างได้ โดยการตาก อบแห้งหรือคั่วให้สุกผสมเกลือเล็กน้อย และตามตำราอาหารที่เป็นยาได้ระบุไว้ว่าเมล็ดฟักทองยังสามารถใช้เพื่อขับถ่ายพยาธิได้อีกด้วย (ประหยัด สายวิเชียร, 2537)

สินีนาด สระตันดี และคณะ (อ้างใน ประหยัด สายวิเชียร, 2537) ได้ศึกษากระบวนการผลิตฟักทองและการนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งการทำฟักทองผงใช้วิธีการตากแห้ง อบ และใช้ Drum Dryer ผลปรากฏว่าวิธีที่เหมาะสม ถูกอนามัยและสามารถรักษาคุณค่าทางอาหาร ได้แก่ วิธีการอบแห้งและการใช้ Drum Dryer ส่วนการทำแห้งด้วยวิธีการตากแห้งนั้น ผู้วิจัยพบว่าให้ผลไม่สม่ำเสมอ เบต้าแคโรทีนถูกทำลายไปมาก และยังมีเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อราขึ้นอีกด้วย จึงไม่แนะนำให้ใช้วิธีการตากแห้ง การแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรด้วยวิธีการตากแห้ง หรือการทำให้เป็นผงนั้น จะช่วยเพิ่มความสะอาดประหยัดเวลา สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานไม่เปลืองเนื้อที่โดยเฉพาะเมื่ออยู่ในลักษณะเป็นผงแล้วจะสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายชนิดและคณะผู้วิจัยคาดหวังว่าการทำฟักทองผงจะสามารถพัฒนาให้เป็นการทำในรูปอุตสาหกรรมได้ต่อไป

ตาราง 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของพืชของในสวนที่รับประทานได้ 100 กรัม

รายการ	ความชื้น (กรัม)	พลังงาน (Kcal)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	แคลเซียม (มก.)	ฟอสฟอรัส (มก.)	วิตามิน					
								A (มก.)	B ₁ (มก.)	B ₂ (มก.) ²	Niacin (มก.)	C (มก.)	
ดอก	94.8	15	0.2	2.9	1.3	88	40	3.1	233	0.05	0.08	0.8	27
ยอดอ่อนใบอ่อน	89.0	16	0.9	5.8	2.8	96	82	1.7	2433	0.18	0.18	1.1	17
เนื้อ	85.2	124	0.2	12.5	1.4	27	43	0.6	2458	0.06	0.06	10.0	14
เนื้อที่เปลือก	85.8	43	0.2	8.5	1.9	21	17	4.9	3266	0.05	0.05	1.1	52
เมล็ดแห้ง	3.7	542	40.4	25.1	29.4	33	714	9.9	392	0.14	0.14	3.2	0
เมล็ดแห้งใส่เกลือ	3.5	569	50.4	15.5	24.2	42	242	9.8	933	0.27	0.24	43.0	-

ประสิทธิ์ สาวิเชียร (2537, หน้า 6)

ถั่วเขียว สามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย ภาคเหนือ แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ เพชรบูรณ์ สุโขทัย อุตรดิตถ์ ภาคกลางปลูกมากที่ลพบุรี สิงห์บุรี พระนครศรีอยุธยา ภาคตะวันออก เชียงเหนือ ปลูกมากที่นครราชสีมา ชัยภูมิ และภาคใต้ปลูกมากที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ถั่วเขียว ปลูกได้ตลอดทั้งปี ถั่วเขียวมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีโปรตีนสูง ถั่วเขียวเป็นพืช ที่มีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสำหรับนำมาเป็นอาหารของมนุษย์มาก นอกจากนั้นสารอาหารใน ถั่วเขียวยังมีอีกมาก เช่น ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหาร แคลเซียม วิตามินต่าง ๆ เป็นต้นว่า แคลเซียม ฟอสฟอรัส รวมทั้งโซเดียม วิตามินบี 1 หรือไทอามิน วิตามินบี 2 หรือไรโบฟลาวิน และ ไนอะซิน (Prapasri Pawastuen and other, 1999) ตามตาราง 2.2

ตาราง 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเขียวในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

ความชื้น (กรัม)	พลังงาน (Kcal)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ใยอาหาร (กรัม)	ฟอสฟอรัส (มก.)	แคลเซียม (มก.)	โซเดียม (มก.)	วิตามิน		
									B ₁ (มก.)	B ₂ (มก.) ²	ไนอะซิน (มก.)
10.2	351	1.5	62.7	21.7	26.1	3.9	76	64	0.80	0.20	2.6

Prapasri Pawastuen and other (1999, p .5)