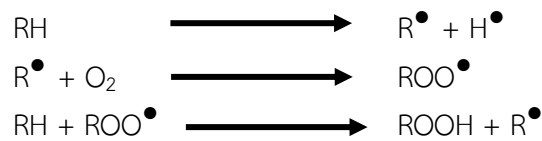


## บทที่ 2

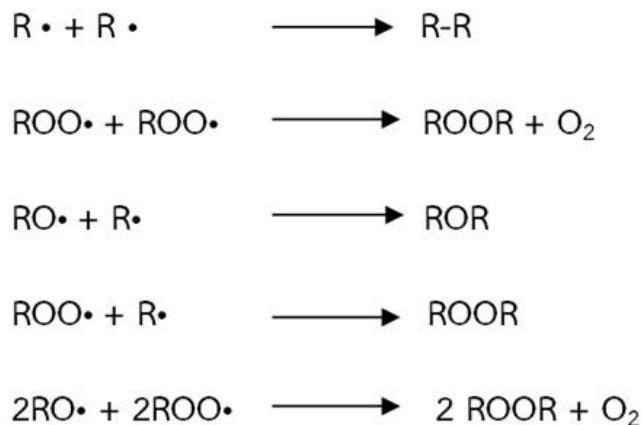
### ผลงานวิจัยและงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ปฏิกริยาออกซิเดชันของไขมันหรือน้ำมัน

ปฏิกริยาออกซิเดชันของน้ำมันเกิดจากปฏิกริยาออกซิเดชันของกรดไขมันไม่อิ่มตัวในน้ำมัน โดยมีปัจจัยกระตุ้นคือ แสง ความร้อน ความชื้น และออกซิเจน โดยในขั้นแรก เป็นการเริ่มเกิดอนุมูลอิสระ (free radical) ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่ซึ่งไม่แข็งแรง ซึ่งไวต่อปฏิกริยา โดยเริ่มต้นที่คาร์บอนที่ตำแหน่งพันธะคู่สูญเสียไฮโดรเจนอะตอม เนื่องจากการกระตุ้นด้วยแสง รังสี ความร้อน หรือโลหะ ทำให้เกิดเป็นอนุมูลอิสระ ไฮโดรคาร์บอน ( $R^\bullet$ ) ซึ่งอะตอมอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น มีอิเล็กตรอนเดี่ยว (Unpaired electron) ซึ่งว่องไวต่อปฏิกริยา จากนั้นออกซิเจนจะเข้าทำปฏิกริยาที่ตำแหน่งพันธะคู่เกิดเป็น peroxy radical ( $ROO^\bullet$ ) ซึ่งเป็นปฏิกริยาลูกโซ่ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดอนุมูลอิสระจำนวนมาก จากนั้น peroxy radical จะทำปฏิกริยาต่อเนื่องกับกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวใหม่ ได้ไฮโดรเปอร์ออกไซด์ ( $ROOH$ ) ประสงค์ในไขมัน ดังสมการทั่วไป

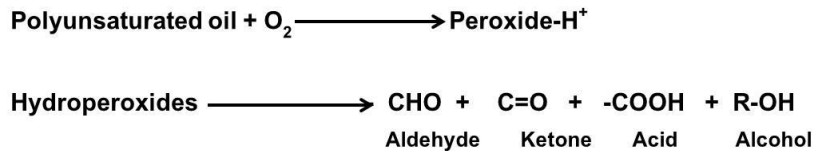


และอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นมารวมตัวกันเองเกิดเป็นสารใหม่ เช่น สารประกอบประเภท แอลดีไฮด์ คีโตน แอลกอฮอล์ แอลเคน และกรดอินทรีย์ เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดสี กลิ่น และรสที่ไม่พึง



กลิ่นอันไม่พึงประสงค์อันเนื่องมาจากปฏิกริยาออกซิเดชันในน้ำมันทำให้เมื่อนำน้ำมันนั้นไปประกอบอาหารหรือขนมจึงทำให้สูญเสียรสชาติในการรับประทานอาหารนั้นๆ ซึ่งปฏิกริยาการเหม็นหืนสามารถเกิดได้ 2 ประเภทใหญ่ คือ ประเภทแรกเกิดจากปฏิกริยาออกซิเดชันและประเภทที่สองเกิดจากปฏิกริยาไฮโดรไลซิส ในที่นี้จะพิจารณาการเหม็นหืนเนื่องจากปฏิกริยาออกซิเดชันซึ่งเกิด

เนื่องจากโมเลกุลของกรดไขมันไม่อิ่มตัว (Poly-unsaturated fatty acid) ที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในน้ำมันสัมผัสกับโมเลกุลของออกซิเจน ทำให้เกิดเป็นสารประกอบเปอร์ออกไซด์ที่ไม่เสถียรจึงสลายตัวได้ของผสมที่มีโมเลกุลเล็กของสารประกอบที่ระเหยง่าย แอลดีไฮด์ และคีโตนซึ่งมีกลิ่นเหม็น [1] ปฏิกริยาแสดงดังสมการ[2]



การป้องกันปฏิกิริยาออกซิเดชันสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเก็บในที่เย็นเพื่อลดอัตราการเกิดปฏิกิริยาให้ช้าลง การบรรจุในถุงสุญญากาศเพื่อป้องกันออกซิเจน การบรรจุในถุงที่ป้องกันแสง การเติมแก๊สไนโตรเจนลงไปบรรจุภัณฑ์เพื่อแทนที่แก๊สออกซิเจน แต่ที่นิยมใช้คือการเติมสารป้องกันการเหม็นหืนสังเคราะห์ เช่น บิวทิลไฮดรอกซีโทลูอีน (butylated hydroxytoluene; BHT), บิวทิลไฮดรอกซีอะนิโซล (butylated hydroxyanisole ;BHA), เตตระบิวทิลไฮโดรควิโนน (Tertbutyl hydroquinone ;TBHQ) นอกจากนี้ก็ยังมีวิตามินซี และวิตามินอีจากธรรมชาติ [3] เป็นต้น สารสังเคราะห์เพื่อป้องกันการเหม็นหืนเหล่านี้ต้องใส่ในปริมาณหรือความเข้มข้นที่จำกัดเพราะถ้าใส่ในปริมาณมากอาจก่อให้เกิดโทษต่อร่างกาย[4-5] เช่น มีรายงานว่า เป็นสารก่อกลายพันธุ์ [6] เป็นอันตรายต่อปอด [7-8] จากการวิจัยในหนูทดลองพบว่าทำให้เกิดการขาดวิตามิน K [9] ดังนั้นทางเลือกที่ดีที่สุดคือการใช้สารจากธรรมชาติในการช่วยป้องกันการเหม็นหืน

## 2.2 มะพร้าวและสารป้องกันการเหม็นหืนจากมะพร้าว

มะพร้าว (Coconut) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Cocos nucifera* Linn. เป็นพืชที่มีความผูกพันกับวัฒนธรรมความเป็นอยู่ของคนไทยมาช้านาน ทุกส่วนของมะพร้าวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใบแก่นนำมาห่อขนม ยอดอ่อนนำมาทำอาหาร ต้นมะพร้าวนำมาทำเฟอร์นิเจอร์ รากนำมาทำยา ก้านมะพร้าวใช้ทำไม้กวาดสำหรับทำความสะอาดบ้าน ผลมะพร้าวทั้งอ่อนและแก่นนำมาทำอาหารทั้งคาวและหวาน กะลา นำมาทำเป็นภาชนะ เครื่องประดับ ของเล่น เปลือกมะพร้าวนำมาทำเป็นเชื้อเพลิง ทำปุ๋ย หรือแยกเอาเส้นใยไปใช้ทำเบาะ เป็นต้น ถึงแม้จะมีประโยชน์เกือบทุกส่วนแต่ก็ยังมีของเสียจำนวนมากเกิดขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของเปลือกของมะพร้าว น้ำหอมที่ปกคลุมเนื่องจากการบริโภคมะพร้าวอ่อนนั้นผู้บริโภคจะบริโภคเฉพาะเนื้อด้านในและน้ำมะพร้าว ส่วนเปลือกอ่อนที่เป็นสีเขียวมีการนำไปใช้ประโยชน์น้อย จึงถูกทิ้งเป็นของเสียที่ต้องเวลาในการกำจัด เนื่องจากการย่อยสลายด้วยกระบวนการทางชีวภาพใช้เวลานานเนื่องจากในเปลือกมะพร้าวมีสารประกอบประเภทฟีนอลิก เช่น แทนนินเป็นองค์ประกอบ จึงไปยับยั้งการเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียที่ช่วยในการย่อยสลาย [10] ต้องรอให้แห้งจึงจะนำไปเป็นเชื้อเพลิง ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปริมาณและเพิ่มมูลค่าของเสียที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะสกัดสารแอนติออกซิแดนซ์จากเปลือกมะพร้าวเพื่อนำไปใช้ในการ

ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของน้ำมันมะพร้าวซึ่งเป็นผลผลิตอย่างหนึ่งของชาวบ้านในบริเวณ  
ที่ทำกรวิจัย ช่วยลดการเหม็นหืนซึ่งเป็นกลิ่นไม่พึงประสงค์ในน้ำมันมะพร้าว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่นำเปลือกมะพร้าวที่เป็นของเสียไม่มีมูลค่ามาสกัดสารแอนติออก  
ซิแดนซ์ และนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันการเหม็นหืนหรือป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิ  
เดชันของน้ำมันเพื่อเป็นการกำจัดหรือลดปริมาณของเสียในชุมชนและเพิ่มมูลค่าให้กับของเสียนั้น