الباب الثانى

الزيوت والدهون (الليبيدات)

الزيوت والدهون النباتية (الليبيدات)

تعد النباتات مصدرا هاما وأساسيا للزيوت الدهنية Lipids ، والتى تتميز بأنها زيوت ثابتة، فلا تتبخر ولا تتطاير بل ولا يمكن تقطيرها دون أن تتحلل كما هو الحال بالزيوت الطيارة Essential oils. ولقد استعملت كلمة ليبيدات منذ فترة طويلة ليعنى بها مجموعة من المواد الكيميائية غير المتجانسة Heterogeneous التى تتميز بالآتي:

- لا تذوب أو تذوب بصعوبة فى الماء.
- تذوب فى المذيبات العضوية مثل الأثير البترولي، والكلوروفورم، والبنزين.
- تحتوى فى جزيئاتها على سلاسل هيدروكربونية طويلة.
- تتواجد فى الكائنات الحية النباتية والحيوانية أو تشتق منها، وترتبط عادة مع بعض المكونات الكيميائية الأخرى مثل البروتينات والكربوهيدرات مكونة الأجزاء الرئيسية فى تركيب الخلايا مثل الجدار الخلوي وخلافة.

التركيب الكيميائى للزيوت والدهون (الليبيدات)

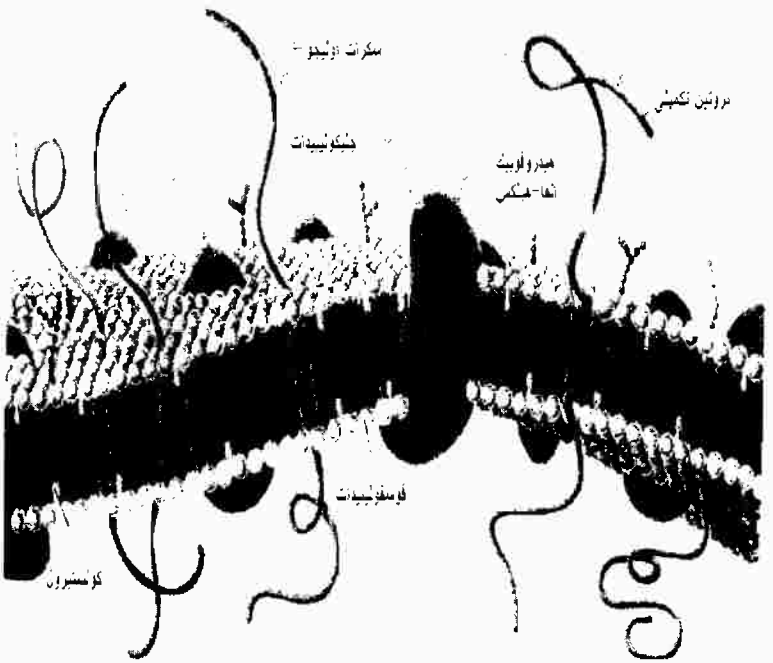
تتحد الأحماض الدهنية Fatty acids بالجليسرول Glycerol مكونه ما يعرف بالجليسريدات الثلاثية Triglycerides أو الليبيدات، والتى توصف بأنها دهن إذا كانت صلبة Solid أو زيت إذا كانت سائلة Liquid عند درجات حرارة الجو العادية، ويطلق على هذا القسم من الليبيدات اسم الدهون الحقيقية. وفى كثير من الأحيان تتحد بعض المكونات الأخرى لتكون مركبات يطلق عليها مشتقات الدهون Fat derivatives كما هو الحال عند اتحاد الفوسفات أو الكربوهيدرات مع الدهون لتكوين الفوسفوليبيدات والجليكوليبيدات على التوالي.

أهمية الليبيدات

تلعب الليبيدات دورا هاما فى حياة الإنسان يتمثل فى النقاط التالية:

- تعد الليبيدات أحد مكونات الغذاء الرئيسية والهامة والتى لا غنى عنها، حيث تعد مصدر رئيسي للطاقة بداخل الجسم سواءا بصورة مباشرة أو على صورة كامنه مخزنة، كتلك التى تخزن فى الأنسجة الدهنية Adipose tissue أو كطبقة تحت الجلد. وأيضا تتميز الليبيدات بأنها مصدر عالي الطاقة حيث ينتج عن احتراق واحد جرام من الدهن ما يقرب من ٩ سعر حراري فى مقابل ٤ سعرات فقط بالنسبة للمواد البروتينية أو الكربوهيدراتية.
- تحتوى الليبيدات على الفيتامينات القابلة للذوبان فى الدهون Fat soluble vitamins والتى يرتبط نقصها بظهور أمراض وأعراض فسيولوجية خطيرة.

- ترتبط الليبيدات مع بعض المكونات الخلوية الأخرى مثل البروتينات Proteins لتكون ليبيدات مشتقة يطلق عليها الليبوبروتينات Lipoproteins ، والتى تعد أحد مكونات الخلايا الداخلية الهامة، والتى تقوم بنقل الليبيدات فى الدم Lipids carrier.
- تعد الليبيدات مادة بنائية هامة بالنسبة لأغلب أعضاء الجسم كما هو الحال بالنسبة للمخ والذي يحتوى على كمية كبيرة من الليبيدات كجزء من تركيبة وكذلك الأنسجة العصبية وغيرها.
- تلعب الليبيدات دورا هاما وأساسيا فى تركيب الجدر الخلوية (شكل ٢-١) ، حيث تحاط جميع الخلايا بواسطة الغشاء البلازمي Plasma membrane والذي يتكون أساسا من الليبيدات الفسفورية Phospholipids والبروتينات، والتى تكون مسؤولة عن التحكم فى مرور المواد والمكونات الغذائية المختلفة من والى الخلايا. كذلك تلعب الليبيدات نفس الدور بالنسبة للجدر التى تحيط بعضيات الخلية المختلفة مثل الميتوكوندريا Mitochondria والليسوسومات Lysosomes وغيرها.



شكل (٢-١) : رسم توضيحي يبين
دور الليبيدات فى تركيب الجدر الخلوية

الزيوت النباتية الدهنية

تنتج الزيوت النباتية Vegetable oils فى فصائل نباتية كثيرة يطلق عليه اسم المحاصيل الزيتية Oil crops ، حيث تخزن عادة فى البذور وبكميات أقل فى الثمار والدرنات والسيقان وباقى الأعضاء النباتية الأخرى . ونظرا لأن تلك الزيوت تعد من المواد الغذائية التى لا غنى عنها بالنسبة للإنسان، فقد تزايدت الحاجة إليها فى السنوات الأخيرة ، مما دفع بالإنسان إلى إيجاد الوسائل والطرق التكنولوجية التى تقوم بتحويل الزيوت غير الصالحة للأكل الى زيوت صالحة Edible oils وذلك بإجراء عمليات الهدرجة للزيوت Hydrogenation .

تقسيم الزيوت الدهنية النباتية

يتم تقسيم الزيوت الدهنية النباتية على أساس مقدرتها على امتصاص الأكسجين إلى المجموعات الرئيسة التالية :

المجموعة الأولى، الزيوت الجافة Oils drying.

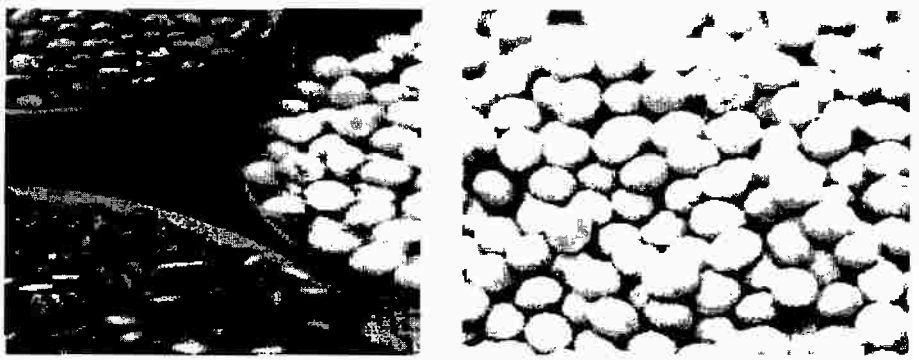
وهى الزيوت التى لها القدرة على امتصاص الأكسجين وتجف عند تعرضها للجو لتعطى طبقة رقيقة مطاطية ومن أمثلتها زيوت بذرة الكتان وفول الصويا والطنج والبريلا وجوز الشمع والجوز والعصفر والتال والخشخاش والبذرة الحبشية وغيرها .

زيت فول الصويا Soy bean oil

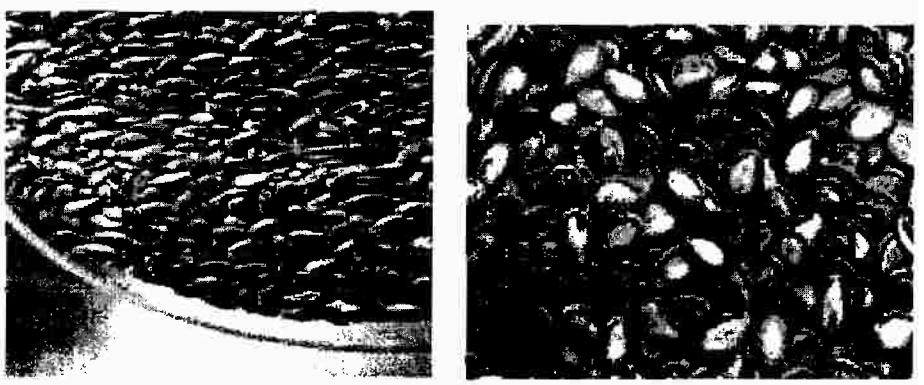
تعد الصين هي الموطن الأصلي لفول الصويا، وهو من المحاصيل ذات الأهمية الغذائية البالغة فى دول شرق آسيا لما تتميز به البذور من المحتوى العالى من البروتين بجانب الزيت (شكل ٢-٢). ولزيت فول الصويا خواص وصفات غذائية قيمة تتمثل فى غناه بالأحماض الدهنية الغير مشبعة Unsaturated fatty acids بنسبة قد تصل إلى ٦٠% وهى الأحماض التى تعرف بالأحماض الدهنية الأساسية Essential fatty acids مثل اللينوليك Linoleic واللينولينيك Linolenic ، كما أنه خالي من الكوليستيرول، بل ويقاوم ترسيب الكوليستيرول على جدر الأوعية الدموية مما يؤدى إلي خفض نسبة الكوليستيرول فى الدم. وإضافة إلى استخدامه كزيت أساسي من زيوت المائدة فإنه يدخل فى العديد من الصناعات ومنها صناعة الصابون والشموع والورنيشات والدهانات والشحومات وبديلات المطاط ومركبات التنظيف والمبيدات الحشرية والمطهرات وغيرها. هذا إضافة إلي دخول الكسب Soy bean meal الناتج عن عصر أو استخلاص الزيوت فى صناعة الأعلاف والدقيق نظرا لمحتواه العالي من البروتين والذي يتراوح ما بين ٤٤-٥٢% .

زيت الكتان Linseed oil

يعد الكتان من أهم وأقدم المحاصيل التى استخدمت بذوره كمصدر للزيوت الجافة (شكل ٢-٣)، حيث تجمع البذور وتخزن لعدة أشهر حتى الجفاف ثم تزال الشوائب وتطحن إلى دقيق ناعم يستخلص من الزيت بالكبس أو باستعمال المذيبات العضوية Solvent extraction كالهكسان. ويختلف لون الزيت الناتج ما بين الأصفر والبنى ويتصف بالطعم والرائحة الحادة ، وتكوين طبقة قوية مطاطة عندما يتأكسد بتعرضه للهواء لقابليته العالية على امتصاص الأكسجين. لذلك يستعمل إضافة إلى استخداماته الغذائية فى صناعة الدهانات والورنيشات وأحبار الطباعة والصابون. ومن أهم دول العالم التى تتميز بزراعة الكتان على ساحات شاسعة الاتحاد السوفيتي والولايات المتحدة الأمريكية ودول أمريكا الجنوبية كالأرجنتين والأوروجواى وغيرها .



شكل (٢-٢): بذور فول الصويا التى يستخرج منها الزيت الدهنى



شكل (٢-٣): بذور الكتان التى يستخرج منها الزيت الدهنى

زيت الطنج Tung oil

يعرف أيضا بزيت خشب الصين نسبة إلى موطن شجرة الطنج التى يستخرج من بذورها الزيت (شكل ٢-٤) . وتتمثل الأهمية العالية لهذا الزيت فى صناعة الورق والخشب والأقمشة الكاتمة والمانعة للماء نظرا لخواصة الواقية الجيدة، وصناعة الدهانات والورنيشات لمقاومته الكبيرة للتأثيرات الجوية وصناعة الصابون والمركبات العازلة. كما أن الكسب الناتج عن عصر استخراج الزيت يستعمل كسماد جيد.

المجموعة الثانية، الزيوت نصف الجافة Oils semi-drying

وهى الزيوت التى لها القدرة على امتصاص الأكسجين ببطئ وبكميات محدودة ولا تجف وتكون طبقة رقيقة مطاطية إلا بعد تعرضها طويلا للهواء الجوى.

زيت بذرة القطن Cotton seed oil

يعتبر زيت بذرة القطن من أهم الزيوت الغذائية التى تنتج بمختلف دول العالم التى تزرع القطن (شكل ٢-٥) . ويتم استخراج الزيت عن طريق تنظيف البذور ثم إزالة الشوائب وبقايا ألياف القطن منها وكذلك إزالة القصرة فى أغلب الأحوال، ثم يهرس لب البذور الناتج ويسخن ويوضع فى مكابس مائية لاستخراج الزيت، الذي يتم سحبة بواسطة مضخات خاصة. يتم تنقية الزيت الناتج أو تكريره refining لاستخدامه فى التغذية، والمواد المتخلفة عن التكرير تستخدم فى صناعة المرجرين والصابون ومساحيق الغسيل والجليسرين والمواد العازلة وغيرها . كذلك يستخدم كسب القطن فى صناعة الأعلاف للماشية .

شكل (٢-٤): شجرة الطنج (خشب الصين)
الذي يستخرج من بذورها الزيت الدهني

شكل (٢-٥): نبات القطن الناضج الذي يستخرج من بذوره الزيت الدهني

زيت عباد الشمس Sunflower oil

يستخرج زيت عباد الشمس من بذور النبات نفسه (شكل ٢-٦) والتى تحتوى عادة على نسبة عالية من الزيت تتراوح ما بين ٣٥ - ٥٠% . ويمتاز الزيت الناتج بالخواص والقيمة الغذائية والطبية العالية، لذلك فإنه يستخدم على نطاق واسع فى التغذية، إضافة إلى صناعة المرجرين ودهن الخنزير . أما الكسب الناتج عن الصناعة Sunflower meal فإنه يستخدم كعلف ممتاز للحيوان .

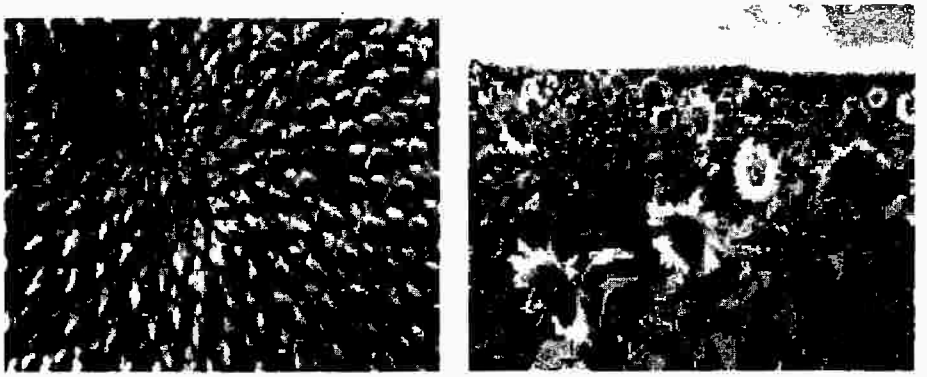
زيت السمسم Sesame oil

يعرف هذا الزيت أيضا بالزيت الحار ، حيث يستخرج من بذور السمسم (شكل ٢-٧) ، والتى قد تصل نسبة الزيت بها إلى ما يزيد عن ٥٠% . ويستخدم هذا الزيت بدرجة كبيرة فى التغذية، كذلك تستخدم الأنواع الأقل جودة فى صناعة الصابون والعطور وبدائل المطاط ، كذلك يعد الكسب غذاء جيد للماشية .

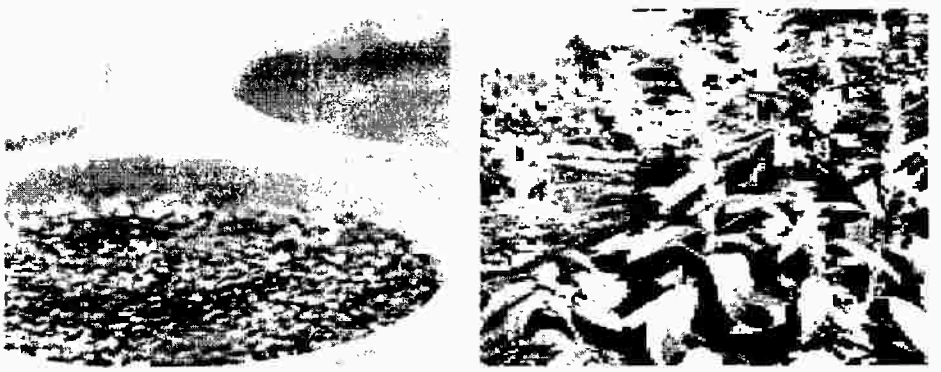
زيت الذرة Corn oil

اتجهت كثير من دول العالم فى السنوات الأخيرة إلى إنتاج الزيت من بذور الذرة الشامية (شكل ٢-٨) ، حيث يتركز أغلب الزيت فى جنين الحبة. كذلك يستخدم هذا الزيت على نطاق واسع كزيت غذائي Edible oil ، خاصة فى الصناعات الغذائية

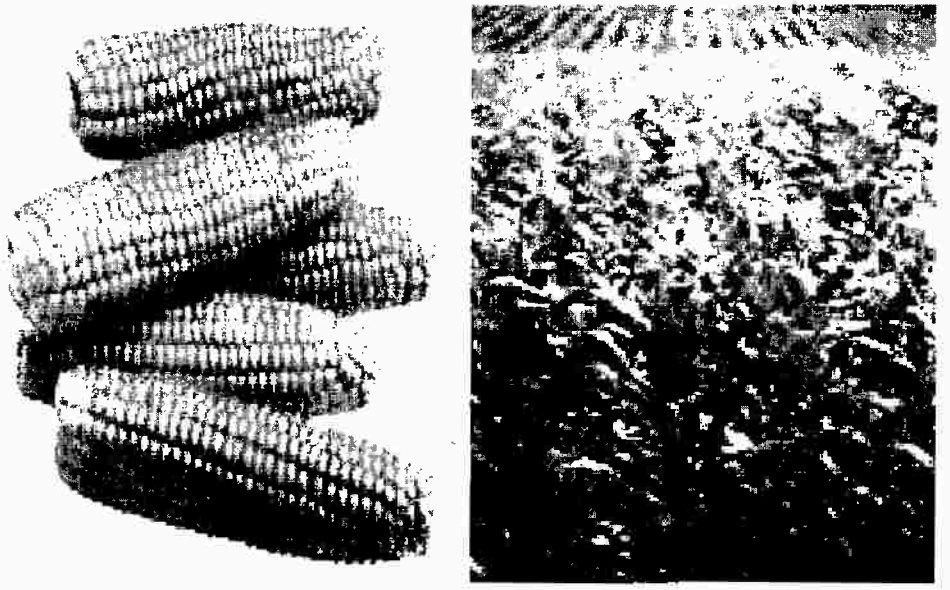
التى يضاف إليها الزيت على البارد كما هو الحال فى السلطات والعجائن وخلافة ، ولعل ذلك يرجع إلي قلة الثبات الحرارة لهذا النوع من الزيوت مقارنة بزيت عباد الشمس أو القطن. كذلك يدخل هذا الزيت فى صناعة المطاط والصابون والبويات .



شكل(٢-٦):نبات عباد الشمس والبذورالتى يستخرج منها الزيت الدهنى



شكل (٢-٧): نبات السمسم والبذور التى يستخرج منها الزيت الدهنى



شكل(٢-٨):نبات الذرة والكيزان التى يستخرج من بذورها الزيت الدهني

المجموعة الثالثة، الزيوت غير الجافة Oils non-drying

وهى الزيوت التى بحالة سائلة فى درجات الحرارة العادية ولا تكون طبقة رقيقة عند تعرضها طويلا للهواء الجوى .

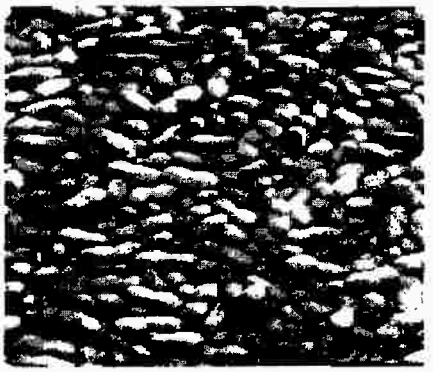
زيت الفول السوداني Peanut seed oil

يستخرج هذا الزيت من بذور نبات الفول السوداني (شكل ٢-٩) ، والذي يزرع على مساحات كبيرة فى الصين والهند وأسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية والعديد من الدول الأفريقية مثل مصر والسودان. ويستخدم هذا الزيت بكثرة فى الطبخ والصناعات الغذائية مثل تعليب الأسماك والمارجرين والسمن الصناعي. كذلك يستغل العلف الناتج بعد استخلاص الزيت فى صناعة علف الحيوان ، والذي يتميز بارتفاع محتواه من البروتين .

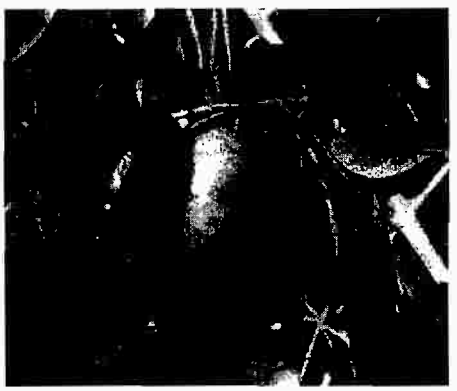
زيت الزيتون Olive oil

يستخرج هذا الزيت من ثمار أشجار الزيتون (شكل ٢-١٠) ، والذي يعد من أهم أنواع الزيوت غير الجافة التى تستخدم فى التغذية والأغراض الطبية المختلفة وصناعة مستحضرات التجميل والعطور والصابون . وتزرع مساحات كبيرة من

الزيتون فى العديد من دول العالم منها أسبانيا واليونان وإيطاليا وأمريكا وبعـــض دول حوض البحر الأبيض المتوسط مثل بلاد الشام والمغرب العربي .



شكل(٢-٩)نبات الفول السودانى والبذور التى يستخرج منها الزيت الدهنى



شكل(٢-١٠): أشجار الزيتون والثمار التى يستخرج منها الزيت الدهنى

الدهون النباتية الدهنية Vegetable fats

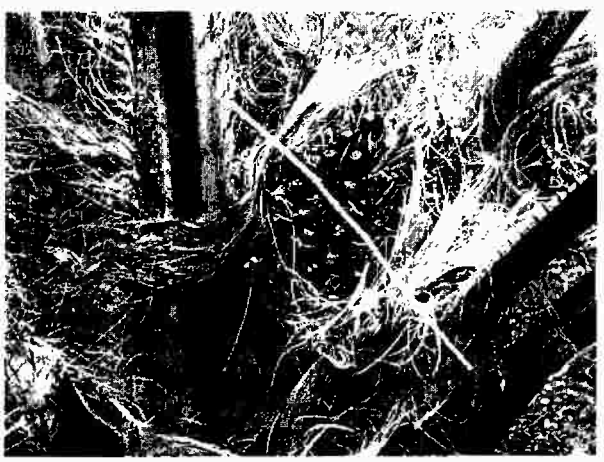
ويقصد بها المركبات الدهنية التى تتواجد بحالة صلبة Solid أو شبه صلبة semi-solid على درجات حرارة الجو العادية ومن أمثلتها زيوت جوز الهند والنخيل وليكورى والكوهون والباباسو والكاكاو وجوز الطيب وغيرها .

زيت النخيل Palm oil

زيت النخيل عبارة عن دهن أبيض متماسك على درجات الحرارة العادية ، ويستخرج من ثمار نخلة الزيت الأفريقية (شكل ٢-١١) ، والتى توجد فى أغلب الأقطار الأفريقية خاصة الاستوائية، وكذلك البرازيل وهايتبى وغيرها من دول العالم . وتبدأ هذه النخلة فى الإثمار وعمرها ٥ – ٦ سنوات، ثم تبلغ مداها فى السنة الخامسة عشر، وتستمر فى الإنتاج حتى تبلغ من العمر ٦- ٧٠ سنة . كذلك يستخرج من نوى الثمار نوعا من الزيت الأبيض اللون، يستعمل بكثرة فى صناعة المرجرين والحلوى لأن رائحته وطعمة يشبه البندق، كذلك يستخدم فى صناعة المارجرين والشامبو والصابون .

زبد الكاكاو Coconut butter

يتم أثناء عملية صناعة الكاكاو من حبوب الكاكاو (شكل ٢-١٢) استخلاص نوع من الدهن الأبيض أو مائل إلى الاصفرار ، سبه صلب عند درجات الحرارة العادية، وذو رائحة الشيكولاته. ويستخدم فى العديد من المستحضرات الطبية وصناعة مستحضرات التجميل والعطور .



شكل (٢-١١): ثمار نخيل الزيت الإفريقي الذي يستخرج من لبها الليفي الدهن النباتى

شكل (٢-١٢): أشجار الكاكاو والبذور التى يستخرج منها الزبد

زيت كوهون Kohon oil

ينتشر نخيل كوهون Orbignya cohune فى بعض أقطار أمريكا الوسطى والجنوبية ، حيث تعطى الشجرة الواحدة ما بين ١٠٠٠ – ٢٠٠٠ ثمرة يطلق عليها البندقة (شكل ٢-١٣) ، ذات قصرة صلبة يسهل كسرها ، وتحتوى تلك الثمار على ٤٠% دهن صلب إلى حد كبير ، أصفر اللون. ويستخدم فى صناعات وأغراض كثيرة متعددة منها صناعة المارجرين والصابون وخلافة .

شكل (٢-١٣): ثمار نخيل الكوهون الذي يستخرج من بندقها الدهن النباتى