

الدهون (الليبيدات) Lipids

يطلق على الدهون والشموع لفظ **lipids** وهي تشتمل على مجموعه هامة من المركبات الحيوية المختلفة مع بعضها والتي تتميز بملمسها الدسم وكثافتها النوعية وهي لا تذوب في الماء ولكن تذوب في بعض المذيبات العضوية مثل الايثر والكلوروفورم والبنزين.

أما من حيث وجودها في النبات فهي توجد غالبا كمخزون غذائي في البذور كالمشمم والخروع وفي الثمار كالزيتون والافوكادو.

وتنقسم الدهون حسب تركيبها الكيميائي الى:

١- ليبيدات بسيطة: وهي أحماض الدهنية مرتبطة مع كحولات مختلفة وتنقسم الى

- (أ) الدهون وهي صلبة عند درجة حرارة الغرفة
- (ب) الزيوت وهي سائلة عند درجة حرارة الغرفة
- (ج) الشموع وهي صلبة عند درجة حرارة الغرفة

٢- ليبيدات مركبة: وهي دهون تربط مع مركبات اخرى مثل :

- (أ) ليبيدات فوسفاتية **phospholipids**
- (ب) ليبيدات كربوهيدراتية **Glycolipids**
- (ج) ليبيدات مرتبطة بمركبات متنوعة مثل الكيوتين والسوبرين

أهمية الليبيدات

- ١- ذات مصدر عالي بالطاقة لذا تستخدم كمخزن غذائي
- ٢- تدخل في تركيب الخلايا الحية وهي مكون أساسي للأغشية الخلوية
- ٣- تكون تراكيب لحماية الاسطح المكشوفة

• والدهون تتألف من جزئين رئيسيين وهما :

- ١. الأحماض الدهنية : أحماض عضوية ذات سلاسل هيدروكربونية تتفاوت في الطول ودرجة التشبع
- ٢. الجليسرول: وهو عبارة عن كحول عضوي

الاحماض الدهنية

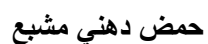
تتكون الاحماض الدهنية من سلسلة طويلة غير متفرعة من ذرات الكربون وقد تكون الروابط بين ذرات الكربون **مشبعة أو غير مشبعة** (أي بها رابطة ثنائية أو أكثر).

والصيغة العامة للأحماض الدهنية هي : **COOH-(CH₂)_n-CH₃** حيث n الاختلاف في عدد CH₂

مثال ١: حمض اللوريك **lauric acid** وهو حمض مشبع **CH₃-(CH₂)₁₀-COOH**

مثال ٢: حمض الأوليك **olic acid** وهو حمض غير مشبع يوجد في زيت الزيتون





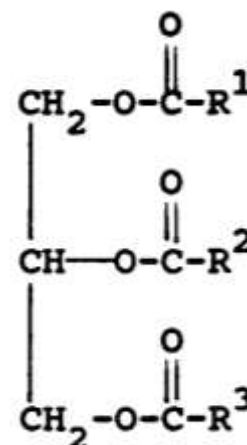
$$\begin{array}{c}
 \text{H} \\
 | \\
 \text{H} - \text{C} - \text{O} - \boxed{\text{H} \quad \text{H} - \text{O}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{chain of carbons, hydrogens} \\
 | \\
 \text{H} - \text{C} - \text{O} - \boxed{\text{H} \quad \text{H} - \text{O}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{chain of carbons, hydrogens} \\
 | \\
 \text{H} - \text{C} - \text{O} - \boxed{\text{H} \quad \text{H} - \text{O}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{chain of carbons, hydrogens} \\
 | \\
 \text{H}
 \end{array}$$

 \searrow 3 H₂O

glycerol

3 fatty acids

توجد الدهون والزيوت بشكل ثلاثي الجلسريد Triglycerides حيث ترتبط ٣ أحماض دهنية بروابط إستر مع ٣ مجاميع هيدروكسيل الجليسرول لذلك تسمى الدهون إسترات esters الجليسرول والأحماض الدهنية.



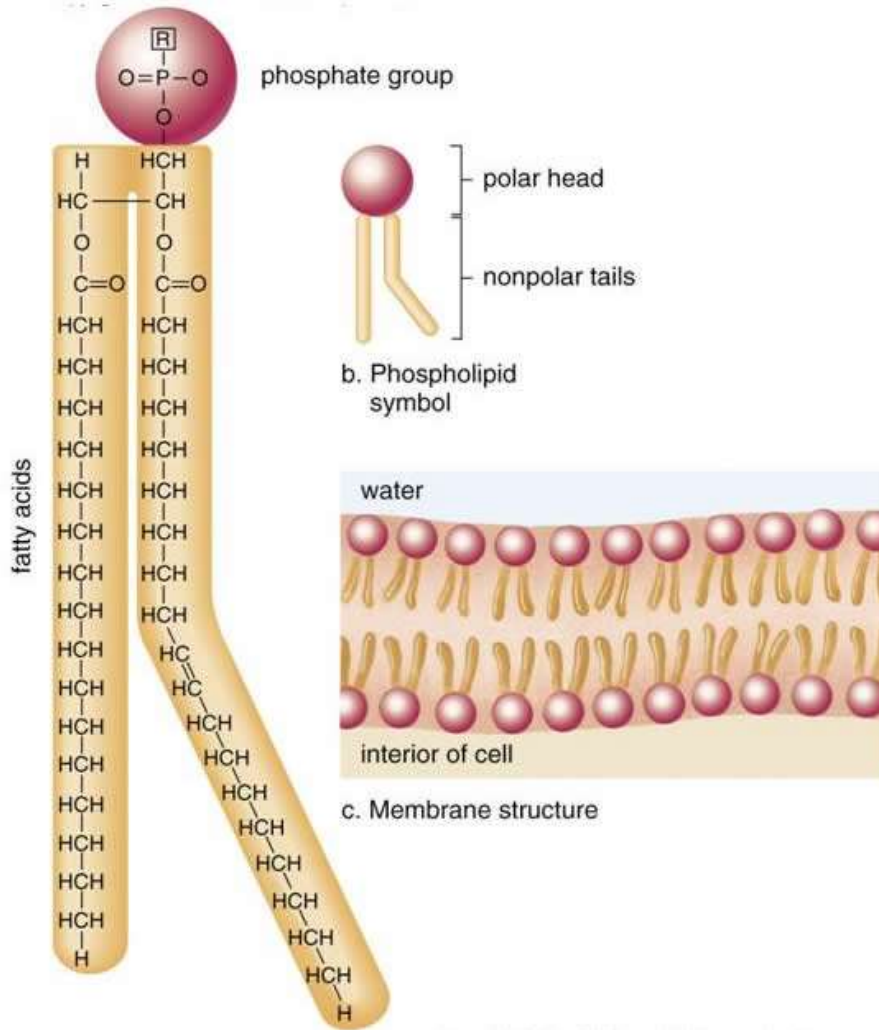
(R=CH₂-CH₂-.....CH₃) CH₂ حيث R اختلاف في عدد

ولا تكون الأحماض الدهنية المرتبطة بالجليسرول من نوع واحد لذلك نرمز لها بالرمز (R_1, R_2, R_3) .

الدهون الفوسفاتية phospholipids

تتكون الدهون الفوسفاتية من حامضين دهنيين متصلين مع جزئ جليسرول. ويلاحظ من الرسم أن الحامضين الدهنيين طويلين كارهين للماء ويمثلان الذيل بينما جزئ الجليسرول يمثل الرأس وهو محب للماء ومرتبطة بمجموعة الفوسفات.

والغشاء السيتوبلازمي مكون من هذه المركبات حيث توجد الرؤوس المحبة للماء على سطح الغشاء بينما الذيل الكاره للماء يكون في الجزء الداخلي من الغشاء.



الدهون السكرية Glycolipids:

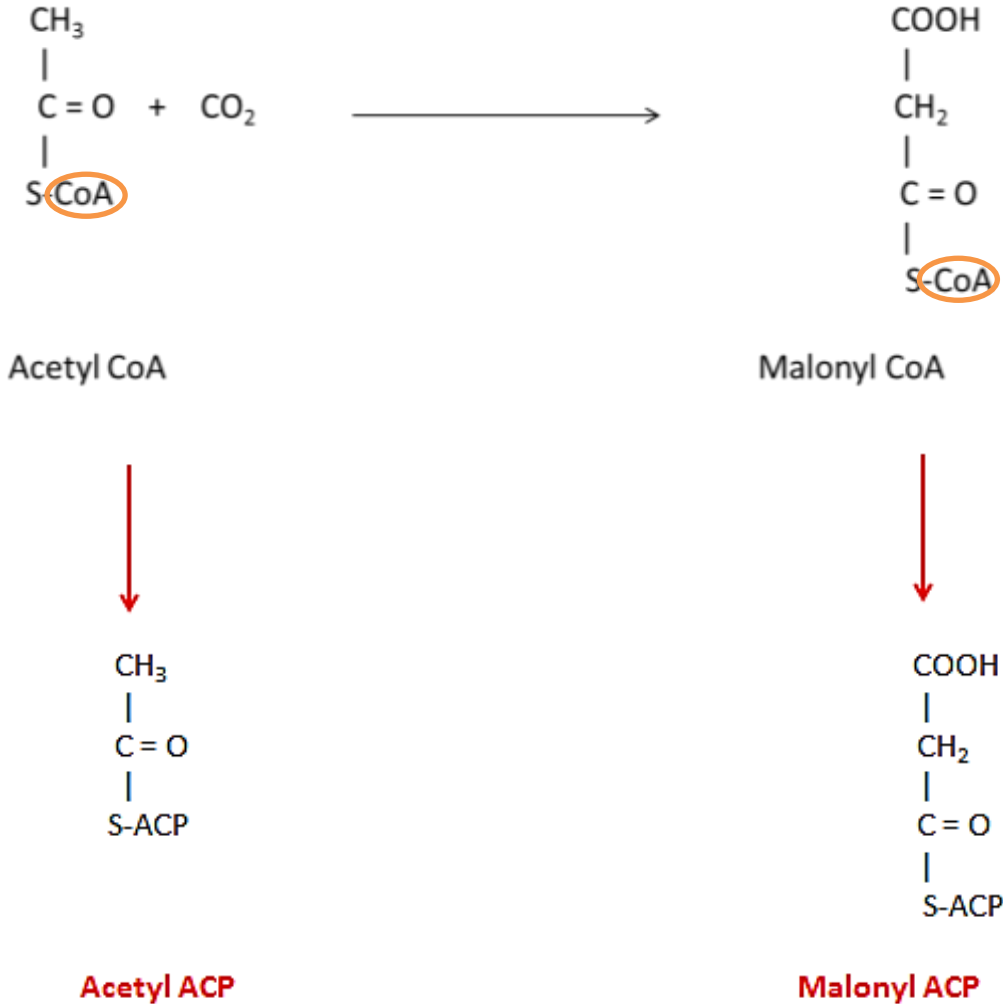
هي نوع آخر من الدهون التي توجد في الأغشية البلازمية وهي تشبه الدهون الفوسفاتية عدا أن الرأس المحب للماء مكون من أنواع من السكريات مرتبطة لتشكل سلسلة كربوهيدراتية.

الشموع waxes:

وهي مركبات تشكل أغلفة واقية لجسم النبات وخصوصا الأوراق والسيقان والثمار حيث تدخل في تركيب الأدمة (الكوتيكل Cuticle) ولها دور في الحد من فقد الماء من الأنسجة النباتية المعرضة للهواء.

بناء الأحماض الدهنية

١/ الخطوة الأولى في بناء الأحماض الدهنية هي نقل مجموعتي الأسيتيل والمالونيل من المرافق الأنزيمي (COA) إلى حيث ترتبط كل منهما بالبروتين الناقل (ACP).



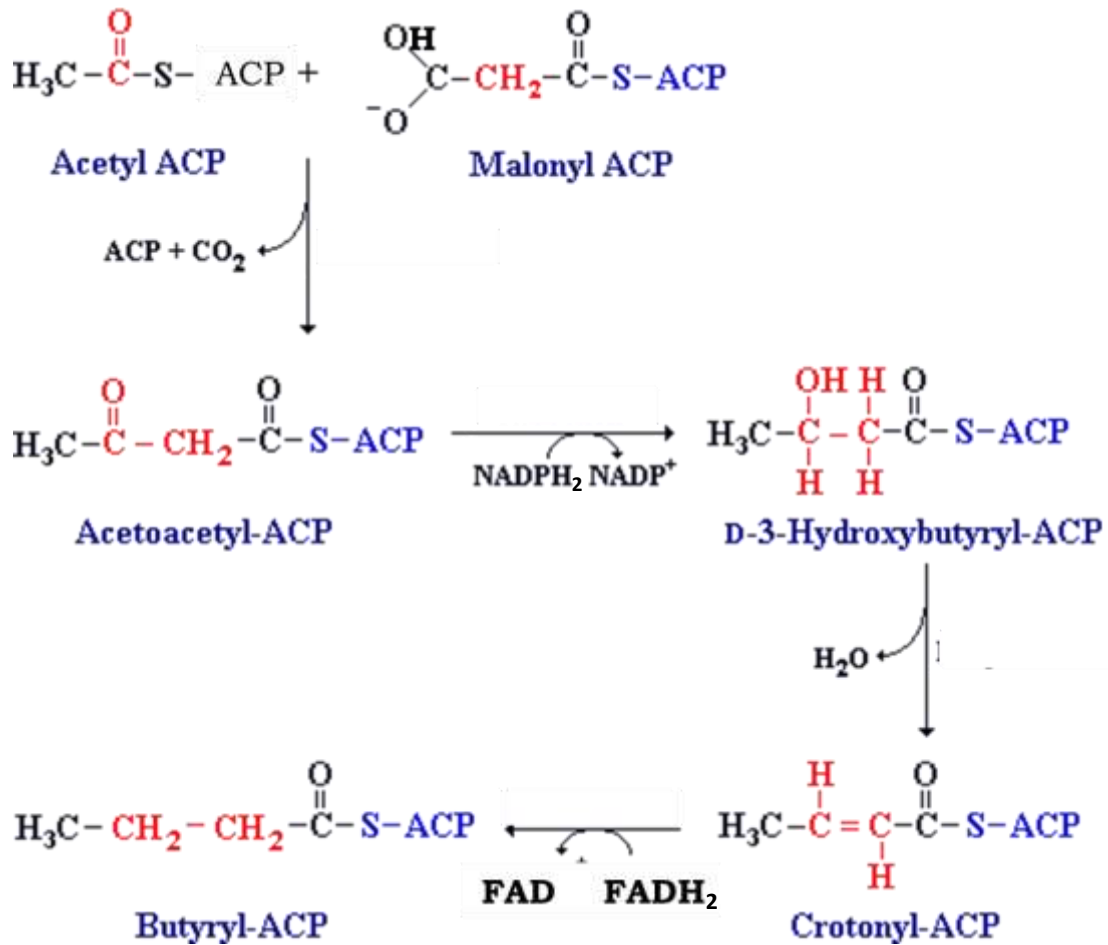
٢/ يتحد الأسيتيل والمالونيل وذلك بفقد المالونيل لمجموعته الكربوكسيل في صورة CO_2 ويتكون مركب ذو ٤ ذرات كربون يسمى أسيتو أسيتيل.

٣/ يدخل المركب الأخير acetoacetyl- ACP في ٣ خطوات:

أ- NADPH_2 يتحول إلى NADP

ب- نزع جزيء ماء H_2O

ت- FADH_2 يتحول إلى FAD



وبهذا التفاعل تكتمل دورة من دورات بناء الحمض الدهني ذو ٤ ذرات كربون مرتبط بالبروتين الناقل ، ثم يتفاعل هذا الحمض مع جزئ آخر من المالمونيل ويتبع ذلك الخطوات الثلاث أ ، ب ، ت فينتج استطالة السلسلة بإضافة ذرتي كربون جديدتين وهكذا.

الزيوت والدهون النباتية

Vegetable Oils الزيوت النباتية

هي المواد الدهنية التي تكون سائلة عند درجة حرارة الجو العادي و أقل كثافة من الماء
ومن أمثلتها : زيت الزيتون وزيت بذرة الكتان وزيت السمسم زيت دوار الشمس وغيرها

Vegetable Fats الدهون النباتية

يقصد بها المواد الدهنية التي تتواجد بحاله صلبه او شبه صلبه علي درجات الحرارة الجو العادي ومن
أمثلتها : زيت جوز الهند - زيت النخيل - وزبد الكاكاو.



Cacao Pod



Raw Cacao Bean (peeled)



Raw Cocoa Butter



Raw Cocoa Powder



Raw Cocoa Powder mixed with
Raw Cocoa Butter

تنخ الزيوت والدهون

وهو تغير كيميائي يحدث تغير في لون ورائحة وطعم الزيوت أو الدهون.

أسباب حدوثه:

- ١ - عملية الأكسدة نتيجة تعرضها للهواء والرطوبة ودرجة الحرارة المرتفعة فتنتج ألدهيدات وكيونات وفوق أكاسيد.
- ٢ - عملية التحلل البكتيري حيث تفرز البكتريا أنزيمات تحلل الزيوت والدهون

استخلاص الزيوت

يتم استخلاص الزيوت النباتية بإحدى الطرق التالية:

١-العصر الميكانيكي

وذلك عن طريق الضغط على الأجزاء المحتوية على الزيت كالثمار أو البذور ثم يتم تصفية الزيت لإزالة الشوائب المترسبة. نسبة المستخلص من الزيت في هذه الحالة منخفضة، لأن جزءاً كبيراً منه يبقى عالقا في عجينة اللب المتكونة ، إلا أن الزيت يحافظ على قيمته الغذائية وطعمه الطبيعي ورائحته الأصلية.

٢-الاستخلاص بالمذيب

تستخدم بعض الكحولات الخاصة كمذيب لاستخلاص الزيت وعادة تذيب الصبغات الموجودة بالبذرة وهذا يؤدي بدوره إلى إنتاج زيت خام له لون غامق.

مرحلة التكرير:

يؤخذ الزيت الخام الناتج عن مرحلة العصر و الاستخلاص إلى قسم التكرير حيث تجري عدة عمليات لسحب الشوائب العالقة بالزيت حتى يظهر بالشكل النهائي.