



รายงานวิจัย

เรื่อง

การใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า

Value Adding of *Nelumbo Nucifera* (Lotus) as the Food Ingredient

คณะผู้วิจัย

สุพรรณิการ์

เจตนิพัทธ์

อภิัญญา

สุนิย์

ปรีศนีย์

โกสุม

บุญยสวัสดิ์

มานะโรจน์

สหัสโพธิ์

ทับใบแย้ม

งานวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2552

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ

ชื่องานวิจัย การใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า
 คณะผู้วิจัย สุพรรณิการ์ โกสุม เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์ อภิญา มานะโรจน์ สุนีย์ สหัทธโพธิ์
 และปรีศนีย์ ทับใบแย้ม คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
 ราชชมงคลพระนคร ปิงปประมาณ พ.ศ.2552 จำนวน 123 หน้า

งานวิจัยเรื่อง การใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า
 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหาร (2) เพื่อศึกษาองค์ประกอบ
 ทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ และ(3) เพื่อศึกษาการยอมรับของ
 ผู้บริโภค จากการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการ พบว่า
 ขนมลูกชุบ ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้เมล็ดบัวทดแทนถั่วเขียวและเปลือกที่ระดับร้อยละ 50 ในด้านสี
 รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.70 7.50 7.43 และ 7.43 ตามลำดับ
 ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้เมล็ดบัวทดแทนถั่วเขียวและเปลือกที่ระดับร้อยละ 75 โดยมี
 คะแนนเฉลี่ย 6.93 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี
 รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความ
 เชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ขนมห้างผู้ชิมให้การยอมรับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก
 ที่ระดับร้อยละ 60 ในด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.77 7.67 7.90
 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น รสชาติ ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึกที่
 ระดับร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.53 และ 7.93 ตามลำดับ นอกจากนี้การใช้รากบัวหลวงทดแทน
 มะพร้าวทึนทึกที่ระดับร้อยละ 70 ในด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับการ
 ใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึกที่ระดับร้อยละ 60 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และ
 เปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกัน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความ
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ขนมหอมผู้ชิมให้การ
 ยอมรับการเสริมกลีบบัวหลวงที่ระดับร้อยละ 2 ในด้านกลิ่น โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.57 ส่วนในด้านสี
 รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้ชิมให้การยอมรับการเสริมกลีบบัวหลวงที่ระดับร้อยละ 3
 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.60 7.73 7.27 และ 7.70 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และ
 เปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมี

เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) และทดสอบผู้ชิมให้การยอมรับการเสริมไหลบัวที่ระดับร้อยละ 20 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.77 7.40 7.23 7.17 และ 7.53 ตามลำดับ ซึ่งในด้านเนื้อสัมผัสจากการเสริมไหลบัวที่ระดับร้อยละ 20 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับที่ระดับร้อยละ 30 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$)

จากการศึกษาคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบจำนวน 10 รายการ พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของขนมลูกชุบที่ใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก ประกอบด้วยพลังงาน 311.40 กิโลแคลอรี ความชื้น 31.73 กรัม โปรตีน 4.85 กรัม ไขมัน 8.28 กรัม คาร์โบไฮเดรต 54.37 กรัม และเถ้า 0.77 กรัม องค์ประกอบทางเคมีของขนมบ๊วยที่ใส่รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก ประกอบด้วยพลังงาน 485.87 กิโลแคลอรี ความชื้น 1.13 กรัม โปรตีน 5.89 กรัม ไขมัน 18.99 กรัม คาร์โบไฮเดรต 72.85 กรัม และเถ้า 1.14 กรัม องค์ประกอบทางเคมีของขนมทองม้วนที่เสริมกลีบบัวประกอบด้วยพลังงาน 371.54 กิโลแคลอรี ความชื้น 21.58 กรัม โปรตีน 3.31 กรัม ไขมัน 12.08 กรัม คาร์โบไฮเดรต 62.40 กรัม และเถ้า 0.64 กรัม องค์ประกอบทางเคมีของขนมโสมนัสที่ใช้รากบัวทดแทนมะพร้าวอบประกอบด้วยพลังงาน 508.72 กิโลแคลอรี ความชื้น 3.87 กรัม โปรตีน 9.96 กรัม ไขมัน 26.30 กรัม คาร์โบไฮเดรต 58.05 กรัม และเถ้า 1.80 กรัม องค์ประกอบทางเคมีของขนมเค้กที่ใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีประกอบด้วยพลังงาน 503.85 กิโลแคลอรี ความชื้น 2.07 กรัม โปรตีน 8.31 กรัม ไขมัน 24.19 กรัม คาร์โบไฮเดรต 63.23 กรัม และเถ้า 2.21 กรัม องค์ประกอบทางเคมีของขนมลูกกั๊กที่ใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีประกอบด้วยพลังงาน 400.13 กิโลแคลอรี ความชื้น 27.05 กรัม โปรตีน 7.23 กรัม ไขมัน 22.93 กรัม คาร์โบไฮเดรต 22.93 กรัม และเถ้า 1.59 กรัม องค์ประกอบทางเคมีของขนมวาฟเฟิลที่ใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีประกอบด้วยพลังงาน 351.18 กิโลแคลอรี ความชื้น 32.89 กรัม โปรตีน 8.14 กรัม ไขมัน 17.86 กรัม คาร์โบไฮเดรต 39.48 กรัม และเถ้า 1.65 กรัม องค์ประกอบทางเคมีของทอดมันปลาทราย ที่เสริมไหลบัวประกอบด้วยพลังงาน 144.30 กิโลแคลอรี ความชื้น 71.38 กรัม โปรตีน 14.75 กรัม ไขมัน 8.12 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.07 กรัม และเถ้า 2.70 กรัม องค์ประกอบทางเคมีของลูกชิ้นหมูเสริมไหลบัว ประกอบด้วยพลังงาน 96.39 กิโลแคลอรี ความชื้น 76.85 กรัม โปรตีน 15.00 กรัม ไขมัน 2.59 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.28 กรัม และเถ้า 2.29 กรัม และองค์ประกอบทางเคมีของแซนด์วิชสเปรดที่ใช้ไหลบัวทดแทนผักที่ใช้คองประกอบด้วยพลังงาน 371.67 กิโลแคลอรี ความชื้น 39.66 กรัม โปรตีน 1.57 กรัม ไขมัน 27.85 กรัม คาร์โบไฮเดรต 28.69 กรัม และเถ้า 2.24 กรัม

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ จำนวน 10 รายการ พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 61 มีอายุอยู่ในช่วง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 32 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนในช่วง 5,001 – 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 36 ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามมีความถี่ในการบริโภคอาหารทั้ง 10 รายการ โดยจำแนกได้เป็นอาหารที่มีความถี่ในการบริโภคมากกว่า 6 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมเค้ก ขนมคุกกี้ และทอดมันปลาทราย อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 5-6 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ลูกชิ้นหมู อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 3-4 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมทองม้วน อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 1-2 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมบ๊วย ขนมวาฟเฟิล และแซนวิชสเปรด ส่วนอาหารที่มีความถี่ในการบริโภคหลายๆครั้ง ได้แก่ ขนมลูกชุบ และขนมโสมนัส ผู้บริโภคมีระดับความชอบต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบต่างกัน ในแต่ละผลิตภัณฑ์อาหาร โดยขนมลูกชุบ ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42 ขนมบ๊วยผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 37 ขนมทองม้วนผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 44 ขนมโสมนัสผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 47 ขนมเค้กผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45 ขนมคุกกี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมาก คิดเป็นร้อยละ 34 ขนมวาฟเฟิลผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 46 แซนวิชสเปรดผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 41 ลูกชิ้นหมู ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมากคิดเป็นร้อยละ 43 ทอดมันปลาทรายผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ โดยสามารถเรียงลำดับการยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์ จากค่าร้อยละได้ดังนี้ ทอดมันปลาทราย และขนมคุกกี้ยอมรับร้อยละ 97 ขนมทองม้วน และลูกชิ้นหมู ยอมรับร้อยละ 96 แซนวิชสเปรดยอมรับร้อยละ 95 ขนมลูกชุบ และขนมวาฟเฟิลยอมรับร้อยละ 94 ขนมเค้กยอมรับร้อยละ 91 ขนมบ๊วยยอมรับร้อยละ 82 และขนมโสมนัสยอมรับร้อยละ 64 ตามลำดับ

คำนำ

รายงานวิจัยเรื่อง “ การใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ” เป็นงานวิจัยในปิงบประมาณ พ.ศ.2552 ของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยมุ่งศึกษาการใช้ประโยชน์จากส่วนประกอบของบัวหลวงในส่วนที่รับประทานได้ มาเป็นส่วนประกอบเพิ่มเติมในอาหาร อาทิ เม็ดบัว ไหลบัว รากบัว และกลีบบัว โดยคาดหวังถึงการสร้างคุณลักษณะที่ดี และมีความน่าสนใจให้กับอาหารได้หลากหลายชนิด คณะผู้วิจัยได้จำแนกอาหารที่ทำการศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ผลิตภัณฑ์ขนมไทย และผลิตภัณฑ์อาหารคาว รวมทั้งสิ้น 10 รายการ คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานการวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจในการใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในเชิงพาณิชย์ รวมถึงเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคอีกทางหนึ่งด้วย

คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเจ้าหน้าที่หอสมุดแห่งชาติ เจ้าหน้าที่หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ที่ได้ให้คำแนะนำในการค้นคว้าเอกสารเพื่อใช้ประกอบในการทำเอกสารรายงานการวิจัย ตลอดจนขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการที่ให้ความร่วมมือในการประเมินตัวอย่างผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดี หากรายงานฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตามทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณแก่ผู้ที่กล่าวมาทั้งสิ้น ส่วนความผิดพลาดอันพึงปรากฏคณะผู้วิจัยขอน้อมรับเพื่อทำการแก้ไข และปรับปรุง ไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
คำนำ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญแผนภูมิ	ฏ
บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ของเขตงานวิจัย	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	56
วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	56
วิธีการทดลอง	57
การวิเคราะห์ผล	67
สถานที่ทำการทดลอง	67
ระยะเวลาดำเนินการทดลอง	67
บทที่ 4 ผลการทดลอง	68
ผลการศึกษาสูตรพื้นฐาน	68
ผลการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหาร	78
ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี	95
ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค	97
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	103
เอกสารอ้างอิง	111
ภาคผนวก	114

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการจำแนกสกุลและพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์ของบัว	6
2	แสดงองค์ประกอบทางเคมีของแป้งข้าวโพดต่อ 100 กรัม	18
3	แสดงองค์ประกอบของไข่	19
4	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของนมสดพาสเจอร์ไรส์ ที่บริโภคปริมาณ 100 กรัม	32
5	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลมะพร้าวในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	50
6	แสดงสูตรขนมลูกชุบจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้เมล็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก	58
7	แสดงสูตรขนมบับิ้นจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก	59
8	แสดงสูตรขนมทองม้วนจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการเสริมกลีบบัวหลวง	59
9	แสดงสูตรขนมโสมนัสจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าว	60
10	แสดงสูตรขนมเค้กจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี	60
11	แสดงสูตรขนมลูกเกดจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี	61
12	แสดงสูตรขนมวาฟเฟิลจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี	61
13	แสดงสูตรแซนด์วิชสเปรดจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้ไหลบัวทดแทนผักดอง	62
14	แสดงสูตรลูกชิ้นหมูจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการเสริมไหลบัว	63
15	แสดงสูตรทอดมันปลาทรายจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการเสริมไหลบัว	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมลูกชุบสูตรพื้นฐาน	68
17	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมบ๊อบิ้นสูตรพื้นฐาน	69
18	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมทองม้วนสูตรพื้นฐาน	70
19	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมโสมนัสสูตรพื้นฐาน	71
20	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมคุกกี้สูตรพื้นฐาน	72
21	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมเค้กสูตรพื้นฐาน	73
22	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมวาฟเฟิลสูตรพื้นฐาน	74
23	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของแซนด์วิชสเปรดสูตรพื้นฐาน	75
24	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของลูกชิ้นหมูสูตรพื้นฐาน	76
25	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของทอดมันปลาทรายสูตรพื้นฐาน	77
26	แสดงปริมาณการใช้รากบัวหลวงทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก ในสูตรขนมลูกชุบจำนวน 3 ระดับ	78
27	แสดงปริมาณการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก ในสูตรขนมบ๊อบิ้นจำนวน 3 ระดับ	79
28	แสดงปริมาณการเสริมกลีบบัวหลวงในสูตรขนมทองม้วนจำนวน 3 ระดับ	79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
29	แสดงปริมาณรากบัวหลวงอบแห้งที่ใช้ทดแทนมะพร้าวชูดขาวอบ ในสูตรขนมโสมนัสจำนวน 3 ระดับ	80
30	แสดงปริมาณแป้งเม็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนมเค้กจำนวน 3 ระดับ	80
31	แสดงปริมาณแป้งเม็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนมคุกกี้จำนวน 3 ระดับ	81
32	แสดงปริมาณแป้งเม็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนม วาฟเฟิลจำนวน 3 ระดับ	81
33	แสดงปริมาณการใช้ไหลบัวทดแทนฝักทองในสูตรแซนด์วิชสเปรด จำนวน 3 ระดับ	82
34	แสดงปริมาณการเสริมไหลบัวในสูตรลูกชิ้นหมูจำนวน 3 ระดับ	83
35	แสดงปริมาณการเสริมไหลบัวในสูตรทอดมันปลาทรายจำนวน 3 ระดับ	84
36	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมลูกชุบสูตรที่ศึกษาการใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก	85
37	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมบ๊วบั้นที่ศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก	86
38	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมทองม้วนที่ศึกษาการเสริมกลีบบัวหลวง	87
39	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมโสมนัสที่ศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าว	88
40	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมเค้กที่ศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี	89
41	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมคุกกี้ที่ศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี	90
42	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของขนมวาฟเฟิลที่ศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี	91
43	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของแซนด์วิชสเปรดที่ศึกษาการใช้ไหลบัวทดแทนฝักที่ใช้ดอง	92

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
44	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของลูกชิ้นที่ศึกษาการเสริมไพลบัว	93
45	แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน ของทอดมันปลาทรายที่ศึกษาการเสริมไพลบัว	94
46	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหารในปริมาณ 100 กรัม ที่ศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ	96
47	แสดงค่าร้อยละในการจำแนกเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม	97
48	แสดงค่าร้อยละในการจำแนกอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม	97
49	แสดงค่าร้อยละในการจำแนกรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม	98
50	แสดงค่าร้อยละของความถี่ในการบริโภคอาหาร	98
51	แสดงค่าร้อยละของผู้บริโภคจำแนกตามระดับความชอบที่มีต่อ ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ	100
52	แสดงค่าร้อยละการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหาร ที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ	101

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงโมเลกุลของน้ำที่เกิดจากอะตอมของไฮโดรเจน กับ 1 อะตอมของออกซิเจน ที่ทำมุมกัน 105 องศา	35
2	แสดงขนมลูกชุบที่ใช้เมล็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก ร้อยละ 50	85
3	แสดงขนมบั้งปั้นที่ใช้รากบัวทดแทนมะพร้าวทึนทึก ร้อยละ 70	86
4	แสดงขนมทองม้วนที่เสริมกลีบบัว ร้อยละ 3	87
5	แสดงขนมโสมนัสที่ใช้รากบัวทดแทนมะพร้าวอบ ร้อยละ 10	88
6	แสดงขนมเค้กที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 10	89
7	แสดงขนมคุกกี้ที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 10	90
8	แสดงขนมวาฟเฟิลที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 10	91
9	แสดงแซนดวิชที่ใช้ไหลบัวทดแทนผักที่ใช้ดอง ร้อยละ 50	92
10	แสดงลูกชิ้นหมูที่เสริมไหลบัว ร้อยละ 10	93
11	แสดงทอดมันปลาทรายที่เสริมไหลบัว	94



สารบัญภาพ

แผนภูมิที่

หน้า

1	แสดงขั้นตอนการผลิตแป้งเม็คบัว	116
2	แสดงขั้นตอนการทำรากบัวอบแห้ง (ใช้แทนมะพร้าวอบ)	117



บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อาหารไทย ผลิตจากวัตถุดิบภายในประเทศนานาชนิด ด้วยเป็นประเทศที่เอื้ออำนวยให้เพาะปลูกผลิตผลทางการเกษตร จึงทำให้คนไทยมีผลผลิตเหล่านี้ไว้รับประทานอย่างเพียงพอตลอดปี จากวัตถุดิบที่หลากหลายถูกนำมาปรุงแต่งด้วยภูมิปัญญา อย่างสร้างสรรค์ และประณีต บรรจง จึงสร้างเอกลักษณ์ให้กับอาหารไทย จนเป็นที่ยอมรับให้แก่ชาวไทย และชาวต่างชาติ ทั้งสำรับคาวหวาน จากอดีตถึงปัจจุบัน รวมถึงอาหารในยุคปัจจุบันที่ได้รับอิทธิพลจากชาติตะวันตก ล้วนถูกปรุงแต่งจากวัตถุดิบของไทยทั้งสิ้น

“ บัว ” พรรณไม้น้ำของไทยที่พบเห็นได้โดยทั่วไป ซึ่งบัวมีความเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนไทยมาช้านาน แม้ว่าต้นกำเนิดของบัว จะไม่ได้เป็นพืชพื้นเมืองของไทยก็ตาม ชาวไทยผูกพันกับบัวมาช้านาน จะเห็นได้จากการใช้บัวเป็นสัญลักษณ์จิตใจ โดยเชื่อมโยงกับพุทธศาสนา การใช้ส่วนประกอบของบัวในประโยชน์หลายด้าน อาทิ การใช้เป็นส่วนประกอบในยารักษาโรค การใช้ในการบริโภค การใช้แทนบรรจุภัณฑ์ในการห่อหุ้มอาหาร การใช้เป็นไม้ดอกในการปลูกเพื่อประดับตกแต่ง หรือตัดดอกเพื่อใช้ในการตกแต่ง เป็นต้น ซึ่งในประเทศไทยมีเกษตรกรที่เพาะปลูกบัวในเชิงพาณิชย์มากมายในทุกภูมิภาค จึงทำให้มีผลผลิตออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง ด้วยเป็นพืชที่เพาะปลูกและดูแลรักษาง่าย

หากกล่าวถึงบัวในแง่ของการรับประทานเป็นอาหาร คนไทยคงนึกถึง เม็ดบัวที่ใช้รับประทานสด หรือเชื่อมให้มีรสชาติหวานอ่อนๆ รับประทานกับน้ำแข็ง ซึ่งช่วยดับร้อนได้เป็นอย่างดี หรือในบางครั้งก็ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารคาวบางชนิด เช่น ข้าวผัด บะจ่าง เป็นต้น ไหลบัวหรือรากบัว ใช้ในการประกอบอาหารคาวหวาน เช่น แกงส้มไหลบัว แกงเลียงไหลบัว รากบัวต้มซี่โครงหมู รากบัวต้มพุทราจีน เป็นต้น ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหาร เพื่อใช้ประโยชน์จากบัวหลวงให้มากยิ่งขึ้น รวมถึงเป็นสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เกษตรกรที่เพาะปลูกบัวหลวง และเพิ่มทางเลือกในการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายให้แก่ผู้บริโภคอีกทางหนึ่งด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหาร
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปริมาณที่เหมาะสมในการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหาร
2. ทราบองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ
3. ทราบผลการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ
4. เพิ่มความหลากหลายในการบริโภคอาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบแก่ผู้บริโภค
5. สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เกษตรกรผู้เพาะปลูกบัวหลวง

ขอบเขต

1. ศึกษาเฉพาะการใช้บัวสายพันธุ์ บัวหลวง เป็นส่วนประกอบในอาหารเท่านั้น
2. ศึกษาการใช้ส่วนประกอบของบัวหลวงในอาหาร ดังนี้
 - 2.1 กลิบบัว
 - 2.2 เม็ดบัว
 - 2.3 ไหลบัว
 - 2.4 รากบัว
3. ศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารจำนวน 10 รายการ โดยจำแนกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้
 - 3.1 ขนมไทย
 - 3.2 อาหารไทย / อาหารคาว
 - 3.3 ขนมอบ

บทที่ 2

ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บัว

“บัว” เป็นพืชที่มีบทบาทในโลกมาแต่โบราณแล้ว จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์มีการค้นพบดอกบัวแห่งในสุสานของกษัตริย์รามาสส และตุตันคาเมนแห่งอียิปต์ ซึ่งมีอายุ 3,000 – 4,000 ปีมาแล้ว ชาวอียิปต์เรียกดอกบัวว่า “บัวศักดิ์สิทธิ์แห่งลุ่มน้ำไนล์” (The sacred lotus of the Nile) ตอนแรกเข้าใจว่าเป็นบัวหลวง จึงเรียกกันว่า “บัวหลวงอียิปต์” (Egyptian Lotus) แต่เมื่อนำมาจำแนกโดยนักอนุกรมวิธาน พบว่าเป็นอุบลชาติจำพวกบัวสาย จึงให้ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nymphaea lotus* (L.Widdlenow) และยังพบภาพเขียนบนผนังที่มีรูปสระบัว รูปจำลองของบัวสายในซากอาคารด้วย

จึงทำให้ทราบว่า บัวเป็นไม้น้ำที่มีคนรู้จัก และใช้ประโยชน์กว่า 4,000 ปีมาแล้ว

ส่วนในบริเวณลุ่มแม่น้ำสินธุ ประเทศอินเดีย ได้มีการขุดค้นซากโบราณสถาน โบราณวัตถุ พบว่ามีลวดลายรูปทรงดอกบัว และกลีบบัวหลวงมากมาย นอกจากนี้ยังมีการพบเมล็ดบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ณ เหมืองถ่านหินแห่งหนึ่งในแมนจูเรีย และจีน มีอายุระหว่าง 3,000 – 4,000 ปี เมื่อนำมาทดลองเพาะ ใช้เวลาถึง 18 เดือนจึงออก ให้ดอกสีชมพู มีกลีบ 5 – 7 กลีบ กลีบยาวแคบ มีเมล็ดน้อยรีเล็กกว่าบัวในปัจจุบัน

ตามพุทธประวัติ พบว่าบัวมีส่วนเกี่ยวข้องตั้งแต่เมื่อพระพุทธเจ้าประสูติ ตรัสรู้ และปรินิพพาน ดังตอนหนึ่งที่สมเด็จพระยาวชิรญาณไตรปิฎกนิพนธ์ไว้ว่า “เมื่อเจ้าชายสิทธัตถะทรงเจริญขึ้น มีพระชนมายุได้ 7 พรรษา พระราชบิดาตรัสให้บุตรระบอกรรมในพระราชนิเวศน์ 3 สระ ปลูกบัวขาวสระ 1 ปลูกปทุมบัวหลวงสระ 1 ปลูกบุณฑริกบัวขาวสระ 1 แล้วแต่งเป็นที่เล่นสำราญพระหฤทัยพระราชโอรส...ฯลฯ”

ทางด้านศิลปะแขนงต่างๆ ทั้งจิตรกรรม ประติมากรรม และสถาปัตยกรรม มีการนำรูปลักษณะของบัวเข้ามาใช้ในงานเหล่านั้น เช่น พระเจดีย์รูปดอกบัวตูมในวัดมหาธาตุ จังหวัดสุโขทัย จนถึงปัจจุบันรูปบัวหลวงถูกนำมาประดับเป็นลวดลายมากมาย เช่น บัวคว่ำ บัวหงาย บัวเชิง บัวหัวเสา บัวคอเสา เป็นต้น ทางด้านกวีนิพนธ์ในสมัยก่อนมักเปรียบเทียบอันของสตรีกับดอกบัวหลวงเสมอ เพราะถือว่าสตรีเป็นมารดาคนแรกของมนุษย์ และได้เลี้ยงดูบุตรจนเติบโตใหญ่

ปัจจุบันมีบัวอีกประเภทหนึ่งเรียกว่า “บัววิกตอเรีย” หรือ “บัวกระดังง์” มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ ลุ่มแม่น้ำอเมซอน ประเทศบราซิล และประเทศโคลัมเบีย มีผู้นำมาปลูกบนเกาะอังกฤษสำเร็จจนให้ดอกแรก จึงนำมาถวายแด่สมเด็จพระราชินีวิกตอเรีย ซึ่งพระราชทานพระราชานุญาตให้

นำพระนามภิไธยมาขนานนามบังชนิดนี้ว่า บัววิกตอเรีย นักพฤกษศาสตร์ให้ชื่อวิทยาศาสตร์ไว้ 2 ชื่อ คือ *Victoria regia* Lindl หรือ *Victoria amazonica* Sowerby ซึ่งแปลว่า “บัวที่พบในสมัยพระนางเจ้าวิกตอเรีย” หรือ “บัวพระนางเจ้าวิกตอเรียจากอเมซอน” เชื่อว่ามีผู้นำมาปลูกในไทยกว่า 80 ปีมาแล้ว

บัวเป็นพืชน้ำชนิดหนึ่งจัดอยู่ในตระกูลนิมโฟอีซี (Family Nymphaeaceae) เป็นพืชน้ำล้มลุกที่มีอายุหลายปี ลักษณะลำต้นมีทั้งที่เป็นเหง้า (Rhizome) ไหล (Stolon) หรือหัว (Corm) ใบเป็นใบเดี่ยวแตกเจริญขึ้นมาจากลำต้นโดยมีก้านใบ (Cordate) ส่งขึ้นมาเจริญที่ผิวน้ำ เหนือน้ำ หรือใต้น้ำ รูปร่างของใบส่วนใหญ่กลมมีหลายแบบ และบางชนิดก็มีลักษณะสมบูรณ์เพศ และเป็นแบบ actinomorphic คือ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4–6 กลีบ กลีบดอกไม่จำกัดจำนวน และมีสีแตกต่างกันไป และบางชนิดเป็นกลีบรวมติดอยู่จนกระทั่งเป็นผล ในดอกของบัวบางชนิดนั้นมีลักษณะที่กลีบจะค่อยๆ เปลี่ยนจากกลีบเลี้ยงไปเป็นกลีบดอก และไปเป็นเกสรตัวผู้ ซึ่งเกสรตัวผู้มีจำนวนมาก เกสรตัวผู้จะมีลักษณะคล้ายกลีบดอก และเป็นหมัน แต่บางชนิดก็ไม่ใช่หมัน (Petaloid Stamen) บางชนิดที่ปลายเกสรตัวผู้มีระยางค์ (appendage) สีเดียวกับกลีบดอก เกสรตัวผู้ติดกับฐานรองดอก ที่บวมพองขยายใหญ่เรียกว่า “ฝักบัว” ส่วนเกสรตัวเมียประกอบไปด้วยรังไข่แบบ superior in ferior หรือ half–inferior ovary ภายในรังไข่มี carpel หลายช่อง ลักษณะของรังไข่มีทั้งที่เป็นอยู่ติดกัน และแบบอยู่แยกกัน ผลเป็นผลเดี่ยวกันแบบ berry หรือผลกลุ่มแบบ aggregate โดยมีผลย่อยแบบ nut มากน้อยแตกต่างกันไป

1.1 การจำแนกถิ่นกำเนิดการเจริญเติบโต

บัวมีพบได้ทั่วไปทั้งในเขตร้อน เขตอบอุ่น และเขตหนาว จำแนกถิ่นกำเนิดการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันแล้วสามารถแบ่งได้ 2 จำพวก (ไชยา และลาวัลย์, 2547) คือ

1.1.1 บัวที่เกิด และเจริญเติบโตในเขตอบอุ่น และเขตหนาว (subtropical and temperate Zones) ตั้งแต่เหนือ และได้เส้นรุ้งที่ 25 องศา เช่น ในยุโรป อเมริกาเหนือ ภาคใต้ของอเมริกาใต้ ตอนเหนือของอินเดีย จีน และออสเตรเลีย บัวประเภทนี้มีเหง้าอยู่ใต้ดิน เมื่อถึงฤดูหนาว ผิวหน้าของน้ำจับตัวเป็นแผ่นน้ำแข็ง จะสลับใบทิ้ง อาศัยอาหารสะสมในเหง้าเลี้ยงตัวเองมีชีวิตรอดตลอดฤดูหนาว เมื่อเข้าฤดูใบไม้ผลิน้ำแข็งที่ผิวหน้าละลายหมด สภาพภูมิอากาศเข้าสู่ปกติก็จะเจริญแตกหน่อต้นใหม่จากเหง้านั้นขึ้นมา และเจริญเติบโตออกดอกออกผลหมุนเวียนอยู่เช่นนี้ไปเรื่อยๆ นักเกษตรจึงได้เรียกบัวประเภทนี้ว่า Hardy type หรือ Hardy water lily

1.1.2 บัวที่เกิดและเจริญเติบโตขึ้นในเขตร้อน (Tropical Zones) ทั่วไป และเขตกึ่งอบอุ่นระหว่างเส้นรุ้งที่ 25 องศาเหนือ และใต้ เช่น ในทวีปเอเชียตอนกลาง และตอนใต้ อาฟริกา ออสเตรเลียตอนเหนือ อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ บัวประเภทนี้นักพฤกษศาสตร์จัดให้อยู่ในจำพวก Lotus group เนื่องจากบัวประเภทนี้มีถิ่นกำเนิด และเจริญเติบโตได้ในเขตร้อนเขตเดียว ถ้านำไปปลูกในเขตอบอุ่น หรือเขตหนาวแล้วเมื่อเข้าฤดูหนาวผิวหน้าของน้ำจะจับ หรือแข็งตัวกลายเป็นน้ำแข็ง ทำให้บัวประเภทนี้ต้องตายไป ซึ่งก็มีชีวิตเจริญเติบโตอยู่ได้ไม่เกิน 1 ปีนั่นเอง นักเกษตรจึงเรียกบัวประเภทนี้ว่า Tropical water lily

บัวที่พบมีทั้งหมด 8 สกุล 50 ชนิด แต่ที่พบ และที่นิยมปลูกในประเทศไทยเรามีอยู่เพียง 3 สกุลด้วยกัน คือ สกุลบัวหลวง (Gunus Nelumbo Adans) สกุลบัวสาย (Gunus Nymphaea Lin.) และสกุลบัววิกตอเรีย (Gunus Victoria Lindl) ซึ่งแต่ละสกุลก็มีหลายชนิด หลายพันธุ์แตกต่างกันออกไป

บัวสกุลนี้มีชื่อเรียกกันเป็นภาษาอังกฤษว่า Lotus และมีชื่อเรียกกันทั่วไปว่า “ปทุมชาติ” หรือ “บัวหลวง” มีลำต้นใต้ดินเป็นแบบเหง้า (rhizome) และไหล (Stolon) ลำต้นใต้ดินเมื่อยังอ่อนลักษณะกลมเรียวยาว แต่เมื่อโตเต็มที่ และแก่ จะอวบอ้วนเนื่องจากสะสมอาหารไว้มาก เห็นข้อปล้องได้ชัดเจน ใบ และดอกเกิดจากหน่อที่ข้อปล้องแล้วเจริญขึ้นมาที่ผิวน้ำ หรือเหนือน้ำ และส่วนของข้อปล้องนี้ก็เป็นที่เกิดราก ใบเป็นใบเดี่ยวแบบ Peltate leaf ที่โคนก้านใบมีหูใบ ลักษณะเป็นกาบบางเรียวยาวสีน้ำตาล ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่บานในเวลากลางวัน ดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยงจำนวน 4-6 กลีบ ด้านนอกมีสีเขียว ด้านในมีสีแดงกับกลีบดอก และกลีบดอกมีจำนวนมากแตกต่างกันไปตามแต่ละพันธุ์ ซึ่งกลีบดอกนี้มีสีขาว สีชมพู บางชนิดเป็นสีเหลือง มีเกสรตัวผู้เป็นจำนวนมาก เป็นสีเหลือง บางพันธุ์มีเกสรตัวผู้ที่คล้ายกลีบดอก ซึ่งพบว่ามีทั้งที่เป็นหมัน และไม่หมัน สำหรับเกสรตัวเมียมีรังไข่แบบ Superior ovary ที่มีลักษณะแบบ apocarpous โดยมีส่วนของฐานรองดอกบวมพองขยายใหญ่ หรือเจริญขึ้นมาหุ้มรังไข่แต่ละอันไว้เรียกว่า “ฝักบัว” (ไชยา และลาวัลย์, 2547)

1.2 การจำแนกสกุลและพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์

บัวเป็นพันธุ์ไม้ในวงศ์ Nymphaeaceae แบ่งเป็น 3 สกุล ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการจำแนกสกุลและพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์ของบัว

สกุล	ประเภท	ลักษณะเด่น
1. สกุลนีลัมโบ (Nelumbo)	ปทุมชาติ (lotus) หรือบัวหลวง	ใบชูเหนือน้ำ
2. สกุลนิมเฟีย (Nymphaeal)	อุบลชาติ (water-lily) หรือบัวสาย	ใบลอยตะผิวน้ำ ไม่มีหนาม
3. สกุลวิกตอเรีย (Victoria)	บัววิกตอเรีย หรือบัวกระดังง์	ใบลอยตะผิวน้ำ มีขนาดใหญ่ ขอบใบตั้งเป็นขอบคล้ายกระดังง์ และมีหนาม

ที่มา : คุณา, 2546

1.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง

ถิ่นกำเนิดแถบเอเชีย เช่น ในประเทศจีน อินเดีย และไทย ใช้ประโยชน์เป็นไม้ตัดดอก เพื่อนำมาบูชาพระ ส่วนของใบอ่อนนำมารับประทานเป็นผัก ใหล และเหง้าก็รับประทานเป็นอาหารได้เช่นกัน (สุปราณี, 2540)

ใบ มีสีเขียวอมเทา ใบค่อนข้างกลมคล้ายจาน ขอบใบยกผิวใบด้านบนมีขนอ่อนๆ เล็กน้อย เป็นนวลเหมือนนวลใบตองเคลือบอยู่ด้านบนของใบ ทำให้เมื่อโดนน้ำจะไม่เปียกน้ำ เมื่อใบยังอ่อน หรือเป็นต้นอ่อนใบจะลอยปริ่มน้ำ ส่วนใบที่แก่แล้วจะชูพ้นน้ำ ใบมีขนาดใหญ่

ดอก สีของดอกที่พบทั่วไปส่วนมากมี 2 สี คือ สีชมพู และสีขาว ลักษณะของกลีบดอกจะมีทั้งดอกซ้อน และดอกชั้น ดอกซ้อน คือ ดอกที่มีกลีบซ้อนกันหลายชั้น ส่วนดอกชั้นจะมีเพียงกลีบดอกชั้นเดียว ลักษณะของดอกที่กำลังตูมจะมีทั้งดอกแหลม และดอกป้อม

กลีบเลี้ยง, กลีบดอก กลีบเลี้ยงมี 46 กลีบ ลักษณะคล้ายกลีบดอก ส่วนกลีบดอกมีลักษณะโคนกลีบดอกกว้าง ปลายกลีบดอกเรียวโค้งงุ้มเข้าด้านใน กลีบดอกจะเป็นเส้นเรียงเป็นแนวยาวไปตามความยาวของกลีบดอก

เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย เกสรตัวผู้มีรูปร่างลักษณะคล้ายกรวยหงายปลายตัด ภายในจะเป็นช่องของรังไข่ มียอดของเกสรตัวเมียเรียงรายเป็นวงอยู่บนหน้าตัดของกรวยนี้จำนวน

5 – 15 อัน ส่วนเกสรตัวผู้จะมีจำนวนมาก บางพันธุ์มีลักษณะคล้ายกลีบดอกโดยมีส่วนปลายเป็นก้านชู และอับเกสรตัวผู้เรียงล้อมรอบส่วนฐานของรังไข่

ผล และเมล็ด ผลเป็นกลุ่มซึ่งมักเรียกว่าฝัก ประกอบด้วยผลย่อย มีเปลือกหนาสีเขียว ด้านในสีขาวพอแก่เปลือกเป็นสีดำ และแข็ง เรียกว่า เมล็ดบัว

1.4 ลักษณะบัวหลวงทางพฤกษศาสตร์

บัวหลวง หรือปทุมชาติ (Lotus) หลังจากเมล็ดบัวงอกจะเจริญเติบโตด้วย “ไหล” (stolon) เจริญเติบโตไปตามผิวดิน สามารถแตกต้นใหม่จากข้อ ในแต่ละข้อจะแตกใบ หรือดอกส่งชูพ้นน้ำ ตั้งข้อแตกใบ และดอกไปเรื่อยๆ เมื่ออายุมากขึ้นไหลจะสร้างพินาศน้ำตาล แต่จะเปลี่ยนสภาพเป็น “เหง้า” (rhizome) ในธรรมชาติเมื่อถึงฤดูแล้งน้ำแห้ง เหง้าฝังตัวอยู่ใต้ดิน เมื่อถึงฤดูฝนมีน้ำมากขึ้น จะแตกใบใหม่เจริญเติบโตต่อไป (เสริมลาก, 2539)

ปทุมชาติ (lily) หรือบัวหลวง หลังจากเมล็ดบัวงอกจะเจริญเติบโตด้วย “ไหล” (stolon) เจริญเติบโตไปตามผิวดิน สามารถแตกต้นใหม่จากข้อ ในแต่ละข้อจะแตกใบ หรือดอกส่งชูพ้นน้ำ ตั้งข้อแตกใบ และดอกไปเรื่อยๆ เมื่ออายุมากขึ้นไหลจะสร้างพินาศน้ำตาลแต่จะเปลี่ยนสภาพเป็น “เหง้า” (rhizome) ในธรรมชาติเมื่อถึงฤดูแล้งน้ำแห้ง เหง้าฝังตัวอยู่ใต้ดิน เมื่อถึงฤดูฝนมีน้ำมากขึ้น จะแตกใบใหม่เจริญเติบโตต่อไป (คุณา, 2546)

1.5 การจำแนกพันธุ์บัวหลวง

พันธุ์บัวหลวงแต่ละพันธุ์ มีลักษณะต่างๆ ที่นำมาพิจารณา (เสริมลาก, 2539) ดังนี้

1.5.1 ใบ สีเขียวอมเทา ค่อนข้างกลม คล้ายจาน ขอบใบยก ผิวใบด้านบนมีขนอ่อนๆ เล็กน้อย มีนวลตองเคลือบ ใบอ่อน และใบของต้นอ่อนจะลอยปริ่มน้ำ ใบแก่จะชูพ้นน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งขึ้นกับสภาพการปลูกด้วย

1.5.2 ดอก เป็นลักษณะหลักที่ใช้จำแนกพันธุ์บัวหลวง

1.5.2.1 สี ที่พบทั่วไปมี 2 สี คือ สีชมพูถึงชมพูเข้ม และสีขาว แต่ในต่างประเทศ เช่นสหรัฐอเมริกา มีบัวหลวงอีกพันธุ์หนึ่งที่มีดอกสีเหลือง

1.5.2.2 ความชันของกลีบดอก 2 ลักษณะ คือ

ก. ดอกรา คือ บัวหลวงที่มีกลีบดอกเพียงชั้นเดียว ผู้ใหญ่โบราณเรียกว่า ดอกฉนวน

ข. ดอกซ้อน คือ บัวหลวงที่มีกลีบดอกซ้อนกันเป็นจำนวนมาก

1.5.2.3 ทรงดอกตูม มีทั้งดอกแหลมกับดอกป้อม

1.5.2.4 เกสรตัวเมียและเกสรตัวผู้ ส่วนของเกสรตัวเมียมีรูปร่างคล้ายกรวย หางปลายตัด ภายในจะเป็นช่องของรังไข่ มียอดเกสรตัวเมียเรียงรายเป็นวงอยู่บนหน้าตัดของกรวยนี้ จำนวน 5 – 15 อัน เกสรตัวผู้มีจำนวนมาก บางพันธุ์มีลักษณะคล้ายกลีบดอก โดยมีส่วนปลายเป็น ก้านชู และอับเกสรตัวผู้เรียงล้อมรอบส่วนของฐานรังไข่

1.5.2.5 กลีบเลี้ยง มีตั้งแต่ 4 – 6 กลีบ มีลักษณะคล้ายกลีบดอก

1.5.2.6 กลีบดอก มีขนาดใหญ่กว่าอับลชาติ โคนกลีบกว้าง ปลายเรียว แหลม โคนงอเข้าด้านในมาก และมีเส้นบนกลีบดอกเรียงตัวเป็นระยะตามแนวยาวของกลีบ

1.5.3 ก้านใบ ก้านดอก มีลักษณะกลม เปลือกแข็ง มีขนคล้ายหนามแหลมเรียงรายทั่วทั้งก้าน ชูขึ้นเหนือน้ำ บางพันธุ์สามารถชูขึ้นเหนือน้ำได้ถึง 2 เมตร

1.6 การจำแนกบัวหลวง

บัวหลวงในประเทศไทยสามารถจำแนกตามสีได้ 2 สี (เสริมลาภ, 2539) คือ บัวหลวงสีขาว บัวหลวงสีชมพู

1.6.1 บัวหลวงสีขาว มี 2 พันธุ์ คือ

1.6.1.1 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว ดอกรา (ดอกฉลุย)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera Gaertn*

ชื่อสามัญ HINDU LOTUS

ชื่อไทย บุนนารี, บุนนารี, บัวหลวงขาว, บัวแหลมขาว

บัวหลวงขาว หรือ บุนนารี ดอกสีขาวขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ คล้ายพันธุ์บัวหลวงชมพู กลีบเลี้ยงเรียงเป็น 2 ชั้น ด้านนอกสีขาวอมเขียว ด้านในสีอ่อนเล็กน้อย โคนหรือป่องตรงกลาง กลีบดอกเรียงซ้อนกัน 3 ชั้น กลีบชั้นนอกและชั้นในมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ด้านนอกกลีบสีเหลืองอมเขียว ด้านในสีอ่อนกว่า เส้นบนกลีบดอกสีขาวเห็นเด่นชัด (วิเศษฐ, 2545)

1.6.1.2 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อม กลีบดอกซ้อนมาก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera 'Album Plenum'*

ชื่อสามัญ MAGNOLIA LOTUS, ALBUM PLENUM (ภาษา
ลาติน)

ชื่อไทย สัตตบุษย์, บัวฉัตรขาว, บัวป้อมขาว, บัวหลวงขาว
ซ้อน

บัวหลวงขาวซ้อน หือสัตตบุษย์ ดอกสีขาวขนาดใหญ่ ดอกตูม รูปไข่ ทรงป้อม กลีบเลี้ยงสีเขียวอมขาวเรียงซ้อนกัน ส่วนกลีบดอกสีขาวตลอด ทรงกว้างเรียงซ้อนกัน 3 – 4 ชั้นสวยงาม เส้นบนกลีบเลี้ยง และกลีบดอกมองไม่เห็นเด่นชัด (วิเศษฐ, 2545)

1.6.2 บัวหลวงสีชมพู มี 3 ชนิด คือ

1.6.2.1 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว ดอกรา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera Gaertn*

ชื่อสามัญ EAST INDIAN LOTUS

ชื่อไทย ปทุม, ปัทมา, โกกระณต, บัวหลวงแดง, บัวแหลมแดง

บัวหลวงชมพู หรือปทุม ปัทมา โกกระณต ดอกสีชมพูขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว ประกอบด้วยกลีบเลี้ยงขนาดเล็ก เรียงซ้อนกัน 2 ชั้น ส่วนกลีบดอกสีชมพูโคนสีเหลืองอ่อน เรียงตัวซ้อนกันเป็นชั้นประมาณ 3 ชั้น ล้อมรอบฐานรองดอก เส้นกลีบดอก แลเห็นเด่นชัด (วิเศษฐ, 2545)

1.6.2.2 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อม กลีบดอกซ้อนมาก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera 'Roseum Plenum'*

ชื่อสามัญ ROSEUM PLENUM (ภาษาลาติน)

ชื่อไทย สัตตบงกช, บัวหลวงป้อมแดง, บัวฉัตรแดง

บัวหลวงชมพูซ้อน หรือสัตตบงกช ดอกสีชมพู ขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ทรงป้อม จำนวนดอกมีน้อยกว่าพันธุ์บัวหลวงชมพู และบัวหลวงขาว กลีบเลี้ยงเป็นรูปรีเล็ก เรียงซ้อนกัน 2 – 3 ชั้นสลับกัน ด้านนอก และด้านในของกลีบเลี้ยงจะมีสีเขียวอมชมพู กลีบดอกรูปไข่กว้างกว่าส่วนบน กลีบดอกสีชมพูตลอด แต่ส่วนโคนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีขาวอมเหลือง เส้นกลีบมองไม่เห็นเด่นชัด (วิเศษฐ, 2545)

1.6.2.3 ดอกมีขนาดเล็ก ดอกตูมรียาวเป็นรูปไข่ ดอกรา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera var. pakinese (China)*

ชื่อสามัญ -

ชื่อไทย บัวเข็มชมพู, บัวปักกิ่งชมพู, บัวไต้หวัน, บัวหลวงจีน

ชมพู

บัวเข็มสีชมพู หรือปักกิ่งชมพู บัวหลวงจีน ดอกสีชมพูรูปไข่ คล้ายกับพันธุ์บัวหลวงชมพู แต่ดอกมีขนาดเล็กกว่า กลีบเลี้ยงสีชมพูอมเหลือง เรียงซ้อนกัน 2 ชั้น ส่วนกลีบดอกสีชมพูปลายเข็ม โคนกลีบดอกสีชมพูอมขาว เส้นกลีบเลี้ยงและกลีบดอกมองเห็นชัดเจนเรียงขนาดใกล้เคียงกัน (วิเศษฐ, 2545)

1.7 ประโยชน์ของบัว (ไชยา และลาวัลย์, 2547)

1.7.1 ไหล หรือรากบัวนำมาเป็นอาหาร เช่น ต้มกับน้ำตาลกรวดเป็นยาแก้ร้อนใน หรือนำมาเชื่อมแห้งเป็นของหวาน นอกจากนั้นยังสามารถรับประทานเพื่อระงับอาการท้องร่วงได้อีกด้วย

1.7.2 ใบบัว ใ้ห่อของ ใบอ่อนใช้เป็นอาหารประเภทผักสดได้

1.7.3 ดอกบัวตูม ประชาชนที่นับถือศาสนาพุทธนิยมใช้บูชาพระ

1.7.4 กลีบดอกที่ตากแห้งใช้ฆวนบุหรีไทย ต้มเป็นเครื่องยาไทย เป็นยาบำรุงหัวใจ แก้ไข้ และแก้โรคตับได้

1.7.5 เกสรตัวผู้เนื่องจากมีกลิ่นหอม จึงนิยมนำไปใช้เข้ายาหอมได้หลายชนิด มีฤทธิ์บำรุงหัวใจ และแก้ไข้ สมัยก่อนนิยมนำมาชงแทนชา

1.7.6 เมล็ดบัว ใช้ประกอบอาหารได้ทั้งคาวหวาน เช่น ลูกบัวต้ม ขนมเป็ยะ ภายในเมล็ดบัวจะมีดินอ่อนสีเขียว ชาวบ้านเรียกว่า “คิบัว” มีรสขมจัดเชื่อกันว่ามีฤทธิ์ขยายหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ

1.7.7 ฟักที่แกะเมล็ดออกแล้ว สามารถใช้ทำปุ๋ยหมัก ใช้เพาะเห็ด หรือนำไปเป็นส่วนผสมของยากันยุงได้

1.7.8 เหง้า นำมาเชื่อมน้ำตาล หรือเชื่อมอบแห้ง หรือนำมาต้มกับน้ำตาลเป็นเครื่องดื่ม หรือถวายเป็นน้ำปานะแด่พระสงฆ์ (วิเศษฐ, 2551)

1.7.9 ก้านดอก – ใบ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม หรือจุดเป็นยากันยุง

บัวนอกจากจะปลูกเป็นไม้ดอกประดับแล้ว ยังสามารถปลูกเพื่อเก็บผลประโยชน์อื่นๆ ได้อีกมากมาย และในที่นี้คือบัวหลวง (*Nelumbo nucifera*) พันธุ์บัวพื้นเมืองไทยเรา ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ได้แทบทุกส่วนของต้นบัวตั้งแต่

จากประโยชน์ที่กล่าวมานี้ เมล็ดบัวนับว่ามีความสำคัญมาก เป็นเมล็ดพืชที่มีชื่อเรียกกันทั่วไปว่า Lotus Seed และชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* องค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่จะมีแป้งเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 65 และจะให้กลิ่นเฉพาะตัว ซึ่งเมล็ดบัวนี้ นอกจากจะใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว ยังส่งเป็นสินค้าออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย อีกทั้งความต้องการบริโภคเมล็ดบัวนั้นวันจะยิ่งสูงขึ้นเรื่อยๆ

จังหวัดที่มีการปลูกบัวเพื่อเก็บเมล็ด หรือที่ชาวบ้านนิยมเรียกว่า “การทำนาบัว” นั้นได้แก่จังหวัดนครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก และอยุธยา

เกษตรกรนิยมทำการเก็บเมล็ดแก่ขายมากกว่า วิธีการเก็บคือเก็บจากฝักแก่ โดยสังเกตจากลักษณะฝัก และเมล็ดบัวแล้วนำฝักมาทุบเอาเมล็ดบัวออกผึ่งแดดให้แห้งแล้วจึงขาย

สำหรับผลผลิตเมล็ดบัวที่ได้นั้น ตามปกติหากเก็บเมล็ดแก่ขายแล้วผลผลิตที่ได้จะอยู่ราว 10 – 12 ถึงต่อไร่ (ไชยา และลาวัลย์, 2547)

บัวที่นิยมปลูกเพื่อเก็บเมล็ด คือ บัวสกุล *Nelumbo* ชนิด *Nelumbo nucifera* หรือบัวหลวงพันธุ์ดอกสีชมพู ซึ่งมีชื่อเรียกว่า ปทุม ปัทม หรือโกกระณต บัวพันธุ์นี้มีลักษณะดอก เมล็ด และฝักใหญ่ (วิเศษฐ, 2545)

เมล็ดบัวจะอยู่ในรูปตากแห้งทั้งเปลือก ซึ่งผิวเปลือกจะมีสีดำ หรืออาจเก็บรักษาในรูปเมล็ดปอกเปลือกตากแห้งก็ได้ โดยการนำเมล็ดบัวที่แก่จัดไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 3 – 5 นาที จากนั้นให้ยกลงนำไปแช่น้ำเย็น แล้วแกะเปลือก และไสออก (เป็นส่วนของต้นอ่อนในเมล็ดมีรสขม ชาวจีนนิยมใช้ต้มน้ำรับประทานยา) ตากให้แห้ง การเก็บรักษาควรเก็บไว้ในถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิทเพื่อป้องกันฝุ่น และความชื้น เมล็ดบัวเหล่านี้จะถูกนำไปใช้แปรรูปเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ ได้หลายชนิด เช่น เมล็ดบัวเชื่อม ไส้ขนม ฯลฯ (วิเศษฐ, 2551)

1.8 บัวไทยในสมุนไพร

บัวเป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณที่ทรงคุณค่าทั้งด้านอาหาร และยา เพราะแทบทุกส่วนของบัวเป็นอาหารได้ และก็ใช้เป็นยาได้

ในสารชาวบ้านฉบับพิเศษ เรื่องเก็บเล็ก ผสมน้อย ฉบับสวัสดิ์ปีใหม่ 2532 กล่าวถึงสรรพคุณของบัวเชิงสมุนไพรในยาไทยไว้ดังนี้

เกสร รสฝาดสมาน กลิ่นหอม บำรุงหัวใจ ทำใจให้ชุ่มชื้น บำรุงตับ ปอด กุมธาตุ แก่ลม บำรุงครรภ์ แก้ไข้

ราก รสมัน แก้ไข้พิษร้อน แก่ร้อนในกระหายน้ำ ชูกำลัง แก้เสมหะ น้ำลายเหนียว แก้ไอ เป็นยาแก้พิษ อักเสบ แก้พิษฝีต่างๆ แก้ปวดบวม

เมล็ด รสมัน บำรุงกำลัง บำรุงครรภ์รักษา

แต่หากแยกวิธีการรักษาต่อโรคต่างๆ จะได้ดังต่อไปนี้

บำรุงหัวใจ หากใช้เกสรจะใช้ดอกบัวสด หรือแห้งก็ได้ มาชงน้ำร้อนกินต่างน้ำ ใช้เกสรหนึ่งหยิบมือ ชงกับน้ำร้อน 1 แก้ว ตั้งทิ้งไว้ 10 - 15 นาที กินขณะยังอุ่นๆ วันละ 3 - 4 ครั้งๆ ละ 1 แก้ว

หากใช้ดอก ใช้ดอกสีขาวที่ยังตูมอยู่ ชนิดที่เอามาบูชาพระ 3 - 5 ดอก ต้มกับน้ำ 5 - 7 แก้ว ต้มเดือดนาน 5 - 10 นาที ดื่มกินวันละ 4 ครั้งๆ ละ 1 แก้ว

หากใช้ราก นำรากบัวล้างให้สะอาด นำมาหั่นตากแดดให้แห้ง บดผงผสมน้ำผึ้งปั้นเป็นลูกกลอน กินครั้ง 1 เม็ด วันละ 2 เวลา ก่อนอาหาร ถ้าไม่มีน้ำผึ้งใช้ยาผงมาละลายกับน้ำกิน กินครั้งละ ½ - 1 ช้อนชา

บำรุงกำลัง กินเมล็ดบัวเป็นยา โดยเลือกกินแต่เนื้อเท่านั้น

แก้ร้อนใน นำรากบัวมาฝานเป็นแว่นใส่น้ำท่วมยา ต้มให้เดือดนาน 10 - 15 นาที รินน้ำยากินวันละ 3 - 4 ครั้งๆ ละ 1 แก้ว

หรือรากบัวสดนำมาตำให้ละเอียด คั้นเอาน้ำกินครั้งละ 3 - 4 ช้อนแกง วันละ 3 - 4 ครั้ง

แก้เจ็บคอ นำดอกบัวสด 1 ดอก ชงกับน้ำร้อน 2 - 3 แก้ว จิบกินแทนน้ำ

ท้องอืด นำเมล็ดบัวตากแห้งแล้วต้มกิน หรือกินสดๆ ก็ได้

ท้องเสียเรื้อรัง ในเด็ก นำเมล็ดบัวมาบดให้ละเอียด แล้วต้มกินเป็นโจ๊ก หรือหุงกับข้าวให้เด็กกิน

นอนไม่หลับ ดอกบัวตูม 5 ดอก ไม่เอาก้าน ใส่น้ำ 7 - 8 แก้ว ต้มให้เดือดนาน 5 - 10 นาที แบ่งกินวันละ 3 - 4 ครั้ง ก่อนอาหาร ก่อนนอน

บำรุงสมอง ใช้ดอกบัวแห้ง 1 ดอก เด็ดกลีบทิ้ง เอาแต่ฝักเขียว หรือบดกิน เมื่อกินหมดให้กินกล้วยน้ำว้าสุกอีก 1 ลูก แล้วตามด้วยน้ำผึ้งรวง 1 - 2 ช้อนโต๊ะ

บิดเรื้อรัง เพียงกินเมล็ดบัวสดต่างขนม หรือของว่าง

ปวดหัว ดอกบัว 5 ดอก ใส่น้ำให้ท่วมยา ต้มน้ำพอเดือดดื่มที่ กินตอนอุ่นๆ

ฝี ใช้รากบัวสด หรือแห้งก็ได้ ฝนกับหินลับมีดให้ปึกชิ้นๆ มาทาหัวฝี ทาวันละ 3 ครั้ง

แมลงคาเรือนเข้าหู ใบบัวอ่อนที่ยังมีน้ำมันหอย ใส่น้ำมันงาพอท่วม เจียวให้ร้อน พอลายสุกยกลง กรองเอาน้ำมันไว้หยอดหู แมลงคาเรือนจะไต่ออกมา

ยาช่วยเด็กเจริญอาหาร นำลูกบัว หรือเมล็ดบัวแกะใส่ในออก แต่ไม่ต้องเอาเปลือกหุ้มออก บดให้ละเอียดผสมข้าวต้มให้เด็กกิน

ริดสีดวงจมูก ใช้ก้านใบ หรือก้านดอกมาหั่นเป็นท่อนขนาดยาวกว่าหูหรืก้นกรอง ตากแดดให้แห้ง แล้วใช้สูบเหมือนสูบบุหรี่ สูบวันละ 2 ครั้ง เข้าและเย็นครั้งละ 1 มวน หรือใช้เกสรดอกบัวตากแห้งแล้วเอาใบบัวแห้งมวนเป็นบุหรี่สูบวันละ 2 ครั้ง ก็ได้ผลเหมือนกัน

โรคลมวิงเวียน เกสรบัวตากแห้ง บดผงละลายน้ำร้อน กินครั้งละ ½ - 1 ช้อนชา หรือดอกบัว 5 ดอก ต้มกับน้ำ 7 - 8 แก้ว ให้เดือดนาน 3 - 5 นาที กินต่างน้ำวันละ 5 - 6 แก้ว

ลมพิษ ใบ หรือก้านบัวตากพอหมาดๆ แช่เหล้าโรง 40 ดีกรี ประมาณ 3 - 6 วัน ทาแก้ลมพิษ

เลือดกำเดาไหล ใบบัวสดไม่แก่ไม่อ่อน หั่นเป็นเส้นเล็กๆ 1 กำมือ ใส่น้ำ 4 - 5 แก้ว ต้มเดือดนาน 5 นาที กินวันละ 3 - 4 ครั้งๆ ละ 1 แก้ว

เส้นเลือดหัวใจตีบ เอาบัวหรือที่เรียกว่าไส้ลูกบัว 1 หยิบมือ ชงกับน้ำร้อน 1 แก้ว ตั้งทิ้งไว้ 10 - 15 นาที กินขณะยังอุ่น วันละ 3 ครั้งๆ ละ 1 แก้ว

บ้วนนี้ถือว่ามีส่วนช่วยรักษาโรค และใช้เป็นอาหารได้หลายประการด้วยกัน หากเพียงแต่ผู้ใช้อาจจะมีการระมัดระวังเล็กน้อย โดยจะต้องไม่เลือกบัวที่มีการฉีดยาฆ่าแมลงไว้ และต้องระมัดระวังกินบางคน เพราะอาจจะเกิดการแพ้ แนนอก อี๊ดอัด คลื่นไส้ (อุคม, 2533)

2. แป้งสาลี

แป้งสาลีเป็นแป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิดไม่มีแป้งชนิดอื่นใช้แทนแป้งสาลีได้ ทั้งนี้เพราะแป้งสาลีมีโปรตีน 2 ชนิด ที่รวมกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม คือ กลูเตนิน และไกลอะดิน (Glutenin & Gliadin) ซึ่งเมื่อแป้งผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งเรียกว่า “กลูเตน” (Gluten) มีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ กลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่เป็นของผลิตภัณฑ์ และจะเป็นโครงสร้างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อนจากการอบ (จิตรนา และอรอนงค์, 2548)

ข้าวสาลีที่นำมาไม่แป้งสาลีนั่น แบ่งเป็น 2 ประเภทตามความแข็งแรง และสีของเมล็ด จัดเป็นข้าวสาลีชนิดแข็ง (Hard wheat) กับข้าวสาลีชนิดอ่อน (Soft wheat)

ข้าวสาลีชนิดแข็ง เมื่อนำมาไม่จะได้แป้งสาลีชนิดแข็ง ซึ่งเป็นแป้งที่มีโปรตีนสูง เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปัง แป้งชนิดนี้มีโปรตีนที่มีคุณภาพดี สามารถนวดผสมให้ได้ก้อนแป้งที่มีความยืดหยุ่นดี

ส่วนข้าวสาลีชนิดอ่อนเมื่อนำมาไม่ก็จะได้แป้งสาลีชนิดอ่อนซึ่งมีโปรตีนต่ำแป้งจะมีความสามารถในการดูดน้ำได้ต่ำกว่าแป้งชนิดแข็งมีความทนทานต่อการผสมและการหมักต่ำเหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์ขนมเค้ก และคุกกี้ โครงสร้างของเมล็ดข้าวสาลีประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่สำคัญ 3 ส่วน

ส่วนที่เป็นรำ (Bran) เป็นส่วนแข็งที่อยู่ด้านนอกสุดของเมล็ดประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น มีอยู่ประมาณ 14.2% ของเมล็ด

เอนโดสเปิร์ม (Endosperm) เป็นส่วนที่อยู่ตอนกลางของเมล็ด ประกอบด้วยเมล็ดสตาร์มากมาย มีโปรตีนที่ทำให้เกิดกลูเตนอยู่ด้วย มีอยู่ประมาณ 38% ของเมล็ด

คัพกะ หรือจมูกข้าว (Embryo or Germ) เป็นส่วนที่อยู่ตอนกลางของเมล็ด และเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ต่อไป เมื่อเมล็ดได้รับอุณหภูมิ และความชื้นที่เหมาะสม ประกอบด้วยไขมันเป็นส่วนใหญ่ และมีวิตามิน แร่ธาตุอยู่บ้าง ส่วนนี้มีอยู่ประมาณ 2 ถึง 5% ของเมล็ด

ในการผลิตแป้งสาลีที่ออกมาขายเพื่อการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้น ทั้งส่วนที่เป็นรำ ชั้นของแอลูลอน ซึ่งอยู่ถัดจากชั้นของรำเข้าไปและจมูกข้าวจะถูกขัดสีออกไป เนื่องจากในส่วนของรำนั้นจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่ร่างกายย่อยไม่ได้ เป็นพวกกาก รวมทั้งชั้นแอลูลอนด้วย ส่วนจมูกข้าวนี้จะมีปริมาณไขมันสูง ถ้ามีอยู่ในแป้งก็จะมีผลต่อคุณภาพในการเก็บของแป้ง ทำให้แป้งมีกลิ่นหืนได้

โดยทั่วไปแล้ว ข้าวสาลีชนิดแข็งจะมีโปรตีนสูงกว่าข้าวสาลีชนิดอ่อน สำหรับแป้งขนมปังจะมีโปรตีนเกิน 10.5% ขึ้นไป ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี และจะมีเถ้า 0.4% แป้งขนมปังควรมีการดูดซึมน้ำได้สูง และมีความทนทานต่อการผสมได้ดี ซึ่งหมายถึงว่าสามารถยืดเวลาการผสมได้โดยที่กลูเตนไม่เสื่อมสภาพ ส่วนแป้งเค้กควรมีโปรตีนต่ำกว่า 10% และมีเถ้า 0.4% มีการดูดซึมน้ำได้ต่ำ

แป้งสาลีที่ผลิตออกมาขายเพื่อการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นมี 3 ชนิดที่สำคัญ คือแป้งขนมปัง แป้งเค้ก และแป้งอเนกประสงค์ ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติ และคุณลักษณะ รวมถึงการใช้ประโยชน์ต่างกัน

แป้งขนมปัง มีโปรตีนสูงประมาณ 12 – 14% โมจากแป้งสาลีชนิดแข็งพวก Hard Red Spring หรือ Hard Red Winter ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง ใช้ทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปังจืด ขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์ที่ใช้หมักด้วยยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้ คือ เมื่อถูกด้วยมือคล้ายมีกรวด หยาบเหมือนทราย มีสีครีม ไม่ขาว เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์ทำให้ขึ้นฟู เพราะยีสต์เท่านั้นที่จะทำให้ก้อนโดพองตัวได้

แป้งอเนกประสงค์ มีโปรตีนปานกลาง 10 – 11% เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งกับชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในส่วนที่เหมาะสมในการผลิต ผลิตภัณฑ์หลายๆชนิดใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง เช่น ขนมปังจืด และขนมปังหวาน ขนมเค้กบางชนิด ปาท่องโก๋ บะหมี่ เพสดี ใช้เวลาในการนวดแป้งน้อยกว่าขนมปังลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปัง และแป้งเค้กรวมกัน สารที่ทำให้ขึ้นฟูสำหรับแป้งชนิดนี้สามารถใช้ได้ทั้งยีสต์ และผงฟู

แป้งเค้ก มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำประมาณ 7 – 9% โมจากข้าวสาลีชนิดอ่อนพวก Soft Wheat และ Soft Red Winter ใช้ทำเค้ก คุกกี้ ลักษณะของแป้งเมื่อถูกด้วยนิ้วมือจะรู้สึกอ่อนนิ่มนวลละเอียด มีสีขาวกว่าแป้ง 2 ชนิดแรกเมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อน และคงรอยนิ้วมือไว้ แป้งชนิดนี้ใช้สารเคมีช่วยให้ฟูเท่านั้น ไม่ใช้ยีสต์ ซึ่งสารเคมี ได้แก่ ผงฟู เบคกิ้งโซดา เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยนั้น ปัจจุบันได้สั่งข้าวสาลีจากต่างประเทศมาทำการโมเป็นแป้งโดยโรงโมที่มีอยู่จะทำการโมแป้งหลัก 3 ชนิด ดังกล่าวมาแล้วจากแป้งหลักเหล่านี้ โรงโมแต่ละแป้งจะทำการโมแป้งสำหรับผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง โดยจะบ่งชี้ไว้ที่ถุงบรรจุแป้งว่า ใช้ทำผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง ซึ่งผู้ซื้อจะต้องรู้ว่าแป้งที่จะใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนั้นเป็นแป้งสาลีชนิดใด มีโปรตีนเท่าใด แล้วจึงเลือกซื้อให้เหมาะสม

2.1 องค์ประกอบของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ได้จากการโม่โดยแยกส่วนของแป้งในเอนโดสเปอร์มออกมาแล้ว จะประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉลี่ย ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต	70%
ความชื้น	15%
โปรตีน	11.5%
แร่ธาตุ	1%
ไขมัน	1%
และอื่นๆ	2%

ดังกล่าวมาแล้วแป้งสาลีนั้นมีคุณสมบัติเฉพาะที่ไม่เหมือนกับแป้งชนิดอื่น คือ ในแป้งสาลีจะประกอบด้วยโปรตีน ซึ่งเมื่อผสมกับน้ำหรือของเหลวชนิดอื่นแล้วจะได้กลูเตน ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะเหนียว เป็นยาง และยืดหยุ่นได้ กลูเตนประกอบด้วยกลูเตนิน และไกลอะดินในอัตราส่วนเท่าๆ กัน กลูเตนินจะทำให้โด หรือก้อนแป้งผสมที่มีกำลังที่จะอุ้มก๊าซที่ขึ้นฟูไว้ได้ ซึ่งจะเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ส่วนไกลอะดินนั้นทำให้กลูเตนมีคุณสมบัติในการยืดตัว และยืดหยุ่นได้ นั่นคือกลูเตนินให้ความแข็งแรงตัวกับกลูเตน และไกลอะดิน ซึ่งเป็นสารที่อ่อน และเหนียวจะเป็นตัวเชื่อม ดังนั้น ไกลอะดินจะติดอยู่กับกลูเตนิน และป้องกันไม่ให้กลูเตนินถูกล้างออกไปในกระบวนการสกัดกลูเตนออกมา

การล้างหรือสกัดกลูเตนออกจากแป้ง ทำได้โดยล้างก้อนแป้งด้วยน้ำ จนน้ำที่ล้างได้ไม่มีตะกอน ซึ่งจะได้ปริมาณโปรตีนที่มีในแป้ง และคุณลักษณะของกลูเตนที่มีอยู่ในแป้ง ซึ่งสามารถตัดสินได้โดยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของโด ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้ทำขนมอบ ข้าวสาลีหลายชนิดให้กลูเตนที่มีปริมาณน้อย ในขณะที่อีกหลายชนิดมีกลูเตนที่อยู่ในสัดส่วนเหมาะสม แต่ก็อาจขาดคุณภาพที่ต้องการ เพราะฉะนั้นโรงโม่จึงจำเป็นต้องทดสอบ และผสมข้าวสาลีต่างชนิดเพื่อที่จะทำให้ได้แป้งที่มีปริมาณกลูเตนที่เพียงพอ และให้กลูเตนที่มีคุณลักษณะที่ดี เพราะกลูเตนจะเป็นตัวเก็บก๊าซที่เกิดขึ้นในก้อนแป้งผสม และแป้งโครงสร้างที่มีลักษณะฟองน้ำของผลิตภัณฑ์ เมื่อได้รับความร้อนจากเตาอบ

นอกจากโปรตีน และกลูเตน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของแป้งสาลี ในแป้งสาลียังมีเอนไซม์ที่สำคัญ คือ เบตา – อะไมเลส (β – amylase) และแอลฟา – อะไมเลส (α – amylase) เอนไซม์เหล่านี้จำเป็นสำหรับการทำขนมปังโดย เบตา – อะไมเลส จะทำการย่อยเดกซ์ทริน (dextrin) และสารละลายสตาซ์ส่วนหนึ่งเป็นน้ำตาลมอลโทส ซึ่งเป็นน้ำตาลที่จำเป็นสำหรับยีสต์ในการนำไปใช้เป็นอาหารสำหรับการหมัก เอนไซม์ชนิดนี้ไม่ทนความร้อน การทำงานจะเกิดขึ้นระหว่าง

ขั้นตอนของการหมัก แอลฟา – อะมิเลส จะทำการย่อยสลายสตาร์ชให้เป็นเด็คซ์ทริน ในระหว่างกระบวนการหมัก การทำงานของเอนไซม์ชนิดนี้มีไม่มากนัก แต่จะทนความร้อนได้สูงถึง 70 – 75 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิที่สตาร์ชของข้าวสาลีเป็นเจล ที่อุณหภูมิเพียง 56 – 60 องศาเซลเซียส และที่จุดนี้เอง แอลฟา – อะมิเลส จะเริ่มทำงานหรือกล่าวได้ว่า การทำงานของแอลฟา – อะมิเลส จะเพิ่มขึ้นในตอนแรกๆ ของการอบ และผลิตภัณฑ์จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณของเอนไซม์ชนิดนี้

2.2 คุณลักษณะของแป้งสาลี

เพื่อที่จะทำผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลดี ควรใช้แป้งที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

2.2.1 สีของแป้ง (Color) สีของแป้งมีผลต่อคุณภาพอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์ แป้งที่ดีควรมีสีขาว ถ้าหากมีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแซนโทฟิลล์ หรือสีครีม จะทำให้ขนมปังมีเนื้อใน (crumb) ที่มีสีไม่สดดั่งนั้นแป้งที่ไม่ออกมายังควรผ่านการฟอกก่อน

2.2.2 กำลังของแป้ง (Strength) หมายถึง พลังที่แป้งจะอุ้มก๊าซที่เกิดขึ้น ในระหว่างการหมักได้ดี เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู และมีปริมาณที่ดี

2.2.3 ความทนต่อสภาพต่างๆ ของแป้ง (Tolerance) หมายถึง ลักษณะของแป้งที่มีความสามารถทนต่อสภาพการผสมนานๆ ทนต่อการรีด และกระบวนการอื่นๆ โดยที่กลูเตนไม่ฉีกขาด ความทนต่อสภาพต่างๆ นี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับกลูเตน แป้งที่มีความทนต่อสภาพต่างๆ สูงจะหมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณดี

2.2.4 ความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งสูง (High water absorption) หมายถึง แป้งที่มีคุณลักษณะในการดูดซึมน้ำได้มากพอที่จะทำให้คุณภาพของแป้งยังคงสภาพที่ดีอยู่ ผลของการที่แป้งดูดซึมน้ำได้มากจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณมากขึ้น เนื้อในขนมปังไม่แห้ง

2.2.5 ความสม่ำเสมอเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของแป้ง (Uniformity) อาจหมายถึง ความสม่ำเสมอของสี ขนาดของแป้ง และอื่นๆ ไป ถ้าแป้งขาดความสม่ำเสมอแล้วจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน จึงควรทำการตรวจสอบก่อนที่จะทำผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง

2.3 ค่าความเป็นกรด – เบสของแป้ง

แป้งสาลีโดยปกติมี pH ระหว่าง 5.5 และ 6.5 ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ สำหรับแป้งที่มี pH ต่ำกว่า 5.0 จะมีความความเป็นกรดมากเกินไปจะทำให้การทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ถ้าแป้งมี pH ต่ำกว่า 6.1 – 6.2 โดยทั่วไปจะบอกได้ว่า แป้งนั้นผ่านการใส่คลอรีนมากในระหว่างการโม

2.4 หน้าที่ของแป้งสาลี (วาสนา, มปป.)

2.4.1 ช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์

2.4.2 ทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูป อยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว

3. แป้งข้าวโพด

แป้งข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบ และเป็นวัตถุเจือปนในอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมยา ดังนั้นในการผลิตแป้งข้าวโพดเพื่อประโยชน์ต่อผู้บริโภค แป้งข้าวโพดถูกกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังนี้

3.1 ด้านคุณภาพ ต้องมีความสะอาดไม่มีสิ่งเจือปนอยู่ในแป้งข้าวโพด โดยแบ่งออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพคือ ชั้นคุณภาพอาหาร และชั้นคุณภาพยา ก็จะต้องไม่มีสิ่งเจือปนอย่างอื่น ไม่มีกลิ่นเหม็นอับ ปราศจากจุลินทรีย์ประเภทเอสเคอริเชีย (Escherichia) ซาลโมเนลลา (Salmonella)

3.3 ความหมายของคำที่ใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีดังต่อไปนี้

3.3.1 แป้งข้าวโพด หมายถึง แป้งที่ได้จากเมล็ดของข้าวโพดได้ผ่านกรรมวิธีการบดเปียกแยกโปรตีน และไขมันออกแล้วอบแห้ง นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของ แป้งข้าวโพด ดังนี้

3.3.2 แป้งข้าวโพด คือ แป้งที่ได้จากการสกัดเอาแป้งจากเมล็ดข้าวโพดที่แก่และแห้งแล้ว โดยการไม่แยกคัพพะ และเปลือกออกเหลือเอนโดสเปอร์ม ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อแป้งไว้ แป้งข้าวโพดที่ได้มี 3 ลักษณะ คือ ชนิดหยาบเรียก คอรัณกริท ชนิดค่อนข้างละเอียดเรียก คอรัณมิล และชนิดละเอียดเรียก แป้งข้าวโพด นอกจากนี้แป้งข้าวโพดสามารถนำมาปรุงอาหารต่างๆ และอาจนำมาหมักเป็นเหล้า เบียร์ วิสกี้ ได้อีกด้วย

3.3.3 สิ่งแปลกปลอม หมายถึง สิ่งที่ปะปนมาในแป้งข้าวโพดเช่นชิ้นส่วนของพืช ดิน ทราย แมลง และสิ่งสกปรกอื่นๆ

3.3.4 สิ่งปลอมปน หมายถึง แป้งชนิดอื่นที่ปนเข้าไปในแป้งข้าวโพด เช่น แป้งมันสำปะหลัง

3.4 คุณลักษณะทางกายภาพ แป้งข้าวโพดมีลักษณะเป็นผงสีขาว หรือสีขาวนวล มีกลิ่นตามธรรมชาติของแป้งข้าวโพดไม่มีกลิ่นอับ เหม็นหืน เหม็นเปรี้ยว หรือกลิ่นไม่พึงประสงค์อื่น ต้องไม่มีสิ่งแปลกปลอม และสิ่งปลอมปน แป้งข้าวโพดต้องเป็นผงละเอียดไม่จับตัวเป็นก้อน

3.5 ประโยชน์ของแป้งข้าวโพด สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายประเภท ดังนี้

3.5.1 ใช้เป็นอาหารสัตว์ กากแป้งที่เหลือจากการสกัดน้ำมันจากโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดได้แก่ เปลือก กาก และรำ ในประเทศไทยปัจจุบันมีโรงงานอาหารสัตว์ได้ใช้ข้าวโพดเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของอาหารสัตว์

3.5.2 ใช้เป็นอาหารมนุษย์เพื่อประกอบในการปรุงอาหารประเภทต่างๆ ในการหุงต้ม รับประทานโดยใช้แป้งข้าวโพดทำขนมปัง โรตีสานมหวาน อีกทั้งแป้งข้าวโพด เป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ซึ่งระบบย่อยอาหารจะค่อยๆ ย่อยสลายเป็นน้ำตาลแล้วเปลี่ยนพลังงานให้แกเซลล์

3.5.3 ใช้ในการอุตสาหกรรม แป้งข้าวโพดเป็นแป้งที่มีคุณภาพดี และนิยมใช้เป็น อุตสาหกรรมในการประกอบอาหารในรูปต่างๆ ได้มากมายหลายชนิด เช่น เวชภัณฑ์ สารระเบิด สารเคมี และนำมาหมัก เหล้า เบียร์ วิสกี้

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547 รายงานองค์ประกอบ ทางเคมีของ แป้งข้าวโพด ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของแป้งข้าวโพดต่อ 100 กรัม

องค์ประกอบ	หน่วย
น้ำ	13.5 กรัม
โปรตีน	0.3 กรัม
ไขมัน	1.0 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	85.1 กรัม
พลังงาน	363 กิโลแคลอรี
แคลเซียม	0 มิลลิกรัม

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547

4. ไร่

ไร่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนมากใช้ไร่ไก่อเป็นวัตถุดิบที่มีราคาแพงและมีความสำคัญมากในการทำผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะขนมเค้กและขนมปังหวานที่มีสูตรเข้มข้นในการทำเค้ก ประมาณ 50% (จิตรนา และอรอนงค์, 2548)

4.1 ชนิดของไร่

ไร่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์มีอยู่ 4 ชนิด คือ ไร่สด ไร่เหลว ไร่แช่เยือกแข็ง และไร่ผง นอกจากนั้นยังจำแนกออกเป็นไร่ทั้งฟอง ไร่แดง และไร่ขาวอีกด้วย

ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบของไข่

องค์ประกอบ	ไข่ทั้งฟอง (%)	ไข่แดง (%)	ไข่ขาว (%)
ความชื้น	73.6	50.0	86.0
โปรตีน	14.0	17.0	12.0
ไขมัน	12.0	31.0	0.2
น้ำตาล	0.0	0.2	0.4
เถ้า	1.0	1.5	1.0

ที่มา : จิตธนา และอรอนงค์, 2548

ในการคำนวณปริมาณของไข่ที่ใช้ในสูตรหรือในตำรับ ให้ใช้ไข่ทั้งฟองมีความชื้น 75% โดยประมาณ ที่เหลือเป็นของแข็ง

ไข่แดง ส่วนใหญ่เป็นของแข็งประกอบด้วยไขมัน สารที่เป็นไขมันจะมีอยู่ในรูปแวนลอยที่ละเอียด ในไข่แดงจะมีไขมันเลซิทิน ซึ่งเป็นตัวทำให้ไขมันมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟด์ และเป็นตัวที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียขึ้นได้เมื่อเก็บไข่ไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิสูง จะมีอยู่ระหว่าง 7% และ 10% ของปริมาณไขมันทั้งหมด ไข่แดงใช้ในการทำครีม และช่วยให้ปริมาณของผลิตภัณฑ์สูงขึ้นแม้ว่าไข่แดงจะมีลักษณะกึ่งแข็งทั้งหมดแต่ก็มีน้ำอยู่เกือบ 50%

ไข่ขาว มีน้ำอยู่ถึง 86% ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเจลซึ่งเป็นลักษณะของโปรตีน มีวชิโนในไข่ขาว โปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่อยู่ในไข่ขาว ได้แก่ โอวัลบูมิน จะตกตะกอนรวมตัวกัน และเป็นตัวที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง เมื่อถูกความร้อน และจากการตีแรงๆ และเร็วๆ

น้ำตาลเดกซ์โทรส ที่มีอยู่ในปริมาณเล็กน้อย ทั้งในไข่ขาว และไข่แดงจะทำให้เกิดสี และกลิ่นที่ไม่ดี

4.2 คุณภาพของไข่

ไข่ที่ดีควรมีคุณภาพที่เป็นไข่ที่สดซึ่งไข่สดนั้นควรมีลักษณะ ดังนี้

4.2.1 ช่องอากาศไม่ลึก

4.2.2 ไข่แดงควรอยู่ตรงกลาง และไม่เคลื่อนไปกับการหมุนของไข่

4.2.3 ไข่ขาวจะเป็นเจลมีความคงตัว และยึดแน่นกับไข่แดง

4.2.4 ไม่มีกลิ่นเหม็น

การที่จะตรวจสอบว่าไขมีคุณภาพดี ตรวจสอบได้โดยการส่องไฟ คือ นำไข่ที่ต้องการตรวจไปส่องไฟในห้องที่มืด หรือในที่ๆ สามารถเห็นภายในของไข่ได้ง่ายถ้าไข่แดงอยู่ตรงกลางของไข่ช่องอากาศจะเล็ก และไข่แดงจับแน่นด้วยไข่ขาวเมื่อหมุนไข่ เปลือกไม่แตก และสะอาดแสดงว่าไขนั้นมีคุณภาพดี เมื่อตอกออกมาไข่ขาวจะไหลไม่เป็นเจลแข็ง และไข่แดงจะแบนราบไปกับพื้นกลิ้งจะไม่ปรากฏ นอกจากจะต๋อยออกมาแล้ว กลิ่นเสียซึ่งเกิดจากแบคทีเรียหรือราจะมีอยู่ในไข่ แม้ว่าจะยังไม่ต๋อยออกมา เนื่องจากที่เปลือกไข่มีความชื้นหรือน้ำที่ล้างไข่จะเป็นตัวนำแบคทีเรีย หรือสปอร์ของราเข้าไปตามรูเปลือกนั้น ไข่ที่มีกลิ่นไม่ดีไม่ควรจะนำมาใช้เพราะกลิ่นจะแรงขึ้นเมื่อได้รับการผสม และการอบ ไข่ที่มีลักษณะเช่นนี้ไม่ควรนำมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ (วาสนา, มปป.)

4.3 หน้าท้องไข่

4.3.1 ทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู มีปริมาณที่ดีเมื่อตีไข่จะช่วยเก็บอากาศทำให้ โปรตีนบางส่วนแข็งตัว จึงทำให้ฟองคงตัวเวลานำผลิตภัณฑ์เข้าอบ ฟองอากาศในไข่ขยายตัวทำให้เกิดโครงสร้างของเนื้อผลิตภัณฑ์จึงทำให้ฟูขึ้นทำให้เกิดสีแก่เนื้อผลิตภัณฑ์ จากสีเหลืองในไข่แดง

4.3.2 ทำให้เกิดกลิ่นรสหอมมารับประทานซึ่งเป็นกลิ่นรสเฉพาะของไข่

4.3.3 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่ม เนื่องจากไข่มีความชื้นสูงถึง 75% และยังสามารถเก็บความชื้นไว้ในเนื้อผลิตภัณฑ์ได้ทำให้แห้งช้าลง

4.3.4 ให้คุณค่าทางอาหาร เพราะไข่มีโปรตีน และเกลือแร่ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

5. เนื้อสัตว์

5.1 เนื้อสัตว์ เป็นส่วนของเนื้อเยื่อจากสัตว์ที่สามารถบริโภคเป็นอาหารได้ แบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ (ชัยณรงค์, 2529) ได้แก่

5.1.2 เนื้อแดง (red meat) คือ เนื้อเยื่อที่ได้จาก โค กระบือ สุกร ฯลฯ

5.1.3 เนื้อสัตว์ปีก (poultry meat) คือ เนื้อเยื่อจากสัตว์ปีกที่มนุษย์นำมาเลี้ยงเพื่อบริโภค ได้แก่ ไก่ เป็ด ห่าน นก ฯลฯ

5.1.4 เนื้อสัตว์จากสัตว์น้ำ คือ เนื้อเยื่อจากสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำเค็ม ได้แก่ ปลา หอย ปู และสัตว์น้ำอื่นๆ

5.1.5 เนื้อสัตว์ป่า (game meat) คือเนื้อเยื่อจากสัตว์ป่าทุกชนิดที่มนุษย์ล่ามาเพื่อบริโภคหรือเพื่อเป็นการพักผ่อน

5.2 เนื้อสัตว์มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ โปรตีน นอกจากนี้อีกหนึ่งองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์ยังคล้ายคลึงกับองค์ประกอบของเนื้อเยื่อในร่างกายของมนุษย์มาก ดังนั้น โปรตีนจากเนื้อสัตว์จึงถูกย่อยได้ง่าย และดูดซึมเอาไว้ในร่างกายในอัตราเร็ว และปริมาณที่มากกว่าอาหารชนิดอื่นๆ ยกเว้น นม เนื้อสัตว์มีโปรตีนที่มีคุณภาพ มีกรดอะมิโนที่จำเป็น (essential amino acid) อย่างครบถ้วน ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น ได้แก่ phenylalanine, Isoleucine, Leucine, Valine, Threonine, Tryptophane, Methionine และ Lysine ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต

5.3 โปรตีนจากเนื้อเยื่อส่วนใหญ่ได้จากกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เส้นใยฝอย (myofibril) หรือเรียกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) โปรตีนเหล่านี้รวมตัวกันเรียกว่า โปรตีนกลุ่มนี้จะประกอบไปด้วย คอลลาเจน (collagen) โดยมีอีลาสตินรวมอยู่ในปริมาณต่ำ โปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ สามารถให้ปริมาณโปรตีนประมาณ 56 กรัม/วัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องบริโภคโปรตีนทุกวัน (ชัยณรงค์, 2529)

5.4 โปรตีนมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ (WHC : water holding capacity) จึงทำให้เนื้อจะมีลักษณะนุ่มรสชาติดี เนื้อมีสีสด WHC มีผลต่อคุณภาพของเนื้อในการแปรรูป โปรตีนช่วยให้ไขมันอยู่ในลักษณะอิมัลชันและช่วยให้อาหารคงรูป การเกิดอิมัลชันในลูกชิ้น และเป็นอิมัลชันประเภทไขมันในน้ำ (oil in water emulsion) โดยมีไขมันเป็นตัวกระจาย (disperse phase) ส่วนน้ำเป็นตัว ถูกแทรก (continuous phase) ซึ่งเป็นปกติกับไขมันไม่รวมตัวกันจึงต้องมีตัวช่วยให้เกิดการรวมตัว ได้แก่ โปรตีนไมโอซิน (myosin) ที่ละลายได้ในเกลือที่หุ้มเม็ดไขมันเอาไว้ทำให้เกิดการผสมที่คงตัว สำหรับโปรตีนทำหน้าที่ได้เนื่องจากเนื้อแดงถูกตัดด้วยใบมีดในเครื่องสับนวดทำให้มีขนาดเล็กลง เมื่อเติมเกลือลงไปเกลือสามารถสกัดโปรตีนได้ และเมื่อผสมไขมันหรือนิวอิมัลชัน ที่เตรียมไว้ในเครื่องสับนวด โปรตีนที่ละลายออกมาจะห่อหุ้มเม็ดไขมันเอาไว้ในระหว่างการสับละเอียดและการสร้างอิมัลชัน เนื่องจากการเสียดสีระหว่างใบมีดกับเนื้อผสมอยู่ตลอดเวลาในอัตราความเร็วสูง ดังนั้นอุณหภูมิของส่วนผสมจึงร้อนขึ้นกว่าเดิม การที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้โปรตีนของเนื้อถูกปลดปล่อยออกมานอกเส้นใยกล้ามเนื้อได้มากขึ้น แต่มีข้อระวัง คือ ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปทำให้อิมัลชันแตกตัว ซึ่งหมายถึง การที่ไขมันแตกตัว ออกจากส่วนผสมทำให้ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นในการบดหรือสับเนื้อต้องควบคุมไม่ให้อุณหภูมิสูงเกิน 15 องศาเซลเซียส

5.5 การแตกตัวของอิมัลชัน เนื่องจากโปรตีนไมโอซิน และแอคตินเป็นตัวทำให้เกิดอิมัลชัน ดังนั้น เมื่อโปรตีนเหล่านี้เกิดการเสื่อมสภาพ (denature) จึงทำให้โปรตีนเหล่านี้หลุดและหมดความสามารถในการเชื่อมติดระหว่างไขมันกับน้ำได้อีกต่อไป และในขณะที่อุณหภูมิสูง ขึ้นทำให้หยดไขมันเล็กละเอียดจำนวนมากละลายไหลมารวมตัวกันเป็นหยดไขมันขนาดใหญ่แยกตัวออกจากอิมัลชันได้

5.6 การป้องกัน และการแก้ไขระหว่างสับละเอียดหรือปั่นอิมัลชัน สามารถทำได้โดยการเติมน้ำแข็งกรีดเพื่อลดความร้อนโดยตรง หรือการใช้เนื้อและไขมันในที่แช่เย็น หรือแช่แข็งมาก่อนในการทำผลิตภัณฑ์

5.7 ปัจจัยที่มีผลในการเกิดอิมัลชันในการทำผลิตภัณฑ์ลูกชิ้น ได้แก่

5.7.1 การสับนวดมากเกินไป (over chopping) เป็นผลทำให้เม็ดไขมันถูกตัดเป็นเม็ดเล็กๆ ผิวหน้าของเม็ดไขมันเพิ่มขึ้น ผิวของเม็ดไขมันมีความมันใสมากขึ้น จนโปรตีนไม่สามารถห่อหุ้มเม็ดไขมันเอาไว้ได้ เม็ดไขมันบางส่วนที่ไม่มีโปรตีนห่อหุ้มทำให้ไขมันไหลออกมา (greasing out) อิมัลชัน ไม่สามารถเกาะตัวรวมกัน

5.7.2 ความไม่สมดุลของเนื้อ (short meat) ปริมาณ ไมโอซิน ไม่เพียงพอเนื่องจากเนื้อแดงมีน้อยเกินไป เม็ดไขมันบางเม็ดถูกห่อหุ้มด้วยไมโอซิน บางเม็ดถูกห่อหุ้มด้วย คอลลาเจน

6. ปลากระยา

เป็นปลาลำตัวแบน บาง ขาวเรียวไปทางส่วนหางคล้ายมิด ส่วนหลังโค้ง หัวเล็กเว้าตรงต้นคอ ปากค่อนข้างกว้าง ลำตัวเป็นสีเงิน หรือสีเงินปนเทา ลำตัวด้านหลังจะคล้ำ ด้านท้องจะมีสีจางกว่า บริเวณท้องหางจะมีจุดสีดำประมาณ 5-10 จุดเรียงกันไปปลากระยา มีขนาดความยาวประมาณ 48 -85 เซนติเมตร ถ้าเป็นปลากระยาขนาดเล็กอายุยังน้อยจะยังไม่มีจุดดำจะมีลายแถบสีดำพาดขวางลำตัวแทน ต่อ เมื่อปลาโตขึ้นลายดำจะหายไปเกิดจุดดำขึ้นมาแทนครีบ ด้านล่างของปลากระยาขาติดต่อกันไปเป็นพืด ครีบด้านหลังมีขนาดเล็กตรงกึ่งกลางลำตัว ครีบอก 2 ข้างเช่นเดียวกัน มีขนาดไม่ใหญ่โตนัก ปลากระยามักจะมีชุกชุมในแหล่งน้ำนิ่งๆ ปลากระยาเมื่อมีอายุมากๆ จะมีลำตัวยาวเกือบๆ เมตร แต่เดิมจะถูกจับขึ้นมาเพื่อปรุงเป็นอาหาร ชูดเนื้อทำลูกชิ้น หรือทอดมัน

7. ถั่วฝักยาว

ถั่วฝักยาวมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Vigna sesquipedalis* เป็นถั่วฝักเขียวคนละสกุลกับถั่วแขก ภาษาอังกฤษเรียก ling bean ตามรูปร่างคนอเมริกัน เรียกให้เฉพาะเจาะจงเสียยิ่งกว่าด้วยชื่อ yardlong bean คือ “ถั่วฝักหยา” เชื่อกันว่าถั่วฝักยาว มีถิ่นดั้งเดิมในประเทศจีนหรือไม่ก็นำเข้ามาจากเอเชียส่วนอื่น แต่ครั้งสมัยก่อนประวัติศาสตร์แล้ว สำหรับชาวจีน ถั่วฝักยาวที่กลมและยาวประมาณ 40 เซนติเมตร และบางที่เรียก “ถั่วงู” เป็นผักโบราณมากชนิดหนึ่ง

ถั่วฝักยาวสดมีเนื้อละเอียดและกรอบ เนื่องจากมีกลิ่นและรสในตัวเองไม่มาก มีน้ำหรือความชื้นมากจึงนิยมกินเป็นผักสดแนมกับน้ำพริกน้ำยา และอาหารรสจัดอื่นๆรวมถึงตำถั่วฝักยาวมี

คุณสมบัติของเครื่องปรุงอื่นๆ ได้ดีจึงนิยมนำมาทำอาหารจนผัดถั้วฝักยาวเป็นผักที่ขาดไม่ได้ในผัดพริกขิง แกงส้มก็นิยมนำถั้วฝักยาวเช่นกัน (ทวีทอง, 2550)

ถั้วทั้งหลายถือว่าเป็นแหล่งของโปรตีนจากพืช รวมถึงถั้วฝักยาวด้วย คุณค่าที่โดดเด่นของถั้วทั้งหลายอีกประการหนึ่งก็คือ กากใยอาหาร หรือที่เรียกว่า “ไฟเบอร์” กากใยอาหารจะมี 2 ชนิด ชนิดที่ไม่ละลายน้ำ (insoluble fiber) จะช่วยเพิ่มปริมาณอาหาร ทำให้อิ่มเร็ว เพิ่มกากใยอาหารจะช่วยให้ขับถ่ายได้คล่อง อีกชนิดหนึ่งคือชนิดที่ละลายน้ำได้ ชนิดนี้จะทำปฏิกิริยากับกรดในกระเพาะ ได้สารจำพวกเจลลาตินเคลือบอยู่ที่กระเพาะ ทำให้รู้สึกอิ่มเร็วอิ่มนาน และชนิดนี้เองยังช่วยลดโคเลสเตอรอลได้ เพราะจะไปจับกับกรดน้ำดี เมื่อน้ำดีไม่พอใช้ในร่างกายก็ต้องสร้างขึ้นใหม่ ซึ่งการสร้างน้ำดีต้องใช้โคเลสเตอรอลเป็นวัตถุดิบ เหตุนี้เองจึงช่วยลดโคเลสเตอรอลได้ และในถั้วจะมีกากใยอาหารประเภทหลังนี้มากที่สุด ถั้วฝักยาวสดยังให้วิตามินซีซึ่งช่วยให้ร่างกายดูดซึมธาตุเหล็กได้ดี

8. ถั้วเขียว

ถั้วเขียว เป็นพืชตระกูลถั้วชนิดหนึ่ง ที่ปลูกมากใน ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การใช้ประโยชน์ภายในประเทศใช้ในรูปแบบบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทำวุ้นเส้น เพาะถั้วงอก ทำแป้งข้าวจ้าว เป็นต้น (ทรงศักดิ์, 2539)

8.1 ชนิดของถั้วเขียว

ถั้วเขียวแบ่งตามรูปร่างลักษณะเป็น 4 ชนิด ดังนี้

- 8.1.1 ถั้วเขียวธรรมดา หรือถั้วเขียวเมล็ดด้าน เป็นพันธุ์ที่นิยมใช้ทำถั้วงอก
- 8.1.2 ถั้วทอง หรือถั้วเขียวสีทอง เป็นพันธุ์ที่เมล็ดเหลือง หรือสีทอง เนื้อข้างในเป็นสีเหลือง นิยมใช้ทำขนมเพราะเนื้อสีทองน่ารับประทาน
- 8.1.3 ถั้วเขียวมันเมล็ดใหญ่ เป็นพันธุ์ที่เมล็ดเป็นมัน และมีขนาดโตที่สุด
- 8.1.4 ถั้วเขียวพืวดำ เป็นพันธุ์ที่เมล็ดสีดำ เมื่อนำมาทำอาหารแล้วรสชาติไม่เค็มกรจิมมักใช้ทำอาหารสัตว์หรือต้มที่ทำเป็นปุ๋ย ปัจจุบันใช้เพาะถั้วงอก

8.2 คุณค่าทางโภชนาการของถั้วเขียว

ถั้วเขียว เป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีปริมาณโปรตีนสูง เมื่อเทียบกับถั้วเหลืองหรือถั้วอื่นๆ คือ มีโปรตีนร้อยละ 34 ไขมันร้อยละ 18.7 โดยน้ำหนักแห้ง คุณประโยชน์ของโปรตีนยังขาดกรดอะมิโน ซึ่งมีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ เมทไธโอนีน (Methionine) และซิสทีน (Cystine) จึงควรรับประทานถั้วเขียวร่วมกับโปรตีนจากแหล่งอื่น เช่น ข้าว งา เนื้อสัตว์ต่างๆ นม เป็นต้น ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูง จะทำให้โปรตีน

จากถั่วเขียวกลายเป็นโปรตีนที่สมบูรณ์ เช่นเดียวกับโปรตีนจากสัตว์ ถั่วเขียวเป็นพืชที่มีปริมาณไขมันต่ำเมื่อเทียบกับถั่วชนิดอื่น จึงไม่สามารถใช้เป็นแหล่งของน้ำมันจากพืชได้ แต่สารอาหารที่มากของถั่วเขียว คือ คาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นแหล่งของแป้ง และแป้งสตาρχได้ดี (กระยาทิพย์, 2537)

องค์ประกอบทางด้านโภชนาการอื่น ๆ ได้แก่ โปแทสเซียม ฟอสฟอรัส ร่างกายของคนเราต้องการโพแทสเซียมในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อต่างๆ และทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง ธาตุฟอสฟอรัสช่วยในการบำรุงประสาท และสมอง ส่วนธาตุแคลเซียมนั้นสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งในการเจริญเติบโตของกระดูกในร่างกาย ในแง่ของวิตามินต่างๆ ถั่วเขียวอุดมสมบูรณ์ไปด้วยวิตามินเอ บีหนึ่ง บีสอง ไนอะซิน และวิตามินซี ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย และการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ (กระยาทิพย์, 2537)

การนำถั่วเขียวมาใช้ประโยชน์ ปริมาณการใช้ถั่วเขียวในประเทศประมาณร้อยละ 50 ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด โดยแยกออกเป็นถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ จากถั่วเขียวผิวมันจะนำมาทำผลิตภัณฑ์แปรรูปเป็นแป้งถั่วเขียว (Mungbean Flour) แป้งสตาρχจากถั่วเขียว (Mungbean Starch) โปรตีนสกัดจากถั่วเขียว (Mungbean Proteinsolate) โดยทั่วไปนิยมนำถั่วเขียวทั้งเมล็ดมาทำอาหารหวานที่ง่าย และนิยมกันมาก คือ ถั่วเขียวต้มน้ำตาล นอกจากนี้ยังนำเมล็ดถั่วเขียวที่กะเทาะหรือแช่น้ำแยกเปลือกออกแล้วนำไปทำอาหารหวานของไทยได้อีกหลายชนิด โดยใช้วิธีการ ต้ม บด ได้แก่ เต้าส่วน ลูกชุบ เม็ดขนุน เป็นต้น (อรอนงค์, 2526)

9. กะทิ

กะทิ นับว่าเป็นส่วนผสมสำคัญในการประกอบอาหารทั้งคาว และหวานของคนไทย กะทิมีรสที่หอมหวาน เป็นของเหลวที่ได้จากการบีบหรือคั้น จากเนื้อมะพร้าวสดหั่น หรือมะพร้าวอบ อาจเติมน้ำ หรือไม่เติมน้ำก็ได้ กะทิมีลักษณะเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water emulsion) ซึ่งส่วนที่เป็นน้ำมันจะกระจายตัวอยู่ในสารละลายน้ำและถูกล้อมรอบหรือห่อหุ้มด้วยโปรตีน สภาพดังกล่าวเกิดจากระบบมีแรงตึงผิว (กรพกา, 2539) เมื่อคั้นกะทิโดยโดยใช้อัตราส่วนเนื้อมะพร้าวหั่นต่อ น้ำ เท่ากับ 1:1 และ 1:0.5 จะมีปริมาณ ไขมันประมาณร้อยละ 12.20 และ 17.70 ตามลำดับ (เอกสิทธิ์, 2540) ซึ่งกรดไขมันในมะพร้าวจะประกอบไปด้วย กรดลอริก (กรดไขมันอิ่มตัวที่มีสายคาร์บอน 12 ตัว) ในปริมาณที่สูง และประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวอื่น ๆ อีก (Lawson, 1994) ทั้งนี้คุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของกะทียังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน ได้แก่ พันธุ์ สถานที่ปลูก ความแก่ – อ่อน ของมะพร้าว และกรรมวิธีในการเตรียมและคั้นกะทิ เช่น วิธีลดขนาดของเนื้อมะพร้าว ปริมาณน้ำที่ใช้ อุณหภูมิในการคั้น และวิธีคั้นกะทิ (พัชรินทร์, 2542)

9.1 มะพร้าวห้าว

คือ มะพร้าวที่แก่จัด นำมาซูดแล้วคั้นให้เป็นน้ำกะทิ ซึ่งน้ำกะทิที่ได้มีลักษณะ (จริยา, 2549) ดังนี้

9.1.1 กะทิสด ได้จากการซูดมะพร้าวแล้วนำมาคั้น จะได้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เข้มข้น เรียกว่า หัวกะทิ ส่วนเจือจางเรียกว่าหางกะทิ การทำขนมไทยนิยมใช้กะทิจากมะพร้าวซูดขาว คือ มะพร้าวที่กะเทาะเนื้อออกจากกะลาแล้วซูดส่วนที่เป็นเปลือกสีน้ำตาลเข้มที่เนื้อมะพร้าวออก เมื่อนำไปซูดจะได้กะทิที่ขาวสะอาด เหมาะที่จะใช้กับขนมที่ต้องการให้เห็นเนื้อขนมชัดเจน เช่น ขนมสอไส้ ขนมห่อนึ่งน้ำกะทิทุกชนิด เช่น ครองแครงกะทิ บัวลอย ทับทิมกรอบ ตะโก้ วุ้นกะทิ

9.1.2 กะทิสำเร็จรูป ในปัจจุบันมีกะทิสำเร็จรูปผลิตออกจำหน่าย โดยการบรรจุในถุงพลาสติก กล่องกระดาษ หรือกระป๋องอลูมิเนียม ซึ่งเราสามารถเลือกใช้แทนกะทิสดได้ คุณสมบัติที่ดีของกะทิสำเร็จรูป คือสามารถเก็บไว้ใช้ได้นาน อาจซื้อสำรองไว้ใช้ได้ และเมื่อนำมาใช้ทำขนมไทยแล้วจะมีอายุในการเก็บมากกว่ากะทิสด เช่น การทำวุ้นกะทิ น้ำกะทิของขนมต่างๆ เช่น ลอดช่อง ทับทิมกรอบ แต่บางครั้งคนไทยจะไม่นิยมใช้ เพราะมีความคิดว่ากะทิสดมีความหอมกว่ากะทิสำเร็จรูป และมีราคาสูงกว่ากะทิสด

(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2528) ได้ให้ความหมายของกะทิสำเร็จรูปไว้ว่า ของเหลวที่ได้จากการคั้นหรือบีบเนื้อของผลมะพร้าวห้าว ซึ่งมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Cocos nucifera* Linn. แล้วผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนเพื่อเก็บรักษาไว้ได้ โดยกะทิสำเร็จรูปแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ กะทิสำเร็จรูปชนิดพาสเจอร์ไรซ์ และกะทิสำเร็จรูปชนิดสเตอริไลซ์ ข้อกำหนดคุณลักษณะทั่วไปของกะทิสำเร็จรูป คือ เป็นของเหลว ทึบแสง ปราศจากสิ่งแปลกปลอม ไม่มีกลิ่นหืน และกลิ่นน่ารังเกียจ คุณลักษณะทางเคมี จะต้องมีไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 และมีกรดไขมันอิสระ (คำนวณเป็นกรดลอริก) ไม่เกินร้อยละ 0.3 มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.5 – 6.5 และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 22.0 กะทิสำเร็จรูปเหล่านี้เมื่อนำมาทำขนมจะได้ขนมที่มีลักษณะเป็นเลื่อมมัน เพราะต้องผ่านความร้อนอีกครั้งทำให้ไขมันแตกตัวมากขึ้น (สร้อยลัดดา, 2532) แต่ในด้านกลิ่นรสนั้น (กนกพร, 2545) ซึ่งได้ทำการศึกษาถึงผลของกะทิที่ผ่านความร้อนต่อคุณสมบัติของไอศกรีมกะทิพบว่า กะทิที่ผ่านความร้อนในระดับต่าง ๆ กัน มีความแตกต่างทางด้านลักษณะโดยรวมเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ในการทำขนมอาลัวสามารถใช้ได้ทั้งกะทิสด และกะทิสำเร็จรูป โดยคุณสมบัติของไขมันในกะทิที่มีผลต่อลักษณะที่ดีของขนมอาลัวคือ อนุภาคไขมันในกะทิเข้ามาห่อหุ้มอนุภาคของน้ำตาลที่มีขนาดเล็ก ทำให้เกิดความลื่นและไหลไปมาได้ (สุวรรณ, 2543) เกิดลักษณะที่

ขนมร่อนจากกระทะ ประกอบรวมกับคุณสมบัติ Crystallization ซึ่งเกิดจากกรดไขมันอิ่มตัว ที่มีอยู่ในกะทิ เมื่อไขมันที่ร้อนถูกทำให้เย็นลง จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของไขมันจากของเหลวกลายเป็นของแข็งที่มีลักษณะเป็นผลึก ส่งผลให้มองเห็นอาหารที่มีกะทิเป็นส่วนประกอบจะมีความมันวาว (Stauffer, 1996 : Timms, 1994) จึงทำให้ตัวขนมอาลัวข้างในมีลักษณะเลื่อมมัน นอกจากนี้ไขมันในกะทียังส่งผลในด้านกลิ่นรส และการเสียนื่องจากจุลินทรีย์อีกด้วย

9.2 การเลือกซื้อ และการเก็บรักษา

ควรเลือกซื้อจากร้านที่ขายดี เพราะจะมีมะพร้าวเข้าออกอยู่ตลอดเวลา เลือกกะทิที่ไม่มีกลิ่นจากการคั่งของมะพร้าวที่ปอกไว้เป็นเวลานาน มีสีขาวสะอาด ชนิดสำเร็จรูปควรศึกษาจากฉลากของบรรจุภัณฑ์เพื่อดูว่าหมดอายุ และบรรจุภัณฑ์อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย ควรเก็บไว้ในที่เย็น ปิดฝาให้สนิท

10. พริก

พริกเป็นพืชล้มลุกต้นสูงประมาณ 2 ฟุต ใบสีเขียวเข้มเป็นมันปลายใบแหลมผลมีลักษณะเรียวยาวแหลมมีขนาดต่างกัน ตามชนิดของพริก ผลพริกหยวกมีขนาดใหญ่กว่าพริกชนิดอื่นมีสีเขียวอ่อน ส่วนผลพริกชี้ฟ้า และพริกขี้หนูมีขนาดเล็กลงมาตามลำดับ มีสีเขียวเข้ม เมื่อสุกจะเปลี่ยนเป็นสีแดง ความเผ็ดร้อนของพริกเกิดจากสารที่เรียกว่า capsaicin ซึ่งมีอยู่ที่ใต้พริก ส่วนในเมล็ดไม่มี capsaicin พริกชนิดต่างๆ มีรสเผ็ดมากน้อยไม่เท่ากัน พริกขี้หนูมีรสเผ็ดร้อนมากที่สุด

พริกเป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่น และรสชาติขาดเสียมิได้ในอาหารไทย ใส่ในน้ำพริกน้ำจิ้ม น้ำพริกแกง อาหารประเภทยำ ปลา ผักเผ็ด ใบและยอดอ่อน พริกชี้ฟ้าใช้รับประทานเป็นผักได้ ใส่ในแกงเหลือง (อบเชย, 2547)

11. มะกรูด

ใบมะกรูดเป็นพืชสวนครัวของคนไทย ผิวมะกรูดมีน้ำมันหอมระเหยใช้ปรุงอาหารโดยเฉพาะใส่ในเครื่องแกงทำให้เครื่องแกงไทยมีกลิ่นหอมสดชื่น ใบมะกรูดนิยมใส่ในแกงเผ็ด และต้มยำ เพราะมีกลิ่นหอมเป็นพิเศษซึ่งจำเป็นมากสำหรับอาหารประเภทยำและต้มยำ ใบมะกรูดใช้ทั้งในต้ม แกง และผัดผสมผสานกับตะไคร้ และน้ำมะนาวในต้มยำได้ดีมากจนเกิดรสชาติเฉพาะตัวของต้มยำหากใช้ในจานยำหรือผัดซึ่งจะกินใบด้วย ก็ต้องซอยใบให้เล็กๆ เพื่อรสชาติใบมะกรูดจะได้กระจายเสมอทั้งอาหาร(ทวีทอง, 2547) น้ำมันมะกรูดนิยมใช้ปรุงรสเปรี้ยวในแกงเทโพ และแกงคั่วผักนึ่งที่รสดีกลิ่นหอม

อย่างมีเอกลักษณ์ ด้วยน้ำมันกระดุกแคงแบบไทยๆสมัยก่อนก็นิยมใส่น้ำมันกระดุกน้ำพริกกะปิก็ใส่น้ำมันกระดุก แต่คนสมัยใหม่ไปใช้น้ำมันมะนาว หรือสั้มะขามแทนกันหมด

12. ตะไคร้

ตะไคร้เป็นพืชจำพวกหญ้าในวงศ์ Gramineae ชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Cymbopogon citratus* เป็นพืชล้มลุก เนื้ออ่อน ขึ้นรวมอยู่กันเป็นกอคล้ายหญ้าคาใบยาวแหลม ตะไคร้มีน้ำมันหอมระเหยมากที่เหง้าและกาบใบ ซึ่งทำให้มีกลิ่นหอม(ทวีทอง, 2547) เมื่อนำไปกลั่นด้วยไอน้ำจะได้ น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า น้ำมันหอมตะไคร้ ซึ่งประกอบด้วย ซิตรัล ถึงร้อยละ 80 ใช้เป็นส่วนผสมของน้ำหอมหลายชนิด และเครื่องดื่ประเภทน้าอัดลม (อบเชย, 2547)

ครัวไทยใช้ตะไคร้มากในประเภทต้ม หรือแกง โดยเฉพาะที่เป็นอาหารทะเลหรือเนื้อสัตว์ เพราะนอกจากช่วยปรุงรสชาติให้อร่อยหอมหวานแล้ว ตะไคร้ยังช่วยดับกลิ่นคาวอาหารทะเล อาหารจำพวกผัดเนื้อสัตว์หลายอย่าง นิยมใส่ตะไคร้ เช่น ผัดเนื้อหมูตะไคร้ เป็นต้น

13. กระเทียม

กระเทียมเป็นพืชล้มลุกใบหนาแบนเรียวยาวต้น และตัวสีขาวกลีบเป็นที่สะสมอาหาร และน้ำมันหอมระเหย กลีบเรียงซ้อนกันอยู่เป็นหัวในกลีบมีน้ำมันเหนียวเป็นยาง กระเทียมมีหลายพันธุ์แตกต่างกันในขนาด สี และกลิ่น เช่น กระเทียม มีหัวขนาดเล็ก กลีบสีขาว เนื้อในสีขาว รสและกลิ่นฉุนจัด กระเทียมลาว หัวมีสีม่วงอ่อน เนื้อในสีน้ำตาล และกลิ่นไม่ฉุน กระเทียมพันธุ์บ้านจังหวัดลำพูน มีหัวขนาดกลาง กลีบมีขาวปนม่วง กลิ่นรสฉุน ในกระเทียมสารกำมะถันชื่อ อัลลิซิน (allinin) เป็นสารที่คงตัวไม่มีสีมีกลิ่นเล็กน้อย ละลายได้ในน้ำ แต่เมื่อกระเทียมถูกบดขยี้ หรือทุบให้ซ้า เนื้อเยื่อจะแตกออก แล้วปล่อยเอนไซม์อัลลิเนส(allinase) ออกมาย่อยสารอัลลิซินไปเป็นสารอัลลิซิน (allicin) ไพโรเวต และแอมโมเนียซึ่งจะทำให้กลิ่นรสของกระเทียมรุนแรงสารอัลลิซิน มีลักษณะเป็นน้ำมันเหลวกลิ่นฉุนเฉพาะของกระเทียมแต่ไม่คงตัว สลายได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน

กระเทียมใช้เป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่น รส อาหารผัด ต้ม แกง ยำ น้ำพริก เครื่องจิ้มต่างๆ ทำเป็นกระเทียมเจียวในถ้วยเต็วแกงจืดต่างๆ กระเทียมตำกับเกลือพริกไทย สำหรับหมักกับเนื้อสัตว์ต่างๆ กระเทียมสดใช้ทำกระเทียมดองรับประทานกับข้าวต้ม ใช้เป็นเครื่องปรุงในอาหาร เช่น ขนมหินขาวน้ำ ลาบปลาตุ๋น ยำใหญ่ ถั่วอกคอง (อบเชย, 2547)

14. หอมแดง

หอมแดงเป็นพืชล้มลุก ต้นสูงประมาณ 1 ฟุต ใบกลมยาวคล้ายหลอดกาแฟ ปลายใบแหลมออกดอกเป็นช่อสีขาว หัวมีน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบไปด้วยสารกำมะถันพวกอัลลิลโปรพิลไดไฟด์ (allyl propyl disulfide) (อบเชย, 2550) มีสีแดงหัวกลม มีลักษณะเป็นกลีบเหมือนกระเทียม หัวหนึ่งมีประมาณ 2-3 กลีบ แต่ละกลีบประกอบด้วยเนื้อบางหลายชั้น หอมแดงมีขนาดเล็กกว่าหอมหัวใหญ่ มีกลิ่นฉุนกว่า และรสชาติเผ็ดหวานน้อยกว่าหอมหัวใหญ่ ระบายท้องเย็นในตาทำให้แสบตา น้ำตาลไหลหอมแดงที่ปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยมีอยู่ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์บางช้าง หรือ พันธุ์ศรีสะเกษ และพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ คนไทยส่วนใหญ่นิยมใช้พันธุ์ศรีสะเกษ เพราะกลิ่นฉุนกว่า

หอมแดงแพร่หลายมากในครัวเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หอมแดงและกระเทียมมีบทบาทสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากันในฐานะเครื่องเทศหลักในการปรุงอาหาร ใช้ปรุงในพริกแกงต่างๆ น้ำพริก เครื่องจิ้มต่างๆ ใส่ในลาบ ยำ ปลา แหนมสด ใช้เป็นเครื่องแกล้มในข้าวซอย หอมเจียวใช้โรยหน้าขนมหม้อแกงใส่ในขนมเทียน ขนมถั่วแปบ

หอมแดงเป็นเครื่องเทศประจำครัวไทยมานานแล้ว นิยมใช้มาก พจนานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ระบุชื่อเดิมคือ “หอมหัว” หรือ “หอมแดง” ชื่อหอมแดงบ่งบอกว่าเครื่องเทศปรุงรสสำคัญในอาหารไทยจำพวกต้มหรือแกง หอมแดง และกระเทียมใช้ในต้ม และแกงส่วนใหญ่ ซึ่งบางชนิดใช้เครื่องปรุงน้อย รสชาติไม่เข้มข้น จะใช้หอมแดงเป็นหลักโดยไม่มีกระเทียม เช่น ต้มโคล้ง แกงเลียง แกงส้ม แกงสาหร่าย เป็นต้น น้ำพริกส่วนใหญ่ใช้ทั้งหอม และกระเทียมคู่กัน ที่ใช้หอมแดงอย่างเดียวมีเพียงประเภทหลนเท่านั้น (ทวีทอง, 2547)

15. ข่า

ข่ามีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Alpinia galangal* เป็นพืชล้มลุกใบเลี้ยงเดี่ยว หัวอยู่ใต้ดินเรียกว่าแง่ง แ่งข่ามีลักษณะเป็นปล้องสั้น ลำต้นเป็นก้านกลมแข็ง ใบแข็งหนา ดอกเป็นช่อใหญ่ข่ามีอยู่ 2 ชนิด คือ ข่าใหญ่และข่าเล็ก ข่าใหญ่มีแง่งสีขาว และใหญ่กว่าข่าเล็ก ส่วนแง่งเล็กมีสีเหลืองน้ำตาล มีกลิ่นหอมของน้ำมันหอมระเหย ซึ่งประกอบด้วย ซิเนอล (cineol) ยูจินอล (eugenol) และรสเผ็ดร้อนเกิดจากแคมเฟอร์ (kaempferid) กาลังจีน (galangin) และอัลปีนิน (alpinin) (อบเชย, 2550) ข่ามีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภูมิภาคนี้ใช้ข่าเป็นเครื่องเทศ และสมุนไพรกันมากไทยและอินโดนีเซียใช้ข่าแทนขิง คือ ใช้ข่ามาก ขิงแทบไม่ใช้เลย ฝรั่งเศสเรียกข่าว่า “จิงไทย” (thai ginger) ข่าเคยเป็นที่นิยมอย่างมากในยุโรปสมัยกลางเป็นทั้งอาหารและยา เชื่อกันว่าช่วยไล่ผีได้

ข่ามีสรรพคุณช่วยเพิ่มพลังในเพศ ช่วยย่อยอาหาร แก้ปวดท้อง แก้ท้องร่วง รักษาโรคหลอดลมอักเสบ ข่ามีสารช่วยกำจัดแบคทีเรียและเชื้อรา ใช้รักษากลากเกลื้อน ลื่นเป็นฝ้า หรือตกขาว

แก่งข้าทั้งอ่อนและแก่ใช้ปรุงอาหารคาว ข้าอ่อนรับประทานเป็นผักต้มจิ้มน้ำพริกไก่ต้มข้า แก่งข้าใช้ เป็นเครื่องปรุงในน้ำพริกแกงต่างๆ น้ำจิ้มต่างๆ

16. ผักชี

เป็นพืชล้มลุก ต้นสูงประมาณครึ่งฟุต ใบเล็กเป็นฝอยขอบใบหยักคล้ายใบกั้นซ้าย แต่ใบ ขนาดเล็กกว่าดอกเป็นสีขาว ผลกลมเล็กขนาดเท่าหัวไม้ขีด ผักชีมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Coriandrum sativum* คนไทยใช้ใบและก้านผักชีแต่งกลิ่นอาหาร คือ โรยหน้าด้วยผักชีอย่างแพร่หลายให้อาหารดู สวย และยังมีรสชาติดี ผักชีมีกลิ่นหอมแรง ใช้กลบกลิ่นคาวปลาได้ดี ตลอดจนน้ำจิ้มอาหารทะเลจึง มักใส่ผักชี ใช้รับประทานอาหารประเภทยำ ปลา น้ำพริก และเครื่องจิ้มต่างๆ รับประทานกับอาหาร ว่าง เช่น สาเกใส่หมู ใส่ในอาหารพวกแกงจืด ข้าวต้ม กว๊ายเตี๋ย รากผักชี ใช้เป็นเครื่องปรุงใน น้ำพริกแกงต่างๆ ตำกับกระเทียมพริกไทยสำหรับหมักเนื้อสัตว์ต่างๆ เมล็ดผักชีใช้มากในเครื่องแกง ไทย ปรุงรสเนื้อสวรรค์ ใส่ในลาบ เมล็ดผักชีมีรสอ่อนกว่าใบผักชี (อบเชย, 2547)

ประเทศไทยจะเป็นชาติเดียวที่ใช้ส่วนรากผักชี รากผักชีขาดไม่ได้ในเครื่องแกง แกงจืด เครื่องหมักไก่ และเนื้อสัตว์ ในเมืองไทยจะขายผักชีทั้งต้น ซึ่งจะมีรากติดมาด้วย แต่ในตะวันตกมัก ตัดรากทิ้งเพื่อความสวยงาม

ผักชีเป็นสมุนไพรที่แพร่หลายที่สุดในโลกและใช้กันมาแต่โบราณเชื่อกันว่าผักชีมีถิ่น กำเนิดดั้งเดิมในเมดิเตอร์เรเนียนและยุโรปตอนใต้ ในภาคพื้นยุโรป ผักชีเป็นที่นิยมมาก หมอ อายุรเวทถือว่าผักชีมีธาตุเย็น มีสรรพคุณรักษาและป้องกันอาการธาตุพิการ อาหารไม่ย่อย

17. น้านม

น้านมเป็นของเหลวสด และสะอาด ได้มาจากต่อมน้านมของสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม น้านมที่ เรานิยมบริโภคส่วนใหญ่ ได้แก่ นมกระบือ นมแพะ นมแกะ (อบเชย และขนิษฐา, 2544)

17.1 ส่วนประกอบทางเคมี

น้านมมีส่วนประกอบทางเคมีค่อนข้างซับซ้อน ส่วนประกอบทางเคมีหลักของน้านม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน น้ำตาลแล็กโทส วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ ส่วนประกอบทั้งหมดนอกจากนี้ เรียกว่าของแข็งในน้านม (total solid) น้านมที่ได้ตามธรรมชาติจะมีส่วนประกอบทางเคมีที่แตกต่าง กันไปตามชนิดสัตว์ พันธุ์ อายุ ช่วงการให้นม ฤดูกาล อาหารที่ใช้เลี้ยง ช่วงเวลาในการซื้อ ส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญของน้านม ได้แก่

17.1.1 โปรตีนที่สำคัญในน้านม ได้แก่ เคซีน (casein) แลทโทกลอบูลิน (lactoglobulin) และแลคทอลบูมิน (lactalbumin) เคซีน (casein) ในน้านมมีอยู่ 80 เปอร์เซ็นต์ ของ

โปรตีนทั้งหมด จะอยู่ร่วมกับแคลเซียม (calcium) ในรูปของแคลเซียมเคซีเนต (calcium caseinate) โมเลกุลของเคซีน ทำให้มีสีทึบแสง และมีสีขาว

17.1.2 ไขมัน ไขมันลอยอยู่ในน้ำนมเป็นหยดเล็กๆ ถ้าตั้งนมที่รีดใหม่ๆ ไว้สักพัก ไขมันจะลอยตัวขึ้นข้างบน ถ้าคนนมแรงๆ และนานๆ ไขมันจะรวมเป็นก้อนเนยเหลว เรียกว่ามันเนย (butter fat) น้ำนมส่วนมากจะผ่านขบวนการ โฮโมจีไนส์ (homogenization) เป็นขบวนการที่ทำให้ ไขมันในนมเกาะตัวเป็นหยดเล็กๆ ขนาดเพียงหยดละ 1 ไมครอน เป็นผลให้ไขมันรวมกับน้ำได้ดี มันเนยประกอบด้วยกรดไขมันทั้งชนิดที่อิ่มตัว และไม่อิ่มตัว กรดไขมันที่อิ่มตัวเป็นประเภทโมเลกุลสั้น ได้แก่ บิวทิริก (butyric) กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวที่สำคัญ ได้แก่ โอลิอิก (oleic) และลิโนเลอิก (linoleic) ไขมันในนมสามารถถูกกลืนต่างๆ ได้ง่ายจึงควรเก็บนม และผลิตภัณฑ์นมไว้ในภาชนะที่สะอาด และไกลจากกลิ่นที่ไม่ดี

17.1.3 น้ำตาลแล็กโทสเป็นน้ำตาลที่มีอยู่เฉพาะในนมเมื่อถูกย่อยจะได้ กลูโคส และ กาแล็กโทส แล็กโทสหวานน้อยกว่าซูโครส ไม่ทำให้นมหวานจัด เพียงแต่ทำให้มีรสหวานเพียงเล็กน้อย

17.1.4 น้ำเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของน้ำนม น้ำนม 1 ลิตรจะมีน้ำอยู่ประมาณ 87 เปอร์เซ็นต์

17.1.5 เกลือแร่มีฟอสฟอรัส แคลเซียม โปตัสเซียม โซเดียม แมกนีเซียม คลอไรด์ กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส ไอโอดีน

17.1.6 เอนไซม์ในน้ำนมมีเอนไซม์หลายชนิด นอกจากเอนไซม์สำหรับย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันยังมีเอนไซม์ซึ่งช่วยกระตุ้นปฏิกิริยาทางเคมีอื่นๆ ได้แก่ oxidase catalase peroxidase และ phosphatase ปกติเอนไซม์พวกนี้จะถูกทำลายในขบวนการ pasteurize

17.1.7 สีของน้ำนม น้ำนมเป็นสีขาว และทึบแสง เพราะแสงสะท้อนจากสารแขวนลอย แคลเซียมเคซีเนต และแคลเซียมฟอสเฟต และแสงสะท้อนจากหยดไขมัน

17.1.8 ความเป็นกรด นมให้ฤทธิ์เป็นกรดเล็กน้อย คือ มี pH อยู่ระหว่าง 6.5 และ 6.7 เมื่ออุณหภูมิความเป็นกรดจะน้อยลง เพราะคาร์บอนไดออกไซด์ระเหยออกไป

17.2 คุณค่าทางโภชนาการ

17.2.1 โปรตีน โปรตีนในน้ำนม มีปริมาณ 3.4 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนประกอบทั้งหมด โปรตีนในน้ำนมมีคุณภาพสูง คือเป็นโปรตีนที่สมบูรณ์ มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายในปริมาณที่พอเหมาะ

17.2.2 ไขมัน ไขมันในน้ำนม นิยมเรียกว่า มันเนย (butter fat) มีประมาณ 3.2 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนประกอบทั้งหมด เป็นแหล่งของพลังงาน และมีกรดไขมันที่จำเป็น

17.2.3 คาร์โบไฮเดรตในน้ำนม เป็นน้ำตาลสองชั้น ชื่อ แล็กโทสอยู่ในสภาพ สารละลายมีประมาณ 4.9 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนประกอบอย่างอื่น น้ำตาลแล็กโทสเป็นตัวให้พลังงาน

17.2.4 แคลเซียม ในน้ำนมมีแคลเซียม และฟอสฟอรัสมาก

17.2.5 วิตามิน ในน้ำนมมีวิตามินเอสูง วิตามินบีหนึ่ง และไนอะซินมีมากพอสมควร แต่วิตามินบีสองมีมาก สำหรับวิตามินซีมีน้อยมาก น้ำนมตามธรรมชาติมีวิตามินดีต่ำ

17.3 การเปลี่ยนแปลงของน้ำนมเมื่อถูกความร้อน

น้ำนมเมื่อถูกความร้อนจะมีฝ้า (scum) เกิดขึ้นที่ผิวหน้า ฝ้านี้เกิดขึ้นจากการแข็งตัวของ โปรตีน การให้ความร้อนต่ำสามารถป้องกันไม่ให้เกิดฝ้าที่ผิวหน้าของนมได้ โดยการเปิดภาชนะที่กำลังหุงต้มหรือทำนมให้เดือด หรือเติมไขมันที่ผิวหน้าของนม แต่ถ้าให้ความร้อนสูงฝ้าที่เกิดขึ้นนั้น จะหนาและไม่ละลายน้ำ เมื่อมีฝ้าเกิดขึ้นที่ผิวหน้าของนมทำให้อุ่นน้ำไม่มีทางออก เกิดความดันจะดัน ไขมันขึ้นในการหุงต้มนม เมื่อให้ความร้อนถึง 60 องศาเซลเซียส แลคโทลูมิน เริ่มแข็งตัว ยิ่งให้ ความร้อนสูง และหุงต้มเป็นเวลานาน การแข็งตัวของโปรตีนก็จะเกิดขึ้นมาก ในการหุงต้มตามปกติ จะไม่ทำให้เกิดการเกิดการแข็งตัว แต่ถ้าให้ความร้อนสูง และหุงต้มเป็นเวลานานก็จะมีผลทำให้เกิด การเกิดการแข็งตัวได้ โดยที่หุงต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง หรือที่อุณหภูมิ 135 องศา เซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรือ ที่อุณหภูมิ 155 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที ในการหุงต้มถ้าให้ความร้อน สัมผัสกับนมโดยตรงจะทำให้ไหม้ได้เนื่องจาก แอลบูมิน (albumin) เกิดตกตะกอน ในการหุงต้มควร ใช้หม้อสองชั้น หรือหม้อตุ๋น นมจะได้รับความร้อนจากไอน้ำซึ่งไม่ร้อนจัดจนเกินไป เมื่อหุงต้มนม และมีน้ำตาลปนอยู่ด้วยอาจเกิดปฏิกิริยาบราวน์นิ่ง (browning reaction) เนื่องจากโปรตีน และแล็กโทส ทำให้มีสีน้ำตาลเกิดขึ้น และมีกลิ่นน้ำตาลไหม้ เช่น การนํานมขึ้นหวานตั้งไฟนานๆ จะเกิดปฏิกิริยา ดังกล่าว

17.4 นมที่ใช้บริโภค

17.4.1 นมสด (fresh milk) เป็นน้ำนมที่ผลิตจากนมดิบล้วนๆ ไม่มีการเติมหรือปรุง แต่งสารอื่นใดในน้ำนม เพียงแต่นำนํานมดิบมาผ่านความร้อน เพื่อทำลายจุลินทรีย์ นอกจากนี้ยังมีการ ผลิตน้ำนมที่มีปริมาณไขมันแตกต่างกัน ดังนั้นนมสดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดนั้นอาจแบ่งได้ตาม ขบวนการ ฆ่าเชื้อแบ่งตามปริมาณไขมันในน้ำนม

17.4.1.1 ประเภทของนมสดแบ่งตามกระบวนการทำลายจุลินทรีย์

ก. นมสดพาสเจอร์ไรส์ (pasteurized milk) คือน้ำนมดิบที่ผ่าน กรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคโดยกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ เป็นกระบวนการใช้ความร้อนระดับต่ำ เพื่อทำลาย จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคซึ่งอาจติดมากับน้ำนมดิบ การพาสเจอร์ไรส์ทำได้ 2 ระบบ คือ ใช้อุณหภูมิต่ำ

ประมาณ 62 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที และใช้อุณหภูมิสูงประมาณ 72 องศาเซลเซียส เวลาสั้นเพียง 15 วินาที นำนมชนิดนี้มักเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส เก็บไว้ได้นาน 3-7 วัน นมสดพาสเจอร์ไรส์ กลิ่น รส เหมือนนมสด วิตามินต่างๆ ยังอยู่ครบ

ตารางที่ 4 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของนมสดพาสเจอร์ไรส์ที่บริโภคปริมาณ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	58 กิโลแคลอรี
โปรตีน	3.3 กรัม
ไขมัน	3.5 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	3.4 กรัม
แคลเซียม	135 มิลลิกรัม
โปตัสเซียม	89 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.1 มิลลิกรัม
วิตามิน เอ	71 ไมโครกรัม
ไทอะมิน	0.05 มิลลิกรัม
ไรโบฟลาวิน	0.25 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	0.4 มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ, 2544

ข. นมสดสเตอริไลส์ (Sterilized milk) คือน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคโดยกระบวนการสเตอริไลส์ ซึ่งจะใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ในเวลาที่เหมาะสมสามารถเก็บไว้ได้นานอย่างน้อย 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง สี กลิ่น และรสของนมชนิดนี้จะเปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติ คือ เกิดกลิ่นนมดัด คุณค่าทางโภชนาการจะด้อยกว่านมสดพาสเจอร์ไรส์เพราะวิตามินบีหนึ่ง บีหก และบีสิบสอง กรดแพนโททินิก ไนอาซิน และแคลเซียมจะถูกทำลายไปบ้างด้วยความร้อน

ค. นมสดยูเอชที (Ultra High Temperature milk หรือ U.H.T. milk) คือน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อโรคด้วยระบบยูเอชที ซึ่งเป็นกระบวนการให้ความร้อนสูงในเวลาสั้น คือใช้อุณหภูมิ 135-150 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2-3 นาที จะไม่ทำให้เกิดกลิ่นนมดัด

เหมือนการสเตอริไลส์ สามารถเก็บไว้ได้นาน 3-6 เดือน โดยไม่ต้องแช่ตู้เย็น แต่ทันทีที่เปิดกล่องดื่ม ต้องเก็บไว้ในตู้เย็น

17.4.1.2 ประเภทนมสดแบ่งตามปริมาณไขมัน ได้แก่

ก. นมสดธรรมดา (Whole milk) ตามพระราชบัญญัติอาหารปี พุทธศักราช 2522 ได้กำหนดให้มีไขมันนมไม่ต่ำกว่า 3.2 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งหมด นมสดประเภทนี้ที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดมีไขมันนมอยู่ประมาณ 3.3-3.4 เปอร์เซ็นต์ แล้วแต่ยี่ห้อ

ข. นมสดพร่องมันเนย (Low fat milk) ตามพระราชบัญญัติอาหารปี พุทธศักราช 2522 ได้กำหนดให้มีปริมาณมันเนย ไม่ต่ำกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งหมด นมสดประเภทนี้ที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาด มีมันเนยอยู่ประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์

ค. นมสดขาดมันเนย (Shimmed milk) ตามพระราชบัญญัติอาหารปี พุทธศักราช 2522 ได้กำหนดให้มีปริมาณมันเนย ไม่เกิน 0.1 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งหมด นมสดชนิดนี้มีรสจืดชืดไม่มีความอร่อย

17.5 การเลือกซื้อ

เลือกประเภทที่ต้องการ ดูวันเดือนปีที่ผลิต ดูหีบห่อ ต้องอยู่ในสภาพดีไม่ฉีกขาด ในท้องที่ที่หานมสดดื่มได้ยาก ควรใช้นมกึ่งรูป ราคาของนมขึ้นอยู่กับมีจำหน่ายมาก หรือน้อยขนาดกล่อง และวิธีการซื้อ นมบรรจุกล่องใหญ่ ขวดใหญ่ และหีบห่อขนาดใหญ่ มักถูกกว่า และการเลือกซื้อโดยให้ส่งถึงบ้านย่อมแพงกว่า

17.6 การประกอบอาหาร

17.6.1 ใช้เป็นส่วนผสมของขนมหวาน เช่น เค้ก (cake) กัสตาร์ด (custard)

17.6.2 ใช้เป็นส่วนผสมไส้ขนมหวาน เช่น ไส้กัสตาร์ดครีม (custard cream filling) ไส้ช็อกโกแลต (chocolate filling)

17.6.3 ใช้เป็นส่วนผสมของซอส เช่น ไวท์ ไวน์ซอส (white wine sauce) สุพริมซอส (supreme sauce)

17.6.4 ใช้เป็นส่วนผสมของซุปร้อน เช่นคอร์นเชาเดอร์ (corn chowder) นิวอิงแลนด์ แครมเชาเดอร์ (New England clam chowder)

17.7 การเก็บรักษา

นมสดพาสเจอร์ไรส์ เมื่อซื้อมาควรเก็บไว้ในตู้เย็นทันที เมื่อเอาออกมาดื่ม หรือใช้แล้วเหลือให้รีบเก็บทันที ปกตินมสดพาสเจอร์ไรส์จะเก็บไว้ในตู้เย็นได้นาน 2 วัน นมสดสเตอริไลส์สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน 3 เดือน นมสดยูเอชทีเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน 3-6 เดือน สำหรับนมผง และนมข้นหวาน สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นานถึง 1 ปี การเก็บนมไว้ที่อุณหภูมิห้อง ไม่ควรให้ใกล้ความร้อน หรือถูกแดดส่อง

18. น้ำ

น้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญและมีปริมาณมากที่สุดในเครื่องดื่มคือ มากกว่า 85% น้ำจะเป็นตัวละลายน้ำตาล กลิ่น สี ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และองค์ประกอบอื่นๆ ในเครื่องดื่ม นอกจากนี้น้ำยังมีผลต่อคุณภาพของเครื่องดื่ม เช่น น้ำที่มีคลอรีนในปริมาณสูงจะฟอกสีของเครื่องดื่มทำให้เกิดกลิ่นรสที่ไม่ดี น้ำที่กระด้างจะทำให้ปริมาณกรดลดลง น้ำที่มีแร่ธาตุมากหากนำมาชงกาแฟจะทำให้เกิดก๊าซ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (hydrogen sulfide) ทำให้กลิ่น รส ของกาแฟเปลี่ยนไปได้ น้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่จะทำให้มีสภาพเป็นกรด เป็นต้น ดังนั้นน้ำที่ใช้ในการผลิตเครื่องดื่มจึงต้องมีคุณภาพเพียงพอที่จะรักษาสมดุลของกลิ่น รส และองค์ประกอบต่างๆ ในขณะเดียวกันก็ต้องไม่มีสารที่มีผลต่อรสชาติหรือลักษณะปรากฏของเครื่องดื่ม น้ำที่จะนำมาผลิตเครื่องดื่ม ส่วนมากมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ คือ น้ำฝน น้ำตามพื้นผิว (surface water) และน้ำใต้ดิน (ground water) น้ำฝนเมื่อตกลงมา จะผ่านก๊าซต่างๆ ในบรรยากาศ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ออกซิเจน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ แอมโมเนีย คว้น และสิ่งเจือปนอื่นๆ ติดมาด้วย เมื่อน้ำฝนตกลงมารวมกันเข้าเป็นลำธาร ห้วย คลอง บึง แม่น้ำ ทะเลสาบ ซึ่งเรียกว่า น้ำตามพื้นผิวก็จะชะล้างดิน เกลือแร่ต่างๆ เช่น โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก ซัลเฟต คลอไรด์ แบคทีเรีย สาหร่าย และสารแปลกปลอมต่างๆ ซึ่งสารเหล่านี้ทำให้น้ำไม่สะอาดเกิดความกระด้าง และทำให้ลักษณะปรากฏ รวมทั้งกลิ่นรสของเครื่องดื่มเปลี่ยนแปลงส่วนน้ำใต้ดินซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันก็ยังมีเกลือแร่ละลายอยู่มาก (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2543)

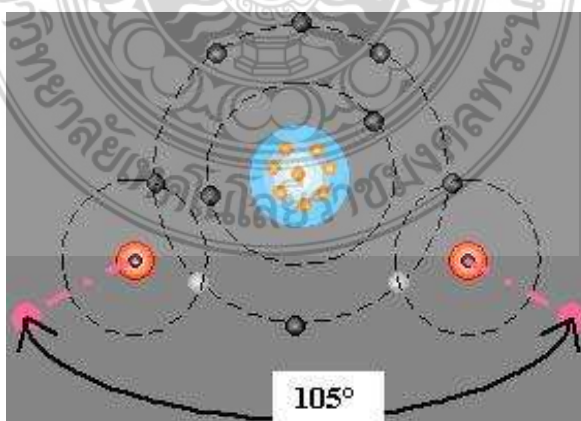
18.1 องค์ประกอบของน้ำ

โลกของเราประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นพื้นดิน (Lithosphere) ส่วนที่เป็นน้ำ (Hydrosphere) และส่วนที่เป็นบรรยากาศห่อหุ้มโลก (Atmosphere)

ในส่วนที่เป็นน้ำ (Hydrosphere) คิดเป็นพื้นที่ผิวน้ำ 71 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของพื้นที่ผิวทั้งหมดปริมาณน้ำในโลก 1.4 พันล้านลูกบาศก์กิโลเมตร โดยแยกออกเป็นน้ำเค็ม 97 เปอร์เซ็นต์ และน้ำจืด 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในส่วนของน้ำจืดพบว่าประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำจืดทั่ว

โลก เป็นน้ำจืดที่เป็นส่วนของน้ำแข็งซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น น้ำบริเวณขั้วโลก (Polarize caps) ธารน้ำแข็ง (Glaciers) เป็นต้น ที่เหลืออีก 30 เปอร์เซนต์ จะเป็นน้ำที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ เช่น ปริมาณน้ำใต้ดินมีประมาณ 10.5 ล้านลูกบาศก์กิโลเมตร และน้ำผิวดิน (ทะเลสาบ แม่น้ำ บ่อ หนอง เป็นต้น) มีประมาณ 105,340 ตารางลูกบาศก์กิโลเมตร ซึ่งคิดเป็น 0.3 เปอร์เซนต์ ของปริมาณน้ำจืดทั้งหมด

น้ำเป็นสารประกอบที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีพ และคงอยู่ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ โลกของสิ่งมีชีวิต (Biosphere) น้ำเป็นสารประกอบ ที่มีคุณสมบัติอันเหมาะสมสำหรับการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตทุก ๆ ชนิดไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ เช่น ขบวนการสร้างอาหารโดยการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) ขบวนการสร้างอาหาร และทำลายสารอาหารในร่างกาย (Metabolism) และการขับถ่ายของเสีย (Excretion) เป็นต้น สภาพภายนอกของสิ่งมีชีวิตน้ำเป็นปัจจัยสำคัญหลายด้าน เช่น เป็นตัวกลาง (Medium) ที่สำคัญของสัตว์น้ำ แหล่งน้ำเป็นผลิตอาหารเบื้องต้น (Primary production) และนอกจากนี้ น้ำยังเป็นตัวรักษาอุณหภูมิของร่างกาย ไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อมมากเกินไปจนที่จะดำรงชีวิตได้จนมีผู้กล่าวไว้ว่า “ที่ใดๆ ที่ไม่มีน้ำที่นั่นก็ไม่มีสิ่งมีชีวิต” สาเหตุที่น้ำมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตเพราะน้ำเป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติอันเหมาะสมยิ่งในการดำรงชีวิต มากกว่าสารประกอบที่เป็นของเหลวอื่นๆ โมเลกุลของน้ำประกอบด้วยธาตุ 2 ชนิด คือ อะตอมของ ไฮโดรเจน (H_2) 2 อะตอม กับ 1 อะตอมของ ออกซิเจน (O_2) สูตรโครงสร้างของน้ำคือ H_2O พันธะของอะตอมที่เกาะกันเป็น โมเลกุลของน้ำเป็นพันธะแบบ โควาเลนต์ (Covalent bond) ซึ่งมีการ share อิเล็กตรอน ระหว่างอะตอมที่เกาะกันอยู่ นิวเคลียสของอะตอมของ ไฮโดรเจน ประกอบด้วย อนุภาค โปรตอน ซึ่งเป็นอนุภาคที่มีประจุบวก 1 อนุภาค อีกส่วนหนึ่งเป็น อนุภาคอิเล็กตรอน ซึ่งเป็นอนุภาคที่มีประจุลบ 1 อนุภาค เท่ากัน



ภาพที่ 1 แสดงโมเลกุลของน้ำที่เกิดจากอะตอมของไฮโดรเจนกับ 1 อะตอมของออกซิเจน ที่ทำมุมกัน 105 องศา
ที่มา : ชีวะ, 2535

มุมของพันธะจากอะตอมของออกซิเจนไปยังอะตอมแต่ละอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 105 องศา อะตอมของออกซิเจน จะดึงอิเล็กตรอนเข้าหาตัว ทำให้อิเล็กตรอนเข้าไปเกาะกลุ่มอยู่ใกล้ นิวเคลียสของอะตอมของออกซิเจน และห่างออกมาจากอะตอมของไฮโดรเจน มีผลให้ออกซิเจน มี ประจุลบ และไฮโดรเจนมีประจุบวก จากลักษณะการเกาะยึดของอะตอมไฮโดรเจนดังกล่าวมีผลทำ ให้เกิดประจุลบ และบวกที่อะตอมของออกซิเจน และอะตอมของไฮโดรเจน ทำให้น้ำมีคุณสมบัติทาง เคมีและฟิสิกส์ ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวหลายอย่าง ดังนั้น โมเลกุลของน้ำจึงตอบสนองต่อ สนามไฟฟ้าโดยหันขั้วบวกไปทางสนามไฟฟ้าที่เป็นลบ และหันขั้วลบไปทางสนามไฟฟ้าที่เป็น ขั้วบวก โมเลกุลของน้ำจึงถือว่าเป็นโมเลกุลที่มีสองขั้วอย่างถาวร (Permanent dipole) ระยะระหว่าง จุดศูนย์กลางของประจุที่อยู่ตรงข้ามกันเรียกว่า Dipole moment ของน้ำ การที่น้ำมี Dipole moment สูงทำให้น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี สำหรับสารประกอบที่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ดี (Ionic compounds) และทำให้น้ำมีปฏิกิริยาสูง (Highly reaction) กับสารในกลุ่มนี้ คุณสมบัติของน้ำขั้ว นี้มีความสำคัญที่ทำให้น้ำแสดงบทบาทในระบบชีววิทยาต่าง ๆ ในสถานะของแข็ง และของเหลว น้ำ เป็นสารที่จัดรูปแบบอย่างดีมาก ในสภาพของแข็งนั้นน้ำมีการจัดรูปแบบของแผ่นน้ำแข็ง (Ice lattice) อย่างเป็นระเบียบ โดยโมเลกุลของน้ำจะยึดเกาะเข้าด้วยกันโดยพันธะไฮโดรเจน (Hydrogen bond) ในรูปแบบเฉพาะที่มีระยะห่างที่แน่นอน แต่ละโมเลกุลเกาะติดกับ 4 โมเลกุล ข้างเคียงในรูปแบบปิรามิด (Tetrahedral) ทำให้เกิดโครงสร้างที่มีช่องว่างเป็น รูพรุน ทำใ้ น้ำแข็งมีความหนาแน่นต่ำ ซึ่งมีผลทำให้น้ำแข็งสามารถลอยในน้ำที่เป็นของเหลวได้ที่อุณหภูมิศูนย์ องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นจุดเยือกแข็ง เป็นที่น่าสังเกตว่า จะมีความหนาแน่นน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 3.98 องศา เซลเซียส เพราะน้ำแข็งที่ศูนย์องศาจะขยายตัว และมีปริมาตรเพิ่มขึ้น 1 ใน 11 ส่วน หรือ 11 เปอร์เซ็นต์ และจุดนี้เองที่ทำให้ น้ำแข็งที่ ศูนย์องศา มีความหนาแน่นน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 3.98 องศา เซลเซียส

18.2 น้ำที่ของน้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์

น้ำทำหน้าที่หลายอย่างในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ดังนี้ (จิตรนา, 2544) คือ

18.2.1 ทำให้เกิดกลูเตน

18.2.2 น้ำช่วยควบคุมความชื้นของโด เปอร์เซ็นต์ของน้ำที่ใช้จะแสดงให้เห็นถึง ความชื้นของโด

18.2.3 น้ำช่วยควบคุมอุณหภูมิของโด และการที่จะทำให้โดมีความอบอุ่น หรือเย็น สามารถควบคุมที่น้ำได้

18.2.4 น้ำช่วยละลายเกลือ และส่วนผสมอื่นที่ไม่ใช่แป้ง เช่น น้ำตาล เกลือ และ โพรตีน ที่ละลายน้ำได้ให้เป็นเนื้อเดียวกัน

18.2.5 น้ำจะทำให้สสารขี้เปือก และเกิดการพองตัว ทำให้ย่อยง่าย

18.2.6 ช่วยให้เอ็นไซม์ทำงานได้ดี

18.2.7 ช่วยให้เก็บผลิตภัณฑ์ไว้ได้นาน

18.2.8 ช่วยกระจายยีสต์ในการหมัก

19. วุ้น

วุ้นที่ใช้ทำขนมอาจแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ที่ทำจากเจลาติน (gelatin) และที่ทำจากสาหร่ายทะเล (agar-agar) คุณสมบัติที่เห็นได้ชัดอันหนึ่งของวุ้น คือ การที่วุ้นสามารถมีสภาพเป็นของแข็ง ได้ในอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า และถ้ามีความเข้มข้นเพียงพอจะสามารถเปลี่ยนสภาพเป็น gel ในอุณหภูมิต่ำกว่านี้เล็กน้อย สภาพการเป็น sol และ gel นี้กลับกันได้ ในการเปลี่ยนจาก sol เป็น gel นี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงหลายอย่าง เช่น viscosity , rigidity , elasticity เป็นต้น (ศิริลักษณ์, 2525)

19.1 สิ่งที่มีผลต่อการจับตัวกันแข็งเป็นวุ้น ได้แก่

19.1.1 ระยะเวลาที่จะจับตัวกันเป็นวุ้น ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น และอุณหภูมิ ถ้าเข้มข้นน้อยอุณหภูมิสูง จะต้องเสียเวลานานขึ้นส่วนผสมเจลาตินจะต้องคลายความร้อนเสียก่อนจึงจะเกิดการจับตัวกันเป็นวุ้นได้ และเมื่อเริ่มจับตัวกันเป็นวุ้นแล้วจะทรงตัวอยู่ได้ดียิ่งขึ้นตามระยะเวลาที่วางทิ้งไว้วุ้นจากเจลาตินซึ่งได้จาก กระดุก หนั และเอ็น แม้จะดีให้แตกจากกันก็สามารถจะรวมตัวกันเป็นวุ้นได้อีก ซึ่งเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่วุ้นสาหร่ายไม่มี

19.1.2 ความเข้มข้น ถ้ามากระยะเวลาการจับตัวกันแข็งเป็นวุ้นก็จะน้อยลง อาจใช้วุ้นแห้ง 1-2 กรัม ต่อน้ำ 98-99 กรัม วุ้นที่วางขายอาจมีลักษณะต่างกัน จึงอาจมีความเข้มข้นต่างกัน เพื่อเนื้อสัมผัสที่ดี ถ้าจะทำมาก ๆ ควรใช้วิธีการชั่งมากกว่าการตวง

19.1.3 อุณหภูมิถ้าใช้อุณหภูมิสูง ความเข้มข้นก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ยิ่งวุ้นคลายความร้อนช้าลงเพียงใด ก็จะสามารถจับตัวแข็งเป็นวุ้นในอุณหภูมิสูงไปด้วย การทำให้เย็นลงนั้น ทำได้โดยการแช่น้ำแข็งไว้หรืออาจตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิของห้อง ซึ่งจะอยู่ตัวได้ดีกว่า เมื่ออยู่ในอุณหภูมิต่ำมาก ๆ ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ไม่ว่าจะเข้มข้นเพียงใด ส่วนผสมเจลาตินก็จะไม่จับตัวแข็งเป็นวุ้นได้เพราะเป็นอุณหภูมิเกิดของแข็ง

เจลาตินชนิดต่างๆ จะมีอุณหภูมิการแข็งตัวไม่เท่ากัน แม้จะเข้มข้นเท่ากันที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ใช้เป็นอาหารได้ไม่ดี เพราะจะกลืนเหลวได้ง่ายส่วนผสมเจลาตินที่จับตัวกันแข็งเป็นวุ้นในอุณหภูมิสูงจะไม่ละลายง่ายเหมือนที่จับตัวกันในอุณหภูมิต่ำ ความใสของวุ้นเจลาติน ความใสของวุ้นนี้ไม่แน่นอน ขึ้นกับความเข้มข้นด้วย

นอกจากนี้ความข้นอาจเป็นเพราะความสกปรกที่มีอยู่ในเจลาติน พิมพ์ ไชมัน ธาตุเกลือ โปรตีนอื่นที่ตกตะกอนเมื่อ PH ของวุ้นเปลี่ยนไปซึ่งก็จะลอยอยู่ในวุ้น นอกจากนี้ก็อาจเป็นเพราะสารซัลเฟอร์และสาร complex อื่นที่มีอยู่ในวุ้น แคลเซียมในวุ้นถ้ามีมากก็จะทำให้วุ้นนั้นข้น

ในประเทศไทยนิยมนำวุ้นจากสาหร่าย (agar-agar) มาทำขนม เช่น วุ้นหน้ากะทิ วุ้นลาย (ใส่ไข่) วุ้นสังขยา วุ้นน้ำเชื่อม วุ้นกรอบ และทำลูกชุบ วุ้นสาหร่ายนี้ทำมาจากสารเหนียวที่มีอยู่ในสาหร่ายทะเล มีคุณสมบัติจับตัวเป็นวุ้นที่หยุ่นได้ มีลักษณะใส ในทางวิทยาศาสตร์ใช้มากในการทำอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

วุ้นสาหร่ายที่มีขายในท้องตลาดมี 2 รูปคือ ที่มีลักษณะเป็นเส้น และเป็นผง ชนิดเป็นผงมักจะผ่านขบวนการทำให้ขาวมากกว่า ไม่ว่าจะเป็นชนิดใดเมื่อนำมาใช้ควรชั่งน้ำหนักดีกว่าวิธีตวง วุ้นที่มีลักษณะเป็นเส้นจะมัดเป็นกำๆ มักจะมีน้ำหนักกำละ 100 กรัม ส่วนวุ้นผงจะมีขาย โดยบรรจุซองขนาดต่างๆ ที่ตลาดจะมีวิธีใช้บอกไว้ด้วย เมื่อนำวุ้นสาหร่ายที่เป็นเส้นมาทำขนมจะต้องชั่งและแช่น้ำก่อน วุ้น 15 กรัมแช่น้ำพอนิ่มเมื่อบีบน้ำออกตัดแล้วจะได้ปริมาณ 1 ถ้วยตวง

คุณค่าทางโภชนาการ แม้ว่าเจลาตินจะเป็นโปรตีนบริสุทธิ์ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโน 17 ชนิด แต่ก็โปรตีนที่ไม่ค่อยจะมีความสำคัญในด้านการกำหนดอาหาร เพราะเราใช้วุ้นเจลาตินในปริมาณน้อย อีกทั้งเป็นโปรตีนไม่สมบูรณ์อีกด้วย แท้จริงเจลาตินก็เป็นอาหารที่เพียงแต่ได้มาจากสัตว์ แต่ไม่ได้มีโปรตีนที่สมบูรณ์ประกอบอยู่ ในเจลาตินมีกรดอะมิโนที่จำเป็นเพียง 4 ตัว และมีในปริมาณเล็กน้อยเท่านั้นกรดอะมิโนทั้ง 4 ได้แก่ tryptophan theronine methionine และ isoleucine เนื่องจากเจลาตินเป็นโปรตีนแห้ง ดังนั้นพลังงานที่ให้นั้นก็คล้ายคลึงกับของแป้งและธัญพืชแห้ง คือให้ 4 แคลอรีต่อกรัม จากข้อเท็จจริงเหล่านี้ ผลิตภัณฑ์หรืออาหารใดๆ ที่ทำจากเจลาตินจะให้คุณค่าทางโภชนาการมากน้อยแค่ไหนนั้นอาจกล่าวได้ว่าขึ้นกับส่วนเครื่องปรุงอื่นที่ใช้ร่วมด้วย ขนมที่ทำจากเจลาตินนั้นมีข้อดีที่ว่า ย่อย ง่าย รสชาติจืด และคนส่วนใหญ่ยอมรับ วุ้นเจลาตินธรรมดาและสำเร็จรูป 1 ถ้วยตวง จะให้พลังงาน 140 แคลอรี และโปรตีน 4 กรัม

20. สารที่ช่วยให้ขึ้นฟู

สารที่ช่วยให้ขึ้นฟู หมายถึง สารที่เติมลงในแป้ง หรือส่วนผสมของแป้งที่ใช้ในการทำขนมอบทำให้เกิดแก๊สขึ้นในระหว่างการผสม หรือระหว่างการอบให้ขนมที่สุกขยายขึ้นปริมาณมากขึ้น มีลักษณะเบา เนื้อสัมผัสนุ่ม สารที่ทำให้ฟูมีหลายชนิด (ศรธรรม, 2549)

20.1 ผงโซดา (Sodium bicarbonate) หรือเบกกิ้ง โซดา (Baking soda) ผงโซดานี้เมื่อได้รับความร้อนจะสลายตัวให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าใช้สารนี้อย่างเดียวจะทำให้เกิดสารตกค้างจะมีรสเฟื่อน และกลิ่นคล้ายสบู่ เพื่อป้องกันไม่ให้สารนี้ตกค้าง จึงควรเติมกรดอาหารลงไปด้วย เช่น นมเปรี้ยว นมผง น้ำมะนาว โมลาเลส บัตเตอร์มิลล์ น้ำส้ม น้ำเชื่อม ข้าวโพด ครีมออฟฟัททาร์

20.2 ผงฟู (Baking powder) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากการผสมเบกกิ้งโซดากับสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นกรด แล้วเติมแป้งข้าวโพดเพื่อป้องกันสารทั้ง 2 สัมผัสกัน และดูดความชื้นไว้ไม่ให้จับกัน เป็นก้อนผงฟูมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับกรดที่นำมาผสมกันในที่นี้จะกล่าวถึง 2 ประเภทคือ

20.2.1 ผงฟูที่เกิดปฏิกิริยารวดเร็ว เรียกว่า ผงกำลังหนึ่ง (Single acting) ประกอบด้วยเบกกิ้งโซดากับกรดทาร์ หรือครีมออฟฟัททาร์ (Cream of tartar) หรือเกลือฟอสเฟต คือ แคลเซียมแอซิกไฟโรฟอสเฟต หรือแคลเซียมแอซิกไฟโรฟอสเฟต ผงฟูชนิดนี้จะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทันทีขณะผสมเพราะฉะนั้นต้องให้ความรวดเร็วขณะผสม แล้วนำเข้าอบทันที

20.2.2 ผงฟูที่เกิดปฏิกิริยาช้า หรือผงฟูกำลังสอง (Double acting) ผงฟูชนิดนี้ประกอบด้วยเบกกิ้งโซดากับกรด 2 ชนิด หรือมากกว่า กรดชนิดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาอย่างรวดเร็ว อีกชนิดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาช้า กรดเกิดปฏิกิริยาเร็ว ได้แก่ แคลเซียมแอซิกฟอสเฟต กรดที่เกิดปฏิกิริยาช้า ได้แก่ โซเดียมไฟโรฟอสเฟต ดังนั้น กรดที่เกิดปฏิกิริยาเร็วจะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะผสม ส่วนผสมส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งจะเกิดเมื่อได้รับความร้อนจากเตาอบ (ขนัญฐา และจุฑามาศ, 2550)

21. พริกไทย

ถิ่นกำเนิดดั้งเดิมของพริกไทย สันนิษฐานว่าอยู่ในเกาะมาลาบา แพร่เข้ามาในประเทศแถบคาบสมุทธรินเดีย ทั้งอินโดนีเซีย มาเลเซีย ศรีลังกา รวมทั้งประเทศไทยด้วย เข้าใจว่าพริกไทยเข้ามาในไทยก่อนพริกเทศ อย่างพวกพริกขี้หนู พริกขี้หนู พริกหยวก พริกไทยตั้งแต่กรุงศรีอยุธยา เป็นพืชส่งออกสำคัญรองจากของป่าที่เดียว แหล่งปลูกแรกๆนั้นอยู่แถวหัวเมืองชายฝั่งตะวันออก จังหวัดจันทบุรี ตราด แล้วจึงขยายพื้นที่เพาะปลูกมายังทางใต้ ตรังมีชื่อเป็นแหล่งพริกไทยคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาดยุโรปมากในรัชกาลที่ 2 ฝรั่งรู้จักกันในนาม พริกไทยตรัง พริกไทยขาวกับพริกไทยดำเป็นเพียงกรรมวิธีการเตรียมที่แตกต่างกันไม่ใช่พริกไทยต่างพันธุ์ พริกไทยขาว หรือพริกไทยดำ ก็คือพริกไทยสดตากแดด (ทวีทอง, 2547)

พริกไทยเป็นไม้เถาเนื้อแข็ง เลื้อยพาดพันหลักหรือต้นไม้อื่น ใบคล้ายใบพลู ลำต้นเป็นข้อมีรากออกตามข้อ เพื่อยึดเกาะสิ่งที่พาดพัน ดอกเป็นช่อ ผลกลมติดเป็นช่อ ผลดิบมีสีเขียวเมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีแดง พริกไทยเป็นเครื่องปรุงรสน้ำพริกแกง แกงเผ็ด เนื้อสัตว์ตุ๋น ใช้ตำผสมกับกระเทียม

หมักเนื้อสัตว์สำหรับทอดหรือย่าง พริกไทยป่นใช้เติมในอาหารคาวต่างๆ เช่น แกงจืดข้าวต้มเครื่อง ผัดต่างๆ พริกไทยอ่อนใส่ในแกงเผ็ด (อบเชย, 2547)

ความเผ็ดร้อน ทำให้พริกไทยเป็นเครื่องเทศ หรือสมุนไพรที่ขาดไม่ได้ ในอาหารอันโอชะ หลายชนิด ความเผ็ดร้อนนี้เป็นสรรพคุณทางยา ชาวบ้านนิยมป่นพริกไทยมาโรยกระหม่อมเด็กแก้ หวัด หรือผู้หญิงที่เพิ่งคลอดลูกใหม่ๆ คนโบราณก็มักแนะนำให้เอาพริกไทยเม็ดมาโขลกรวมกับขิง ข่า ดีปลี ไพล นอกจากนี้พริกไทยยังช่วยย่อยอาหาร ขับลม ช่วยขับเหงื่อ ลดความร้อนในร่างกาย ตำรายาโบราณถึงกับยกย่องพืชสมุนไพรพริกไทยนี้ให้เป็นยาอายุวัฒนะ (ทวีทอง, 2550)

พริกไทยมีทั้งพริกไทยแห้งและพริกไทยสด พริกไทยแห้งที่รู้จักโดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือ พริกไทยดำ และพริกไทยขาวนิยมใส่ในอาหารเพื่อดับกลิ่นคาว และมีรสเผ็ด (อภิญา, มปป.)

21.1 พริกไทยดำ

เป็นพริกไทยที่เก็บมาจากต้นยังไม่ได้นำเปลือกออก จึงมีสีดำ ชาวจีนนิยมใช้เพราะ เวลาใส่ในอาหารจะช่วยให้อาหารนั้นมีสีสันทึบขึ้น อาหารที่นิยมใส่พริกไทยดำ ได้แก่ การทำหมูพะโล้ บางครั้งก็ทุบใส่น้ำซุป และมีกลิ่นหอมกว่าพริกไทยขาว

21.2 พริกไทยขาว

เป็นพริกไทยที่ร้อนเปลือกออก การใช้ก็แล้วแต่ต้นตำรับนิยมใช้มากกว่าพริกไทยดำ และป่นละเอียดใส่ในแกงจืด ข้าวต้ม หรือหมักเนื้อต่างๆ มักนิยมใช้คู่กับเกลือ รากผักชี กระเทียม บางครั้งทุบพอแตกใส่น้ำซุปต่างๆ

22. ไขมัน

22.1 ไขมัน และน้ำมันที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ได้ทั้งจากพืช และสัตว์ ซึ่งจำแนกได้ ดังนี้ (วาสนา, มปป.)

22.1.1 ไขมันหมูแข็ง (Lard) เป็นไขมันที่ได้จากสุกร มีกลิ่น และรสอ่อน แข็งได้ที่ อุณหภูมิห้อง มีไขมัน 98% ไขมันหมูแข็งที่ดีควรได้จากส่วนข้าง และส่วนหลังของหมู เหมาะสำหรับทำ บิสกิต กะหรี่ปั๊พ แป้งขนมเปียะ ฯลฯ

22.1.2 เนยสด (Butter) ทำจากไขมันของน้ำนมวัว มีไขมันประมาณ 80% มีสีเหลือง กลิ่น รส หอมหวาน แต่มีค่าของความเป็นกรดต่ำ จึงเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวเวลาผสม มักไม่ค่อยเข้ากัน จึงทำให้เค้กที่ได้ออกมามีปริมาณต่ำ เนื้อหยาบเพราะเนยสดมีสภาพยืดหยุ่นที่ไม่ดี

คือถ้าไว้ในที่เย็นจะแข็งมากแต่ถ้าวางที่อุณหภูมิห้องจะเหลวง่าย ส่วนเค้กที่ทำจากเนยสดล้วนๆ จะให้กลิ่นรสที่หอมหวานน่ารับประทานมากกว่า ดังนั้นการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนใหญ่ขณะนี้นิยมทำเค้กเนย โดยผสมเนยขาวกับเนยสดเข้าด้วยกัน เพราะทำให้ได้เค้กที่เนื้อละเอียดขึ้น ปริมาณใหญ่ลดต้นทุนการผลิต แต่กลิ่นหอมของเนยจะลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความนิยมของผู้บริโภคเป็นหลักในการผลิตเพื่อจำหน่าย ถ้าผู้บริโภคเนยสด 100% และไม่เกี่ยงราคาก็ไม่ควรผสมเนยขาว

22.1.3 ไขมันพืชแข็งหรือเนยขาว (Hydrogenated Vegetable Shortening) ไขมันพืชส่วนใหญ่จะมีสีขาว ซึ่งเรียกว่า “เนยขาว” ไม่มีกลิ่นรสเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณไขมัน 100% คุณสมบัติที่ดีของเนยขาว คือ มีค่าความเป็นกริมสูง โดยเฉพาะในการทำเค้กเนย จะต้องคนเนยกับน้ำตาล เพื่อให้อากาศเข้าไปในไขมันนั้น ถ้าไขมันแข็งก็จะจับอากาศที่คนเข้าไปได้มาก จึงทำให้เค้กมีขนาดใหญ่ เนื้อละเอียดและนุ่ม ไขมันแข็งที่ดีควรมีลักษณะที่เย็นหยุ่นได้คือ ไม่แข็งที่อุณหภูมิต่ำ และไม่เหลวที่อุณหภูมิสูง ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ ได้แก่ เนยขาว จากคุณสมบัติดังกล่าวของเนยขาว จึงนิยมนำมาทำขนมชนิดต่างๆ เพื่อแต่งหน้าเค้ก แต่ถ้าใช้เนยขาวอย่างเดียวจะเลี่ยนลิ้นรับประทานไม่อร่อยจึงควรผสมเนยสดเข้าด้วยกัน

22.1.4 น้ำมันพืช (Vegetable oil) ทำจากเมล็ดแห้งของพืชที่ให้น้ำมัน แล้วนำมาผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อให้บริสุทธิ์ ขจัดสี และกลิ่นแปลกปลอมออกไป ในเรื่องของน้ำมันนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาทำน้ำมัน เช่น ถ้าใช้ถั่วลิสงและเมล็ดฝ้ายจะไม่มีสีส่วนข้าวโพด และถั่วเหลืองจะให้สีอ่อนๆ น้ำมันพืชจะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องมีปริมาณไขมัน 100% นิยมนำมาทำเค้กบางชนิด เช่น ชิฟฟอนเค้ก เค้กม้วน ใช้ทำขนมปังได้เหมือนกัน แต่ไม่นิยมเท่ากับเนยขาวเพราะใช้ลำบากไม่สะดวก และให้ประสิทธิภาพต่ำในก้อนแป้ง

22.1.5 ไขมันผสมระหว่างพืชและสัตว์ หรือมาการีน (Compound Lard) ทำจากไขมันของพืช หรือสัตว์ที่นำมาผสมกับนม หรือครีม หรืออาจจะไม่ใส่นม และไขมันสัตว์ก็ได้เพื่อให้เหมาะสมแก่ความต้องการในด้านการลดไขมันของผู้บริโภค มาการีนมีทั้งสีขาว และเหลือง ในสมัยที่ขาดแคลนเนยสดได้ผลิตเนยชนิดนี้ขึ้นมาแทน โดยปรุงแต่งให้กลิ่น รส และรสปรุงร่า ลักษณะใกล้เคียงเนยสดมากที่สุด จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “เนยเทียม” มีลักษณะแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีไขมันประมาณ 80 – 85% นิยมใช้ทำขนมปัง ลูกเกด เค้ก และผลิตภัณฑ์บางชนิดที่มีจุดละลายสูง เช่น พัพเพสตรี

22.2 หน้าที่ของไขมัน (วาสนา, มปป.)

22.2.1 ช่วยหล่อลื่นกลูเตน และเมล็ดแป้ง ทำให้อ่อนนุ่มขึ้น

22.2.2 ช่วยเก็บอากาศในระหว่างการตีเนย ทำให้อ่อนนุ่มมีลักษณะฟู เนื้อละเอียด

22.2.3 ช่วยให้อ่อนนุ่มมีความมัน เนื้อนุ่มและเก็บได้นานขึ้น ผิวขนมปังจะบาง

22.2.4 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ไขมันเข้ากับน้ำ หรือของเหลวอื่นได้ดีขึ้น

22.2.5 ทำให้แป้งพายเป็นชั้น หรือร่วนได้ดี

22.2.6 ให้กลิ่นรสที่หอมหวานน่ารับประทานโดยเฉพาะเนยสด

23. น้ำมันปาล์ม

น้ำมันปาล์ม คือ น้ำมันที่ได้จากการสกัดน้ำมันจากส่วนของ Mesocarp ของผล และได้จากการสกัดน้ำมันจากเนื้อของเมล็ด (Kemel) หรือ (Endosperm) ปาล์มน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ แล้วจะมีคุณภาพดี ไม่เป็นไขแม้เก็บในตู้เย็น ประกอบด้วยกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง และมีกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย มีคอเลสเตอรอลต่ำ เหมาะที่ใช้ประกอบอาหาร (สุชาดา, 2545)

น้ำมันปาล์มสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอาหาร และใช้ในการประกอบอาหาร เนื่องจากมีคุณสมบัติในการทนความร้อนสูง ไม่ทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง น้ำมันปาล์ม มีราคาถูกกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น น้ำมันปาล์มเมื่อนำมาประกอบอาหารจะให้กลิ่นหอม และเข้าถึงรสของอาหารมากกว่า

23.1 ชนิดของน้ำมันปาล์ม แบ่งออกเป็น 2 ชนิด (นพพร และคณะ, 2542) ได้แก่

3.1.1 น้ำมันปาล์ม (Plam oil) ได้จากการสกัดน้ำมันจากส่วนของ Mesocarp ของผล มี 17 – 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทะเลาย น้ำที่ได้นำไปใช้ในอุตสาหกรรมฉาบเคลือบ และโลหะต่างๆ ทำสบู่ เนยเทียม (Margarine) และน้ำมันปรุงอาหาร (Shortening)

3.1.2 น้ำมันเมล็ดปาล์ม (Plam kemel oil) ได้จากการสกัดน้ำมันจากเนื้อของเมล็ด (Kemel) หรือ (Endosperm) มี 1.8 – 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทะเลาย ใช้ทำสบู่ เนยเทียม และน้ำมันทอดกรอบ นอกจากนี้ยังสกัดกรดน้ำมันมาทำเป็นผงซักฟอก และน้ำมันหล่อลื่นหลายประเภท

23.2 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมัน (อรณา ยินดี และเทวี, 2528)

น้ำมันและไขมันเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงมาก และย่อยได้ช้าจึงทำให้อิ่มได้นาน และเป็นพลังงานที่สำคัญ คือ

23.2.1 ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี

23.2.2 ไขมันช่วยในการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมัน

23.2.3 ไขมันย่อยได้ช้า ทำให้อิ่มนาน ตามปกติคนเราสามารถย่อยไขมันร้อยละ 95 – 98 ของไขมันที่กินเข้าไป การย่อยไขมันจะย่อยได้ช้าทำให้อยู่ในกระเพาะอาหารได้นานจึงทำให้เกิดความรู้สึกอิ่มนาน

23.2.4 มีกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งเป็นกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว ได้แก่ กรดลิโนลีนิก (Linoleic) และกรดลิโนลินิก (Linolenic)

23.3 บทบาทของไขมันและน้ำมันพืชในการประกอบอาหาร (พรภินันท์ และหยาดพิรุณ , 2547)

23.3.1 ให้รสชาติ ไขมัน และน้ำมันพืชช่วยเพิ่มรสชาติให้แก่อาหาร

23.3.2 ใช้ในการทอด ไขมันเป็นตัวนำความร้อนทำให้อาหารสุก ช่วยหล่อลื่นไม่ทำให้อาหารติดภาชนะ และทำให้อาหารมีสีสวย

23.4 การใช้ประโยชน์

23.4.1 คุณภาพน้ำมันปาล์ม

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำมันที่ได้จากน้ำมันปาล์มแล้ว พบว่ามีคุณภาพด้อยกว่าน้ำมันพืชหลายชนิด โดยเฉพาะถั่วเหลือง โดยในน้ำมันปาล์มมีส่วนประกอบของไขมันอิ่มตัวสูง ในขณะที่ในถั่วเหลืองมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวจะช่วยลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือดที่เกิดจากกรดไขมันอิ่มตัว (นัยนา , 2545)

23.4.2 คุณลักษณะพิเศษ 16 ประการของน้ำมันปาล์มเพื่อสุขภาพ และโภชนาการ (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541)

23.4.2.1 เป็นสารอาหารธรรมชาติที่ใช้บริโภคมากกว่า 500 ปี ไม่มีสารพิษและปลอดภัย

23.4.2.2 ใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น ปรงอาหาร ทำมาการีน และเนยขาว และผสมกับน้ำมันพืชอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรม

23.4.2.3 ไม่มีคอเลสเตอรอลเหมือนกับน้ำมันพืชอื่น

23.4.2.4 มีสารธรรมชาติที่เป็นประโยชน์

23.4.2.5 เป็นแหล่งที่ให้พลังงานแก่ร่างกายเหมือนกับไขมัน และน้ำมันอื่นๆ ย่อย และดูดซึมง่าย สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเจริญเติบโตของร่างกาย

23.4.2.6 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (กรดโอเลอิก) ร้อยละ 40 ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (กรดลิโนเลอิก) ร้อยละ 10 กรดไขมันไม่อิ่มตัว (กรดปาล์มมิติก) ร้อยละ 44 และ (กรดสเตียริก) ร้อยละ 5

23.4.2.7 มีกรดปาล์มมิติก และกรดโอเลอิก เป็นกรดที่ร่างกายสังเคราะห์ได้โดยส่วนใหญ่

23.4.2.8 มีคุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ต่างไปจากน้ำมันเมล็ดปาล์ม และน้ำมันมะพร้าว

23.4.2.9 มีการศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันพืชพบว่า น้ำมันปาล์มที่มีอยู่ในอาหารต่างๆ ไป ไม่ทำให้ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูง และยังมีนักวิทยาศาสตร์บางท่านได้ทำการทดลองรายงานว่า การใช้น้ำมันปาล์มทำให้ลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้

23.4.2.10 มีการทดลองเกี่ยวกับน้ำมันหลายชนิดพบว่า น้ำมันปาล์มที่มีมากในอาหารเลี้ยงสัตว์ ทำให้ระดับ HDL คอเลสเตอรอลสูงขึ้น และมีการผลิตตัว LDL ในตับ เป็นผลให้การผลิต LDL ในตับต่ำลง ซึ่งทำให้พ้นระดับอันตรายจาก LDL คอเลสเตอรอล

23.4.2.11 เป็นแหล่งของวิตามิน E หรือ โทโคเฟรอล และโทโคทรินอล ซึ่ง มีคุณสมบัติเป็นสารกันหืนในน้ำมันพืชชะลอความแก่ของ Cell ช่วยระบบสืบพันธุ์ให้ดำเนินได้ดี และป้องกันไขมันเส้นเลือดอุดตัน และมะเร็ง

23.4.2.12 น้ำมันปาล์มช่วยลดการแข็งตัวของเกร็ดเลือด ซึ่งมีผลในการลดอาการที่เลือดไปเลี้ยงหัวใจไม่พอ

23.4.2.13 มีการทดลองเปรียบเทียบการบริโภคน้ำมันปาล์มกับอาหารที่มีพลังงานเท่ากัน ปรากฏว่า น้ำมันปาล์มจะลดการเกิดมะเร็งที่ทรวงอกของสัตว์

23.4.2.14 มีการทดลองบริโภคน้ำมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัว คือ ลอริก (Lauric) และไมริสติก (Myristic) ในน้ำมันมะพร้าวกับปาล์มมิดิก (Plamitic) ในน้ำมันปาล์มในลิง ปรากฏว่าปาล์มมิดิก (Plamitic) ช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือดได้

23.4.2.15 น้ำมันปาล์มที่สกัดใหม่ๆ บางประเทศ นำมาใช้ในการประกอบอาหารจะมี Betacarotene สูง ซึ่งเป็นแหล่งของ Vitamin A

23.4.2.16 น้ำมันปาล์มสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการ hydrogenation (ไฮโดรจิไนเซชัน) เช่น ทำเนยเทียม เป็นต้น

24. น้ำมันพืช

น้ำมันพืชแตกต่างจากน้ำมันสัตว์ คือจะมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นส่วนใหญ่จะมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวน้อยกว่า ยกเว้นน้ำมันพืชบางชนิด เช่น น้ำมันมะพร้าวซึ่งจะมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวมากกว่า แต่เป็นกรดไขมันที่มีจำนวนคาร์บอนน้อยกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีอยู่ในน้ำมันพืชที่สำคัญ คือ โคลโนเลนิก โคลโนเลอิก ซึ่งทำให้ในน้ำมันพืชมีคุณค่าทางอาหารสูงเนื่องจากกรดโคลโนเลอิก เป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายมนุษย์เราเองไม่ได้แต่ก็ขาดไม่ได้เช่นกัน น้ำมันพืชที่กรดโคลโนเลอิก จึงมีคุณค่าทางอาหารสูง การที่น้ำมันจากน้ำมันพืชมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งน้ำมันจากพืชมีสภาพเป็นของเหลวในอุณหภูมิห้อง

น้ำมัน และไขมันที่ได้จากพืชมีนั้บร่อยชนิดแต่ที่สำคั้ญในทางการค้าในทางการค้ามีเพียงประมาณ 1-2 วั้ตถุคิบัเหล่านี้มีประมาณน้ำมันตั้งแต่ 18 % ในถั่วเหลืองจนถึง 70 % ในเนื้อมะพร้าวแห้งเมื่อสกัดออกมาและส่วนกากที่เหลือใช้เป็นวั้ตถุคิบัเพื่อให้โปรตีนในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ได้มีการแบ่งพืชน้ำมัน ได้ 3 พวก ได้แก่ พืชล้มลุก เช่น ถั่วเหลือง ทานตะวัน ถั่วลิสง และ เป็นพืชยืนต้น เช่น มะพร้าว ปาล์ม และมะกอก ส่วนพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูง เช่น ไร่ข้าว คัพพะของข้าวโพด เมล็ด เช่น เมล็ดฝ้าย (อบเชย และขมิ้นฐา, 2544)

24.1 บทบาทของไขมันและน้ำมันต่อการประอาหาร

น้ำมันมีบทบาทต่อการประกอบอาหารหลายประการ ดังนี้

24.1.1 ทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น ไขมันและน้ำมันมีส่วนทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้นจึงนิยมใช้ไขมันในการประกอบอาหาร แต่เดิมคนไทย และนิยมใช้น้ำมันหมู เพราะน้ำมันหมูมีกลิ่นหอมปัจจุบันใช้กันมากขึ้น แ่จกั้ยังนิยมใช้น้ำมันกระเทียมเจียว, คั้มผักจะม่มีความหอมน่ารับประทานเท่ากับคั้ดคั้กกับน้ำมันร้อน, กะทิมีส่วนทำให้คั้กนั้มนั้รับประทานยิ่งขึ้น ชาวอินเดียนิยมใช้นม เนย ในการประกอบอาหาร ส่วนชาวตะวันตกจะใช้นะยในการประกอบอาหาร

24.1.2 ทำให้อาหารมีความน่ารับประทาน อาหารที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อแข็งหรืออาหารประเภทเนื้อล้วนจะมีแห้งเมื่อรับประทานจะม่รู้สั้กนั้้มและฝั้ดคอ แต่ถั้มีไขมัน และน้ำมันอยู่ด้วยจะทำให้อาหารนั้นมีความนุ่มนั้รับประทาน เช่น การใช้เนยเหลวในการทำขนมคั้ก หรืออาจใช้นะยเทียมเป็นส่วนประกอบข้าวที่หุงด้วยวิธีธรรมดาจะนุ่มสู้ข้าวมันม่ได้

24.1.3 เป็นสื่อนำความร้อนในการประกอบอาหาร การใช้น้ำมันในการเป็น สื่อนำความร้อน โดยวิธีการทอด มีข้อดี คื้ ให้ความร้อนได้สูง อุณหภูมิของน้ำมันที่ใช้ทอดจะสูงกว่าอุณหภูมิของน้ำเดือด อุณหภูมิของน้ำมันที่ใช้ทอดจะสูงมากคื้ ระหว่าง 177-201 องศาเซลเซียส

24.1.4 การเลือกซื้อน้ำมัน น้ำมันพืชที่ผลิตขายมีหลายชนิด ใช้วั้ตถุคิบั ที่แตกต่างกันไปม่ม่มีการผลิตแข่งขันในเรื่องของโฆษณา ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจม่ถูกจะเลือกซื้อหื้อไหนคิ้ในการเลือกซื้อน้ำมันพืชนั้นพิจารณาคั้นี้

24.1.4.1 ภาชนะที่บรรจุน้ำมันที่มีจำหนั้อยู่ในขณะนั้บรรจุอยู่ภาชนะ 3 แบบด้วยกัน คื้ บรรจุในขวดแก้ว ขวดพลาสติก และในปั้บ น้ำมันที่บรรจุในขวดแก้ว นั้นม่ค่อยมีปัญหาส่วนใหญเป็นน้ำมันที่นำเข้า หรือซื้อเครื่องการค้าของต่างประเทศจากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ชาวยุโรปกับอเมริกา ตรวจพบว่อาหารพวกแอลกอฮอล์ กรดน้ำส้ม และน้ำมันถั่วเหลือง นั้นเมื่อบรรจุในขวดพลาสติกนานเกินไป จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายอันจะเป็นสาเหตุที่ท้ทำให้เกิดโรคมะเร็งในคั้บได้ ถั้เป็นจะต้องซื้อน้ำมันบรรจุขวดควรเลือกซื้อจากโรงงานใหญ่ ๆ โดยอ่านวันที่จากข้างขวด ส่วนน้ำมันที่บรรจุปั้บควรหลีกเลี่ยง เพราะภายในปั้บ นั้นม่จะเคลือบดินุกกันสนิม

น้ำมันจะสลายโลหะได้ นอกจากนี้การบรรจุในภาชนะเช่นนี้ไม่สามารถมองเห็นลักษณะปูน ใส สี ฟอง ตะกอน ไข น้ำมันที่บรรจุในปีจะมีราคาต่ำกว่าบรรจุขวดขาย

24.1.4.2 อ่านฉลากที่ปิดอย่างละเอียด เนื่องจากกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค กำหนดที่ฉลากจะต้องแจ้งว่าผลิตจากวัตถุดิบอะไร เป็นสัดส่วนเท่าใด ปริมาณสุทธิ ซึ่ง สถานที่ผลิต อย่างชัดเจน รวมทั้งวันที่ผลิต และทะเบียนการค้าด้วยวัตถุดิบที่ผลิตส่วนใหญ่จะสกัดจากเมล็ดพืชที่มี ไขมันสูง เช่น เมล็ดฝ้าย เมล็ดนุ่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถังลิสง งา รำ ส่วนน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม สกัดจากเนื้อผลไม้ นอกจากนี้ฉลากต้องแจ้งรายละเอียดการผลิต เช่น “เป็นน้ำมันพืชที่ผ่านกรรมวิธี” ถ้าไม่มีข้อความนี้ไม่ควรซื้อบริโภค เพราะการผ่านกรรมวิธี หมายถึง น้ำมันมีการกำจัดกรด กลิ่น รส สิ่งเจือปนใด

24.1.4.3 สังเกตน้ำมันที่ดีต้องโปร่งใส สีอ่อน สีขุ่นอ่อนมาเท่าไร ยิ่งแสดงว่า น้ำมันมีคุณภาพดีผลิตจากเมล็ดที่เก็บเกี่ยวใหม่ๆ ยังไม่มีเมล็ดเสียเจือปน น้ำมันที่สีเข้มนั้นมิใช่ขาก ปรักหักพังของเมล็ดเสียมาก น้ำมันสีเข้มนั้นผลิตได้ง่ายกว่าน้ำมันสีอ่อน

25. น้ำตาล

น้ำตาลเป็นส่วนประกอบของอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำ มีรสหวาน จัดอยู่ในอาหาร ประเภทคาร์โบไฮเดรต

25.1 ชนิดของน้ำตาล น้ำตาลที่นำไปใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทั่วๆ ไปมี 3 ชนิดด้วยกัน (จิตรนา และอรอนงค์, 2548)

25.1.1 น้ำตาลทรายขาว (Granulated sugar) ใช้มากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ น้ำตาลทรายมีขนาดความละเอียดต่างๆ กัน มีตั้งแต่เป็นผงละเอียดมาก ธรรมดา และหยาบ ใน ต่างประเทศจะบอกความละเอียดไว้ที่กล่องบรรจุ สำหรับประเทศไทยที่วางขายทั่วๆ ไปมี 3 ขนาด คือ ขนาดธรรมดา ผลึกใหญ่หยาบ และเป็นผงละเอียด น้ำตาลทรายที่จะใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ให้ได้ผลดี ควรมีความละเอียด และขาว เพราะจะผสมเข้ากับส่วนอื่นๆ ได้ดี ถ้าน้ำตาลที่ใช้มีขนาดผลึก ใหญ่ และหยาบ จะผสมเข้ากับครีม และเนยได้ไม่ดี เพราะผลึกที่ใหญ่จะละลายไม่หมดและมักคงอยู่ ในรูปผลึกของน้ำตาล จะไม่ละลายโดยความร้อนจากตู้อบ และน้ำตาลที่อยู่ใกล้ ๆ ผิวขนมจะเกิดเป็น จุดขึ้น นอกจากนี้ผลึกของน้ำตาลที่ใหญ่ และหยาบ จะไปติดกับดินุกที่เคลือบผสมหรือขามผสม ทำให้ เกิดสีเทาขึ้นในผลิตภัณฑ์ และจะยิ่งเป็นมากขึ้น ถ้านำน้ำตาลทรายที่หยาบนำไปตีกับเนยหรือไขมันที่ มีความเย็นมาก

25.1.2 น้ำตาลไอซิ่ง (Icing or Confectionery Sugar) คือ น้ำตาลที่มีความเป็นผงละเอียดที่มีแป้งข้าวโพดผสมอยู่ประมาณ 3% ทั้งนี้เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อน หรือป้องกันการเป็นผลึกของน้ำตาล ส่วนมากจะใช้น้ำตาลไอซิ่งในการผสมกับแป้งเค้กสำเร็จรูป เพราะความละเอียดของน้ำตาลจะช่วยให้ผสมง่ายขึ้น

25.1.3 น้ำตาลทรายแดง (Yellow or Brown Sugar) น้ำตาลชนิดนี้จะมีพวกคาราเมลแร่ธาตุ และความชื้นปนอยู่ และยังเป็นน้ำตาลที่ยังไม่บริสุทธิ์หรือเรียกว่า น้ำตาลดิบ น้ำตาลชนิดนี้ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เพื่อต้องการกลิ่น รส และสีของน้ำตาลทรายแดง

นอกจากน้ำตาลทั้ง 3 ชนิดนี้แล้ว ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ยังมีการนำน้ำตาลชนิดอื่นๆ มาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่อีก ได้แก่ น้ำตาลข้าวโพด หรือเด็กซ์โทรสเป็นน้ำตาลที่ทำจากแป้งข้าวโพด น้ำตาลชนิดนี้จะให้ความหวานประมาณ 75% ของน้ำตาลซูโครส ส่วนมากใช้ในการทำขนมปังที่มีการใช้ยีสต์ในการหมักเพราะยีสต์จะสามารถนำน้ำตาลไปใช้โดยตรงซึ่งทำให้การหมักเกิดเร็วขึ้น

น้ำตาลจากนม หรือแลคโทส เป็นน้ำตาลที่อยู่ในนํ้านม หรือหางนม น้ำตาลชนิดนี้จะช่วยเพิ่มความหวาน และกลิ่นรสให้กับผลิตภัณฑ์

น้ำตาลมอลโทส หรือน้ำตาลจากข้าวมอลต์ ซึ่งจะมีอยู่ในมอลต์ไซรัปช่วยเพิ่มความหวานให้กับผลิตภัณฑ์

25.2 คุณสมบัติของน้ำตาล (อบเชย และขมิ้นฐา, 2544)

25.2.1 ความหวานของน้ำตาล น้ำตาลเป็นสารที่ให้ความหวาน และมีคุณค่าทางโภชนาการ (Nutritive Sweetener) รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน การที่เรารู้รสหวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้นบริเวณปลายลิ้นด้านบน วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหารคือการให้ความหวาน โดยทั่วไปนิยมน้ำตาลทรายเพราะความหวานสูง ราคาถูก เมื่อเทียบกับน้ำตาลอื่นๆ

25.2.2 การละลาย น้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมักจะละลายน้ำได้ดีตามปกติจะละลายได้ร้อยละ 30 – 80 ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ซึ่งการละลายได้จะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน

25.2.3 การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหาร ในการเตรียมอาหารแปรรูป และการเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีการสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาลซึ่งเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบ สารเคมีที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่สีเหลืองจนถึงสีดำ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาล กลิ่นรสของอาหารจะเปลี่ยนไป

25.2.4 การดูดและการเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาลด้านการดูดและเก็บรักษาความชื้น มีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการเก็บรักษาลักษณะของอาหารบางชนิด

25.2.4.1 การดูดความชื้น น้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกันด้านความสามารถในการดูดความชื้นจากบรรยากาศ ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลดูดความชื้น ได้ดีมาก รองลงมา เดกซ์โตรส ซูโครส มอลโตส และแล็กโตส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลมีส่วนช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่ม และชื้น

25.2.4.2 การเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลเกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดความชื้น โดยทั่วไปการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาล หมายถึง การที่น้ำตาลนั้นสามารถยึดความชื้นไว้โดยไม่ออกสู่บรรยากาศ คุณสมบัติอันนี้เป็นประโยชน์ต่อการที่จะช่วยให้ขนมเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่แห้ง หรือแข็ง เสียลักษณะที่ต้องการเร็วเกินไป

25.3 คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้ โดยคิดว่น้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้วน้ำตาลมะพร้าวยังให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และยังให้วิตามินเอ และไนอะซินอีกด้วย (อบเชย และขนิษฐา, 2544)

25.4 หน้าที่ของน้ำตาล (จิตรนา และอรอนงค์, 2548)

- 25.4.1 ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์
- 25.4.2 เป็นอาหารของยีสต์ในระหว่างการหมัก
- 25.4.3 ใช้เตรียมเป็นไอซึ่งชนิดต่างๆ สำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่
- 25.4.4 ช่วยในการตีครีม และตีไข่ให้มีความคงตัว และขึ้นฟู
- 25.4.5 ช่วยให้เนื้อขนมดี
- 25.4.6 ช่วยเก็บความชื้นและทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มอยู่ได้นาน
- 25.4.7 ทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีสวย
- 25.4.8 ช่วยเพิ่มคุณค่าทางอาหารแก่ผลิตภัณฑ์

25.5 การเลือกซื้อ (อบเชย และขมิ้นชัน, 2544)

25.5.1 พิจารณาความสะอาด เช่น ไม่มีเศษผง หรือแป้งเจือปนมากับน้ำตาล

25.5.2 เลือกซื้อน้ำตาลทรายที่สีไม่ขาวจัดมาใช้ ถ้าหากว่าสีของน้ำตาลไม่มีผลทำให้สีขนมเปลี่ยนไป เพราะน้ำตาลที่มีสีขาวไม่จัดจะราคาถูกกว่าชนิดที่ขาวจัด

25.5.3 เลือกซื้อน้ำตาลชนิดต่างๆ ให้ตรงกับที่จะใช้ประกอบอาหาร

26. น้ำตาลมะพร้าว

น้ำตาลโดยทั่วไป หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีเราสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็นประเภทใหญ่ๆ คือ น้ำตาลชั้นเดียว (Monosaccharide) เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุกโตส เป็นต้น และน้ำตาลหลายชั้น (Oligosaccharide) ที่รู้จักกันดี คือ น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส (Sucrose) และจัดเป็นน้ำตาลสองชั้น เพราะประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุกโตส พืชจะสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารตามธรรมชาติ หน่วยสุดท้ายของการสังเคราะห์สารที่จะได้น้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกลูโคสนี้จะถูกเก็บสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชในรูปของแป้ง แต่มีพืชหลายชนิด เช่น อ้อย มะพร้าว ตาล หรือพืชหัว เช่น หัวผักกาดหวานที่มีน้ำย่อยพิเศษสามารถเปลี่ยนส่วนหนึ่งของน้ำตาลกลูโคส เป็นน้ำตาลฟรุกโตส และทำการสังเคราะห์น้ำตาลทั้งสองนี้ขึ้นเป็นน้ำตาลซูโครสได้

เมื่อนำส่วนต่างๆ ของพืชที่ผลิตน้ำตาลซูโครสเหล่านี้มาสกัดสารละลายออก และทำการต้มเคี่ยว เมื่อปล่อยให้เย็นจะได้ก้อนน้ำตาลในลักษณะต่างๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาสกัดน้ำตาล น้ำตาลที่ได้โดยวิธีนี้เรียกว่า น้ำตาลพื้นบ้าน (อบเชย และขมิ้นชัน, 2544)

26.1 ประเภทของน้ำตาลมะพร้าว

26.1.1 น้ำตาลพล เป็นน้ำตาลธรรมชาติไม่คั่วขาว เนื้อหยาบ ไม่แข็ง

26.1.2 น้ำตาลพลงาม มีลักษณะดีปานกลาง

26.1.3 น้ำตาลกัด มีลักษณะสีขาว เนื้อละเอียด แน่น แข็ง ไม่ชื้น มีน้ำหนัก เป็นน้ำตาลชนิดดีที่สุด และมีราคาสูง

26.2 ในทางการค้าอาจแบ่งน้ำตาลมะพร้าวออกเป็น 4 ชนิด คือ

26.2.1 น้ำตาลพล เป็นน้ำตาลที่มีสีน้ำตาลแก่ เพราะไม่ได้ใส่ผงขัด หรือผงฟอกสี
เหลว ตัวได้ง่าย

26.2.2 น้ำตาลพลงาม ใส่ผงขัด หรือผงฟอกสีลงไปเช่นกัน ทำให้สีสวยงาม
รับประทาน

26.2.3 น้ำตาลคัด ผู้ผลิตใส่ผงขัด หรือผงฟอกสีลงไปมาก ทำให้เนื้อของน้ำตาลมีสี
ขาวนวล ค่อนข้างแห้งสนิท แต่รสน้ำตาลไม่สู้ดี

26.2.4 น้ำตาลแท้ ก็เช่นเดียวกันกับน้ำตาลคัด แต่เนื้อน้ำตาลตั้งแต่ปากถึงก้นปีบมี
ลักษณะเหมือนกัน น้ำตาลชนิดนี้ผู้ผลิตไม่ค่อยจะผลิตนัก ส่วนมากผลิตน้ำตาลคัด น้ำตาลพลและ
น้ำตาลพลงาม ทั้งนี้ น้ำตาลพลแม้จะมีสีไม่ค่อยสวย และเหลวตัวง่าย ผู้ซื้อให้การยอมรับพอสมควร
ทั้งนี้เพราะมีรสหวาน มันตามธรรมชาติ

ตารางที่ 5 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลมะพร้าว ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

สารอาหาร	น้ำตาลมะพร้าว
พลังงาน	383 กิโลกรัม
โปรตีน	0.4 กรัม
ไขมัน	0.1 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	95 กรัม
แคลเซียม	80 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	40 มิลลิกรัม
เหล็ก	11.4 มิลลิกรัม
วิตามินเอ	280 ๓ไอยู
ไนอะซิน	1.0 มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2532

26.3 การเก็บรักษา

สำหรับน้ำตาลมะพร้าว ควรเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด และไม่ให้อากาศเข้าได้ วางไว้
ในที่ห่างจากความร้อน (อบเชย และขนินฐา, 2544)

27. เกลือ

คุณสมบัติของเกลือในทางเคมีเกลือเป็นสารประกอบไอออนิก (ionic compound) ประกอบด้วยแคตไอออน (cation : ไอออนที่มีประจุบวก) และแอนไอออน (anion : ไอออนที่มีประจุลบ) ทำให้ผลผลิตที่ได้เป็นกลาง (ประจุสุทธิเป็นศูนย์) ไอออนเหล่านี้อาจเป็นอนินทรีย์ กับอินทรีย์ และไอออนอะตอมเดี่ยว กับไอออนหลายอะตอม เกลือจะเกิดขึ้นได้เมื่อกรดและเบสทำปฏิกิริยาด้วยกัน โดยมีคุณสมบัติ เป็นสารประกอบ สถานะปกติเป็นของแข็ง ไม่นำไฟฟ้า เป็นสารละลาย (อิเล็กโทรไลต์) เพราะเมื่อละลายน้ำบริสุทธิ์ ทำให้น้ำบริสุทธิ์นั้นนำไฟฟ้าได้ และสารละลายเกลืออาจเป็นกรด กลาง หรือเบสก็ได้เกลือที่เรารู้จักโดยทั่วไปคือ เกลือแกง มีสภาพเป็นกลาง เกลือแกง มีรสเค็ม ใช้ในการปรุงรส เกลือแกงมีคุณสมบัติในการดูดน้ำออกจากเนื้อสัตว์ ผัก ทำให้สามารถช่วยชะลอระยะเวลาอาหารเสียช้าลง

เกลือที่ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นเป็นเกลือป่นละเอียดที่ใช้ประกอบอาหารทั่วๆ ไป ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99% ที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์ และซัลเฟตอื่นๆ ซึ่งเกลือที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้น ควรเป็นเกลือที่มีความป่นละเอียด มีความชื้นต่ำ และกระจายตัวได้ดีในขณะตวง (จิตรนา และอรอนงค์, 2548)

27.1 ชนิดของเกลือ

เกลือสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด

27.1.1 เกลือธรรมดา (Normal Salt) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต

27.1.2 เกลือกรด (Acid Salt) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต หรือเบคกิ้งโซดา แคลเซียมแอซิก ไฟโรฟอสเฟต ซึ่งใช้ในการผสมทำผงฟู หรือเบคกิ้งปาวเดอร์ และครีมออฟฟัททาร์

27.1.3 เกลือเบส (Basic Salt) ซึ่งเป็นเกลือที่ไม่สำคัญในการทำเบเกอรี่

27.1.4 เกลือผสม (Duble Salt) ได้แก่ อะลัม เกลือที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ได้แก่ เกลือธรรมดา และเกลือกรด

27.2 ลักษณะที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

27.2.1 ละลายน้ำได้ดี

27.2.2 ไม่ควรเป็นก้อน

27.2.3 น้ำเกลือต้องใสไม่ขุ่น

27.2.4 เป็นเกลือบริสุทธิ์

27.2.5 ไม่มีรสขม หรือฝื่อน

27.3 หน้าที่ของเกลือ

27.3.1 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสดี

27.3.2 ช่วยเน้นรสชาติให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น รสหวาน และเด่นขึ้นด้วยความเค็มของเกลือ

27.3.3 ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมัก และควบคุมอัตราการหมัก

27.3.4 ช่วยให้กลูเตนของก้อนแป้งมีกำลังในการยืดตัว เพราะกลูเตนเหนียวขึ้น

27.3.5 ช่วยให้เกิดเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีสวยขึ้น

27.3.6 ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในก้อนแป้งที่หมักด้วยยีสต์

28. วานิลลา

กลิ่นของวานิลลาได้มาจากการสกัดเมล็ดถั่วในตระกูลวานิลลา ด้วยแอลกอฮอล์แล้วนำมาหมักทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหลายชนิด และทำให้เกิดกลิ่นรสขึ้น สารที่ทำให้เกิดกลิ่นรสเพียงชนิดเดียวในเมล็ดถั่วนี้ ที่ยอมรับว่าเป็นกลิ่นธรรมชาติ คือ วานิลลา สารระเหยได้ที่มีอยู่ในวานิลลาส่วนใหญ่เสียไปกับการอบ (จิตธนา และอรอนงค์, 2548)

29. น้ำปลา

น้ำปลาเป็นเครื่องปรุงที่ขาดเสียไม่ได้ ในครัวของคนไทย น้ำปลาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักปลาสดกับเกลือแกง โปรตีนจากตัวปลาจะค่อยๆ สลายตัว โดยเอนไซม์คาเทพซิน (Cathepsin) ในเนื้อปลา และโดยเอนไซม์จากเชื้อแบคทีเรียในลำไส้ของปลาเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโนละลายออกมาในน้ำเกลือทำให้มีกลิ่นและรสหอม

29.1 ประเภทของน้ำปลา

จัดแบ่งประเภทน้ำปลาเป็น 3 ประเภท ได้แก่

29.1.1 น้ำปลาแท้ เป็นน้ำปลาที่ได้จากการหมัก ย่อยปลา ส่วนของปลาหรือกากของปลาที่เหลือจากการหมัก ตามกรรมวิธีการผลิตน้ำปลา

29.1.2 น้ำปลาที่ทำจากสัตว์เป็นน้ำปลาที่ได้จากการหมักหรือย่อยสัตว์อื่น ซึ่งไม่ใช่ปลาหรือส่วนของสัตว์อื่น หรือกากของสัตว์อื่นที่เหลือจากการหมักตามกรรมวิธีการผลิตน้ำปลา ให้รวมถึงน้ำปลาที่ทำจากสัตว์อื่นที่มีน้ำปลาแท้ผสมอยู่ด้วย

29.1.3 น้ำปลาผสม เป็นน้ำปลาตามข้อ 1 หรือข้อ 2 ที่มีสิ่งอื่นที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคเจือปนหรือเจือจาง หรือปรุงแต่งกลิ่นรส

กระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้น้ำปลาเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ จึงต้องขึ้นทะเบียนอาหารก่อนการจัดจำหน่าย ดังนั้นที่ตลาดจะต้องมีคำว่า อย. (องค์การอาหารและยา)

29.2 กรรมวิธีการผลิตน้ำปลา

ปลาที่ใช้ทำน้ำปลามี 2 ประเภท คือ ปลาทะเล และปลาน้ำจืด ปลาทั้ง 2 ประเภทนี้นิยมใช้ปลาที่มีไขมันต่ำ คือ อย่างปลาทะเลที่ใช้ได้แก่ ปลาไส้ตัน ปลาเกะตัก ซึ่งเป็นปลาดำเล็ก ปลาที่ตัวโตขึ้นมาได้แก่ ปลาหลังเขียว ปลาแป้น ปลาทรายแดง ปลาทรายขาว ปลาข้างเหลือง ส่วนปลาน้ำจืดที่นิยมใช้ได้แก่ ปลาสวาย ซึ่งเป็นปลาน้ำจืด เริ่มจากล้างปลาให้สะอาด ทิ้งให้แห้ง ผสมเกลือแ่งในอัตราส่วนปลาทะเล 2 ส่วน ต่อ เกลือ 1 ส่วน หรือปลาน้ำจืด 3 ส่วน ต่อเกลือ 1 ส่วน คลุกเคล้า ปลากับเกลือให้ทั่ว แล้วถ่ายลงถังหมัก โอง หรือไหที่สะอาด โรยเกลือที่ก้นถังก่อน หลังจากใส่ปลาแล้วให้โรยหน้าด้วยเกลืออีกครั้ง ใช้เสื่อราแพนหรือพลาสติกแผ่นใหญ่ปิดปากถัง โอง หรือไหหมักประมาณ 8-12 เดือน จึงถ่ายส่วนน้ำปลาตอบนออกมาประมาณร้อยละ 40-50 ของสิ่งหมักในถังน้ำปลา เรียกว่าหัวน้ำปลาจะมีกลิ่นคาวจัด มีสีน้ำตาลแดง ขุ่น ต้องนำไปตากแดดประมาณ 2-4 สัปดาห์ เพื่อลดกลิ่นคาว

กากที่เหลือจากการหมักสามารถนำมาหมักเป็นน้ำปลาชั้นสอง ชั้นสาม ได้โดยการเติมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 30 ลงไป เท่ากับปริมาณหัวน้ำปลาที่ถูกคูดออก แล้วหมักต่ออีกประมาณ 3-4 เดือน เมื่อได้น้ำปลาครั้งที่ 2 นำออกตากแดดเช่นเดียวกับหัวน้ำปลาเพื่อลดกลิ่นคาว

นอกจากนี้ น้ำปลายังอาจทำจากเศษเหลือของผลิตภัณฑ์ปลาอื่นๆ เช่น น้ำที่เหลือจากการทำปลาทุเค็ม การทำปลาทุเค็มนั้นทำได้โดยแช่ปลาในน้ำเกลือแล้วเอาปลาขึ้นตากแดดส่วนน้ำที่เหลือนำไปทำน้ำปลาได้ น้ำที่เหลือจากการนึ่งหอยในการทำหอยแมลงภู่แห้งก็นำไปทำน้ำปลาได้เช่นกัน โดยนำมาต้มกับกากปลาชั้นสุดท้าย ของการผลิตน้ำปลา กรอง แล้วนำมาแต่งกลิ่น สี รส ขายเป็นน้ำปลาราคาถูก น้ำปลาชนิดนี้ใช้ชื่อว่า น้ำเกลือปรุงรส

น้ำปลาแท้ที่มีคุณภาพดีจะมีสีน้ำตาลแดง หรือ น้ำตาลเหลืองใส มีกลิ่นรสหอม ในน้ำปลาดีจะมีโปรตีนประมาณร้อยละ 6 และเป็นโปรตีนชนิดที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เพราะมีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วน และยังมีทริบโทเฟนและไลซีนสูงเป็นพิเศษด้วย น้ำปลาใช้เป็นเครื่องปรุงในอาหารคาว ใช้ทำน้ำจิ้ม จิ้มเนื้อสัตว์ (อบเชย, 2547)

30. น้ำส้มสายชู

30.1 ประเภทของน้ำส้มสายชู

น้ำส้มสายชูเป็นเครื่องปรุงรสอาหาร มีทั้งเป็นผลผลิตที่ได้จากธรรมชาติ และจากการสังเคราะห์ทางเคมี มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ กรดน้ำส้ม(Acetic acid) มีคุณสมบัติที่ให้รสเปรี้ยว และเป็นกรดที่เหมาะสมในการรักษาคุณภาพอาหารยิ่งกว่ากรดชนิดใดๆ เพราะไม่มีพิษต่อร่างกาย น้ำส้มสายชูจัดเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 204) พ.ศ.2543 เรื่องน้ำส้มสายชูประเภทของน้ำส้มสายชู นั้นแบ่งออกเป็น 3 ชนิด(นิรนาม, 2550) ได้แก่

30.1.1 น้ำส้มสายชูหมัก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธัญพืช ผลไม้ หรือน้ำตาลมาหมักกับส่าเหล้าแล้วหมักกับเชื้อ น้ำส้มสายชูตามกรรมวิธีธรรมชาติ การหมักจะเปลี่ยนน้ำตาลที่มีอยู่ในอาหารเหล่านี้ให้เป็นแอลกอฮอล์โดยอาศัยยีสต์ที่มีตามธรรมชาติ เพื่อให้ น้ำส้มสายชูที่หมักมีกลิ่นหอม และรสชาติดี จากนั้นจะอาศัยแบคทีเรียตามธรรมชาติ หรือการเติมแบคทีเรีย เพื่อเปลี่ยนแอลกอฮอล์ให้เป็นกรดน้ำส้ม น้ำส้มสายชูหมักจะมีสีเหลืองอ่อนตามธรรมชาติ มีรสหวานของน้ำตาลที่ตกค้างมีกลิ่นของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมัก ความแตกต่างในด้านกลิ่นรส และความเข้มข้นขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่หมัก น้ำส้มสายชูหมักจะใส ไม่มีตะกอน ยกเว้นตะกอนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และมีปริมาณกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4%

30.1.2 น้ำส้มสายชูกลั่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแอลกอฮอล์กลั่นเจือจาง (Dilute Distilled Alcohol) มาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชู หรือเมื่อหมักแล้วนำไปกลั่นอีก หรือได้จากการนำน้ำส้มสายชูหมักมากลั่น น้ำส้มสายชูกลั่นจะต้องมีลักษณะใส ไม่มีตะกอน และมีปริมาณกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4%

30.1.3 น้ำส้มสายชูเทียม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเอากรดน้ำส้ม (Acetic acid) ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นทางเคมี เป็นกรดอินทรีย์มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนมีความเข้มข้นประมาณ 95% มาเจือจางจนได้ปริมาณกรด 4 – 7 % ลักษณะใส ไม่มีสี กรดน้ำส้มที่นำมาเจือจางจะต้องมีความบริสุทธิ์สูงเหมาะสมที่จะนำมาเป็นอาหารได้และน้ำที่ใช้เจือจางต้องเหมาะสมที่จะใช้ดื่มได้

31. กะปิ

กะปิเป็นเครื่องปรุงรสเค็มที่สำคัญชนิดหนึ่งของอาหารไทย ทำมาจากตัวเคย ตัวเคยเป็นสัตว์ทะเลตัวเล็กๆเหมือนกุ้ง จัดอยู่ในพวก Planktonic Shrimp ตัวเคยจะตัวเล็กกว่ากุ้งฝอยน้ำจืดมีเปลือกนิ่มกว่า ตัวเคยเกิดตามลำคลองหนองน้ำที่ทะเลขึ้นถึง และน้ำไม่เค็ม น้ำฝนจะไหลชะตัวเคยลงไป

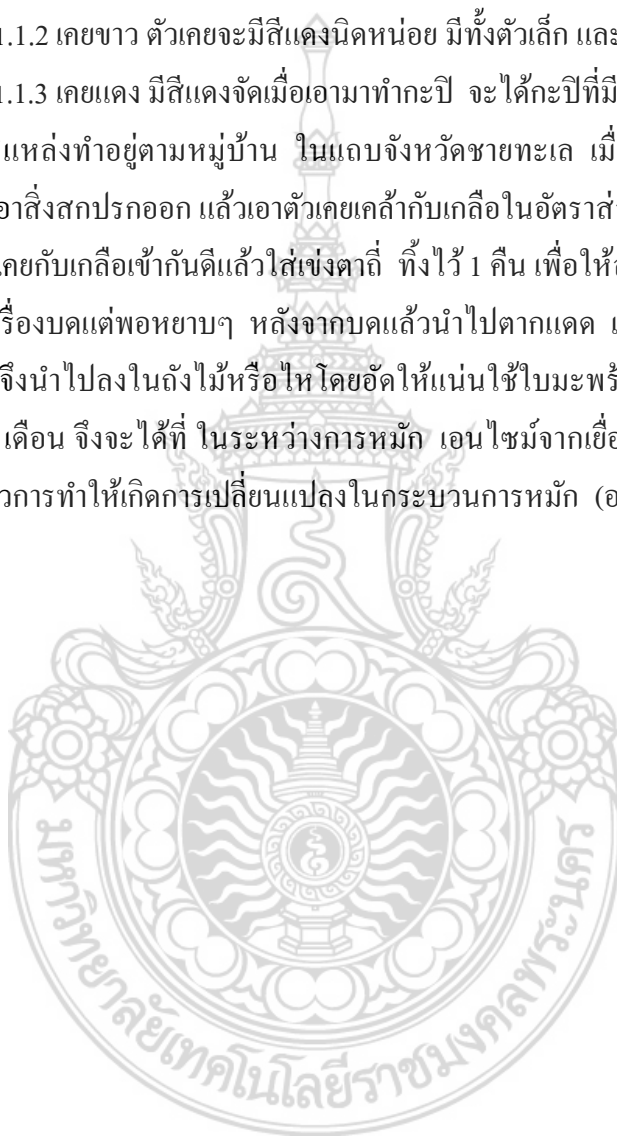
ในทะเล ตัวเคยจะหากินกันเป็นฝูงใกล้ชายทะเล จะจับตัวเคยในช่วงเดือนสิงหาคม ช่วงนี้เคยจะมากันเต็มทะเล

31.1 ตัวเคย มีหลายชนิดได้แก่

31.1.1 เคยดำ เคยชนิดนี้มีเปลือกแข็งและเนื้อน้อย ดำไม่ค่อยแหลก เมื่อทำเป็นกะปิ จะได้กะปิที่เนื้อหยาบ สีค่อนข้างดำ กลิ่นไม่หอม

31.1.2 เคยขาว ตัวเคยจะมีสีแดงนิดหน่อย มีทั้งตัวเล็ก และตัวใหญ่

31.1.3 เคยแดง มีสีแดงจัดเมื่อเอามาทำกะปิ จะได้กะปิที่มีสีแดงโดยธรรมชาติการทำกะปิส่วนใหญ่จะมีแหล่งทำอยู่ตามหมู่บ้าน ในแถบจังหวัดชายทะเล เมื่อจับตัวเคยขึ้นมาจากทะเลแล้ว ล้างและแยกเอาสิ่งสกปรกออก แล้วเอาตัวเคยเคล้ากับเกลือในอัตราส่วน ตัวเคย 3 ส่วน ต่อเกลือ 2 ส่วน เมื่อเคล้าตัวเคยกับเกลือเข้ากันดีแล้วใส่เข่งตากที่ ทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้สะเด็ดน้ำรุ่งขึ้นนำไปโבלกด้วยครก หรือใช้เครื่องบดแต่พอหยาบๆ หลังจากบดแล้วนำไปตากแดด แล้วจะนำไปโבלก หรือบดให้ละเอียดอีกครั้ง จึงนำไปลงในถังไม้หรือไหโดยอัดให้แน่นใช้ใบมะพร้าวและไม้ไผ่ขัดปาก หมักทิ้งไว้อย่างน้อย 3 เดือน จึงจะได้ที่ ในระหว่างการหมัก เอนไซม์จากเชื้อเคยและจากส่วนประกอบภายในตัวเคยเป็นตัวการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการหมัก (อบเชย, 2547)



บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

1. วัตถุดิบและอุปกรณ์

1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

- 1.1.1 แป้งสาลี
- 1.1.2 แป้งข้าวโพด
- 1.1.3 ไข่ไก่
- 1.1.4 เนื้อหมู
- 1.1.5 เนื้อปลาทราย
- 1.1.6 ถั่วฝักยาว
- 1.1.7 ถั่วเขียว
- 1.1.8 กะทิ
- 1.1.9 พริก
- 1.1.10 ใบมะกรูด
- 1.1.11 ตะไคร้
- 1.1.12 กระเทียม
- 1.1.13 หอมแดง
- 1.1.14 ข่า
- 1.1.15 ผักชี
- 1.1.16 น้ำมัน
- 1.1.17 น้ำ
- 1.1.18 ผงวุ้น
- 1.1.19 สารช่วยฟู
- 1.1.20 พริกไทย
- 1.1.21 น้ำมันพืช
- 1.1.22 ไข่มัน (เนย)
- 1.1.23 น้ำตาลทราย
- 1.1.24 เกลือ

- 1.1.25 กะปิ
- 1.1.26 น้ำตาลมะพร้าว
- 1.1.27 วานิลลา
- 1.1.28 น้ำปลา
- 1.1.29 น้ำส้มสายชู
- 1.1.30 รากบัว
- 1.1.31 ไพลบัว
- 1.1.32 กลีบบัว
- 1.1.33 เม็ดบัว

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 1.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า (ทศนิยม 3 ตำแหน่ง)
- 1.2.2 เครื่องปั่น ยี่ห้อ Vita-Mix
- 1.2.3 เทอร์โมมิเตอร์
- 1.2.4 นาฬิกาจับเวลา
- 1.2.5 กระดาษทองเหลือง เบอร์ 13
- 1.2.7 เตาแก๊ส
- 1.2.8 ตะกร้อมือ
- 1.2.9 เขียงไม้เล็ก
- 1.2.10 มีดหั่น
- 1.2.11 เครื่องสับผสมอาหาร
- 1.2.12 พิมพ์ทองม้วนไฟฟ้า
- 1.2.13 เตาอบไฟฟ้า
- 1.2.14 พิมพ์เล็ก
- 1.2.15 พิมพ์ขนมวาฟเฟิลแบบไฟฟ้า
- 1.2.16 เครื่องผสมอาหาร
- 1.2.17 อ่างผสมสแตนเลส
- 1.2.18 ตะแกรงพักอาหาร
- 1.2.19 ทัพพีโปร่ง
- 1.2.20 ถาดอบอุณหภูมินิยม
- 1.2.21 แผ่นรองอบ

1.2.22 กระดาษไข่

1.2.23 ถาดอบลมร้อน

1.2.24 ตู้อบลมร้อน

1.2.25 หม้อสแตนเลส

2. วิธีการทดลอง

2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐาน

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการ โดยในแต่ละรายการจะศึกษาสูตรพื้นฐานรายการละ 3 สูตร และนำผลิตภัณฑ์มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) ใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ และวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการ ดังแสดงในตารางที่ 6 - 15

ตารางที่ 6 แสดงสูตรขนมลูกชุบจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้เมล็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
<u>ส่วนผสมตัวกวน</u>			
ถั่วเขียวเลาะเปลือก (ดิบ)	500	-	-
ถั่วเขียวเลาะเปลือก (สุก)	-	395	300
กะทิ	345	345	345
น้ำตาลทราย	545	185	185
<u>ส่วนผสมน้ำวุ้น</u>			
ผงวุ้น	15	15	7.50
น้ำลอยดอกมะลิ	450	755	490
น้ำตาลทราย	50	90	90

ตารางที่ 7 แสดงสูตรขนมบ้าบิ่นจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
แป้งข้าวเหนียวขาว	265	250	200
มะพร้าวทึนทึกขูด	500	335	400
กะทิ	-	375	50
ไข่เป็ด	55	55	55
น้ำตาลทราย	565	565	565
น้ำเปล่า	330	-	220
น้ำมันพืช	15	-	-

ตารางที่ 8 แสดงสูตรขนมทองม้วนจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการเสริมกลีบบัวหลวง

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
แป้งมันสำปะหลัง	155	-	30
แป้งสาลีอเนกประสงค์	-	160	135
กะทิ	255	380	370
น้ำตาลทราย	90	125	90
น้ำตาลปีบ	-	-	95
ไข่ไก่	65	65	65
เกลือป่น	3	2	5
น้ำมันใส	260	120	-
งาขาว	30	-	-
งาดำ	-	30	-

ตารางที่ 9 แสดงสูตรขนมโสมนัสจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าว

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
ไข่ขาว	100	130	130
มะพร้าวขูดขาวอบ	80	135	115
น้ำตาลทรายป่น	195	335	255
น้ำมะนาว	5	25	5

ตารางที่ 10 แสดงสูตรขนมเค้กจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเม็คบัวทดแทนแป้งสาลี

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
เนยสด	400	400	110
เนยขาว	-	-	110
แป้งสาลีพัดโบก	350	350	400
เกลือป่น	3	-	10
น้ำตาลทราย	400	400	400
อีชี 25 เค	15	-	-
ผงฟู	15	3	15
โอวาเลต	-	12	-
ไข่ไก่	500	500	365
นมผง	30	30	35
วานิลลาผง	10	-	-
วานิลาน้ำ	-	7	15

ตารางที่ 11 แสดงสูตรขนมลูกกั๊กจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
แป้งสาลีอเนกประสงค์	440	480	250
แป้งสาลีหาล้างขาว	-	-	250
เนยสด	225	300	400
ไข่ไก่	70	80	50
ผงฟู	6	6	7
เกลือป่น	3	3	-
โซดาไบคาร์บอเนต	3	3	-
น้ำตาลทรายป่น	215	-	250
น้ำตาลไอซิ่ง	-	200	-
นมผง	-	-	50
วานิลาน้ำ	10	10	5
เม็ดมะม่วงหิมพานต์คั่ว	100	200	150

ตารางที่ 12 แสดงสูตรขนมวาฟเฟิลจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
แป้งสาลีอเนกประสงค์	500	225	220
แป้งข้าวโพด	100	50	-
ไข่ไก่	120	300	100
น้ำตาลทรายป่น	240	200	90
เนยสด	360	200	130
นมข้นหวาน	60	-	-
นมสด	280	60	-

ตารางที่ 12 (ต่อ)

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
นมข้นจืด	-	-	320
ผงฟู	12	10	5
เกลือป่น	4	-	2
วานิลาน้ำ	10	5	10

ตารางที่ 13 แสดงสูตรแซนด์วิชสเปรตจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้โหลบัวทดแทนผักดอง

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
<u>ส่วนผสมน้ำสลัด</u>			
ไข่ไก่ (ทั้งฟอง)	50	-	100
ไข่ไก่ (ไข่แดง)	-	60	-
น้ำตาลทราย	110	-	90
นมข้นหวาน	45	190	-
เกลือไทย	10	5	10
น้ำส้มสายชู 5%	50	-	-
น้ำมันาว	-	60	60
พริกไทยป่น	3	3	3
น้ำมันถั่วเหลือง	215	320	250
มัสตาร์ด	-	10	5

ตารางที่ 13 (ต่อ)

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
ส่วนผสมผักดอง			
น้ำส้มสายชู 5%	230	230	230
น้ำเปล่า	70	-	70
น้ำตาลทราย	180	180	180
เกลือ	30	15	30
แครอท	100	100	100
กะหล่ำปลี	150	150	150

ตารางที่ 14 แสดงสูตรลูกชิ้นหมูจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการเสริมโพลีฟีนอล

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
เนื้อหมู	3,000	2,500	2,000
มันหมู	-	500	250
น้ำแข็ง	1,000	1,250	300
เกลือ	95	125	40
พริกไทย	7.50	15	20
ผงชูรส	5	10	-
น้ำตาลทราย	22.50	50	70
ฟอสเฟต	12.50	15	10
แป้งโมดิฟายด์	100	500	-
ISP	-	200	-
กระเทียม	-	-	12
แป้งสาลี	-	-	65
ผงฟู	-	-	3.50

ตารางที่ 15 แสดงสูตรทอดมันปลาทรายจำนวน 3 สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาการเสริมไหลบัว

วัตถุดิบ (กรัม)	สูตร		
	1	2	3
<u>ส่วนผสมน้ำพริกแกง</u>			
พริกแห้ง	35	30	35
พริกขี้หนูแห้ง	-	-	10
หัวหอมซอย	60	60	60
กระเทียม	60	60	60
ตะไคร้ซอย	30	10	30
ข่าซอย	5	5	5
ผิวมะกรูดซอย	5	5	10
รากผักชีซอย	15	15	10
พริกไทยป่น	5	5	2.50
เกลือป่น	10	10	10
กะปิ	10	10	10
กระชาย	-	-	20
น้ำปลา	-	-	60
น้ำตาลทราย	-	-	10
<u>ส่วนผสมทอดมัน</u>			
เนื้อปลาทราย	800	500	1,000
ไข่ไก่	100	50	200
ใบมะกรูดหั่นฝอย	2	2	4
ถั่วฝักยาวซอย	80	40	160
น้ำเกลือ (เกลือ 2.5 : น้ำ 7.5 กรัม)	15	15	-

2.2 การศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหาร

นำสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการที่ผ่านการคัดเลือกเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น ความข้น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบคะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) ใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ และวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร รายละเอียดในการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

2.2.1 ขนมหูกหุบ

ศึกษาการใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 100 ของน้ำหนักถั่วเขียวเลาะเปลือก

2.2.2 ขนมห้าบับ

ศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50 ร้อยละ 60 และร้อยละ 70 ของน้ำหนักมะพร้าวทึนทึก

2.2.3 ขนมหอมม่วง

ศึกษาการใช้กลีบบัวหลวงเสริมในขนมหอมม่วง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 2 ร้อยละ 3 และร้อยละ 4 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด

2.2.4 ขนมหอมน้ำส

ศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวคั่วอบ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของน้ำหนักมะพร้าวคั่วอบ

2.2.5 ขนมหัก

ศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของน้ำหนักแป้งสาลี

2.2.6 ขนมหัก

ศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของน้ำหนักแป้งสาลี

2.2.7 ขนมวลฟเฟิล

ศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของน้ำหนักแป้งสาลี

2.2.8 แชนด์วิชสเปรด

ศึกษาการใช้ไหลบัวทดแทนผักที่ใช้ดอง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และร้อยละ 100 ของน้ำหนักผักที่ใช้ดอง

2.2.9 ลูกชิ้นหมู

ศึกษาการใช้ไหลบัวเสริมในลูกชิ้นหมู 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของน้ำหนักเนื้อหมู

2.2.10 ทอดมันปลาทราย

ศึกษาการเสริมไหลบัวในทอดมันปลาทราย 3 ระดับ คือ ร้อยละ 20 ร้อยละ 30 และร้อยละ 40 ของน้ำหนักปลาทราย

2.3 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี Proximate Analysis ตามวิธี AOAC (2000) โดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีดังนี้

2.3.1 วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน

2.3.2 วิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรต

2.3.3 วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

2.3.4 วิเคราะห์หาปริมาณเถ้า

2.3.5 วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน

2.3.6 วิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย

2.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค

จากการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารจำนวน 10 รายการ นำผลการยอมรับของผลิตภัณฑ์ที่ผู้ชิมให้การยอมรับสูงสุดในแต่ละผลิตภัณฑ์มาศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer Test) จำนวน 100 คน ในการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทั้ง 10 รายการ โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อผลิตภัณฑ์

3. การวิเคราะห์ผล

3.1 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐาน มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference, LSD

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference, LSD

3.3 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคมาหาความถี่ และวิเคราะห์ค่าร้อยละ

4. สถานที่ทำการทดลอง

4.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร 513 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4.2 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหาร 621 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4.3 ทดสอบทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

5. ระยะเวลาในการทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2551 – กันยายน 2552

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาสูตรพื้นฐาน

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการ โดยในแต่ละรายการจะศึกษาสูตรพื้นฐานรายการละ 3 สูตร และนำผลิตภัณฑ์มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) ใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ และวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน และความแตกต่างทางสถิติ ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการ ที่คัดเลือกเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อใช้ศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ แสดงดังตารางที่ 16 - 25

ตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมลูกชุบสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	7.70ab	7.53b	7.83a
กลิ่น	6.90a	6.77a	6.93a
รสชาติ	7.10a	7.00a	6.93a
เนื้อสัมผัส	7.20a	7.27a	7.33a
ความชอบโดยรวม	7.53a	7.47a	7.53a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมลูกชุบจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับขนม ลูกชุบสูตรที่ 1 ในด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมโดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.10 และ 7.53 ตามลำดับ ส่วนในด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.83 6.93 และ 7.53 ตามลำดับ โดยในด้านความชอบโดยรวมผู้ชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 เท่ากัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านสีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมลูกชุบสูตรที่ 3 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวและเปลือกในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

ตารางที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมบัวปั้นสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	6.73a	7.13a	7.00a
กลิ่น	6.77b	7.37a	6.70b
รสชาติ	6.83a	7.00a	6.90a
เนื้อสัมผัส	6.13b	6.53ab	7.00a
ความชอบโดยรวม	6.53b	7.10a	7.13a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมบัวปั้นจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับขนมบัวปั้นสูตรที่ 2 ในด้านสี กลิ่น และรสชาติ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.13 7.37 และ 7.00 ตามลำดับ ส่วนในด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.00 และ 7.13 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมบัวบับสูตรที่ 2 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้รากบัว หลวบทแทนมะพร้าวที่กินในการดำเนินการทดลองต่อไป

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมทองม้วนสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	6.97a	6.93a	7.10a
กลิ่น	6.57c	7.50a	7.03b
รสชาติ	6.57ab	7.03a	6.27b
เนื้อสัมผัส	6.27ab	6.93a	6.13b
ความชอบโดยรวม	6.83a	7.20a	7.00a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทองม้วนจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับขนมบัวบับสูตรที่ 2 ในด้าน กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.50 7.03 6.93 และ 7.20 ตามลำดับ ส่วนในด้านสี ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.10

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านกลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านสี และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมทองม้วนสูตรที่ 2 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการเสริมกลีบบัวหลวงในการดำเนินการทดลองต่อไป

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมโสมนัสสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	7.20a	7.43a	7.43a
กลิ่น	7.33a	7.17a	7.10a
รสชาติ	6.93a	7.03a	7.10a
เนื้อสัมผัส	7.23a	7.07a	7.33a
ความชอบโดยรวม	7.33a	7.30a	7.37a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมโสมนัสจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับขนมโสมนัสสูตรที่ 1 ในด้านกลิ่น โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.33 ในด้านสีผู้ชิมให้การยอมรับขนมโสมนัสสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.43 ส่วนในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้ชิมให้การยอมรับขนมโสมนัสสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.10 7.33 และ 7.37 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมโสมนัสสูตรที่ 3 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนทดแทนมะพร้าวในการดำเนินการทดลองต่อไป

ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมคุกกี้นสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	7.80a	7.27b	7.07b
กลิ่น	7.50a	7.00b	6.83b
รสชาติ	7.63a	6.77b	7.07ab
เนื้อสัมผัส	7.60a	6.30b	6.70b
ความชอบโดยรวม	7.73a	6.97b	6.73b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมคุกกี้นจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับขนมคุกกี้นสูตรที่ 1 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.80 7.50 7.63 7.60 และ 7.73 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมคุกกี้นสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใส่แป้งเม็บบัวทดแทนแป้งสาลีในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

ตารางที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมเค้กสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	7.63a	7.40a	6.17b
กลิ่น	7.40a	6.83ab	6.33b
รสชาติ	7.30a	7.26a	5.30b
เนื้อสัมผัส	7.67a	7.17a	7.60a
ความชอบโดยรวม	7.67a	7.17a	5.63b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมเค้กจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับขนมเค้กสูตรที่ 1 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.63 7.40 7.30 7.67 และ 7.67 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมเค้กสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใส่แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลีในการดำเนินการทดลองต่อไป

ตารางที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมวาฟเฟิลสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	7.37a	7.43a	7.23a
กลิ่น	7.47a	7.43a	6.67b
รสชาติ	7.30a	7.33a	6.73a
เนื้อสัมผัส	7.47a	7.30ab	6.60b
ความชอบโดยรวม	7.40a	7.37a	6.77a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมวาฟเฟิลจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับขนมวาฟเฟิลสูตรที่ 1 ในด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.47 7.47 7.40 ตามลำดับ ส่วนในด้านสี และรสชาติ ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.43 และ 7.33 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านกลิ่น และเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมวาฟเฟิลสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใส่แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีในการดำเนินการทดลองต่อไป

ตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของแซนด्वิชสเปรดสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	7.53a	7.53a	6.17b
กลิ่น	7.07a	7.23a	6.83a
รสชาติ	7.30a	7.13a	7.03a
เนื้อสัมผัส	7.57a	7.37a	7.07a
ความชอบโดยรวม	7.53a	7.50ab	7.03b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของแซนด्वิชสเปรดจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับแซนด्वิชสเปรดสูตรที่ 1 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.53 7.30 7.57 และ 7.53 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.23 และด้านสีในสูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับกับสูตรที่ 1

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกแซนด्वิชสเปรดสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้โหลบรรจุทดแทนฟักทองในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

ตารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของลูกชิ้นหมูสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	7.80a	7.40a	7.50a
กลิ่น	7.40ab	7.00b	7.73a
รสชาติ	7.90a	7.03b	7.53ab
เนื้อสัมผัส	7.67a	6.53b	7.27a
ความชอบโดยรวม	7.97a	7.03b	7.57a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของลูกชิ้นหมูจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับลูกชิ้นหมูสูตรที่ 1 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.80 7.90 7.67 และ 7.97 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.73

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านกลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านสี และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกลูกชิ้นหมูสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการเสริมไหลบัวในการดำเนินการทดลองต่อไป

ตารางที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของทอดมันปลาทรายสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	7.47a	7.87a	6.63b
กลิ่น	7.20a	7.30a	6.73a
รสชาติ	6.13b	7.00a	6.67ab
เนื้อสัมผัส	6.70b	7.70a	6.87b
ความชอบโดยรวม	6.80b	7.67a	6.63b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของทอดมันปลาทรายจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับทอดมันปลาทรายสูตรที่ 2 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.87 7.30 7.00 7.70 และ 7.67 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรทอดมันปลาทรายสูตรที่ 2 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการเสริมโพลีฟีนอลในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

2. ผลการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหาร

นำสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการที่ผ่านการคัดเลือกเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) และนำผลไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบคะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) ใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คนซึ่งเป็นอาจารย์ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ และวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน และความแตกต่างทางสถิติ ปริมาณการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหาร แสดงดังตารางที่ 26 - 35 และค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ 10 รายการ แสดงดังตารางที่ 36 - 45

ตารางที่ 26 แสดงปริมาณการใช้รากบัวหลวงทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือกในสูตรขนมลูกชุบจำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณการใช้รากบัวหลวงทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
<u>ส่วนผสมตัวกวน</u>			
ถั่วเขียวเลาะเปลือก (สุก)	150	75	-
เม็ดบัวนึ่งสุก	150	225	300
กะทิ	345	345	345
น้ำตาลทราย	185	185	185
<u>ส่วนผสมน้ำวุ้น</u>			
ผงวุ้น	7.50	7.50	7.50
น้ำตาลดอกมะลิ	490	490	490
น้ำตาลทราย	90	90	90

ตารางที่ 27 แสดงปริมาณการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึกในสูตรขนมบ้าบิ่นจำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 60	ร้อยละ 70
แป้งข้าวเหนียวขาว	250	250	250
มะพร้าวทึนทึกขูด	167.50	134	100.50
รากบัวหลวง	167.50	201	234.50
กะทิ	375	375	375
ไข่เป็ด	55	55	55
น้ำตาลทราย	565	565	565

ตารางที่ 28 แสดงปริมาณการเสริมกลีบบัวหลวงในสูตรขนมทองม้วนจำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณการเสริมกลีบบัวหลวง		
	ร้อยละ 2	ร้อยละ 3	ร้อยละ 4
แป้งสาลีอเนกประสงค์	160	160	160
กะทิ	380	380	380
น้ำตาลทราย	125	125	125
ไข่ไก่	65	65	65
เกลือป่น	2	2	2
น้ำปูนใส	120	120	120
งาดำ	30	30	30
กลีบบัวหลวง	17.64	26.46	35.28

ตารางที่ 29 แสดงปริมาณรากบัวหลวงอบแห้งที่ใช้ทดแทนมะพร้าวชูดขาวอบในสูตรขนมโสมนัส จำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณรากบัวหลวงอบแห้งที่ใช้ทดแทน มะพร้าวชูดขาวอบ		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ไข่ขาว	130	130	130
มะพร้าวชูดขาวอบ	103.50	92	80.50
รากบัวหลวงอบแห้ง	11.50	23	34.50
น้ำตาลทรายป่น	255	255	255
น้ำมะนาว	5	5	5

ตารางที่ 30 แสดงปริมาณแป้งเมล็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนมเค้กจำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณแป้งเมล็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
เนยสด	400	400	400
แป้งสาลีพัดโบก	315	280	245
แป้งเมล็ดบัว	35	70	105
เกลือป่น	3	3	3
น้ำตาลทราย	400	400	400
อีชี 25 เค	15	15	15
ผงฟู	15	15	15
ไข่ไก่	500	500	500
นมผง	30	30	30
วานิลลาผง	10	10	10

ตารางที่ 31 แสดงปริมาณแป้งเมล็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนมลูกเกดจำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณแป้งเมล็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
แป้งสาลีอเนกประสงค์	396	352	308
แป้งเมล็ดบัว	44	88	132
เนยสด	225	225	225
ไข่ไก่	70	70	70
ผงฟู	6	6	6
เกลือป่น	3	3	3
โซดาไบคาร์บอเนต	3	3	3
น้ำตาลทรายป่น	215	215	215
วานิลาน้ำ	10	10	10
เม็ดมะม่วงหิมพานต์อบ	100	100	100

ตารางที่ 32 แสดงปริมาณแป้งเมล็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนมวาฟเฟิลจำนวน 3 ระดับ

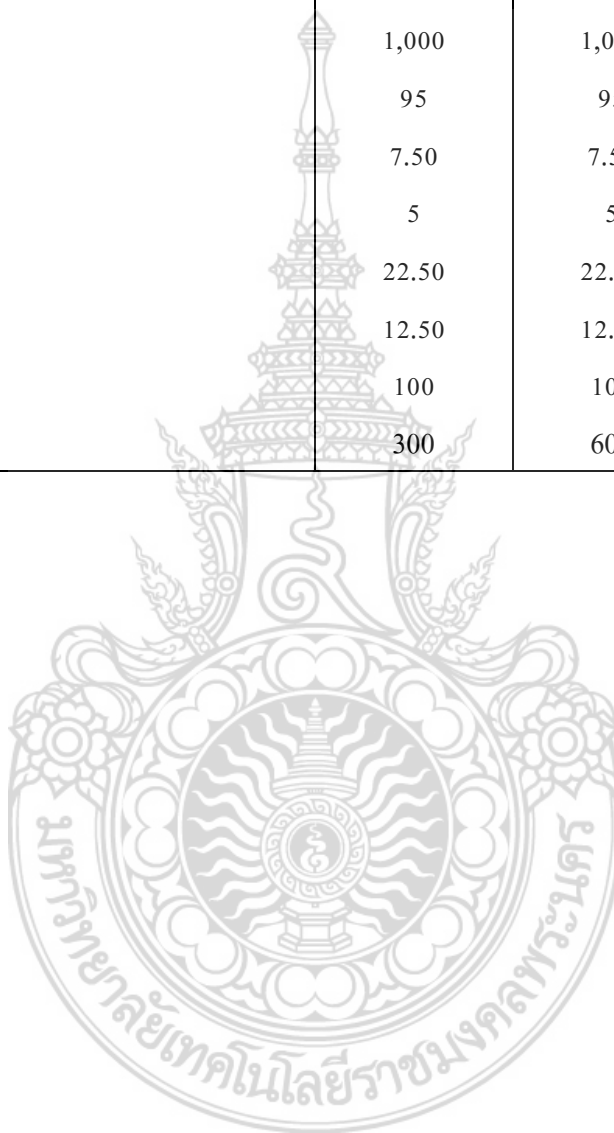
วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณแป้งเมล็ดบัวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
แป้งสาลีอเนกประสงค์	450	400	350
แป้งเมล็ดบัว	50	100	150
แป้งข้าวโพด	100	100	100
ไข่ไก่	120	120	120
น้ำตาลทรายป่น	240	240	240
เนยสด	360	360	360
นมข้นหวาน	60	60	60
นมสด	280	280	280
ผงฟู	12	12	12
เกลือป่น	4	4	4
วานิลาน้ำ	10	10	10

ตารางที่ 33 แสดงปริมาณการใช้ไหลบัวทดแทนผักดองในสูตรแซนด์วิชสเปรคจำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณการใช้ไหลบัวทดแทนผักดอง		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
<u>ส่วนผสมน้ำสลัด</u>			
ไข่ไก่ (ทั้งฟอง)	50	50	50
น้ำตาลทราย	110	110	110
นมข้นหวาน	45	45	45
เกลือไทย	10	10	10
น้ำส้มสายชู 5%	50	50	50
พริกไทยป่น	3	3	3
น้ำมันถั่วเหลือง	215	215	215
<u>ส่วนผสมผักดอง</u>			
น้ำส้มสายชู 5%	230	230	230
น้ำเปล่า	70	70	70
น้ำตาลทราย	180	180	180
เกลือ	30	30	30
แครอท	50	25	0
กะหล่ำปลี	75	37.50	0
ไหลบัว	125	187.50	250

ตารางที่ 34 แสดงปริมาณการเสริมไหลบัวในสูตรลูกชิ้นหมูจำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณการเสริมไหลบัว		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
เนื้อหมู	3,000	3,000	3,000
น้ำแข็ง	1,000	1,000	1,000
เกลือ	95	95	95
พริกไทย	7.50	7.50	7.50
ผงชูรส	5	5	5
น้ำตาลทราย	22.50	22.50	22.50
ฟอสเฟต	12.50	12.50	12.50
แป้งโมดิไฟด์	100	100	100
ไหลบัว	300	600	900



ตารางที่ 35 แสดงปริมาณการเสริมไหลบัวในสูตรทอดมันปลาทรายจำนวน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณการเสริมไหลบัว		
	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40
<u>ส่วนผสมน้ำพริกแกง</u>			
พริกแห้ง	30	30	30
พริกขี้หนูแห้ง	-	-	-
หัวหอมซอย	60	60	60
กระเทียม	60	60	60
ตะไคร้ซอย	10	10	10
ข่าซอย	5	5	5
ผิวมะกรูดซอย	5	5	5
รากผักชีซอย	15	15	15
พริกไทยป่น	5	5	5
เกลือป่น	10	10	10
กะปิ	10	10	10
กระชาย	-	-	-
น้ำปลา	-	-	-
น้ำตาลทราย	-	-	-
<u>ส่วนผสมทอดมัน</u>			
เนื้อปลาทราย	500	500	500
ไข่ไก่	50	50	50
ใบมะกรูดหั่นฝอย	2	2	2
ถั่วฝักยาวซอย	40	40	40
น้ำเกลือ (เกลือ 2.5 : น้ำ 7.5 กรัม)	15	15	15
ไหลบัว	100	150	200

ตารางที่ 36 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมลูกชุปสูตรที่ศึกษาการใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
สี	7.70a	7.07c	7.40b
กลิ่น	6.90a	6.93a	6.70a
รสชาติ	7.50a	6.93b	6.80b
เนื้อสัมผัส	7.43a	7.07b	6.70c
ความชอบโดยรวม	7.43a	7.03b	7.00b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก 3 ระดับในการทำขนมลูกชุป คือร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และร้อยละ 100 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือกที่ระดับร้อยละ 50 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.70 7.50 7.43 และ 7.43 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือกที่ระดับร้อยละ 75 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 6.93

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)



ภาพที่ 2 แสดงขนมลูกชุปที่ใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก ร้อยละ 50

ตารางที่ 37 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมบ้าบิ่นที่ศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 60	ร้อยละ 70
สี	6.93b	7.77a	7.73a
กลิ่น	7.23a	7.33a	7.53a
รสชาติ	7.47b	7.90a	7.93a
เนื้อสัมผัส	6.60b	7.67a	7.67a
ความชอบโดยรวม	6.83b	7.90a	7.90a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก 3 ระดับในการทำขนมบ้าบิ่น คือร้อยละ 50 ร้อยละ 60 และร้อยละ 70 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึกที่ระดับร้อยละ 60 ในด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.77 7.67 7.90 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น รสชาติ ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึกที่ระดับร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.53 และ 7.93 ตามลำดับ นอกจากนี้การใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึกที่ระดับร้อยละ 70 ในด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึกที่ระดับร้อยละ 60

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)



ภาพที่ 3 แสดงขนมบ้าบิ่นที่ใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก ร้อยละ 70

ตารางที่ 38 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมทองม้วนที่ศึกษาการเสริมกลีบบัวหลวง

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 2	ร้อยละ 3	ร้อยละ 4
สี	7.23a	7.60a	7.57a
กลิ่น	7.57a	7.50a	7.53a
รสชาติ	7.50a	7.73a	7.40a
เนื้อสัมผัส	7.10ab	7.27a	6.63b
ความชอบโดยรวม	7.17b	7.70a	7.27ab

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การเสริมกลีบบัวหลวงในขนมทองม้วน 3 ระดับ คือร้อยละ 2 ร้อยละ 3 และร้อยละ 4 พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับการเสริมกลีบบัวหลวงที่ระดับร้อยละ 2 ในด้านกลิ่น โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.57 ส่วนในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้ชิมให้การยอมรับการเสริมกลีบบัวหลวงที่ระดับร้อยละ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.60 7.73 7.27 และ 7.70 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านสี กลิ่น และรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)



ภาพที่ 4 แสดงขนมทองม้วนที่เสริมกลีบบัว ร้อยละ 3

ตารางที่ 39 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมโสมนัสที่ศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าว

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี	7.67a	7.60a	7.00b
กลิ่น	7.67a	7.07b	6.67b
รสชาติ	7.43a	7.40a	7.07a
เนื้อสัมผัส	8.07a	7.53b	7.10b
ความชอบโดยรวม	7.93a	7.37b	6.83c

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าว 3 ระดับในการทำขนมโสมนัส คือร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.67 7.67 7.43 8.07 และ 7.93 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)



ภาพที่ 5 แสดงขนมโสมนัสที่ใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวอบ ร้อยละ 10

ตารางที่ 40 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมเค้กที่ศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี	7.97a	7.00b	7.23b
กลิ่น	7.73a	7.43b	7.60ab
รสชาติ	7.67a	7.27b	7.27b
เนื้อสัมผัส	8.03a	6.93b	7.10b
ความชอบโดยรวม	7.93a	7.00b	7.30b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี 3 ระดับในการทำขนมเค้ก คือร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.97 7.73 7.67 8.03 และ 7.93 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)



ภาพที่ 6 แสดงขนมเค้กที่ใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 10

ตารางที่ 41 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมคุกกี้ที่ศึกษา การใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี	8.00a	7.57a	6.73b
กลิ่น	7.70a	7.63a	7.60a
รสชาติ	7.63a	7.50a	7.53a
เนื้อสัมผัส	7.70a	7.10b	7.07b
ความชอบโดยรวม	7.90a	7.53ab	7.17b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี 3 ระดับในการทำขนมคุกกี้ คือร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.00 7.70 7.63 7.70 และ 7.90 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น และรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)



ภาพที่ 7 แสดงขนมคุกกี้ที่ใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 10

ตารางที่ 42 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของขนมวาฟเฟิลที่ศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี	7.50a	7.20ab	7.10b
กลิ่น	7.53a	7.63a	7.47a
รสชาติ	7.30a	7.23a	6.83b
เนื้อสัมผัส	7.17a	7.13a	6.63b
ความชอบโดยรวม	7.53a	7.47a	7.00b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี 3 ระดับในการทำขนมวาฟเฟิล คือร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.50 7.30 7.17 และ 7.53 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ ร้อยละ 20 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.63

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)



ภาพที่ 8 แสดงขนมวาฟเฟิลที่ใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 10

ตารางที่ 43 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของแซนดวิชสเปรดที่ศึกษาการใช้ไหลบัวทดแทนผักที่ใช้ดอง

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
สี	7.23a	7.37a	7.63a
กลิ่น	7.03a	7.30a	6.97a
รสชาติ	7.47a	7.13a	6.90a
เนื้อสัมผัส	7.33a	7.27a	7.10a
ความชอบโดยรวม	7.57a	7.27a	7.17a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การใช้ไหลบัวทดแทนผักดอง 3 ระดับในการทำแซนดวิชสเปรด คือร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และร้อยละ 100 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการใช้ไหลบัวทดแทนผักดองที่ระดับร้อยละ 50 ในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.47 7.33 และ 7.57 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้ไหลบัวทดแทนผักดองที่ระดับร้อยละ 75 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.30 และด้านสี ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้ไหลบัวทดแทนผักดองที่ระดับร้อยละ 100 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.63

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p>0.05$)



ภาพที่ 9 แสดงแซนดวิชที่ใช้ไหลบัวทดแทนผักที่ใช้ดอง ร้อยละ 50

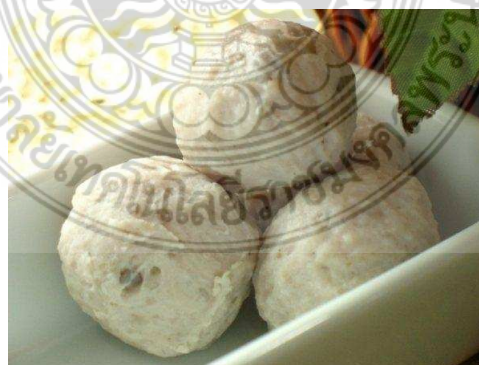
ตารางที่ 44 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของลูกชิ้นที่ศึกษาการเสริมไพลบัว

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี	7.87a	7.60a	6.97b
กลิ่น	7.40a	7.20a	6.40b
รสชาติ	7.77a	6.97b	6.03c
เนื้อสัมผัส	7.80a	6.57b	5.10c
ความชอบโดยรวม	7.77a	6.80b	5.27c

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การเสริมไพลบัว 3 ระดับในการทำลูกชิ้นหมู คือร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการเสริมไพลบัวที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.87 7.40 7.77 7.80 และ 7.77 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$)



ภาพที่ 10 แสดงลูกชิ้นหมูที่เสริมไพลบัวร้อยละ 10

ตารางที่ 45 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของทอดมันปลาทรายที่ศึกษาการเสริมไพลบัว

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40
สี	7.77a	7.17b	7.67a
กลิ่น	7.40a	7.23a	7.33a
รสชาติ	7.23a	7.00a	7.13a
เนื้อสัมผัส	7.17a	7.17a	7.13a
ความชอบโดยรวม	7.53a	7.10a	7.17a

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การเสริมไพลบัว 3 ระดับในการทำทอดมันปลาทราย คือร้อยละ 20 ร้อยละ 30 และร้อยละ 40 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับการเสริมไพลบัวที่ระดับร้อยละ 20 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.77 7.40 7.23 7.17 และ 7.53 ตามลำดับ ซึ่งในด้านเนื้อสัมผัสจากการเสริมไพลบัวที่ระดับร้อยละ 20 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับที่ระดับร้อยละ 30

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$)



ภาพที่ 11 แสดงทอดมันปลาทรายที่เสริมไพลบัว

3. ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี Proximate Analysis ตามวิธี AOAC (2000) โดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีดังนี้

- 3.1 วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน
- 3.2 วิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรต
- 3.3 วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น
- 3.4 วิเคราะห์หาปริมาณเถ้า
- 3.5 วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน
- 3.6 วิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย



ตารางที่ 46 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหารในปริมาณ 100 กรัมที่ศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ

รายการอาหาร	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ความชื้น (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	เถ้า (กรัม)
ขนมลูกชุบ	311.40	31.73	4.85	8.28	54.37	0.77
ขนมโสมนัส	485.87	1.13	5.89	18.99	72.85	1.14
ขนมบัวปิ่น	371.54	21.58	3.31	12.08	62.40	0.64
ขนมทองม้วน	508.72	3.87	9.96	26.30	58.05	1.80
ขนมลูกกี้	503.85	2.07	8.31	24.19	63.23	2.21
ขนมเค้ก	400.13	27.05	7.23	22.93	41.16	1.59
ขนมวาฟเฟิล	351.18	32.89	8.14	17.86	39.48	1.65
ทอดมันปลาทราย	144.30	71.38	14.75	8.12	3.07	2.70
ลูกชิ้นหมู	96.39	76.85	15.00	2.59	3.28	2.29
แซนด์วิชสเปรต	371.67	39.66	1.57	27.85	28.69	2.24

4. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค

จากการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารจำนวน 10 รายการ นำผลการยอมรับของผลิตภัณฑ์ที่ผู้ชิมให้การยอมรับสูงสุดในแต่ละผลิตภัณฑ์มาศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer Test) จำนวน 100 คน ในการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทั้ง 10 รายการ ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามแสดงดังตารางที่ 47 - 49 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถามแสดงดังตารางที่ 50 และข้อมูลด้านการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 51 - 52

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 47 แสดงค่าร้อยละในการจำแนกเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	ร้อยละ
ชาย	39
หญิง	61

จากตารางที่ 47 พบว่าผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 61 ส่วนเพศชายคิดเป็นร้อยละ 39

ตารางที่ 48 แสดงค่าร้อยละในการจำแนกอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

อายุ	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	28
21 – 30 ปี	32
31 – 40 ปี	19
41 – 50 ปี	12
51 – 60 ปี	6
มากกว่า 60 ปี	3

จากตารางที่ 48 พบว่าผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อายุอยู่ในช่วง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 32 รองลงมาอายุดำกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 28 ช่วงอายุ 31 – 40 ปี คิดเป็น

ร้อยละ 19 ช่วงอายุ 41 – 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 12 ช่วงอายุ 51 – 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 6 และอายุมากกว่า 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 49 แสดงค่าร้อยละในการจำแนกรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5,000 บาท	34
5,001 – 10,000 บาท	36
10,001 – 15,000 บาท	13
15,001 – 20,000 บาท	9
สูงกว่า 20,000 บาท	8

จากตารางที่ 49 พบว่าผู้บริโภครายใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนในช่วง 5,001 – 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 36 รองลงมาต่ำกว่า 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 34 รายได้ในช่วง 10,001 – 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 13 รายได้ในช่วง 15,001 – 20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 9 และรายได้สูงกว่า 20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 8 ตามลำดับ

ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 50 แสดงค่าร้อยละของความถี่ในการบริโภคอาหาร

อาหาร	ความถี่ในการบริโภคอาหาร				
	มากกว่า 6 ครั้ง : เดือน	5 – 6 ครั้ง : เดือน	3 – 4 ครั้ง : เดือน	1 – 2 ครั้ง : เดือน	นานๆครั้ง
ขนมลูกชุบ	24	12	8	22	34
ขนมบัวปิ่น	14	14	26	28	18
ขนมทองม้วน	6	26	47	12	9
ขนมโสมนัส	3	9	10	21	57
ขนมเค้ก	64	26	4	4	2
ขนมคุกกี้	53	12	19	8	8
ขนมวาฟเฟิล	12	12	18	42	16
แซนด์วิชสเปรด	7	7	32	38	16
ลูกชิ้นหมู	29	47	16	8	0
ทอดมันปลาทราย	64	14	12	10	0

จากตารางที่ 50 พบว่าผู้บริโภครีบตอบแบบสอบถามมีความถี่ในการบริโภคอาหารทั้ง 10 รายการ โดยจำแนกได้เป็นอาหารที่มีความถี่ในการบริโภคมากกว่า 6 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมเค้ก ขนมคุกกี้ และทอดมันปลาทราย อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 5-6 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ลูกชิ้นหมู อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 3-4 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมทองม้วน อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 1-2 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมบับิ้น ขนมวาฟเฟิล และแซนด์วิชสเปรต ส่วนอาหารที่มีความถี่ในการบริโภคนานๆครั้ง ได้แก่ ขนมลูกชุบ และขนมโสมนัส



ตารางที่ 51 แสดงค่าร้อยละของผู้บริโภคจำแนกตามระดับความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ

ระดับความชอบ	ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ									
	ขนมลูกชุบ	ขนมบัวปิ่น	ขนม ทองม้วน	ขนมโสมนัส	ขนมเค้ก	ขนมคุกกี้	ขนมวาฟเฟิล	แซนด์วิช สเปรด	ลูกชิ้นหมู	ทอดมัน ปลาทราย
-ไม่ชอบมากที่สุด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-ไม่ชอบมาก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-ไม่ชอบปานกลาง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-ไม่ชอบเล็กน้อย	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
-บอกไม่ได้ว่าชอบ หรือไม่ชอบ	0	14	0	29	0	0	0	0	0	0
-ชอบเล็กน้อย	0	37	16	47	13	11	16	26	14	11
-ชอบปานกลาง	43	17	22	12	45	19	46	41	32	24
-ชอบมาก	47	15	44	5	23	34	28	14	43	18
-ชอบมากที่สุด	10	17	18	0	19	26	10	9	11	47

จากตารางที่ 51 พบว่า ผู้บริโภคมีระดับความชอบต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบต่างกันในแต่ละผลิตภัณฑ์อาหาร โดยขนมลูกชุบ ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42 ขนมบัวปั้น ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 37 ขนมทองม้วน ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 44 ขนมโสมนัส ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 47 ขนมเค้ก ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45 ขนมคุกกี้ ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมาก คิดเป็นร้อยละ 34 ขนมวาฟเฟิล ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 46 แชนด์วิชสเปรด ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 41 ลูกชิ้นหมู ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมาก คิดเป็นร้อยละ 43 ทอดมันปลาทราย ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47

ตารางที่ 52 แสดงค่าร้อยละการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ

อาหาร	การยอมรับ		เหตุผลที่ไม่ยอมรับ
	ยอมรับ	ไม่ยอมรับ	
ขนมลูกชุบ	94	6	ไม่ชอบกลิ่น
ขนมบัวปั้น	82	18	ไม่ชอบกลิ่น
ขนมทองม้วน	96	4	ตรงบริเวณกลีบบัวเหนียว
ขนมโสมนัส	64	36	ไม่ชอบกลิ่น, หวานมาก
ขนมเค้ก	91	9	เนื้อขนมเค็กร่วน
ขนมคุกกี้	97	3	เนื้อคุกกี้กรอบแข็ง
ขนมวาฟเฟิล	94	6	เนื้อขนมแน่น
แซนดวิชสเปรด	95	5	สีผักดองไม่สวย
ลูกชิ้นหมู	96	4	เนื้อลูกชิ้นไม่แน่น
ทอดมันปลาทราย	97	3	สีผักไม่สวยเหมือนผักสีเขียว

จากตารางที่ 52 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ โดยสามารถเรียงลำดับการยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์จากค่าร้อยละได้ดังนี้ ทอดมันปลาทราย และขนมคุกกี้ยอมรับร้อยละ 97 ขนมทองม้วน และลูกชิ้นหมู ยอมรับร้อยละ 96 แชนด์วิช

สเปรคยอมรับร้อยละ 95 ขนมลูกซูป และขนมวาฟเฟิลยอมรับร้อยละ 94 ขนมเค้กยอมรับร้อยละ 91
ขนมบ้าบิ่นยอมรับร้อยละ 82 และขนมโสมนัสยอมรับร้อยละ 64 ตามลำดับ



บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการทดลอง

1.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการ สามารถสรุปผลการศึกษาสูตรพื้นฐานเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารได้ดังนี้

1.1.1 ผู้ชิมให้การยอมรับขนมลูกชุบสูตรที่ 1 ในด้านรสชาติ และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.10 และ 7.53 ตามลำดับ ส่วนในด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.83 6.93 และ 7.53 ตามลำดับ โดยในด้านความชอบโดยรวมผู้ชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 เท่ากัน จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านสีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมลูกชุบสูตรที่ 3 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้เมล็ดบัวหลวงทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือกในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

1.1.2 ผู้ชิมให้การยอมรับขนมบัวปั้นสูตรที่ 2 ในด้านสี กลิ่น และรสชาติ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.13 7.37 และ 7.00 ตามลำดับ ส่วนในด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.00 และ 7.13 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมบัวปั้นสูตรที่ 2 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึกในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

1.1.3 ผู้ชิมให้การยอมรับขนมบัวปั้นสูตรที่ 2 ในด้าน กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.50 7.03 6.93 และ 7.20 ตามลำดับ ส่วนในด้านสี ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.10 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านกลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านสี และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมทองม้วนสูตรที่ 2 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการเสริมกลีบบัวหลวงในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

1.1.4 ผู้ชิมให้การยอมรับขนมโสมนัสสูตรที่ 1 ในด้านกลิ่น โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.33 ในด้านสี ผู้ชิมให้การยอมรับขนมโสมนัสสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.43 ส่วนในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้ชิมให้การยอมรับขนมโสมนัสสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.10 7.33 และ 7.37 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมโสมนัสสูตรที่ 3 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้รากบัวหลวงทดแทนทดแทนมะพร้าวในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

1.1.5 ผู้ชิมให้การยอมรับขนมลูกก็สูตรที่ 1 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.80 7.50 7.63 7.60 และ 7.73 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p<0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมลูกก็สูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

1.1.6 ผู้ชิมให้การยอมรับขนมเก็กสูตรที่ 1 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.63 7.40 7.30 7.67 และ 7.67 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p<0.05$) ส่วนในด้านเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมเก็กสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

1.1.7 ผู้ชิมให้การยอมรับขนมวอฟเฟิลสูตรที่ 1 ในด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.47 7.47 7.40 ตามลำดับ ส่วนในด้านสี และรสชาติ ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.43 และ 7.33 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านกลิ่น และเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p<0.05$) ส่วนในด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรขนมวอฟเฟิลสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

1.1.8 ผู้ชิมให้การยอมรับ แชนด์วิชสเปรดสูตรที่ 1 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.53 7.30 7.57 และ 7.53 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.23 และด้านสีในสูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับกับสูตรที่ 1 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกแชนด์วิชสเปรดสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการใช้ไหลบัวทดแทนผักดองในการดำเนินการทดลองต่อไป

1.1.9 ผู้ชิมให้การยอมรับลูกชิ้นหมูสูตรที่ 1 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.80 7.90 7.67 และ 7.97 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.73 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านกลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านสี และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกลูกชิ้นหมูสูตรที่ 1 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการเสริมไหลบัวในการดำเนินการทดลองต่อไป

1.1.10 ผู้ชิมให้การยอมรับทอดมันปลาทรายสูตรที่ 2 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.87 7.30 7.00 7.70 และ 7.67 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรทอดมันปลาทรายสูตรที่ 2 เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการศึกษาการเสริมไหลบัวในการดำเนินการทดลองต่อไป

1.2 การศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อาหาร 10 รายการ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1.2.1 ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือกที่ระดับร้อยละ 50 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.70 7.50 7.43 และ 7.43 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้เม็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือกที่ระดับร้อยละ 75 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 6.93 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2.2 ผู้ชมให้การยอมรับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวที่ระดับร้อยละ 60 ในด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.77 7.67 7.90 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น รสชาติ ผู้ชมให้การยอมรับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวที่ระดับร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.53 และ 7.93 ตามลำดับ นอกจากนี้การใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวที่ระดับร้อยละ 70 ในด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวที่ระดับร้อยละ 60 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2.3 ผู้ชมให้การยอมรับการเสริมกลีบบัวหลวงที่ระดับร้อยละ 2 ในด้านกลิ่น โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.57 ส่วนในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้ชมให้การยอมรับการเสริมกลีบบัวหลวงที่ระดับร้อยละ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.60 7.73 7.27 และ 7.70 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านสี กลิ่น และรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2.4 ผู้ชมให้การยอมรับการใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.67 7.67 7.43 8.07 และ 7.93 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2.5 ผู้ชมให้การยอมรับการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.97 7.73 7.67 8.03 และ 7.93 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

1.2.6 ผู้ชมให้การยอมรับการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.00 7.70 7.63 7.70 และ 7.90 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อย

ละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น และรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2.7 ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.50 7.30 7.17 และ 7.53 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้แป้งเม็ดบัวทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 20 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.63 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) ส่วนในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2.8 ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้ไหลบัวทดแทนผักคองที่ระดับร้อยละ 50 ในด้าน รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.47 7.33 และ 7.57 ตามลำดับ ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้ไหลบัวทดแทนผักคองที่ระดับร้อยละ 75 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.30 และด้านสี ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้ไหลบัวทดแทนผักคองที่ระดับร้อยละ 100 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.63 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2.9 ผู้ชิมให้การยอมรับการเสริมไหลบัวที่ระดับร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.87 7.40 7.77 7.80 และ 7.77 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2.10 ผู้ชิมให้การยอมรับการเสริมไหลบัวที่ระดับร้อยละ 20 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.77 7.40 7.23 7.17 และ 7.53 ตามลำดับ ซึ่งในด้านเนื้อสัมผัสจากการเสริมไหลบัวที่ระดับร้อยละ 20 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับที่ระดับร้อยละ 30 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

1.2 การศึกษาคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบจำนวน 10 รายการ สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1.2.1 องค์ประกอบทางเคมีของขนมลูกชุบที่ใช้เมล็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก ประกอบด้วยพลังงาน 311.40 กิโลแคลอรี ความชื้น 31.73 กรัม โปรตีน 4.85 กรัม ไขมัน 8.28 กรัม คาร์โบไฮเดรต 54.37 กรัม และเถ้า 0.77 กรัม

1.2.2 องค์ประกอบทางเคมีของขนมบ้าปิ่นที่ใช้รากบัวหลวงทดแทนมะพร้าวทึนทึก ประกอบด้วยพลังงาน 485.87 กิโลแคลอรี ความชื้น 1.13 กรัม โปรตีน 5.89 กรัม ไขมัน 18.99 กรัม คาร์โบไฮเดรต 72.85 กรัม และเถ้า 1.14 กรัม

1.2.3 องค์ประกอบทางเคมีของขนมทองม้วนที่เสริมกลีบบัวประกอบด้วยพลังงาน 371.54 กิโลแคลอรี ความชื้น 21.58 กรัม โปรตีน 3.31 กรัม ไขมัน 12.08 กรัม คาร์โบไฮเดรต 62.40 กรัม และเถ้า 0.64 กรัม

1.2.4 องค์ประกอบทางเคมีของขนมโสมนัสที่ใช้รากบัวทดแทนมะพร้าวอบ ประกอบด้วยพลังงาน 508.72 กิโลแคลอรี ความชื้น 3.87 กรัม โปรตีน 9.96 กรัม ไขมัน 26.30 กรัม คาร์โบไฮเดรต 58.05 กรัม และเถ้า 1.80 กรัม

1.2.5 องค์ประกอบทางเคมีของขนมเค้กที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ประกอบด้วยพลังงาน 503.85 กิโลแคลอรี ความชื้น 2.07 กรัม โปรตีน 8.31 กรัม ไขมัน 24.19 กรัม คาร์โบไฮเดรต 63.23 กรัม และเถ้า 2.21 กรัม

1.2.6 องค์ประกอบทางเคมีของขนมลูกกั๊กที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ประกอบด้วยพลังงาน 400.13 กิโลแคลอรี ความชื้น 27.05 กรัม โปรตีน 7.23 กรัม ไขมัน 22.93 กรัม คาร์โบไฮเดรต 22.93 กรัม และเถ้า 1.59 กรัม

1.2.7 องค์ประกอบทางเคมีของขนมวาฟเฟิลที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี ประกอบด้วยพลังงาน 351.18 กิโลแคลอรี ความชื้น 32.89 กรัม โปรตีน 8.14 กรัม ไขมัน 17.86 กรัม คาร์โบไฮเดรต 39.48 กรัม และเถ้า 1.65 กรัม

1.2.8 องค์ประกอบทางเคมีของทอดมันปลาทราย ที่เสริมไหลบัวประกอบด้วยพลังงาน 144.30 กิโลแคลอรี ความชื้น 71.38 กรัม โปรตีน 14.75 กรัม ไขมัน 8.12 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.07 กรัม และเถ้า 2.70 กรัม

1.2.9 องค์ประกอบทางเคมีของลูกชิ้นหมูเสริมไหลบัวประกอบด้วยพลังงาน 96.39 กิโลแคลอรี ความชื้น 76.85 กรัม โปรตีน 15.00 กรัม ไขมัน 2.59 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.28 กรัม และเถ้า 2.29 กรัม

1.2.10 องค์ประกอบทางเคมีของแซนควีซสเปรตที่ใช้ไหลบัวทดแทนผักที่ใช้คองประกอบด้วยพลังงาน 371.67 กิโลแคลอรี ความชื้น 39.66 กรัม โปรตีน 1.57 กรัม ไขมัน 27.85 กรัม คาร์โบไฮเดรต 28.69 กรัม และเถ้า 2.24 กรัม

1.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบจำนวน 10 รายการ สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1.3.1 ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 61 มีอายุอยู่ในช่วง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 32 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนในช่วง 5,001 – 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 36

1.3.2 ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามมีความถี่ในการบริโภคอาหารทั้ง 10 รายการโดยจำแนกได้เป็นอาหารที่มีความถี่ในการบริโภคมากกว่า 6 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมเค้ก ขนมคุกกี้ และทอดมันปลาทราย อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 5-6 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ลูกชิ้นหมู อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 3-4 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมทองม้วน อาหารที่มีความถี่ในการบริโภค 1-2 ครั้งต่อเดือน ได้แก่ ขนมบ้าบิ่น ขนมวาฟเฟิล และแซนควีซสเปรต ส่วนอาหารที่มีความถี่ในการบริโภคนานๆครั้ง ได้แก่ ขนมลูกชุบ และขนมโสมนัส

1.3.3 ผู้บริโภคมีระดับความชอบต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบต่างกันในแต่ละผลิตภัณฑ์อาหาร โดยขนมลูกชุบ ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42 ขนมบ้าบิ่นผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 37 ขนมทองม้วนผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 44 ขนมโสมนัสผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 47 ขนมเค้กผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45 ขนมคุกกี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมาก คิดเป็นร้อยละ 34 ขนมวาฟเฟิลผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 46 แซนควีซสเปรตผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 41 ลูกชิ้นหมู ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมาก คิดเป็นร้อยละ 43 ทอดมันปลาทรายผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบในระดับชอบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47

1.3.4 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ โดยสามารถเรียงลำดับการยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์จากค่าร้อยละได้ดังนี้ ทอดมันปลาทราย และขนมคุกกี้ยอมรับร้อยละ 97 ขนมทองม้วน และลูกชิ้นหมู ยอมรับร้อยละ 96 แซนควีซสเปรตยอมรับร้อยละ 95 ขนมลูกชุบ และขนมวาฟเฟิลยอมรับร้อยละ 94 ขนมเค้กยอมรับร้อยละ 91 ขนมบ้าบิ่นยอมรับร้อยละ 82 และขนมโสมนัสยอมรับร้อยละ 64 ตามลำดับ

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ควรศึกษาคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ศึกษาการใช้บัวหลวงเป็นหลวงเป็นส่วนประกอบ

2.2 ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 10 รายการ



เอกสารอ้างอิง

กนกพร ลีลาวิโรจน์สกุล. 2545. ผลของกะทิที่ผ่านความร้อนต่อคุณสมบัติของไอศกรีมกะทิ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. พืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร,
กรุงเทพฯ.

กระยาทิพย์ เรือนใจ. 2537. คุณค่านานาผักเพื่อสุขภาพ. ต้นธรรมสำนักพิมพ์, กรุงเทพฯ.

กองโภชนาการ. 2530. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม. กรมอนามัย กระทรวง
สาธารณสุข, นนทบุรี.

เข็มทอง นิมจินดา. 2538. ทฤษฎีอาหาร. เอกสารวิชาการฉบับที่ 81. ภาคพัฒนาตำรา ว.ท.บ.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2546. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ
อาหาร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

คณา นนทพัฒน์. 2546. การปลูกบัวประดับ. พีพี เวลด์มีเดีย, กรุงเทพฯ.

จริยา เดชกุญชร. 2549. ขนมไทย เล่ม1. บริษัททวิพริ้นท์ (1991), กรุงเทพฯ.

จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2549. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จุฑา พีรพัชระ. 2546. เบเกอรี่. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช,
กรุงเทพฯ.

ฉวีวรรณ แจ่มกิจ. มปป. เบเกอร์รี่เบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขต
โชติเวช, กรุงเทพฯ.

ไชยา และลาวัลย์. 2547. การปลูกบัว. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ.

ทวิทอง หงส์วิวัฒน์. 2547. สารานุกรมผัก. แสงแดด, กรุงเทพฯ.

พัชรินทร์ รักถาวร. 2542. การผลิตและปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมกะทิลดไขมัน. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2549. เอกสารประกอบการสอนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มณีจักร นิกรพันธุ์. 2547. พริก. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

มูลนิธิโตโยต้าแห่งประเทศไทย. 2541. มหัศจรรย์ผัก 108. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

วิเชษฐ คำสุวรรณ. 2545. การปลูกบัว. ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ.

วิเชษฐ คำสุวรรณ. 2551. เทคนิคการปลูกบัวแบบมืออาชีพ. สำนักพิมพ์คลื่นอักษร, กรุงเทพฯ.

วาสนา ขวัญเงิน. มปป. เบเกอร์รี่เบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติ
เวช, กรุงเทพฯ.

สร้อยลัดดา รอดปาน. 2532. การใช้แป้งมันสำปะหลังแปรรูปในการทำขนมชั้น.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สายชล สันสมบุรณ์. 2546. สถิติกับการวางแผนการตลาดทางการเกษตร. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2528. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กะทิสำเร็จรูป มอก. 582-2528.**

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. **ไม้ตัดดอก.** สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร, กรุงเทพฯ.

เสริมลาภ วสุวัต, 2539. บัว : **ไม้ดอกไม้ประดับ.** อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ.

ศรธรรม ดิรอน. 2549. **ขนมอบเบื้องต้น.** วาดศิลป์, กรุงเทพฯ .

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2525. **หลักการประกอบอาหาร.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.

อบเชย วงศ์ทอง. 2547. **หลักการประกอบอาหาร.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2544. **หลักการประกอบอาหาร.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรณา ไชยวรรรัตน์ ยินดี ลูวิระ และเทวี กาญจนสุนน. 2528. **คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมันพืชปรุง
อาหาร.** กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 27. กรุงเทพฯ

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2526. **การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องงานวิจัยถั่วเขียว.** ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
กรมวิชาการเกษตร, ชัยนาท.

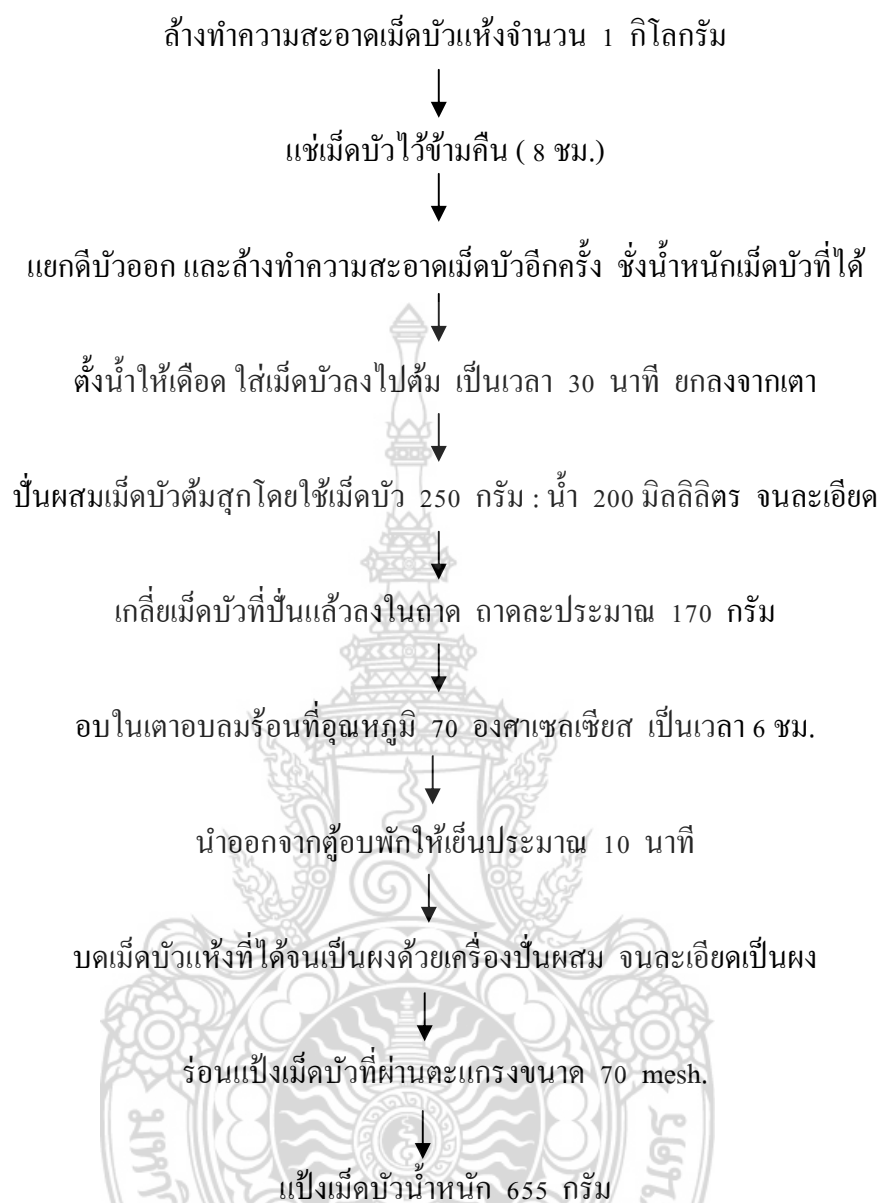
อุดม บัวเพียร. 2533. **บัวไทยในวิถีชีวิตไทย.** ศูนย์ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยรังสิต,
กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

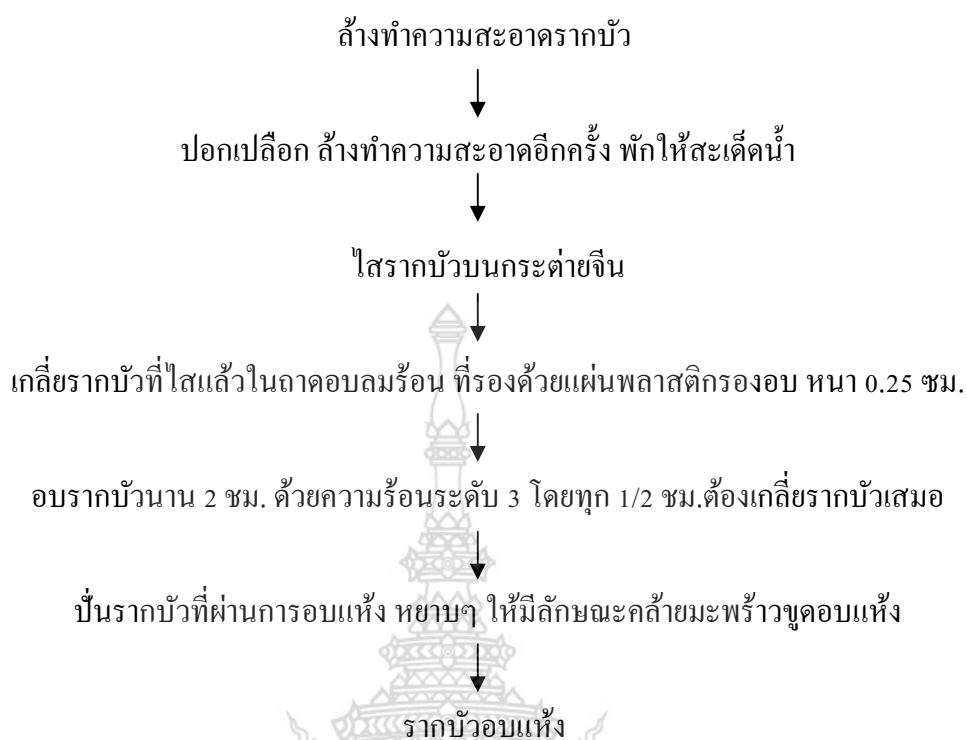


ภาคผนวก ก





แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนการผลิตแป้งเมื่อบัว



แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการทำรากบัวอบแห้ง (ใช้แทนมะพร้าวอบ)



ภาคผนวก ข



แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์.....

วัน.....เดือน.....พ.ศ.

คำแนะนำ กรุณาชิมผลิตภัณฑ์โดยเรียงลำดับการชิมตามเลขรหัสในตารางจากซ้ายมือของท่านไปขวามือ แล้วให้คะแนนความชอบที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์คะแนนความชอบเป็นระดับ ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 9 = ชอบมากที่สุด | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 = ชอบมาก | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 7 = ชอบปานกลาง | 2 = ไม่ชอบมาก |
| 6 = ชอบเล็กน้อย | 1 = ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | |

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

แบบสอบถาม

เรื่อง การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้บัวหลวงเป็นส่วนประกอบ

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่องการใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า

- | | |
|-----------------|--|
| <u>ตอนที่ 1</u> | ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม |
| <u>ตอนที่ 2</u> | ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม |
| <u>ตอนที่ 3</u> | ข้อมูลด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม |



คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () หน้าตัวเลือกที่ตรงกับความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 20 ปี

() 21 – 30 ปี

() 31 – 40 ปี

() 41 – 50 ปี

() 51 – 60 ปี

() มากกว่า 60 ปี

3. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

() ต่ำกว่า 5,000 บาท

() 5,001 – 10,000 บาท

() 10,001 – 15,000 บาท

() 15,001 – 20,000 บาท

() สูงกว่า 20,000 บาท

ตอนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ความถี่ในการบริโภคผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	ความถี่ในการบริโภค				
	นานๆครั้ง	1 - 2 ครั้ง : เดือน	3 - 4 ครั้ง : เดือน	5 - 6 ครั้ง : เดือน	มากกว่า 6 ครั้ง : เดือน
ขนมลูกชุบ					
ขนมบัวปิ่น					
ขนมทองม้วน					
ขนมโสมนัส					
ขนมเค้ก					
ขนมคุกกี้					
ขนมวาฟเฟิล					
แซนด์วิชสเปรด					
ลูกชิ้นหมู					
ทอดมันปลาทราย					

ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำอธิบาย

ขนมลูกชุบ	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้เมล็ดบัวทดแทนถั่วเขียวเลาะเปลือก
ขนมบัวปิ่น	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้รากบัวทดแทนมะพร้าวทึนทึก
ขนมทองม้วน	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการเสริมกลีบบัว
ขนมโสมนัส	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้รากบัวทดแทนมะพร้าวอบ
ขนมเค้ก	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี
ขนมคุกกี้	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี
ขนมวาฟเฟิล	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลี
แซนด์วิชสเปรด	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ไหลบัวทดแทนผักที่ใช้รอง
ลูกชิ้นหมู	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการเสริมไหลบัว
ทอดมันปลาทราย	พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการเสริมไหลบัว

1. กรุณารับประทานผลิตภัณฑ์ตามตัวอย่างที่ได้รับ แล้วให้ระดับคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

ผลิตภัณฑ์	ระดับความชอบ (สเกล 1 – 9)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ขนมลูกชุบ									
ขนมบัวปิ่น									
ขนมทองม้วน									
ขนมโสมนัส									
ขนมเค้ก									
ขนมคุกกี้									
ขนมวาฟเฟิล									
แซนด์วิชสเปรด									
ลูกชิ้นหมู									
ทอดมันปลาทราย									

หมายเหตุ ระดับคะแนนจาก 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด ไประดับไปสิ้นสุดที่ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด

2. ท่านยอมรับขนมลูกชุบที่ใช้เมล็ดบัวทดแทนถั่วเขียวหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
3. ท่านยอมรับขนมบั้งปั้นที่ใช้รากบัวทดแทนมะพร้าวทึนทึกหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
4. ท่านยอมรับขนมทองม้วนที่เสริมกลีบบัวหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
5. ท่านยอมรับขนมโสมนัสที่ใช้รากบัวทดแทนมะพร้าวอบหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
6. ท่านยอมรับขนมเค้กที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลีหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
7. ท่านยอมรับขนมลูกกึ่งที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลีหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
8. ท่านยอมรับขนมวาฟเฟิลที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลีหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
9. ท่านยอมรับแซนด์วิชสเปรดที่ใช้ไหลบัวทดแทนผักที่ใช้คงหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
10. ท่านยอมรับลูกชิ้นหมูที่เสริมไหลบัวหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....
11. ท่านยอมรับทอดมันปลาทรายที่เสริมไหลบัวหรือไม่
☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ โปรดระบุเหตุผล.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย