การศึกษาความเป็นไปได้ของแนวคิดผลิตภัณฑ์ป้องกันและลดเลือนริ้วรอย จากสารสกัดน้ำมันรำข้าว JASMINA

กุสุมา ภูนาใบ

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ของแนวคิดผลิตภัณฑ์ป้องกันและลดเลือนริ้วรอย จากสารสกัดน้ำมันรำข้าว JASMINA

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2560

……

นางสาวกุสุมา ภูนาใบ
ผู้วิจัย

……

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพล วีราสา
อาจารย์ที่ปรึกษา

……

ดร.บุญยิ่ง คงอาชาภัทร
กรรมการสอบ

……

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย วงศ์สุรวัฒน์
ประธานกรรมการสอ

กิตติกรรม ประกาศ

การศึกษาความเป็นไปได้ของแนวคิดผลิตภัณฑ์ป้องกันและลดเลือนริ้วรอย จากสารสกัดน้ำมันรำข้าว ภายใต้ตราสินค้า “Jasmina” ฉบับนี้ เสร็จสมบูรณ์ลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนพล วีราสา อาจารย์ที่รปรึกษาโครงการ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำชี้แนวทางที่ถูกต้องในการวางแผนและจัดทำแผนธุรกิจ รวมทั้งอาจารย์ กฤษกร สุขเวชชวรกิจ ในการสร้างแรงบันดาลใจและความมุ่งมั่นอย่างแรงกล้าในการเป็นผู้ประกอบการ รวมถึงการช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำธุรกิจอย่างแท้จริง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นาวาโท แพทย์หญิง นิออน รัตนิน แพทย์เฉพาะทางด้านโรคผิวหนัง ร.พ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า และโรงพยาบาลผิวหนังอโศก นพ.อิทธิพัทธ์ ผลวาวแวว ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผิวหนัง ที่สละเวลาอันมีค่าให้ความรู้และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับความรู้ทางด้านปัญหาผิวหนัง และเภสัชกรหญิงวิภาวี ชัยวิรัตนะ เภสัชกรชำนาญการ งานเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก และเป็นเภสัชกรประจำงานผลิตของฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลบัวใหญ่ ซึ่งเป็นผู้ร่วมคิดค้นและพัฒนาสูตรลับเฉพาะกับทางบริษัทในการผลิตสินค้า ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้เป็นแนวทางในการประกอบธุรกิจภายใต้ตราสินค้า “Jasmina”

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจอันสำคัญ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย และรวมถึงผู้เกี่ยวข้องอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวถึงในข้างต้น ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนธุรกิจฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่บุคคลที่สนใจที่จะประกอบธุรกิจในอนาคต หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขอรับไว้ และขออภัยมา ณ ที่นี้

กุสุมา ภูนาใบ

บทสรุปผู้บริหาร

ปัจจุบันเนื่องจากกระแสการให้ความสำคัญเรื่องภาพลักษณ์และการดูแลสุขภาพมีมากขึ้น ธุรกิจจำหน่ายผลิตภัณฑ์บำรุงผิว จึงเป็นธุรกิจที่น่าสนใจมาก จากแนวโน้มมูลค่าตลาดในระหว่างปี 2556-2560 เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์กลุ่มลดเลือนริ้วรอยที่มีมูลค่าตลาดสูงถึง 29,610 ล้านบาทโดยมีอัตราการเติบโตของมูลค่าตลาดจากปี 2557 ถึง 6.7% และรัฐบาลได้ให้การสนับสนุน โดยมีนโยบายส่งเสริมผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตเครื่องสำอาง มีการเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมด้วยการร่วมมือกับสถาบันวิจัยนาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ จัดตั้งโรงงานต้นแบบผลิตเครื่องสำอางครบวงจร เพื่อให้เป็นแบบอย่างแก่ผู้ประกอบการให้สามารถเข้าไปเรียนรู้และนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนเอง พร้อมทั้งสนับสนุนให้ผู้ประกอบการสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานสากล

บริษัท จัสมินา จำกัด มองเห็นโอกาสในการทำธุรกิจ จึงได้ทำการพัฒนาและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมจากสารสกัดน้ำมันรำข้าว ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถป้องกันการเกิดริ้วรอยหรือผิวหน้าดูแก่ก่อนวัย เพื่อดูแลผิวหน้าให้แลดูอ่อนเยาว์และสุขภาพดีอย่างเป็นธรรมชาติ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพตรงต่อความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายมากที่สุด ในการคิดค้นพัฒนาสูตร บริษัท จัสมินา จำกัด ได้มีการปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนัง และเภสัชกรที่มีความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ความงามและเครื่องสำอาง เพื่อให้เข้าใจถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาผิวแก่ก่อนวัยหรือการเกิดริ้วรอยบนผิวและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และร่วมคิดค้นสูตรผลิตภัณฑ์ที่สามารถดูแลเรื่องริ้วรอย และสามารถแก้ปัญหาผิวได้ตรงกับความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากที่สุด และได้เลือกใช้สารสกัดสำคัญจากน้ำมันรำข้าว เนื่องจากมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีคุณประโยชน์ เช่น สาร Gamma-oryzanol (γ-oryzanol) มีคุณสมบัติเด่น คือ เป็นสารต้านอนุมูลอิสระและเป็นสารที่สามารถยับยั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการสลายคอลลาเจน ลดการ

บทสรุปผู้บริหาร (ต่อ)

เสื่อมสภาพของเซลล์ผิวและป้องกันการเกิดริ้วรอย, Ferulic (F) มีคุณสมบัติในการดูดซับรังสียูวี (UV absorber) ช่วยป้องกันเซลล์ผิวจากการถูกทำลายด้วยแสงแดด ต้านการอักเสบของผิวหนัง และยังสามารถยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งเป็นตัวเร่งสร้างเม็ดสี ส่งผลให้ผิวแลดูกระจ่างสดใสขึ้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้สามารถป้องกันสาเหตุที่จะทำให้เกิดริ้วรอยได้ทั้งสาเหตุจากปัจจัยภายนอกและภายใน เหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่จะช่วยป้องกันและลดเลือนริ้วรอยเป็นอย่างมาก โดยสารสกัดดังกล่าวได้รับการรับรองจากงานวิจัยจาก “Food and Agriculture Organization of the United Nations หรือ FAOSTAT” และ “University of Athens, Department of Pharmacy,Athens, Greece”

บริษัท จัสมินา จำกัด ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นไปยังกลุ่มเป้าหมายจำนวน 304 คน เพื่อสอบถามถึงปัญหาที่พบในปัจจุบัน พฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์ลดเลือนริ้วรอย และความน่าสนใจในผลิตภัณฑ์ Jasmina ผลจากการสำรวจพบว่าได้รับความสนใจในผลิตภัณฑ์ มากถึง 89 % โดยพบกลุ่มเป้าหมายหลักคือเพศหญิงที่มีอายุ 26-40 ปี เนื่องจากมีความต้องการดูแลผิวหน้าเป็นพิเศษ เพราะมีความกังวลในเรื่องการเกิดริ้วรอยบนผิวหน้า และมีความชอบผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมมาจากธรรมชาติ กลุ่มเป้าหมายรอง ได้แก่ เพศหญิงอายุ 20 – 25 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มที่ต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันการเกิดริ้วรอยและลดริ้วรอย และได้วางแผนการจัดจำหน่ายสินค้าผ่านเครือข่ายตัวแทนจำหน่าย เพื่อผลักดันผลิตภัณฑ์ Jasmina ให้เป็นที่รับรู้ในตลาด และเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายให้ได้มากที่สุด จากนั้นจึงได้ร่วมมือกับบริษัท CDIP ซึ่งเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ในด้านการผลิตเครื่องสำอางมากกว่า 10 ปี เพื่อทำการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เฉพาะของบริษัท จัสมินา จำกัด และร่วมมือกับบริษัท เจเอสพี จำกัด (ประเทศไทย) เพื่อผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายใต้ชื่อตราสินค้า “Jasmina”

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	**ข**
บทสรุปผู้บริหาร	**ค**
สารบัญ	**จ**
สารบัญภาพ	**ช**
บทที่ 1 ความเป็นมาของแนวคิดธุรกิจ	1
1.1 ความเป็นมาของแนวคิดธุรกิจ	1
บทที่ 2 สภาพแวดล้อมและการวิเคราะห์โอกาสของธุรกิจ	3
2.1 การวิเคราะห์โอกาสของธุรกิจ (PEST Analysis)	3
2.2 วิเคราะห์โอกาสทางการตลาด (SWOT Analysis)	5
บทที่ 3 การวิเคราะห์อุตสาหกรรมและการแข่งขัน	7
3.1 การวิเคราะห์อุตสาหกรรม (Five Forces Model)	7
3.2 การวิเคราะห์คู่แข่งในอุตสาหกรรม (Competitor Analysis)	10
3.3 ความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Competitive Advantages)	11
บทที่ 4 แนวคิดและรูปแบบธุรกิจ	13
4.1 ภาพรวมของบริษัท	13
4.2 รูปแบบธุรกิจ	14
4.3 ลักษณะผลิตภัณฑ์	14
4.4 คุณค่าที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์	17
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะในการทำธุรกิจ	19
บรรณานุกรม	21
ภาคผนวก	22
ภาคผนวก ก ผลแบบสอบถามจากการทำ Market Survey ปี 2559 ของทีมงาน Jasmina	24
ภาคผนวก ข ความแก่ของผิวหนัง: กลไกการเกิดระดับโมเลกุล การป้องกัน/การรักษา และสารธรรมชาติที่ใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนัง	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค Anti-aging efficacy of topical formulations containing niosomes entrapped with rice bran bioactive compounds	50
ภาคผนวก ง Antioxidant activity of gamma-oryzanol: Mechanism of action and its effect on oxidative stability of pharmaceutical oils	51
ภาคผนวก จ γ-Oryzanol: An Attractive Bioactive Component from Rice Bran	52
ภาคผนวก ฉ Potential applications of ferulic acid from natural sources	57
ภาคผนวก ช Studies on the extraction and purification of phytic acid from rice bran	58
ประวัติผู้วิจัย	59

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงแนวโน้มมูลค่าตลาดสกินแคร์ระหว่างปี 2556-2560	7
2 แสดงมูลค่าตลาดสกินแคร์กลุ่มลดเลือนริ้วรอยระหว่างปี 2557-2558	8
3 แสดงคู่แข่งทางตรง	10
4 แสดงคู่แข่งทางอ้อม	11
5 ภาพสัญลักษณ์แบรนด์สินค้า Jasmina	13
6 ภาพเปรียบเทียบผิวหนังของวัยรุ่นและคนแก่	15
7 แสดงกลไกการเกิดการความแก่ของผิวหนังโดยมีอนุมูลอิสระเป็นตัวกระตุ้น	15
8 รูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ JASMINA	17
9 ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ Jasmina โดยกลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	18
10 ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ Jasmina โดยกลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	18

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

บทที่ 1

ความเป็นมาของแนวคิดธุรกิจ

1.1 ความเป็นมาของแนวคิดธุรกิจ

ในปัจจุบัน ปัญหาเรื่องผิวแก่ก่อนวัยมีเพิ่มมากขึ้น สังเกตได้จากมีผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดที่กล่าวถึงสรรพคุณที่แก้ปัญหาผิวโดยมีสารที่สามารถลดริ้วรอยเป็นส่วนประกอบ ออกมาวางขายอย่างหลากหลาย อีกทั้งการที่คนเรามีการดำเนินชีวิตที่ต้องเผชิญกับสภาวะแวดล้อมที่เต็มไปด้วยมลพิษ ความเร่งรีบ ความเครียด ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ส่งผลทำให้เกิดอนุมูลอิสระในร่างกายเพิ่มมากขึ้น และอนุมูลอิสระที่เพิ่มขึ้นนี้ จะเข้าไปทำปฏิกิริยาและทำลายเซลล์ต่างๆของร่างกายรวมถึงเซลล์ผิว ทำให้ร่างกายเกิดโรคต่างๆและในส่วนของเซลล์ผิวก็จะเกิดความเสียหาย เกิดปัญหาผิวแก่ก่อนวัยหรือมีริ้วรอยได้ง่ายมากขึ้น นับว่าอนุมูลอิสระนั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดริ้วรอยนั่นเอง

จากปัญหานี้ คณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษากลไกความแก่ของผิวหนังระดับโมเลกุล จากสภาเภสัชกรรมพบว่า ปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้เกิดริ้วรอยหรือความแก่ของผิวนั้น แบ่งได้เป็นปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน

ปัจจัยภายนอก ได้แก่ การสัมผัสกับรังสียูวีในแสงแดด ซึ่งทำให้ปริมาณอนุมูลอิสระในผิวหนังสูงขึ้น และมีลักษณะปรากฏให้เห็นเด่นชัด คือ ผิวหยาบแห้ง การสร้างเม็ดสีผิดปกติ ผิวหนังขาดความยืดหยุ่น และเกิดริ้วรอยขึ้นตามมา

ปัจจัยภายใน ได้แก่ ความเครียด ฮอร์โมน กาลเวลาที่ผ่านไป ซึ่ง ปัจจัยเหล่านี้ ทำให้เกิดอนุมูลอิสระ ที่ทำให้เกิด DNA damage นำไปสู่การเกิดการหยุดวงจรชีวิตของเซลล์และการตายของเซลล์ และยังทำให้เอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายคอลลาเจน (collagenase) เกิดความไม่สมดุลและมีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้เซลล์ผิวมีความเสื่อมสภาพ ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของผิวลดลงและทำให้ผิวเกิดริ้วรอยได้ง่ายขึ้น

จากการสังเกตการณ์ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าในท้องตลาดพบว่า สารต้านอนุมูลอิสระที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้า ได้แก่ Vitamin C, Vitamin E, apple stem cell, Beta-glucan, Rice bran oil เป็นต้น สาเหตุที่ทำให้คณะผู้จัดทำได้เลือก Rice bran oil เป็นส่วนผสมหลัก เนื่องจากเหตุผลที่หนึ่ง ต้องการนำเสนอประโยชน์ในด้านอื่นของข้าว เพราะ ข้าวเป็นหนึ่งสินค้าที่มีชื่อเสียงและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญติดอันดับต้นๆ ของประเทศไทย เหตุผลที่สอง นอกจากประโยชน์ที่ได้

จากการนำไปผลิตสินค้าประเภทอาหารแล้ว ข้าวยังมีประโยชน์ ในด้านการนำไปผลิตเครื่องสำอางเพื่อการบำรุงผิวได้อีกด้วย จากจุดเริ่มต้น ผู้วิจัยทำได้ทำการศึกษางานวิจัยสารสกัดจากน้ำมันรำข้าว หรือ Rice bran oil พบว่า Rice bran oil อุดมไปด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลายชนิด เช่น Ferulic (F), γ-oryzanol (O) และ phytic (P) ซึ่งสารเหล่านี้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำมาผลิตเครื่องสำอางเพื่อการบำรุงผิวประเภทป้องกันสาเหตุที่ทำให้เกิดริ้วรอยเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น สาร gamma-oryzanol (γ-oryzanol) มีคุณสมบัติเด่นหลายประการ ทั้งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระอันเป็นสาเหตุทำให้เกิดการผิวแก่ก่อนวัย (Anti-aging) และยังเป็นสารที่สามารถยับยั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการสลายคอลลาเจน ลดการเสื่อมสภาพของเซลล์ผิว, Ferulic (F) มีคุณสมบัติในการดูดซับรังสียูวี (UV absorber) ช่วยป้องการเซลล์ผิวจากการถูกทำลายด้วยแสงแดด ต้านการอักเสบของผิวหนัง และยังสามารถยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งเป็นตัวเร่งการสร้างเม็ดสี ส่งผลให้ผิวแลดูกระจ่างสดใสขึ้น , Phytic (P) มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและเป็นหนึ่งในกรดที่อ่อนโยนที่สุดของกรดทั้งหมด ซึ่งเหมาะสำหรับคนที่มีผิวแพ้ง่าย

จากประโยชน์ของสารสกัดจาก Rice bran oil ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า Rice bran oil มีสารที่มีคุณสมบัติสามารถป้องกันสาเหตุที่จะทำให้เกิดริ้วรอยได้ทั้งสาเหตุจากปัจจัยภายนอกและภายใน และจากการศึกษาผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาริ้วรอยนั้นพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดมุ่งเน้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วเป็นหลัก แต่การป้องกันหรือชะลอการเกิดริ้วรอยนั้นทำได้ง่ายและดีกว่าการที่ปล่อยให้เกิดปัญหาสะสมจนความแก่ของผิวหรือมีริ้วรอยแสดงออกมาชัดเจนแล้ว จึงมาหาวิธีการแก้ปัญหาในภายหลังด้วยการที่ต้องใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวราคาแพง คอร์สบำรุงผิวหน้า หรือการศัลยกรรมซึ่งนอกจากจะต้องใช้เงินเป็นจำนวนมาก และอาจต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากการฉีดสารต่างๆและความเสี่ยงจากการทำศัลยกรรมได้ หรือใช้คำว่า"กันไว้ดีกว่าแก้" นั่นเอง

ดังนั้นก่อนที่ความเสียหายจะเกิดขึ้นกับผิวจนยากเกินเยียวยา หรือไม่อาจแก้ไขให้กลับคืนมาเป็นเหมือนเดิมได้ การดูแลประคับประคองชะลอปัญหาผิวให้เกิดขึ้นช้าที่สุดตั้งแต่เนิ่นๆ จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ทางคณะผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการป้องกันตั้งแต่สาเหตุก่อนที่ความเสื่อมของผิวจะเกิดขึ้น และเลือก Rice bran oil ให้เป็นส่วนผสมหลักของผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้หญิงตั้งแต่อายุ 26 ปีจนถึงอายุ 40 ปี ซึ่งเป็นวัยทำงานที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดริ้วรอยจากความเครียด หรือกลุ่มคนที่ต้องการดูแล ป้องกันและลดริ้วรอยบนใบหน้า เพื่อให้มีผิวหน้าที่มีสุขภาพที่ดี แลดูอ่อนเยาว์อยู่เสมอภายใต้ชื่อแบรนด์ “Jasmina”

บทที่2

สภาพแวดล้อมและการวิเคราะห์โอกาสของธุรกิจ

2.1 การวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ

การวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจโดยวิเคราะห์จากปัจจัยภายนอกโดยใช้เครื่องมือ PEST Analysis ดังนี้

2.1.1 ปัจจัยด้านนโยบายกฎเกณฑ์ของภาครัฐ (Political Factor)

ปัจจุบันคนต่างให้ความสนใจในเรื่องสุขภาพและความสวยงามเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ตลาดเครื่องสำอางมีการเติบโตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งธุรกิจเครื่องสำอางสามารถสร้างมูลค่าได้ทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ ประกอบกับในช่วงที่ผ่านมาประเทศไทยได้เข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ส่งผลให้ประเทศไทยต้องการเป็นศูนย์กลางการผลิตและส่งออกสินค้าต่างๆ รวมทั้งในด้านการผลิตสินค้าเครื่องสำอาง ภาครัฐจึงได้ให้การสนับสนุนผู้ประกอบการโดยออกมาตรการต่างๆ เช่น กระทรวงอุตสาหกรรมร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เพื่อแก้ไข บทกฎหมายเครื่องสำอางบางส่วนที่เป็นอุปสรรคต่อผู้ประกอบการ และยังให้การสนับสนุนด้านอื่นๆโดย การให้สถาบันวิจัยนาโนเทคโนโลยี จัดตั้งโรงงานต้นแบบผลิตเครื่องสำอางครบวงจร เพื่อให้เป็นแบบอย่างแก่ผู้ประกอบการ และสามารถเข้าไปเรียนรู้ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ ที่เหมาะกับสินค้าของตนเอง มีการส่งเสริมอุตสาหกรรมเป็นระบบบูรณาการ ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ จนถึงปลายน้ำ และส่งเสริมให้ผู้ประกอบการสามารถพัฒนาสินค้าของตัวเองได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อจะทำให้ได้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องสำอาง เช่น ASEAN GMP มาตรฐานฮาลาล EU Cosmetic Regulation และ Gulf standard ซึ่งจะส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของผู้ประกอบการมีความน่าเชื่อถือ และเป็นผลดีต่อการทำการตลาดทั้งในประเทศและตลาดต่างประเทศต่อไป

2.1.2 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic Factor)

จากการวิเคราะห์ของศูนย์พยากรณ์เศรษฐกิจและธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ประจำปี2559 พบว่า การผลิตเครื่องสำอางเป็นธุรกิจที่ถูกจัดอันดับให้เป็น 1 ใน 10 ธุรกิจที่โดดเด่นและน่าสนใจต่อการลงทุน เนื่องจากปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลต่างๆทางสื่อสังคมออนไลน์ทำให้ผู้บริโภคเกิดการรับรู้และลอกเลียนแบบในเรื่องการดูแลสุขภาพและความสวยงามอย่างแพร่หลาย ส่งผลทำให้ตลาดเครื่องสำอางมีการเติบโตและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง และยังพบว่ามูลค่าการส่งออกสินค้าเครื่องสำอางไปยังกลุ่มประเทศ CLMV มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ถือเป็นอีกหนึ่งช่องทางที่ทำให้ผู้ประกอบการไทย สามารถทำการตลาดและเป็นศูนย์กลางในการกระจายสินค้าไปยังกลุ่มประเทศ CLMV ต่อไปได้

2.1.3 ปัจจัยด้านสังคม (Social Factor)

เนื่องจากปัจจุบันกระแสนิยมเกี่ยวกับเรื่องการดูแลสุขภาพและความงามมีเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นธุรกิจเครื่องสำอางจึงเป็นธุรกิจที่เติบโตสวนกระแสเศรษฐกิจที่ตกต่ำในปัจจุบัน เพราะไม่ว่าสถานการณ์เศรษฐกิจจะเป็นอย่างไร การดูแลสุขภาพและความสวยงามยังคงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับทุกเพศทุกวัย ดังนั้นเพื่อเพิ่มความมั่นใจให้ตนเอง การเลือกผลิตภัณฑ์ในการดูแลตนเองทั้งด้านสุขภาพและผิวพรรณ จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นต่อทุกคน ธุรกิจเครื่องสำอางจึงเป็นธุรกิจที่สามารถเติบโตได้อย่างต่อเนื่องและสามารถทำกำไรให้กับผู้ประกอบการได้

2.1.4 ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technological Factor)

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้นในทุกๆด้าน ทำให้การผลิตในอุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งการผลิตเครื่องสำอาง มีกระบวนการที่ง่าย ปลอดภัย และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น สำหรับธุรกิจเครื่องสำอาง สิ่งที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับผิวน่าเชื่อถือคือ สิ่งที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีต่อผิว ปลอดภัย รวดเร็วและแก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุดที่สุด ดังนั้นจึงมีการใช้เทคโนโลยีต่างๆในการทดลองวิจัยสารต่างๆ ที่มีคุณสมบัติออกฤทธิ์ต่อผิว และมีการทดสอบด้วยเครื่องมือที่น่าเชื่อถือ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผิวมากที่สุด

2.2 วิเคราะห์โอกาสทางการตลาด (SWOT Analysis)

จุดแข็ง (Strengths)

ผู้จัดได้ร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญด้านผิวพรรณและเครื่องสำอาง เพื่อคิดค้นพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ ดูแลเรื่องริ้วรอยโดยเฉพาะ มีคุณสมบัติที่สามารถทั้งป้องกันริ้วรอยที่อาจจะเกิดขึ้นและช่วยลดเลือนริ้วรอยที่มีอยู่ ทั้งยังช่วยดูแลผิวหน้าให้แลดูกระจ่างใส มีสุขภาพที่ดียิ่งขึ้น มุ่งเน้นตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายและสามารถแก้ไขปัญหาผิวอย่างตรงจุด อีกทั้งด้านช่องทางการจัดจำหน่าย คณะผู้จัดทำเลือกใช้การสร้างเครือข่ายผู้แทนจำหน่ายในการกระจายสินค้า เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จักในตลาดและเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้ง่ายและรวดเร็วที่สุด

จุดอ่อน (Weaknesses)

เนื่องจากเป็นผู้เล่นรายใหม่ และในตลาดเครื่องสำอางก็มีผลิตภัณฑ์อยู่หลากหลาย จุดอ่อนของ Jasmina จึงเป็นเรื่อง ชื่อเสียงของผลิตภัณฑ์อาจจะไม่เป็นที่รู้จักในท้องตลาดอย่างแพร่หลายมากนัก จึงทำให้ต้องมีการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดในการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รู้จักและทำให้ผู้บริโภคเข้าถึงได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

โอกาส (Opportunities)

โอกาสของธุรกิจนี้เกิดจาก คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้บริโภคเกี่ยวกับเรื่องการเกิดผิวแก่ก่อนวัย จากแนวคิดที่ว่าการแก้ไขปัญหานั้นต้องแก้ไขจากต้นเหตุของปัญหานั้น จึงได้ทำการศึกษาเรื่องสาเหตุการเกิดริ้วรอย ประกอบกับการศึกษาพบว่าสารสกัดจากข้าวนั้นมีคุณสมบัติที่สามารถป้องกันสาเหตุการเกิดริ้วรอยได้อย่างตรงจุด จากนั้นจึงได้ทำการปรึกษา ขอคำแนะนำจากทางแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผิวหนังเกี่ยวกับปัญหาริ้วรอยและความต้องการของผู้บริโภค และปรึกษาเภสัชกรที่มีความรู้ด้านยาและเวชสำอางเพื่อที่จะคิดค้นสูตรผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบโจทย์ต่อผู้บริโภคได้ตรงต่อความต้องการมากที่สุด และเมื่อได้ทำการวิจัยตลาดและทดลองตลาดพบว่ามีผู้สนใจในคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์จริง ประกอบกับการมีช่องทางการขายที่สามารถเข้าถึงตลาดและผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็วอย่างการสร้างตัวแทนจำหน่าย จึงเป็นโอกาสที่ผู้คณะจัดทำได้คิดวางแผนการทำธุรกิจนี้ขึ้น

อุปสรรค (Threats)

อุปสรรคในการทำธุรกิจนี้ คือ การที่มีผู้เล่นมากรายทั้งรายเล็กรายใหญ่ และมีความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ และทำให้อำนาจการต่อรองของผู้บริโภคสูง ดังนั้นอุปสรรคที่อาจจะพบได้ คือ ภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่ที่อาจจะมีการเอาชนะใจผู้บริโภคด้วยกลยุทธ์ต่างๆ คณะผู้จัดทำจึง

ต้องกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดในการเปิดตัวและทำให้ผู้บริโภคจดจำแบรนด์ในแง่มุมที่น่าสนใจมากที่สุด และจะต้องปรับปรุงพัฒนาสูตรของผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการอย่างตรงจุด และต้องมีช่องทางที่ทำให้ผู้บริโภคเข้าถึงสินค้าได้ง่ายที่สุด

บทที่ 3
การวิเคราะห์อุตสาหกรรมและการแข่งขัน

3.1วิเคราะห์อุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมเครื่องสำอางโดยเฉพาะตลาดสกินแคร์ เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่น่าสนใจต่อการลงทุนมาก เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคทั้งเพศชาย เพศหญิง ต่างให้ความสนใจและใส่ใจในการดูแลตนเอง ทั้งความงามและสุขภาพ ประกอบกับปัจจุบันผู้บริโภคมีความสนใจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติเพื่อตอบสนองความต้องการตามกระแสนิยมของผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับเรื่องดังกล่าวมากขึ้นเช่นกัน และจากการศึกษาการเติบโตของธุรกิจพบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

ภาพที่ 1 แสดงแนวโน้มมูลค่าตลาดสกินแคร์ระหว่างปี 2556-2560

ภาพที่ 2 แสดงมูลค่าตลาดสกินแคร์กลุ่มลดเลือนริ้วรอยระหว่างปี 2557-2558

ตลาดสกินแคร์มีอัตราการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะตลาดสกินแคร์ในกลุ่มลดเลือนริ้วรอย แสดงให้เห็นว่า ริ้วรอยเป็นเรื่องที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่กังวลและต้องการดูแลเป็นพิเศษ คณะผู้จัดทำจึงมองเห็นโอกาสในการทำธุรกิจ ในการทำผลิตภัณฑ์สำหรับดูแลผิวหน้าที่สามารถทั้งป้องกันและลดเลือนริ้วรอย โดยมีการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในราคาที่เหมาะสม

3.1.1 การคุกคามของผู้เข้ามาใหม่ (Threat of New Entrants)

แม้ว่าการลงทุนทำธุรกิจเครื่องสำอางนั้น จะสามารถทำได้ไม่ยาก เนื่องจากมี บริษัทผลิตเครื่องสำอางมากมาย ต่างแข่งขันกันยื่นข้อเสนอต่างๆเพื่อเอาชนะใจผู้ประกอบการให้มาร่วมลงทุนด้วยเงินต้นที่ไม่สูงมาก แต่ผู้เล่นรายใหม่อาจจะพบอุปสรรคเนื่องจาก คิดว่าการเริ่มธุรกิจทำได้ง่าย แต่หากผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างและจุดเด่นที่แข็งแรงหรือขาดผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เรื่องผิวหน้าหรือไม่เข้าใจความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมาย ก็อาจจะทำให้ธุรกิจไม่ประสบความสำเร็จได้ เพราะไม่ใช่แค่การมีเงินลงทุน จะสามารถทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้ แต่ต้องมีการพัฒนาสูตรของผลิตภัณฑ์ให้มีความแตกต่างและน่าสนใจ มีการนำเสนอสินค้าให้สามารถดึงดูดใจผู้บริโภค และมีช่องทางการจัดจำหน่ายที่เข้าถึงลูกค้าได้ตรงตามกลุ่มเป้าหมาย จึงจะสามารถอยู่ในตลาดและประสบความสำเร็จในธุรกิจนี้ได้ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการคิดค้นและพัฒนาสูตรเป็นของตนเองโดยร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผิวพรรณและเครื่องสำอาง ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างและมีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง และเลือกช่องทางการขายโดยสร้างเครือข่ายตัวแทนจำหน่ายเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จักและเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วที่สุด

3.1.2 อำนาจต่อรองของคู่ค้า (Bargaining Power of Supplier)

เนื่องจากปัจจุบันธุรกิจเครื่องสำอางมีมูลค่าตลาดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นหนึ่งธุรกิจที่น่าจับตามอง ในส่วนของรัฐบาลก็มีนโยบายส่งเสริมผลักดันช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถผลิตเครื่องสำอางได้อย่างมีมาตรฐานและง่ายยิ่งขึ้น เป็นเหตุผลให้ผู้ประกอบการมีความสนใจที่จะทำธุรกิจเครื่องสำอางเพิ่มมากขึ้น บริษัทผลิตหรือ Supplier ก็มีเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน และต่างแข่งขันกันเพื่อเอาชนะใจผู้ประกอบการเพื่อให้มาร่วมลงทุน ซึ่งทำให้อำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการมีมากกว่าบริษัทผู้ผลิต เพราะผู้ประกอบการสามารถเลือกที่จะจัดตั้งบริษัทเองได้ และสามารถเลือกลงทุนกับบริษัทใดก็ได้ที่ให้ข้อเสนอที่ตรงจุดประสงค์ของตนเองมากที่สุด ในขณะที่ผู้ผลิตจะเป็นฝ่ายที่คอยให้ข้อมูลและข้อเสนอที่ตรงความต้องการของลูกค้ามากที่สุดเพื่อที่จะสามารถรักษาลูกค้าไว้ได้

3.1.3 สินค้าทดแทน (Threat of Substitute Product)

เนื่องจากผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าที่ดูแลเรื่องริ้วรอย มีทั้งในรูปแบบ ครีม เจล หรือโลชั่น ผู้บริโภคบางคนอาจจะมีความชื่นชอบผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าในรูปแบบอื่นๆนั้นเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว ดังนั้น แทนที่การใช้เซรั่ม ผู้บริโภคอาจหันไปใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าในรูปแบบอื่นตามความชอบแทนได้แต่ถ้าผู้บริโภคที่มีความชื่นชอบผลิตภัณฑ์บำรุงหน้าในรูปแบบเซรั่ม Jasmina ถือเป็นตัวเลือกที่เหมาะสม เพราะเป็นเซรั่มที่มีคุณสมบัติครบถ้วนสำหรับผู้ที่กังวลปัญหาเรื่องริ้วรอย และยังสามารถดูแลผิวหน้าได้อย่างครบถ้วน บำรุงผิวแลดูกระจ่างใส สุขภาพดีและแลดูอ่อนวัยในขั้นตอนเดียว

3.1.4 อำนาจต่อรองของลูกค้า (Bargaining Power of Buyer)

เนื่องจากผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีจำหน่ายในท้องตลาด มีจุดเด่นและความหลากหลายแตกต่างกัน ผู้บริโภคจึงมีอำนาจที่จะตัดสินใจในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคแต่ละคนได้

3.1.5 การแข่งขันภายในอุตสาหกรรม (Competitive Rivalry)

เนื่องจากจำนวนคู่แข่งขันในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางมีจำนวนมาก จึงส่งผลให้มีการแข่งขันที่สูง แต่ละผลิตภัณฑ์ก็มีจุดเด่นของสินค้าแตกต่างกันไป แม้จะมีการแข่งขันที่สูงแต่ก็เป็นธุรกิจที่น่าสนใจที่จะลงทุน เพราะการเติบโตของตลาดมีเพิ่มมากขึ้นทุกปี หากผลิตภัณฑ์มีจุดเด่นที่

แข็งแรง มีการจัดทำแผนการตลาดที่ดี และเสนอสิ่งที่สามารถตอบโจทย์ผู้บริโภคได้ ก็มีโอกาสที่จะรับความสนใจและการตอบรับที่ดีจากผู้บริโภคได้

3.2การวิเคราะห์คู่แข่งในอุตสาหกรรม (Competitor Analysis)

คู่แข่งทางตรง คือ ผลิตภัณฑ์ที่เปิดตัวด้วยคุณสมบัติในการป้องกันริ้วรอยและจัดจำหน่ายในช่องทางตัวแทนจำหน่ายหรือออนไลน์

คู่แข่งทางอ้อม คือ ผลิตภัณฑ์ที่เปิดตัวด้วยคุณสมบัติสามารถลดริ้วรอยและจัดจำหน่ายในช่องทางตัวแทนจำหน่ายหรือออนไลน์

3.2.1 คู่แข่งทางตรง

	Product	Active Ingredience	Benefit	Price	Volume	Channel
Direct	Smiletein	น้ำมันรำข้าวสกัดเย็น	ช่วยลดเลือนริ้วรอย รอยแผลเป็น และจุดด่างดำปรับสภาพผิวให้นุ่มชุ่มชื่น ไม่แห้งตึง	300	70 ml	Online ตัวแทนจำหน่าย หน้าร้าน(มีที่โรงสีที่เชียงรายที่เดียว)
	Ms.Mary	น้ำมันรำข้าวสกัดเย็น	ช่วยในการลด ฝ้า กระ สิวอักเสบ	350	20 ml	Online
	U skin	Alpha Arbutin Rice brand oil, Vitamin B3 Glutathione Lactic acid (AHA)	เน้นให้ผิวหน้าขาวกระจ่างใส ผลัดเซลล์ผิว ลดจุดด่างดำ ผิวเนียนนุ่ม อ่อนเยาว์ ลดความมันบนใบหน้า	730	20 g	Online ตัวแทนจำหน่าย
	Body house	น้ำมันรำข้าว	ลดเลือนริ้วรอย กระจ่างใสและอ่อนเยาว์	350	60 g	ร้านหนังสืออัมรินทร์, นายอินทร์
	Jasmina	Rice brand oil Jasmine rice Vitamin C, E, B3 Aloe Vera Hyaluronic acid Alpha, Beta Arbutin, Skin Guard	ลดและป้องกันการเกิดริ้วรอย โดยเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ยับยั้งเอนไซม์สลายคอลลาเจน ลดการอักเสบของผิวหน้า ปกป้องผิวหน้าจากอันตรายจากแสงแดด ผิวหน้านุ่ม ชุ่มชื่น อิ่มน้ำ เรียบเนียน ขาวกระจ่างใส แลดูอ่อนวัย	559	16 ml	Online ตัวแทนจำหน่าย

ภาพที่ 3แสดงคู่แข่งทางตรง

3.2.2 คู่แข่งทางอ้อม

	Product	Active Ingredience	Benefit	Price	Volume	Channel
Indirect	No.7	Matrixyl 3000 Plus Vitamin A C E	ลดริ้วรอย ลดจุดด่างดำ ปรับผิวกระจ่างใส	1,400	30 ml	Boots
	Innisfree	Green Tea Extract Green Tea Seed Oil Orchid Extract Citrus Aurantium	บำรุงให้ผิวชุ่มชื้นเติมน้ำให้กับผิว บำรุงให้ผิวแข็งแรง	1,000	80 ml	Shop/Online
	Cozmagic	Beta-Glucan Lactohydrol Collagen VitC	ป้องกันริ้วรอย กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน ผิวขาวกระจ่างใส	500	16 ml	Online
	Ddeep	Stemcell Apple GP4G (แพลงตอนทะเล) Hyaluronic Acid Nanowhite	ป้องกันและลดเลือนริ้วรอย ลดรอยแผลและหลุมสิว ผิวกระชับ Moisturizer	2,500	20 ml	Online

ภาพที่ 4 แสดงคู่แข่งทางอ้อม

3.3 ความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Competitive Advantages)

3.3.1 ด้านความปลอดภัย

Jasmina ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ส่วนผสมทุกตัวผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐานการผลิตรวมถึงตรวจเชื้อแบคทีเรียก่อนการผสม มีการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้ผลิตภัณฑ์จริงถึงสองสัปดาห์ไม่พบอาการแพ้ใดๆ และได้ผ่านการรับรองมาตรฐานจากอย.หมายเลข 10-1-6010018868 ผู้บริโภคจึงสามารถมั่นใจในความปลอดภัย

3.3.2 ด้านการผลิตภัณฑ์

Jasmina เป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีคุณสมบัติป้องกันริ้วรอยและลดเลือนริ้วรอย สามารถปกป้องผิวจากการทำลายของแสงแดด ช่วยบำรุงผิวให้เนียนนุ่นชุ่มชื่น แลดูขาวกระจ่างใส

อย่างเป็นธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่สามารถแก้ไขปัญหาที่จะเกิดกับผิวหน้าได้ครบถ้วนในผลิตภัณฑ์ตัวเดียว

3.3.3 ด้านความเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้จัดทำได้มีการปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนัง เภสัชกร และทำการสอบถามความคิดเห็นไปยังกลุ่มเป้าหมายจำนวน 304 คน ตลอดระยะเวลาการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด

3.3.4 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

บริษัท จัสมินา จำกัด เลือกช่องทางจัดจำหน่ายผ่านเครือข่ายตัวแทนจำหน่าย เพื่อที่จะเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายในแต่ละพื้นที่การสร้างเครือข่ายตัวแทนจำหน่ายจะสามารถช่วยผลักดันผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รับรู้ในตลาดและเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วมากที่สุด

บริษัท จัสมินา จำกัด มีเครือข่ายตัวแทนจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ มากกว่า 60 ราย ครอบคลุมพื้นที่ภายในประเทศไทยและประเทศลาวซึ่งสามารถผลักดันและเป็นตัวแทนประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ Jasmina ไปยังกลุ่มเป้าหมายได้ดีกว่าคู่แข่ง ที่มีการจัดจำหน่ายเฉพาะช่องทางออนไลน์ และเปิดรับตัวแทนจำหน่ายที่ให้ความสนใจเข้ามาติดต่อเท่านั้น

บทที่ 4

แนวคิดธุรกิจและรูปแบบธุรกิจ

4.1ภาพรวมของบริษัท

ชื่อบริษัท : จัสมินา (Jasmina) ผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ เซรั่มบำรุงผิวหน้าด้วยสารสกัดจาก Rice bran oil

ตราสินค้า : Jasmina

เป็นชื่อที่ได้รับแรงบันดาลใจจากคำว่า **Jasmine rice** หรือข้าวหอมมะลิ เพื่อต้องการสื่อให้ลูกค้ารับรู้ถึงประโยชน์ของข้าว ซึ่งเป็นสินค้าที่ขึ้นชื่อของประเทศไทย นอกเหนือจากการใช้ผลิตสินค้าประเภทอาหารแล้ว ข้าวยังมีสารที่มีคุณประโยชน์ในการดูแลผิวและสามารถนำมาทำผลิตภัณฑ์บำรุงผิวได้อีกด้วย

สัญลักษณ์ :

ภาพที่ 5ภาพสัญลักษณ์แบรนด์สินค้า Jasmina

วิสัยทัศน์ : เป็นผู้นำทางด้านผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวที่ช่วยป้องกันและลดเลือดริ้วรอยจากสารสกัดน้ำมันรำข้าว มุ่งเน้นการพัฒนาสินค้าที่มีคุณภาพ และตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย

พันธกิจ : บริษัท จัสมินา จำกัด เป็นผู้พัฒนา และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวที่ช่วยป้องกันและลดเลือดริ้วรอยจากสารสกัดน้ำมันรำข้าว เพื่อดูแลผิวหน้าให้แลดูอ่อนเยาว์และสุขภาพดีอย่างเป็นธรรมชาติโดยมีคุณสมบัติตรงตามที่กลุ่มเป้าหมายต้องการ

เป้าหมายในการในการดำเนินธุรกิจ :

1. เพื่อสร้างกำไรจากการจำหน่ายสินค้า

2. เพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย
3. เพื่อแสดงภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รู้จักของตลาด
4. เพื่อขยายกลุ่มลูกค้าให้เพิ่มมากขึ้น

4.2 รูปแบบธุรกิจ

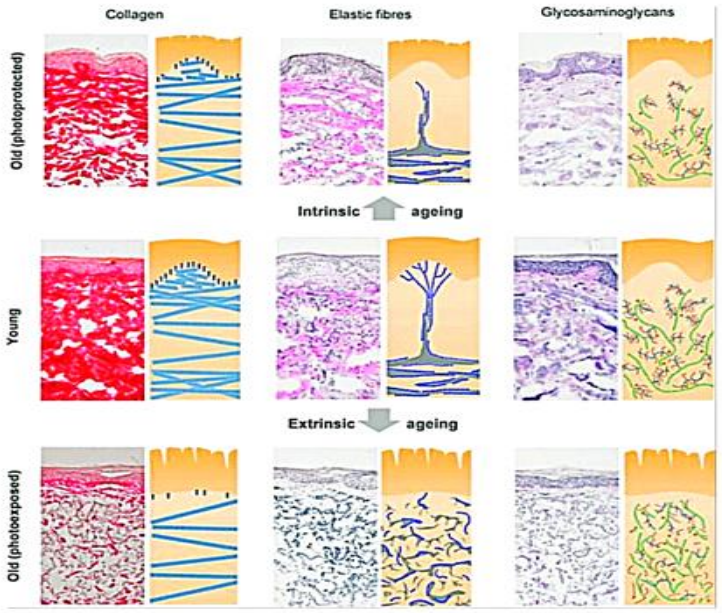
พัฒนาผลิตภัณฑ์ และจัดจำหน่ายผ่านเครือข่ายตัวแทนจำหน่าย เพื่อที่จะเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายในแต่ละพื้นที่ การสร้างเครือข่ายตัวแทนจำหน่าย จะสามารถช่วยผลักดันผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รับรู้ในตลาด และเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วมากที่สุด

4.3 ลักษณะผลิตภัณฑ์

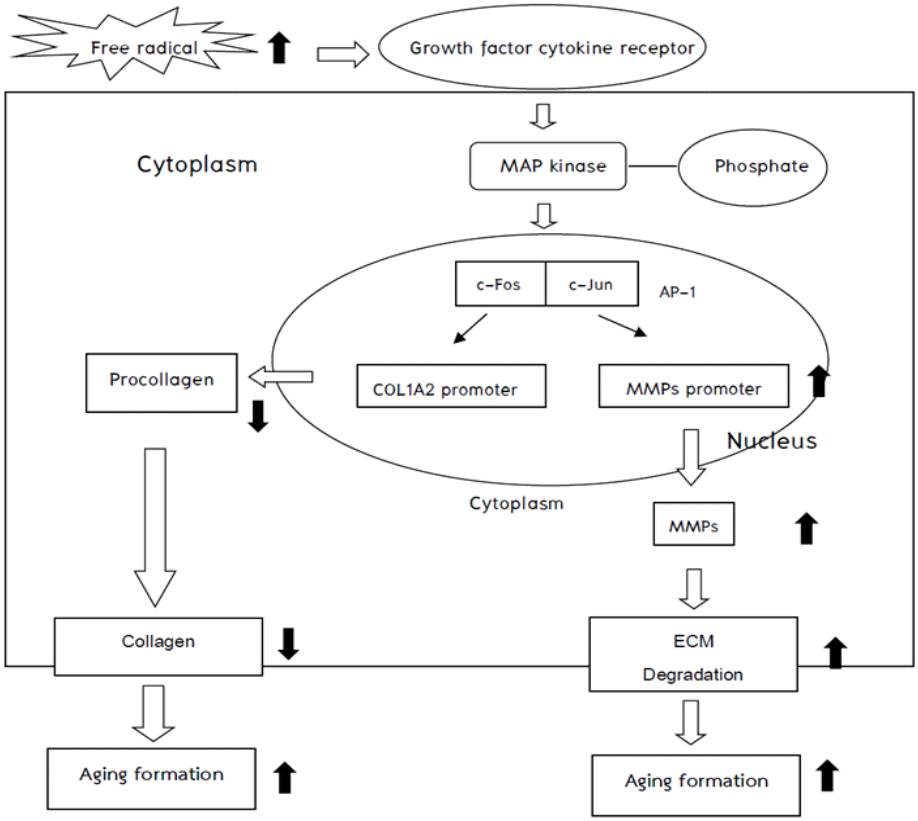
Jasmina เลือกใช้สารสกัดจากน้ำมันรำข้าวเป็นส่วนประกอบสำคัญ เนื่องจากสารสกัดจากน้ำมันรำข้าวมีคุณสมบัติที่สามารถป้องกันสาเหตุการเกิดริ้วรอยทั้งจากปัจจัยภายนอกและภายในจากการศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้เกิดริ้วรอยหรือความแก่ของผิว แบ่งได้เป็นปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน ดังนี้

ปัจจัยภายนอก ได้แก่ การสัมผัสกับรังสียูวีในแสงแดด ซึ่งทำให้ปริมาณอนุมูลอิสระในผิวหนังสูงขึ้น และมีลักษณะปรากฏให้เห็นเด่นชัด คือ ผิวหยาบแห้ง การสร้างเม็ดสีผิดปกติ ผิวหนังขาดความยืดหยุ่น และเกิดริ้วรอยต่างๆบนผิวหน้า

ปัจจัยภายใน ได้แก่ ความเครียด ฮอร์โมน กาลเวลาที่ผ่านไปซึ่ง ปัจจัยเหล่านี้ ทำให้เกิดอนุมูลอิสระ ที่ทำให้เกิด DNA damage นำไปสู่การเกิดการหยุดวงจรชีวิตของเซลล์และการตายของเซลล์ และยังทำให้เอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายคอลลาเจน (collagenase) เกิดความไม่สมดุลและมีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้เซลล์ผิวมีความเสื่อมสภาพ ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของผิวลดลง และทำให้ผิวเกิดริ้วรอยได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 6 ภาพเปรียบเทียบผิวหนังของวัยรุ่นและคนแก่



ภาพที่ 7 แสดงกลไกการเกิดการความแก่ของผิวหนังโดยมีอนุมูลอิสระเป็นตัวกระตุ้น

โดยการทำงานของสารสกัดจากน้ำมันรำข้าวสามารถเข้าไปป้องกันสาเหตุของการเกิดริ้วรอยได้ทั้งภายนอกและภายใน ดังนี้

ด้านปัจจัยภายใน : Gamma-oryzanol (γ-oryzanol) และ Phytic (P) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่จะเข้ามาทำลายเซลล์ผิว และสามารถยับยั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการสลายคอลลาเจน ลดการอักเสบและการเสื่อมสภาพของเซลล์ผิวได้อีกด้วย

ด้านปัจจัยภายนอก : Ferulic (F) มีคุณสมบัติในการดูดซึมรังสียูวี (UV absorber) ช่วยป้องกันเซลล์ผิวที่จะถูกทำลายจากแสงแดด และยังสามารถยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งเป็นตัวเร่งการสร้างเม็ดสี ส่งผลให้ผิวไม่เกิดจุดด่างดำ แลดูกระจ่างสดใสขึ้น และยังมีส่วนผสมอื่นๆ ที่ช่วยในการดูแลผิวดังนี้

Vitamin B3 ช่วยในการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจน ทำให้ผิวแข็งแรง ชุ่มชื่น ลดรอยแดงรอยดำ ทำให้ผิวกระจ่างใสขึ้น

Vitamin C เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยให้เซลล์ผิวแข็งแรงและมีส่วนช่วยให้ผิวแลดูขาวกระจ่างใสขึ้น

Vitamin E เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ปรับสมดุลและความยืดหยุ่นให้ผิวสุขภาพดีขึ้น

Hyaluronic acid ช่วยเติมน้ำให้กับเซลล์ผิว ทำให้ผิวฟูนุ่ม อิ่มน้ำและชุ่มชื่นขึ้น

Aloe Vera เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ต้านแบคทีเรีย ลดการอักเสบของผิว กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน ช่วยกระชับรูขุมขน บำรุงผิวพรรณให้ชุ่มชื้นทำให้ผิวหนังอุ้มน้ำและดูดซึมน้ำได้ดี

Alpha Arbutin ทำหน้าที่ยับยั้งเอ็นไซม์ Tyrosine และ DOPA ในกระบวนการสร้างอนุมูลอิสระ และยังยับยั้งการผลิตเม็ดสี ทำให้ผิวขาวสว่างใสขึ้น

ซึ่งคุณสมบัติของส่วนผสมทั้งหมดจะช่วยดูแลผิว ทั้งการป้องกันริ้วรอยที่อาจจะเกิดขึ้น ลดเลือนริ้วรอยที่มีอยู่แล้ว อีกทั้งยังบำรุงผิวพรรณให้แลดูขาวกระจ่างใสและสุขภาพดีอย่างเป็นธรรมชาติได้อีกด้วย

ภาพที่ 8 รูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ JASMINA

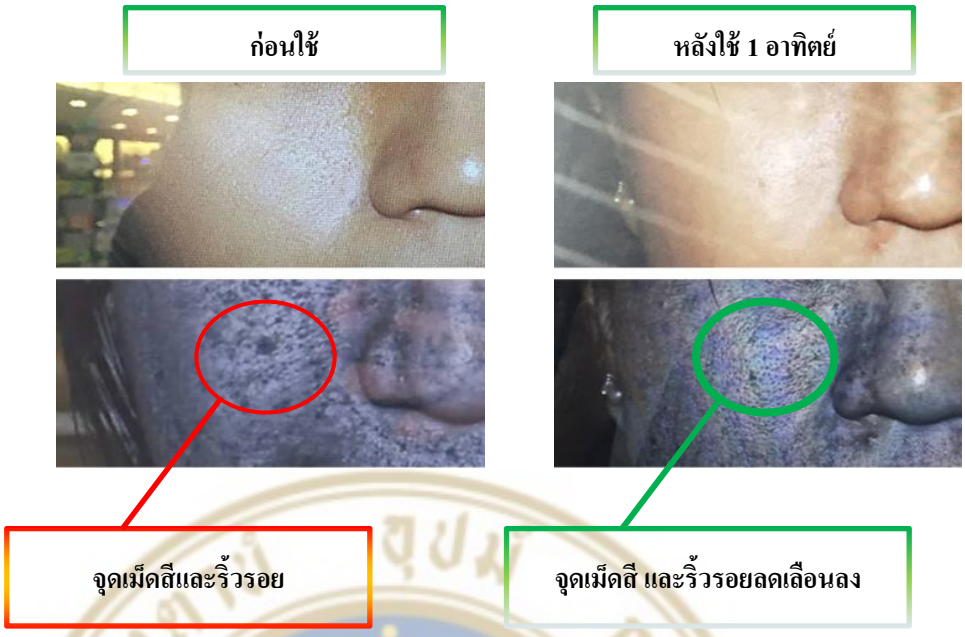
วิธีการใช้ : ใช้ทาลงบนผิวหน้าหลังการทำความสะอาดผิวหน้า เช้า เย็น

ข้อควรระวัง : ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสบริเวณรอบดวงตา

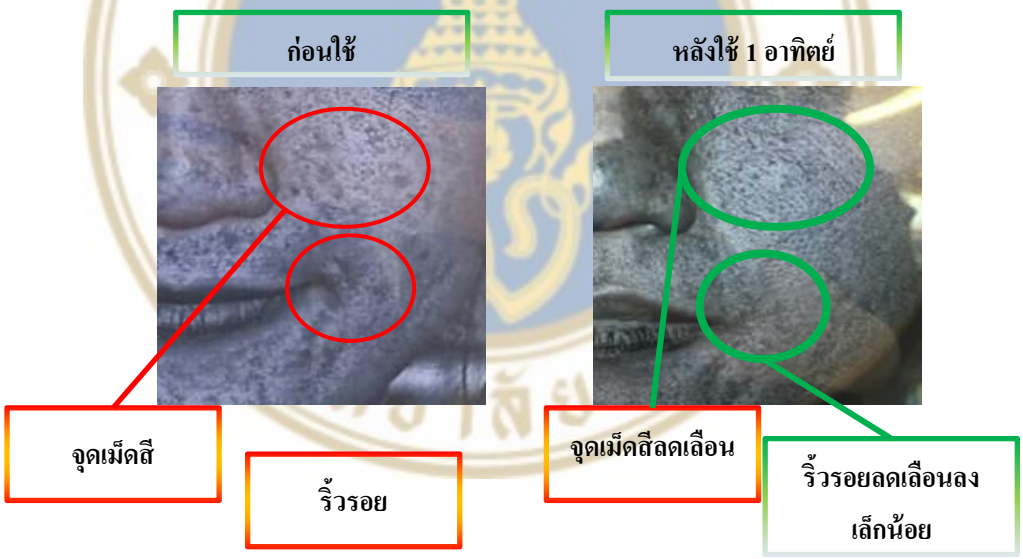
4.4. คุณค่าที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์

Jasmina เป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าในรูปแบบเซรั่ม ส่วนผสมที่สำคัญสกัดจากน้ำมันรำข้าว ซึ่งเป็นสารที่สามารถป้องกันสาเหตุการเกิดริ้วรอยโดยมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ช่วยยับยั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสลายคอลลาเจน ปกป้องผิวจากการทำลายของแสงแดด ต้านการอักเสบและการระคายเคืองของผิวหนัง และสามารถต้านการทำงานของเอนไซม์ที่เร่งการเกิดเม็ดสี ผสานกับส่วนผสมจากธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อผิว ส่งผลให้ผิวหน้าเรียบเนียน ชุ่มชื่น กระจ่างใส และแลดูอ่อนวัยอยู่เสมอ และเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ Jasmina

นอกจากงานวิจัยที่แสดงถึงประสิทธิภาพของสารสกัดจากข้าวแล้ว บริษัทได้มีการทดลองสร้างผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นเทสเตอร์ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 คนทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ Jasmina เป็นเวลา 1 สัปดาห์ได้ผลการทดสอบดังนี้



ภาพที่ 9 ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ Jasmina โดยกลุ่มตัวอย่างคนที่ 1



ภาพที่ 10 ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ Jasmina โดยกลุ่มตัวอย่างคนที่ 2

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะในการพัฒนาธุรกิจ

จากการวิเคราะห์ธุรกิจโดย PEST, Five Force Model และ SWOT พบว่าธุรกิจเครื่องสำอางเป็นธุรกิจที่น่าสนใจในการลงทุน เนื่องจากการที่ประเทศไทยได้เข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ทำให้รัฐบาลได้ปรับนโยบายทางเศรษฐกิจให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยมีนโยบายส่งเสริมผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตเครื่องสำอาง มีการเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรม โดยการลดปรับแก้บทกฎหมาย ต่างๆที่จะเป็นอุปสรรคต่อผู้ประกอบการ พร้อมทั้งสนับสนุนให้ผู้ประกอบการสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานสากล ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเริ่มต้นธุรกิจได้ง่ายและมีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น ประกอบกับการที่ตลาดเครื่องสำอางสกินแคร์มีแนวโน้มเติบโตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี เพราะกระแสนิยมในการดูแลสุขภาพความงาม และความสนใจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีมากขึ้น ส่งผลให้มีผู้ประกอบการต้องการลงทุนทำธุรกิจและมีบริษัทผู้ผลิตที่จะคอยยื่นข้อเสนออำนวยความสะดวกในการผลิตต่างๆมีเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการที่จะทำธุรกิจนี้จึงไม่ใช่เรื่องยาก แต่สิ่งที่สำคัญคือ ผู้ประกอบการจะต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีจุดเด่นที่แตกต่างและได้มาตรฐาน สามารถแก้ปัญหาได้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค มีการนำเสนอหรือมีการทำการตลาดที่สามารถดึงดูดใจ และมีช่องทางการทำให้ผลิตภัณฑ์ให้เข้าถึงผู้บริโภคได้รวดเร็วและสะดวกที่สุด

และในส่วนของการวิเคราะห์คู่แข่งทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยการศึกษาวิจัยช่องทางการจัดจำหน่ายของคู่แข่งนั้น พบว่าไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะสามารถกระจายสินค้าได้อย่างทั่วถึง อีกทั้งการสร้างแบรนด์ของคู่แข่งนั้นไม่ได้เป็นที่รู้จักมากนัก เนื่องจากไม่มีการสร้างแบรนด์อย่างจริงจัง หรือการจัดกิจกรรมทางการตลาดต่างๆ และจากส่วนผสมหลักพบว่า ส่วนผสมหลักของคู่แข่งนั้นสามารถเป็นสารต้านอนุมูลอิสระได้ แต่มีเพียง Jasmina ที่มีคุณสมบัติเหนือกว่า คือเป็นทั้งสารต้านอนุมูลอิสระสามารถยับยั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการสลายคอลลาเจน ลดการเสื่อมสภาพของเซลล์ผิว ลดการอักเสบของผิว ปกป้องผิวจากการถูกทำลายของแสงแดด และยังสามารถยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งเป็นตัวเร่งการสร้างเม็ดสี ส่งผลให้ผิวไม่เกิดจุดด่างดำ และดูกระจ่างสดใสขึ้น จะเห็นได้ว่าเฉพาะคุณสมบัติของการออกฤทธิ์ของส่วนผสมหลักเพียงตัวเดียว ก็

สามารถป้องกันสาเหตุการเกิดริ้วรอยได้ทั้งสาเหตุจากปัจจัยภายนอกและภายใน และถ้าเปรียบเทียบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด Jasmina เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถแก้ไขปัญหาผิวได้อย่างครอบคลุม ในราคาและขนาดที่เหมาะสมถือเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับผู้บริโภคได้

แม้จะมีการวิเคราะห์อย่างดีแล้วถึงความน่าสนใจที่จะลงทุนในการทำธุรกิจ แต่การทำธุรกิจต่างๆย่อมมีความเสี่ยงบริษัท จัสมินา จำกัด จึงวางแผนพัฒนาธุรกิจโดยการเร่งทำการประชาสัมพันธ์ตราสินค้า Jasmina เพื่อสร้างการจดจำในตลาดผู้แทนจำหน่ายว่าเป็นตราสินค้าแรก ที่มีสรรพคุณช่วยเรื่องป้องกันริ้วรอยและลดเลือนริ้วรอย ซึ่งจะทำให้เกิดข้อได้เปรียบทางการแข่งขันและมีแผนการขยายช่องทางธุรกิจดังนี้

1. วางกลยุทธ์ในการพัฒนาธุรกิจโดยขยายไปประเทศพม่า เพื่อเป็นการขยายช่องทางการขาย เพื่อให้ลูกค้าเข้าถึงสินค้าได้มากยิ่งขึ้น และเพิ่มยอดขายให้แก่บริษัทฯ
2. ขยายช่องทางการจัดจำหน่ายไปที่ Souvenir Shop (King Power) เพื่อขยายฐานกลุ่มเป้าหมายต่างๆเช่น ชาวต่างชาติ
3. พัฒนาสายผลิตภัณฑ์โดยการเพิ่มผลิตภัณฑ์ภายใต้ ตราสินค้า Jasmina ซึ่งทางบริษัทฯ ได้รวบรวมข้อเสนอแนะจากกลุ่มลูกค้าของตัวแทนจำหน่ายแต่ละราย จึงทำให้ทราบว่ากลุ่มลูกค้ามีความต้องการผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหน้า ที่มีสรรพคุณป้องกันการเสื่อมสภาพของเซลล์ผิวจากแสงแดด ดังนั้นบริษัท จัสมินา จำกัด จึงได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับสารชีวภาพที่ได้จากน้ำมันรำข้าวที่ชื่อ Ferulic acid จากงานวิจัย ได้กล่าวว่า Ferulic acid นั้นเป็นสารดูดซับรังสียูวีที่แข็งแรงมาก (ภาคผนวก ฉ Potential applications of Ferulic acid from natural sources) บริษัท จัสมินา จำกัด จึงมองเห็นโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และวางแผนทำการขยายประเภทผลิตภัณฑ์ เพื่อจัดจำหน่ายในช่องทางตัวแทนจัดจำหน่ายในอนาคตต่อไป

บรรณานุกรม

กองข้อมูลธุรกิจ กรมพัฒนาธุรกิจการค้า.(เมษายน 2559).ผลิตเครื่องสำอาง,เข้าถึงได้จาก https://www.dbd.go.th/download/document_file/Statisic/2559/T26/T26_201603.pdf

จัสมินา. (2559). การสำรวจตลาด ด้านความต้องการผลิตภัณฑ์ลดเลือนริ้วรอยจัสมินา. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ไทยรัฐออนไลน์.(30 ส.ค. 2557).ถนอมผิว...ด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มความชุ่มชื้น ลดริ้วรอย, เข้าถึงได้จาก.

ไบโอคอส.(ตุลาคม 2557).ตลาดสกินแคร์,เข้าถึงได้จาก http://marketeer.co.th/archives/17957

ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางเภสัชศาสตร์ สภาเภสัชกรรม.(26 ธันวาคม 2559).ความแก่ของผิวหนัง: กลไกการเกิดระดับโมเลกุล การป้องกัน/การรักษา และสารธรรมชาติที่ใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนัง,เข้าถึงได้จาก. http://ccpe.pharmacycouncil.org/index.php?option=article_detail&subpage=article_detail&id=195

ศูนย์ข้อมูลข่าวสารอาเซียน.(ไม่ระบุปีที่พิมพ์).ไทยกับการครองตลาดอุตสาหกรรมความงามในอาเซียน,เข้าถึงได้จาก. http://www.aseanthai.net/mobile_detail.php?cid=4&nid=5790

แอมเวย์.(สิงหาคม 2558).ตลาดสกินแคร์กลุ่มลดเลือนริ้วรอย,เข้าถึงได้จาก. http://marketeer.co.th/archives/51145

SCB SME.(16 กรกฎาคม 2559). 10 อันดับสินค้านำเข้า – ส่งออกไทย 2559,เข้าถึงได้จาก. https://scbsme.scb.co.th/sme-inspiration-detail/import

Phytic acid Organic acid extracted from rice bran that has antioxidant properties, from https://www.tsuno.co.jp/e/04/img/pdf/phytic_acid_cosmetic.pdf

บรรณานุกรม(ต่อ)

Aranya Manosroi; et al. (2012). Anti-aging efficacy of topical formulations containing niosomes entrapped with rice bran bioactive compounds. Chiang Mai University. Mar7,2017, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22235888

Claudia Juliano; et al. (2005). Antioxidant activity of gamma-oryzanol: Mechanism of action and its effect on oxidative stability of pharmaceutical oils. University of Sassari, Sassari, Italy. Mar7,2017,from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378517305003236

Lemus Christelle; et al. (2012). γ-Oryzanol: An Attractive Bioactive Component from Rice Bran. University of Athens. Mar7,2017, from https://www.researchgate.net/publication/286392293_gOryzanol_An_Attractive_Bioactive_Component_from_Rice_Bran

Kumar,N., & Pruthi,V. (2014). Potential applications of ferulic acid from natural sources. Indian Institute of Technology Roorkee. Mar7,2017, from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215017X14000368

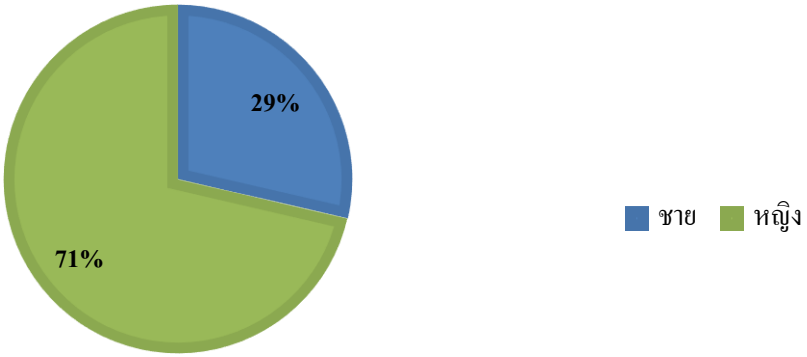
Canan Cristiane; et al. (2011). Studies on the extraction and purification of phytic acid from rice bran. Mar7,2017, from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157511000317

ภาคผนวก

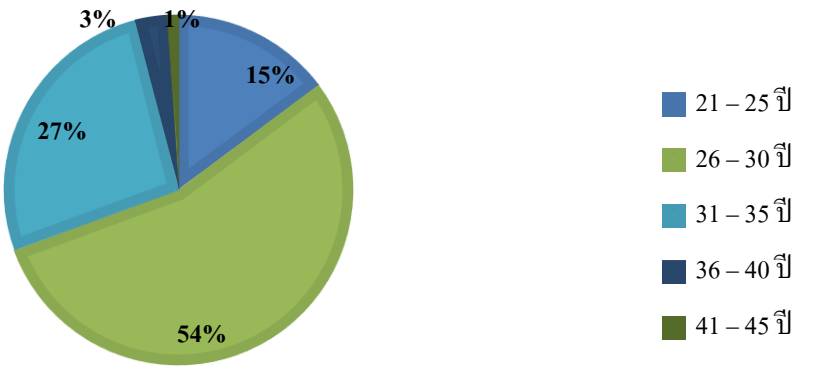
ภาคผนวก ก

ผลแบบสอบถามจากการทำ Market Survey ปี 2559 ของทีมงาน Jasmina

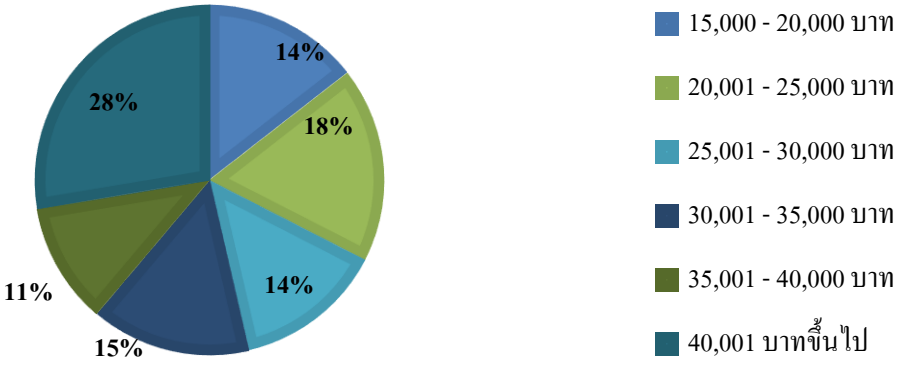
เพศ



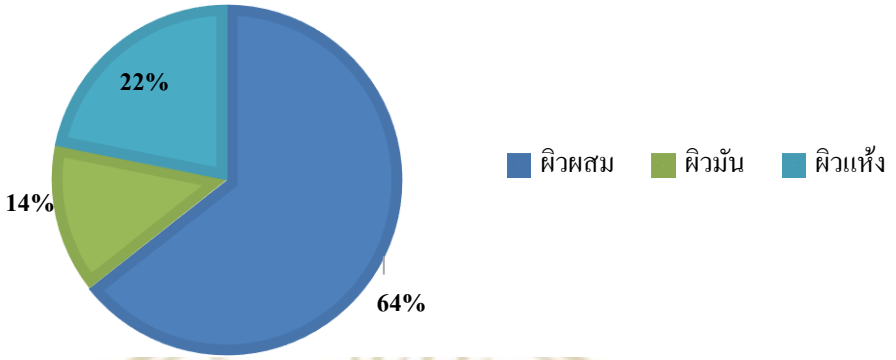
อายุ



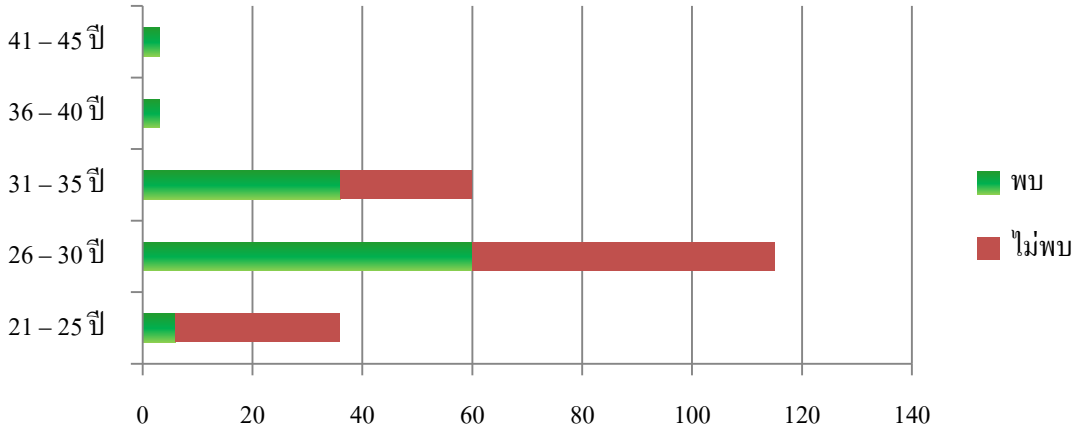
รายได้ต่อเดือน



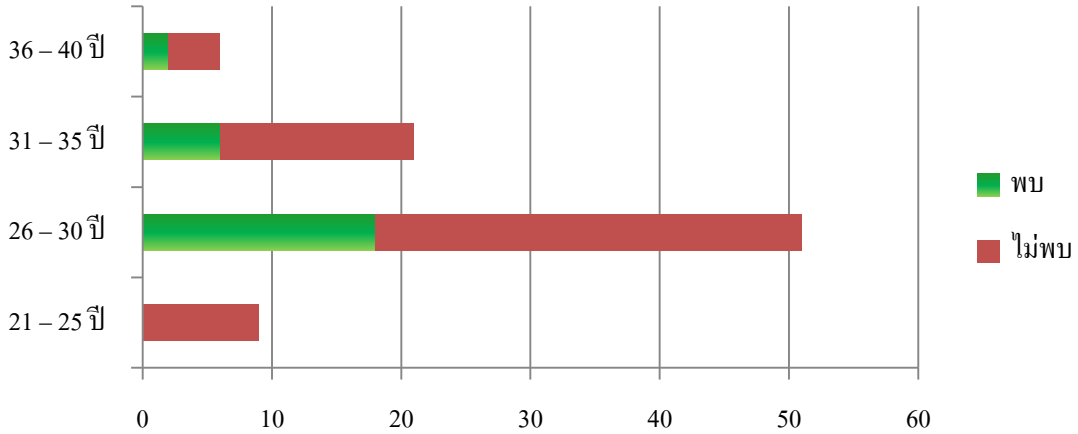
ท่านมีประเภทผิวลักษณะใด



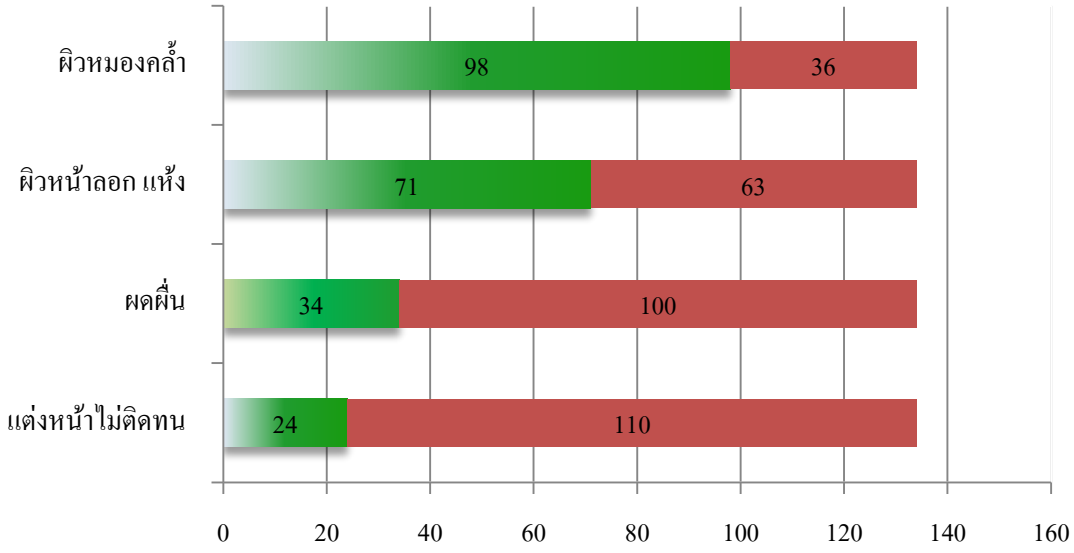
ท่านมีปัญหาริ้วรอยหรือไม่ (เพศหญิง)



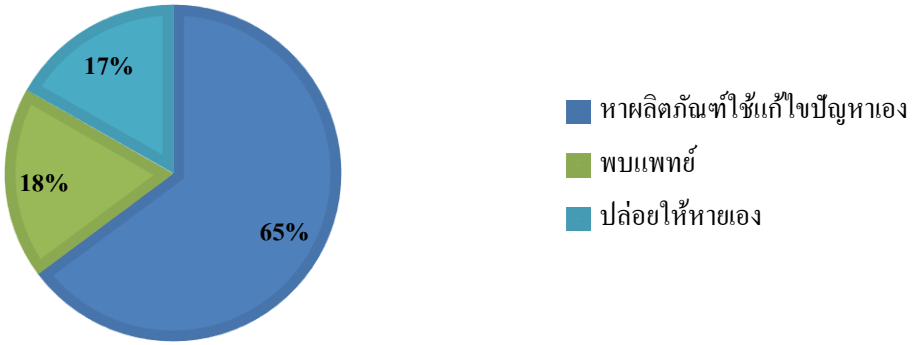
ท่านมีปัญหาริ้วรอยหรือไม่ (เพศชาย)



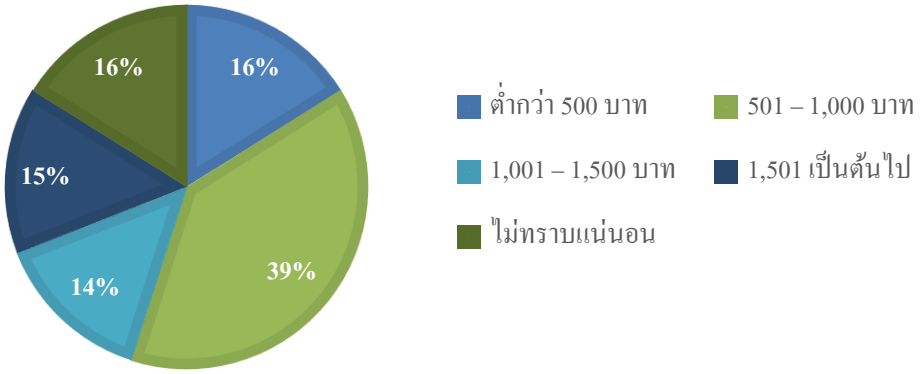
ปัญหาร่วมที่พบในคนมีปัญหาริ้วรอย (เพศชายและเพศหญิง)



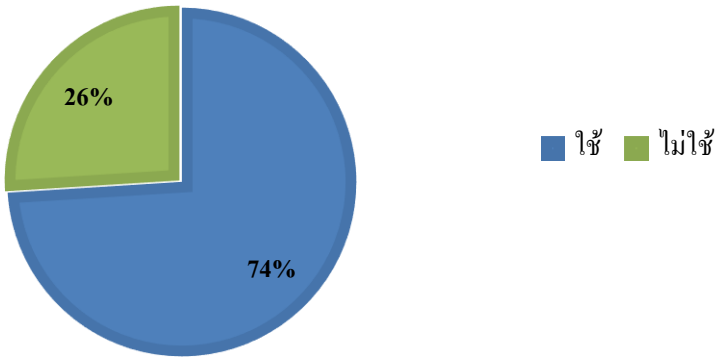
เมื่อท่านประสบปัญหาเรื่องผิวหน้า ท่านมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร



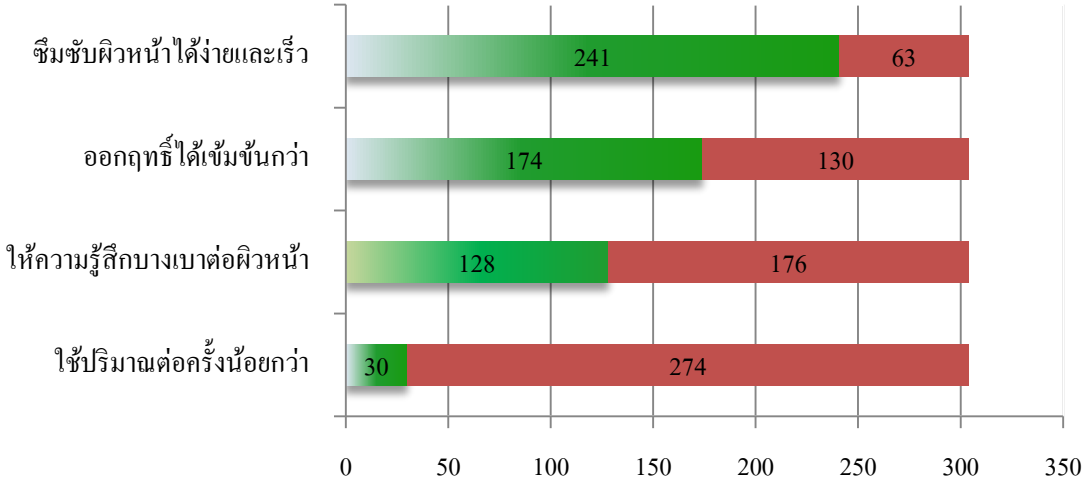
ท่านซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าประเภทเซรั่ม เฉลี่ยต่อชิ้นในราคาเท่าใด



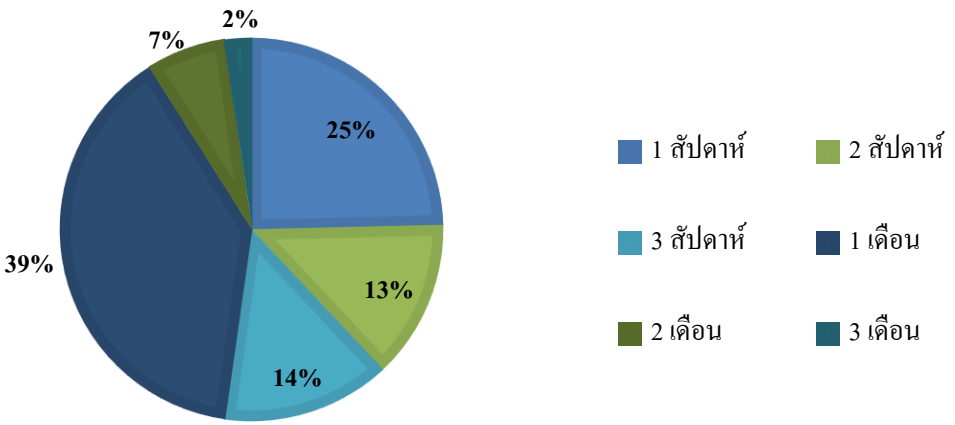
ท่านเคยใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าประเภทเซรั่ม หรือไม่



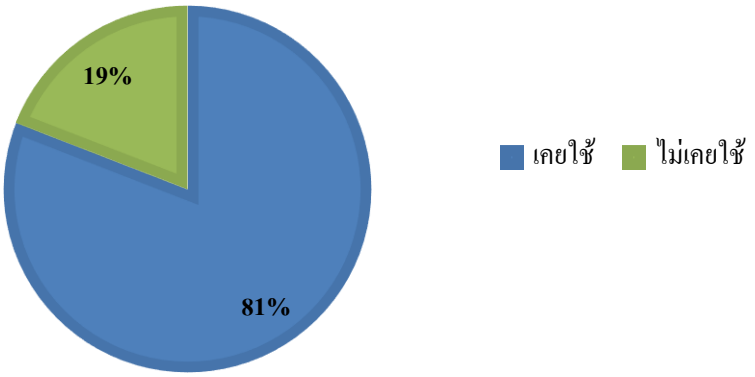
ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ประเภทเซรั่ม มีคุณสมบัติด้านใดที่โดดเด่นกว่าผลิตภัณฑ์ประเภท โลชั่น ครีม เอสเซ้นท์



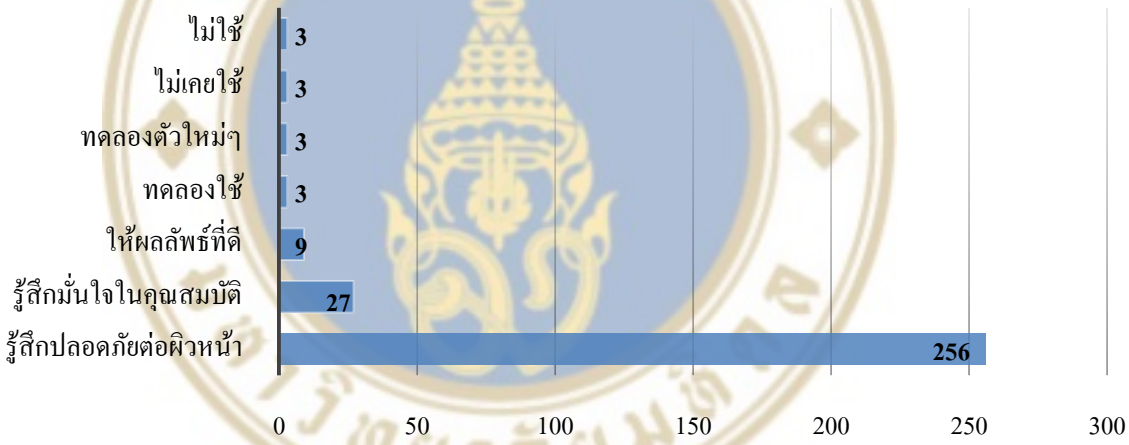
ระยะเวลาที่ต้องการเห็นผลเปลี่ยนแปลง



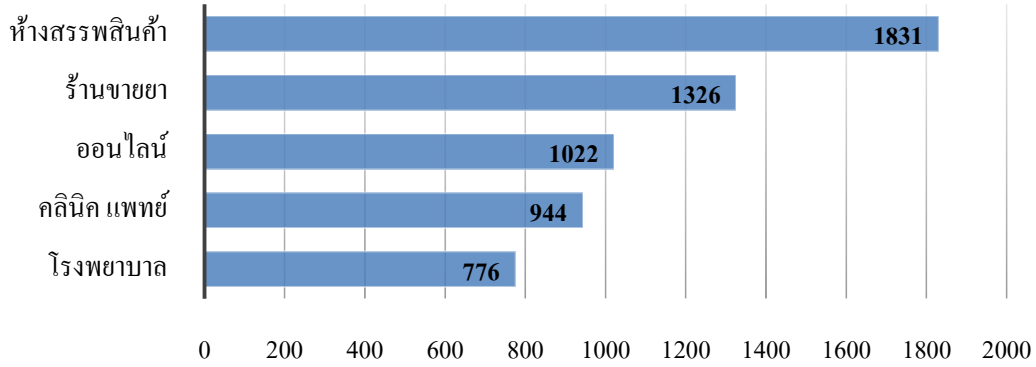
ท่านเคยใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ (Natural Product) หรือไม่ (Natural Product คือผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ เช่น จากพืช)



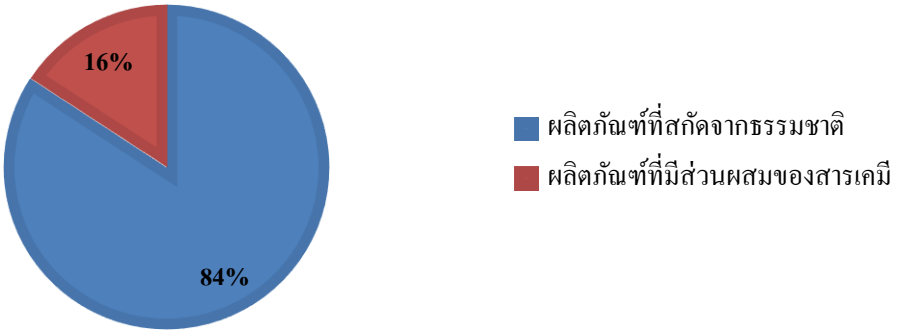
เพราะเหตุใดท่านจึงเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ



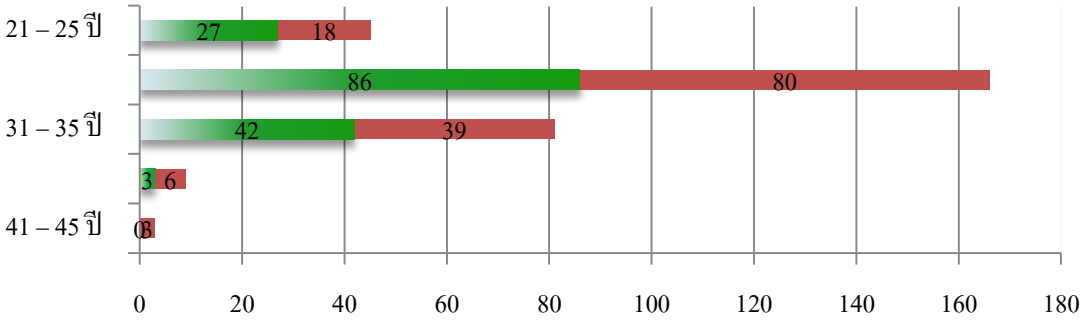
ท่านซื้อผลิตภัณฑ์ผ่านช่องทางใดมากที่สุด



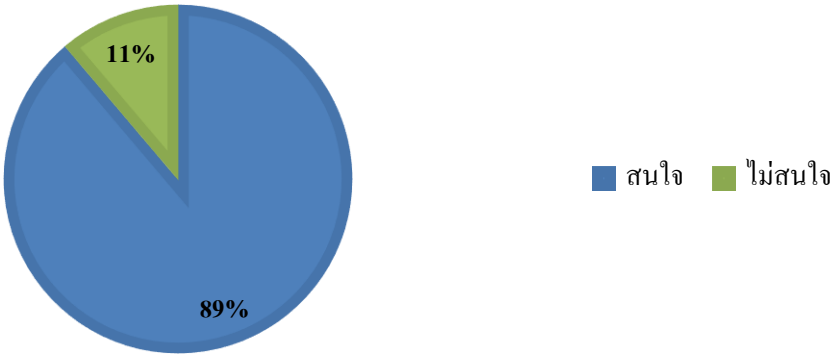
ถ้ามีผลิตภัณฑ์คุณสมบัติคล้ายคลึงกันท่านจะเลือกใช้



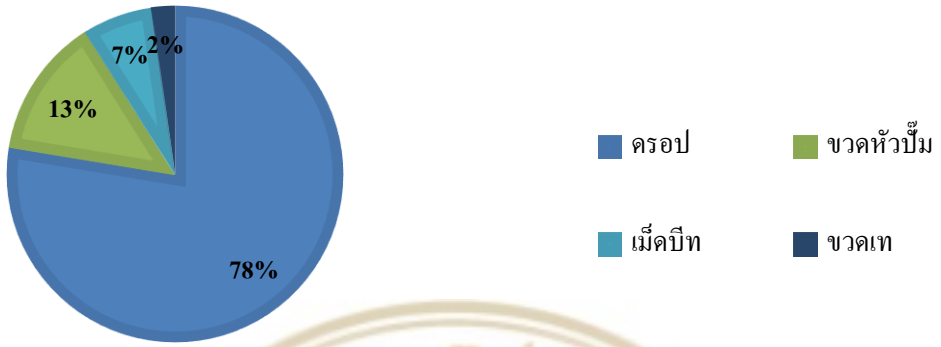
ท่านเคยซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าจากช่องทางออนไลน์หรือไม่



หากมีผลิตภัณฑ์ประเภทเซรั่ม ที่สามารถลดเลือนริ้วรอย ป้องกันริ้วรอยก่อนวัย ช่วยให้ผิวหน้าแลดูกระจ่างใส มีความชุ่มชื่น จากสารสกัดจากข้าวหอมมะลิโดยไม่ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหน้าสนใจหรือไม่



ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการ



หากมีผลิตภัณฑ์ Jasmina ที่มีราคาในช่วง 500-1,000 บาท ท่านสนใจซื้อหรือไม่

ภาคผนวก ข

ความแก่ของผิวหนัง: กลไกการเกิดระดับโมเลกุล การป้องกัน/การรักษา และสารธรรมชาติที่ใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนัง

ความแก่ของผิวหนัง: กลไกการเกิดระดับโมเลกุล การป้องกัน/การรักษา และสารธรรมชาติที่ใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนัง

วัตถุประสงค์

1. อธิบายกลไกการเกิดความแก่ของผิวหนังที่เกิดจากปัจจัยภายใน และภายนอกได้

2. ทราบถึงวิธีการป้องกัน/การรักษา และสารธรรมชาติที่นำมาใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนังได้

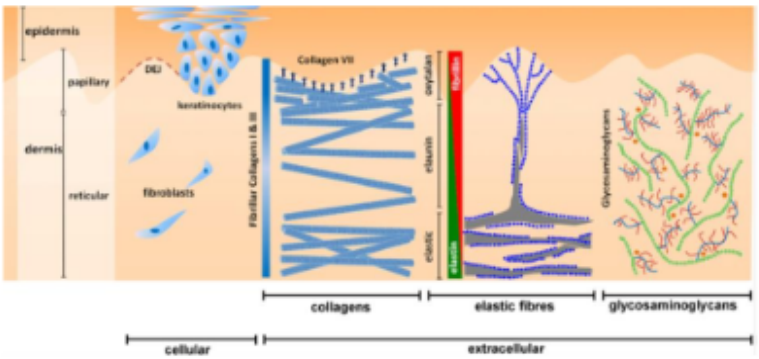
บทคัดย่อ

ความแก่ของผิวหนังสามารถเกิดขึ้นได้บนผิวหนังมนุษย์ ซึ่งเกิดจาก 2 ปัจจัยหลัก คือ ปัจจัยภายใน (กาลเวลาที่ผ่านไป) และการสัมผัสปัจจัยภายนอก (เช่น แสง UV เป็นต้น) ความแก่ของผิวหนังที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากปัจจัยภายในและการสัมผัสปัจจัยภายนอกร่วมกัน โดยที่ความแก่ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายในเกิดจากการเสื่อมสภาพของเนื้อเยื่อในชั้น dermis และ epidermis (ไม่รวมชั้น stratum corneum) ทำให้ชั้นหนังแท้บางลงและคอลลาเจน อิลาสติน และไกลโคสะมิโนไกลแคนลดลง ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของผิวลดลง ส่วนความแก่ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายนอกส่วนใหญ่จะเกิดจากแสงแดด เรียกว่า photoaging ซึ่งจะทำให้ปริมาณอนุมูลอิสระในผิวหนังสูงขึ้นและมีลักษณะปรากฏให้เห็นเด่นชัด คือ ผิวหยาบแห้ง การสร้างเม็ดสีผิดปกติ ผิวหนังขาดความยืดหยุ่น ชั้น epidermis หนาขึ้นและเกิดการเปลี่ยนแปลงของคอลลาเจน อิลาสตินและไกลโคสะมิโนไกลแคนในชั้นหนังแท้ จากความรู้ดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการหาวิธีป้องกัน/รักษา โดยใช้สารธรรมชาติในการต่อต้านความแก่ของผิวหนังได้ เช่น การทาผลิตภัณฑ์กันแดดเพื่อป้องกันแสงแดด หรือการใช้สารธรรมชาติที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เช่น สารกลุ่ม carotenoids เป็นต้น สุดท้ายนี้ผู้เขียนหวังว่าถ้าบุคลากรทางการแพทย์มีความรู้เกี่ยวกับความแก่ของผิวหนัง วิธีการป้องกัน/การรักษา และสารธรรมชาติที่นำมาใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนัง จะสามารถให้คำแนะนำเพื่อป้องกัน/รักษาหรือชะลอความแก่ในเวชปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม

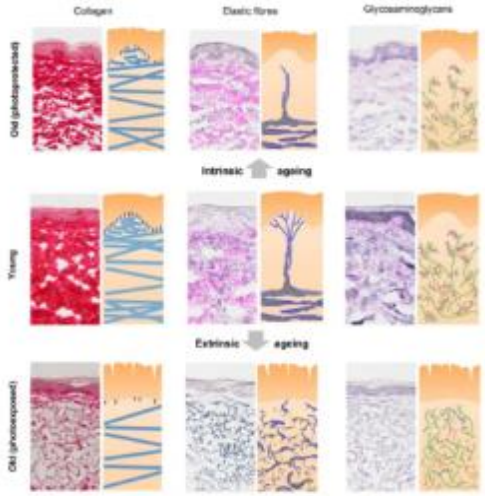
คำสำคัญ: ความแก่ของผิวหนัง ปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอก การป้องกัน/การรักษา สารธรรมชาติ

บทนำ [1 – 3]

ความแก่ของผิวหนังเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติบนผิวหนังมนุษย์ ซึ่งเกิดจากความเสื่อมของร่างกายและเวลาที่ผ่านไป ความแก่ของผิวหนังมีลักษณะที่ปรากฏให้เห็นเด่นชัด คือ มีร่องลึก ริ้วรอย ผิวขาดความยืดหยุ่น เป็นต้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผิวหนังคนแก่กับผิวหนังวัยหนุ่มสาวพบว่า ผิวหนังของคนที่มีอายุจะมีปริมาณโปรตีนคอลลาเจน อิลาสติน และไกลโคสะมิโนไกลแคนลดลง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 เซลล์ผิวหนังและแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ (extracellular matrix, ECM) ที่สำคัญของชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) และหนังแท้ (Dermis) ในผิวหนังมนุษย์ ชั้นหนังกำพร้าจะถูกพยุงไว้ด้วยชั้นหนังแท้ที่มีแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ ซึ่งชั้นหนังแท้ดังกล่าวประกอบไปด้วยชั้น papillary and reticular ในชั้นหนังแท้มีเซลล์ที่สำคัญ คือ fibroblasts ทำหน้าที่สร้าง extracellular matrix ซึ่งประกอบไปด้วยคอลลาเจน (collagens) มีคุณสมบัติในการยืดได้น้อยมาก แต่มีความแข็งแรงและรับน้ำหนักได้ดี คอลลาเจนที่กระจายอยู่ในชั้นหนังแท้จะเป็นคอลลาเจน type I และ III ในทางตรงกันข้ามคอลลาเจน type VII จะกระจายอยู่ในบริเวณรอยต่อผิวหนังชั้นหนังแท้กับหนังกำพร้า ซึ่งเรียกว่า dermal–epidermal junction เส้นใยอิลาสติน (elastic fiber) มีคุณสมบัติในการยืดและหดได้เหมือนยาง ช่วยทำให้เนื้อเยื่อมีความยืดหยุ่น และไกลโคสะมิโนไกลแคน (glycosaminoglycan; GAG) หรือ มิวโคโพลีแซ็กคาไรด์ (mucopolysaccharide) มีหน้าที่ทำให้ผิวหนังชั้นหนังแท้มีความชุ่มชื้นเพราะมีความสามารถในการดูดความชื้นสูง เช่น hyaluronic acid (hexamers) และ chondroitin sulphate glycosaminoglycan [2]



รูปที่ 2 ภาพเปรียบเทียบผิวหนังของวัยรุ่นและคนแก่ [2]

ความแก่ของผิวหนังเกิดจาก 2 ปัจจัยหลัก คือ ปัจจัยภายในร่างกาย (intrinsic aging) อันเนื่องมาจากกาลเวลาที่ผ่านไป และเกิดจากการสัมผัสกับปัจจัยภายนอก (extrinsic aging) เช่น แสงยูวี ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นการเกิดความแก่ของผิวหนัง ทำให้ผิวหนังขาดความยืดหยุ่น intrinsic aging เป็นสาเหตุสำคัญหลัก ๆ ที่ทำให้เกิดความแก่ในมนุษย์ อย่างไรก็ตาม ความรู้ในปัจจุบันพบว่า ความแก่ของผิวหนังที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากปัจจัยภายในร่างกายและการสัมผัสกับปัจจัยภายนอกร่วมกัน ดังนั้น การศึกษาการเกิดความแก่ของผิวหนังต้องทราบทั้งปัจจัยภายในร่างกายและปัจจัยภายนอก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของผิวหนัง ที่เกิดขึ้นจากการเกิดความแก่ของผิวหนังจากปัจจัยภายในและการสัมผัสกับปัจจัยภายนอก แสดงดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นจากการเกิดความแก่ของผิวหนังที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยภายใน [3]

การเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	ผลที่เกิดขึ้นทางคลินิก
- ชั้น epidermis บางลง 10 – 50%	- ผิวหนังบางลง เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย
- ชั้น stratum spinosum เกิดการฝ่อ (atrophy)	- ผิวหนังบางลง เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย
- ขนาดของ basal cells มีขนาดแตกต่างกันมากขึ้น	- ผิวหนังบางลง เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย
- เซลล์ต่าง ๆ มีการแบ่งตัวน้อยลง	- การผลัดผิวและการหายของบาดแผลช้าลง
- การสร้างไขมันของผิวหนังเพื่อมาทดแทนไขมันของผิวหนังที่สูญเสียไปช้าลง	- ปริมาณไขมันและเกราะป้องกันผิวหนัง (barrier function) ลดลง
- บริเวณรอยต่อผิวหนังชั้นหนังแท้กับหนังกำพร้าเกิด flattening และเมื่อนำไปศึกษาทาง Histology พบว่าเกิด dermo–epidermal separation	- เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรค toxic epidermal necrolysis (TEN) และ Stevens–Johnson syndrome (SJS)
- Langerhans cells ลดลง	- ภูมิคุ้มกันของผิวหนังลดลง
- fibroblasts ลดลงและชั้น dermis บางลง	- ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของผิวลดลง
- แมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์บางลง	- ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของผิวลดลง
- คอลลาเจนและเส้นใยอิลาสตินลดลงและเป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ มากขึ้น	- เกิดริ้วรอยได้ง่ายขึ้นและผิวหนังทนต่อแรงกระแทกได้น้อยลง
- การไหลเวียนโลหิตของชั้นผิวหนัง (cutaneous microvasculature) ลดลง	- อุณหภูมิของผิวหนังเกิดความผิดปกติและสารอาหารที่มาหล่อเลี้ยงลดลง
- skin appendages ลดลง เช่น seboceous glands, sweat glands, apocrine glands	- การสร้างไขมัน เหงื่อและการสร้างเนื้อเยื่อบุผิวลดลง
- ชั้น subcutaneous fat บางลง	- การกักเก็บความอบอุ่นของร่างกายลดลง
- ปลายประสาท (nerve ending) ลดลง	- การรับความรู้สึกลดลง

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นจากการเกิดความแก่ของผิวหนังเกี่ยวข้องกับปัจจัยภายนอก [3]

การเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	ผลที่เกิดขึ้นทางคลินิก
– เกิดการสะสมของ elastic tissue ที่ผิดปกติเพิ่มมากขึ้น – การสลายคอลลาเจนเพิ่มมากขึ้น – ปริมาณของไกลโคสะมิโนไกลแคนที่ผิดปกติเพิ่มมากขึ้น – mast cells และ neutrophils เพิ่มมากขึ้น – บริเวณรอยต่อผิวหนังชั้นหนังแท้กับหนังกำพร้าเกิด flattening และเมื่อนำไปศึกษาทาง Histology พบว่าเกิด dermo–epidermal separation – การสร้างและการแบ่งตัวของ keratinocytes ลดลง – ชั้น epidermis หนาขึ้น	– อาจจะเกิดการสร้างเนื้อเยื่อที่ผิดปกติ – เกิดริ้วรอยได้ง่ายขึ้น – ชั้นหนังแท้ขาดความชุ่มชื้น – เกิดการแพ้และการอักเสบ – เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรค toxic epidermal necrolysis (TEN) และ Stevens–Johnson syndrome (SJS) – การผลัดผิวช้าลง – เกิด hyperkeratosis หรือ hyperplasia

จากตารางที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาจากการเกิดความแก่ของผิวหนังที่เกิดจากปัจจัยภายในและภายนอก ส่งผลทำให้เกิดพยาธิสภาพของผิวหนังมากมาย ดังนั้น การศึกษาการเกิดความแก่ระดับโมเลกุลที่เกิดจากปัจจัยภายในและภายนอกจึงมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากจะทำให้รู้ถึงสาเหตุและหาวิธีการป้องกัน/การรักษา ได้อย่างเหมาะสม

ปัจจัยภายในและภายนอกระดับโมเลกุลที่มีส่วนทำให้เกิดความแก่ของผิวหนัง

1. ปัจจัยภายใน [1, 4 – 7]

การเกิดความแก่ของผิวหนังที่เกิดจากปัจจัยภายในมีความสัมพันธ์กับพันธุกรรม ความเครียด ฮอร์โมน เป็นต้น โดยพยาธิสภาพที่เกิดขึ้น ได้แก่ ชั้นหนังกำพร้า (ไม่รวม stratum corneum เนื่องจากผิวหนังชั้นนี้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง) ชั้นหนังแท้บางลง เสื่อมสภาพ และบริเวณรอยต่อผิวหนังชั้นหนังแท้กับหนังกำพร้าเกิด flattening หรือมีความแฟบมากขึ้นเนื่องจากการสร้างเซลล์ผิวหนังลดลง เอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายคอลลาเจน (collagenase) เกิดความไม่สมดุลและมีปริมาณเพิ่มขึ้น นอกจากนี้จำนวนเซลล์ fibroblasts ในชั้นหนังแท้มีจำนวนลดลงทำให้ความสามารถในการสังเคราะห์แมทริกซ์ที่อยู่

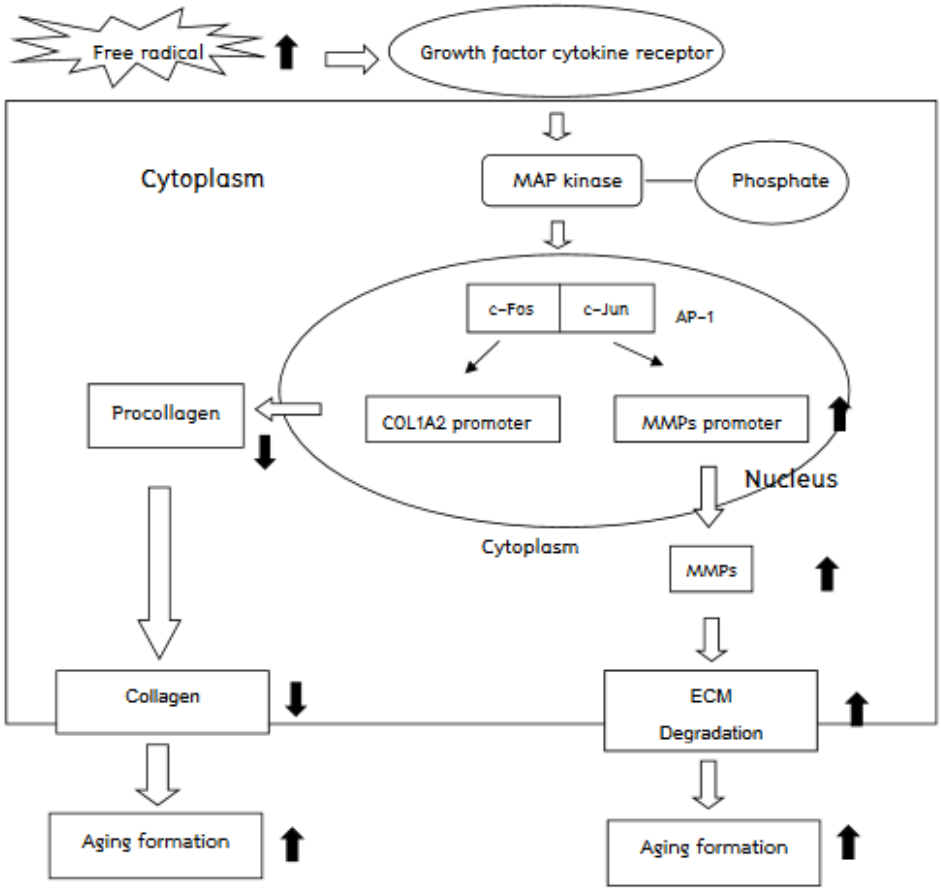
นอกเซลล์ลดลงเช่นกัน ส่งผลทำให้ปริมาณคอลลาเจน อิลาสติน ไกลโคสะมิโนไกลแคน และความยืดหยุ่นของชั้นหนังแท้ลดลง โดยสาเหตุของความแก่ของผิวหนังที่เกิดจากปัจจัยภายในมีดังนี้

1.1 กระบวนการเสื่อมของเซลล์ (cellular senescence)

ในเซลล์ fibroblasts ของผิวหนังปกติ (presenescent dermal fibroblasts) สามารถพบเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ (matrix metalloproteinases, MMPs) เช่น เอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยคอลลาเจน (collagenase หรือ metalloproteinase–1, MMP–1) และ stromelysin (metalloproteinase–3, MMP–3) โดยเอนไซม์ 2 ชนิดนี้เป็นเอนไซม์ที่สำคัญในการย่อยสลายแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ของผิวหนัง ซึ่งในสภาวะปกติจะพบเอนไซม์ 2 ชนิดนี้ในปริมาณที่ต่ำ ในทางตรงกันข้าม ปริมาณของ tissue inhibitor of metalloproteinases (TIMPs) ได้แก่ TIMP–1 และ TIMP–3 จะมีปริมาณค่อนข้างสูงซึ่งมีหน้าที่ยับยั้งเอนไซม์ MMPs ส่วนในเซลล์ fibroblasts ที่เกิดกระบวนการแก่ชราของเซลล์ (senescent dermal fibroblasts) จะมีปริมาณ MMPs ค่อนข้างสูงและมี TIMPs ค่อนข้างต่ำซึ่งส่งผลทำให้การสังเคราะห์คอลลาเจนลดลง ทำให้โครงสร้างของผิวหนังเกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการฝ่อของผิวหนังชั้นหนังแท้ (dermal atrophy) ได้ ส่วนอิลาสตินจะมีปริมาณลดลงเนื่องจากยีนอิลาสติน (elastin gene) มีการแสดงออกลดลงหลังจากอายุ 40 – 50 ปี ทำให้ความยืดหยุ่นของผิวหนังลดลง

1.2 ภาวะเครียดที่เกิดจากออกซิเดชัน (oxidative stress)

มีผู้ตั้งสมมติฐานว่าการเกิดกระบวนการเสื่อมของเซลล์ซึ่งส่งผลทำให้เกิดความแก่ของผิวหนังอาจจะเกิดจากภาวะเครียดที่เกิดจากออกซิเดชัน โดยทำให้เกิดอนุมูลอิสระ (Free radical และ reactive oxygen species, ROS) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะดังกล่าว อนุมูลอิสระในร่างกายมนุษย์อาจจะถูกสร้างมาจากการสันดาปพลังงานในร่างกาย การได้รับสารเคมีที่เป็นพิษบางอย่าง เช่น ยาฆ่าแมลงกลุ่ม organophosphate หรือการสัมผัสกับแสงแดดนานเกินไป เป็นต้น กลไกของ ROS ที่ทำให้เกิดริ้วรอยและความแก่ คือ กระตุ้น growth factor cytokine receptors บนผิวของเซลล์ fibroblasts ส่งผลทำให้เกิดการส่งสัญญาณไปยัง protein kinase แล้วกระตุ้น activating protein–1 (AP–1) ในนิวเคลียส การเพิ่มขึ้นของระดับ AP–1 ส่งผลทำให้ปริมาณของเอนไซม์ MMPs เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการทำลายแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ (รูปที่ 3) นอกจากนี้อนุมูลอิสระยังเป็นสาเหตุยังทำให้เกิด DNA damage ซึ่งนำไปสู่การเกิดการหยุดวงจรชีวิตของเซลล์และการตายของเซลล์ (cell cycle arrest and apoptosis)



รูปที่ 3 กลไกการเกิดการความแก่ของผิวหนังมนุษย์โดยมีอนุมูลอิสระเป็นตัวกระตุ้น [4]

ดังนั้น การใช้สารต้านออกซิเดชันอาจจะช่วยในการต่อต้านหรือชะลอการเกิดความแก่ของผิวหนังได้ อย่างไรก็ตาม การใช้สารต้านออกซิเดชันหรือสารต้านอนุมูลอิสระเพื่อชะลอการเกิดริ้วรอยยังเป็นข้อถกเถียงกันอยู่ นอกจากนี้ มีรายงานมากมายที่อธิบายเกี่ยวกับการลดลงของเอนไซม์ที่ช่วยต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (antioxidant enzymes) ซึ่งประกอบไปด้วยเอนไซม์ Cu, Zn–super oxide dismutase (SOD), catalase, glutathione peroxidase และ glutathione reductase ซึ่งการลดลงของเอนไซม์เหล่านี้ส่งผลทำให้เกิดความแก่ของผิวหนังได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตาม มีรายงานบางการวิจัย

อธิบายว่าการเกิดความแก่ของผิวหนังไม่มีความเกี่ยวข้องกับการลดลงของความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ซึ่งได้มีการทดลองในผิวหนังของหนูทดลอง mouse skin พบว่าเอนไซม์ SOD, catalase, glutathione peroxidase และ glutathione reductase ยังมีประสิทธิภาพคงเดิมในผิวหนังของหนูทดลองที่มีริ้วรอย อย่างไรก็ตาม นักวิจัยส่วนใหญ่เห็นด้วยว่า การสะสมอนุมูลอิสระเป็นเวลานานจะส่งผลทำให้เกิดความแก่ระดับเซลล์ (cellular aging) นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาพบว่าเซลล์ fibloblasts ของผู้สูงอายุมีการสะสมของโปรตีนที่ถูกออกซิไดซ์ (oxidized proteins) ที่สูงกว่าและไม่สามารถขจัดโปรตีนดังกล่าวออกไปได้

1.3 การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน

เอสโตรเจนเป็นฮอร์โมนที่สำคัญมากที่ทำให้เกิดการแสดงออกลักษณะเพศหญิง ฮอร์โมนนี้ถูกสร้างมาจาก follicles ของรังไข่ corpus luteum และรก จากการศึกษาของมหาวิทยาลัยเวียนนา (University of Vienna) ในผู้หญิงชาวยุโรปที่อยู่ในช่วงวัยหมดประจำเดือน นอกจากนี้ยังพบว่า เอสโตรเจนมีบทบาทสำคัญในการป้องกันการเกิดริ้วรอยโดยการเพิ่มความชุ่มชื้น (skin hydration) และปริมาณคอลลาเจนในผิวหนัง นอกจากนี้ยังมีการศึกษาหลายการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า การใช้เอสโตรเจนทาลงบนผิวหนัง (skin application) สามารถเพิ่มการสร้างคอลลาเจนในชั้นหนังแท้ได้ กลไกของเอสโตรเจนที่ทำให้การสร้างคอลลาเจนในชั้นหนังแท้เพิ่มขึ้น คือ สามารถเพิ่มปริมาณ type I procollagen mRNA และ type I procollagen protein ในทั้งเพศชายและเพศหญิง นอกจากนี้ เอสโตรเจนยังเพิ่มการสร้าง transforming growth factor beta (TGF– β) ทั้งโปรตีนและ mRNA ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า TGF– β สามารถช่วยการกระตุ้นการสร้าง fibroblasts และแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ ดังนั้น การลดลงของเอสโตรเจนเป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่สำคัญทำให้เกิดความแก่ของผิวหนังได้

1.4 การเกิด Advanced glycation end–products (AGEs)

การเกิด AGEs นั้นเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำตาลกลูโคสในรูปรีดิวซ์ (reducing glucose) กับโปรตีน ไขมัน หรือกรดนิวคลีอิก ทำให้เกิดเป็นการประกอบเชิงซ้อน ซึ่งทำให้สารชีวโมเลกุลในร่างกายเสียสภาพ ในกรณีของริ้วรอยจะเป็นคอลลาเจนในชั้นหนังแท้ โดยทั่วไปแล้วภาวะนี้จะเกิดในผู้ป่วยที่เป็น hyperglycemia ดังนั้น ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีโอกาสเกิดความแก่ของผิวหนังได้ง่ายกว่าคนปกติ

2. ปัจจัยภายนอก [1, 4, 8]

การเกิดความแก่ของผิวหนังที่เกิดจากปัจจัยภายนอกส่วนใหญ่เกิดจากการสัมผัสแสงอัลตร้าไวโอเล็ต (ultraviolet, UV) ในแสงแดด มีรายงานว่าการเกิดริ้วรอยบนใบหน้ามากกว่า 80 % เกิดจากการสัมผัสแสงแดดหรือเรียกว่า photoaging ในทางคลินิก photoaging มีลักษณะปรากฏให้เห็นเด่นชัด คือ ผิวขาดความยืดหยุ่น ผิวหยาบแห้ง การเกิดสร้างเม็ดสีที่ผิดปกติ เกิดร่องลึกหรือริ้วรอย และมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผิวหนังชั้น epidermis คือ ชั้น epidermis หนาขึ้น (hyperplasia) และเกิดการเปลี่ยนแปลงของแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ในชั้น dermis ได้แก่ คอลลาเจน เส้นใยอิลาสติน และไกลโคสะมิโนไกลแคน ซึ่งการเกิดความแก่ของผิวหนังที่เกิดจากปัจจัยภายนอกมีลักษณะดังนี้

2.1 เกิดการเปลี่ยนแปลงของแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ (extracellular matrix changes)

คอลลาเจนและอิลาสตินเป็นส่วนประกอบหลักของแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ในชั้นหนังแท้ นอกจากนี้ แมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ในชั้นนี้ยังประกอบไปด้วยไกลโคสะมิโนไกลแคน ซึ่งจะช่วยดูดซับโมเลกุลของน้ำ ทำให้ผิวมีความชุ่มชื้น กระบวนการของการเสื่อมสลายของแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ ในชั้นหนังแท้ยังคงเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ แต่ความรู้ในปัจจุบันของการเสื่อมสลายของแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ในชั้นหนังแท้จะเกี่ยวกับการเสื่อมสลาย/เสื่อมสภาพและปริมาณที่ลดลงของคอลลาเจน อิลาสติน และไกลโคสะมิโนไกลแคน การเสื่อมสลายของคอลลาเจนที่อยู่ในชั้นหนังแท้มีสาเหตุหลักมาจากการเพิ่มขึ้นของ dermal proteinase activity ซึ่งเอนไซม์นี้ถูกกระตุ้นโดย neutrophils, IL-1α, IL-6, และ TNF-α ซึ่งเป็นสารสื่ออักเสบที่หลั่งเมื่อผิวสัมผัสกับแสงแดด จากการศึกษาทาง histochemistry พบว่า การลดลงของคอลลาเจนและอิลาสติน เป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิด photo-aging skin อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของ metalloproteinase activity โดยเฉพาะ matrix metalloproteinase-9 หรือ MMP-9 เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิด skin photo-aging

2.2 การเพิ่มขึ้นของ matrix metalloproteinases (MMPs) และการส่งทอดสัญญาณเข้าสู่เซลล์ (cellular signal transduction)

MMPs เป็นเอนไซม์ในร่างกายที่ทำหน้าที่ย่อยสลายของแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ โดยมี calcium และ zinc เป็น co-factor ที่ช่วยเร่งการทำงานของเอนไซม์นี้ เอนไซม์นี้ทำให้เกิดการเสื่อมสลายของแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ ซึ่งประกอบไปด้วยคอลลาเจน อิลาสตินและไกลโคสะมิโนไกลแคน MMPs ในร่างกายของมนุษย์สามารถพบได้หลายชนิดแต่ MMPs ที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสลายแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ เช่น

– MMP–1 หรือเรียกอีกอย่างว่า collagenase ทำหน้าที่เป็นทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายคอลลาเจน type I และ III

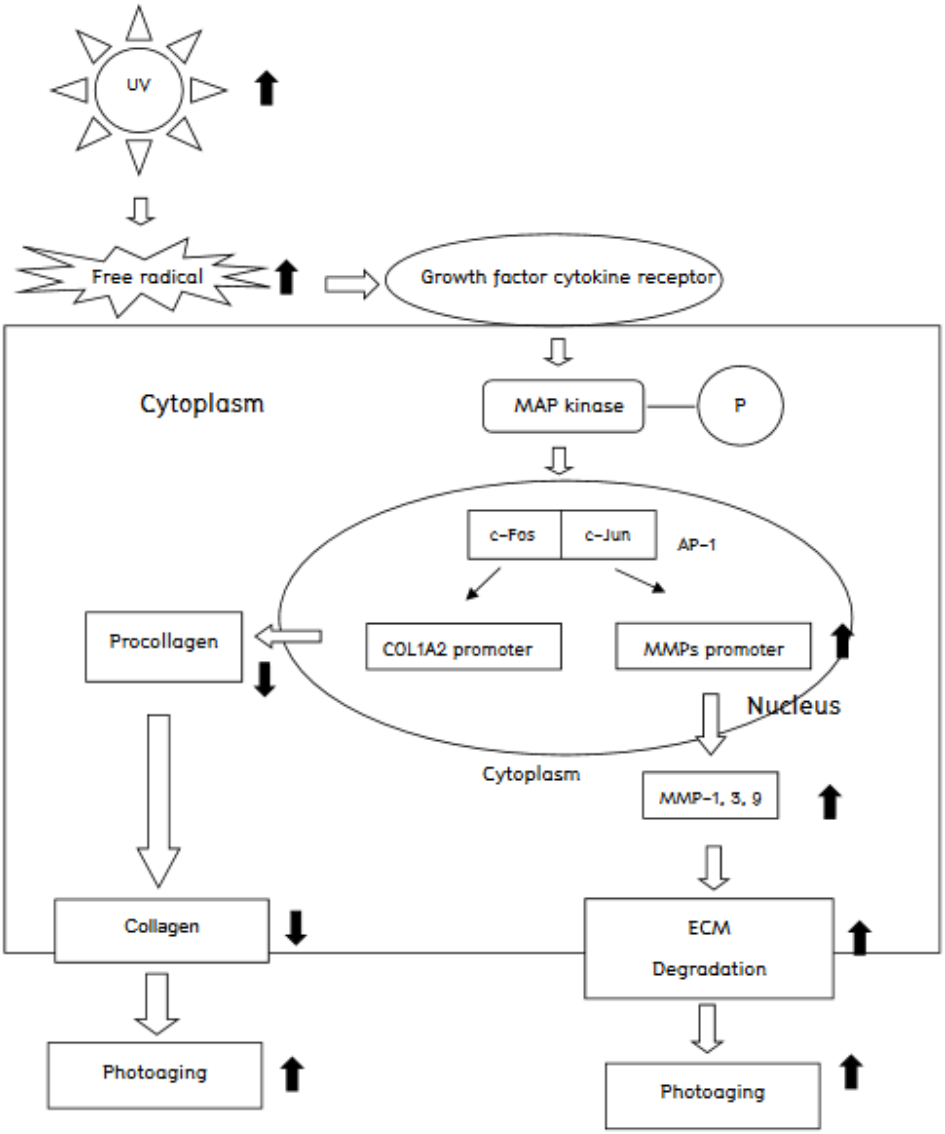
– MMP–2 หรือเรียกอีกอย่างว่า gelatinase–A ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยคอลลาเจนที่กระจายอยู่ในบริเวณรอยต่อผิวหนังชั้นหนังแท้กับหนังกำพร้า (dermal–epidermal junction)

– MMP–3 หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า stromelysin–1 ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ที่ย่อยสลายคอลลาเจนต่อจาก MMP–1

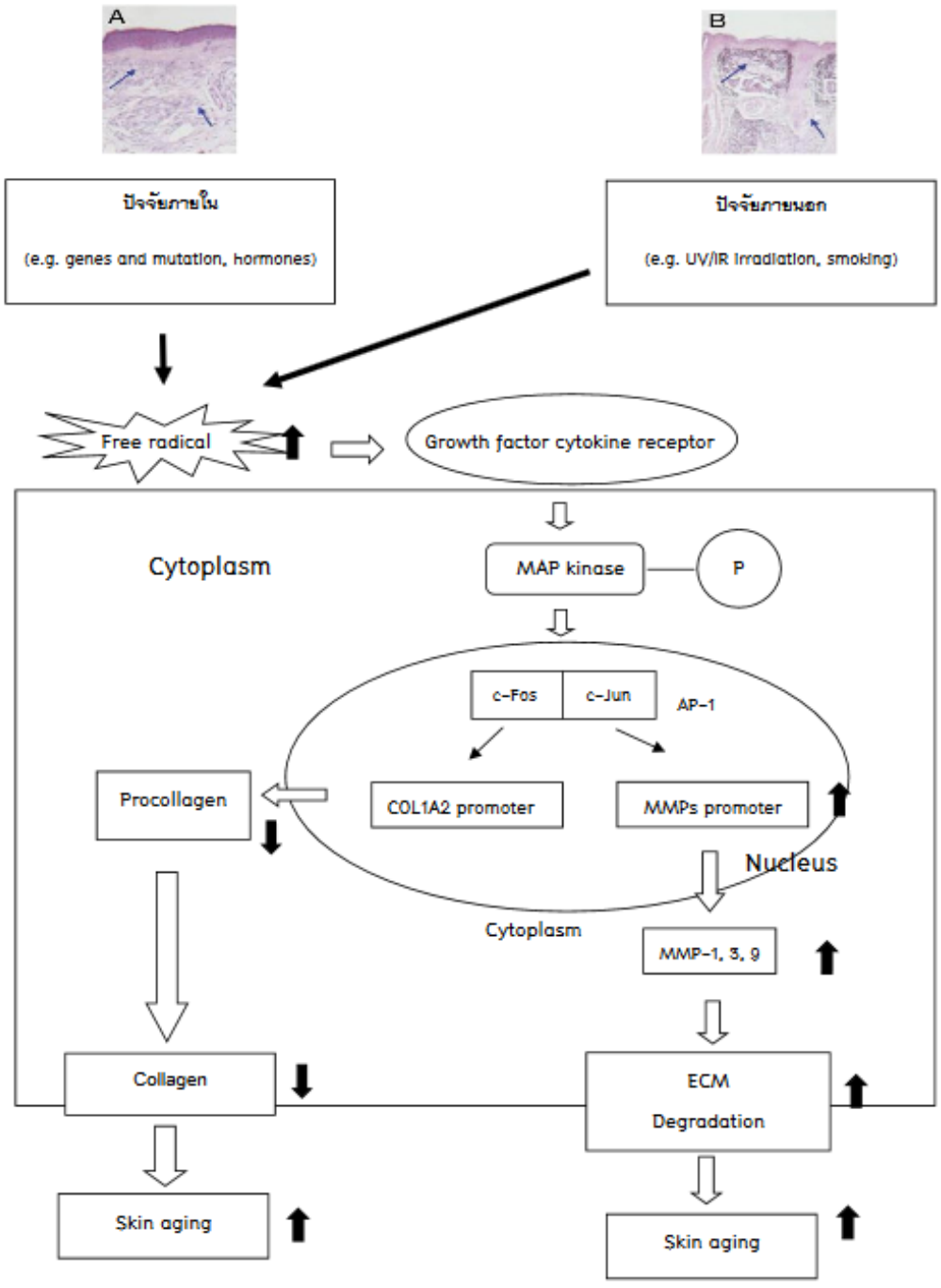
– MMP–9 หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า gelatinase–B ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ที่ย่อยสลายคอลลาเจนต่อจาก MMP–1 เหมือนกับ MMP–3

ในสภาวะร่างกายที่ปกติ ปริมาณของ MMPs จะค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตาม MMPs สามารถถูกกระตุ้นโดยการสัมผัสกับรังสียูวีในแสงแดดทั้งในเซลล์เพาะเลี้ยงและในสิ่งมีชีวิต (*In vitro* cultured cell and *In vivo*) การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า การฉายรังสียูวีลงบนผิวหนังทำให้ปริมาณ type I collagen ลดลงภายใน 24 ชั่วโมง

กลไกการเพิ่มขึ้นของ MMPs เช่น MMP–1 เมื่อสัมผัสกับรังสียูวีในแสงแดดยังไม่ทราบแน่ชัด อย่างไรก็ตาม Fisher และคณะได้เสนอกลไกเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของ MMPs และการส่งทอดสัญญาณเข้าสู่เซลล์ (cellular signal transduction หรือกระบวนการที่เซลล์รับรู้ปัจจัยกระตุ้นจากภายนอกแล้วส่งทอดสัญญาณนั้นเข้าสู่ภายในเซลล์ ซึ่งนำไปสู่การตอบสนองของเซลล์) เมื่อสัมผัสกับรังสียูวีในแสงแดด ไว้ว่า รังสียูวีสามารถกระตุ้น growth factor cytokine receptors บนผิวของเซลล์ fibroblasts ส่งผลทำให้เกิดการส่งสัญญาณไปยัง protein kinase แล้วกระตุ้น activating protein–1 (AP–1) ในนิวเคลียส การเพิ่มขึ้นของระดับ AP–1 ส่งผลทำให้ปริมาณของเอนไซม์ MMPs เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการทำลายแมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ ส่งผลทำให้เกิด skin photo–aging นอกจากนี้ Fisher และคณะยังได้อธิบายกลไกการเกิด skin photo–aging ไว้ว่า รังสียูวีในแสงแดดยังกระตุ้นการทำงานของ mitogen–activated protein (MAP) kinase ทำให้เกิดการสร้าง MMPs เพิ่มมากขึ้น ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 กลไกการเกิดการความแก่ของผิวหนังมนุษย์โดยมี UV เป็นตัวกระตุ้น [4]



รูปที่ 5 กลไกการเกิดการความแก่ของผิวหนังมนุษย์จากปัจจัยภายในและภายนอก [3, 4]

จากความรู้ของการเกิดความแก่ระดับโมเลกุลที่เกิดจากปัจจัยภายในและภายนอก สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อหาวิธีการป้องกัน/รักษา หรือการใช้สารธรรมชาติเพื่อต่อต้านความแก่ของผิวหนัง ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

การป้องกัน/การรักษา

ในการป้องกัน และรักษาความแก่ของผิวหนังมีวิธีการแตกต่างกันออกไป ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การป้องกัน [7, 9]

1.1 การป้องกันรังสี UV โดยการทาผลิตภัณฑ์กันแดด (Prevention of UV penetration by sunscreen products)

ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วว่า การสัมผัสแสงแดดเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความแก่ของผิวหนัง การป้องกันแสงแดด (photoprotection) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยชะลอการเกิดความแก่ของผิวหนังได้ วิธีที่นิยมในการป้องกันแสงแดดคือ การใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดซึ่งผลิตภัณฑ์ชนิดนี้จะมีส่วนผสมของสารป้องกันแสงแดด ปัจจุบันสามารถแบ่งสารกันแดดเป็น 2 กลุ่ม คือ สารกันแดดแบบกายภาพ (physical sunscreen) และ สารกันแดดแบบเคมี (chemical sunscreen) โดยที่สารกันแดดแบบกายภาพมีลักษณะเป็นอนุภาคซึ่งสามารถสะท้อนรังสี UV ทำให้สามารถป้องกันรังสี UV ได้ ส่วนสารกันแดดแบบเคมีจะมีความสามารถในการดูดกลืนรังสี UV แล้วคายรังสีที่มีพลังงานต่ำกว่า (หรือความยาวคลื่นสูงกว่า เช่น รังสีอินฟราเรด เป็นต้น) อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์กันแดดส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยสารกันแดดกายภาพและเคมีเพื่อให้ได้ระดับการปกป้องผิวจากรังสี UVB (SPF) และระดับการปกป้องผิวจากรังสี UVA (PA) ตามที่ต้องการและผลิตภัณฑ์มีประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดตลอดอายุการใช้งาน

1.2 การป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระจากรังสี UV (Prevention of UV–induced ROS)

ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วว่าเกิดความแก่ของผิวหนัง อาจจะเกิดจากภาวะเครียดที่เกิดจากออกซิเดชัน ซึ่งอนุมูลอิสระเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะดังกล่าว จากการศึกษาก่อนหน้านี้ พบว่า มีสารหลายชนิดที่นำมาใช้ในการต้านอนุมูลอิสระที่เกิดจากการสัมผัสแสงแดด เช่น vitamin E, vitamin C, coenzyme Q, polyphenols และ carotenoids โดยมีการศึกษาในหลอดเซลล์เพาะเลี้ยง fibroblasts ที่ถูก

เหนี่ยวนำด้วยแสง UV พบว่า coenzyme Q10 สามารถยับยั้งเอนไซม์ MMP–1 โดยการยับยั้งการสร้าง cytokines ที่ถูกสร้างมาจาก keratinocytes เป็นต้น อย่างไรก็ตาม สารดังกล่าวยังไม่มีหลักฐานที่แน่ชัดเกี่ยวกับฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่เกิดจากการสัมผัสแสงแดดในผิวหนังของมนุษย์

1.3 การป้องกันการอักเสบจากรังสี UV (Prevention of UV–induced inflammation)

การป้องกันการอักเสบจากรังสี UV เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยป้องกันการเกิดความแก่ของผิวหนังได้ เช่น coenzyme Q10 สามารถลดการอักเสบเนื่องจาก สามารถการยับยั้งการสร้าง cytokines ที่ถูกสร้างมาจาก keratinocytes ได้ เป็นต้น

1.4 การจำกัดพลังงาน (Caloric restriction)

อาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่สัมพันธ์กับการเกิดความแก่ของผิวหนัง เนื่องจากมีการศึกษาในหนูทดลองพบว่า คอลลาเจนที่ผิวหนัง (skin collagen) ของหนูทดลองที่มีการจำกัดพลังงานจะมีการสะสมของ AGEs ลดลง ดังนั้น การจำกัดพลังงานจากการรับประทานอาหารให้น้อยลง อาจจะช่วยป้องกันการสะสมของ AGEs ซึ่งสามารถช่วยชะลอการเกิดความแก่ของผิวหนังได้

1.5 การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผสมเอสโตรเจนทาลงบนผิวหนัง

มีการศึกษาหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผสมเอสโตรเจนทาลงบนผิวหนังสามารถเพิ่มการสร้างคอลลาเจนในชั้นหนังแท้ได้ ซึ่งกลไกเพิ่มการสร้างคอลลาเจน ผู้เขียนได้กล่าวมาแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตาม การใช้ดังกล่าวอาจจะทำให้เกิดผื่น (skin rash) ได้

1.6 การใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ช่วยป้องกันการเกิด AGEs (Food Supplement for preventing AGEs)

การเกิด AGEs มีความสัมพันธ์กับปฏิกิริยาออกซิเดชัน ดังนั้น สารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันมีส่วนช่วยป้องกันเกิด AGEs และช่วยชะลอการเกิดความแก่ของผิวหนังได้ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ดีฤทธิ์ดังกล่าว เช่น ascorbic acid, α–tocopherol, niacinamide, pyridoxal, sodium selenite, selenium yeast, trolox, rivoflavin, zinc และ manganese สามารถยับยั้ง glycation กับโปรตีนอัลบูมินในหลอดทดลอง เป็นต้น

2. การรักษา [3, 9]

2.1 การใช้อนุพันธ์ของวิตามินเอทาลงบนผิวหนัง

อนุพันธ์ของวิตามินเอที่นิยมใช้ทาลงบนผิวหนัง เพื่อลดความรุนแรงของริ้วรอยที่เกิดจากความแก่ คือ All–trans–retinoic acid (ATRA) โดยการเพิ่ม fiber components ในชั้นหนังแท้ อย่างไรก็ตาม ATRA จะต้องใช้เวลายาวนานหลายเดือนในการรักษาริ้วรอยที่เกิดจากความแก่และยังทำให้เกิดอาการระคายเคือง คัน และแสบร้อนได้ ดังนั้น จึงมีอนุพันธ์ของสารดังกล่าวคือ N–retinoyl–D–glucosamine เป็น retinoic acid agonist ซึ่งช่วยลดริ้วรอยโดยเฉพาะร่องลึกจาก photoaging โดยไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง (irritation)

2.2 การใช้สารลอกผิว (chemical peels)

การใช้สารลอกผิวจะทำให้ริ้วรอยตื้น ๆ ที่เกิดจากความแก่จางลงได้ เช่น α–hydroxy acid, salicylic acid หรือ trichloroacetic acid เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้สารลอกผิวติดต่อเป็นเวลานานอาจจะทำให้ผิวไวต่อแสงแดดได้

2.3 การทำ laser resurfacing

การทำ laser resurfacing เป็นการรักษาริ้วรอยที่เกิดจากความแก่โดยอาศัยหลักการคือ ทำลายพันธะของเซลล์ผิวหนังทำให้เกิดการลอกเป็นจุดเล็ก ๆ ตื้น ๆ ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เซลล์ผิวหนังสร้างขึ้นมาใหม่ ทำให้ริ้วรอยจางลงได้ ตัวอย่างเช่น fractional CO_2 laser เป็นต้น

2.4 การใช้คลื่นความถี่วิทยุ (radiofrequency)

การใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรักษาริ้วรอยที่เกิดจากความแก่จะอาศัยพลังงานของคลื่นวิทยุเพื่อไปกระตุ้นผิวชั้นบนและบางส่วนของผิวชั้นล่าง ทำให้เกิดการกระตุ้นคอลลาเจนให้หดกระชับหรือกระตุ้นให้เกิดการสร้างใหม่ แต่วิธีนี้จะอาจจะทำให้เกิดอาการปวดและอักเสบได้

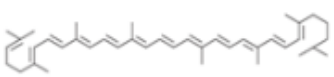
สารธรรมชาติที่ใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนัง [10, 11]

ปัจจุบันสารธรรมชาติหลายชนิดได้ถูกนำมาใช้เพื่อชะลอการเกิดความแก่ของผิวหนัง เช่น

1. สารกลุ่ม carotenoids

สารกลุ่มนี้เป็น pigments จากธรรมชาติที่ละลายได้ดีในไขมันซึ่งพบมากได้ในพืช ผลไม้ และดอกไม้หลาย ๆ ชนิด สารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพเป็นสารต้านอนุมูลอิสระได้ดี เพราะว่ามี conjugated double bonds ของ polyene backbone (ตารางที่ 3) เช่น β–carotene, lycopene เป็นต้น ดังนั้น สารกลุ่มนี้จึงนิยมนำมาใช้เป็นสารใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนัง ดังตารางที่ 3

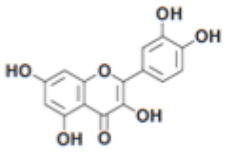
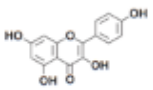
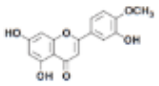
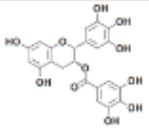
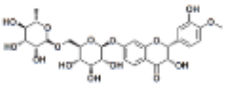
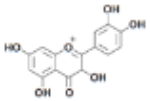
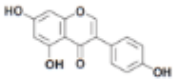
ตารางที่ 3 โครงสร้างและกลไกการต่อต้านความแก่ของสารกลุ่ม carotenoids

ชื่อสาร	โครงสร้าง	แหล่งที่มา	กลไกในการต่อต้านความแก่
β–carotene		ฟักทอง ผักใบเขียว แครอท	– เพิ่มเอนไซม์ SOD ใน diabetic rats – ยับยั้งปฏิกิริยา lipid peroxidation ใน diabetic rats
lycopene		มะเขือเทศ มะละกอ	– ลด oxidative stress ใน rats

2. สารกลุ่ม flavonoids

สารกลุ่มนี้เป็นสารกลุ่ม phenolic compounds ที่สามารถพบได้ในผลไม้ ผัก เมล็ดถั่วต่าง ๆ สารกลุ่มนี้มีแหล่งที่มา ซึ่งในแสดงตารางที่ 4 ซึ่งสารกลุ่มนี้จะแบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม คือ flavones, flavanones, flavonols, flavanols, flavanonols, isoflavones และ anthocyanidins

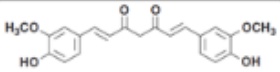
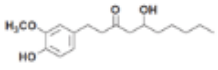
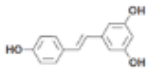
ตารางที่ 4 โครงสร้างและกลไกการต่อต้านความแก่ของสารกลุ่ม flavonoids

กลุ่มสาร	ชื่อสาร	โครงสร้าง	แหล่งที่มา	กลไกในการต่อต้านความแก่
Flavonols	Quercetin		หัวหอม บรอคโคลี่ มะขามป้อม	– ลด cellular senescence – ยับยั้ง type–I collagen collagenase (มะขามป้อม) – เพิ่ม TIMP–1 level (มะขามป้อม)
	Kaempferol		ชา บรอคโคลี่	– ลด AGE formation ใน aged rat kidney
Flavones	Diosmetin		เลมอน	– ลด AGEs
Flavanols	Epigallocatechin–3–O–gallate (EGCG)		ชา เช่น ชาเขียว	– ยับยั้งเอนไซม์ MMP–2 และ MMP–9
Flavanones	Hesperetin		ที่ชตระกูล citrus	– เพิ่มเอนไซม์ SOD ในหนูทดลอง
Anthocyanidins	Cyanidin		เชอรี่ สตรอเบอร์รี่	– ลด cellular senescence – เพิ่ม cell viability
Isoflavones	Genistein		ถั่วเหลือง	– เพิ่มเอนไซม์ SOD – ลด ปฏิกิริยา lipid peroxidation

3. สารกลุ่ม phenolic อื่น ๆ

สารกลุ่มนี้เป็นสารกลุ่ม phenolic compounds อื่น ๆ นอกเหนือจากสารกลุ่มสารกลุ่ม flavonoids ซึ่งมีรายงานว่ามีฤทธิ์ในการต่อต้านความแก่ ซึ่งแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 โครงสร้างและกลไกการต่อต้านความแก่ของสารกลุ่ม phenolic อื่น ๆ

ชื่อสาร	โครงสร้าง	แหล่งที่มา	กลไกในการต่อต้านความแก่
Curcumin		ขมิ้น	– ยับยั้งเอนไซม์ MMP–2 – ต้านอนุมูลอิสระ
[6]–gingerol		ขิง	– ยับยั้งเอนไซม์ elastase
Resveratrol		องุ่น เช่น องุ่นแดง ไวน์แดง	– ต้านอนุมูลอิสระและเป็น free radical scavenger

สรุป

การเกิดความแก่ของผิวหนังเกิดจากปัจจัยภายใน (กาลเวลาที่ผ่านไป) และปัจจัยภายนอก (เช่น การสัมผัสแสง UV) ร่วมกัน อย่างไรก็ตาม การเกิดความแก่ของผิวหนังในแต่ละบุคคลมีสาเหตุแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์ สภาพแวดล้อม เป็นต้น ดังนั้น บุคลากรทางการแพทย์ควรศึกษาการเกิดความแก่ของผิวหนังระดับโมเลกุลทั้งปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอก เพื่อทราบถึงสาเหตุการเกิดความแก่ที่แท้จริง และสามารถหาวิธีในการป้องกัน/รักษา อีกทั้งยังสามารถนำสารธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนังได้อย่างเหมาะสมในเวชปฏิบัติ

เอกสารอ้างอิง

1. Jenkins G. Molecular mechanisms of skin ageing. Mechanisms of Ageing and Development. 2002; 123:801–810.
2. Naylor EC, Watson RE, and Sherratt MJ. Molecular aspects of skin ageing. Maturitas. 2011;69: 249–256.
3. Zouboulis CC, and Makrantonaki E. Clinical aspects and molecular diagnostics of skin aging. Clinics in Dermatology. 2011;29:3–14.
4. Wen KC, Shih IC, Hu JC, Liao ST, Su TW, Chiang HM. Inhibitory effects of *Terminalia catappa* on UVB–Induced Photodamage in Fibroblast Cell Line. Evidence–Based Complementary and Alternative Medicine. 2011;1:1–9.
5. Sator PG, Schmidt JB, Sator MO, Huber JC, and Hönigsmann H. (2001). The influence of hormone replacement therapy on skin ageing: a pilot study. Maturitas. 2001; 39(1):43–55.
6. Stevenson S, and Thornton J. Effect of estrogens on skin aging and the potential role of SERMs. Journal of Clinical Interventions in Aging. 2007;2(3):283–297.
7. Gkogkolou P, and Böhm M. Advanced glycation end products key players in skin aging? Dermato–Endocrinology. 2012;4(3):259–270.
8. Quan T, Qin Z, Xia W, Shao Y, Voorhees JJ, and Fisher GJ. Matrix–degrading metalloproteinases in photoaging. Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings. 2009;14:20–24.
9. Ichihashi M, Photoaging of the skin. Anti–aging medicine. 2009;6(6):46–59.
10. Pan MH, Lai CH, Tsai ML, Wu JC, and Ho CT. Molecular mechanisms for anti–aging by natural dietary compounds. Molecular Nutrition & Food Research. 2012;56:88–115.
11. Mukherjee PK, Maity N, Nema NK, Sarkar BK. Bioactive compounds from natural resources against skin aging. Phytomedicine. 2011;19:64–73.

ภาคผนวก ค

Anti-aging efficacy of topical formulations containing niosomes entrapped with rice bran bioactive compounds

Pharmaceutical Biology, 2012; 50(2): 208–224
© 2012 Informa Healthcare USA, Inc.
ISSN 1388-0209 print/ISSN 1744-5116 online
DOI: 10.3109/13880209.2011.596206

informa
healthcare

RESEARCH ARTICLE

Anti-aging efficacy of topical formulations containing niosomes entrapped with rice bran bioactive compounds

Aranya Manosroi[1,2], Romchat Chutoprapat[1], Masahiko Abe[3], Worapaka Manosroi[4], and Jiradej Manosroi[1,2]

[1]Faculty of Pharmacy, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, [2]Natural Product Research and Development Center (NPRDC), Science and Technology Research Institute (STRI), Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, [3]Department of Pure and Applied Chemistry, Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science, Chiba, Japan, and [4]Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

Abstract

Context: Rice [*Oryza sativa* L. (Gramineae)] bran is a rich source of phytochemicals. Its oil also contains several bioactive components that exhibit antioxidative properties such as ferulic acid (F), γ-oryzanol (O), and phytic acid (P) which can be a new source of cosmetic raw materials.

Objective: To evaluate the anti-aging effects of the gel and cream containing niosomes entrapped with the rice bran bioactive compounds.

Materials and methods: The semi-purified rice bran extracts containing F, O, and P which indicated the growth stimulation of human fibroblasts and the inhibition of MMP-2 by sulforhodamine B and gelatin zymography, respectively, were entrapped in niosomes by supercritical carbon dioxide fluid ($scCO_2$) and incorporated in gel and cream formulations. The skin hydration, elasticity, thickness and roughness, and pigmentation in human volunteers after treated with these gel and creams were investigated by corneometer, cutometer, visiometer, and mexameter, respectively.

Results: Gel and cream containing the semi-purified rice bran extracts entrapped in niosomes gave no sign of erythema and edema detected within 72 h on the shaved rabbit skin by the closed patch test investigated by mexameter and visual observation, respectively. These formulations also demonstrated higher hydration enhancement and improvement of skin lightening, thickness, roughness, and elasticity on the skin of 30 human volunteers within the 28–day treatment not more than 9, 27, 7, 3, and 3 times, respectively.

Discussion and conclusions: The formulations containing niosomes entrapped with the rice bran bioactive compounds gave superior clinical anti-aging activity which can be applied as a novel skin product.

Keywords: Rice bran bioactive compounds, niosomes, clinical efficacy anti-aging, MMP-2

ภาคผนวก ง

Antioxidant activity of gamma-oryzanol: Mechanism of action and its effect on oxidative stability of pharmaceutical oils

Available online at www.sciencedirect.com
SCIENCE DIRECT®
ELSEVIER
International Journal of Pharmaceutics 299 (2005) 146–154
international journal of pharmaceutics
www.elsevier.com/locate/ijpharm

Antioxidant activity of gamma-oryzanol: Mechanism of action and its effect on oxidative stability of pharmaceutical oils

Claudia Juliano*, Massimo Cossu, Maria Cristina Alamanni, Luisella Piu

Dipartimento di Scienze del Farmaco, Via Muroni 23/A, University of Sassari, Sassari, Italy

Received 2 December 2004; received in revised form 22 April 2005; accepted 18 May 2005

Abstract

Gamma-oryzanol, a phytosteryl ferulate mixture extracted from rice bran oil, has a wide spectrum of biological activities; in particular, it has antioxidant properties and is often used in cosmetic formulations as a sunscreen. The first objective of the present investigation was to elucidate the molecular mechanism(s) of the antioxidant activity of gamma-oryzanol by utilising different in vitro model systems, such as scavenging of stable DPPH• radical, OH• and $O_2^{\bullet -}$ radicals scavenging, and azocompound AMVN-initiated lipid peroxidation. The effect of gamma-oryzanol on the oxidative stability of vegetable oils of pharmaceutical and cosmetic interest was then evaluated in a oxidation accelerate test and compared with the effect of the well-known antioxidants BHA and BHT. Our results demonstrate that gamma-oryzanol is an organic radical scavenger able to prevent AMVN-triggered lipoperoxidation. Moreover, when added to oils at concentrations ranging between 2.5 and 10 mmol/kg, gamma-oryzanol shows a dose-dependent increase of the induction times; in particular, it improved the oxidative stability of oils very prone to lipoperoxidation because of their high content of polyunsaturated fatty acids. On the ground of our results, we can conclude that gamma-oryzanol may have a potential application for the stabilization of lipidic raw materials.
© 2005 Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Gamma-oryzanol; Antioxidant activity; Oxidative stability; Pharmaceutical and cosmetic oils

ภาคผนวก จ

γ-Oryzanol: An Attractive Bioactive Component from Rice Bran

CHAPTER

32

γ-Oryzanol: An Attractive Bioactive Component from Rice Bran

Christelle Lemus, Apostolis Angelis, Maria Halabalaki, Alexios Leandros Skaltsounis

University of Athens, Division of Pharmacognosy and Natural Products Chemistry, Department of Pharmacy, Athens, Greece

INTRODUCTION

Oryza sativa L. seeds of the Poaceae family, commonly known as Asian rice or simply rice, could be considered as one of the most important grains since it is consumed by the half of the world population. According to a United States Department of Agriculture (USDA) report,[1] 453.4 million tonnes of rice was consumed worldwide in 2010/2011.

In Asia in particular rice comprises a basic component of the daily diet,[2] and it occupies one of the top positions of commodities with the highest worldwide production according to FAOSTAT (the Statistics Division of the Food and Agriculture Organization of the United Nations).[2] As expected, Asia is by far the main producer and China the most representative country, producing 200 million tonnes of rice and paddy in 2010 (Fig. 32.1).

The oil deriving from rice, namely rice bran oil (RBO), is one of the most commonly used cooking oils in Asia, and the major by-product of the rice milling industry. RBO represents a rich source of high added-value phytochemicals of nutritional, pharmaceutical, and cosmetic interest, such as tocopherols and tocotrienols (tocols or vitamin E), lecithin, carotenoids, and γ-oryzanol, and has therefore attracted considerable interest in recent years.[3,4] γ-Oryzanol is of particular significance because it is abundant in RBO compared to other vegetable oils.[5]

γ-Oryzanol was first isolated in 1954 by Kaneko and Tsuchiya[6] from the unsaponifiable fraction of rice bran as a crystalline substance; it was considered to be a single compound and was named oryzanol in reference to the botanical species of rice, *Oryza sativa*. Three years later, Shimizu *et al.*,[7] using a different extraction method, discovered that γ-oryzanol was not a single entity and suggested that it was composed of three ferulic acid esters of triterpene alcohols, which were designated oryzanol A, B, and C. Subsequently the same scientific team identified oryzanol A as cycloartenyl ferulate,[8] and in 1958 oryzanol C was identified as 24-methylene cycloartanyl ferulate.[9] Finally, oryzanol B was found to be a mixture of oryzanol A and C. Since then, various studies have been carried out investigating the composition of γ-oryzanol, allowing the identification of more than 20 ferulic acid esters of triterpene alcohols and sterols by different methods.[10]

Given that RBO is an important by-product in the rice industry, much attention has been paid to optimization of its production and further treatment processes. In the standard industrial procedure of RBO production a refining process takes place through a deacidification treatment with alkali, giving rise to soapstock. This residue is quite valuable, since the highest percentage of γ-oryzanol contained in the crude oil is lost in the soapstock (83%–95%, according to Krishna *et al.*[11]). Therefore soapstoack is the richest source of γ-oryzanol and probably the most important by-product of rice processing.

γ-Oryzanol generally exhibits a wide spectrum of health-beneficial effects, including anticarginogenic, anti-inflammatory, antihyperlipidemic, antidiabetic, and neuroprotective, which are mainly attributed to its antioxidant capacity.[4] This pleiotropic biological profile of γ-oryzanol, together with its high availability in industrial by-products, has contributed significantly to the observed increasing interest from academia and industry, especially in recent years.

Wheat and Rice in Disease Prevention and Health
http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-401716-0.00032-5

© 2014 Elsevier Inc. All rights reserved.

led to identification of steryl ferulates with high confidence.[17] Furthermore, additional possible derivatives were suggested by the authors, while the ion $[M+H-H_2O]^+$, present in full scan spectra, was proposed as indicative for the identification of polar γ-oryzanol.

Apart from the traditional and most commonly utilized analytical methods, a few others have been incorporated for the analysis, quantification, and characterization of γ-oryzanol for various purposes. For instance, Deepam and coworkers reported the development of a high-performance thin layer chromatography (HPTLC) method for the constituents of RBO[112], while Kumar *et al.* proposed a thin-layer chromatographic (TLC) method for the detection of RBO in other vegetable oils monitoring γ-oryzanol components.[113] Furthermore, alternative, non-chromatography-based techniques have also been proposed for the determination of γ-oryzanol in RBO. For instance, spectrophotometric methods such as fixed wavelength, and second-derivative and multicomponent analysis, have been reported for the quantitation of γ-oryzanol.[114]

After reviewing the previous and current trends in the analysis and characterization of γ-oryzanol, it will be useful to cite and briefly discuss the most common applications where these methods are utilized. Thus, the methodologies mentioned have been used in the evaluation of the extraction and isolation procedure of γ-oryzanol or its components from different materials, such as RBO and soapstock, since the efficient and fast procumbent thereof remains an important challenge, mainly for industry.[5,56,59,101,115–117] Known or slightly modified methods have also been incorporated for quality assessment of the RBO production procedure and the corresponding derived materials, as well as for the appraisal of oils from different sources and for adulteration issues.[118,119] In particular, different parameters, mainly regarding the refining process, related to the content of γ-oryzanol still comprise an important research topic.[11,60,63,120–126] Numerous studies dealing with the stability of γ-oryzanol, mainly during storage or cooking,[127–129] have been performed, for the identification of optimal or alternative sources[130] and the isolation of γ-oryzanol, as well as comparative studies between different rice varieties,[39,40,42,43,131–136] commercial rice varieties,[41,137] and conventional and organic rice[102] mutant species.[138–140] An interesting research topic would include localization of γ-oryzanol in the different parts of rough rice seed,[47,141] its content in paddy and brown rice,[50,142] and its quantitative differentiation during maturation and development.[44,46,49,52,143–145] Finally, the existing methods have also been incorporated to detect and or quantify γ-oryzanol in biological samples in order to further investigate its biological properties and role; for instance, the work by Lubinus *et al.* is related to the fate of steryl ferulates upon consumption by healthy humans.[146] However, such studies are rather limited and further investigation is required.

PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES AND APPLICATIONS OF γ-ORYZANOL

Since the discovery of γ-oryzanol in the 1950s, numerous studies have been performed exploring the pharmacological potentials of γ-oryzanol.[4,26,147] Widely used in Asia as a therapeutical agent to treat clinical disorders involved with the menopause,[148] stimulation of the sebaceous glands,[149] or ulcers,[150] γ-oryzanol has attracted much interest throughout the world. According to Cicero and Gaddi,[151] early studies on the biological profile of γ-oryzanol started with the work by Nakamura[152] in the 1960s regarding the influence of γ-oryzanol on hepatic cholesterol biosynthesis. Since then, according to the PubMed database, more than 180 research articles have been published, presenting a wide spectrum of biological activities. In addition, several reports investigating the biological properties of γ-oryzanol rich extracts and commercial or purified γ-oryzanol, using various *in vitro* or *in vivo* models, have also been presented.

The larger proportion of these biological studies concerns the antioxidant activity of this γ-oryzanol, due to the presence of the phenol moiety in its composition. By definition, reactive oxygen species (ROS) are free radicals which, when they are overproduced in the organism, may cause oxidative stress by oxidation of biological macromolecules such as proteins, nucleic acids, and cell membranes. This oxidative damage is the origin of many chronic diseases, and cell aging. Thus, over recent decades the research into new antioxidants has been considerably increased.

In this context, due to the presence of the ferulic/caffeic acid part, which enables donation of electrons and destroys the action of free radicals, γ-oryzanol has been widely studied for its antioxidant properties.[153–155] For example, Kim's work shows that γ-oryzanol inhibits its pyrogallol autoxidation and is more effective than the well-known synthetic antioxidants (BHA, BHT, and TBHQ) against hydroperoxide formation.[156] Moreover, Hiramitsu *et al.* have suggested that γ-oryzanol inhibits lipid peroxidation induced from porcine retinal homogenates using ferric ion or UV light,[157] and thus could be employed in retinotoxic evaluation of ophthalmic drugs. On the other hand, Xu and Godber were more interested in the antioxidant properties of the individual three major compounds of γ-oryzanol (cycloartenyl ferulate, 24-methylenecycloartanyl, and campesteryl ferulate), using a linoleic acid-based peroxidation model. Their results indicated that these components are able to significantly reduce the production of hydroperoxides.[158]

The antioxidant activities of γ-oryzanol against cholesterol oxidation have also been investigated.[159] Cholesterol oxidation products (COPs) lead to the formation of several toxic atherogenic, mutagenic, and carcinogenic compounds,[160] which cause cell membrane damage and are responsible for many pulmonary and cardiovascular diseases.[161,162] It has been shown that γ-oryzanol is capable of reducing the production of COP considerably, with higher activity than that of vitamin E.[163] It is noteworthy that a significant correlation between oxidative stress and various diseases, such as malignancies, diabetes, atherosclerosis, chronic inflammation, human immunodeficiency virus (HIV) infection, ischemia reperfusion injury, and sleep apnea has been highlighted.[164] Overall, given this background, much interest has focused on investigation of the therapeutic properties of γ-oryzanol against several health complications and diseases, using numerous models and assays.

Anti-Ulcer Effect

In the 1970s–1980s, the anti-ulcerogenic properties of γ-oryzanol were extensively investigated in Japan, using rat models. Nevertheless, further studies are needed to identify its inhibitory effect and establish its real clinical efficacy.[165–168]

Anti-Inflammatory Effect

Recently, many researchers have investigated the capacity of γ-oryzanol to treat inflammation. γ-Oryzanol has been found to inhibit the increase in swelling of the hind paw in adjuvant-induced arthritis in rats in a dose-dependent manner (1–100 mg/kg),[169] and to possess a strong anti-inflammatory effect on sodium dextran sulfate-induced colitis[170] and ethanol-induced liver damage[171] in mice, via inhibition of NF-κB activity.

Anti-Allergic Effect

Oka and colleagues have demonstrated, for the first time, a possible anti-allergenic effect of γ-oryzanol using a fraction extracted from domestic Japanese rice, according to the Bligh and Dyer method. Using the passive cutaneous anaphylaxis (PCA) reaction model on rats, the authors observed a significant anti-allergic effect determined by the inhibition of mast cell degranulation.[172] Moreover, using the same methodology they also assayed the effect of major components of the fraction, such as cycloartenyl ferulate (28.2%), 24-methylene cycloartanyl ferulate (22.4%), β-sitosteryl ferulate (12.3%), and cyclobranyl ferulate (<10%), and similar inhibition of mast cell degranulation with a greater potential for cyclobranyl ferulate was assisted. Finally, they investigated the possible mechanism of action proposing that γ-oryzanol is able to capture immunoglobulin E (IgE), preventing its cross-linking to the high-affinity IgE receptor (FcεRI), involved in the allergic disorder.

Antidiabetic Effect

Several experiments have been conducted in order to analyze the potential of γ-oryzanol as a therapeutic agent against diabetes mellitus. In different trials, mainly carried out on diabetic rats, γ-oryzanol was found to possess an antidiabetic effect, improving insulin sensitivity and reducing the blood glucose level.[173–175]

Anticancer Properties

γ-Oryzanol and its components have been evaluated for their anticancer properties. Yasukawa *et al*. reported an inhibitory effect of the four major components of oryzanol (cycloartenyl ferulate, 24-methylene cycloartanyl ferulate, campesteryl ferulate and sitosteryl ferulate) on tumor promotion in two-staged carcinogenesis in mouse skin.[176] Furthermore, the recent work by Kim has shown that γ-oryzanol significantly reduced the tumor mass in mice inoculated with CT-26 colon cancer. Oral administration of 1% γ-oryzanol resulted in a dose-dependent reduction of the tumor growth by 44% without affecting the weight of other organs.[177] In addition, some studies have been performed in order to explore safety regarding the carcinogenic properties of γ-oryzanol, using F344 rat and $B6C3F_1$ mouse lung carcinogenesis models.[178,179] A tumor progression effect was observed with γ-oryzanol, but it was weak and occurred only with high doses.[180,181]

Antihyperlipidemic Effect

Owing to the structural analogy of γ-oryzanol compounds with cholesterol, another important research area concerns its ability to lower cholesterol levels. The first scientific study on this topic was carried out in humans in 1970. Specifically, Suzuki and Oshima[182] observed a decrease of total cholesterol (TC), within 7 days, in the plasma of 50 healthy young women who consumed 60 g of a combination of 70% RBO and 30% safflower oil. Later, in 1982, Ishihara *et al*.[148,183] focused particularly on γ-oryzanol, showing that after four to eight treatments of 300 mg of this component per day in hyperlipoproteinemic subjects, there was a decrease in total cholesterol (TC), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), and triglyceride (TG) plasma levels, together with an increase in high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) concentration, with no side effects. Similar results have been published since in humans,[184–189] rats,[190–193] rabbits,[194] and hamsters.[195–197] This information is well reviewed by Cicero and Gaddi,[151] with particular attention to the treatment of hyperlipoproteinemias, indicating that γ-oryzanol could be utilized as a therapeutic agent for hyperlipidemia and atherosclerosis.[198,199]

Effect on Menopausal Disorders

In Japan, two studies have investigated the effect of γ-oryzanol on menopausal disorders. In the first, in the 1960s, 100 mg of γ-oryzanol was administrated to 13

women who had undergone hysterectomy ("surgical menopause") three times a day for 38 days. According to the findings, 67% of the women reported a significant reduction in menopausal symptoms such as hot flushes.[200] In 1982, in another study, 40 women with climacteric disturbances were administered 300 mg of γ-oryzanol, daily for 4–8 weeks. In 90% of the cases a general improvement concerning reduction of menopausal disorders was observed.[148] Since then, studies have been conducted investigating the effect on γ-oryzanol on menopausal disorders compared with other approaches such as acupuncture.[201-204] Even if acupuncture presents a better outcome, Tian indicated that a combined use of acupuncture and Chinese medicine is more effective for treating the menopausal syndrome.[205]

APPLICATIONS

As discussed previously, γ-oryzanol exhibits a wide range of biological activities as a natural antioxidant product. Thereby, it has found numerous applications as a sunscreen and as an anti-aging agent in the cosmetics industry, as well as being a natural additive to improve food stability and a pharmaceutical raw material. For example, due to its antioxidant properties, γ-oryzanol is widely employed and patented as a sunscreen agent in cosmetic formulations. A non-chemical sunscreen composition including γ-oryzanol together with proanthocyanidins, ferulic acid, titanium oxide, and *Scutellaria* extract has been patented.[206] Recently, γ-oryzanol has also been incorporated in an aqueous cosmetic composition intended for the photoprotection of skin and hair against UV radiation.[207] Furthermore, Manosroi has investigated the anti-aging effect of creams and gels containing rice bran bioactive compounds including γ-oryzanol on human skin.[208] Promising results regarding the amelioration of thickness, roughness, and elasticity of the skin have indicated the potential of γ-oryzanol for protection against skin aging. Apart from its application as a skin protecting agent, γ-oryzanol has also been introduced as antioxidant in preparations for eyebrows and eyelashes, in skin cream, shampoo, and lip balm, and in nail color products and products for the surrounding skin.[12,209]

Additionally, due to γ-oryzanol's ability to significantly reduce production of toxic cholesterol oxidation products (COPs) it has been used as a food additive. During the cooking process or storage of foods, formation of COPs occurs with the action of air, light, or heat. In this context, it has been reported that the addition of γ-oryzanol delayed the formation of COP in refrigerated cooked beef[210] and improved the oxidative stability of vegetable oils at frying temperatures.[154,211] Additionally, Khuwijtjaru's works have revealed a possible degradation of γ-oryzanol in stripped rice bran oil during thermal oxidation.[212] Accordingly, the effect of γ-oryzanol microencapsulation, aiming to achieve stability against heat-induced lipid oxidation, has been studied.[213,214] In exploring the antilipoperoxidation efficacy of γ-oryzanol when incorporated into nanosponges, it was found that γ-oryzanol retains a significant antilipoperoxidative activity even when it is encapsulated. Consequently, encapsulation could be used to protect γ-oryzanol from photochemical degradation and thus the loss of its antioxidant effect.[10] This high resistance to heat resulted in the approval and classification of γ-oryzanol in Japan as an "oxidation inhibitor" in the Food Additive List, and therefore several food stabilization techniques using γ-oryzanol have been patented.

Another activity that is attributed to γ-oryzanol concerns its metabolic effect on the body. Throughout the world γ-oryzanol is commonly used by athletes and bodybuilders as a sports supplement, with many papers and websites reporting muscle bulk growth in athletes by the increase in testosterone production and stimulation of human growth hormone release. However, as pointed out by several authors,[215] there is no solid valid scientific evidence for these effects, and the performance claims that are advertised are only supported by the conviction from athletes that γ-oryzanol is an excellent ergogen. Faced with this lack of data, two studies have focused on the possible ergogenic effects of γ-oryzanol, but neither has supported this assertion. According to Wheeler,[216] γ-oryzanol is poorly absorbed and its intravenous or subcutaneous injection in rats was found to reduce hormone synthesis and release, while an increase in the release of catecholamines, dopamines and norepinephrine in the brain was also observed, leading to the conclusion that this metabolic milieu may actually reduce testosterone production. Fry studied the improvement in muscular power or strength of weight-trained males who consumed 500 mg/day of γ-oryzanol, after 9 weeks of an endurance exercise program.[217] No significant differences between the supplemented and the control placebo groups were observed for measures of circulating concentrations of hormones, minerals, binding protein, or blood lipids, suggesting that more research is needed regarding this possible anabolic effect.

CONCLUSION

Unquestionably, γ-oryzanol is a natural entity of high scientific interest and industrial value. The significant health-beneficial effects of γ-oryzanol, as well as its pleotropic nature, have resulted in numerous applications in nutrition, medicine, and cosmetics. Nowadays, two main research topics related to γ-oryzanol concentrate the interest of the scientists. The first concerns characterization of γ-oryzanol's components, and biological

evaluation of the activity of both γ-oryzanol and its components while the second focuses mainly on the efficient extraction, isolation, and exploitation of its commercial potentials. Several new techniques and methodologies have contributed considerably to both research axes in the recent years. Sophisticated analytical concepts have been incorporated for the detection and elucidation of γ-oryzanol's constituents and their isolation, as well as its fast, simple, and reproducible production. However, more effort should be invested in the unambiguous and complete characterization of γ-oryzanol, while purity issues still remain relatively unresolved. Furthermore, attention should be concentrated on the assessment of γ-oryzanol's pharmacological properties and exploration of its biological role.

References

1. United States Department of Agriculture. Grain. *World Markets and Trade*. Available at: http://www.fas.usda.gov/grain/circular/2010/05-10/grainfull05-10.pdf 2010.
2. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT)*. Available at: http://faostat.fao.org/ 2007.
3. Bergman CJ, Xu Z. Genotype and environment effects on tocopherol, tocotrienol, and γ-oryzanol contents of Southern US rice. *Cereal Chem* 2003;**80**(4):446–9.
4. Patel M, Naik SN. γ-oryzanol from rice bran oil – a review. *J Sci Ind Res* 2004;**63**:569–78.
5. Kaewboonnum P, Vechpanich J, Santiwattana P, Shotipruk A. γ-Oryzanol recovery from rice bran oil soapstock. *Sep Sci Technol* 2010;**45**(9):1186–95.
6. Kaneko R, Tsuchiya T. New compound from rice bran oil. *J Soc Chem Ind Japan* 1954;**57**:526–9.
7. Shimizu M, Ohta G, Kitahara S, Tsunoo G, Sasahara S. Studies on the constituents of rice bran oil. I. Isolation of phenolic substances. *Pharm Bull* 1957;**5**:36–9.
8. Ohta G, Shimizu M. Studies on the constituents of rice bran oil. II. Structure of oryzanol A. *Pharm Bull* 1957;**5**:40–3.
9. Shimizu M, Ohta G. A New Triterpenoid Alcohol, 24-methylene cycloartanol as its Ferulate from Rice Bran Oil. *Pharm Bull* 1958;**6**:325–6.
10. Lerma-Garcia MJ, Herrero-Martinez JM, Simo-Alfonso EF, Mendonca CRB, Ramis-Ramos G. Composition, industrial processing and applications of rice bran γ-oryzanol. *Food Chem* 2009;**115**(2):389–404.
11. Gopala Krishna AG, Khatoon S, Shiela PM, Sarmandal CV, Indira TN, Mishra A. Effect of refining of crude rice bran oil on the retention of oryzanol in the refined oil. *J Am Oil Chem Soc* 2001;**78**(2):127–31.
12. Mandak E, Nyström L. Steryl ferulates, bioactive compounds in cereal grains. *Lipid Technol* 2012;**24**(1):80–2.
13. Fang N, Yu S, Badger TM. Characterization of Triterpene Alcohol and Sterol Ferulates in Rice Bran Using LC-MS/MS. *J Agric Food Chem* 2003;**51**(11):3260–7.
14. Croteau R, Kutchan TM, Lewis NG. Natural products (Secondary metabolites). In: Buchanan B, Gruissem W, Jones R, editors. *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2002. p. 1250–318.
15. Wu TK, Griffin JH. Conversion of a plant oxidosqualene-cycloartenol synthase to an oxidosqualene-lanosterol cyclase by random mutagenesis. *Biochemistry* 2002;**41**(26):8238–44.
16. Harrabi S. Sterols. *Handbook of Analysis of Active Compounds in Functional Foods*. Boca Raton, FL: CRC press; p. 787–804.
17. Angelis A, Urbain A, Halabalaki M, Aligiannis N, Skaltsounis AL. One-step isolation of γ-oryzanol from rice bran oil by non-aqueous hydrostatic countercurrent chromatography. *J Sep Sci* 2011;**34**(18):2528–37.
18. Rosazza JPN, Huang Z, Dostal L, Volm T, Rousseau B. Review: Biocatalytic transformations of ferulic acid: An abundant aromatic natural product. *J Ind Microbiol Biotechnol* 1995;**15**(6):457–71.
19. Negishi O, Sugiura K, Negishi Y. Biosynthesis of vanillin via ferulic acid in Vanilla planifolia. *J Agric Food Chem* 2009;**57**(21):9956–61.
20. Graf E. Antioxidant potential of ferulic acid. *Free Radical Biol Med* 1992;**13**(4):435–48.
21. Srinivasan M, Sudheer AR, Menon VP. Ferulic acid: Therapeutic potential through its antioxidant property. *J Clin Biochem Nutr* 2007;**40**(2):92–100.
22. Akihisa T, Yasukawa K, Yamaura M, et al. Triterpene alcohol and sterol ferulates from rice bran and their anti-inflammatory effects. *J Agric Food Chem* 2000;**48**(6):2313–9.
23. Sato A, Awata N. Synthesis of γ-oryzanol (triterpenyl esters of ferulic acid)-^{14}C. *Radioisotopes* 1981;**30**(3):156–8.
24. Devi BLAP, Kanjilal S, Ramakrishna S, Madhusudhana K, Diwan PV, Prasad RBN. A process for the preparation of phytosteryl ferulate (WO/2010/097810A2). India; 2010.
25. Ju YH, Vali SR. Rice bran oil as a potential resource for biodiesel: A review. *J Sci Ind Res* 2005;**64**(11):866–82.
26. Nagendra Prasad MN, Sanjay KR, Shravya Khatokar M, Vismaya MN, Nanjunda Swamy S. Health benefits of rice bran – A review. *J Nutr Food Sci* 2011;**1**(3):1–7.
27. Taniguchi H, Hashimoto H, Hosoda A, Kometani T, Tsuno T, Adachi S. Functionality of compounds contained in rice bran and their improvement. *Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi* 2012;**59**(7):301–18.
28. Chen MH, Bergman CJ. A rapid procedure for analysing rice bran tocopherol, tocotrienol and γ-oryzanol contents. *J Food Compos Anal* 2005;**18**(2–3):139–51.
29. Renuka Devi R, Arumughan C. Antiradical efficacy of phytochemical extracts from defatted rice bran. *Food Chem Toxicol* 2007;**45**(10) 2014-21.
30. Ha TY, Ko SN, Lee SM, et al. Changes in nutraceutical lipid components of rice at different degrees of milling. *Eur J Lipid Sci Tech* 2006;**108**(3):175–81.
31. Yoon SH, Kim SK. Oxidative stability of high-fatty acid rice bran oil at different stages of refining. *J Am Oil Chem Society* 1994;**71**(2):227–9.
32. Thanonkaew A, Wongyai S, McClements DJ, Decker EA. Effect of stabilization of rice bran by domestic heating on mechanical extraction yield, quality, and antioxidant properties of cold-pressed rice bran oil (*Oryza sativa* L.). *Food Sci Technol-LEB* 2012;**48**(2):231–6.
33. Loypimai P, Moonggarm A, Chottanom P. Effects of ohmic heating on lipase activity, bioactive compounds and antioxidant activity of rice bran. *Aus J Basic Appl Sci* 2009;**3**(4):3642–52.
34. Johnson LA, Lusas EW. Comparison of alternative solvents for oils extraction. *J Am Oil Chem Soc* 1983;**60**(2):229–42.
35. Talwalker RT, Garg NK, Krishnamurti CR. Rice bran – a source material for pharmaceuticals. *J Food Sci Technol* 1965;**2**:117–9.
36. *American Association of Cereal Chemists. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists*. 9th ed. St Paul, MN: American Association of Cereal Chemists; 1995.
37. Wakelyn PJ, Wan PJ. Edible oil extraction solvents: FDA regulatory considerations. *Inform* 2004;**15**(1):22–3.
38. Van Hoed V, Depaemelaere G, Ayala JV, Santiwattana P, Verhe R, De Greyt W. Influence of chemical refining on the major and minor components of rice bran oil. *J Am Oil Chem Soc* 2006;**83**(4):315–21.

ภาคผนวก ฉ

Potential applications of fe

Contents lists available at ScienceDirect

Biotechnology Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/btre

Review

Potential applications of ferulic acid from natural sources☆

Naresh Kumar, Vikas Pruthi *

Department of Biotechnology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee 247667, India

ARTICLE INFO

Article history:
Received 4 April 2014
Received in revised form 29 August 2014
Accepted 9 September 2014
Available online 16 September 2014

Keywords:
Ferulic acid
Phytochemical
Shikimate pathway
Metabolism
Biological usages

ABSTRACT

Ferulic acid (FA), a ubiquitous natural phenolic phytochemical present in seeds, leaves, bothin its free form and covalently conjugated to the plant cell wall polysaccharides, glycoproteins,polyamines, lignin and hydroxy fatty acids. FA plays a vital role in providing the rigidity to the cell wall and formation of other important organic compounds like coniferyl alcohol, vanillin, sinapic, diferulic acid and curcumin. FA exhibits wide variety of biological activities such as antioxidant, antiinflammatory, antimicrobial, antiallergic, hepatoprotective, anticarcinogenic, antithrombotic, increase sperm viability, antiviral and vasodilatory actions, metal chelation, modulation of enzyme activity, activation of transcriptional factors, gene expression and signal transduction.

© 2014 Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

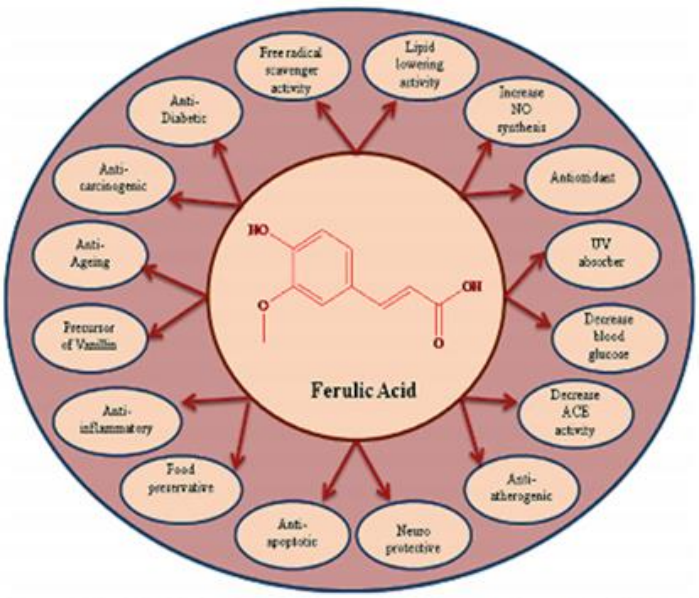


Fig. 5. Different applications of ferulic acid. Ferulic acid known to exhibit a variety of biomedical, pharmaceutical and industrial applications.

ภาคผนวก ช

Studies on the extraction and purification of phytic acid from rice bran

Journal of Food Composition and Analysis 24 (2011) 1057–1063

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Food Composition and Analysis

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jfca

Original Article

Studies on the extraction and purification of phytic acid from rice bran

Cristiane Canan [a], Felipe Tsuruta Lisboa Cruz [a], Fernanda Delaroza [a], Rubia Casagrande [b], Cleonice Pereira Mendes Sarmento [c], Massami Shimokomaki [a], Elza Iouko Ida [a,*]

[a] Londrina State University, Department of Food Science and Technology, Londrina, Paraná, Brazil
[b] Londrina State University, Department of Pharmaceutical Sciences, Londrina, Paraná, Brazil
[c] Federal Technological University of Paraná, Campus Medianeira, Department of Food Technology, Medianeira, Paraná, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:
Received 25 May 2010
Received in revised form 6 December 2010
Accepted 8 December 2010
Available online 28 January 2011

Keywords:
Myo-inositol hexaphosphate
Cereals
Response surface methodology
Analytical process
Antioxidants
Food analysis
Food composition

ABSTRACT

The objective of this work was to develop rice bran IRGA 417 phytic acid (PA) extraction and purification techniques. For the extraction of PA, a complete 2^4 factorial design with triplicates at the central point was used, and the effects of concentration of rice bran and HCl, time and temperature were investigated. During purification, different pH values were tested with addition of 1.5 M Na_2CO_3 or 4.0 M NaOH. The results obtained by the statistical analysis of the factorial design showed that temperature, time and HCl concentration influenced the PA extraction technique significantly ($p \leq 0.05$), whereas the concentration of rice bran had no influence. The content of PA was evaluated in all the stages of purification and it was possible to establish an improved methodology of extraction and purification with high purity and yields.

© 2011 Elsevier Inc. Open access under the Elsevier OA license.