บทที่ 2
เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด

น้ำสลัดเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water emulsion, O/W) คือ ได้จากการผสมน้ำมันพืชหรือไขมันพืชกับไข่แดงให้เป็นเนื้อเดียวกันหรือเกิดอิมัลชัน (emulsion) ปรุงแต่งรสด้วยน้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู และส่วนประกอบอื่นๆ ที่ใช้ปรุงแต่งรสอาหาร โดยมีน้ำที่ได้จากน้ำส้มสายชู และไข่เป็นเป็นตัวกลาง (continous phase) ให้เกิดการกระจายตัวของเม็ดน้ำมันขนาดเล็ก (dispersed phase) (McClements *et al* , 1999) การกระจายตัวของน้ำมันและของเหลวคงตัวได้นานมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิที่ใช้เก็บผลิตภัณฑ์ ความเข้มข้นของสารช่วยกระจาย ความเป็นกรด-ด่าง ประจุบนอนุภาคน้ำมัน ปริมาณสารแขวนลอย และสารที่มีลักษณะเป็นผง เช่น แป้ง และเครื่องเทศต่างๆ ที่ผสมอยู่ในน้ำสลัด เป็นต้น (ศิริลักษณ์, 2525) นิยมนำน้ำสลัดมารับประทานร่วมกับสลัด และอาหารอื่นๆ เพื่อเพิ่มความอร่อยและความชอบ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมายองเนสและสลัดครีม, 2540) น้ำสลัดสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบตัก (spoonable) และแบบเท (pourable) ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบและลักษณะทางรีโอโลยี โดยน้ำสลัดแบบตักมีปริมาณไขมันสูง และมีพฤติกรรมคล้ายพลาสติกมากกว่าจึงต้องตักออกจากบรรจุภัณฑ์ เช่น สลัดครีมชนิดต่าง ๆ สำหรับน้ำสลัดแบบเท มีปริมาณไขมันต่ำกว่า และไหลได้เมื่อเทออกจากบรรจุภัณฑ์ เช่น น้ำสลัดน้ำใส (Allen *et al*, 1982)

น้ำสลัดที่ดีควรมีความคงตัวของอิมัลชันสูง คือ การที่อิมัลชันรักษาสภาพการกระจายตัวของส่วนกระจายตัวในส่วนต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานาน สำหรับการสูญเสียความเสถียรของอิมัลชัน เกิดจาก 2 สาเหตุ คือ จากแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งจะทำให้อิมัลชันเกิดการตกตะกอน (sedimentation) หรือเกิดการลอยตัว (creaming) นอกจากนี้ยังเกิดได้จากการที่เม็ดน้ำมันเคลื่อนที่เข้าใกล้กันมาก จนทำให้เกิดการเกาะกลุ่ม (flocculation) หรือการรวมตัว (coalescence) กันได้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการกระจายตัว สำหรับอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ สามารถทำให้คงตัวอยู่ได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง (นิธิยา, 2545; McClements *et al* , 1999) ดังนี้

1) ทำให้มีชั้นของประจุไฟฟ้าอยู่ที่ผิวของอนุภาคน้ำมันในอาหารที่เป็นอิมัลชัน ประจุไฟฟ้าเหล่านี้มักเกิดขึ้นจากการดูดซับเอาสารอิมัลซิไฟเออร์ไว้ที่ผิว

2) ทำให้เกิดฟิล์มของโปรตีนหรือสารลดแรงตึงผิวรอบ ๆ หยดน้ำมัน ฟิล์มเหล่านี้จะมีผลดีต่อหยดน้ำมันทำให้อิมัลชันคงตัว

3) ทำให้มีความหนืดเพิ่มขึ้น โดยเติมกัมหรือสารเพิ่มความหนืด (thickener) ลงในอิมัลชัน ความหนืดที่เพิ่มขึ้นทำให้อนุภาคคอลลอยด์เคลื่อนตัวได้ช้าลง มี Brownian movement ลดลง ทำให้อนุภาคคอลลอยด์มีโอกาสที่จะรวมตัวและแยกชั้นลดลง อิมัลชันจึงคงตัวดีขึ้น

น้ำสลัดคล้ายกับมายองเนส เป็นอิมัลชันของน้ำมันในน้ำส้มสายชู โดยมีไข่แดงเป็นอิมัลซิไฟเออร์ และมีส่วนประกอบคล้ายกัน ได้แก่ มีน้ำมัน ไข่ น้ำส้มสายชูหรือน้ำมะนาว เกลือ สารให้ความหวาน เครื่องเทศ (ยกเว้นแซฟฟรอนหรือขมิ้น) กลิ่นรสธรรมชาติ Ethylene-diamine-tetra-acetic acid (EDTA) กรดมะนาว หรือกรดมาลิค สารยับยั้งการเกิดผลึก และผงชูรส แต่ไม่มีการกำหนดปริมาณของกรดในน้ำส้มสายชู หรือน้ำมะนาว อาจใส่สารให้ความคงตัว (stabilizer) และสารให้ความหนืด (thickener) เช่น กัม เป็นต้น

2.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำสลัดชนิดข้น

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำสลัดชนิดข้น ประกอบด้วย น้ำมันถั่วเหลือง น้ำส้มสายชูมัสตาร์ด น้ำคั้นใบเตย นมยูเอชทีพร่องมันเนย เกลือป่น และพริกไทย นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมของสารละลายสตาร์ชดัดแปร เพื่อใช้เป็นสารทดแทนไขมัน (fat substitute) และสารเพิ่มความข้นหนืด รวมทั้งเต้าหู้ถั่วเหลืองชนิดอ่อนเพื่อใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์

1) น้ำมัน เป็นส่วนผสมที่ทำให้น้ำสลัดข้นหนืด และให้ความรู้สึกในปากที่เป็นลักษณะเฉพาะของน้ำสลัด น้ำมันที่เหมาะสำหรับใช้ในการผลิตน้ำสลัด ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดฝ้าย น้ำมันเมล็ดทานตะวัน และน้ำมันข้าวโพดหรือน้ำมันดังกล่าวผสมกัน น้ำมันที่ใช้ควรผ่านกระบวนการ winterization เสียก่อนเพื่อแยกเอาไขมันที่มีจุดหลอมเหลวสูงออกไปจากน้ำมัน ส่วนที่เหลือจะเป็นน้ำมันที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ เมื่อเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4-10 °ซ จึงสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ในตู้เย็นได้ และยังทำให้อิมัลชันมีความคงตัวดีถึงแม้จะมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงขณะนำออกมาใช้งาน (นิธิยา, 2548)

2) น้ำส้มสายชู นอกจากให้กลิ่นรสแล้ว ยังป้องกันการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ น้ำส้มสายชูมี 2 ชนิด ได้แก่ น้ำส้มสายชูหมัก ที่ได้จากการหมักธัญพืช ผลไม้ หรือน้ำตาล ด้วยส่าหรือยีสต์เพื่อให้ได้แอลกอฮอล์ แล้วหมักต่อด้วยเชื้อน้ำส้มสายชู ซึ่งจัดเป็นน้ำส้มสายชูที่มีกลิ่นหอมและรสชาติดี มีสีต่างกันตามสีของวัตถุดิบ กลิ่นหอมของน้ำส้มสายชูหมักนี้ได้จากสารบางชนิดที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมัก และกลิ่นรสจะดียิ่งขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน ๆ ส่วนน้ำส้มสายชูกลั่น ได้จากการนำน้ำสุราขาวเจือจางหรือแอลกอฮอล์เจือจางมาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชู โดยมีการเติมเกลือแร่และอาหารเสริมที่จำเป็นต่อการเจริญของเชื้อน้ำส้มสายชู น้ำส้มสายชูกลั่นนอกจากจะได้จากกรรมวิธีข้างต้นแล้ว ยังได้จากการนำน้ำส้มสายชูหมักมากลั่นอีกครั้งหนึ่งทำให้น้ำส้มสายชูกลั่นที่ได้มีลักษณะใส ไม่มีสี และขาดกลิ่นรสบางอย่างที่พบใน

น้ำส้มสายชูหมัก (จิราภรณ์ และคณะ, 2529) ดังนั้นน้ำสลัดทั่วไปจึงนิยมใช้น้ำส้มสายชูกลั่น เนื่องจากมีราคาถูกกว่า ปริมาณที่ใช้จะอยู่ในช่วงร้อยละ 4.5-10.0 การเติมในปริมาณไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 จะทำให้เชื้อซาโมเนลลาที่ปนเปื้อนมาต้านทานความร้อนได้น้อยลง แต่จะทำให้คุณสมบัติด้านอิมัลซิไฟเออร์ของไข่แดงลดลงในระหว่างการฆ่าเชื้อ (ศิวาพร, 2535)

3) เต้าหู้ถั่วเหลือง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากของเหลว ซึ่งสกัดได้จากการบดถั่วเหลืองกับน้ำ อาจเติมไข่หรือสารอาหารอื่นๆ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ลักษณะทั่วไปของเต้าหู้ถั่วเหลือง คือมีสีขาวนวลถึงเหลืองนวลตามธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ หรือส่วนประกอบที่ใช้ทำ และไม่มีสีคล้ำ มีกลิ่นรสตามธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ ปราศจากกลิ่นรสอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นเน่าเสีย รสเฝื่อน รสขม รสเปรี้ยว เป็นต้น ลักษณะเนื้อสัมผัสไม่แข็งหรือเหลวเกินไป เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น และไม่มีฟองอากาศ ต้องปราศจากสิ่งแปลกปลอม เช่น เส้นผม ฝุ่น ผง ชิ้นส่วนของแมลง สิ่งอื่นที่ไม่พึงประสงค์ โปรตีน ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ความเป็นกรด-เบส ต้องอยู่ในช่วง 5.5- 6.0 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเต้าหู้หลอด มอก.1004, 2533) เต้าหู้มีโปรตีนสูง คุณภาพดี และย่อยง่าย เมื่อเทียบน้ำหนักกรัมต่อกรัม เต้าหู้มีสัดส่วนปริมาณโปรตีน (ร้อยละ 11) ใกล้เคียงกับไข่ (ร้อยละ13) ในแง่คุณภาพโปรตีน เมื่อดูจากปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น และความง่ายในการย่อย แม้โปรตีนจากเต้าหู้จะมีคุณภาพไม่ดีเท่าไข่ นมวัว และปลา แต่ก็อยู่ในระดับใกล้เคียงกับเนื้อไก่ และเนื้อวัว เนื่องจากเต้าหู้เป็นของแข็งกึ่งเหลว จึงมีปัญหาในการขนส่ง หากต้องการเก็บเต้าหู้ไว้ได้นานๆ ต้องเก็บที่อุณหภูมิต่ำ

4) สตาร์ชดัดแปร เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแป้งธรรมชาติ (native starch) เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด แป้งมันฝรั่ง หรือแป้งสาลี มาเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี หรือฟิสิกส์โดยใช้เอนไซม์ หรือสารเคมีชนิดต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้อุตสาหกรรมอาหาร เมื่อปริมาณไขมันในน้ำสลัดลดลง ทำให้เกิดสัดส่วนของน้ำหรือตัวกลางภายในน้ำสลัดเพิ่มขึ้น จำนวนหยดน้ำมันจะลดลง ซึ่งจะมีผลทำให้น้ำสลัดมีความข้นหนืด และความเสถียรลดลง สามารถแก้ไขได้โดยการเติมสารที่เพิ่มความหนืด เช่น แป้งหรือสารแขวนลอยอื่น เม็ดแป้งข้าวที่มีอนุภาคขนาดเล็กจนมีขนาดใกล้เคียงกับไมเซลล์ของไขมันในอาหาร สามารถนำมาใช้เป็นสารทดแทนไขมันในอาหารได้ เนื่องจากมีขนาดใกล้เคียงกันจะให้ความรู้สึกต่อเนื้อสัมผัส (texture) และความรู้สึกเมื่ออยู่ในปาก (mouthfeel) ใกล้เคียงกับไขมันในอาหาร (Chun *et al*, 1997) โดยทั่วไปการผลิตน้ำสลัดในอุตสาหกรรมจะผสมแป้งที่ผ่านการให้ความร้อน เพื่อให้เกิดเจลาติไนเซชันในระดับที่เหมาะสม จากนั้นจึงลดอุณหภูมิลงจนเย็น (hot process) แล้วจึงนำไปเป็นส่วนผสมใน

น้ำสลัด เพื่อช่วยลดไขมันที่ต้องผสมในน้ำสลัดลง ในบางกรณีกระบวนการผลิตที่ไม่ต้องการใช้ความร้อน (cold process) ก็สามารถใช้แป้งพรีเจลาติไนซ์เพื่อให้ความหนืดในน้ำเย็นแทนการใช้แป้งดิบได้ (Cock and Vanhemelrijck, 1995)

5) นมยูเอชทีพร่องมันเนย เป็นน้ำนมดิบที่ผ่านที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 133 °ซ เวลา 1 - 2 วินาที ความร้อนระดับนี้จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษานมไว้ได้นาน คุณค่าทางโภชนาการถูกทำลายไปน้อยมาก แล้วบรรจุในภาชนะที่สะอาด เก็บไว้ได้นาน 6 เดือน มีปริมาณมันเนยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 0.1 ของน้ำหนัก อย่างไรก็ตามปริมาณมันเนยในนมชนิดนี้ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดอยู่ที่ปริมาณร้อยละ 1-2 (นรินทร์, 2550)

6) มัสตาร์ด มีคุณสมบัติที่ช่วยให้ไขมันรวมตัวกับน้ำได้ดีขึ้น โดยเฉพาะสูตรที่ใช้ไข่น้อย มัสตาร์ดจะช่วยได้มาก แต่สำหรับสูตรที่ใช้ไข่มากความสำคัญของมัสตาร์ดจะน้อยลง แต่มัสตาร์ดจะให้กลิ่นแรงมากเมื่อสัมผัสน้ำ เนื่องจากมีน้ำมัน glucosinolate myrosinase เกิดขึ้นโดยการทำงานของเอนไซม์ glucosidase การเก็บไว้นานจะทำให้กลิ่นลดลง การทำลายเอนไซม์โดยนำมัสตาร์ดไปแช่น้ำส้มสายชูก่อนนำไปใช้จะช่วยให้รักษากลิ่นไว้ได้นานขึ้น นอกจากจะใช้มัสตาร์ดโดยตรงแล้วอาจใช้น้ำมัน allyl isothiocyanate แทนก็ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีกลิ่นมัสตาร์ดแรง และไม่มีจุดดำเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ สามารถเก็บผลิตภัณฑ์ ได้อย่างน้อย 3 เดือนโดยไม่ทำให้กลิ่นเสียไป

7) เกลือ นิยมนำมาเป็นส่วนผสมของน้ำสลัดหรืออาหารชนิดอื่นๆ ได้แก่ เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) มีรสเค็ม ใช้ในการปรุงอาหาร ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มเพิ่มขึ้น และจะมีผลต่อ การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งเกลือจะทำให้เซลล์ของจุลินทรีย์เกิดพาสโมไลซีส (plasmolysis) ทำให้ปริมาณของออกซิเจนในส่วนของน้ำในอาหารลดลง คลอไรด์อิออน (Cl^-) จะทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เกิดความเสียหาย และมีผลต่อเอนไซม์ที่ย่อยโปรตีนของจุลินทรีย์อีกด้วย ซึ่งเกลือที่นำมาใช้บริโภคนั้นต้องเป็นผลึกของสารประกอบคลอไรด์ที่สะอาด และไม่มีสิ่งปลอมปนที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เกลือที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มักมีส่วนผสมของสารเคมีบางอย่าง เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มธาตุอาหาร ป้องกันการสลายตัวของสารเพิ่มธาตุอาหาร และป้องกันความชื้น สารที่เติมลงไป ได้แก่ สารประกอบไอโอดีน เช่น โพแทสเซียมไอโอดีน เพื่อป้องกันโรคคอพอก (วราวุฒิ, 2538)

8) เครื่องปรุงรสในน้ำสลัดมีการใช้เครื่องปรุงรสอื่นๆ ได้แก่ หอม กระเทียม พริกไทย ห้ามใช้เครื่องเทศที่ให้สี ยกเว้นมัสตาร์ดให้สีเหลือง และพาริก้ามัสตาร์ด ขณะที่พาริก้าให้สีแดง นอกจากนี้น้ำสลัดบางชนิดอาจมีการเติมผงชูรส กรดซิตริก อิมัลซิไฟเออร์ หรือสารเพิ่มความข้นหนืด เช่น กัม เพกติน ขึ้นอยู่กับการพัฒนาสูตรของน้ำสลัด

2.1.2 กรรมวิธีการผลิตน้ำสลัด

1) การผสมส่วนผสม โดยทั่วไปมีวิธีการผสม 3 วิธี (ณรงค์ และอัญชนีย์, 2528) ได้แก่

1. การผสมกรดกับไข่แดงและเครื่องเทศเข้าด้วยกันก่อนใส่น้ำมัน การผสมแบบนี้นิยมกันมากเพราะทำให้เกิดอิมัลชันได้รวดเร็ว และสามารถเติมน้ำมันได้มากในระยะแรก แต่การกระจายของไขมันมีลักษณะเม็ดใหญ่เมื่อเทียบกับการผสมแบบตีไข่กับน้ำ และน้ำมันก่อนเติมกรดจะทำให้น้ำมันรวมตัวเป็นเม็ดขนาดใหญ่ขึ้นจึงทำให้สลัดครีมเหลวขึ้น การผสมแบบนี้จะต้องใช้น้ำมันน้อย ๆ ก่อน โดยเฉพาะ 2-3 ครั้งแรก และการเติมน้ำมันแต่ละครั้งจะต้องตีให้น้ำมันรวมตัวเป็นอิมัลชันแล้วจึงเติมน้ำมันครั้งต่อไป หลังจากนั้นค่อยเพิ่มปริมาณน้ำมันมากขึ้น แต่น้ำมันที่เติมครั้งต่อไปไม่ควรมากกว่าอิมัลชันที่เกิดขึ้นแล้ว ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความเร็วของการตี การตีอย่างรุนแรงและอย่างทั่วถึงหลังจากเติมน้ำมันครั้งแรกมีความสำคัญมาก เพราะจะทำให้น้ำสลัดเหนียวข้นและไม่แตกตัว การตีอาจทำอย่างต่อเนื่องหรือหยุดเป็นครั้งคราวก็ได้ การหยุดเป็นครั้งคราวจะทำให้เม็ดน้ำมันมีโอกาสสัมผัสกับสารช่วยกระจายไขมันมากขึ้น

2. ใส่กรดกับน้ำมันสลับกันลงไปในส่วนผสมอื่น วิธีนี้ผสมไข่กับส่วนผสมแห้งให้เข้ากันก่อน แล้วจึงเติมน้ำมันอย่างช้าๆ สลับกับกรด ถ้าใส่น้ำมันเร็วเกินไปจะทำให้น้ำมันจับตัวกันและเกิดการแตกตัว น้ำสลัดที่ได้มีลักษณะค่อนข้างเหลวทั้งนี้เนื่องจากส่วนผสมเหลวเกินไปไม่สามารถทำให้น้ำมันกระจายเป็นเม็ดเล็กๆ และอยู่ตัวได้

3. ใส่กรดหลังจากตีน้ำมันกับไข่แดงแล้ว เป็นวิธีการที่ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น เป็นวิธีที่ผสมน้ำมันกับไข่แดงก่อนแล้วจึงใส่กรดลงไป สลัดครีมที่ได้มีลักษณะข้นกว่าใส่กรดสลับกับน้ำมัน ในการผสมต้องให้ส่วนผสมแข็งตัวจะต้องใส่น้ำมันน้อยๆ ในระยะแรก และเมื่อตีเข้ากันดีแล้วจึงใส่ให้มากขึ้นไม่ควรปล่อยให้ส่วนผสมแข็งตัวจะต้องตีน้ำมันให้รวมตัวก่อนที่จะใส่น้ำมันลงไปอีก หลังจากใส่น้ำมันจนหมดแล้วจึงเริ่มใส่กรด ปริมาณกรดที่ใส่แต่ละครั้งจะไม่มีผลต่อคุณภาพของน้ำสลัดมากนัก แต่อย่างไรก็ตามไม่ควรใส่กรดจนมากเกินไป การผลิตแบบนี้ให้น้ำสลัดที่ข้นมาก แต่ถ้าต้องการลดความข้นให้น้อยลงให้เปลี่ยนมาใช้วิธีผสมแบบใส่กรดสลับกับน้ำมันบ้างในระหว่างการผสมถ้าน้ำสลัดมีลักษณะเหนียวข้นมากให้เติมกรดน้ำส้มลงไปเล็กน้อย

2) การพาสเจอร์ไรส์น้ำสลัด

กระบวนการพาสเจอไรส์เป็นกระบวนการที่สามารถทำลายจุลินทรีย์ก่อโรค ทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ และราได้ทั้งหมด และทำลายแบคทีเรียที่ไม่ก่อโรคได้ร้อยละ 95-99 รวมทั้งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านประสาทสัมผัสและคุณค่าทางอาหารน้อยที่สุด โดยกระบวนการพาสเจอไรส์ใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 63 °ซ หากอุณหภูมิสูงขึ้น ระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อจะลดลงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของอาหาร ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างของอาหาร กรดและด่างจะทำให้โปรตีนแข็งตัว

จึงลดความต้านทานความร้อนของจุลินทรีย์ และส่วนประกอบของอาหาร ถ้าเป็นโปรตีนและไขมันจะทำให้จุลินทรีย์ทนร้อนได้ดีขึ้น เพราะจะทำให้เกิดแผ่นบางๆ ล้อมรอบจุลินทรีย์เอาไว้ จึงต้องใช้อุณหภูมิในการทำลายสูงขึ้น รวมทั้งน้ำตาลที่ใช้ทำให้ความเข้มข้นเพิ่มขึ้นจึงทำให้ความร้อนเข้าถึงได้ช้าลง ซึ่งการพาสเจอร์ไรส์เป็นการทำลายจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ แต่ไม่ใช่ทั้งหมดในอาหาร ดังนั้นอาหารที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้ว ต้องทำการเก็บรักษาในสภาวะที่สามารถป้องกันจุลินทรีย์ก่อโรคและชะลอการเน่าเสียของอาหารไว้ได้ (ศิริลักษณ์, 2552) เช่น การเก็บรักษาอาหารที่อุณหภูมิ 4 °ซ เนื่องจากแบคทีเรียส่วนใหญ่ในอาหารไม่สามารถเจริญเติบโตหรือผลิตสารพิษได้ที่อุณหภูมิเกินกว่า 4 °ซ (Tucker, 2008) โดยทั่วไปอุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้อในน้ำนมคือ 63 °ซ นาน 30 นาที หรือ 71.5 °ซ นาน 15 วินาที (Brown, 2011) สำหรับน้ำสลัดชนิดข้นมีความหนืดสูงต้องใช้เวลานานในการถ่ายเทความร้อน อีกทั้งน้ำสลัดชนิดข้นมีส่วนผสมของน้ำส้มสายชูที่ให้ความเป็นกรดสูง และส่วนผสมที่เป็นน้ำมันทำให้จุลินทรีย์ทนร้อนได้ดีขึ้น การเลือกใช้อุณหภูมิที่ 75 °ซ นาน 5 นาที ในการพาสเจอร์ไรส์น้ำสลัดชนิดข้นจึงจะสามารถทำลายจุลินทรีย์ก่อโรค ทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ และราได้ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °ซ จึงจะสามารถป้องกันจุลินทรีย์ก่อโรคและชะลอการเน่าเสียของน้ำสลัดชนิดข้นไว้ได้ (วสาวี, 2550)

2.2 สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลทรายในการผลิตน้ำสลัดชนิดข้น

น้ำตาลช่วยแต่งเติมรสชาติให้กับอาหาร แต่การบริโภคอาหารที่มีน้ำตาลในปริมาณมากจะก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ ได้แก่ โรคหัวใจ โรคอ้วน หรือโรคเบาหวาน เป็นต้น ดังนั้นจึงมีการค้นคว้าหาสารให้ความหวานต่างๆ มาใช้ทดแทนส่วนของน้ำตาลที่มีมากในอาหาร เช่น แยม เยลลี่ น้ำอัดลม ลูกกวาด และขนมหวาน เพื่อต้องการหลีกเลี่ยงการบริโภคน้ำตาลที่มากเกินไป ซึ่งเป็นผลเสียต่อสุขภาพ และทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกที่จะบริโภคอาหารมากขึ้น เช่น ในกลุ่มผู้บริโรคที่ต้องการลดน้ำหนัก (มลศิริ, 2545)

ประเภทของสารให้ความหวาน แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.2.1 สารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ น้ำตาล และชูการ์แอลกอฮอล์

1) น้ำตาล เช่น ซูโครส ฟรุกโตส กลูโคส ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม โดยน้ำตาลซูโครส และกลูโคสจะถูกย่อยและดูดซึมได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น ส่วนน้ำตาลฟรุกโตสให้ความหวานมากกว่า แต่ถูกดูดซึมได้ช้ากว่าซูโครส และไม่ต้องอาศัยอินซูลินในการผ่านเข้าสู่เซลล์ ทำให้มีการนำมาใช้เป็นสารให้ความหวานแก่ผู้ป่วยเบาหวานแทนกลูโคส

2) ชูการ์แอลกอฮอล์ (sugar alcohol) เช่น ซอร์บิทอล (sorbitol) แมนนิทอล (manbitol) ไซลิทอล (xylitol) ไอโซมอลต์ (isomalt) มาลิทอล (malitol) แลคติทอล (lactitol) และทากาโลส

(tagalose) ซึ่งสารให้ความหวานประเภทนี้จะให้พลังงานประมาณ ร้อยละ 50-60 ของน้ำตาลปกติ หรือ 2 กิโลกรัมแคลอรีต่อกรัม ไม่ทำให้ฟันผุ ถูกดูดซึมได้ช้ากว่า ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นช้ากว่าซูโครส หรือกลูโคส แต่ถ้ารับประทานมากอาจทำให้ท้องเสียได้ เนื่องจากร่างกายไม่สามารถดูดซึมได้ จึงดึงน้ำเข้าสู่โพรงลำไส้ ทำให้เกิดอาการท้องเสียตามมา

2.2.2 สารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ สารกลุ่มนี้มีทั้งหมด 5 ชนิดที่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกายอมรับให้ใช้ได้อย่างปลอดภัย โดยปริมาณสูงสุดต่อวันที่สามารถรับประทานได้อย่างปลอดภัยโดยไม่เกิดอันตรายใดๆ เรียกว่า acceptable daily intake levels (ADI) ได้แก่

1) แอสพาร์แทม (aspartame) ให้พลังงานเท่ากับน้ำตาล คือ 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม เนื่องจากให้ความหวานเป็น 180-200 เท่าของน้ำตาล จึงใช้ในปริมาณน้อยมากจนถือว่าปริมาณที่ใช้ไม่ให้พลังงาน ลักษณะโดยทั่วไปเป็นผงผลึกสีขาวและไม่มีกลิ่น และประกอบด้วยกรดอะมิโน 2 ชนิด คือ แอสพาร์ติก แอซิด (aspartic acid) และฟีนิลอะลานิน (phenylalanine) การละลายจะขึ้นอยู่กับความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิ ซึ่งสลายตัวเมื่อสัมผัสความร้อนสูง ทำให้เกิดรสขม ไม่สามาถใช้ในการปรุงอาหารขณะร้อนบนเตาได้ สามารถใช้เป็นสารให้ความหวานในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เครื่องดื่ม หมากฝรั่ง ของหวาน และธัญพืชต่างๆ ซึ่งปริมาณที่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้รับประทานได้ (ADI) ไม่เกิน 40-50 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน

2) แซคคาริน (saccharin) หรือขัณฑสกร เป็นสารให้ความหวานที่ใช้กันมานาน จะให้ความหวาน 300-400 เท่าของน้ำตาล แต่จะหวานเพิ่มขึ้นทีละน้อยจนสูงสุด แล้วจะหวานอยู่นานจนรู้สึกขม ฝาด และกระด้าง (metallic) แต่จะมากหรือน้อยขึ้นกับความเข้มข้นของแซคคคารินที่ใช้ ไม่ให้พลังงาน และทนความร้อนสูงได้ ปริมาณที่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้รับประทานได้ (ADI) ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน

3) อะซีซัลเฟม เค (acesulfame-K) มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น ไม่ดูดความชื้น ละลายน้ำได้ดี เมื่อละลายน้ำแล้วจะได้สารละลายที่มีค่าพีเอชเป็นกลาง ให้ความหวาน 200 เท่าของน้ำตาล แม้ว่าความหวานจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่จะมี aftertaste เล็กน้อย และมีความหวานมีคุณภาพดีกว่า Na-saccharin เมื่ออะซีซัลเฟม เค มีความเข้มข้นปานกลาง ส่วนที่ความเข้มข้นสูงๆ สามารถตรวจสอบรสสังเคราะห์ทางเคมี รสขม และมีการเหลือค้างอยู่นานได้ (กล้าณรงค์, 2542) มีความคงตัวและทนต่อความร้อนสูงได้ คือสลายตัวที่อุณหภูมิสูงกว่า 235 °ซ ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ เมื่อร่างกายได้รับจะถูกดูดซึมและขับออกทางปัสสาวะโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง มักใช้ร่วมกับสารให้ความหวานตัวอื่น เช่น แอสพาร์แทม เพื่อลดรสขม และเสริมฤทธิ์ให้มีความหวาน

เพิ่มขึ้นด้วย โดยปริมาณที่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้รับประทานได้ (ADI) ไม่เกิน 15 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน โดยอนุญาตให้ใช้ในอาหารต่างๆ ได้แก่ ลูกอม ลูกกวาดต่างๆ หมากฝรั่ง ของหวาน อาหารประเภทของอบ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ น้ำเชื่อม ของหวานที่แช่แข็งหรือแช่ตู้เย็น และซอสรสหวานต่างๆ

4) ซูคราโลส (sucralose) มีรสชาติใกล้เคียงกับน้ำตาลซูโครส แต่ให้ความหวานเป็น 600 เท่าของน้ำตาล ไม่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย จึงใช้ทดแทนน้ำตาลซูโครสได้ในเกือบทุกผลิตภัณฑ์ ซูคราโลสไม่ทำปฏิกิริยากับส่วนประกอบอื่น ๆ ในอาหาร ละลายน้ำได้ดี และคงตัวต่อความร้อนสูง ไม่ดูดความชื้น สามารถใช้ในการปรุงอาหารได้ ไม่ทำให้เกิดรสขม หรือเฝื่อนติดปลายลิ้นจึงสามารถนำมาใช้เป็นสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลในผลิตภัณฑ์อาหารได้หลายชนิด เช่น อาหารกระป๋อง ไอศกรีม ขนมขบเคี้ยว ซอส ลูกกวาด หมากฝรั่ง ผลิตภัณฑ์นม แยม เยลลี่ ผัก และผลไม้ดอง น้ำตาลสำหรับโรยหน้าขนม เครื่องดื่มต่างๆ เป็นต้น โดยปริมาณที่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้รับประทานได้ (ADI) ไม่เกิน 15 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน (วรรณคล, 2551)

2.3 สารต้านอนุมูลอิสระในผักและสมุนไพรพื้นบ้าน

สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) คือ สารเคมีที่ทำหน้าที่ต่อต้านหรือยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน รวมไปถึงสารที่สามารถยับยั้งและควบคุมอนุมูลอิสระไม่ให้ไปกระตุ้นการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน จึงช่วยยับยั้งอนุมูลอิสระไม่ให้ทำลายองค์ประกอบของเซลล์ สารต้านอนุมูลอิสระมีทั้งที่เป็นสารธรรมชาติและสารสังเคราะห์ เช่น สารประกอบฟีนอลิค (phenolic) แคโรทีนอยด์ (carotenoid) วิตามิน เอนไซม์ (enzyme) และโคเอนไซม์ (co-enzyme) บางชนิด เป็นต้น และสารแต่ละชนิดก็มีหน้าที่แตกต่างกัน บางชนิดพบในเซลล์ร่างกายเรา แหล่งของสารแอนติออกซิแดนท์ที่สำคัญและปลอดภัยที่สุดคือ อาหาร โดยในอาหารจำพวกผักและผลไม้มักพบสารประกอบฟีนอลิค สารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ และวิตามิน ส่วนในเครื่องดื่มต่างๆ ประเภทชา ไวน์ และน้ำผลไม้จะพบสารประกอบฟีนอลิคเป็นส่วนใหญ่ หรือแม้แต่ในพืชเครื่องเทศและสมุนไพร เช่น กานพลู ขิง ขมิ้น ฯลฯ มักพบสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด ซึ่งเป็นสารแอนติออกซิ-แดนท์ที่สำคัญ (นวลศรี และอัญชนา, 2546) รวมถึงผักพื้นบ้านและสมุนไพร ล้วนมีคุณค่าทางโภชนาการ มีสรรพคุณในทางการแพทย์และเภสัชกรรม ซึ่งผักพื้นบ้านหลายชนิดจัดเป็นสมุนไพรด้วย คือสามารถใช้รับประทานเป็นอาหาร หรือเป็นยาได้ เช่น สะระแหน่ ตำลึง ผักพื้นบ้านของไทยมีสารอาหารที่จำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ (functional food) และสารอื่นๆ ที่ต้านอนุมูลอิสระเป็นตัวสำคัญที่ทำให้เกิดโรค และมีสารอาหารจากพืช (phytonutrient) หลายชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

หรือลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งชนิดต่างๆ เช่น พืชในตระกูล Allium เช่น หัวหอมฝรั่ง หอมแดง ต้นหอม กระเทียม สามารถลดความเสี่ยงของโรคมะเร็งในกระเพาะอาหาร สารไอโซฟลาโวนอยด์ (isoflavoniods) เช่น genistein daidzien ซึ่งพบในถั่วเหลืองและกวาวเครือขาว ที่สามารถป้องกันมะเร็งเต้านม และโพลีฟีนอล (polyphenol) เช่น catechin ellagic acid ferulic acid และ caffeic acid ซึ่งพบได้จากชา ชาเขียว สารสกัดจากเปลือกสน เม็ดองุ่น และเม็ดมะขาม ล้วนมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สามารถยับยั้งการเหนี่ยวนำให้เกิดมะเร็งในปอด และมะเร็งหลอดอาหารในสัตว์ทดลอง สารกลุ่ม glucosinolates และ indoles สามารถลดความเสี่ยงมะเร็งลำไส้ใหญ่ทวารหนัก ต่อมไทรอยด์ เต้านม และมะเร็งอื่นๆ ได้ หลายชนิดจัดอยู่ในวงศ์ผักกาด (cruciferae) เช่น หัวไชเท้า ผักกาดนก นอกจากนี้ยังพบว่าสมุนไพรที่มีวิตามินสูงยังมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินซี และวิตามินอี (β-tocopherol) ที่ได้จากน้ำมันพืช ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันอันตรายที่เกิดจากอนุมูลอิสระสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ (caroteniod) บางชนิดสามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอในลำไส้มนุษย์ได้ (โดยวิตามินเอปริมาณ 1 IU มีค่าเท่ากับเบต้า-แคโรทีน 0.6 ไมโครกรัม/100 กรัม) พบว่า ในใบยอมีวิตามินเอ มากที่สุดเท่ากับ 43,333 IU/100 กรัม รองลงมาคือใบย่านาง 30,625 IU/100 กรัม ผักกูด ใบกระเจี๊ยบแดง ยอดชะอม ตำลึง บัวบก ผักบุ้งไทย และผักแว่น (อ้อมบุญ, 2546)

สำหรับคุณภาพทางเภสัชด้านความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยใช้ดัชนีแอนติ-ออกแดนท์ (antioxidant index) เป็นดัชนีบ่งชี้ศักยภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ คือ ถ้าผักหรือสมุนไพรชนิดใดมีดัชนีแอนติออกซิแดนท์สูง แสดงว่าผักหรือสมุนไพรชนิดนั้นมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงด้วย ซึ่งสามารถจัดแบ่งผัก-สมุนไพร พื้นบ้านของภาคเหนือออกเป็น 3 กลุ่ม (นวลศรี และอัญชนา, 2545) ดังนี้

1) กลุ่มที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง คือ มีค่าตั้งแต่ 12.00 ได้แก่ หญ้าหวาน ผักเซียงดา ชะพลู หม่อน สะระแหน่ญี่ปุ่น และเหง้าไพล

2) กลุ่มที่มีสารต้านอนุมูลอิสระปานกลาง คือ มีค่าตั้งแต่ 6.00-11.99 ได้แก่ โหระพา-ช้าง ผักชีล้อม กระถิน ฟ้าทะลายโจร ผักปิด สะระแหน่ บัวบก ผักฮ้วนหมู กวาวเครือขาว ชุมเห็ดเทศ คื่นฉ่าย ผักแว่น เตย สะเดา ยอดมะระ พญาปล้องทอง (พญายอ) ผักหนามปู่ย่า ผัดแปม ผักชีฝรั่ง รางจืด และมะตูม

3) กลุ่มที่มีสารต้านอนุมูลอิสระต่ำ คือมีค่าตั้งแต่ 1.00-5.99 ได้แก่ เถาวัลย์เปรียง โหระพา มะเขือเครือ ใบยอ และทองพันช่าง ฯลฯ เป็นต้น

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2.4 การกล่าวอ้างทางโภชนาการเพื่อการจัดทำฉลากโภชนาการในผลิตภัณฑ์อาหาร

การกล่าวอ้างทางโภชนาการ (nutrition claim) หมายถึง การแสดงข้อความหรือข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับโภชนาการของอาหารนั้น เช่น การระบุถึงปริมาณของพลังงาน โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ตลอดจนวิตามิน หรือเกลือแร่ต่างๆ การกล่าวอ้างทางโภชนาการ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. การกล่าวอ้างปริมาณสารอาหาร (nutrient content claim) คือ การกล่าวอ้างถึงระดับ (level) ของสารอาหารหรือพลังงานในอาหารนั้น เช่น เป็นแหล่งของแคลเซียม (source of calcium) มีปริมาณใยอาหารสูงและไขมันต่ำ (high in fiber and low in fat) เป็นต้น

2. การกล่าวอ้างปริมาณโดยเปรียบเทียบ (comparative claim) เป็นการเปรียบเทียบปริมาณของสารอาหารหรือพลังงานที่มีในอาหารตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป ได้แก่ น้อยกว่า (less than หรือ fewer) มากกว่า (more than) ลดปริมาณลง (reduced) พลังงานน้อย (lite light) เสริม (added fortified enriched) เป็นต้น โดยเปรียบเทียบกับอาหารอ้างอิง ซึ่งอาหารอ้างอิงสำหรับใช้เปรียบเทียบนี้อนุญาตได้เพียงสองแบบ คือ อนุญาตให้เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์สูตรปกติของผู้ผลิตเองหรือผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันหรือคล้ายคลึงกันเท่านั้น

3. การกล่าวอ้างเกี่ยวกับหน้าที่ของสารอาหาร (nutrient function claim) คือ การกล่าวอ้างถึงหน้าที่ของสารอาหารที่มีต่อร่างกาย มีเงื่อนไขคือ

1) สารอาหารที่มีการกล่าวอ้างถึง ต้องอยู่ในบัญชีสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI)

2) ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องมีสารอาหารนั้นอยู่ในระดับที่จัดว่า "เป็นแหล่งของ" ของสารอาหารในหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงและปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคที่แสดงบนฉลาก

3) การกล่าวอ้างหน้าที่สารอาหาร ต้องกล่าวถึงสารอาหารตามข้อ 1) โดยไม่ใช่ การกล่าวอ้างถึงตัวผลิตภัณฑ์เป็นการเฉพาะ

4) การกล่าวอ้างต้องมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้

5) การกล่าวอ้างจะต้องไม่มีข้อความระบุหรือมีความหมายให้เข้าใจว่าการบริโภคสารอาหารนั้นจะสามารถป้องกันหรือบำบัดรักษาโรคได้

หนึ่งหน่วยบริโภค หมายถึง ปริมาณอาหารที่คนไทยปกติทั่วไปรับประทานได้หมดใน 1 ครั้ง ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคที่ระบุในฉลากโภชนาการเป็นอาหารที่ผู้ผลิตแนะนำให้ผู้บริโภครับประทานผลิตภัณฑ์นั้นๆ ในแต่ละครั้ง หรือเรียกว่า กินครั้งละ

ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคนี้กำหนดได้จากปริมาณ หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง ซึ่งเป็นค่าปริมาณอาหาร โดยน้ำหนักหรือปริมาตรของการรับประทานแต่ละครั้งที่ประมวล

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 2 2 พ.ย. 2555
เลขทะเบียน 190706
เลขเรียกหนังสือ

ได้จากการสำรวจพฤติกรรมการบริโภค และข้อมูลจากผู้ผลิตเป็นเกณฑ์ ทั้งนี้ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคดังกล่าวอาจไม่เท่ากับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงก็ได้ แต่จะต้องเป็นค่าที่ใกล้เคียงตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด จึงได้กำหนดปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงของผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ จัดเป็น 7 กลุ่ม ตามลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือลักษณะการบริโภคผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์ (dairy products) เช่น นมข้นหวาน หนึ่งหน่วยบริโภคเท่ากับ 20 กรัม และโยเกิร์ตชนิดพร้อมดื่ม หนึ่งหน่วยบริโภคเท่ากับ 150 มิลลิลิตร

2. กลุ่มเครื่องดื่ม (พร้อมดื่ม) (beverages) เช่น น้ำผลไม้ ชา กาแฟ และเครื่องดื่มอื่นๆ หนึ่งหน่วยบริโภค เท่ากับ 200 มิลลิลิตร

3. กลุ่มอาหารขบเคี้ยวและขนมหวาน (snack food and desserts) เช่น มันฝรั่งทอด หนึ่งหน่วยบริโภค เท่ากับ 30 กรัม ขนมหวานไทย ได้แก่ สังขยา วุ้น ทองหยิบ ทองหยอด หนึ่งหน่วยบริโภค เท่ากับ 80 กรัม เป็นต้น

4. กลุ่มอาหารกึ่งสำเร็จรูป (semi- processed foods) เช่น ข้าวต้ม โจ๊ก หนึ่งหน่วยบริโภค เท่ากับ 50 กรัม

5. กลุ่มขนมอบ (bakery products) เช่น ขนมปัง หนึ่งหน่วยบริโภค เท่ากับ 50 กรัม

6. ธัญพืชและผลิตภัณฑ์ (cereals and grain products) เช่น อาหารเช้าจากธัญพืชพร้อมบริโภค หนึ่งหน่วยบริโภค เท่ากับ 15 กรัม

7. กลุ่มอื่นๆ (miscellaneous) เช่น น้ำสลัดชนิดต่างๆ หนึ่งหน่วยบริโภค เท่ากับ 30 กรัม

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 182 พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการ ได้กำหนดเงื่อนไขการกล่าวอ้างทางโภชนาการของอาหารไว้ดังนี้ (ตาราง 1)

ตาราง 1.1 เงื่อนไขการกล่าวอ้างทางโภชนาการของอาหารปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

พลังงาน/ สารอาหาร	ข้อกล่าวอ้าง	เงื่อนไข (ต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง และต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคที่แสดงบนฉลาก)*
พลังงาน	ปราศจาก, ไม่มี (free, without, free of, no, zero)	มีพลังงานน้อยกว่า 5 กิโลแคลอรี
	ต่ำ (low, few, low source of, low in)	มีพลังงานไม่เกิน 40 กิโลแคลอรี
	ลด, น้อยกว่า (reduced, reduced in, less, fewer, lower, lower in)	ลดปริมาณพลังงานลงตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไปเมื่อเทียบกับอาหารอ้างอิง
	พลังงานน้อย (light, lite)	1. ลดปริมาณไขมันลงตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปเทียบกับอาหารอ้างอิง (สำหรับผลิตภัณฑ์นั้นมีพลังงานจากไขมันตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ของพลังงานทั้งหมด) 2. ลดพลังงานลงตั้งแต่ 1/3 ส่วนขึ้นไปเทียบกับอาหารอ้างอิง (สำหรับผลิตภัณฑ์นั้นมีพลังงานจากไขมันน้อยกว่าร้อยละ 50 ของพลังงานทั้งหมด)
ไขมันทั้งหมด	ปราศจาก, ไม่มี (free, without, free of, no, zero, nonfat)	มีไขมันทั้งหมดน้อยกว่า 0.5 กรัม
	ต่ำ (low, low in, low source of, little)	มีไขมันทั้งหมดไม่เกิน 3 กรัม
	ลด, น้อยกว่า (reduced, reduced in, lower, lower in, less)	ลดปริมาณไขมันทั้งหมดลงตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไปเมื่อเทียบกับอาหารอ้างอิง
คอเลสเตอรอล	ปราศจาก, ไม่มี (free, without, free of, no, zero)	1. มีคอเลสเตอรอลน้อยกว่า 2 มิลลิกรัม และ 2. กรดไขมันอิ่มตัวไม่เกิน 2 กรัม
	ต่ำ (low, low in, low source of, little)	1. มีคอเลสเตอรอลไม่เกิน 20 มิลลิกรัม และ 2. กรดไขมันอิ่มตัวไม่เกิน 2 กรัม
	ลด, น้อยกว่า (reduced, reduced in, lower, lower in, less)	1. ลดปริมาณคอเลสเตอรอลลงตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป เมื่อเทียบกับอาหารอ้างอิง 2. มีกรดไขมันอิ่มตัวไม่เกิน 2 กรัม

ที่มา: ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องฉลากโภชนาการ (2541)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรุณี (2541) ได้ศึกษาการทดแทนไขมันในน้ำสลัดครีม โดยเติมแป้งฟอสเฟตในระดับร้อยละ 1-3 แป้งดัดแปร Clearam CH20 ในระดับร้อยละ 0.2-0.4 แซนแทนกัมในระดับร้อยละ 0.2-0.4 และใยอาหารจากเปลือกมะนาวในระดับร้อยละ 0-2 พบว่า แป้งฟอสเฟตและ Clearam CH20 ไม่มีผลต่อความหนืด ความคงตัวของอิมัลชัน ในขณะที่แซนแทนกัม และใยอาหารมีผลต่อความหนืด และสีของผลิตภัณฑ์ แต่ไม่มีผลต่อความคงตัวของน้ำสลัด คือเมื่อความเข้มข้นของใยอาหารเพิ่มขึ้น ความหนืดจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นสูตรน้ำสลัดที่เหมาะสมที่ได้รับการยอมรับสูงสุดคือสูตรที่ประกอบด้วย แป้งฟอสเฟตร้อยละ 1 แซนแทนกัมร้อยละ 0.2 และใยอาหารร้อยละ 1

ตวงศิริ (2542) ได้ศึกษาการทดแทนน้ำมันด้วยสารละลายแป้งดัดแปรจากมันสำปะหลังในมายองเนสลดพลังงาน โดยใช้สารละลายแป้งดัดแปร (ความเข้มข้นร้อยละ 30) ทดแทนน้ำมันในระดับร้อยละ 50 และปรับความคงตัวของมายองเนสด้วยแซนแทนกัม ในปริมาณร้อยละ 0.5 ของส่วนผสมทั้งหมด แล้วนำมายองเนสที่ได้ไปพาสเจอไรซ์ที่ อุณหภูมิ 63 °ซ เวลา 30 นาที พบว่ามายองเนสลดพลังงานได้รับการยอมรับในระดับชอบปานกลาง ซึ่งไม่แตกต่างจากสูตรไขมันเต็ม และมีพลังงานลดลงเป็นร้อยละ 41.2 จากสูตรไขมันเต็ม และยังศึกษาอายุการเก็บโดยใช้วิธีเร่งสภาวะ พบว่ามายองเนสที่ได้ยังสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ ได้นาน 144 วัน และที่อุณหภูมิ 25 °ซ นาน 36 วัน

สมภพ (2546) ได้ศึกษาการทดแทนไข่แดงทั้งหมดในสูตรพื้นฐานด้วยไข่เหลวลดคอเลสเตอรอล ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6.72 ของส่วนผสมทั้งหมด และทดแทนน้ำ น้ำส้มสายชูบางส่วนด้วยน้ำมะนาวและกลิ่นรสมะนาว (ร้อยละ 5 และ 0.02 ของส่วนผสมทั้งหมด) พบว่าผลิตภัณฑ์สลัดครีมลดคอเลสเตอรอลกลิ่นรสผลไม้ ได้รับการยอมรับในระดับชอบปานกลาง และสามารถลดคอเลสเตอรอลลงได้ร้อยละ 86.3 ของสูตรพื้นฐาน โดยน้ำสลัดที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 63 °ซ เวลา 30 นาที แล้วบรรจุลงในซองพลาสติกใส LDPE สามารถเก็บรักษาได้ไม่น้อยกว่า 65 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °ซ

ปิยมาศ (2547) ได้ศึกษาการเก็บรักษาสลัดครีมฟักทองในขวดแก้วปิดสนิทขนาดบรรจุ 250 กรัม เป็นเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิ 10 °ซ และ 30 °ซ พบว่า สลัดครีมฟักทองเก็บรักษาที่ทั้งสองอุณหภูมิ มีค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความเป็นกรดทั้งหมด (acid value) และค่า thiobarbituric reactive substance (TBARS) เพิ่มขึ้น แต่ความหนืดและความคงตัวของอิมัลชันลดลง สำหรับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดยีสต์และรานั้นมีปริมาณคงที่ตลอดอายุการรักษา ซึ่ง

อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมายองเนสและสลัดครีม เมื่อพิจารณาทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า ผู้บริโภคยังให้การยอมรับสลัดครีมฟักทองที่เก็บรักษาไว้ ที่อุณหภูมิ 10 °ซ เป็นเวลา 70 วัน และอุณหภูมิ 30 °ซ เวลา 35 วัน ตามลำดับ

นิรมล (2548) ได้ศึกษาการทดแทนไขมันในน้ำสลัดด้วยสารละลายสตาร์ชดัดแปรจากข้าวพันธุ์สกลนคร พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์สุพรรณบุรี 1 โดยเตรียมเป็นสารละลายสตาร์ชข้าวดัดแปรที่ความเข้มข้นร้อยละ 40 นำไปให้ความร้อนจนเกิดเจลาติไนซ์ แล้วทดแทนน้ำมันในส่วนผสมน้ำสลัดสูตรไขมันเต็ม ในระดับร้อยละ 15-60 พบว่า คะแนนทางประสาทสัมผัสและความคงตัวของน้ำสลัดสูตรทดแทนไขมันในระดับร้อยละ 15-60 ไม่แตกต่างจากสูตรไขมันเต็ม อย่างไร ก็ตามการทดแทนในระดับร้อยละ 30 ขึ้นไป ทำให้ความหนืดของน้ำสลัดลดลง

วสาวี (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาสูตรน้ำสลัดไข่โอเมก้า-3 โดยหาปริมาณที่เหมาะสมของไข่แดงโอเมก้า-3 และน้ำมันถั่วเหลือง พบว่า สูตรที่ได้รับการยอมรับสูงสุดประกอบด้วย ไข่แดงร้อยละ 10 และน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 44 เมื่อนำน้ำสลัดไข่โอเมก้า-3 ไปพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 75 °ซ เป็นเวลา 5 นาที บรรจุขวดแก้ว แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 °ซ เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า ความหนืดของน้ำสลัดไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ค่าสี L* (ความสว่าง) และค่า a* (สีเหลือง) เพิ่มขึ้น ส่วนค่า b* (สีแดง) ลดลง เมื่อพิจารณาทางด้านจุลินทรีย์ของน้ำสลัดไข่โอเมก้า-3 สามารถเก็บรักษาได้ 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 4 °ซ และที่ 2 สัปดาห์ที่อุณหภูมิห้อง

วัลลภ (2550) ได้ศึกษาการทดแทนไข่ในน้ำสลัดด้วยเต้าหู้ถั่วเหลือง และศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเต้าหู้ถั่วเหลือง น้ำส้มสายชู และมัสตาร์ดในส่วนผสมน้ำสลัด พบว่าสูตรน้ำสลัดที่เหมาะสมประกอบด้วย น้ำมันถั่วเหลือง 250 กรัม น้ำตาลทราย 100 กรัม เต้าหู้ถั่วเหลือง 90 กรัม น้ำส้มสายชู 55 กรัม นมข้นหวาน 45 กรัม มัสตาร์ด 9 กรัม พริกไทยป่น 5 กรัม และเกลือ 5 กรัม ให้ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดมีสีเหลืองนวล ไม่มีคอเลสเตอรอล ได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง นอกจากนี้ยังสามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 30 วัน ในภาชนะบรรจุขวดแก้วใส และถุงสุญญากาศที่อุณหภูมิห้อง (28-32 °ซ)