

เข้าใจศัพท์...ก็ get A เคมีอาหาร by ครูชมบี

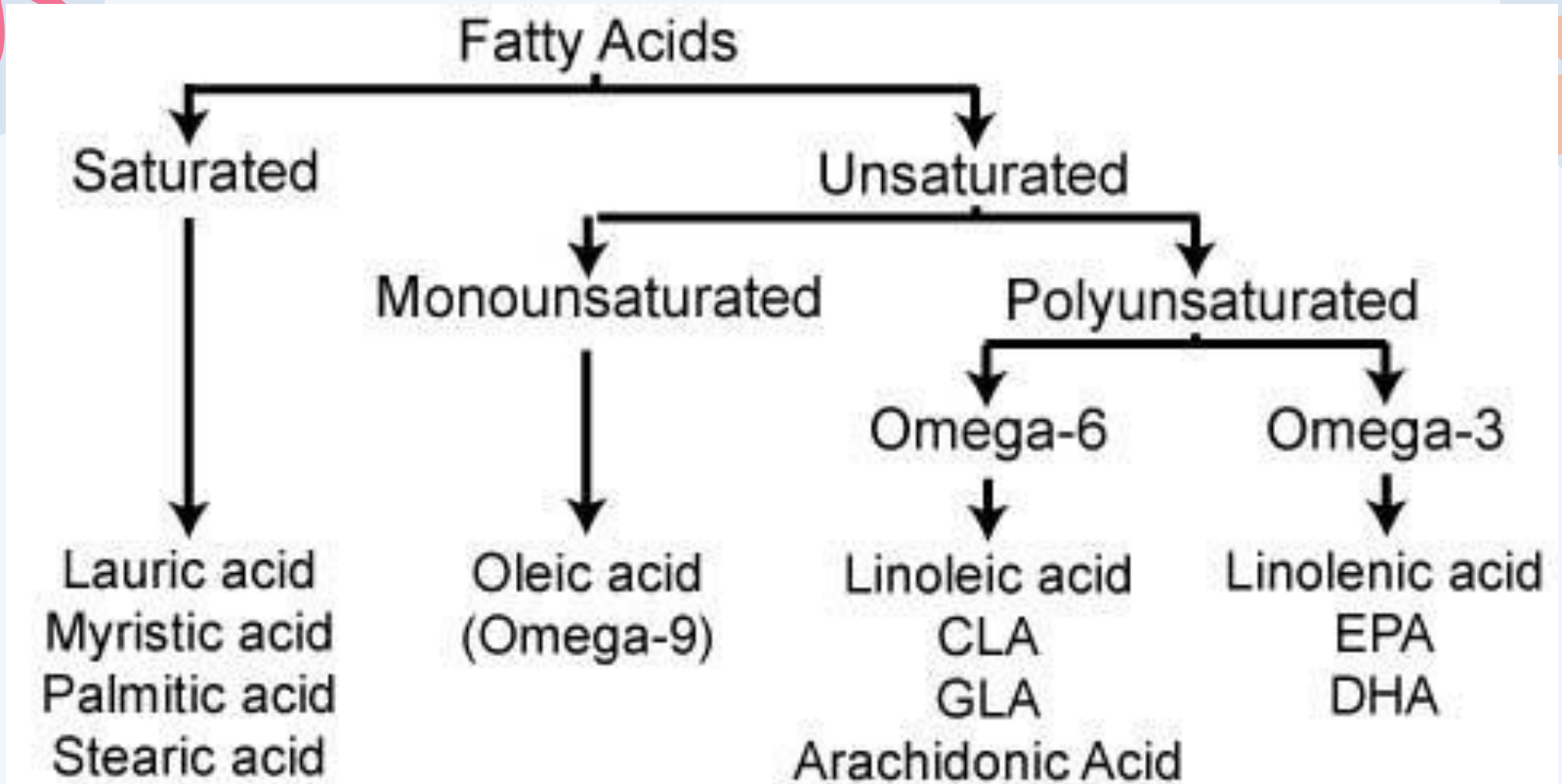


ตอนที่ 13 Fatty acid (ต่อ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูษ เพื่อนพิภพ


สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์


มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร






2.1) กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Mono-unsaturated fatty acid)

- มีพันธะคู่เพียงแค่อันเดียว ทำให้ไม่ทนความร้อนเท่ากับไขมันอิ่มตัว
 - มีลักษณะเป็นของเหลวเมื่ออยู่ในอุณหภูมิห้อง และกลายเป็นของแข็งเมื่ออุณหภูมิต่ำลง
 - ทำให้ร่างกายได้รับกรดไขมันจำเป็นที่สร้างเองไม่ได้
 - ในน้ำมันจากพืชมักจะมีสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินอี หรือในน้ำมันรำข้าวก็จะมีแกมมาโอริซานอลช่วยทำให้ทนความร้อนขึ้นได้มาก
- 



2.2) กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (Poly-unsaturated fatty acid)



- มีพันธะคู่มากกว่า 1 อัน
- เป็นของเหลวในอุณหภูมิห้องและกลายเป็นของแข็งเมื่ออุณหภูมิต่ำลง จึงไม่ทนความร้อน
- ทำให้ได้รับกรดไขมันจำเป็นที่ร่างกายผลิตเองไม่ได้ เช่น โอเมก้า 6 และโอเมก้า 3



Algae/Algal Oil
0.3 g per 1 g serving



Walnut 2.72 g per 30 g serving



Mackerel 2.2 g per 6 oz. serving



Tuna
2.7 g per 6 oz. serving



Flaxseed
2.4 g per 14.15 g serving



Fish Oil
0.3 g per 1 g pill



Broccoli
0.19 g per 156 g serving



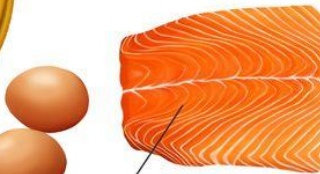
Omega-3 Fatty Acids



Spinach 0.2 g per 8 oz. serving



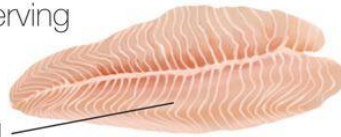
Herring 3.6 g per 6 oz. serving



Salmon
3.6 g per 6 oz. serving



Egg
1.32 g per 3 eggs



Cod
4.4 g per 6 oz. serving

Cod Liver Oil
2.6 g per 0.5 oz.



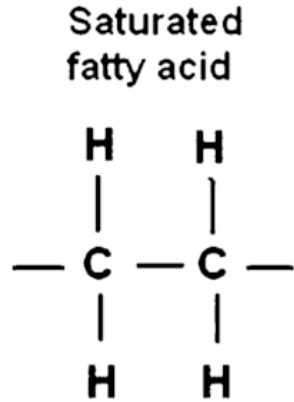
Brussels Sprouts
0.27 g per 8 oz. serving

Omega-6

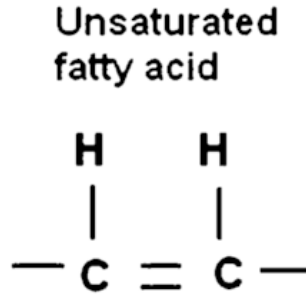


<https://www.wheatbellyblog.com/2019/09/clarity-on-omega-6-fatty-acids/>

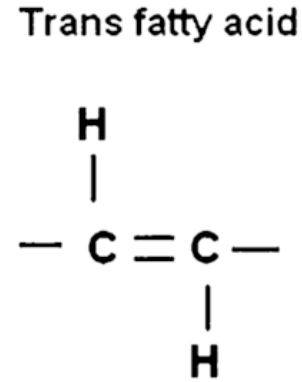
Types of Fatty Acids



Carbon-Carbon
single bond

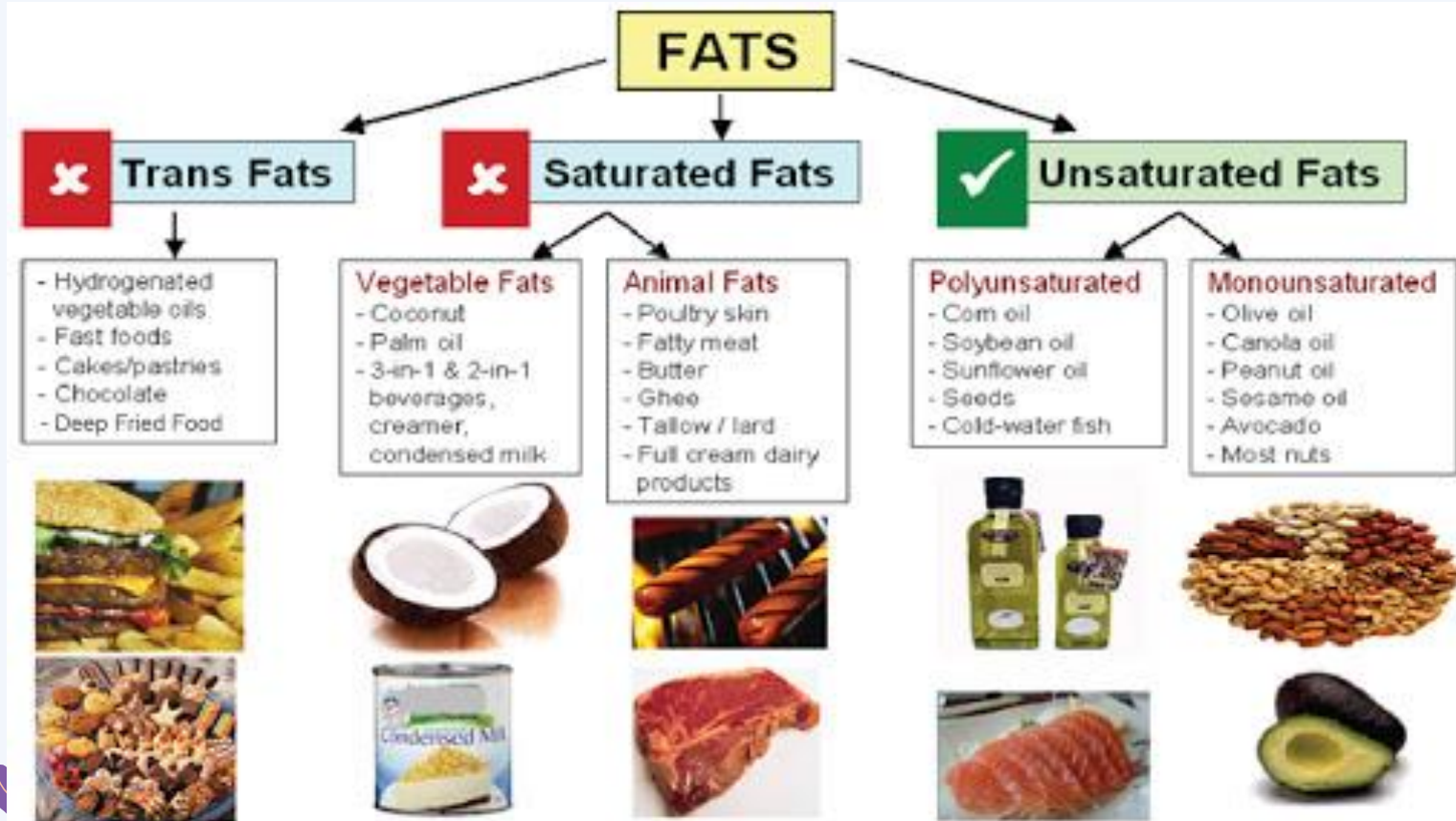


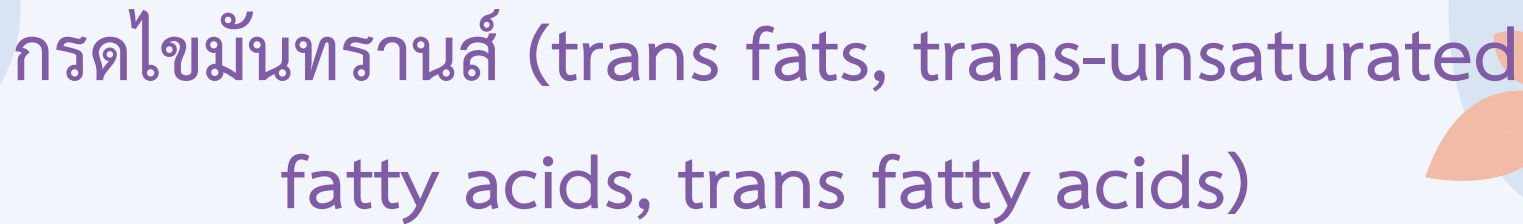
Carbon-Carbon
double bond



Hydrogen bonds on
opposite sides of the
chain of carbon-carbon
double bonds

https://www.researchgate.net/publication/236189384_Trans_fats-sources_health_risks_and_alternative_approach_-_A_review/figures?lo=1





กรดไขมันทรานส์ (trans fats, trans-unsaturated fatty acids, trans fatty acids)

- เป็นกรดไขมันที่มีพันธะคู่หนึ่งพันธะหรือมากกว่าหนึ่งพันธะ
- มีสเตอริโอเคมีแบบทรานส์ไอโซเมอร์ หรือมีสายไฮโดรคาร์บอนอยู่ตรงกันข้ามกันของพันธะคู่
- พบน้อยในธรรมชาติแต่จะเกิดขึ้นหลังจากที่นำน้ำมันพืชไปผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนหรือปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชัน (hydrogenation)

ตัวอย่างอาหาร (ปริมาณ 100 กรัม)	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมันทรานส์ (มิลลิกรัม)
กลุ่มเบเกอรี่		
พายกรอบ	537	163
คุกกี้เนย	520	309
ทอพีที่เค้ก	472	373.7
บราวนี่	465	286
ขนมปังเนยสด	414	104
พายทูน่า	409	395
แฮมโรล	386	262
เค้กเนย		

ตัวอย่างอาหาร (ปริมาณ 100 กรัม)	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมันทรานส์ (มิลลิกรัม)
กลุ่มเบเกอรี่		
เค้กผลไม้	378	236
เค้กกล้วยหอม	373	258
ขนมปังไส้กรอก	332	263
โคนัท (บาวาเรียน)	322	675
แซนวิชทูน่า	302	247
แซนวิชแฮมชีส	287	227
แฮมเบอร์เกอร์หมู	264	226
แฮมเบอร์เกอร์ไก่	251	102
เอแคลร์	257	211
คัสตาร์ดเค้ก	248	105.6

กลุ่มขนมอบ		
ข้าวโพดคั่ว	566	142
ขนมขาไก่	541	288
ขนมปังทานย (อบกรอบ)	541	219
ข้าวโพดอบกรอบ	479	182
โคนัทโรยน้ำตาล	429	159
ขนมเปียะ (ไส้ถั่ว)	412	26
ขนมกึ่ง	410	80
ขนมไข่	376	142

กลุ่มอาหารทอด		
หมี่กรอบ	500	166
ข้าวโพดทอด	424	234
มันฝรั่งทอด (เฟรนช์ฟรายส์)	390	329
ไก่ทอด	318	239
หมูทอด	309	260
เนื้อทอด	284	245
นั้กเกด	257	158
ตับวัวทอด	233	160
ตับหมูทอด	193	60
เต้าหู้ทอด	228	184

กลุ่มขนมปังอบกรอบสอดไส้		
เวเฟอร์เคลือบช็อกโกแลต	511	396
คุกกี้แซนตวิชสอดไส้ครีมรสนม	521	224
แครกเกอร์สอดไส้ครีมรสชีส	516	184
เค้กสอดไส้ครีมคัสตาร์ด	434	378

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

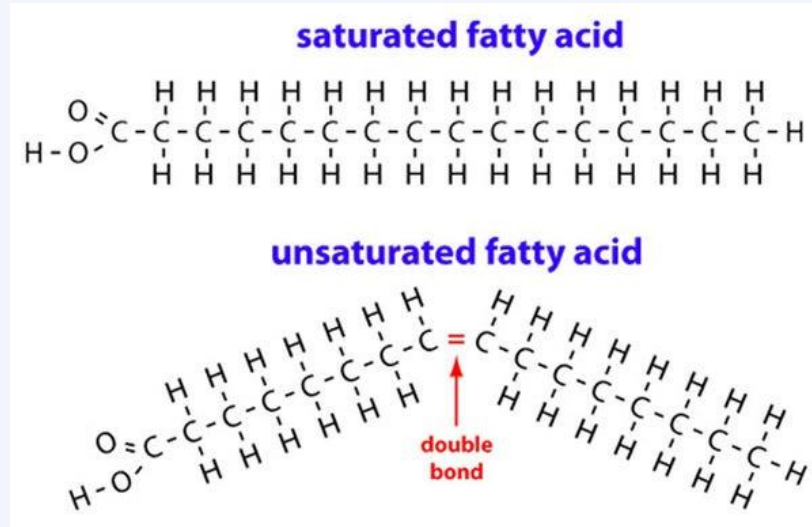
กลุ่มขนมทอด

กล้วยฉาบ	483	73
ขนมปั้นขลิบ	478	199
ปาท่องโก๋	426	187
ซาลาเปาทอด	393	141
ขนมไข่หงส์	324	13

กลุ่มอื่น ๆ (ไขมันและผลิตภัณฑ์)

เนยแข็ง (Cheddar Cheese)	354	1,001
เนยเกลือจืด (Unsalted Butter)	768	2,247
มาการีน สูตร 1 (น้ำมันทานตะวัน + น้ำมันถั่วเหลือง)	768	2,748
มาการีนสูตร 2 (น้ำมันเนย-น้ำมันปาล์ม)	746	1,471
มาการีน สูตร 3 (น้ำมันถั่วเหลือง+น้ำมันปาล์ม)	772	1,248

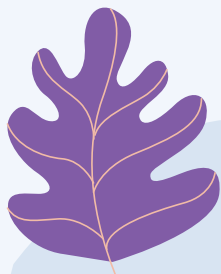
ไฮโดรจิเนชัน (hydrogenation)



- การทำให้กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว (พันธะคู่)
- เปลี่ยนเป็นกรดไขมันชนิดอิ่มตัว (พันธะเดี่ยว) มากขึ้น

ไฮโดรจิเนชัน (hydrogenation)

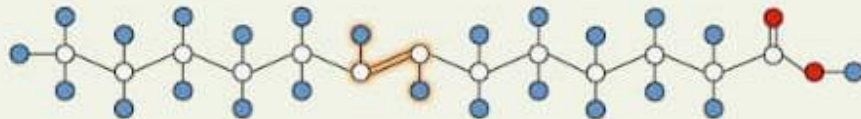
- อาหารที่ผ่านกระบวนการไฮโดรจิเนชัน หรือเรียกว่าเป็นไขมันทรานส์สังเคราะห์ (Artificial Trans Fat (ATF) เป็นไขมันไม่อิ่มตัวที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนบางส่วน (Partially Hydrogenated Oils) ลงไป ด้วยการใช้ความดันสูงและเติมก๊าซไฮโดรเจนเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีโครงสร้างและสมบัติบางส่วนที่ใกล้เคียงกับไขมันอิ่มตัว และบางส่วนก็เหมือนกับไขมันไม่อิ่มตัว



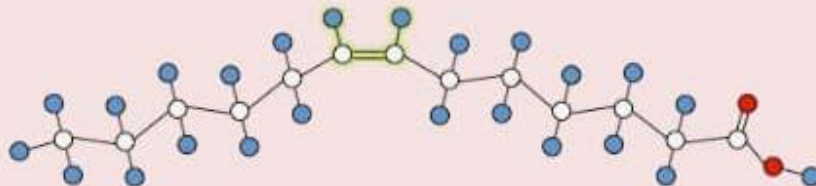
Saturated fatty acid
(**no** double bonds)



Unsaturated – **trans**
(H atoms opposite)





Unsaturated – **cis**
(H atoms same side)
→ *bent configuration*



○ = C ● = O ● = H



- 
- 
- ในระหว่างกระบวนการเติมไฮโดรเจนบางส่วน จะเกิดปฏิกิริยาไอโซเมอไรเซชัน (isomerization) เปลี่ยนไขมันซิส (cis-unsaturated fats) ที่มีสายไฮโดรคาร์บอนอยู่ด้านเดียวกันของพันธะคู่เป็นไขมันทรานส์ (trans-unsaturated fatty acids) ทำให้เปลี่ยนน้ำมันจากของเหลวเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง

- ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการเติมไฮโดรเจนบางส่วน เช่น มาการีน หรือ เนยเทียม (margarine) เนยขาว (shortening) เป็นต้น
- ผลิตภัณฑ์ที่ได้ราคาถูกลงกว่าไขมันอิ่มตัวด้วย
- แตกต่างจากกระบวนการไฮโดรจีเนชันเต็มรูปแบบ (Fully Hydrogenated Oils) ที่ปราศจากไขมันทรานส์ โดยไขมันทรานส์ที่ อ ย. กล่าวถึงก็คือ ไขมันทรานส์ในอาหารที่ผ่านกระบวนการไฮโดรจีเนชันบางส่วน



ประเภทอาหารที่มีโอกาสมี “ไขมันทรานส์”



แฮมเบอร์เกอร์



โดนัท



ขนมขบเคี้ยว



เฟรนช์ฟรายส์



คุกกี้



เนยขาว,
เนยเทียม



ครีมเทียม



เค้ก



แครกเกอร์



โยเกิร์ต



บิกเก็ต



ไก่ทอด,
หมูทอด



อาหาร
ประเภททอด

อันตรายต่อการบริโภค

เสี่ยงเกิดโรคหัวใจ-หลอดเลือด



ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ให้น้ำมันที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนบางส่วน
อาหารที่มีน้ำมันที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนเป็นส่วนประกอบ
(ไขมันทรานส์) เป็นอาหารที่ห้ามผลิต นำเข้า หรือจำหน่าย

ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนด 180 วัน นับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ที่มา: กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

แถลงการณ์ “แบรนด์อาหารดัง”



มันฝรั่งเลย์

ปราศจากไขมันทรานส์



เทโก้ โลตัส

ปรับสูตร - พัฒนาผลิตภัณฑ์
เบเกอรี่ ปราศจากไขมันทรานส์



มิสเตอร์โดนัท

เร่งเปลี่ยนวัตถุดิบ
ส่วนประกอบต่างๆ
ให้ปราศจากไขมันทรานส์



อานตี้แอนส์

ผลิตภัณฑ์
ปราศจากไขมันทรานส์



เคเอฟซี

เมนูไก่ทอดและเมนูอื่นๆ
ปราศจากไขมันทรานส์

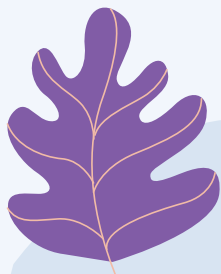


แมคโดนัลด์

ผลิตภัณฑ์ประเภททอด
ใช้น้ำมันปาล์ม
ปราศจากไขมันทรานส์

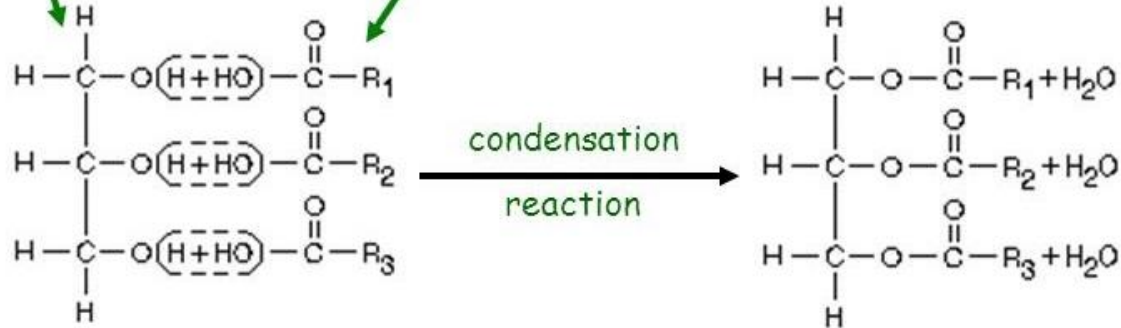
กรดไขมันอิสระ (free fatty acid)

- หมายถึง กรดไขมันที่ไม่ได้รวมอยู่เป็นองค์ประกอบในโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ เช่น พบกรดไขมันในน้ำมันและไขมัน หากถูกแยกออกมาโดยการไฮโดรไลซ์จะอยู่ในรูปของกรดไขมันอิสระ
- ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของน้ำมันบริโภคได้




Glycerol
"backbone" is a
water-soluble
alcohol

Fatty Acids are chains of carbon atoms
with a methyl (-CH₃) group at one end and
a carboxylic acid (-COOH) group at the
other




Glycerol + 3 Fatty Acids

Triglyceride + 3 water molecules



องค์ประกอบและโครงสร้างของลิพิดมีลักษณะเป็นสารประกอบที่เรียกว่า ไตรกลีเซอไรด์ (triglycerides) เกิดจาก

- กลีเซอรอล (glycerol) 1 โมเลกุล เข้าทำปฏิกิริยากับกรดไขมัน (fatty acids) 3 โมเลกุล โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาและความร้อนร่วมด้วย
 - ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) คือ กรดไขมัน 3 โมเลกุล
 - ไตรกลีเซอไรด์ในพืชส่วนใหญ่จะเป็นของเหลวและมีจุดหลอมเหลวต่ำ เรียกว่า น้ำมัน (oil)
 - ส่วนไตรกลีเซอไรด์ในสัตว์ จะเรียกว่า ไขมัน (fat)
- 



ปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิด (lipid oxidation)



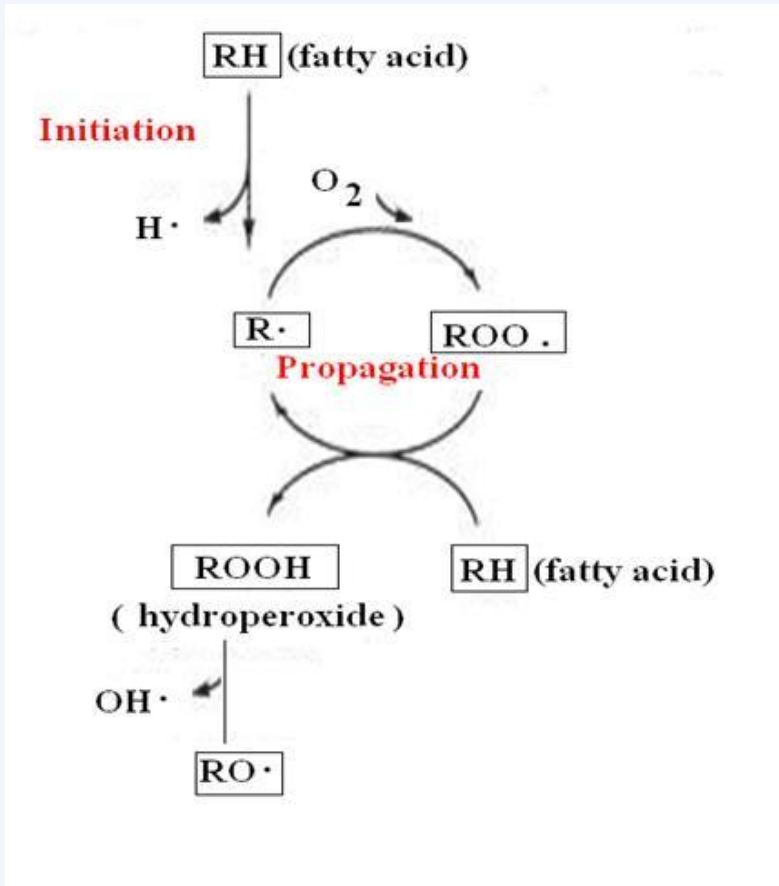
- คือ ปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างออกซิเจนกับลิพิด ซึ่งหมายถึง ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ที่มีกรดไขมันชนิดชนิดไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) ณ ตำแหน่งพันธะคู่ทำให้เกิดสารที่ทำให้กลิ่นและรสที่ผิดปกติ เรียกว่า การหืน (rancidity) เป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ เพราะอนุมูลอิสระ (free radical) ที่เกิดขึ้นจะกระตุ้นโมเลกุลกรดไขมันที่เหลือให้เกิดปฏิกิริยาต่อไป



ปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิด (lipid oxidation)



- กรดไขมันที่อยู่ในรูปอิสระ (free fatty acid) จะถูกออกซิไดส์ได้ง่ายกว่าที่อยู่ในรูปไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride)



<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0395/lipid-oxidation->

ສວັສດີ

