**บทที่ 2**

**แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าแก่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ปลูกข้าวบ้านหนองยาง ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดดังนี้

**2.1 ข้าวและคุณสมบัติของข้าว**

ข้าวที่ปลูกเป็นอาหารของมนุษย์มี 2 ชนิด ได้แก่ข้าวที่ปลูกในทวีปแอฟริกา มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Oryza glaberrima* และข้าวที่ปลูกในทวีปเอเชียมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Oryza sativa* ได้รับความนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย ข้าวเอเชียแบ่งเป็น 3 พันธุ์คือ พันธุ์อินดิกา (Indica) ปลูกในประเทศไทย อินเดีย และฟิลิปปินส์มีลักษณะเมล็ดยาวเรียว พันธุ์จาปอนิกา (Japonica) ปลูกในประเทศญีปุ่น เกาหลีและจีน มีลักษณะเมล็ดค่อนข้างกลมป้อม และพันธุ์จาวานิกา (Javanica) ปลูกในประเทศอินโดนีเซีย และพม่าจะมีเมล็ดก้ำกึ่งระหว่างพันธุ์อินดิกาและจาปอนิกา จากสถิติของการใช้ประโยชน์จากข้าวทั่วโลกพบว่าข้าวเป็นอาหารมนุษย์ 88% ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ 7% ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ 3.2% และใช้เป็นอาหารสัตว์ 1.8% คุณภาพทางเคมีของข้าว ข้าวมีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลักคาร์โบไฮเดรตในข้าวสารประกอบด้วย สตาร์ชประมาณ 90% โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งมีส่วนประกอบสําคัญ คืออะไมโลสและอะไมโลเพกติน ข้าวสารเจ้ามีอะไมโลสเป็นองค์ประกอบประมาณ 7–33% โดยน้ำหนักแห้งหรือ 8–37% ของ ปริมาณสตาร์ชส่วนประกอบที่เหลือ คือ อะไมโลเพกติน 3–67% ซึ่งเป็นส่วนที่มีมากที่สุดใน สตาร์ชทัวไปโดยเฉพาะข้าวเหนียวจะพบอะไมโลเพกตินเป็นส่วนใหญ่อาจพบอะไมโลสได้บ้างเพียง 0.8–1.3% เท่านั้น สัดส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเพกตินในข้าวมีผลต่อคุณภาพของข้าวสุกโดยตรงข้าวสารที่มีอะไมโลสมากเมื่อหุงสุกจะได้ลักษณะร่วนแข็ง ส่วนข้าวที่มี

อะไมโลสต่ำจะให้ข้าวสุกที่นุ่มเหนียว คุณลักษณะของสตาร์ช

2.1.1 อะไมโลส (Amylose) เป็นพอลิเมอร์สายตรงของน้ำตาลกลูโคสเชื่อมต่อกันด้วยพันธะแอลฟา 1,4 กลูโคซิดิก โดยมีจํานวนหน่วยของกลูโคสประมาณ 1,500 หน่วยมีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 250,000 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของธัญชาติด้วยโมเลกุลของอะไมโลสมีรูปเกลียว (Helical form) สามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับกรดอินทรีย์ แอลกอฮอล์และไขมันได้ หรือถ้าจับกับไอโอดีนก็จะให้สีน้ำเงินซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวสามารถนํามาใช้ในการทดสอบคุณสมบัติของแป้งได้

2.1.2 อะไมโลเพกติน (Amylopectin) เป็นพอลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคสเหมือนกับ อะไมโลส แต่มีการเชื่อมต่อกันด้วยพันธะ 2 แบบ คือแอลฟา 1,4 กลูโคซิดิกและกิ่งก้านด้วยพันธะ แอลฟา 1,6 กลูโคซิดิกโดยมีปริมาณ พันธะเป็นกิ่งก้านอยู่ในปริมาณ 4 - 5% ของพันธะทั้งหมด จํานวนหน่วยของกลูโคสในช่วงของกิ่งก้านประมาณ 22 –28 หน่วยจํานวนกลูโคสทั้งหมดโมเลกุลประมาณ 1 ล้านหน่วยและมีน้ำหนัก โมเลกุลมากกว่า108 (บุญหงษ์ จงคิด, 2557)

ในข้าวนอกจากมีสตาร์ชเป็นส่วนประกอบหลักแล้วยังมีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบอยู่บ้าง เล็กน้อยในข้าวกล้องมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดประมาณ 0.83-1.36% ซึ่งมีน้ำตาลรีดิวซ์ 0.09- 0.13% ส่วนในข้าวขาวมีน้ำตาลทั้งหมด 0.37 - 0.53% ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลรีดิวช์ 0.05 - 0.08% ส่วนของเส้นใยที่พบส่วนใหญ่เป็นเซลลูโลส ซึ่งพบมากในรํา 62% ในคัพภะ 4% ในรําละเอียด 7% และในข้าวสาร 27% ส่วนแพนโทแซนจะพบกระจายอยู่ในรําหยาบ 43% ในคัพภะ 8% ในรําละเอียด 7% และในข้าวสาร 42% สําหรับโปรตีนที่พบในข้าวส่วนใหญ่จะอยู่ที่ผิวนอกของเนื้อเมล็ด และปริมาณจะลดลงเมื่อเข้าใกล้จุดกึ่งกลางเมล็ดโปรตีนที่แทรกอยู่ระหว่างเม็ดสตาร์ชมีรูปร่างกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 - 4 ไมครอน ชนิดของกรดอะมิโนที่พบมากในข้าวได้แก่ ไลซีน แอลบูมิน โกลบูลิน กลูเตลิน โปรลามิน แร่ธาตุที่พบข้าวสาร ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซิลิคอน แมกนีเซียม แคลเซียม โซเดียม และเหล็ก ส่วนวิตามินพบในข้าวกล้องมากกว่าในข้าวสาร โดยเฉพาะในส่วนของคัพภะและชันอลูโรน วิตามินที่สําคัญในข้าวได้แก่ ไทอะมิน ไรโบฟลาวิน และไนอะซีน ในการขัดสีข้าวจะทําให้สูญเสียวิตามินไปประมาณ 50% (นันทิยา พนมจันทร์, 2554) คุณค่าทาง โภชนาการของข้าวและประโยชน์แสดงในตารางที่ 2.1 และ 2.2

**ตารางที่ 2.1** โภชนาการของข้าวและประโยชน์

| **สาร** | **ประโยชน์ (Kayahara and Tsukahara 2000)** | **ประโยชน์ (Asia BioBusiness 2006)** |
| --- | --- | --- |
| แกมม่า อะมิโนบิวทีริกแอซิด (Gamma-Aminobutyric Acid, GABA) | เร่งกระบวนการเมตาบอริซึมในสมอง |  |
| ใยอาหาร | บรรเทาอาการท้องผูก ป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่ ควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือด |  |
| อินโนซิทอล (Inositols) | เร่งการเผาผลาญไขมัน ป้องกันตับมีไขมัน | - เป็นสารจำเป็นในการสร้างเลซิธิน และ ทำงานอย่างใกล้ชิดกับวิตามิน บีรวม อินโนซิทอลเป็นสารหลักของ เยื่อหุ้มเซลล์จึงจำเป็นต้องการทำงาน ของระบบประสาท สมอง และ กล้ามเนื้อ อินโนซิทอลทำงานร่วมกับสารอื่นๆใน การป้องกันการสะสมของไขมันที่ตับ |
| กรดเฟอร์รูริก (Ferulic acid) (พบมากในน้ำมันรำข้าว และ มีโครงสร้างทาง เคมีคล้าย Curcumin ที่เป็นสารจากขมิ้น) | - กำจัดอนุมูลอิสระ (Superoxides)  - ระงับกระบวนการสร้างเม็ดสีผิว (Melanogenesis | - การประยุกต์ใช้โรคเบาหวาน มะเร็ง การเสื่อมของกระดูก ภาวการณ์หมด ประจำเดือน และ ความผิดปกติของ ระบบภูมิคุ้มกัน |
| กรดไฟติก (Phytic acid)  **ตารางที่ 2.1** (ต่อ) | ต่อต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ ป้องกันการแข็งตัวของเลือด |  |
| โทโคทีรนอล (Tocotorienols) | ปกป้องผิวหนังจากรังสียูวี |  |
| แมกนีเซียม | ป้องกันโรคหัวใจ |  |
| โพแตสเซียม | ลดความดันโลหิต |  |
| สังกะสี | กระตุ้นระบบสืบพันธุ์ |  |
| แกมม่า-โอไรซานอล | - Antioxidative effects  - ป้องกันการแก่ตัวของผิวหนัง | - ลดปริมาณคอเลสเตอรอล ซึ่งมีการ ค้นพบว่าลดปฏิกิริยาอ็อกซิเดชั่นของ คอเลสเตอรอลได้ดีกว่าวิตามินอี  - สารโอไรซานอลในข้าวมีฤทธิ์ลดภาวะ กระดูกพรุนในหนูทดลอง ซึ่งเป็นที่น่า สนใจว่าสารโอไรซานอลบริสุทธิ์มีฤทธิ์ ดังกล่าวน้อยกว่าสารธรรมชาติที่ได้จาก น้ำมันรำข้าว |
| Prolylendopepsidase inhibitor | มีแนวโน้มป้องกันโรคอัลไซเมอร์ |  |
| Squalene |  | - มีฤทธิ์ยับยั้งเนื้องอกในปอด และ มะเร็งลำไส้ใหญ่ของสัตว์ทดลอง |
| Phytosterols |  | - จากการทดลองพบว่า Phtosterols สามารถลดคอเลสเตอรอล ระงับการ สังเคราะห์ LDL-C ลดการเติบโของ เซลล์มะเร็งเต้านม ระงับเซลล์มะเร็ง ลำไส้ใหญ่ และ ปรับปรุงระบภูมิคุ้มกัน |
| Oligosaccharides |  | - ร่างกายไม่สามารถย่อย oligosaccharides ได้แต่สารนี้มีประโยชน์ต่อ ร่างกายเมื่อเกิดการหมักและถูกใช้โดย แบคทีเรียในลำไส้ที่เป็นประโยชน์ |

**ที่มา :** วารสารคลินิกอาหารและโภชนาการ (วคอภ) (2553)

**ตารางที่ 2.2** ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากส่วนประกอบของข้าวและเศษวัตถุดิบจากข้าว

| **ส่วนของข้าว** | **การใช้ประโยชน์** |
| --- | --- |
| ฟางข้าว | - ประเทศจีน (มณฑลอันฮุย) ผลิตกล่องอาหารจากฟางข้าวผสมแกลบ ซึ่ง ทนความร้อน ความเป็นกรดและด่างได้ดีกว่ากล่องอาหารที่ทำจากโฟม  - ฟางข้าวใช้เป็นวัสดุคลุมดินที่ดี เนื่องจากมีน้ำหนักเบา และ ยืดหยุ่น ซึ่ง ทำให้ประหยัดค่าขนส่ง  - ฟางข้าวสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงสีข้าวได้ เถ้าฟางข้าวมีสารซิลิก้าใน ปริมาณมากซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นฉนวนในอุตสาหกรรมเหล็กได้ ขณะนี้ กำลังมีการทดลองเพื่อแยกซิลิก้าไดอ๊อกไซด์บริสุทธิ์จากขี้เถ้าฟางเพื่อใช้ ทำคอมพิวเตอร์ชิป  - นักวิจัยวิศวกรรมของ RMIT (Royal Melbourne Institute of Technology) ประเทศออสเตรเลียร่วมกับสหกรณ์ผู้ปลูกข้าวได้พัฒนาเสาริมถนน และ วัสดุก่อสร้างจากฟางข้าว |
| แกลบ | - ส่วนประกอบหลักของแกลบคือเซลลูโลส เถ้า (ซิลิก้า) เพนโตซาล (Pentosans) ลิกนิน และ โปรตีนกับไขมันเล็กน้อย โรงสีข้าวส่วนใหญ่ใน ประเทศไทยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง  - บริษัทแห่งหนึ่งในประเทสมาเลย์เซียผลิตปุ๋ยโดยผสมแกลบกับกากน้ำตาล และสารอินทรีย์กระตุ้นปฏิกิริยา นอกจากนี้ ยังมีการเติมรำข้าว อาหารปลา ถั่วเหลือง และ อื่นๆ  - บริษัทญี่ปุ่นแห่งหนึ่งผสมแกลบกับเรซิ่น (Rice Bran Ceramic, RBC) ที่ ผสมยางในรถจักรยาน ซึ่งทำให้ยางเกาะถนนได้ดี และ มีอายุการใช้งาน นานกว่ายางปกติ |
| เศษวัสดุจากข้าว | - นักวิทยาศาสตร์ญี่ปุ่นนำเศษวัสดุจากข้าวใช้เป็นพื้นผิวถนนซึ่งสามารถ ดูดซับเสียงระบายน้ำได้เร็ว และทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ได้ดีกว่าพื้นผิวแบบเดิมรำข้าวที่ผสมกับเรซิ่นมีน้ำหนักเบา มีแรงต้านทาน สูง และ มีรูพรุนซึ่งสามารถนำไปผสมกับยางมะตอยลาดถนนซึ่งทำให้ได้ ผิวถนนที่มีอายุการใช้งานนาน |
| รำข้าว และ น้ำมันรำข้าว | - รำข้าวประมาณ 40% ในประเทศไทยใช้ผลิตน้ำมันรำข้าว ส่วนอีกประมาณ 60% ใช้เป็นอาหารสัตว์ |
| ข้าวหัก | - ข้าวหักประมาณ 70% ในประเทศไทยใช้ผลิตอาหารสัตว์ หรือ บะหมี่กึ่ง สำเร็จรูป และ ขนมขบเคี้ยว |
| แป้งข้าวเจ้า | - ข้าวหักประมาณ 30% ในประเทศไทยใช้ผลิตแป้งข้าวซึ่งเป็นวัตถุดิบในการ ผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เส้นพาสต้า และ ซีเรียล และใช้แทนแป้งข้าวสาลี |
| ส่วนอื่นๆ | - ปุ๋ยอินทรีย์ เชื้อเพลิงชีวภาพ อิฐสำหรับการก่อสร้าง การสกัดเป็น แอลกอฮอล์ สารตั้งต้นในการผลิตโพลิเมอร์ เป็นต้น |

**ที่มา :** วารสารคลินิกอาหารและโภชนาการ (วคอภ) (2553)

ข้าวไรซ์เบอร์รี่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์จากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว โดยความร่วมมือจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พันธุ์ข้าวนี้ได้จดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่แล้วห้ามนำไปขยายพันธุ์เชิงการค้าต่อ โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก วช. และมหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์ **คุณสมบัติเด่นทางด้านโภชนาการ คือ มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ เบต้าแคโรทีน แกมมาโอไรซานอล วิตามินอี แทนนิน สังกะสี และโฟเลตสูง มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง** นอกจากนี้ รำข้าวและน้ำมันรำข้าว ทั้งยังมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระที่ดี ซึ่งจากคุณสมบัติข้อนี้ นอกจากจะใช้รับประทานเพื่อเสริมสร้างสุขภาพที่ดี ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็ง ทางการแพทย์ยังนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารโภชนบำบัดอีกด้วย **สารอาหารสำคัญที่อยู่ในข้าวกล้องไรซ์เบอรี่ ประกอบด้วยโอเมก้า 3 มีอยู่ 25.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กรดไขมันจำเป็น มีบทบาทสำคัญต่อโครงสร้างและการทำงานของสมอง ตับและระบบประสาท ลดระดับคอเลสเตอรอล ธาตุสังกะสี 31.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ช่วยสังเคราะห์โปรตีน สร้างคอลลาเจน รักษาสิว ป้องกันผมร่วง กระตุ้นรากผม, ธาตุเหล็ก 13-18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สร้างและจ่ายพลังงานในร่างกาย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง และเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ออกซิเจนในร่างกาย และสมอง**วิตามินอี 678 ug ต่อ 100 กรัม ชะลอความแก่ ผิวพรรณสดใส ลดอัตราเสี่ยงของโรคที่เกี่ยวกับหลอดเลือดสมองและหัวใจ ทำให้ปอดทำงานดีขึ้น, วิตามินบี 1 มีอยู่ 0.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำเป็นต่อการทำงานของสมอง ระบบประสาท ระบบย่อย ป้องกันโรคเหน็บชา, เบต้าแคโรทีน (สารตั้งต้นของวิตามินเอ) 63 ug ต่อ 100 กรัม ชะลอความแก่ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง บำรุงสายตา ลูทีน 84 ug ต่อ 100 กรัม ป้องกันจอประสาทตาเสื่อม บำรุงการไหลเวียนของเลือดในเส้นเลือดฝอยที่หล่อเลี้ยงตา โพลิฟีนอล 113.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำลายฤทธิ์ของอนุมูลอิสระ ป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง แทนนิน 89.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แก้ท้องร่วง แก้บิด สมานแผล แผลเปื่อย แกมมา โอไรซานอล 462 ug ต่อ 100 กรัม ลดระดับคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในหลอดเลือด ทำให้เลือดหมุนเวียนไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่างๆ ได้อย่างเป็นปกติ ลดอัตราเสี่ยงของโรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง สมองเสื่อม **นอกจากนี้เส้นใยอาหาร (Fiber) มีอยู่ปริมาณมากในข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ ช่วยลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอล ป้องกันโรคหัวใจ ช่วยควบคุมน้ำหนัก ช่วยระบบขับถ่าย** ([สำนักงานสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ](http://www.thaihealth.or.th/Content/6908-%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%82%E0%B8%A2%E0%B8%8A%E0%B8%99%E0%B9%8C%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%20%E2%80%99%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B8%8B%E0%B9%8C%E0%B9%80%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%88%E2%80%99.html), 2556)

ข้าวกล้องมีคุณค่าทางโภชนาการที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายสูงมากกว่าข้าวขาวหรือข้าวสาร เพราะข้าวกล้องยังคงมีเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวและคัพภะ (Rice germ) ซึ่งประกอบด้วย โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และใยอาหารในปริมาณสูง นอกจากนี้ยังพบสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายอีกหลายชนิด เช่น แกมม่าออริซานอล (Gamma Oryzanol) วิตามินอี ซึ่งเป็นสารประเภทต้านอนุมูลอิสระ ช่วยชลอความแก่ และกรดแกมม่าอมิโนบิวทิริก (Gamma Aminobutyric acid) หรือเรียกย่อๆ ว่ากาบา (GABA) ซึ่งเป็นกรดอมิโนชนิดหนึ่งทีสำคัญในระบบประสาทส่วนกลาง (Zhou et al., 2004; Tian et al., 2004) แต่ข้าวกล้องมีปัญหาเรื่องการเก็บรักษาได้ไม่นาน เสื่อมคุณภาพง่ายและข้าวกล้องเมื่อหุงสุกมีเนื้อสัมผัสที่แข็งกระด้างกว่าข้าวขาว จึงทำให้ผู้บริโภคไม่ค่อยนิยมบริโภคข้าวกล้อง (พัชรี ตั้งตระกูล, 2548) การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของข้าวด้วยการทำข้าวกล้องงอก (Germinated Brown Rice) เป็นข้าวกล้องที่ผ่านการแช่น้ำทำให้งอกโดยมีส่วนของต้นอ่อนงอกออกจากส่วนที่เป็นคัพภะ ยาวประมาณ 0.5-1.0 มิลลิเมตร พบการเพิ่มขึ้นของสารชีวกิจกรรม เช่น สาร GABA สารประกอบฟินอลิก (Phenolic Compound) แกมมาออริซานอล (Gamma Oryzanol) กรดเฟอร์รูลิก (Ferrulic Acid) ใยอาหาร (Fibre) อินโนซิทอล (Tnositol) กรดไฟติก (Phytic Acid) โทโคไตรอีนอล(Tocotrienols) แมกนีเซียม โพแทสเซียมและสังกะสี (Tian et al., 2004 และ วรรณา และคณะ, 2549) ซึ่งข้าวกล้องที่นำมาทำให้งอกแล้วนั้นมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าในข้าวกล้องปกติ โดยเฉพาะปริมาณ GABA พบว่ามีมากกว่าในข้าวกล้องถึง 10 เท่า และมีกรดอมิโนที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้ คือ ไนอะซีน (Niacin) และไลซีน (Lysine) เพิ่มขึ้น 4 เท่า รวมทั้งมี Dietary Fiber เพิ่มขึ้นมากกว่าข้าวกล้องปกติ (Bahadur, 2003) จากงานวิจัยของ Osawa et al., (2004) พบว่าการนำข้าวกล้องงอกให้ผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงรับประทานใน 4 สัปดาห์ สามารถลดความดันโลหิตคนไข้ได้ การทำข้าวกล้องงอกนอกจากจะได้ประโยชน์จากปริมาณ GABA ที่สูงขึ้นแล้วยังทำให้ข้าวที่หุงสุกมีเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่ม รับประทานได้ง่ายกว่าข้าวกล้องปกติ เนื่องจากขณะเกิดกระบวนการงอกของข้าวจะเกิดการย่อยสลายของน้ำตาลและโปรตีนซึ่งมีผลทำให้ข้าวมีรสหวานการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องงอกในรูปของข้าวกล้องงอกอบแห้ง ซึ่งมีมูลค่าสินค้าสูงกว่าข้าวกล้องปกติ 3-5 เท่า จึงเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าข้าวได้ทางหนึ่ง

**2.2 สมุนไพรพื้นบ้านที่เหมาะจะนำมาทำเครื่องสำอาง**

**2.2.1 สมุนไพรฟื้นฟูผิวหน้าแห้ง ให้นุ่มชุ่มชื่นตามตำรับไทย**

1) ว่านหางจระเข้ วิธีใช้และสรรพคุณ ปอกเปลือกว่านหางจระเข้ออกแล้วล้างยางหรือเมือกสีเหลือง ๆ ออกให้หมด จากนั้นจึงนำวุ้นของว่านหางจระเข้มาบดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำมาพอกลงบนใบหน้า เว้นรอบดวงตาและริมฝีปาก ประมาณ 10-15 นาที จึงล้างออกด้วยน้ำสะอาด จะทำให้ผิวแห้งดูชุ่มชื้น ลบรอยเหี่ยวย่นและรอยแผลเป็นให้เนียนเรียบสดใส

2) ใบบัวบก วิธีใช้และสรรพคุณ นำใบบัวบกมาล้างน้ำให้สะอาดแล้วนำไปปั่นรวมกับน้ำสะอาดให้ละเอียด จากนั้นจึงนำมาพอกหน้าหรือใช้สำลีชุบทาทั่วใบหน้าทิ้งไว้ประมาณ 15-20 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด ทำเป็นประจำ สัปดาห์ละ 3-4 ครั้ง จะสังเกตได้ว่าผิวหน้าดูสดชื่นเปล่งปลั่งและเต่งตึงขึ้น เนื่องจากใบบัวบกจะช่วยกระตุ้นการสร้างคอลลาเจน และอีลาสตินในผิวให้ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

3) ตำลึง วิธีใช้และสรรพคุณ ล้างใบตำลึงให้สะอาดแล้วพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นจึงนำใบตำลึงมาตำหรือปั่นให้ละเอียด อาจเติมน้ำลงไปเล็กน้อย จนได้น้ำตำลึงที่มีความเหนียวและข้นแล้วจึงนำมาทาให้ทั่วใบหน้าทิ้งไว้ 10 นาที ใบตำลึงจะทำให้ผิวหน้าเย็นสบาย สดชื่นขึ้นได้ทันตา นอกจากนี้ยังมีสรรพคุณลดเชื้อราบนผิวหนัง ฟื้นฟูรอยหมองคล้ำ เปลี่ยนผิวให้เกลี้ยงเกลาผ่องใสมากยิ่งขึ้น

4) ไพล วิธีใช้และสรรพคุณ เพราะเป็นสมุนไพรที่อยู่กับคนไทยมายาวนาน สาวไทยทุกรุ่นทุกสมัยจึงนิยมใช้ "ไพล" มาช่วยบำรุงผิวหน้าให้สวยสดใสอยู่เสมอ และสำหรับสาว ๆ คนไหนที่อยากมีผิวชุ่มชื่น สวยใสอย่างเป็นธรรมชาติ ให้ลองใช้สูตรไพลพอกหน้าด้วยการใช้เหง้าไพลสด 1 เหง้ามาฝานเป็นชิ้นบาง ๆ แล้วนำไปปั่นกับน้ำสะอาด (อาจเติมนมสดหรือน้ำผึ้งลงไปนิดหน่อย) พอกหน้าก่อนนอนประมาณ 15-30 นาที น้ำมันหอมระเหยในไพลจะช่วยบำรุงผิวให้เนียนนุ่ม

5) เตยหอม วิธีใช้และสรรพคุณ นำใบเตยหอม 4-5 ใบ มาปั่นกับน้ำสะอาดแล้วนำไปพอกทิ้งไว้บนใบหน้าประมาณ 10-15 นาที สารเบต้าแคโรทีในใบเตยหอมนั้นจะช่วยบำรุงผิวหน้าให้ชุ่มชื่น นุ่มนวลอยู่เสมอ

**2.2.2 สมุนไพรช่วยผิวขาว**

1) สูตรมะขามเปียก น้ำผึ้ง และนมสด วิธีใช้และสรรพคุณ นำมะขามเปียก 1 กำมือ มาคั้นกับนมสด 1 แก้ว ผสมน้ำผึ้งลงไปอีกประมาณ 3 ช้อนโต๊ะ ขยำให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นให้นำส่วนผสมที่ได้มาขัดผิวให้ทั่วทั้งตัว โดยให้ขัดวน ๆ อย่างเบามือ เมื่อขัดเสร็จแล้วให้พอกตัวทิ้งไว้อีกประมาณ 15-20 นาที แล้วค่อยล้างออกให้สะอาด สูตรนี้สามารถทำได้สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ผิวของคุณจะค่อย ๆ กระจ่างใส และขาวเนียนนุ่มขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ

2) สูตรขมิ้น วิธีใช้และสรรพคุณ นำขมิ้นสดไปขูดหรือบดให้เป็นเนื้อละเอียด จากนั้นให้นำมาขัดผิว และพอกทิ้งไว้ประมาณ 15-20 นาที สูตรนี้สามารถทำได้บ่อย ๆ เท่าที่ต้องการ จะช่วยทำให้ผิวพรรณขาวผ่อง และดูสดใสมีน้ำมีนวล

3) สูตรขมิ้น น้ำผึ้ง และน้ำมะนาว วิธีใช้และสรรพคุณ นำผงขมิ้น ประมาณ 3 ช้อนโต๊ะ มาผสมให้เข้ากันกับน้ำผึ้ง 2 ช้อนโต๊ะ และน้ำมะนาว 2 ช้อนโต๊ะ คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นให้นำมาขัดผิวให้ทั่วตัว พร้อมกับพอกทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที แล้วค่อยล้างออกให้สะอาด ทำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ผิวจะขาวเปล่งปลั่งขึ้น จนใคร ๆ ก็ต้องทัก

4) สูตรน้ำมะนาว วิธีใช้และสรรพคุณ นำมะนาวสด ๆ มาผ่าครึ่ง (จะกี่ลูกก็ได้ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ขนาดตัวของแต่ละคน) เมื่อผ่าครึ่งแล้วให้บีบน้ำมะนาวใส่ถ้วย จากนั้นให้นำเปลือกมะนาวด้านในไปชุบกับน้ำมะนาวที่บีบไว้ แล้วนำมาขัด ๆ ถูๆ ลงบนผิว เสร็จแล้วให้ล้างออกให้สะอาด ผิวของคุณจะขาวขึ้นทันที เพราะน้ำมะนาวจะมีกรดอ่อน ๆ สามารถขัดเซลล์ผิวที่ตายแล้วให้หลุดออก ซึ่งสูตรนี้ทำเพียงแค่สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

5) สูตรแตงกวา วิธีใช้และสรรพคุณ นำแตงกวามาปอกเปลือกออก จากนั้นนำไปปั่น คั้นเอาเฉพาะเนื้อแตงกวานำไปแช่เย็นไว้สักพัก จากนั้นให้นำมาขัดผิวให้ทั่วตัว พอกทิ้งไว้ประมาณ 30-40 นาที แล้วล้างออกให้สะอาด สำหรับสูตรนี้สามารถทำได้สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ผิวจะขาวและเนียนนุ่มขึ้นที่สำคัญผิวจะไม่แห้งกร้าน

6) สูตรว่านนางคำ ขมิ้น ว่านไพร และดินสอพอง วิธีใช้และสรรพคุณ นำว่านนางคำ ขมิ้น และว่านไพร มาหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ ตากแดดให้แห้งแล้วนำมาบดให้ละเอียด เมื่อจะขัดตัวให้นำดินสอพองมาละลายน้ำและใส่ส่วนผสมที่บดไว้ลงไปทั้งหมด คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นให้นำมาขัดตัว และพอกทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที แล้วค่อยล้างออก สูตรนี้ทำเพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้งก็พอ จะช่วยให้ผิวพรรณขาวผ่องสดใส และเนียนนุ่มขึ้น

7) สูตรมะกรูด น้ำผึ้ง และนมสด วิธีใช้และสรรพคุณ นำมะกรูด 1 ลูก มาผ่าครึ่ง คั้นเอาแต่น้ำ จากนั้นให้นำน้ำมะกรูดมาผสมกับนมสด 1 แก้ว และน้ำผึ้ง 2 ช้อนโต๊ะ คนให้เข้ากัน แล้วนำมาขัดผิวให้ทั่วตัว เสร็จแล้วให้พอกทิ้งไว้อีกประมาณ 30 นาที แล้วล้างออก สูตรนี้ทำได้สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง จะช่วยผลัดเซลล์ผิวเสื่อมสภาพและหมองคล้ำให้หลุดออก เผยให้เห็นผิวขาวกระจ่างใส และผิวที่หยาบกร้านก็จะเนียนนุ่มขึ้น

**2.3 สบู่**

สบู่ (Soap) จัดเป็นเครื่องสำอาง (Cosmetic) ประเภทหนึ่งซึ่งใช้ชำระล้างขจัดคราบสิ่งสกปรกหรือทำความสะอาดร่างกาย ทำให้รู้สึกสดชื่นสบู่สามารถแบ่งตามลักษณะได้ 5 ประเภท

(อังคนา วิชิต, 2556) ดังนี้

1. สบู่แข็ง (Hard soap) เป็นสบู่ที่ได้มาจากการทําปฏิกิริยาระหว่างกรดไขมันกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เนื้อสบู่ที่ได้เป็นก้อน มีลักษณะทึบแสง ควรมี pH ระหว่าง 8–10 นอกจากนี้เพื่อสะดวกในการใช้งานอาจทําเป็นสบู่เกล็ด สบู่ผง (Powder soaps) หรือสบู่ที่เคลือบบนแผ่นกระดาษก็ได้สําหรับสบู่เกล็ดและสบู่ผงจะละลายน้ำได้ง่าย

2. สบู่ไขมัน (Fat soap) เป็นสบู่ทีมีการเติมสารอิมอลเลียนท์ชนิดทีเป็นฟิล์มบางๆซึ่งเมื่อใช้แล้วจะติดอยู่บนผิว ทําให้ผิวลื่นและป้องกันการสูญเสียความชื่นจากผิว เหมาะสําหรับคนที่ผิวแห้ง

3. สบู่ใส (Transparent soap) หรือสบู่กลีเซอรีน (Glycerine soap) เป็นสบู่ทีมีเนื้อสบู่ทําเป็นก้อนมีความแข็งพอๆ กับสบู่แข็ง แต่มีลักษณะใส ผิวมันเป็นเงา การที่สบู่มีลักษณะใสเนื่องจากมีส่วนประกอบของเอทานอล กลีเซอรีนและน้ำตาลทราย สบู่นี้มีความสามารถในการทําความสะอาดเหมือนกับสบู่แข็ง แต่มีราคาแพงกว่า โดยทั่วไปนิยมผลิตจากส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะกอก ไขมันวัว น้ำมันละหุ่ง และยางสน

4. ซินเดท (Synndet) เป็นสบู่ที่มีส่วนผสมของสารทีให้ความชุ่มชื่น (Moisturizer) กับผิวหนัง

5. สบู่เหลว (Liquid soaps) เป็นสบู่ทีมีลักษณะเป็นของเหลว ควรมี pH ระหว่าง 6–6.5 มีปริมาณเนื้อสบู่อยู่ประมาณร้อยละ 10-25 ส่วนที่เหลือคือส่วนของน้ำ เกิดจากการทําปฏิกิริยาของกรดไขมันกับเบสโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์สบู่เหลว เป็นผลิตภัณฑ์สําหรับทําความสะอาดร่างกายมักเน้นในเรื่องการทำความสะอาดและถนอมรักษาผิว ดังนั้นในการตั้งตำหรับผลิตภัณฑ์จึงต้องเลือกสารที่มีคุณสมบัติดังกล่าว เช่น สารอิมอลเลียนต์ในปริมาณสูงกว่าปกติสารปกป้องผิว สารป้องกันการระคายเคือง เป็นต้น จากการศึกษาการพัฒนาสบู่เหลวผสมน้ำมันตะไคร้และการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารชําระล้าง 3 ชนิด ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ Sodium lauryl ether sulfate (SLES N8000), Lauramide ME และ Cocamidopropyl betaine ทดสอบเชื้อด้วยวิธี Agar-well Diffusion ต่อเชื้อ Staphylococcus aureus และเชื้อ *Escherichia coli* จากการศึกษาพบว่าสารละลายทั้ง 3 ชนิด มีฤทธ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย จึงนํามาพัฒนาเป็นสบู่เหลวพบว่า ตํารับที่มีส่วนผสมของ SLES N8000, Lauramide ME และน้ำมันตะไคร้ ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด และมีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (ชุลีกร เวียงวิเศษ, 2551) สําหรับการพัฒนาสบู่เหลวล้างมือสูตรผสมน้ำมันหอมระเหยทรีทีผลการทดสอบพบว่า สูตรสบู่เหลวที่มีส่วนผสม Sodium Lauryl Ether Sulfate (SLES N8000), Comperlan KD และCocamidopropyl betaine มีคุณสมบัติกลิ่นหอมสดชื่น การเกิดฟองค่อนข้างดีความสามารถในการชําระล้างค่อนข้างดีล้างออกง่าย ค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.25 มีความคงตัวดีและมีประสิทธิภาพในการลดลงของเชื้อ *Bacillus spp.* โดยการล้างมือแบบ 7 ขั้นตอนอย่างมีนัยสําคัญทางสถิติ (p>0.05)

(มัธนา ศรีสวัสดิ์, 2550) ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวผสมโปรตีนรำข้าว เพื่อรักษาความชุ่มให้กับผิวมือ โดยพัฒนาสูตรที่มีส่วนผสมของสาร Sodium lauryl ether sulfate, Triethanolamine lauryl sulfate, Coconut fatty Acid diethanolamine, Coconut fatty Acid Monoethanolamine พบว่าได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับชอบปานกลาง (ชุลีกร เวียงวิเศษ, 2551)

**2.4 แชมพู**

2.4.1 แชมพู

คำจำกัดความของแชมพู (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2532) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นในรูปของเหลวของแข็ง หรือลักษณะผง ซึ่งเมื่อใช้ตามที่ระบุบนฉลาก สามารถชำระล้างคราบไข ฝุ่นละออง เหงื่อไคล และสิ่งสกปรกออกจากเส้นผมและหนังศีรษะได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 162-2541) ได้ให้ความหมายของคำว่า

แชมพู หมายถึง สิ่งปรุงของสารลดแรงตึงผิว (Surfactant) เป็นส่วนประกอบหลัก ที่ใช้ขจัดสิ่งสกปรกออกจากเส้นผมและและหนังศีรษะ ซึ่งอยู่ในรูปของเหลว ครีม เจล ผง หรือเม็ด ก้อน หรือฟอง

1. สมบัติของผลิตภัณฑ์แชมพู

สมบัติของผลิตภัณฑ์แชมพูที่ดี (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2543; Bulter, 1993)

มีดังนี้ คือ

1.1 สามารถทำความสะอาดเส้นผมและและหนังศีรษะได้อย่างหมดจด

1.2 เมื่อใช้สระผม ไม่ทำให้เส้นผมเหนียว หวียาก เส้นผมหลังสระต้อง

ลื่น อ่อน นุ่ม เป็นประกายแวววาวและยืดหยุ่นตัวได้ดี

1.3 ไม่ทำลายไขมันตามธรรมชาติของเส้นผม ไม่ทำให้ผมแห้งกรอบ

หรือหนังศีรษะแห้งจนเกินไป

1.4 เกิดฟองปริมาณมากและสม่ำเสมอ ฟองคงทนบนผมแม้ขณะที่มี

น้ำมันหรือสกปรกมาก

1.5 ล้างออกได้ง่ายด้วยน้ำธรรมดาและน้ำกระด้าง

1.6 ไม่ทำให้เกิดอาการแพ้ ระคายเคือง ผิวหนังอักเสบหรือหรือผมร่วง

1.7 ไม่ทำให้แสบตาหรือเป็นอันตรายต่อเยื่อตา

1.8 มีกลิ่นหอมซึ่งไม่ก่อความระคายเคือง

1.9 มีความคงตัวดี สี กลิ่นและความหนืดไม่เปลี่ยนแปลง แม้ถูกแสงหรือ

อุณหภูมิสูง

2. ส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์แชมพู

ส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์แชมพู ประกอบด้วยส่วนประกอบ (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2543) ดังนี้

2.1 สารลดแรงตึงผิวปฐมภูมิ (Primary surfactants)

สารลดแรงตึงผิวหลัก ได้แก่ สารซักฟอก (Detergents) ซึ่งทำหน้าที่ทำ

ความสะอาดเส้นผมและและหนังศีรษะ สารซักฟอกที่ใช้เป็นสารหลักในสูตรแชมพู ความเข้มข้นที่

ใช้อยู่ในช่วงประมาณ 12-25% ขึ้นกับชนิดของแชมพู ซึ่งมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติ

เหมาะสมต่างๆ กันไป แต่ไม่มีสารใดมีคุณสมบัติสมบูรณ์ดีทั้งหมด จึงอาจใส่สารชำระล้างหลาย

ชนิดรวมกัน (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543) มีดังนี้

ก. สารซักฟอกประจุลบ (Anionic detergents) สารซักฟอกประจุลบใน

กลุ่มนี้เป็นที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตแชมพูมากที่สุด เนื่องจากมีอำนาจในการชำระล้างดี เกิดฟอง

มากแม้ในน้ำกระด้าง ทำให้ผมนุ่ม ราคาถูก แต่งกลิ่นง่าย ไม่หืนและล้างออกได้ง่าย แต่มีข้อเสีย คือ

ค่อนข้างระคายเคืองต่อตา และทำให้ผมค่อนข้างแห้ง ผมฟูหลังสระและจัดรูปทรงได้ยาก ไม่

สามารถแก้ไขได้โดยการเติมสารบางอย่างเพื่อเสริมสมบัติที่ขาดไป (ร่าเริง ขจรเกียรตฺพาณิช และรุ่งรัตน์ สุขเกิดกิจพิบูลย์, 2533) สารซักฟอกประจุลบที่นิยมนำมาใช้ (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2543) แบ่งเป็นกลุ่ม ดังนี้

1) Alkyl sulfate (Fatty alcohol sulfate) สารกลุ่มนี้สังเคราะห์ขึ้น

เพื่อใช้แทนสบู่ ในการเตรียมแชมพู มีสูตรหลัก คือ R-O-SO3 M+ โดยที่ M คือ โซเดียม,

โพแทสเซียม หรือ อัลคาโนลามีน (Alkanolamine) ส่วน R คือ ส่วนที่ไม่ละลายน้ำของ Fatty alcohol ซึ่งมีคาร์บอน 10-18 อะตอม เกิดจากการรีดิวซ์กรดไขมันเป็นแอลกอฮอล์ แล้วเติมกลุ่มซัลเฟต (Sulfation) ด้วยซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (Sulfer trioxide) กรดไขมันที่นิยมใช้มักมี C 12 (Lauryl) C14 (Myristyl) และ C16 (Palmitly) ผสมกันเพราะทำให้ฟองดีแม้ในน้ำกระด้าง ล้างออกได้ง่าย ผมลื่น อ่อนนุ่ม แต่สารกลุ่มนี้มีข้อเสีย คือ ขจัดไขมันของผิวหนังออกมากเกินไปและถ้าใช้ในความเข้มข้น มากกว่าร้อยละ 5 อาจทำอันตรายต่อม่านตาและกระจกตาได้ นอกจากนี้ที่ความเป็นกรด-เบสตํ่า (น้อยกว่า 6.5) อาจจะทำให้เกิดไฮโดรไลซีส (Hydrolysis) ทำให้แชมพูเริ่มขุ่น จึงใช้ในผลิตภัณฑ์ แชมพูที่มีความเป็นกรดเบสต่ำ (Acid shampoo)ไม่ได้ ไม่เหมาะที่จะนำมาเตรียมแชมพูชนิดเหลวใสนิยมใช้เตรียมครีมแชมพู (Cream shampoo) หรือแชมพูชนิดข้น (Paste shampoo) การเติมเกลือโซเดียมคลอไรด์ ทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้นได้ แต่ถ้าเติมมากเกินไปจะทำให้แชมพูขุ่น ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ ได้แก่ Sodium lauryl sulfate (TEXAPON K 12 ) Ammonium lauryl sulfate (TEXAPONA 400) (นคร ตั้งวันเจริญชัย และปิ่นพงศ์ อินทรพาณิช, 2531)

2) Alkyl ether sulfate (Alkyl polyethy glycol sulfate) สารในกลุ่ม

นี้สังเคราะห์ขึ้นเพื่อแก้ไขข้อเสียในการละลายของอัลคิลซัลเฟต จึงละลายน้ำได้ดีกว่า มีฤทธ์อ่อน

กว่าและทนต่อความเป็นกรด-เบสได้กว้างกว่า มีสูตรหลัก คือ RO (CH2 CH2O)n –SO3M โดยที่ M

คือโซเดียม โพแทสเซียม แอมโมเนียมหรืออัลคาโนลามีน ตัว R คือ แขนที่ไม่ละลายน้ำของกรด

ไขมันที่มี C10-16 อะตอม และ n คือ 2 หรือ 3 โดยมีการเพิ่มกลุ่มของเอทิลลีนออกไซด์ (Ethylene

oxide group) ลงในสูตร ทำให้สารกลุ่มนี้มีสมบัติการละลายน้ำดีขึ้น ฟองมากแต่ฟองเบา แตกง่าย มี

อำนาจการชำระล้างดี เข้ากับสารอื่นในแชมพูได้กว้าง แต่มีข้อเสีย คือ เมื่อเก็บไว้นานอาจเกิด

ไฮโดรไลซีสที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นจึงต้องเก็บในที่เย็น Anthony (1993) กล่าวถึง Sodium lauryl Ether Sulfate ซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวหลักว่า เป็นสารให้ฟองที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในผลิตภัณฑ์อาบน้ำและแชมพูเนื่องจากมีราคาไม่แพง ไม่มีสีและกลิ่น มีความคงตัวที่ช่วงความเป็นกรด-เบสกว้าง เก็บรักษาง่ายให้ฟองนุ่ม ดัดแปลงสัดส่วนในส่วนผสมได้ง่าย มีความหนืดในลักษณะเป็นเจล จึงนิยมใช้ Sodiumlauryl ether sulfate ในแชมพูชนิดเหลวใส

2.2 สารลดแรงตึงผิวทุติยภูมิ (Secondary surfactants)

สารลดแรงตึงผิวทุติยภูมิ ได้แก่ สารที่ช่วยเสริมสมบัติของสารลดแรงตึงผิวปฐมภูมิที่ขาดหายไปบางประการ เช่น ช่วยเพิ่มอำนาจการชำระล้าง เป็นต้น (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2532) สารกลุ่มนี้เป็นสารลดแรงตึงผิวที่ไม่นิยมใช้เดี่ยวๆ ในสูตรของผลิตภัณฑ์ เพราะมีคุณสมบัติไม่เต็มที่ตามที่ต้องการ เช่น อำนาจการชำระล้างไม่เพียงพอ หรือมีอำนาจการชำระล้างดี แต่เกิดฟองน้อย หรือทำให้เกิดความระคายเคือง เป็นต้น ซึ่งสารลดแรงตึงผิวทุติยภูมิประกอบด้วย

ก. สารซักฟอกประจุบวก (Cationic detergents) เป็นสารในกลุ่มที่ไม่นิยม

ใช้นำมาเป็นสารชำระล้างปฐมภูมิเพราะระคายตาและผิวหนัง จึงใช้ในความเข้มข้นไม่เกิน 5%

อำนาจการชำระล้างและการเกิดฟองน้อยกว่าชนิดประจุลบ ล้างฟองออกได้ยาก อาจทำให้สิ่ง

สกปรกเกาะอีกในขณะสระ จึงไม่นิยมใช้เป็นสารหลักในแชมพูแต่จะใช้เป็นสารช่วยปรับสภาพเส้น

ผมให้มีประจุลบมากเกินไป (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2543)

ข. สารซักฟอกสองประจุ (Amphoteric detergents) เป็นสารที่มีทั้งประจุ

บวกและประจุลบในโมเลกุลเดียวกัน การแสดงประจุบวกหรือลบนั้นขึ้นอยู่กับความเป็นกรด-เบส

ของสารละลาย สารซักฟอกสองประจุจะมีสูตรหลัก คือ (CH3)3 N-CH2COO+ เป็นสารพวก

Quaternary ammonium compound ที่มี C12-18 อะตอม สารพวกนี้ในสภาพเป็นด่างจะแสดงตัวเป็นประจุลบ อำนาจชำระล้างขึ้นอยู่กับความยาวของสายโซ่อัลคิล (Alkyl chain) แต่ทำให้ฟองลดน้อยลงข้อดีของสารกลุ่มนี้ คือ ไม่เป็นอันตรายต่อเยื่อตา เหมาะที่จะนำไปใช้เป็นสารเสริมในแชมพูสำหรับเด็กและแอโรซอลแชมพูเพราะไม่กัดกร่อนภาชนะโลหะ

2.3 สารเสริมผลิตภัณฑ์แชมพู (Shampoo additives)

สารเสริมผลิตภัณฑ์แชมพูเป็นสารที่ใส่เพิ่มในสูตรเพื่อให้แชมพูมีลักษณะสวยงาม น่าใช้ และมีสมบัติพิเศษออกไป สารเสริมผลิตภัณฑ์แชมพู ได้แก่

ก. สารปรับสภาพเส้นผม (Conditioners) เป็นสารที่ช่วยปรับสภาพให้นิ่ม

เป็นเงางาม ไม่หยาบแห้ง โดยการไปเคลือบเงาแก่เส้นผมและทำให้นุ่มมือไม่หยาบแห้ง เช่น ลาโน

ลีน กลีเซอรอล โพรพิลีนไกลคอล Isopropyl myristate และ butyl palmitate (Knowlton and Pearce,1993) ส่วนสารจากธรรมชาติ เช่น ไข่แดง น้ำผึ้ง และยังรวมถึงการใช้สารลดแรงตึงผิวประจุบวกเช่น Stearyl dimethyl benzyl ammonium chloride (Triton X-400) ซึ่งทำหน้าที่ลดประจุบนเส้นผมทำให้ผมหวีง่ายไม่พันกันยุ่ง โดยใช้ความเข้มข้นร้อยละ 1-2 ส่วน Polyvinylpyrolidone (PVP) และ Hydrolyzed Gelatins อาจถูกเติมลงไปเพื่อให้เกิดการดูดซับเข้าไปในส่วนของเส้นผมที่ถูกทำลายให้กลับคืนสู่สภาพปกติ (Baden, 1987)

ข. สารเพิ่มฟอง (Foam booster of foam stabilizer) เป็นสารที่เติมลงไปเพื่อ

เพิ่มปริมาณความหนาแน่นและความคงทนของฟองและช่วยเพิ่มเนื้อให้กับแชมพู นิยมใช้สารพวก

Fatty acid alkanolamides, Amine oxides กลไกการเพิ่มฟองของสารเหล่านี้มีผู้อธิบายว่าทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสารลดแรงตึงผิวหลักที่พื้นผิวของน้ำกับอากาศ ทำให้เกิดฟองมากขึ้น

ค. สารช่วยทำให้หนืดข้น (Thickening agent) เป็นสารที่ใช้สำหรับเพิ่ม

ความหนืดให้แชมพูมีความหนืดพอเหมาะตามต้องการ เช่น กัมธรรมชาติ (Natural gum) กัม

สังเคราะห์ (Synthetic gum ; MC, CMC, Carbopol) PVP, Fatty acid alkanolamide, กลีเซอ

รอลเสตรียเรต (Glycerol stearate) (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2543) แชมพูที่มีสารชำระล้างปฐมภูมิเป็นพวก Primary Alkylsulfate อาจใช้เกลืออนินทรีย์ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ แอมโมเนียมคลอไรด์และแอมโมเนียมซัลเฟตแต่ถ้าใช้มากเกินไป จะได้เนื้อครีมแชมพูนิ่มเละ (ร่าเริง ขจรเกียรติพาณิช และรุ่งรัตน์ สุขเกิดกิจพิบูลย์, 2533)

ง. สารกันเสีย (Preservatives) เป็นสารที่ทำหน้าที่ป้องกันการปนเปื้อน

ของจุลินทรีย์ เนื่องจากสารชำระล้างที่ใช้เป็นสารหลักในผลิตภัณฑ์แชมพูเป็นอาหารที่ดีเหมาะสม

ต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ และมีการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียโดยเฉพาะพวกแกรมลบใน

ผลิตภัณฑ์ แชมพูที่จำหน่ายในท้องตลาดสูงถึง 106 เชื้อต่อกรัม ซึ่งถือว่าไม่ปลอดภัยตามข้อกำหนด

ของ CTPA (Cosmetic, Toiletry and Perfumery Association) ของประเทศอังกฤษ ดังนั้นการใช้สารกันเสียจึงมีความจำเป็นมาก (ร่าเริง ขจรเกียรติพาณิช และรุ่งรัตน์ สุขเกิดกิจพิบูลย์, 2533) นอกจากนี้สารกันเสียยังช่วยในเรื่องการคงตัวของสารสกัดจากสมุนไพรด้วย (พิมพร ลีลาพรพิสิฐและอรัญญา มโนสร้อย, 2535) การใช้สารกันเสียมีข้อควรระวังคือปัญหาความเข้ากันไม่ได้ของสารพวกมีประจุและไม่มีประจุบางตัวซึ่งทำให้เกิดการตกตะกอนหรือความหนืดเปลี่ยนแปลงไป (ภานุ อุปถัมภ์, 2544) ตัวอย่างของสารกันเสีย ได้แก่ ฟอร์มาลิน (Formaldegyde) เป็นสารกันเสียที่มีประสิทธิภาพมาก ละลายในน้ำได้ดี มีประสิทธิภาพดีในช่วงความเป็นกรด-เบสที่กว้าง ราคาถูก เข้ากันได้กับสารอื่นในแชมพูครอบคลุมเชื้อจุลินทรีย์ได้กว้างขวาง แต่ข้อเสียคือระเหยง่าย มีกลิ่น และอาจทำปฏิกิริยากับสีและกลิ่นที่ใช้ในแชมพูจึงทำให้ฟอร์มาลินได้เฉพาะในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น (Knowlton and Pearce, 1993) เช่น ในกรณีที่ใช้สารกันเสียตัวอื่นไม่ได้ผลแล้วเท่านั้น นอกจากนั้นยังนิยมใช้โบรนิด็อกซ์ (Bronidox) ซึ่งเป็นสารกันเสียที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ Psedomonas aeruginosae ได้ดี มีพิษน้อย ไม่ทำให้ระคายเคือง

จ. สารแต่งสีและสารแต่งกลิ่น (Colorant and Perfumes) สารแต่งสีและ

น้ำหอม แต่กลิ่นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์แชมพูเพื่อให้มีลักษณะน่าใช้ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่

ละลายน้ำได้ มีความปลอดภัย ทนต่อกรด-เบส แสง สามารถเข้ากับสารอื่นได้ กลิ่นควรประกอบด้วย Volatile oil extender และ Fixative เพื่อให้กลิ่นติดทนนานบนเส้นผม (ร่าเริง ขจรเกียรติพาณิช และรุ่งรัตน์ สุขเกิดกิจพิบูลย์, 2533)

**2.5 ครีมบำรุงผิว**

ครีมบำรุงผิว (Moisturizer) ครีมบำรุงผิวทำหน้าที่ให้ความชุ่มชื้น ป้องกันไม่ให้ผิวหนังสูญเสียน้ำ บางชนิดอาจมีคุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถดูดซึมน้ำให้ผิวหนังได้ ชนิดของครีมหรือโลชั่นที่ใช้มี 2 ชนิด คือ ครีมชนิดที่มีน้ำเป็นตัวหลัก ครีมชนิดนี้จะล้างออกได้ง่าย ไม่เหนียวเหนอะหนะ ซึ่งมักใช้เวลากลางวันและใช้ในคนผิวปกติครีมชนิดที่ใช้น้ำมันเป็นตัวหลัก ซึ่งล้างออกยาก ทาแล้วเหนอะหนะ แต่จะทำให้ปริมาณน้ำในบริเวณผิวเพิ่มขึ้นได้มากและอยู่นานกว่า จึงนิยมใช้ในคนผิวแห้งมากๆ และคนสูงอายุ มักไม่นิยมใช้ในคนผิวธรรมดา มีการสรุปวิธีทดสอบง่ายๆ เพื่อแยกโลชั่นกับครีมว่ามีอัตราส่วนของน้ำกับน้ำมัน โดยให้นำเอาครีมและโลชั่นดังกล่าวทาบริเวณผิวและลูบไล้ ถ้าพบว่าผิวหนังรู้สึกเย็นแสดงว่ามีน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญ แต่ถ้ามีน้ำมันเป็นองค์ประกอบสำคัญจะรู้สึกอุ่น และบริเวณผิวหนังจะเป็นเงาใสเนื่องจากน้ำมันที่ฉาบเคลือบผิวหนัง โดยสรุปครีมทาผิวประกอบด้วยส่วนที่เป็นน้ำและน้ำมัน ซึ่งอาจเป็นน้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ ขี้ผึ้ง หรือสารสังเคราะห์ที่มีลักษณะเป็นน้ำมัน น้ำมันจากเกลือแร่ นอกจากนั้นจะมีตัว ‘อีมัลซิฟาย’ (ตัวกระจาย) ซึ่งทำหน้าที่ทำให้น้ำผสมกับน้ำมันเป็นเนื้อเดียวกัน และมักจะมีสารที่ใส่เพิ่มเติมคือ ยากันบูด น้ำหอม สารกันการเกิดออกซิเดชั่น ซึ่งทำให้ครีมมีอายุการใช้งานนานขึ้น แต่ข้อเสียคือสามารถทำให้เกิดการแพ้ระคายเคืองได้ นอกจากนั้นอาจมีการเติมสารอื่นๆ ลงไป แล้วโฆษณาออกมาเป็นจุดเด่นของครีมชนิดนั้น เช่น อาจใส่คอลลาเจน วิตามิน อี วิตามิน เอ วิตามิน ซี ฮอร์โมน อะโลเวรา (ว่านหางจระเข้) ฟอสโฟไลปิด เลซิติน เอ็มพีเอส ไลโพโซม เซราไมด์ อีลาสติน กรดแล็กติก กรดไกลโคลิก ยูเรีย ลาโนลีน คิวเท็น เป็นต้น ซึ่งสารต่างๆ เหล่านี้บางชนิดพบว่าก่อให้เกิดการแพ้แบบระคายเคืองได้ โดยอาจมีอาการคันยิบๆ โดยไม่มีผื่นให้เห็น หรืออาจทำให้เกิดการแพ้ เป็นผื่นสีแดง เป็นขุย มีน้ำเหลือง ถ้ามีอาการดังกล่าวอาจต้องปรึกษาแพทย์ เพื่อการวินิจฉัยที่ถูกต้องว่าแพ้สารชนิดใด โดยอาจนำเอาภาชนะที่บรรจุครีมไปให้แพทย์ดู เพราะว่าจะมีการบอกส่วนประกอบของครีมข้างภาชนะที่บรรจุครีมเพื่อแพทย์จะได้ทดสอบ และเมื่อทราบว่าแพ้อะไรก็จะได้เลือกซื้อและไม่ใช้ครีมที่ทำให้เกิดอาการแพ้ดังกล่าว ปัจจุบันมีการโฆษณาถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ซึ่งโฆษณาว่าสามารถให้ความชุ่มชื้น โดยปราศจากน้ำมัน (Oil free) โดยพบว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้ไม่มีน้ำมันเป็นส่วนประกอบ มีแต่สารให้ความชุ่มชื้น (Humectant) เช่น กลีเซอรีน และใช้น้ำมันสังเคราะห์ สารพวกนี้ก่อให้เกิดความมัน และกระตุ้นให้เกิดสิวได้ ดังนั้นคนที่เป็นสิวอาจต้องระมัดระวังเพิ่มมากขึ้น และอย่าหลงเชื่อคำโฆษณาจนไม่คำนึงถึงผิวหน้าของเรา ครีมบำรุงผิวที่มีความมันมากๆ เนื้อข้นๆ ก็ไม่ควรใช้บริเวณผิวหน้าของผู้ที่มีปัญหาเรื่องสิวอยู่ก่อนและอย่าหลงเชื่อคำโฆษณาของครีมบำรุงผิวที่บอกว่า ครีมจะซึมลึกไปออกฤทธิ์ในชั้นใต้ผิว เพราะไม่เป็นความจริง และไม่มีประโยชน์แต่อย่างใด เพราะว่าความแห้งเกิดขึ้นเฉพาะผิวชั้นนอกสุดของผิวหนังเท่านั้น

เพราะฉะนั้นใช้ครีมที่ให้ความชุ่มชื้นและออกฤทธิ์เฉพาะผิวนอกสุดก็เพียงพอแล้วครับ และอย่าดูแต่เพียงราคา ครีมราคาถูกบางครั้งอาจเป็นครีมทาผิวหน้าที่ดีก็ได้ ในช่วงที่อากาศหนาวมาก ผิวหนังจะยิ่งแห้ง อาจต้องหาครีมบ่อยขึ้น และถ้าอากาศเริ่มร้อนอาจต้องใช้ครีมในปริมาณลดลง นอกจากนั้นอาจต้องเปลี่ยนแปลงอุปนิสัยบางอย่าง เช่น อาบน้ำและฟอกสบู่ให้น้อยลงควรใช้สบู่อ่อน อย่าอาบน้ำร้อนเพราะว่าการกระทำเช่นนี้จะทำลายไขมัน ทำให้ผิวแห้งมากขึ้น และเมื่ออาบน้ำเสร็จใหม่ๆ ควรรีบทาครีมบำรุงผิว เพราะน้ำที่เกาะอยู่บริเวณผิวหนังจะดูดครีมที่ทากักเก็บไว้ทำให้เกิดความชุ่มชื้นได้ ครีมบำรุงผิวซึ่งให้ความชุ่มชื้นตามบริเวณที่ต่างๆ ของร่างกายปัจจุบันได้มีการผลิตออกมาให้ใช้กับผิวหนังเฉพาะส่วนของร่างกาย เช่น ครีมทำริมฝีปาก ซึ่งนอกเหนือจากลบรอยย่น รอยแตกของริมฝีปากแล้วยังใส่สารที่ทำให้ลิปสติกติดแน่น ไม่ซึมออกมาเปรอะนอกริมฝีปาก ครีมทำรอบดวงตำ ซึ่งแก้ไขรอยเหี่ยวย่นเล็กๆ รอบดวงตา ครีมทำกลางคืน (Night cream) ซึ่งพวกนี้มีส่วนประกอบที่มีน้ำมันเป็นตัวหลักทั้งหมดนี้มีผลในแง่เพิ่มความชุ่มชื้นของผิวหนัง ฉะนั้นควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพผิว ตามสภาวะอากาศ สิ่งแวดล้อม เพราะว่าผิวหนังของเราบางครั้งบางสภาวะ อาจไม่จำเป็นต้องใช้พวกมอยส์เจอร์ไรเซอร์ซึ่งให้ความชุ่มชื้น การที่จะมีผิวสวยสดใสได้ ไม่ใช่อยู่ที่ครีมอย่างเดียว อาหาร การหลีกเลี่ยงแสงแดด การดูแลผิวพรรณที่ถูกต้อง เช่น การรักษาความสะอาด การเลือกใช้เครื่องสำอางให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงราคายุติธรรม สภาพผิวพรรณ การพักผ่อนนอนหลับให้เพียงพอ ควบคุมอารมณ์อย่าให้เครียด รวมทั้งการออกกำลังกาย ทั้งหมดคือสิ่งที่สำคัญมากในการรักษาผิวพรรณอย่างถูกวิธี (ธัมม์ทิวัตถ์ นรารัตน์วันชัย, มปป.)

**2.6 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย**

สุมนต์ทิพย์ คงตันจันทร์ฟัก (2554) ได้ศึกษาการผลิตและพัฒนาแชมพูที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากสมุนไพร ที่มีฤทธิ์ในการบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะ โดยการคัดเลือกสมุนไพรเพื่อใช้ในการศึกษาและทำการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร ได้แก่ ขี้เหล็ก มะกรูด มะค่าดีควาย มะระขี้นก ว่านหางจระเข้ และอัญชัน โดยได้ทำการคัดเลือกแชมพูดีที่สุด 1 สูตร จากแชมพูจำนวนทั้งสิ้น 20 สูตร เพื่อคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดผสมกับสารสกัดจากพืชสมุนไพร แล้วทำการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ กันคือ ที่อุณหภูมิ 4°C, 25°C และ 40°C เป็นระยะเวลา 1 เดือน และให้อาสาสมัครจำนวน 30 คนทำการทดลองใช้และประเมินผลทางด้าน สี กลิ่น ความเป็นเนื้อเดียวกัน การเกิดฟอง และความสะอาดของเส้นผมและหนังศีรษะ และนำไปประเมินความพึงพอใจในการใช้ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการใช้ Least Significant Difference Test (LSD) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแชมพูที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่างๆ

ปาระฉัตร มหันต์เชิดชูวงศ์ และพัชรินทร์ วิจิตรเวียงรัตน์ (2546) ศึกษาการพัฒนาการตั้งตำรับแชมพูและครีมนวดผมสมุนไพรจากสมุนไพร 4 ชนิดคือ ว่านหางจระเข้ มะระขี้นก อัญชัน มะกรูด โดยการตั้งตำรับแชมพูพื้นจะเตรียมจากสารลดแรงตึงผิวประเภทต่างๆ ซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยนสัดส่วนของสารผสมในแต่ละตำรับ นอกจากนี้ยังมีครีมนวดผมที่ใช้ในการปรับสภาพผมหลังจากการใช้แชมพูซึ่งการตั้งตำรับครีมนวดผมจะเตรียมจากสารลดแรงตึงผิวชนิดประจุบวกโดยจะมีการปรับเปลี่ยนสัดส่วนของสารด้วยและการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของแชมพูพื้นได้แก่ ปริมาณฟอง เวลาในการเปียกและความคงตัว ส่วนครีมนวดจะตรวจสอบจากความคงตัวของผลิตภัณฑ์ โดยจะคัดเลือกตำรับแชมพูและครีมนวดผมที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมมาพัฒนาเป็นแชมพูและครีมนวดผมสมุนไพรซึ่งการคัดเลือกจะดูจากคุณสมบัติทางกายภาพ ลักษณะภายนอกและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดเพื่อที่จะนำไปทดสอบในอาสาสมัครในด้านเกี่ยวกับความพึงพอใจในด้านลักษณะภายนอก คือ สี กลิ่น ความหนืด ความพึงพอใจภายหลังการใช้ ปริมาณฟอง ความยากง่ายในการล้างออก โดยจะมีการปรับเปลี่ยนสัดส่วนของสมุนไพรที่จะผสมลงในแชมพูและครีมนวดผมพื้นด้วยโดยให้คะแนนตั้งแต่ 1-5 คะแนน (โดยจะเป็นควรปรับปรุง ไม่ชอบ เฉยๆ ชอบ ชอบมากที่สุด ตามลำดับ ) ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดสามารถเข้ากันได้กับแชมพูพื้นและครีมนวดผมโดยผลิตภัณฑ์มีความคงตัวที่ดี และผลการทดสอบในด้านความพึงพอใจของอาสาสมัครพบว่ามีความพึงพอใจต่อแชมพูและครีมนวดผมสมุนไพรมากกว่าแชมพูและครีมนวดผมพื้นอย่างมีนัยสำคัญในทุกๆสมุนไพร โดยความพึงพอใจในแชมพูและครีมนวดพื้นเท่ากับ 1.1700 สมุนไพรว่านหางจระเข้ที่ความเข้มข้น 2%, 6%,10% มีค่า 2.9167, 3.3500, 3.2000 ตามลำดับ สมุนไพรมะระขี้นกที่ความเข้มข้น 2%, 6%, 10% มีค่า 3.0833, 3.0000, 3.1364 ตามลำดับ สมุนไพรมะกรูดที่ความเข้มข้น 1%, 3%, 5% มีค่า 2.9630, 2.9474, 2.9524 ตามลำดับ สมุนไพรอัญชันที่ความเข้มข้น 1%, 3%, 5% มีค่า 2.9615, 3.1923, 3.3043 ตามลำดับ ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของสมุนไพรแต่ละชนิดมีผลต่อความแตกต่างด้านความพึงพอใจอย่างไม่มีนัยสำคัญ

บุพชาต นันทัยทวีกุล และประวีณพล เริ่มหิรัญวงศ์ (2551) ได้ศึกษามีวัตถุประสงเพื่อพัฒนาตำรับแชมพูขจัดรังแคที่มีส่วนของสารสกัดจากสมุนไพรไทยที่เก็บกักในนีโอโซม ได้คัดเลือกสมุนไพรมา 2 ชนิด คือ กระเทียม (*Allium* sativum Linn.) ที่มีสาระสำคัญคือ Allicin ซึ่งมีสมบัติต้านเชื้อจุลินทรีย์แบบ Broad spectrum และมะกรูด (*Citrus hystrix*.) ซึ่งมีสมบัติเป็น Keratolytic agent โดยเตรียมสมุนไพรเหล่านี้ด้วยวิธีการหมัก (Maceration) และ คั้นน้ำตามลำดับ แล้วจัดทำ Specification ของสารสกัดที่ได้และศึกษาความคงตัวของสารสกัด จากนั้นจึงนำสารสกัดกระเทียมไปเก็บกักในนีโอโซน เพื่อกำจัดกลิ่นกระเทียมให้น้อยลง แล้วนำมาผสมในเบสแชมพูที่ได้ทำการพัฒนาแล้วพบว่าได้ตำรับแชมพูที่มีลักษณะค่อนข้างใส และเมื่อแต่งกลิ่นแล้วไม่มีกลิ่นกระเทียม หลังจากนั้นนำมาศึกษาความคงตัวทางเคมีและกายภาพ เมื่อเก็บแชมพูที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียมที่เก็บในนีโอโซมและสารสกัดมะกรูดที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 1 เดือน พบว่าตำรับแชมพูที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°C, 25°C และ45°C สูตรที่มีความคงตัว คือสูตร 6 และ 9 นอกจากนี้ได้ทดสอบการชำระล้าง การเกิดฟอง และฤทธิ์การฆ่าเชื้อรา *M.furfur* ของสารสกัดและแชมพูที่พัฒนาได้ด้วยวิธี Agar disc diffusion แล้วตรวจสอบวัดค่า Clear zone พบว่าสูตร 9 พบ Clear zone แต่สูตร 6 ไม่พบ Clear zone สูตร 9 จึงมีฤทธิ์การฆ่าเชื้อราดีกว่าสูตร 6 จากนั้นได้นำแชมพูที่ได้ไปทดสอบในอาสาสมัคร โดยให้อาสาสมัครทดลองใช้ผลิตภัณฑ์สระผมเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครโดยใช้แบบสอบถาม พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในด้าน สี กลิ่น ลักษณะของแชมพู และความรู้สึกหลังใช้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี นอกจากนี้ยังทดสอบการระคายเคืองในกระต่าย ซึ่งพบว่าสูตรที่ 6 ทำให้เกิดการแพ้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่สูตร 9 ไม่ทำให้เกิดการแพ้ คาดว่าจะสามารถนำผลงานวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้ต่อไป