# บทที่ 2
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 ลางสาด

พืชสกุลลางสาด เป็นผลไม้เขตร้อนมีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ประเทศฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และประเทศไทย พืชสกุลนี้แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ลางสาด ดูกู และลองกอง พืชสกุลลางสาดจัดอยู่ในวงศ์ Maliles ตระกูล Maliaceae สกุล *Lansium* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lansium domesticum* Correa โดย เต็ม (2523) ได้จัดพืชสกุลลางสาดอยู่ในสกุล *Aglaia* โดยลองกองและดูกูจัดอยู่ในชนิดเดียวกัน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aglaia dookoo Griff* ส่วนลางสาดมีชื่อวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างไปคือ *Aglaia domesticum* ในประเทศไทย ได้จำแนกพืชสกุลลางสาดออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะผล (ณรงค์และมงคล. 2558) ดังนี้

1. ลางสาด (*Lansium domesticum* cv. Langsat) ลักษณะรูปร่างผลยาว ขนาดผล 2.4-2.8 เซนติเมตร เปลือกบางเรียบ สีผิวเปลือกมีสีเหลืองอ่อนคล้ายสีฟางข้าว เปลือกมียางมาก

2. ดูกู (*Lansium domesticum* cv. Duku) มีลักษณะรูปร่างผลกลม ขนาดใหญ่และเปลือกหนากว่าลางสาด ไม่มียาง

3. ลองกอง (*Lansium domesticum* cv. Longkong) คุณภาพผลดีที่สุดในพืชสกุลลางสาดด้วยกัน เนื้อผลมีกลิ่นหอม ผลสุกมีรสชาติหวาน ขนาดผลโดยเฉลี่ยอยู่กึ่งกลางระหว่างดูกูและลางสาด ลักษณะรูปร่าง สีผิวคล้ายดูกู

แหล่งพื้นที่ปลูกลางสาดมากที่สุดในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดอุตรดิตถ์ จันทบุรี และสุโขทัย ส่วนลองกองปลูกมีปลูกมากที่สุดที่จังหวัดนราธิวาส ปัตตานี และยะลา (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2540) พืชในกลุ่มนี้ปลูกกันมากทางภาคใต้ของประเทศไทยโดยเฉพาะลองกองซึ่งถือเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ เนื้อผลลองกองมีรสชาติหอมหวาน มียางน้อย เมล็ดน้อยเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

ลางสาดเป็นผลไม้ที่ขึ้นชื่อของจังหวัดอุตรดิตถ์และมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ที่อำเภอลับแล เมื่อ 200 ปีก่อน “หลวงพิบูล” เจ้าเมืองลับแลในสมัยนั้น ได้นำเอาลางสาดซึ่งเป็นของฝากจากเจ้าเมืองทางใต้มาทำการทดลองปลูก ปรากฏว่าสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศของอำเภอลับแลเหมาะกับการปลูกลางสาด ทำให้เมล็ดเจริญเติบโตอย่างดี ให้ผลที่รสชาติหอมหวาน ชาวบ้านจึงนำเมล็ดลางสาดเพาะเป็นต้นอ่อน หลังจากนั้น “หลวงเทพ” เจ้าเมืองลับแลคนต่อมาได้ส่งเสริมให้ชาวบ้านปลูกผลไม้ไว้รับประทานมากขึ้น จนถึงสมัยพระศรีพนมมาศ นายอำเภอลับแลคนแรก ได้ส่งเสริมให้มีการปลูกลางสาดและผลไม้อื่นๆ

อย่างจริงจัง จากนั้นลางสาดจึงถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและเป็นไม้ผลประจำถิ่นซึ่งเป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดอุตรดิตถ์ที่ทำรายได้แก่ชาวสวนเป็นจำนวนมาก ในปัจจุบันเกษตรกรชาวสวนได้มีการปรับเปลี่ยนปลูกไม้ผลตระกูลเดียวกันคือ ลองกอง ซึ่งให้ผลผลิตและรายได้ที่ดีกว่าลางสาดมาก (คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, 2554)

**ข้อมูลทางโภชนาการของพืชสกุลลางสาด**

Lim และคณะ (2012) ได้รายงานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อผลที่รับประทานได้ในพืชกลุ่มลางสาด-ลองกอง และลูกู พบว่า การรับประทานผลของลูกูให้ค่าพลังงานมากกว่าลางสาด-ลองกองค่อนข้างมาก ในขณะที่ปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ฟอสฟอรัส วิตามิน บี1 และวิตามิน ซี พบในผลของลางสาด-ลองกองมากกว่าลูกู โดยผลไม้ทั้งสองมีปริมาณวิตามิน บี 2 เท่ากัน ส่วนปริมาณวิตามินซีที่พบในผลลางสาด-ลองกอง มีปริมาณมากกว่าที่พบในผลลูกูประมาณสามเท่า

นอกจากนี้ส่วนต่างๆ ของลางสาดยังมีประโยชน์ในทางยา เช่น เปลือกต้นมีรสฝากนำมาต้มดื่มรักษาโรคเกี่ยวกับลำไส้ มาลาเรีย แก้บิด แก้ท้องร่วง ยางจากเปลือกแก้จุกเสียด อาการอักเสบอาการกล้ามเนื้อแข็งตัว ใบแก้โรคบิด เปลือกผลแก้ท้องร่วง ปวดท้อง ใช้เป็นยาไล่ยุง เมล็ดเป็นยาถ่ายพยาธิ แก้ไข้ เมล็ดในแก้อาการปวดหู แก้ฝีในหู แก้เริม แก้ไฟลามทุ่ง แก้งูสวัด ในประเทศอินโดนีเซียได้รายงานการใช้ส่วนของเมล็ดในการรักษาโรคมาลาเรีย มีฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ฤทธิ์ต้านการกินอาหาร ฤทธิ์ต้านมาลาเรีย ฤทธิ์ต้านจุลชีพ ฤทธิ์ต้านความเป็นพิษต่อเซลล์ ฤทธิ์ต้านการสร้างเมลานิน และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น (สาโรจน์, 2555)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า พืชในสกุลลางสาด สามารถใช้ประโยชน์ได้ในการบริโภคเนื้อที่ให้รสชาติดี อีกทั้งเป็นสมุนไพรที่มีศักยภาพในการรักษาโรคต่างๆ หรือเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน และมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา นอกจากนี้ได้มีความพยายามนาสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของพืชสกุลลางสาดมาใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง Tilaar และคณะ (2007) ทำการศึกษาการนำผลของ *L. domesticum* Corr. สกัดด้วยเอธานอลและละลายสารสกัดใน Propylene glycol และทดสอบในอาสาสมัครหญิง 30 คน ที่มีอายุระหว่าง 32-52 ปี เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าสามารถเพิ่มความชุ่มชื้น (Moisture content) และทำให้หน้าขาวขึ้น (Skin melanin index) อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชท้องถิ่นคือลางสาด มาพัฒนาเป็นส่วนประกอบ หรือผลิตภัณฑ์ในเครื่องสำอาง เป็นการต่อยอดองค์ความรู้ เพิ่มมูลค่าให้ผลิตผลรวมถึงของเหลือทิ้งจากการแปรรูปทางการเกษตรในท้องถิ่น มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้อีกด้วย

**2.2 สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant)**

สารต้านอนุมูลอิสระ หรือ สารต้านออกซิเดชัน (antioxidant) คือ สารที่สามารถยับยั้งหรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอนุมูลอิสระ สารอนุมูลอิสระสามารถทำลายชีวโมเลกุล ได้ทั้งชนิดที่พบในเซลล์และชนิดที่เป็นส่วนประกอบของเซลล์สิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุให้เซลล์ตาย เกิดการกลายพันธุ์ของสารพันธุกรรมในเซลล์ รวมทั้งสาเหตุของโรคชรา และโรคมะเร็ง ซึ่งการกลไกการต้านอนุมูลอิสระของสารแอนติออกซิแดนท์มีหลายวิธี เช่น การดักจับอนุมูลอิสระ (radical scavenging) การยับยั้งการทำงานของออกซิเจนที่ขาดอิเล็กตรอน การจับกับโลหะที่สามารถเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้ (metal chelation) และการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ (enzyme inhibition) เป็นต้น ร่างกายมีระบบต้านออกซิเดชัน แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. ป้องกันการเกิดสารอนุมูลอิสระ ได้แก่ เอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ (superoxide) ดิสมิวเทส (dismutase) กลูต้าไธโอนเปอร์ออกซิเดส (glutathione peroxidase) คาทาเลต (catalase), เปอร์ออกซิเดส (peroxidase) ไซโทโครม-ซี เปอร์ออกซิเดส (cytochrome C peroxidase) ทองแดง (copper) สังกะสี (zinc) ซีลิเนียม (selenium) โปรตีน (protein) ซึ่งมีทองแดงอยู่ในโมเลกุล (ceruloplasmin)

2. สารต้านออกซิเดชัน เป็นกลุ่มที่ทำลายปฏิกิริยาลูกโซ่ ได้แก่ วิตามินอีเบต้า–แคโรทีน วิตามินซี ยูบิควิโนน (ubiquinone) กรดยูริก (uric acid) บิลิรูบิน (bilirubin) อัลบูมิน (albumin) หมู่ซัลฟ์ไฮดริล (sulfhydryl groups) ในกรดอะมิโนซิสเตอีน (cysteine) ซึ่งมีอยู่ ในโปรตีน เช่น เนื้อสัตว์

นอกจากวิธีนี้ยังมีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (total phenolic content) และสารกลุ่ม ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ที่เป็นสารต้านออกซิเดชันที่น่าสนใจอีกด้วย สารต้านออกซิเดชัน แบ่งตามกลไกการยับยั้งได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

1) ป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระ (preventive antioxidant)
2) ทำลายหรือยับยั้งอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น (scavenging antioxidant)
3) ทำให้ลูกโซ่ของการเกิดอนุมูลอิสระสิ้นสุดลง (chain breaking antioxidant)

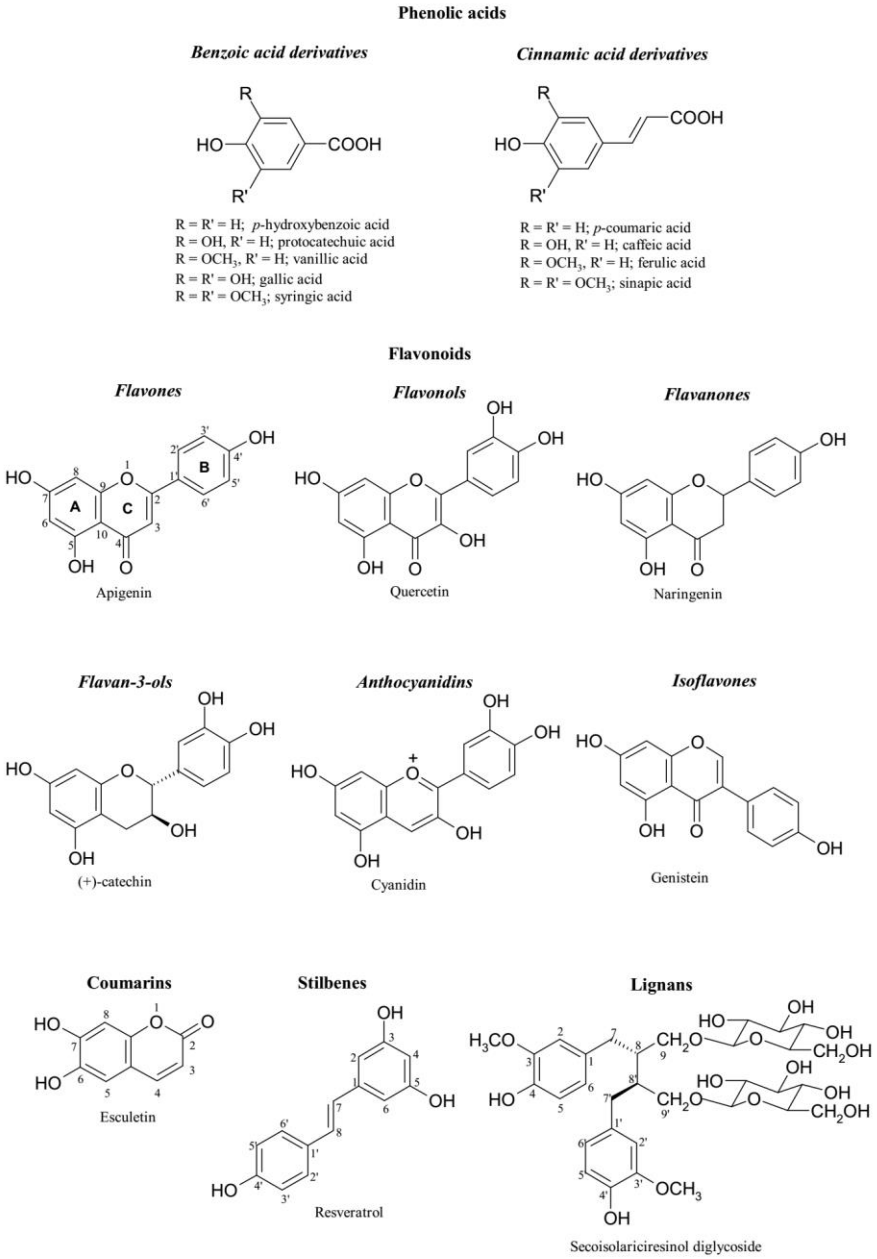
สารต้านออกซิเดชันสังเคราะห์

สารต้านออกซิเดชันที่พัฒนาสังเคราะห์ขึ้นส่วนใหญ่จะออกแบบให้มีโมเลกุลขนาดเล็ก และใช้โครงสร้างของสารต้านออกซิเดชันที่มีในธรรมชาตินำมาดัดแปลงให้มีคุณสมบัติทางเคมีและมีฤทธิ์ที่ดีขึ้น เช่น สารต้านออกซิเดชันที่พัฒนาจากสารต้านออกซิเดชันจากธรรมชาติ โดยพัฒนามาจากโครงสร้างของวิตามินอีและโครงสร้างสารพอลิฟีนอล (polyphenol) (Spadoni *et al*., 2006)

**2.3 สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compound)**

สารประกอบฟีนอลิก เป็นสารที่พบได้ในพืชทั่วไป มีสูตรโครงสร้างทางเคมีเป็นวงแหวนที่มีหมู่ไฮดรอกซิลอย่างน้อยหนึ่งหมู่หรือมากกว่า ละลายน้ำได้ที่พบในพืชมักจะรวมอยู่ในโมเลกุลของน้ำตาลในรูปของสารประกอบไกลโคไซด์ (glycosides) และพบได้ในส่วนของช่องว่างภายในเซลล์ (cell vacuole)

สารประกอบฟีนอลิกที่พบในธรรมชาติมีมากมายหลายชนิด มีลักษณะสูตรโครงสร้างทางเคมีที่แตกต่างกัน ซึ่งกลุ่มใหญ่ที่สุดที่พบจะเป็นสารประกอบพวกฟลาโวนอยด์ นอกจากนั้นยังมีสารประกอบต่างๆ เช่น โมเลกุลฟีนอลิกอย่างง่าย (simple monocyclic phenol) และ โพลีฟีนอลิก (polyphenolic) พบว่าสารประกอบฟีนอลิกหลายชนิดมีสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชัน เช่น ฟลาโวนอยด์ กรดฟีโนลิก (ภาพที่ 2.1) และแทนนิน เป็นต้น สารประกอบฟีนอลิกทำหน้าที่เป็นตัวขับไล่อนุมูลอิสระที่สำคัญ คือ อนุมูล (peroxyl) โดยมีกลไก 2 แบบ คือ เมื่ออยู่ในสภาวะที่มีความเข้มข้นต่ำเมื่อเทียบกับสารออกซิไดซ์ สารประกอบฟีนอลิกจะป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน นอกจากนี้อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาจะถูกทำให้เป็นสารที่มีความเสถียรดังนั้น จึงสามารถป้องกันการเกิดขั้นตอนพรอพาเกชันได้ นอกจากนี้สารประกอบฟีนอลิกบางชนิดยัง ทำหน้าที่เป็นสารคีเลตดักจับไอออนของโลหะเข้าไว้ในโมเลกุล เช่น เคอร์ซิทิน สารประกอบฟีนอลิกยังทำหน้าที่ทั้งเป็นสารให้อิเล็กตรอน หรือ เป็นตัวให้ไฮโดรเจน และกำจัดออกซิเจนที่อยู่ในรูปแอคทีฟ ด้วยหน้าที่ต่างๆดังกล่าวจึงทำให้สารประกอบฟีนอลิกเป็นสารต้านออกซิเดชันที่สำคัญชนิดหนึ่ง




**ภาพที่ 2.1** ตัวอย่างสารในกลุ่มฟีนอลิก (Pereira, 2009)

## 2.4 สารประกอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoid compound)

ฟลาโวนอยด์ เป็นสารประกอบฟีนอลิกที่พบมากชนิดหนึ่ง จะพบมากในพืชผักและผลไม้มีหน้าที่สองอย่าง คือ เป็นรงควัตถุทำหน้าที่กรองแสงที่มีความยาวคลื่นที่ จำเพาะเจาะจง และทำหน้าที่เป็นสารต้านออกซิเดชัน โดยไปกำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในเซลล์พืชออกไป ความสามารถของการต้านออกซิเดชันขึ้นอยู่กับโครงสร้างของฟลาโวนอยด์และคุณสมบัติของฟลาโวนอยด์ ยังสามารถช่วยลดการอักเสบ ช่วยให้หลอดเลือดแข็งตัว ทำให้การไหลเวียนเลือดดีขึ้น ต่อต้านแบคทีเรียและ ไวรัสลด

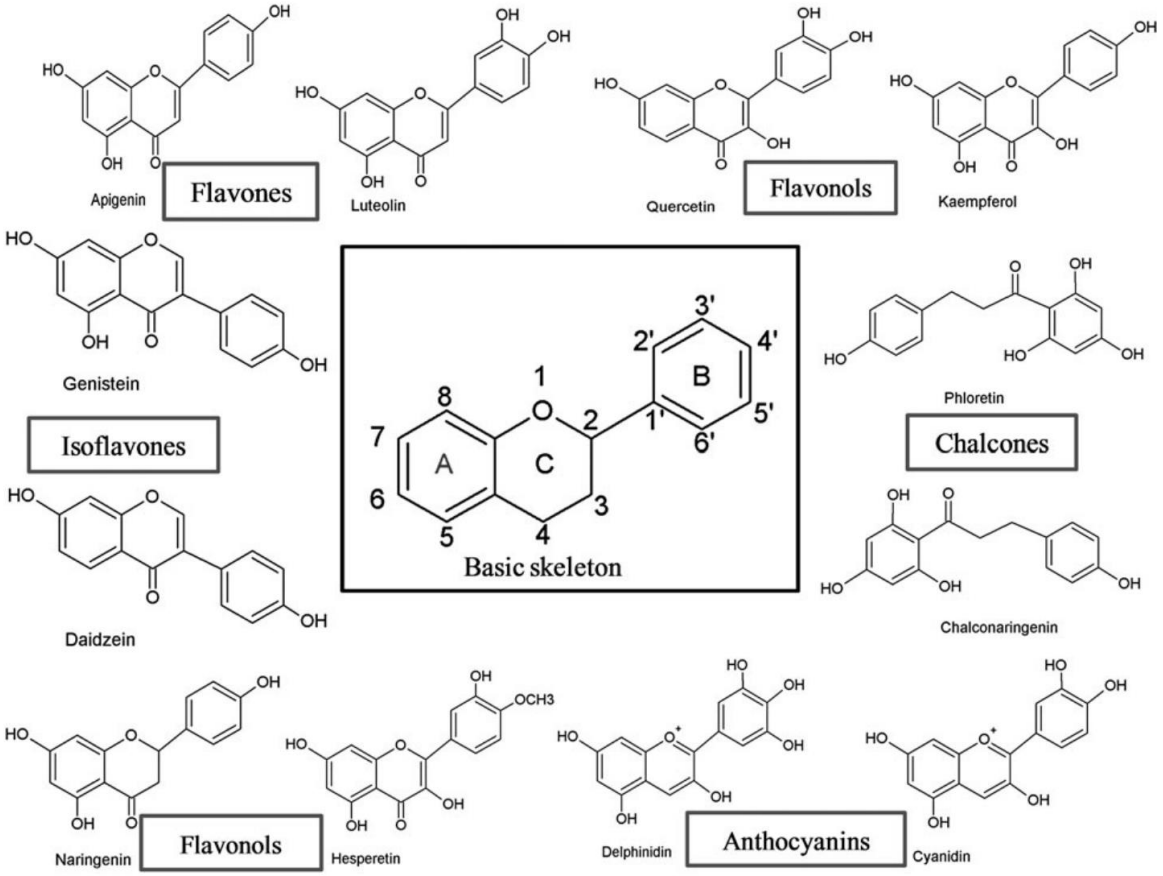
โคเลสเตอรอลและช่วยเสริมการทำงานของวิตามินซีพบได้ในพืชหลายชนิด เช่น ส้ม พริกไทยและ พวกเบอร์รี่ต่างๆ เป็นต้น ฟลาโวนอยด์ แบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. แอนโธไซยานิน (anthocyanin) (ภาพที่ 2.2) แอนโธคลอร์ส (anthochlors) และออโรนัส (auronus) แอนโธไซยานิดิน เป็นรงควัตถุในพืชให้สีน้ำเงินแดง (red–blue) คือ ให้สีช่วงสีแดงถึงสีน้ำเงินขึ้นกับชนิดของพืช พบในบลูเบอร์รี่ เชอรี่ องุ่นแดง หัวหอมกะหล่ำปลี เป็นต้น แอนโธคลอร์สเป็นรงควัตถุที่ให้สีเหลือง พบมากในดอกไม้

2. ฟลาโวนอยด์ที่พบน้อย (minor flavonoid) ฟลาโวนอยด์ที่พบน้อยในธรรมชาติ ได้แก่ ฟลาโวโนน (flavonones) ฟลาวาน–3–ออล (flavan–3–ol) ได้ไฮโดรฟลาโวน (dihydroflavone) และได้ไฮโดรชาล์โคน (dihydrochalcones) กลุ่มนี้พบในพืชตระกูลส้ม(citrus) ได้แก่ส้มองุ่น แต่จะพบในส่วนที่เป็นน้ำ

3. ฟลาโวน (flavone) (ภาพที่ 2.2) และฟลาโวนอล (flavonols) เป็นกลุ่มที่พบมากที่สุดของฟลาโวนอยด์พบใน บลูเบอร์รี่ เชอรี่หวาน บลอคคอลี่ หัวหอม ชาดำ ชาเขียว ไวน์แดง มันฝรั่ง มะเขือเทศ แครท ผักขม ส้ม ลูก แพร แอปเปิ้ล องุ่น เป็นต้น

4. ไอโซฟลาโวนอยด์ (isoflavonoid) พบมากในพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae; Legume) พวกนี้ สามารถเปลี่ยนเป็นไอโซฟลาโวน (isoflavone) เทอโรคาร์แปนส์ (terocarpans) ไอโซฟลาวาน (isoflavans) และโรทีนอยด์ (rotenoid) ได้โดยทั่วไปจะรวมถึง เจนีสทีน (genistein) ไบโอชานิน เอ (biochanin a) และ ได้ด์ซีน (daidzein)




**ภาพที่ 2.2** ตัวอย่างสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Panche, 2016)

**2.5 สารต้านอนุมูลอิสระในองค์ประกอบของเครื่องสำอาง** (เสาวนีย์และหทัยชนก, 2549)

1. วิตามินซี

วิตามินซีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายในน้ำ เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีจุดประสงค์เพื่อปกป้องผิวจากรังสีอัลตราไวโอเลต เพิ่มการผลิตคอลลาเจนในผิวหนัง และชะลอริ้วรอย

2. วิตามินอี

วิตามินอีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายในไขมัน ช่วยในการป้องกันการแก่ก่อนวัย วิตามินอีในครีมบำรุงผิวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของครีมกันแดด อีกทั้งยังช่วยในการรักษาและป้องกันอาการผิวไหม้แดด

3. Carotenoids

สารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ เช่น ไลโคปีน เบต้าแคโรทีน สารเหล่านี้เร่งการรักษาบาดแผลที่ช่วยปกป้องผิวจากรังสีอัลตราไวโอเลตขจัดความแห้งกร้านและผิวลอก

4. Superoxide Dismutase (SOD)

เอนไซม์ชนิดหนึ่ง เป็นตัวคอยทำหน้าที่ทำลายอนุมูลอิสระที่เกิดจากการเผาผลาญภายในเซลล์ SOD สามารถช่วยฟื้นฟูผิวให้ขาวกระจ่างใส พร้อมทั้งช่วยลดความมันส่วนเกิน กระชับรูขุมขน ช่วยปกป้องรังสี UV สามารถช่วยลดรอยดำจากสิว ฟื้นฟูผิวจากปัญหาหลุมสิวให้ตื้นขึ้น ซึ่งทำให้สิวหายเร็วขึ้น

5. โคเอนไซม์คิว

เป็นสารที่ละลายในไขมัน เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกาย จะถูกเพิ่มในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อป้องกันและต่อต้านริ้วรอย

6. วิตามิน F

การรวมกันของกรดไขมันไม่อิ่มตัว (Arachidonic, linoleic, linolenic) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในการผลิตของการเตรียมเครื่องสำอางซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดหาทำความสะอาดผิวโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผิวระคายเคืองแห้ง และช่วยป้องกันของหนังกำพร้าฟื้นฟูความสมดุลของน้ำไขมันเพื่อให้ผิวชุ่มชื้นยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น

**2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

อรวัสสา และคณะ (2555) ศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดเห็ดฟางเพื่อใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอางโดยเตรียมสำรสกัดเห็ดฟางด้วยเอทานอล ในช่วงเวลาการสกัดและอุณหภูมิต่างๆกัน พบว่าสารสกัดเห็ดฟางที่อุณหภูมิ 50 ℃ เวลา 6 ชั่วโมงให้ปริมาณร้อยละของผลผลิตต่อน้ำหนักแห้งสูงสุด จากนั้นนำสารสกัดเห็ดฟางมาทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพและปริมาณฟีนอลิกรวม พบว่าในสารสกัดเห็ดฟางที่อุณหภูมิ 25 ℃ เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง แสดงร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH และปริมาณฟีนอลิกรวมสูงที่สุดสูง (ร้อยละ 82.08+3.17 ที่ 250 µg/ml และ 324.48+2.70 mgGAE/ 100 g crude ตามลำดับ) และสำรสกัดเห็ดฟางที่อุณหภูมิ 25 ℃ ระยะเวลา 3 ชั่วโมง แสดงร้อยละการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงที่สุด (ร้อยละ 57.66+0.90 ที่ 1000 µg/ml) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณฟีนอลิกรวม (R2= 0.6919)

จันทิมา และคณะ (2553) ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดเอทิลอะซีเตดจากผลมะขามป้อมจาก แหล่งในประเทศไทยพบว่าสารสกัดหยาบด้วยเอทิลอะซีเตดของผลมะขามป้อมเป็นของเหลวกึ่งแข็ง เหนียวมาก มีกลิ่นเฉพาะตัวของผลมะขามป้อมและมีสีเขียวเข้มจนถึงสีน้ำตาลเข้มขึ้น กับแหล่งที่ปลูก โดยมีร้อยละของสารสกัดมะขามป้อมที่ได้จากประจวบคีรีขันธ์, กาญจนบุรี, มหาสารคาม และบุรีรัมย์ ได้แก่ 2.32, 1.87, 1.28 และ 0.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 597±18.8, 345±13.1, 494±19.5 และ 496±5.51 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ หลังจากนั้น ตรวจสอบ

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่าสารสกัดจากผลมะขามป้อมด้วยเอทิลอะซีเตดมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (SC50) เท่ากับ 0.025±0.002, 0.037±0.002, 0.030±0.001 และ 0.032±0.001 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส (IC50) เท่ากับ 0.403±0.055, 0.293±0.051, 0.710±0.026 และ 0.151±0.072 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

กนิษฐา และรติยา (2556) ศึกษาผลของสารสกัดเปลือกมังคุดต่อเชื้อ *Propionibacterium acnes* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ไม่ชอบออกซิเจนสามารถเจริญเติบโตที่บริเวณเซลล์รากผมและเป็นสาเหตุทำให้เกิดสิว การตรวจสอบสำรสกัดเปลือกมังคุดด้วย TLC พบว่า มีแถบเรืองแสงของสารที่เป็นสารอัลฟา-แมงโกสตินจากสารสกัดเมธานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน การทดสอบประสิทธิภาพการต้านเชื้อ *P. acnes* พบว่า สารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. acnes* ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดเฮกเซน เมธานอล และ สารสกัดน้ำ ตามลำดับ โดยสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตทมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimum Inhibition Concentration (MIC)) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อ (Minimum Bactericidal Concentration (MBC)) เท่ากับ 0.63 และ 19.06 μg/ml ตามลำดับ

Baliga และคณะ (2011) ได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤกษาเคมี สารอาหาร และคุณสมบัติด้านเภสัชวิทยาที่มีในขนุน พบว่าขนุนมีสารประกอบคล้ายฟลาโวนอยด์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีสารต้านอนุมูลอิสระที่มีฤทธิ์ในการต้านการอักเสบ มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ป้องกันเชื้อรา ป้องกันมะเร็ง ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคเรื้อรัง