



เครื่องสำอางจากข้าวเจ้า

รศ.ดร.ศรัณยู สงเคราะห์

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1. บทคัดย่อ

ข้าวเจ้าหรือข้าวมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Oryza sativa* จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่เป็นอาหารหลักของประชากรแถบทวีปเอเชีย นอกจากจะใช้บริโภคเป็นอาหารแล้ว ข้าวและสารจากเมล็ดข้าวยังสามารถนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่างๆ โดยแบ่งสารจากเมล็ดข้าวที่นำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเป็น 4 ประเภทหลัก คือ 1) extract (สารสกัด) เช่น rice extract, rice germ extract, hydrolyzed rice bran extract และ hydrolyzed rice extract 2) oils, fatty acids, และ waxes เช่น rice bran oil, rice germ oil, rice bran acid, rice bran wax และ hydrogenated rice bran wax 3) brans, starches และ powders เช่น rice bran หรือ รำข้าว, rice starch และ rice germ powder และ 4) โปรตีน เช่น rice protein, hydrolyzed rice protein และ hydrolyzed rice bran protein สารจากข้าวแต่ละชนิดมีประโยชน์หรือหน้าที่แตกต่างกัน ตัวอย่าง rice bran oil และ hydrolyzed rice bran extract เป็น skin conditioning agent, ส่วน rice starch เป็นสารดูดซับ (absorbent) ซึ่งประโยชน์ที่หลากหลายนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวและผม สารจากเมล็ดข้าวมีความปลอดภัยเมื่อประเมินจากองค์ประกอบและวิธีการทดสอบความปลอดภัยโดย Cosmetic Ingredient Review Expert Panel ของ สหรัฐอเมริกา อย่างไรก็ตามมีข้อควรระวังคือสารปนเปื้อนที่อาจเกิดจากกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โลหะหนัก เช่น ตะกั่ว และ สารหนู

2. คำสำคัญ: *Oryza sativa* (rice), extracts, oils, fatty acids, waxes, brans, starches, proteins

3. บทความทางวิชาการฉบับเต็ม

3.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับข้าวเจ้า
2. ทราบถึงประเภทของสารที่ได้จากเมล็ดข้าวเจ้า

3. ทราบถึงหน้าที่หรือประโยชน์ทางเครื่องสำอางของสารที่ได้จากเมล็ดข้าวเจ้า
4. ทราบผลิตภัณฑ์การค้ำของสารจากเมล็ดข้าวเจ้า
5. ทราบผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนประกอบของสารจากเมล็ดข้าวเจ้า
6. ทราบถึงข้อมูลของความปลอดภัยของสารที่ได้จากเมล็ดข้าวเจ้า

3.2 เนื้อหา

บทนำ⁽¹⁻³⁾

ข้าวเจ้า หรือข้าว เป็นพืชล้มลุกใบเลี้ยงเดี่ยว มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Oryza sativa* อยู่ในวงศ์ Poaceae เช่นเดียวกับหญ้า จากหลักฐานต่างๆ เช่น รูปวาดตามผนังถ้ำ, เครื่องมือเครื่องใช้, และเครื่องประดับ ทำให้ทราบว่ามนุษย์รู้จักเพาะปลูกข้าวตั้งแต่อายุประวัติศาสตร์ คือระยะเวลาในอดีตที่ยังไม่มีการบันทึกหลักฐานเรื่องราวต่างๆ ไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยแรกเริ่มมีการเพาะปลูกที่แถบเอเชีย แล้วจึงแพร่ขยายไปยังดินแดนอื่น นิยมปลูกข้าวในเขตอากาศร้อน หรือค่อนข้างร้อน อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกข้าวอยู่ในช่วง 20-30 °C แหล่งผลิตหลักของข้าว คือ อินเดีย, จีน, แถบอินโดจีน, อินโดนีเซีย, ญี่ปุ่น และ เกาหลี ส่วนของข้าวที่นำมาใช้บริโภคคือ เมล็ดข้าวซึ่งอาจมีสีต่างๆ ขึ้นกับสายพันธุ์ เช่น สีขาว, น้ำตาล, ม่วง, ดำ หรือ แดง นอกจากนี้ยังมีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกัน อาจมีเมล็ดสั้น, กลม หรือ เรียวยาว ข้าวจัดเป็นธัญพืชซึ่งเป็นอาหารหลักของประชาชนที่อาศัยอยู่ในทวีปเอเชีย ได้แก่ จีน, ญี่ปุ่น, เกาหลี, กัมพูชา, พม่า, อินโดนีเซีย และไทย นับแต่อดีตกาลมีการบูชาเทพเจ้าแห่งข้าวในหลากหลายพื้นที่ อาทิ เช่น ชาวบาหลี (อินโดนีเซีย) ซึ่งนับถือศาสนาฮินดู บูชาเทวีศรี เป็นเทพเจ้าแห่งข้าวและความอุดมสมบูรณ์ สำหรับประเทศไทยมีพระแม่โพสพ เป็นเทวีแห่งข้าว และธัญญาหาร ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากศาสนาฮินดูเช่นกัน

ต้นข้าวที่สมบูรณ์เต็มทีประกอบด้วย ราก, ลำต้น, ใบ และรวงข้าว (ช่อดอกของข้าว) ซึ่งเมื่อมีการผสมพันธุ์ของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย จะกลายเป็นเมล็ดข้าวจำนวนมากเต็มรวงข้าว (รูปที่ 1) ระยะเวลาที่ข้าวจะออกรวงขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ (variety) โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 60 - 200 วัน เมล็ดข้าวประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ เนื้อข้าว (rice kernel), จมูกข้าว (rice germ) และ รำข้าว (rice bran) แต่ละส่วนสามารถนำมาเตรียมเป็นสารที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหลากหลายชนิด



รูปที่ 1 ต้นข้าวเจ้า (*Oryza sativa*), public domain

(ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Oryza_sativa#/media/File:Oryza_sativa_-_Köhler-s_Medizinal-Pflanzen-232.jpg, accessed March, 2020)

ในอดีตกาลมนุษย์รู้จักใช้เมล็ดข้าวที่บดให้เป็นผงในการทำใบหน้าและหลังให้ขาวนวล เนื่องจากผิวที่ขาวแสดงถึงสถานะสูงในสังคมซึ่งเห็นได้ชัดเจนในรูปวาดของสตรีสูงศักดิ์ชาวจีน ระหว่างช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 17 และ 18 ในยุโรปมีการโฆษณาแบ่งที่ประกอบด้วยข้าวที่บดละเอียดและแร่ตะกั่วขาว เพื่อใช้ทำให้ผิวและผมขาว (อาจโรยลงบนวิกผม) นอกจากนี้หญิงเกอิชของญี่ปุ่นยังทาใบหน้าและหลังให้ขาวนวลด้วยข้าวที่บดเป็นผง

ประเภทของสารที่ได้จากเมล็ดข้าว ⁽³⁻¹²⁾

สารที่ได้จากเมล็ดข้าวมีหลากหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมี และประโยชน์ในทางเครื่องสำอางที่ต่างกัน ในที่นี้จะแบ่งสารที่ได้จากข้าวเป็น 4 กลุ่ม ตามโครงสร้างทางเคมี เป็นหลัก คือ

- I. Extracts หรือสารสกัด
- II. Oils, fatty acids, และ waxes
- III. Bran, starch และ powder
- IV. โปรตีน

โดยมีรายละเอียดของสารแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

I.) Extracts หรือสารสกัด

สารสกัดข้าว ได้จากกระบวนการสกัดเพื่อแยกสารออกฤทธิ์หรือสารสำคัญออกจากสารผสมที่อยู่ในเมล็ดข้าว สารสกัดจากข้าวที่นิยมใช้ในเครื่องสำอางได้แก่ สารสกัดที่ได้จากรำข้าว (rice bran extract), สารสกัดจากเมล็ดข้าว (rice extract) และสารสกัดจากจมูกข้าว (rice germ extract) นอกจากนี้ ยังมี hydrolyzed rice bran extract และ hydrolyzed rice extract ที่ได้จากการแยกสลายด้วยน้ำ (hydrolysis) ของสารข้างต้นด้วย กรด, เอนไซม์ หรือ วิธีการอื่นๆ

Rice bran extract สามารถเตรียมโดยหลากหลายวิธี ได้แก่ solvent extraction, saponification extraction, และ supercritical fluid extraction ลักษณะของ rice bran extract คือเป็นของเหลว, สีเหลืองอ่อน, สามารถละลายในน้ำได้ มีค่า pH ประมาณ 4.0 - 6.0, มี refractive index ระหว่าง 1.3860 - 1.5000 และมีค่า specific gravity ระหว่าง 1.02 - 1.15 สารอาหารโดยรวมของ rice bran คือ โปรตีน และเปปไทด์, ลิพิด (fats, oils, waxes), ความชื้น, เถ้า (ash) และคาร์โบไฮเดรตซึ่งมีปริมาณสูงสุด (38%) สำหรับ fatty acids ของ rice bran extract ประกอบด้วย unsaturated fatty acids และ saturated fatty acids โดย unsaturated fatty acids ที่มีปริมาณมากที่สุดคือ oleic acid (ประมาณ 45%) รองลงมาคือ linoleic acid (ประมาณ 37%) ส่วน saturated fatty acids ประกอบด้วย palmitic acid เป็นส่วนใหญ่ คือ

มีประมาณ 17% นอกจากนี้ rice bran extract ยังประกอบด้วยสารอื่นๆ ในระดับขนาด ppm ได้แก่ oryzanol (42.0 ppm), α -tocopherol (53.2 ppm), γ -tocopherol (40.0 ppm), β -tocopherol (3.2 ppm), δ -tocopherol (1.6 ppm), tocotrienols (79.6 ppm) อันเป็นกลุ่มของ vitamin E และ vitamin B6 (25.0 ppm) ซึ่งสารที่กล่าวมานี้มีประโยชน์ในทางเครื่องสำอางอย่างยิ่ง

Rice extract หรือสารสกัดจากเมล็ดข้าว นิยมเตรียมโดยวิธี solvent extract สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยบริษัท Grau Aromatics GmbH & Co. (1988) มีลักษณะเป็นของเหลวใส สีเหลือง มี refractive index ระหว่าง 1.465 - 1.485 สามารถละลายได้ใน mineral oils, fatty acids และ ผลิตภัณฑ์ที่ละลายได้ในน้ำมัน โดยประกอบด้วย สารสกัด ปริมาณ 10-25%, sunflower seed oil (ตัวทำละลายสำหรับการสกัด) ปริมาณมากกว่า 75%, และ 0.15% DL- α -tocopherol สารอาหารของ rice extract คือ โปรตีน, กรดอะมิโน, เปปไทด์, flavonoids, ลิพิด, เกลิโอแร, วิตามิน, คาร์โบไฮเดรต และแป้ง

Hydrolyzed rice bran extract ได้จากการแยกสลายด้วยน้ำของ rice bran extract ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เอนไซม์ หรือ กรด ลักษณะโดยทั่วไปของ hydrolyzed rice bran extract คือ เป็นของเหลวสีเหลืองอ่อน หรือสีน้ำตาลอ่อน มีค่า pH ประมาณ 6.0-8.0 นิยมใช้เป็น skin conditioning agents

Hydrolyzed rice extract ได้จากการแยกสลายด้วยน้ำของ rice extract มีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีสี จนถึงสีเหลืองอ่อน หรือน้ำตาลอ่อน มีค่า pH ประมาณ 6.0-8.0 เช่นเดียวกับ hydrolyzed rice bran extract

II.) Oils, fatty acids, และ waxes

สารประเภทน้ำมันที่ได้จากเมล็ดข้าวได้แก่ rice bran oil และ rice germ oil ส่วนสารประเภทกรดไขมัน คือ rice bran acid สำหรับสารในกลุ่ม waxes (ไข) ซึ่งมีจุดหลอมเหลวสูงและเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ได้แก่ rice bran wax และ hydrogenated rice bran wax รายละเอียดของสารแต่ละชนิดมีดังต่อไปนี้

Rice bran oil เป็นน้ำมันที่ชาวเอเชียนิยมใช้ในการปรุงอาหาร โดยเฉพาะอาหารที่ต้องใช้ความร้อนสูงในการปรุง แหล่งหลักในการผลิต rice bran oil คือ ญี่ปุ่น, ไทย, จีน, อินเดีย และเวียดนาม rice bran oil สกัดจาก rice bran ด้วยกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ cold-press extraction, solvent extraction (เช่น alcohols และ hexane) และ supercritical carbon dioxide extraction มีลักษณะเป็นของเหลวสีเหลืองอ่อน มีค่า specific gravity ประมาณ 0.913 - 0.923 และ refractive index อยู่ในช่วง 1.470 - 1.475 ใน rice bran oil ประกอบด้วย unsaturated fatty acids (เช่น oleic acid, linoleic acid และ linolenic acid), saturated fatty acids (เช่น palmitic acid และ stearic acid) และ unsaponifiable fractions เช่น tocopherols, tocotrienols, γ -oryzanol, และ squalene ในบรรดาสารประกอบทั้งหมดใน rice bran oil สารที่มีการศึกษาอย่างกว้างขวาง คือ oryzanols และ tocotrienols ซึ่งเป็น phytosterols ชนิดหนึ่ง มีรายงานว่า phytosterols ของ rice bran oil มีปริมาณสูงกว่าน้ำมันทั่วไปจากพืชชนิดอื่น สำหรับ crude rice bran oil มี γ -oryzanol ในปริมาณ 2% หรือมากกว่า ในการนำ rice bran oil มาใช้รับประทานต้องทำ

crude rice bran oil ให้เป็น refined rice bran oil (น้ำมันรำข้าวบริสุทธิ์) ก่อน เนื่องจาก crude rice bran oil มี free fatty acids ปริมาณสูง และมี unsaponifiable fractions เช่น waxes ปริมาณ 3 - 4% โดย waxes ประกอบด้วย wax esters, hydrocarbons และสารอื่นๆ การทำให้ rice bran oil บริสุทธิ์ สามารถทำได้โดยวิธีทางเคมีหรือกายภาพ

Rice germ oil เป็นน้ำมันที่ได้จากส่วนของจมูกข้าว มีลักษณะคล้าย rice bran oil มีส่วนประกอบทางเคมี คือมีไขมัน (fat) 20.80% (น้ำหนักแห้ง) สำหรับกรดไขมันประกอบด้วย unsaturated fatty acids ปริมาณ 71.22% และ saturated fatty acids ปริมาณ 27.19% นอกจากนี้ยังมี oryzanols และ vitamin E

Rice bran acid หรือ rice bran oil fatty acids เป็นของผสมของกรดไขมันที่ได้จาก rice bran oil ประกอบด้วย กรดไขมันทั้ง unsaturated fatty acids และ saturated fatty acids ประโยชน์ทางเครื่องสำอางคือเป็นสารลดแรงตึงผิวในผลิตภัณฑ์สำหรับทำความสะอาด

Rice bran wax เป็นไข (wax) ที่ได้จากกระบวนการขจัด wax ออกจาก rice bran oil เป็น wax ที่มีสีเหลือง (สีธรรมชาติ) หรือสีขาว (ผ่านการฟอกสี), มีความแข็งและจุดหลอมเหลวค่อนข้างสูง ประมาณ 78-85°C ประกอบด้วย long chain fatty acids (C22 และ C24) เช่น lignoceric acid, behenic acid และ melissic acid รวมทั้ง long chain fatty alcohols (C24 ถึง C40) ได้แก่ myricyl alcohol และ octacosyl alcohol

Hydrogenated rice bran wax ได้จากปฏิกิริยา hydrogenation ของ rice bran wax แล้วนำไปฟอกสี จึงมีสีขาว องค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วย fatty acids และ fatty alcohols

III.) Brans, starches และ powders

rice bran หรือ รำข้าว, rice starch และ rice germ powder มีสถานะเป็นของแข็ง นำมาใช้ประโยชน์ในทางเครื่องสำอางที่หลากหลาย รายละเอียดของสารแต่ละชนิดมีดังต่อไปนี้

Rice bran เป็นผลพลอยได้ของกระบวนการสีข้าว โดยนำข้าวเปลือกมาทำความสะอาด กระจาเยาะเปลือกออก จะได้ข้าวกล้อง เมื่อขัดสีข้าวกล้องให้เป็นข้าวสารที่นิยมใช้บริโภคจะได้ rice bran ซึ่งอุดมด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย rice bran มี คาร์โบไฮเดรตปริมาณสูง รองลงมาคือลิพิด, โปรตีน, แร่ธาตุ (เช่น potassium, magnesium) และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ inositol, phytic acid และ γ -oryzanol โดยทั่วไป rice bran ประกอบด้วยน้ำมัน (oils) 15-22% ในทางการค้าใช้ rice bran เป็นแหล่งผลิตหลักของ rice bran oil และ โปรตีน

Rice starch เป็น endosperms ของเมล็ดข้าว มีค่า specific gravity คือ 0.950 และ refractive index คือ 1.5045 โดย starch จัดเป็น polymers ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อยของ anhydroglucose เช่นเดียวกับ starch จากพืชชนิดอื่น starch ของข้าวประกอบด้วย polysaccharides 2 ประเภทคือ amylose (ประมาณ 17%) และ amylopectin (ประมาณ 83%) การเกิดปฏิกิริยาระหว่างโมเลกุลของ amylose และ amylopectin เกิดเป็นโครงร่างผลึก ทำให้ starch ไม่ละลายในน้ำ ในทางการค้านิยมปรับปรุง rice starch ด้วยกระบวนการทางกายภาพหรือทางเคมีเพื่อให้ rice starch มีสมบัติที่เหมาะสมในการนำไปใช้งานต่างๆ

ตัวอย่างเช่น depolymerization ด้วย ความร้อน, เอนไซม์ หรือกรด นอกจากนี้ อาจเติมหมู่ฟังก์ชันอื่นๆ เข้าไปแทนที่ เช่น ทำให้เกิด cross-linking ทำให้ rice starch มีความหนืดที่สูงขึ้น และมีเสถียรภาพเพิ่มขึ้น

Rice germ powder เป็น powder ที่ได้จาก rice germ หรือจมูกข้าว ซึ่งเป็นส่วนเล็กๆ ที่อยู่ปลาย เมล็ดข้าว เมื่อมีการขัดสีข้าวจะเป็นส่วนที่หลุดออก จมูกข้าวมีสารอาหารต่างๆ ลิพิด, คาร์โบไฮเดรต, โปรตีน, วิตามิน และเกลือแร่ต่างๆ

IV) โปรตีน

เมล็ดข้าวมีโปรตีนเป็นสารอาหารชนิดหนึ่ง (ประมาณ 8%) มีคุณค่าทางอาหารสูง และนำมาเตรียมเป็นรูปแบบที่หลากหลาย ที่นิยมใช้คือ hydrolyzed rice protein และ hydrolyzed rice bran protein

Hydrolyzed rice protein เตรียมจากปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยน้ำของเมล็ดข้าว โดยใช้เอนไซม์ ประกอบด้วยสารอาหารประเภทโปรตีนเป็นหลัก คือประมาณ 60% รองลงมาคือ คาร์โบไฮเดรต (ประมาณ 24%) นอกจากนี้ยังมีไขมัน, ความชื้น และเถ้า ผลิตภัณฑ์ทางการค้า ได้แก่ Nutriskin® ซึ่งเป็นสารละลายใสสีเหลือง มี pH ประมาณ 5-6 มีส่วนประกอบหลักคือโปรตีน, เปปไทด์ และมีกรดอะมิโนหลากหลายชนิด ได้แก่ glutamic acid, arginine และ tyrosine

Hydrolyzed rice bran protein ได้จากปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยน้ำของ rice bran powder โดยอาจใช้ กรด, ด่าง หรือ เอนไซม์ ส่วนประกอบหลักคือ โปรตีน, เปปไทด์ และกรดอะมิโน

การนำสารจากเมล็ดข้าวไปใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (3, 12-13)

ปัจจุบันสารจากเมล็ดข้าวมีบทบาทที่สำคัญอย่างมากในการผลิตเครื่องสำอาง เนื่องจากเป็นสารจากธรรมชาติ จึงเชื่อว่าจะมีความปลอดภัยกว่าสารสังเคราะห์ สารที่ได้จากส่วนของเมล็ดทั้งจากพันธุ์ข้าวที่มีสีข้าวหรือมีสีอื่น เช่น แดง, ดำ, หรือ ม่วง ล้วนมีประโยชน์หรือหน้าที่ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่หลากหลาย อาทิ เช่น rice starch มีสมบัติ absorbents สามารถใช้ดูดซับน้ำมัน หรือเหงื่อที่ผิวหน้า จึงใช้เตรียมเป็นส่วนประกอบหนึ่งของแป้งฝุ่นผัดหน้าและแป้งอัดแข็ง เป็นต้น ประโยชน์ของสารต่างๆ จากเมล็ดข้าวในเครื่องสำอาง ได้สรุปไว้ในตารางที่ 1 ในบทความนี้จะแบ่งการนำสารจากข้าวไปใช้ ขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องสำอาง 4 ประเภท คือ

1. ผลิตภัณฑ์กันแดด/ผลิตภัณฑ์สำหรับผิว
2. ผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งใบหน้า
3. ผลิตภัณฑ์สำหรับผม
4. ผลิตภัณฑ์สำหรับทำความสะอาด

ตารางที่ 1 ประโยชน์ทางเครื่องสำอางของสารจากเมล็ดข้าว (3, 6-7)

สารจากเมล็ดข้าว	ประเภทของสารเคมี	ตัวอย่างหน้าที่/ประโยชน์
สารสกัด		
Rice bran extract	Biological products	Soothing agents, moisturizing agents
Rice extract	Biological products	Hair conditioning agents Skin conditioning agents- miscellaneous
Hydrolyzed rice extract	Biological products	Hair, skin conditioning agents
Hydrolyzed rice bran extract	Biological products	Skin conditioning agents- miscellaneous
Oils, fatty acids, และ waxes		
Rice bran oil	Fats และ oils	Skin conditioning agents- occlusive
Rice germ oil	Fats และ oils	Skin-conditioning agents- occlusive
Rice bran acid	Fatty acids	Surfactants-cleansing agents
Rice bran wax	Waxes	Skin-conditioning agents- occlusive
Hydrogenated rice bran wax	Waxes	Binders Skin-conditioning agents- occlusive Viscosity increasing agents- nonaqueous
Bran, starch และ powder		
Rice bran	Biological products	Abrasive; bulking agents
Rice starch	Carbohydrates	Absorbents; bulking agents
Rice germ powder	Biological products	Abrasive

ตารางที่ 1 ประโยชน์ทางเครื่องสำอางของสารจากเมล็ดข้าว (ต่อ) ^(3, 6-7)

สารจากเมล็ดข้าว	ประเภทของสารเคมี	ตัวอย่างหน้าที่/ประโยชน์
โปรตีน		
Hydrolyzed rice bran protein	Protein derivatives	Hair conditioning agents Skin conditioning agents- miscellaneous
Hydrolyzed rice protein	Protein derivatives	Hair conditioning agents Skin conditioning agents- miscellaneous

1) ผลิตกัณฑ์กันแดด/ผลิตกัณฑ์สำหรับผิว ^(3, 12-15)

รังสีจากดวงอาทิตย์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยรังสีต่างๆ โดยมี รังสี ultraviolet เป็นหนึ่งในรังสีเหล่านี้ รังสี ultraviolet มี 3 ชนิดคือ 1) Ultraviolet A (UV A) ความยาวคลื่นประมาณ 320-400 nm, 2) Ultraviolet B (UV B) มีความยาวคลื่นประมาณ 290-320 nm และ Ultraviolet C (UV C) ซึ่งมีความยาวคลื่นประมาณ 200-290 nm และเป็นอันตรายต่อเซลล์ของผิวหนังอย่างยิ่ง แต่ถูกสกัดโดยชั้นโอโซน (ozone) ในบรรยากาศ จึงไม่ส่องมาถึงพื้นโลก รังสี ultraviolet เป็นอันตรายต่อผิวหนัง เช่น ทำให้ผิวหนังมีริ้วรอยเหี่ยวย่น แผลดูแก่ก่อนวัย, ผิวหนังอักเสบ, ผิวหนังแดงไหม้ หรือเป็นมะเร็งของผิวหนัง ผลิตกัณฑ์กันแดดจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องร่างกายจากอันตรายที่จะเกิดจากรังสี ultraviolet ผลิตกัณฑ์กันแดดมีหลากหลายรูปแบบ ทั้งเป็นครีม, โลชั่น, น้ำมัน หรือ เป็นแท่ง (sticks) ส่วนประกอบของผลิตกัณฑ์กันแดดที่สำคัญที่สุดคือ สารกันแดด (sunscreens) สารกันแดดที่ใช้ในผลิตกัณฑ์กันแดดมีหลากหลายประเภททั้งสารสังเคราะห์และสารธรรมชาติ หนึ่งในนั้นคือสารกันแดดจากพืช เช่น สารที่ได้จาก rice bran ได้แก่ oryzanols และ tocotrienols ซึ่งสามารถแทรกผ่านผิวหนังชั้น stratum corneum และป้องกันผิวหนังจากรังสี ultraviolet โดย oryzanols มีการดูดกลืนรังสี ultraviolet สูงสุดที่ความยาวคลื่น 231, 291 และ 315 nm ในสิทธิบัตร มีการใช้ rice bran oil เดี่ยว หรือ rice bran oil ที่อยู่ในรูปสูตรตำรับสำหรับทาบนผิวหนัง เพื่อดำเนินรังสี ultraviolet ที่ความยาวคลื่น 295 ถึง 315 nm นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าผลิตกัณฑ์กันแดดที่ประกอบด้วยทั้ง rice bran oil และ rice germ oil มีการดูดกลืนรังสี ultraviolet สูงสุดที่ 315 nm โดยทั่วไปปริมาณของ rice bran oil ที่ใช้เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการกันแดด คือ 5-6% นอกจากนี้ สารประเภทโปรตีนของเมล็ดข้าว คือ hydrolyzed rice protein เมื่อเตรียมเป็นผลิตกัณฑ์ Nutraskin® มีค่าการดูดกลืนรังสี ultraviolet ที่ 219 และ 270 nm ซึ่งอยู่ในช่วงของ UV C

นอกจาก rice bran oil และ rice germ oil จะมีประโยชน์ในผลิตกัณฑ์กันแดดแล้ว ยังใช้เป็น skin conditioning agents เช่นเดียวกับสารอื่นๆ ที่ได้จากเมล็ดข้าว ได้แก่ hydrolyzed rice bran extract, rice bran wax และ hydrolyzed rice bran protein นอกจากนี้ สารใน rice bran oil และ rice germ oil เช่น oryzanols และ tocotrienols ยังมีฤทธิ์ antioxidant จึงเหมาะนำมาใช้ในเครื่องสำอางชะลอวัย ในกรณีของ

เครื่องสำอางสำหรับผิว ได้แก่ moisturizing products และ night creams สารจากเมล็ดข้าวที่นิยมนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์สำหรับผิว ได้แก่ rice bran oil, rice germ oil, rice bran extract, rice starch, hydrolyzed rice extract, hydrolyzed rice bran extract และ hydrolyzed rice protein เช่น มีการใช้ rice bran oil ปริมาณ 8% ใน moisturizing creams, lotions และ sprays, ใช้ rice starch ปริมาณ 4% ใน moisturizing creams และ 2% ใน night creams ตัวอย่างสูตรตำรับของเครื่องสำอางเหล่านี้ มีดังต่อไปนี้

ตัวอย่างสูตรตำรับ

สูตรที่ 1 Moisturizing sunscreen ^(3,15)

	% w/w
Water	73.45
Rice bran extract	2.00
Rice bran oil	3.00
Octyl methoxycinnamate	7.50
Coco-caprylate/caprates	5.00
Benzophenone-3	3.00
Emulsifying wax, NF	3.00
Polyacrylamide and C13–14 isoparaffin and laureth-7	2.00
Cyclomethicone and dimethiconol	1.00
Methylchloroisothiazolinone/methylisothiazolinone	0.05

วิธีเตรียม

1. ให้ความร้อนวัฏภาคน้ำ (water) ที่อุณหภูมิ 70 - 80 °C
2. ให้ความร้อนวัฏภาคน้ำมัน (rice bran oil, octyl methoxycinnamate, coco-caprylate/caprates, benzophenone-3, emulsifying wax และ cyclomethicone and dimethiconol) ที่อุณหภูมิ 70 - 80 °C
3. ผสมวัฏภาคทั้งสองเข้าด้วยกันและคนตลอดเวลา
4. เมื่ออุณหภูมิลดลงประมาณ 40 - 50 °C เติม rice bran extract และ methylchloroisothiazolinone/methylisothiazolinone (preservative) คนผสมให้เข้ากัน
5. เมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 40 °C เติม polyacrylamide and C13–14 isoparaffin and laureth-7 คนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

สูตรที่ 2 Moisturizing nanoemulsion ⁽¹⁶⁾

	% w/w
Rice bran oil	10.00
Sorbitan oleate/Polyethylene glycol-30 castor oil	10.00
Purified water	80.00

วิธีเตรียม ⁽¹⁶⁾

1. ให้ความร้อนวัฏภาคน้ำ (purified water) ที่อุณหภูมิ 75 °C
2. ให้ความร้อนวัฏภาคน้ำมัน (rice bran oil และ sorbitan oleate/polyethylene glycol-30 castor oil) ที่อุณหภูมิ 75 °C
3. เติมวัฏภาคน้ำลงในวัฏภาคน้ำมันและคนด้วยความเร็ว 600 rpm ด้วยเครื่อง mechanical stirrer
4. คนจนเย็นที่อุณหภูมิ 25 °C

สูตรที่ 3 Moisturizing hand cream ^(3,15)

	% w/w
Water	90.95
Rice bran oil	2.00
Rice bran extract	1.00
Emulsifying wax, NF	3.00
Polyacrylamide and C13–14 isoparaffin and laureth-7	2.00
Cyclomethicone and dimethiconol	1.00
Methylchlorisothiazolinone/methylisothiazolinone	0.05

วิธีเตรียม

1. ให้ความร้อนวัฏภาคน้ำ (water) จนมีอุณหภูมิ 70 - 80 °C
2. ให้ความร้อนวัฏภาคน้ำมัน (rice bran oil, emulsifying wax และ cyclomethicone and dimethiconol) ที่อุณหภูมิ 70 - 80 °C
3. ผสมวัฏภาคทั้งสองเข้าด้วยกัน และคนตลอดเวลา
4. เมื่ออุณหภูมิลดลงประมาณ 40 - 50 °C เติม rice bran extract และ methylchlorisothiazolinone/methylisothiazolinone คนผสมให้เข้ากัน
5. เมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 40 °C เติม polyacrylamide and C13–14 isoparaffin and laureth-7 คนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

สูตรที่ 4 Hydrocreme anti-age compact by BioAktive speciality products ⁽¹⁷⁾

	% w/w
BioAktive Thai rice bran oil	3.50
Glycerin 85%	2.00
Corn PO4 PH"B"	1.00
Potassium sorbate	0.20
Natrosol [®] 250 HHR CS	0.70
Dermofeel [®] PA-3	0.15
Siligel [®]	0.70
Natrasoft [®]	5.00
Bioxan [®] E	0.15
Magnolia bark extract	0.30
Dermamaxx [®]	38.00
Pro-Coll-One+ [®]	2.00
Filmexel [®]	0.75
Citric acid 10% solution	q.s.
Aqua ad	100.00

หมายเหตุ: หน้าที่ของ BioAktive Thai rice bran oil (ได้จาก jasmine rice bran) คือ ชะลอวัยและลดริ้วรอย

วิธีเตรียม ⁽¹⁷⁾

1. ผสม glycerin, aqua (water), corn PO4 PH"B", potassium sorbate, Natrosol[®] 250 HHR CS, Dermofeel[®] PA-3 และ Siligel[®] เข้าด้วยกันที่อุณหภูมิห้อง ด้วยเครื่อง homogenizer
2. ผสม BioAktive Thai rice bran oil, Natrasoft[®], Bioxan[®] E และ magnolia bark extract เข้าด้วยกันที่อุณหภูมิห้อง ด้วยเครื่อง homogenizer
3. ค่อยๆ เติมของผสม ข้อ 1. ลงใน ข้อ 2. ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง homogenizer
4. เติม Dermamaxx[®] (lecithin-based skin regenerating active with ceramide-like characteristics) และปั่นผสมให้เข้ากัน
5. เติมส่วนประกอบอื่นๆ และปั่นผสมให้เข้ากัน
6. ปรับ pH ของตำรับให้ได้ 5.50 ด้วย citric acid 10% solution

2) ผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งใบหน้า (3, 18-20)

ผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งใบหน้า ประกอบด้วยเครื่องสำอางหลากหลายประเภท ทั้งเครื่องสำอางตกแต่งดวงตาและคิ้ว (เช่น mascara, eyeliner, eye shadow, eyebrow pencil หรือดินสอเขียนคิ้ว), เครื่องสำอางตกแต่งใบหน้าให้เรียบเนียนและปกปิดความมัน คือแป้งผัดหน้า ที่มีทั้งแป้งฝุ่นผัดหน้า, แป้งอัดแข็ง และแป้งรองพื้น, เครื่องสำอางตกแต่งริมฝีปากคือ ลิปสติก ซึ่งมีหลากหลายชนิดเช่นกัน ทั้งลิปสติกแท่ง และลิปสติกเหลว ตลอดจนเครื่องสำอางตกแต่งแก้ม (rouges, blushers) สารจากเมล็ดข้าวหลายชนิดมีบทบาทในเครื่องสำอางเหล่านี้ ในกรณีของเครื่องสำอางตกแต่งดวงตาและคิ้ว ซึ่งโดยมากประกอบด้วย สี, สารพื้น (base) เช่น waxes, oils, fatty acids, สารแต่งกลิ่น และสารกันเสีย สารจากข้าวที่นำมาใช้ ได้แก่ rice bran oil, hydrogenated rice bran wax และ rice starch ตัวอย่างเช่น ในผลิตภัณฑ์ดินสอเขียนคิ้ว และ mascara ใช้ rice bran oil ปริมาณ 0.1% ส่วน eyeliner และ eye shadow ใช้ rice starch ปริมาณ 8% และ 3% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีการใช้ rice starch ใน mascara โดยปริมาณที่ใช้คือ 4% สำหรับแป้งผัดหน้าซึ่งประกอบด้วยสารที่สมบัติต่างๆ เช่นสารที่เคลือบคลุมผิว (covering power), สารทำให้ลื่น (slip), สารที่จับผิว (adhesion) ก็มีการใช้ rice starch เพื่อดูดซับน้ำมันหรือเหงื่อบนใบหน้า (absorbency) ปริมาณที่นิยมใช้คือ 1% ส่วนผลิตภัณฑ์ลิปสติกซึ่งประกอบด้วยสารพื้น (base) ที่เป็นของเหลว เช่น oils, liquid lanolin, หรือที่เป็นของแข็ง เช่น waxes ต่างๆ นอกจากนี้ยังมีสี และสารเติมแต่งอื่นๆ นิยมใช้ rice bran wax หรือ hydrogenated rice bran wax เพื่อเป็น solid base และ stiffening agent นอกจากนี้ยังใช้ rice bran oil เป็น liquid base และ emollient อีกด้วยในการเตรียมลิปสติก โดยมีปริมาณที่ใช้ในช่วง 0.1-1% สำหรับเครื่องสำอางตกแต่งแก้มที่ใช้เน้นสีสันของโหนกแก้มให้ดูสวยงามขึ้น มีหลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็น powder, ครีม และ ของเหลว มีการใช้ rice starch ในผลิตภัณฑ์ประเภท powder ปริมาณที่ใช้ เช่น 9%

ตัวอย่างสูตรตำรับ

สูตรที่ 5 Loose face powder (21)

	% w/w
Zinc oxide	16.00
Rice starch	8.00
Talc	37.00
Zinc stearate	5.00
Precipitated chalk (light)	18.00
Kaolin (best cosmetic grade)	16.00

วิธีเตรียม

1. ผสมส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันด้วยเครื่องบดผสม
2. นำไปผ่านร่งเมื่อต้องการ แล้วเก็บใส่ภาชนะบรรจุ

สูตรที่ 6 Mousse foundation with SPF 15 by Koster Keunen ⁽²²⁾

	% w/w
Kostol NatureMuls #577	3.00
Permulin D # 164	3.00
Branched Kester wax BK-40 #197B	1.00
Kester wax K-82P #154	1.00
Cetyl alcohol	1.00
Lecithin	1.00
Ceraphyl [®] ODS ester	2.00
Escalol [®] 557 UV filter	7.00
Titanium dioxide 325	6.48
Unipure red LC 381	0.18
Unipure yellow LC182	0.45
Unipure black LC989	0.05
PMMA-S	1.44
Talc	1.44
Kester wax K-24 #358	1.26
Belsil [®] PDM 20	6.70
Deionized water	52.20
Keltrol [®] CG-SFT	0.30
Rice starch	1.00
Glycerin	2.50
Jeesilc CPS-211	5.00
Belsil [®] TMS 803	1.50
Optiphen [®] preservative	1.00

วิธีเตรียม ⁽²²⁾

1. บดผสมส่วนประกอบของสี คือ titanium dioxide 325, Unipure red LC 381, Unipure yellow LC182, Unipure black LC989, PMMA-S, talc, Kester wax K-24 #358, และ Belsil[®] PDM 20 จนเป็นเนื้อเดียวกัน
2. หลอม Kostol NatureMuls #577, Permulin D # 164 และ lecithin เข้าด้วยกัน หลังจากหลอมเหลวหมดจึงผสมกับ Branched Kester wax BK-40 #197B, Kester wax K-82P #154, cetyl alcohol, Ceraphyl[®] ODS ester และ Escalol[®] 557 UV filter

3. ค่อยๆ เติมสี ข้อ 1. ลงในของผสม ข้อ 2. และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80-85 °C พร้อมทั้งคนตลอดเวลา
4. ผสม water, Keltrol® CG-SFT, rice starch และ glycerin เข้าด้วยกันพร้อมทั้งให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80-85 °C
5. เติมของผสม ข้อ 3. ลงในของผสม ข้อ 4. ปั่นผสมด้วยความเร็ว 4,000-5,000 rpm ที่อุณหภูมิ 80 °C
6. ผสม Jeesilc CPS-211 และ Belsil® TMS 803 เข้าด้วยกันก่อนแล้วผสมกับส่วนประกอบที่เหลือ
7. เมื่ออุณหภูมิของอิมัลชัน ข้อ 5. ลดลงเหลือ 50 °C หรือต่ำกว่า เติมของผสมข้อ 6. แล้วผสมให้เข้ากันดี
8. เมื่ออุณหภูมิของตำรับลดลงเท่าอุณหภูมิห้อง เก็บใส่ภาชนะบรรจุ

สูตร 7 Natural cream eye shadow by Koster Keunen ⁽²³⁾

	% w/w
Sunflower wax #258	3.50
Kester wax K-60P #484	14.00
Rice bran wax #224	5.50
Jeechem CTG	14.00
Sericite BC 285	4.68
Unipure red LC381	2.34
Unipire yellow LC182	2.64
Unipure black LC989	1.38
Titanium dioxide 325	21.60
Kester wax K-24 #358	15.00
Jeechem CTG	15.36

หมายเหตุ: หน้าที่ของ Rice bran wax #224 (*Oryza sativa* Bran Cera) คือ wax/ consistency factor, emollient และ thickener

วิธีเตรียม ⁽²³⁾

1. บดผสมส่วนประกอบของสี คือ Sericite BC 285, Unipure red LC381, Unipire yellow LC182, Unipure black LC989, titanium dioxide 325, Kester wax K-24 #358 และ Jeechem CTG จนเป็นเนื้อเดียวกัน
2. ผสมส่วนประกอบที่เหลือเข้าด้วยกัน ให้ความร้อนและคนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน
3. เติม สี ข้อ 1. ลงในของผสม ข้อ 2. ผสมให้เข้ากัน
4. เทลงในภาชนะบรรจุที่อุณหภูมิ 70 °C แล้วทิ้งให้เย็นเท่าอุณหภูมิห้อง

สูตรที่ 8 Rouge, dry powder type ⁽²⁰⁾

	% w/w
Talc	66.00
Zinc stearate	17.00
Rice starch	17.00

หมายเหตุ: หน้าที่ของ rice starch ในสูตรตำรับนี้คือ เป็น binder, moisture absorber และ pressing aid

วิธีเตรียม

ผสมส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันด้วยเครื่องบดผสม

สูตรที่ 9 Basic dry powder rouge ⁽²⁰⁾

	% w/w
Powders Formula 8 well mixed	86.00
Pigments, titanium dioxide etc	12.00
Preservative	q.s.
Perfume up to	2.00

วิธีเตรียม

1. บดผสม pigments กับ titanium dioxide จนมีการกระจายตัวดีและสม่ำเสมอ
2. ผสม powder base กับ สี ข้อ 1. ให้เข้ากัน
3. เติมสารกันเสีย และสารแต่งกลิ่นบดผสมให้เข้ากันดี แล้วเก็บใส่ภาชนะบรรจุ

สูตรที่ 10 Lipstick ⁽²⁴⁾

	% w/w
<i>Copernicia cerifera</i> (carnauba) wax	6.00
Beeswax (Cera alba)	5.00
<i>Euphorbia cerifera</i> candelilla wax	5.00
<i>Butyrospermum parkii</i> (shea) butter	5.00
<i>Oryza sativa</i> (rice) bran wax	4.00
Octyldodecanol, CI 15850:1	10.00
Emollient	62.5
Vitamin E	0.50
Isohexadecane, ethylene/propylene/styrene copolymer, butylene/ethylene/styrene copolymer, sodium hyaluronate, xanthan gum, phenoxyethanol, tripeptide-1 (Hilurlip [®] functional ingredient)	2.00

วิธีเตรียม

1. หลอมส่วนประกอบทั้งหมดจนหลอมเหลว (ยกเว้น vitamin E และ Hilurlip® functional ingredient)
2. เมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงประมาณ 70 °C เติม vitamin E และ Hilurlip® functional ingredient คนผสมให้เข้ากัน
3. เทลงแม่พิมพ์ และทิ้งไว้ให้แข็งตัว

3) ผลิตภัณฑ์สำหรับผม (3, 15, 25)

ผลิตภัณฑ์สำหรับผม ได้แก่ แชมพูสระผม, ครีมนวดผม (hair conditioners), และ spray จัดแต่งทรงผม เป็นต้น สารจากเมล็ดข้าวที่นำมาใช้ในผลิตภัณฑ์สำหรับผม เช่น rice bran oil, rice bran wax, rice bran extract, rice starch, hydrolyzed rice extract และ hydrolyzed rice protein ตัวอย่างเช่น แชมพูสระผมที่มุ่งเน้นเพื่อทำความสะอาดเส้นผม ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบที่เป็นของเหลวซึ่งโดยทั่วไปประกอบด้วยสารลดแรงตึงผิว, สารปรับความหนืด, foam boosters, conditioning agents, สารกันเสีย และสารเติมแต่งอื่นๆ เช่น สารที่ทำให้ทึบแสง (opacifiers) และ สารแต่งกลิ่น ในแชมพูอาจใช้ hydrolyzed rice extract (0.03%) หรือ hydrolyzed rice protein (0.1-0.2%) เป็น conditioning agents นอกจากนี้จะอยู่ในรูปของเหลวแล้วแชมพูอาจอยู่ในรูป dry powder ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้น้ำในการทำทำความสะอาด โดย dry shampoos มีส่วนประกอบหลักคือสารที่สามารถดูดซับน้ำมันส่วนเกินที่เส้นผม หรือหนังศีรษะได้ (absorbents) เช่น starch และ silicas ส่วนในผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมซึ่งใช้ภายหลังจากการใช้แชมพูสระผม มีวัตถุประสงค์เพื่อบำรุงเส้นผมให้มีสุขภาพดี, แลดูเงางาม, นุ่ม และสัมผัสดูจลื่นไหม ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ชนิดนี้คือสารลดแรงตึงผิวประจุบวก (ประจุตรงข้ามกับเส้นผมจึงจับกับเส้นผมได้ดี), สารประเภทน้ำมัน เช่น lanolin derivatives, fatty amines และ fatty alcohols, สารกันเสีย ตลอดจนสารเติมแต่ง เช่น สารที่เพิ่มความแข็งแรงให้เส้นผม ได้แก่ โปรตีน สำหรับผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมสารจากข้าวที่นำมาใช้คือ rice bran oil ปริมาณ 0.3%, rice starch ปริมาณ 4% หรือ hydrolyzed rice protein ปริมาณ 0.1-2.0%

ตัวอย่างสูตรตำรับ

สูตรที่ 11 Dry shampoo ⁽²¹⁾

	% w/w
Insoluble rice starch (tetramethyl acetylendiurea reaction product)	30.00
Boric acid	7.00
Finely divided silica	25.00
Starch	23.00
Talc	15.00
Perfume oil	q.s.

วิธีเตรียม

1. ผสมส่วนประกอบต่างๆ (ยกเว้น perfume oil) ให้เป็นเนื้อเดียวด้วยเครื่องบดผสม
2. ผสมสารแต่งกลิ่น (perfume oil) บดผสมให้เข้ากัน
3. เก็บใส่ภาชนะบรรจุ

สูตรที่ 12 Conditioning shampoo ^(3, 15)

	% w/w
Water	52.95
TEA-lauryl sulfate	20.00
Sodium laureth sulfate	10.00
Coco-betaine	8.00
Propylene glycol USP	4.00
Soyamidopropyl ethyldimonium ethosulfate	2.00
PEG-150 pentaerythrityl tetrastearate	1.00
Rice Bran Extract	1.00
Methylchloroisothiazolinone/methylisothiazolinone	0.05

วิธีเตรียม

1. ผสม TEA-lauryl sulfate, sodium laureth sulfate, coco-betaine, soyamidopropyl ethyldimonium ethosulfate กับน้ำเข้าด้วยกัน และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 °C
2. เติม PEG-150 pentaerythrityl tetrastearate ลงไปผสมจนได้ของเหลวใสเป็นเนื้อเดียวกัน
3. เมื่ออุณหภูมิประมาณ 40 - 50 °C เติมส่วนประกอบอื่นที่เหลือ คนผสมให้เข้ากัน

สูตรที่ 13 Natural vegan deep conditioner by Koster Keunen ⁽²⁶⁾

	% w/w
Deionized water	65.90
Jaguar [®] C-17	0.60
Glycerin	5.00
Kostol Natural E #414 (emulsifier)	5.00
Kester Wax K-24 #358 (deep conditioning)	6.00
Kester Wax K-48 #120 (deep conditioning)	4.00
CS alcohol 50:50	6.00
Coconut oil	3.00

Rice bran oil	2.00
Optiphen ND preservative	1.00
Natural aromatic extracts	1.00

วิธีเตรียม ⁽²⁶⁾

1. เติม Jaguar[®] C-17 ลงใน deionized water จนกระทั่งมีการกระจายตัวดี
2. เติม glycerin แล้วนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 °C
3. ผสม Kostol Natural E #414, Kester Wax K-24 #358, Kester Wax K-48 #120, CS alcohol 50:50, coconut oil, และ rice bran oil เข้าด้วยกัน แล้วนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 – 85 °C
4. เติมของผสม ข้อ 3. ลงใน ข้อ 2. ปั่นผสมจนกระทั่งได้อิมัลชันเนื้อเนียน
5. เมื่ออุณหภูมิ 50 °C หรือต่ำกว่า เติมส่วนประกอบอื่นที่เหลือ คนผสมให้เข้ากัน
6. ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ปรับ pH ของตำรับตามต้องการ

4) ผลิภัณฑ์สำหรับทำความสะอาด ^(3, 15, 21)

ผลิภัณฑ์สำหรับทำความสะอาดได้แก่ สบู่ก้อน, สบู่เหลว และผลิภัณฑ์สครับ (scrub) ผิว สำหรับสบู่ก้อนส่วนใหญ่แล้วประกอบด้วย ไขมัน หรือน้ำมัน เช่น rice bran oil, olive oil และ virgin coconut oil, ต่าง เช่น sodium hydroxide, สารเติมแต่งต่างๆ เช่น วิตามิน, สารแต่งกลิ่น และสารสกัดจากพืช รวมทั้งสารจากเมล็ดข้าวชนิดอื่นนอกเหนือจาก rice bran oil ได้แก่ rice starch และ rice powder (ตัวอย่างสูตรที่ 14) ส่วนสบู่เหลวประกอบด้วย สารลดแรงตึงผิวมีหน้าที่หลักคือทำความสะอาด, สารเพิ่มความชุ่มชื้น อาจเป็นสารประเภท electrolytes เช่น sodium chloride, สารกันเสีย และสารเติมแต่งอื่นๆ เช่น สารสกัดจากพืช หรือวิตามินบำรุงผิว มีการใช้ rice bran oil, rice starch หรือ rice bran extract ในผลิภัณฑ์นี้ ตัวอย่างดังแสดงในสูตรตำรับที่ 15 สำหรับผลิภัณฑ์สครับผิวที่มีประโยชน์ในการขจัดเซลล์ผิวที่ตายหรือที่แห้งกร้าน มีการใช้ rice starch และ rice bran oil ในสูตรตำรับที่ 16 และ rice powder ที่ได้จากเมล็ดข้าว (Rice exfoliator 2000) ในสูตรตำรับที่ 17

ตัวอย่างสูตรตำรับ

สูตรที่ 14 Merlot wine CP soap by Nature's Garden ⁽²⁷⁾

14.1

	Gram
Oatmeal melt and pour soap	132.00
Merlot wine fragrance oil	7.00
Kelly Green FUN soap colorant	3.00
Brown Oxide FUN soap colorant	5 drops

14.2

	Gram
Water	129.00
Frozen wine	129.00
Lye (sodium hydroxide beads)	96.00
Rice bran oil	122.00
Sun flower oil	68.00
Meadowfoam seed oil	81.00
Olive oil	68.00
Fractionated coconut oil	121.00
Mango butter	216.00
Merlot wine fragrance oil	51.00
Tomato Red FUN soap colorant	5.00
Deep Purple FUN soap colorant	6.00

วิธีเตรียม 4.1 ⁽²⁷⁾

1. ให้ความร้อน Oatmeal melt and pour soap จนหลอมเหลวหมด
2. เติมส่วนประกอบอื่นที่เหลือคนผสมให้เข้ากัน แล้วเทลงในแม่พิมพ์รูปพวงอุ้งน
3. ทิ้งให้แข็งตัวแล้วแกะออกจากแม่พิมพ์

วิธีเตรียม 4.2 ⁽²⁷⁾

1. ผสม water กับ frozen wine จนเข้ากันดี หลังจากนั้นจึงค่อยๆ เติม lye ลงไปละลาย
2. ทิ้งให้ lye solution มีอุณหภูมิลดลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง
3. ผสมส่วนประกอบที่เป็น oils (ยกเว้น Merlot wine fragrance oil) กับ mango butter เข้าด้วยกันนำไปหลอมแล้วทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
4. เตรียมสี โดยผสม Tomato Red FUN soap colorant กับ Deep Purple FUN soap colorant เข้าด้วยกัน
5. เติม lye solution ลงในของผสม ข้อ 3. คนผสมจนอิมัลซิไฟด์
6. เติม สี (ข้อ 4.) คนผสมให้เข้ากัน
7. เติม Merlot wine fragrance oil คนผสมให้เข้ากัน
8. เมื่อเนื้อสบู่มีความข้นหนืดจนอยู่ในระดับเทรซ (trace) ให้เทลงแม่พิมพ์สำหรับเทสบู่ (loaf mold) ประดับด้านบนด้วยพวงอุ้งน (4.1)
9. ทิ้งไว้ 24 - 48 ชั่วโมงให้แข็งตัว แกะสบู่ออกจากแม่พิมพ์ ตัดให้ได้ขนาดตามต้องการ

สูตรที่ 15 Moisturizing body wash ^(3, 15)

	% w/w
Water	61.65
Cocamidopropyl betaine	30.00
Sodium cocoyl isethionate	3.00
Sodium laureth sulfate	3.00
Ammonium sulfate	1.00
Rice Bran Extract	1.00
Mica and titanium dioxide	0.20
Guar hydroxypropyltrimonium chloride	0.10
Methylchlorisothiazolinone/methylisothiazolinone	0.05

วิธีเตรียม

1. ผสม cocamidopropyl betaine, sodium cocoyl isethionate, sodium laureth sulfate และ ammonium sulfate กับน้ำเข้าด้วยกัน และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 °C
2. เติม guar hydroxypropyltrimonium chloride ลงไปผสมจนได้ของเหลวใสเป็นเนื้อเดียวกัน
3. เมื่ออุณหภูมิประมาณ 40 - 50 °C เติมส่วนประกอบอื่นที่เหลือ คนผสมให้เข้ากัน

สูตรที่ 16 Oriental exfoliating body scrub ⁽²⁸⁾

	% w/w
Rice starch	10.00
Cold spring water	78.00
Rice bran oil	5.00
Bamboo exfoliant	5.00
Preservative Eco	1.00
Petitgrain essential oil	1.00

หมายเหตุ: Preservative Eco คือ broad spectrum natural preservative ซึ่งไม่มีส่วนประกอบของ parabens, phenoxyethanol, isothiazolones และ formaldehyde

วิธีเตรียม ⁽²⁸⁾

1. ผสม rice starch กับ cold spring water ในภาชนะที่เหมาะสม นำไปวางบนอ่างน้ำเดือด คนผสมอย่างต่อเนื่อง อุณหภูมิต้องสูงกว่า 70 °C เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนของ rice starch
2. ผสมส่วนประกอบที่เหลือเข้าด้วยกันในอีกภาชนะ

- เมื่อ rice starch พองตัวเต็มที่เกิดเป็นเจลชั้น ยกออกจากอ่างน้ำเดือด ทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วโดยการหล่อด้วยน้ำเย็น พร้อมทั้งคนอย่างสม่ำเสมอ
- เมื่ออุณหภูมิของเจลแข็งต่ำกว่า 40 °C เติมส่วนผสมประกอบใน ข้อ 2. คนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

สูตรที่ 17 Blackberry Yogurt Scrub by Seppic ⁽²⁹⁾

	% w/w
Rice exfoliator 2000	3.00
Eau thermal de luchon (Spring Water)	20.00
Givobio GMg	0.20
Cetyl alcohol & stearyl alcohol	7.50
Montanov [®] 82	2.50
<i>Helianthus annuus</i> (sunflower) seed oil	3.00
Proteol [®] Oat	1.00
Dermosoft [®] 700	0.50
Geogard [®] 221 (preservative blend: dehydroacetic acid and benzyl alcohol)	0.60
Aquaxyl [®]	1.00
mûre SHO 1286 parfum	0.30
Colorants	q.s.
Water	Up to 100.00

วิธีเตรียม ⁽²⁹⁾

- กระจาย Montanov[®] 82 และ cetyl alcohol & stearyl alcohol ลงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 °C ปั่นผสมด้วยความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 5 นาที ด้วยเครื่อง rotor-stator
- เติม eau thermal de luchon, Givobio GMg, และ sunflower seed oil ปั่นผสมอย่างต่อเนื่องที่อุณหภูมิ 80 °C ด้วยความเร็วและระยะเวลาเท่าเดิม
- ทำให้ของผสมมีอุณหภูมิ 50 °C โดยใช้ความเร็วปานกลาง แล้วเติม Rice exfoliator 2000 ผสมให้เข้ากัน หลังจากนั้น 2-3 นาที ปรับความดันภายในเครื่อง rotor-stator โดยการดูด (suction) แล้วทิ้งให้ของผสมเย็นจนมีอุณหภูมิ 40 °C
- เมื่อความดันภายในเครื่องเท่ากับความดันโดยรอบ (ambient pressure) เติม Proteol[®] Oat, Dermosoft[®] 700, Geogard[®] 221, Aquaxyl[®], สารแต่งกลิ่นและสารแต่งสี ผสมให้เข้ากันด้วยความเร็วปานกลางเป็นเวลา 10 นาที ที่อุณหภูมิ 40 °C
- เก็บใส่ภาชนะบรรจุ

ผลิตภัณฑ์การค้าของสารจากเมล็ดข้าว ⁽³⁰⁻⁴⁴⁾

ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์การค้าของสารที่ได้จากเมล็ดข้าวหลากหลายชนิด ทั้งที่เป็นสารจากข้าวล้วน ได้แก่ Extrapone[®] Rice Milk, BioNaturail[®] Rice Bran, Kahlwax 2811[®] และ Microzest 25 Rice[®] หรือผสมกับสารอื่นๆ เช่น Grasnow HP[®], Skin moon[®] และ Hidrahair[®] O2 3R ดังแสดงในตารางที่ 2 ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์การค้าเหล่านี้มีหลากหลายตั้งแต่ ชะลอวัย, ทำให้ผิวกระจ่างใส, condition agents หรือ antioxidants

ตารางที่ 2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์การค้าของสารที่ได้จากเมล็ดข้าว ⁽³⁰⁻⁴⁴⁾

ผลิตภัณฑ์การค้า (ผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย)	ส่วนประกอบ	หน้าที่/ประโยชน์
BioNaturail [®] Rice Bran (BioOrganic Concepts, USA)	<i>Oryza sativa</i> bran oil	Antioxidant
Extrapone [®] Rice Milk (Symrise, Germany)	<i>Oryza sativa</i> extract	Anti-irritant, emollient, antioxidant
Grasnow HP [®] (Presperse (Sumitomo Corporation), USA)	Hydrolyzed rice bran extract, alcohol, water	Lightening agent
Hidrahair [®] O2 3R (Chemyunion, USA)	Glycerin, <i>Glycine soja</i> (soybean) seed extract, <i>Elaeis guineensis</i> (palm) fruit extract, <i>Oryza sativa</i> extract	Antioxidant
Hydro-Matrix Rice PGA [®] (Vantage Specialty Ingredients, USA)	Glycerin, water, sodium hyaluronate crosspolymer, propanediol, hydrolyzed rice bran extract, polyglutamic acid	Restructuring replenishing, soothing, moisturizing antiaging, conditioning agents
Kahlwax 2811 [®] (KahlWax, Germany)	<i>Oryza sativa</i> (rice) bran wax	substantivity, superfatting, nourishing, protective, consistency agent, thickener, stabilizer
Microzest 25 Rice [®] (Lessonia, France)	<i>Oryza sativa</i> powder (micronized powder, particle size 5 - 25 μm)	Antioxidant, pigment, antiaging, moisturizing agents

ตารางที่ 2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์การค้าของสารที่ได้จากเมล็ดข้าว (ต่อ) ⁽³⁰⁻⁴⁴⁾

ผลิตภัณฑ์การค้า (ผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย)	ส่วนประกอบ	หน้าที่/ประโยชน์
Natura-tec Rizactive® (Natura-tec, France)	<i>Oryza sativa</i> starch Hydrolyzed rice protein	Emollient, conditioning, refreshing agents
Naturebead® C14 (Micro Powders, USA)	<i>Oryza sativa</i> (rice) bran wax, <i>Theobroma cacao</i> (cocoa) seed butter	Exfoliating, peeling agents
Olorol® R (CISME, Italy)	<i>Oryza sativa</i> bran oil	UV absorbent (290-320nm), antioxidant
Original Extract® Rice (Gattefossé, France)	<i>Oryza sativa</i> (rice) bran water	Antioxidant, antiaging, lightening, brightening, protecting agents
Paryol 568® RS/R (A&A Fratelli Parodi, Italy)	<i>Oryza sativa</i> bran oil	Emollient
PhytPeel® black rice (Greenphyt, France)	<i>Oryza sativa</i> powder	Exfoliating agent
Skin moon® (BIONAP (Bioactive Natural Products, Italy)	<i>Citrus sinensis</i> peel extract (10%), <i>Oryza sativa</i> extract (10%), <i>Capparis spinosa</i> fruit extract (15-20%), <i>Olea europaea</i> leaf extract (15- 20%), maltodextrin	Skin whitening agent
Survixyl RZ® biofunctional (Ashland Specialty Chemical, USA)	Water, glycerin, hydrolyzed rice protein	Rejuvenating agent

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารจากข้าว ⁽⁴⁵⁻⁵³⁾

นับแต่อดีตจนถึงปัจจุบันผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหลายประเภท มีสารจากข้าวเป็นส่วนประกอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง rice bran oil ที่อุดมด้วย antioxidants และ วิตามินต่างๆ อาทิเช่น Ultra-Rich Soothing Body Butter ของบริษัท Paula's Choice Limited Liability Companies (LLC.), สหรัฐอเมริกา และ Opus Velvet Ribbon Lipstick ของบริษัท Oryza Beauty, สหราชอาณาจักร ตัวอย่างอื่นๆ ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีสารจากข้าว สรุปไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีสารจากข้าวเป็นส่วนประกอบ ⁽⁴⁵⁻⁵³⁾

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (ผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย)	ส่วนผสม
theBalm Mad Lash Mascara Black (theBalm, Italy)	Aqua (Water, Eau), Oryza sativa Cera (Oryza sativa (rice) bran wax) , cyclopentasiloxane, hydrogenated olive oil stearyl esters, alcohol denat., <i>Copernicia cerifera</i> Cera (<i>Copernicia cerifera</i> (Carnauba) wax, Cire de Carnauba), palmitic acid, stearic acid, triethanolamine, <i>Acacia senegal</i> gum...
Aubrey - Natural washing soap for babies and children with evening primrose, aloe vera and wheat germ oil (Shower) (Aubrey Organics, USA)	Aqua, sodium cocoyl hydrolyzed soy protein, Oryza sativa (rice) syrup , coco glucoside, glycerin, xanthan gum, <i>Aloe barbadensis</i> leaf juice, <i>Citrus grandis</i> (grapefruit) extract, glyceryl linoleate, glyceryl linolenate, alcohol denat., <i>Helianthus annuus</i> (sunflower) seed oil, <i>Cinnamomum zeylanicum</i> (cinnamon) leaf oil, <i>Citrus sinensis</i> (orange) oil, <i>Cymbopogon martini</i> (palmarosa) oil...
On-The-Go Shielding Powder SPF 30 (Paula's Choice LLC., USA)	Active ingredient: zinc oxide 19.24% (mineral sunscreen); Inactive ingredients: synthetic fluorphlogopite (texture enhancer), boron nitride (texture enhancer/slip agent), vinyl dimethicone/methicone silsesquioxane crosspolymer (texture enhancer/film-forming agent), silica (mineral absorbent), Oryza sativa (Rice) bran starch (absorbent), butylene glycol (slip agent/hydration), stearic acid (texture enhancer)...

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีสารจากข้าวเป็นส่วนประกอบ (ต่อ)⁽⁴⁵⁻⁵³⁾

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (ผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย)	ส่วนประกอบ
Water-Infusing Electrolyte Moisturizer (Paula's Choice LLC., USA)	Water (aqua,) glycerin (skin-replenishing), dimethicone (hydration/texture enhancer)... <i>Pisum sativum</i> (pea) extract (antioxidant), phytosphingosine (skin-replenishing), cholesterol (skin-replenishing), acetyl hexapeptide-37 (skin-restoring), Oryza sativa (rice) bran extract (hydration/antioxidant)...
Ultra-Rich Soothing Body Butter (Paula's Choice LLC., USA)	Water, <i>butyrospermum parkii</i> (shea butter/emollient/antioxidant), caprylic/capric Triglyceride (emollient/skin replenishing), glyceryl stearate SE (texture-enhancing)... <i>Avena sativa</i> kernel extract (oat extract/skin-soothing), <i>Glycine soja</i> oil (soybean oil/non-fragrant antioxidant plant oil), Oryza sativa bran oil (rice oil/non-fragrant emollient plant oil)...
C15 Super Booster (Paula's Choice LLC., USA)	Water (Aqua), ascorbic acid, butylene glycol, ethoxydiglycol, glycerin, PPG-26-buteth-26, PEG-40 hydrogenated castor oil, pentylene glycol, tocopherol, sodium hyaluronate, hexanoyl dipeptide-3 norleucine acetate, lecithin, ferulic acid, panthenol, bisabolol, Oryza sativa (rice) bran extract , propyl gallate, sodium gluconate, sodium hydroxide, phenoxyethanol, ethylhexylglycerin
Opus Velvet Ribbon Lipstick (Oryza Beauty, UK)	petrolatum, caprylic/capric triglyceride, paraffin, cetyl alcohol dimethicone, <i>simmondsia chinensis</i> (Jojoba) seed oil, Helianthus annuus (sunflower) seed oil, Oryza sativa (rice) bran oil , <i>Butyrospermum parkii</i> (shea) butter, octocrylene, <i>Cathamus tinctorius</i> (safflower) seed oil, tocopheryl acetate...
Honest Beauty Invisible Blurring Loose Powder (Honest Beauty, USA)	<i>Zea mays</i> (corn) starch, silica, Oryza sativa (rice) starch , zinc stearate, Magnesium stearate, iron oxides (CI 77491, CI 77492, CI 77499)

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีสารจากข้าวเป็นส่วนประกอบ (ต่อ)⁽⁴⁵⁻⁵³⁾

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (ผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย)	ส่วนประกอบ
Earth Science Ceramide Care Curl & Frizz Control Shampoo (Nature is Better, UK)	Aqua, cocamidopropyl betaine, sodium C14-16 olefin sulfonate, glycerin, glycosphingol (plant ceramides), sodium laurylglucosides hydroxypropylsulfonate, oleyl betaine, behenyl/stearyl aminopropanediol esters, <i>Passiflora edulis</i> (passionfruit) seed oil, <i>Oryza sativa</i> (rice) bran oil...
Earth Science Ceramide Care Curl & Frizz Control Conditioner (Nature is Better, UK)	Aqua, cetyl alcohol, organic <i>Aloe barbadensis</i> leaf juice, , behentrimonium methosulfate, stearyl alcohol, cetearyl alcohol, panthenol, glycerin, hydrolyzed soy protein, quaternium-91... <i>Argania spinosa</i> (argan) kernel oil, dimethicone, behenyl/stearyl aminopropanediol esters, <i>Passiflora edulis</i> (passionfruit) seed oil, <i>Oryza sativa</i> (rice) bran oil....

ข้อมูลความปลอดภัยของสารที่ได้จากเมล็ดข้าว ^(3, 13)

นอกจากประโยชน์ของสารจากเมล็ดข้าวแล้วยังต้องพิจารณาถึงความปลอดภัย หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสารเหล่านี้ จากการประเมินโดย Cosmetic Ingredient Review Expert Panel, สหรัฐอเมริกา โดยการพิจารณาจากข้อมูลองค์ประกอบและการทดสอบความปลอดภัย ได้แก่ การทดสอบความเป็นพิษทางปาก (oral toxicity), การทดสอบความเป็นพิษทางผิวหนัง (skin toxicity) ซึ่งประกอบด้วย skin irritation และ skin sensitization tests รวมทั้งการทดสอบความเป็นพิษทางดวงตา (ocular toxicity) พบว่าสารที่ได้จากเมล็ดข้าว มีความปลอดภัยสามารถใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ของใช้ส่วนตัว (personal care products) เมื่อมีการใช้ในความเข้มข้นและวิธีการใช้ตามที่ระบุไว้ในวิธีวิเคราะห์ความปลอดภัย สารจากเมล็ดข้าวในที่นี้คือ *Oryza sativa* (rice) bran oil, *Oryza sativa* (rice) germ oil, *Oryza sativa* (rice) bran acid, *Oryza sativa* (rice) bran wax, hydrogenated rice bran wax, *Oryza sativa* (rice) bran extract, *Oryza sativa* (rice) extract, hydrolyzed rice bran extract, hydrolyzed rice extract, *Oryza sativa* (rice) germ powder, *Oryza sativa* (rice) bran, *Oryza sativa* (rice) starch , hydrolyzed rice protein และ hydrolyzed rice bran protein นอกจากนี้ Food and Drug Administration (FDA), สหรัฐอเมริกา ยังอนุญาตให้ใช้ rice bran wax ในผลิตภัณฑ์อาหาร

รายละเอียดของข้อมูลความปลอดภัยของสารจากเมล็ดข้าวมีดังต่อไปนี้

1) Oils, Fatty Acids, และ Waxes ของข้าว

กรณีของการทดสอบความเป็นพิษทางปาก มีการทดสอบทั้งความเป็นพิษเฉียบพลัน (ทางปาก) และความเป็นพิษเรื้อรัง (ทางปาก) ของสารเหล่านี้

Acute oral toxicity: พบว่า acute oral toxicity ของ rice bran oil เมื่อทดสอบในหนูแรทขาว มี LD₅₀ มากกว่า 5 g/kg ของน้ำหนักหนูแรท ในอีกการทดสอบพบว่าเมื่อผสม rice bran oil และ rice germ oil เข้าด้วยกัน มี LD₅₀ มากกว่า 40 ml/kg ในหนูเมาส์ นอกจากนี้ยังมีการให้ rice germ oil-K ในขนาด 5 g/kg แก่หนูแรทสายพันธุ์ Sprague-Dawley และสังเกตต่อเนื่องเป็นเวลา 14 วัน ไม่พบความผิดปกติทางคลินิก และหนูไม่ตาย เมื่อฆ่าหนูและผ่าซากตรวจสอบดูไม่พบความผิดปกติในระดับมหภาค สำหรับ rice wax ในการทดสอบมีการแขวนกระจาย rice wax ในสารละลายของ gum Arabic หรือ acacia หลังจากนั้นจึงให้หนูเมาส์ ตัวผู้กิน พบว่ามี LD₅₀ >24 g/kg กรณีของ hydrogenated rice bran wax (50% ในน้ำมันข้าวโพด) เมื่อให้หนูแรทขาวกินมีค่า LD₅₀ > 5 g/kg หลังจาก 14 วัน มีการฆ่าหนู เพื่อผ่าตรวจสอบ พบว่า หนูแรท 1 ตัว มีไตข้างขวาที่ใหญ่ขึ้น

Chronic oral toxicity อ้างอิงตามวิธีการทดสอบของ World Health Organization/Food and Drug Administration ซึ่งเวลาที่ใช้ทดสอบจะยาวนานกว่า acute oral toxicity สารจากเมล็ดข้าวหลายชนิด มีการทดสอบชนิดนี้ ยกตัวอย่าง มีการให้อาหารที่ประกอบด้วย rice bran oil 10%, โปรตีน 20% และสารอาหารอื่นๆ ในปริมาณที่พอเพียง แก่หนูแรทขาวสายพันธุ์ Wistar จำนวน 30 ตัวซึ่งประกอบด้วยตัวผู้และตัวเมีย อย่างละ 15 ตัว สำหรับกลุ่มควบคุมได้รับน้ำมันถั่วลิสงความเข้มข้น 10% หลังจาก 100-120 วันหนูแรทขาวมีการผสมพันธุ์, ตั้งท้อง, ตกูก, ให้น้ำนม และให้ลูกหนูแรทหย่านม หลังจากนั้น 1 สัปดาห์จึงมีการผสมพันธุ์หนูกลุ่มพ่อและแม่ต่อ ดำเนินการทดสอบจนได้ลูกหนูแรท 3 รุ่น จึงฆ่าหนูทั้งหมดและตรวจสอบเลือดรวมทั้งอวัยวะภายใน เช่น หัวใจ, ไต, ปอด, ตับอ่อน, รังไข่/อัณฑะ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่า 10% rice bran oil ไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษ หรือการเจริญเติบโตที่ผิดปกติของลูกหนูแรท

Skin irritation และ Skin sensitization ส่วนใหญ่ใช้วิธี modified Draize ในการทดสอบ ตัวอย่างเช่น ทดสอบการระคายเคืองของของผสมระหว่าง rice bran oil กับ rice germ oil ต่อกระต่ายขาวเพศเมีย จำนวน 6 ตัว โดยให้ของผสมนี้ปริมาณ 0.5 ml ทั้งผิวหนังปกติและผิวหนังถลอก (กำจัดขนก่อนการทดสอบ) ปิดบริเวณทดสอบ 4 ชั่วโมง แล้วสังเกตอาการบริเวณผิวหนังที่ทดสอบเมื่อครบ 24 และ 48 ชั่วโมง ไม่พบการระคายเคืองหรือการแพ้เกิดขึ้น นอกจากนี้ในการทดสอบ rice bran oil เดี่ยว, rice germ oil เดี่ยว และ hydrogenated rice bran wax โดยใช้สัตว์ทดลอง ไม่พบอาการระคายเคือง

Ocular irritation: โดยส่วนใหญ่สัตว์ที่ใช้ทดสอบคือกระต่ายขาว โดยให้สารทดสอบที่ตาข้างหนึ่ง (conjunctival sac) และให้ดวงตาอีกข้างเป็นตัวควบคุม ทั้งไว้ในระยะเวลาที่เหมาะสม หลังจากนั้นจึงล้างสารทดสอบออก ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของ cornea, iris, และ conjunctiva ตามวิธี modified Draize ที่เวลา 1, 4, 24 ชั่วโมง, 4 และ 7 วัน (หรือช่วงระยะเวลาอื่นตามความเหมาะสม) หลังจากให้สารทดสอบ การ

เปลี่ยนแปลงหรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นให้เป็นคะแนน และเทียบคะแนนที่ได้กับ Draize scale (ค่าสูงสุด 110) พบว่า rice bran oil, rice germ oil, rice wax, และ hydrogenated rice bran wax ไม่ใช่สารที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองที่ดวงตา

2) โปรตีน

สารจากเมล็ดข้าวประเภทโปรตีนที่ทำการทดสอบความเป็นพิษต่างๆ คือ hydrolyzed rice protein การทดสอบ acute oral toxicity โดยใช้สัตว์ทดลองคือหนูแรทสายพันธุ์ Sprague Dawley ทั้งตัวผู้และตัวเมีย ให้สารทดสอบที่อยู่ในรูปของเหลวโดยใช้ท่อ (esophageal tube) ปริมาณ 2 g/kg ของน้ำหนักหนูแรท ซึ่งชั่งแยกกรง ติดตามผลเป็นเวลา 14 วันไม่พบการตายและความผิดปกติทางคลินิกรวมทั้งน้ำหนักของหนูไม่ได้ลดลง

Skin irritation และ Skin sensitization: มีรายงานการทดสอบ hydrolyzed rice protein ที่หลากหลาย โดยสัตว์ทดลองอาจเป็นกระต่าย, หนูสายพันธุ์ guinea pig และให้สารทดสอบทั้งในรูปแบบที่เจือจางและไม่เจือจาง ในระยะเวลาที่เหมาะสมของแต่ละวิธีการ สังเกตอาการทางผิวหนังที่เกิดขึ้น ไม่พบว่ามีอาการระคายเคืองเกิดขึ้น รวมทั้งไม่มีอาการแดง, บวม หรือการลอก หรือการตายของเซลล์ผิวหนัง จึงสรุปได้ว่า hydrolyzed rice protein ไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคือง นอกจากนี้ยังไม่เป็นสาร sensitizer เมื่อทดสอบในหนูสายพันธุ์ guinea pig

Ocular irritation: การทดสอบทำในกระต่ายขาว New Zealand โดยสารทดสอบคือ hydrolyzed rice protein ที่ไม่ได้เจือจาง โดยหยดสารทดสอบลงในเยื่อตาข้างหนึ่งและไม่ล้างออก และให้ตาอีกข้างเป็นตัวควบคุม หลังจากนั้นจึงสังเกตอาการที่เวลาต่างๆ ตั้งแต่ 1 ชั่วโมงถึง 96 ชั่วโมง ไม่พบความผิดปกติใดๆ ที่ตาทั้ง 2 ข้าง

สิ่งที่ควรพิจารณาอีกประเด็นในการใช้สารจากเมล็ดข้าวคือ สารปนเปื้อนที่อาจพบได้ โดยมีรายงานว่า ใน rice bran oil ที่ใช้ปรุงอาหารสารปนเปื้อนที่อาจพบได้คือ สารกำจัดศัตรูพืช, polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated quaterphenyls (PCQs) และ polychlorinated dibenzofurans (PCDs) ซึ่ง Cosmetic Ingredient Review Expert Panel ระบุว่าต้องไม่เกินปริมาณที่กำหนดไว้ สำหรับสารสกัดของเมล็ดข้าว คือ rice bran extract สารปนเปื้อนที่พบ และปริมาณที่ห้ามเกินซึ่งระบุไว้ในวงเล็บ ได้แก่ 1,4-dioxane (<50 ppm), benzene (<50 ppm), chloroform (<25 ppm), methylene chloride (<50 ppm); trichloroethylene (<50 ppm), โลหะหนัก เช่น ตะกั่ว (<20 ppm), สารหนู (<3 ppm), เหล็ก (<100 ppm), รวมทั้ง microbial plate count ซึ่งต้องน้อยกว่า 100 organisms ต่อ 1 กรัมของ rice bran extract กรณีของ rice bran, rice starch และ rice powder ปริมาณของ sulfur dioxide ต้องไม่เกิน 0.005% ปริมาณโลหะหนักต้องไม่เกิน 0.002% โดยเฉพาะอย่างยิ่งตะกั่วต้องห้ามสูงกว่า 1mg/kg

3.3 บทสรุป

ปัจจุบันความนิยมในการใช้สารธรรมชาติแทนสารสังเคราะห์ที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากอันตรายที่เกิดจากสารเคมีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง หนึ่งในสารธรรมชาติที่น่าสนใจคือ ข้าวเจ้า (*Oryza sativa*) ซึ่งเป็นอาหารหลักที่ใช้ในการบริโภคของประชาชนในทวีปเอเชีย นอกจากจะใช้เป็นอาหารแล้ว ข้าวและสารจากเมล็ดข้าวยังมีศักยภาพสูงในการนำมาเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ซึ่งสารจากเมล็ดข้าวมียุทธศาสตร์หลายประเภท ได้แก่ สารสกัด, น้ำมัน เช่น rice bran oil และ rice germ oil ตลอดจนไข (waxes) รวมทั้งโปรตีน เช่น hydrolyzed rice bran protein และ hydrolyzed rice protein สารจากเมล็ดข้าวเหล่านี้มีประโยชน์ที่หลากหลาย เช่น rice bran oil และ rice germ oil เป็น skin condition agents, rice starch เป็น absorbent, hydrogenated rice bran wax เป็น binder ส่วน hydrolyzed rice protein เป็น skin และ hair conditioning agents จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่างๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์กันแดด/ผลิตภัณฑ์สำหรับผิว, ผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งใบหน้า, ผลิตภัณฑ์สำหรับผม และ ผลิตภัณฑ์สำหรับทำความสะอาด หลายบริษัทในทวีปยุโรปและสหรัฐอเมริกาผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์การค้าของสารจากเมล็ดข้าว เช่น Kahlwax 2811[®] ผลิตโดยบริษัท KahlWax ของสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เป็นชื่อการค้าของ rice bran wax สำหรับ BioNaturoil[®] Rice Bran เป็นชื่อการค้าของ rice bran oil ผลิตโดยบริษัท BioOrganic Concepts ของสหรัฐอเมริกา นอกจากประโยชน์ที่หลากหลายแล้วสารจากเมล็ดข้าวยังมีความปลอดภัยค่อนข้างสูงเมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบและวิธีการทดสอบความปลอดภัยทั้งทางผิวหนัง, ทางตา และทางปากโดยสัตว์ทดลอง

3.4 เอกสารอ้างอิง

1. Burlando, B. and Cornara, L. 2014. Therapeutic properties of rice constituents and derivatives (*Oryza sativa* L.): A review update. *Trends in Food Science & Technology*. 40 (1):82-98.
2. González-Minero, F. J. and Luis Bravo-Díaz, L. 2018. The use of plants in skin-care products, cosmetics and fragrances: past and present. *Cosmetics*. 5 (3): 50; doi:10.3390/cosmetics5030050.
3. Cosmetic Ingredient Review Expert Panel. 2006. Amended final report on the safety assessment of *Oryza sativa* (rice) bran oil, *Oryza sativa* (rice) germ oil, rice bran acid, *Oryza sativa* (rice) bran wax, hydrogenated rice bran wax, *Oryza sativa* (rice) bran extract, *Oryza sativa* (rice) extract, *Oryza sativa* (rice) germ powder, *Oryza sativa* (rice) starch, *Oryza sativa* (rice) bran, hydrolyzed rice bran extract, hydrolyzed rice bran protein, hydrolyzed rice extract, and hydrolyzed rice protein. *International Journal of Toxicology*. 25(Suppl. 2):91–120.
4. Ham, H., Woo, K. S., Lee, Y. Y., Park, J. Y., Lee, B., Choi, Y. H., Kim, I-H., and Lee, J. 2016. Comparison of antioxidant activities of rice bran extracts by different extraction methods. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*. 45(11):1691-1695.
5. CTFA. 1999b. Cosmetic ingredient description—rice starch. Unpublished data submitted by CTFA. 1 page. (Available for review: Director, Cosmetic Ingredient Review, 1101 17th Street, NW, Suite 412, Washington, DC 20036-4702, USA.)
6. CTFA. 1999a. Cosmetic ingredient description—rice protein. Unpublished data submitted by CTFA. 1 page (Available for review: Director, Cosmetic Ingredient Review, 1101 17th Street, NW, Suite 412, Washington, DC 20036-4702, USA.)
7. Pepe, R. C., Wenninger, J.A. and McEwen Jr., G. N. (Eds.). 2002. *International cosmetic ingredient dictionary and handbook*. 9th ed. Washington, DC: CTFA.
8. CTFA. 2003a. Specifications for Hydrolyzed Rice Bran Extract and Hydrolyzed Rice Extract, with current concentration of use information. Unpublished data submitted by CTFA. 39 pages. (Available for review: Director, Cosmetic Ingredient Review, 1101 17th Street, NW, Suite 412, Washington, DC 20036-4702, USA.)
9. CTFA. 2003b. Concentration and product use data for Hydrolyzed Rice Extract and Hydrolyzed Rice Bran Extract. Unpublished data submitted by CTFA. 1 page (Available

for review: Director, Cosmetic Ingredient Review, 1101 17th Street, NW, Suite 412, Washington, DC 20036-4702, USA.)

10. Mingyai, S., Srikaeo, K., Kettawan, A., Singanusong, R., Nakagawa, K., Kimura, F. and Ito J. 2018. Effects of extraction methods on phytochemicals of rice bran oils produced from colored rice. *Journal of Oleo Science*. 67(2):135-142.
11. Kim, J. 2008. Wax extraction and characterization from full-fat and defatted rice bran, PhD thesis, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, Baton Rouge, LA, USA.
12. Nagendra Prasad, M. N., Sanjay, K. R., Shrivya Khatokar, M., Vismaya, M. N. and Nanjunda Swamy, S. 2011. Health benefits of rice bran - A review. *Journal of Nutrition and Food Sciences*. 1(3): <http://dx.doi.org/10.4172/2155-9600.100010>.
13. <https://cosmeticsinfo.org/ingredient/oryza-sativa-rice-derived-ingredients>, accessed March 10, 2020.
14. Wilson, B.D., Moon, S. and Armstrong, F. 2012. Comprehensive review of ultraviolet radiation and the current status on sunscreens. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*. 5(9): 18–23.
15. Dull, B. J. 2002. Stabilized rice bran extract for personal care products. March/April 2002 issue of NutraCos. B5 S.r.l.:Milano, Italy.
16. Bernardi, D. S., Pereira, T. A., Maciel, N. R., Bortoloto, J., Viera, G. S., Oliveira, G. C., Rocha-Filho, P. A. 2011. Formation and stability of oil-in-water nanoemulsions containing rice bran oil: *in vitro* and *in vivo* assessments. *Journal of Nanobiotechnology*. 9:44 <http://www.jnanobiotechnology.com/content/9/1/44>.
17. <https://cosmetics.specialchem.com/formulation/decorative-cosmetics-hydrocreme-anti-age-compact-by-bioaktive-speciality-products>, accessed April 14, 2020.
18. Riley, P. 2000. Decorative cosmetics. In: Butler, H. (Ed.). *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soap*, 10th ed., Kluwer Academic Publishers, Boston, pp 167-216.
19. Hurst, S. 1993. Face powders. In: Butler, H. (Ed.). *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soap*, Vol. 3, 9th ed., Chapman & Hall, London, pp 109-129.
20. Janousek, A. 1993. Rouges, blushers and eye cosmetics. In: Butler, H. (Ed.). *Pouchers' s Perfumes, Cosmetics and Soaps*, Volume 3: Cosmetics, 9th ed., Chapman & Hall. London, pp 308-334.
21. Wilkinson, J. B. and Moore, J. R. 1982. *Harry's Cosmeticology*, 7th ed., Chemical Publishing Company, Inc., New York.

22. <https://cosmetics.specialchem.com/formulation/decorative-cosmetics-mousse-foundation-with-spf-15-by-koster-keunen>, accessed April 14, 2020.
23. <https://cosmetics.specialchem.com/formulation/decorative-cosmetics-natural-cream-eyeshadow-by-koster-keunen>, accessed April 14, 2020.
24. Rafferty, D. W., Dupin, L., Zellia, J. and Giovannitti-Jensen, A. 2018 Predicting lipstick sensory properties with laboratory tests. *International Journal of Cosmetic Science*. 40(5):451-460.
25. Wolfram, L. J. 2001. Hair cosmetics. In: Barel, A.O., Paye, M. and Maibach, H.I. (Eds). *Handbook of Cosmetic Sciences and Technology*, Marcel Dekker, Inc., New York, pp 581-618.
26. <https://cosmetics.specialchem.com/formulation/hair-care-natural-vegan-deep-conditioner-by-koster-keunen>, accessed April 16, 2020.
27. <https://www.naturesgardencandles.com/merlot-wine-cp-soap-recipe>, accessed April 22, 2020.
28. <https://www.aromantic.co.uk/blogs/recipes/oriental-exfoliating-body-scrub>, accessed April 20, 2020.
29. <https://cosmetics.specialchem.com/formulation/toiletries-blackberry-yogurt-scrub-by-seppic>, accessed May 16, 2020.
30. <https://cosmetics.specialchem.com/inci/hydrolyzed-rice-bran-extract>, accessed April 27, 2020.
31. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-bioorganic-concepts-bionaturoil-rice-bran>, accessed April 27, 2020.
32. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-gattefosse-original-extract-rice>, accessed April 27, 2020.
33. <https://www.ulprospector.com/en/eu/PersonalCare/Detail/33069/702798/Kahlwax-2811---Rice-Bran-Wax>, accessed April 27, 2020.
34. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-kahlwax-kahlwax-2811-rice-bran-wax>, accessed April 27, 2020.
35. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-lessonia-microzest-25-rice>, accessed April 27, 2020.
36. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-micro-powders-naturebead-c14>, accessed April 27, 2020.

37. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-symrise-extrapone-rice-milk>, accessed April 27, 2020.
38. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-natura-tec-natura-tec-rizactive>, accessed April 27, 2020.
39. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-cisme-italy-olorol-r>, accessed April 27, 2020.
40. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-aa-fratelli-parodi-paryol-568-rs-r>, accessed April 29, 2020.
41. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-bionap-bioactive-natural-products-skin-moon>, accessed April 29, 2020.
42. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-greenphyt-phytpeel-black-rice>, accessed April 29, 2020.
43. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-chemyunion-quimica-hidrahair-o2-3r>, accessed April 29, 2020.
44. <https://cosmetics.specialchem.com/product/i-ashland-specialty-chemical-survixyl-rz-biofunctional>, accessed April 29, 2020.
45. <https://www.walgreens.com/store/c/thebalm-mad-lash-mascara/ID=prod6366759-product>, accessed April 30, 2020.
46. <http://baranowscy.eu/wordpress/kosmetyki-naturalne-dla-skory-z-azs-kapiel-i-prysznic/> accessed April 30, 2020.
47. <https://www.paulaschoice.com/on-the-go-shielding-powder-spf-30/237.html>, accessed April 30, 2020.
48. <https://www.paulaschoice.com/water-infusing-electrolyte-moisturizer/700.html>, accessed April 30, 2020.
49. <https://www.paulaschoice.com/clinical-ultra-rich-soothing-body-butter/556.html>, accessed May 1, 2020.
50. <https://www.paulaschoice.com/c15-super-booster/777.html>, accessed May 1, 2020.
51. <https://oryzabeauty.com/oryza-beauty-product-ingredients/>, accessed May 1, 2020.
52. https://www.ewg.org/skindeep/products/917516-Honest_Beauty_Invisible_Blurring_Loose_Powder/, accessed May 1, 2020.
53. <https://www.naturalisbetter.co.uk/behentrimonium-methosulfate-iSet51-36>, accessed May 3, 2020.