الباب العاشر

الاستخدامات غير الغذائية لزيت النخيل ومشتقاته

Non-food application of palm oil and their products

الاستخدمات غير الغذائية لزيت النخيل ومشتقاته

Non-food application of palm oil and their products

يستخدم حوالى ٩٠٪ من زيت النخيل الماليزى أساساً فى الأغراض الغذائية. بينما يستخدم ١٠ ٪ منه فى الأغراض غير الغذائية وأكثرها فى صناعة الصابون وكيماويات الزيوت Oleochemicals (كيماويات الزيوت Oleochemicals هى كيماويات تشتق من الزيوت / دهون وهى تشابه كيماويات البترول Petrochemicals وهى كيماويات تشتق من البترول) .

الاستخدامات غير الغذائية لزيت النخيل ومشتقاته

- كيماويات الزيوت الطبيعية
  Natural Oleochemicals
  وتعتمد على الزيوت والدهون النباتية والحيوانية
  - كيماويات الزيوت الأساسية
    Basic-Oleochemicals

وهى المواد التى تشتق بالتحلل Hydrolysis أو بالتشقق Splitting وهى أساس كيماويات الزيوت والدهون .

- أحماض دهنية خام Crude
  - تقطير Distillation
    (لإنتاج أحماض دهنية مقطرة)
    - تجزئة Fractionation
      (لإنتاج أحماض دهنية مقطرة ومجزأة)
      - ١ ـ الهدرجة
      - ٢ ـ الاسترة
      - ٣ ـ كحولات دهنية
      - ٤ ـ أمنيات دهنية
      - ٥ ـ الميثلة Methylation
      - ٦ ـ التصبن
      - ٧ ـ الايثوكسيلية Ethoxylation
- محلول جلسرين Sweet water
  - تركيز Concentration
    (لإنتاج جلسرين خام ٨٠٪)
    - تكرير
      (لإنتاج جلسرين نقى)

المواد الدهنية الخام الأساسية التى تعتمد عليها صناعة كيمياويات الزيوت هى :

أ ـ الشحم الحيوانى وزيت النخيل وهما مصدراً الأحماض ك١٦ ، ك١٨ .

ب ـ زيت جوز الهند وزيت نوى النخيل وهما مصدراً الأحماض الدهنية ك١٢ ، ك١٤ .

١ ـ الهدرجه :

لإنتاج حمض الاستياريك .

٢ ـ الأسترة : لإنتاج

أ ـ جلسريدات أحادية (مستحلبات غذائية) .

ب ـ جلسريدات ثنائية (مستحلبات غذائية) .

جـ ـ أسترات أحماض دهنية (مستحضرات تجميل) .

٣ ـ كحولات دهنية :

لإنتاج المنظفات .

٤ ـ أمينات دهنية .

٥ ـ الميثلة Methylation

لإنتاج أسترات ميثيل الأحماض الدهنية .

٦ ـ التصبن :

لإنتاج صابون تواليت (صابون صوديوم)

لإنتاج صابون سائل (صابون بوتاسيوم)

لإنتاج صابون كالسيوم (لتغذية الحيوانات كمصدر للدهن والكالسيوم)

لإنتاج ليثيوم (لمواد التشحيم شديدة المفعول)

لإنتاج صابون المعادن الأخرى .

٧ ـ الايثوكسيلية :

لإنتاج إيثوكسيلات الأحماض الدهنية .

وتستخدم فى إنتاج المنظفات الصناعية والمستحلبات المستخدمة فى الطعام ومستحضرات التجميل .

مشتقات كيماويات الزيوت oleochemical derivatives

وهى المنتجات المشتقة من كيماويات الزيوت الرئيسية بإجراء تفاعلات عالية ، ومن هذه التفاعلات :

Ethoxylation

Sulfation

Sulfonation

Amidation

Chlorination

Dimerization

Epoxidation

Guerbetization

Hydrogenation

Quarternization

Transesterification

Esterification

Saponification

ويوجد الآلاف من المنتجات الواضحة الخواص ، والتى تستخدم بصورة مباشرة أو غير مباشرة كمواد أساسية أو كإضافات أو كمواد مساعدة فى الصناعات التالية :

المنظفات	detergents
التواليت	toiletries
مستحضرات التجميل	cosmetics
النسيج	textiles
البلاستيك	plastics
الكيماويات	chemicals
الأغذية	foods
مركبات المطاط	rubber compounds
الطلاء	paints
الصيدلية	pharmaceuticals

المواد الخام الرئيسية المستخدمة لإنتاج كيماويات الزيوت

١ ـ الشحم الحيوانى .

٢ ـ زيت جوز الهند .

٣ ـ زيت النخيل خام أو مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة .

٤ ـ زيت نوى النخيل خام أو مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة .

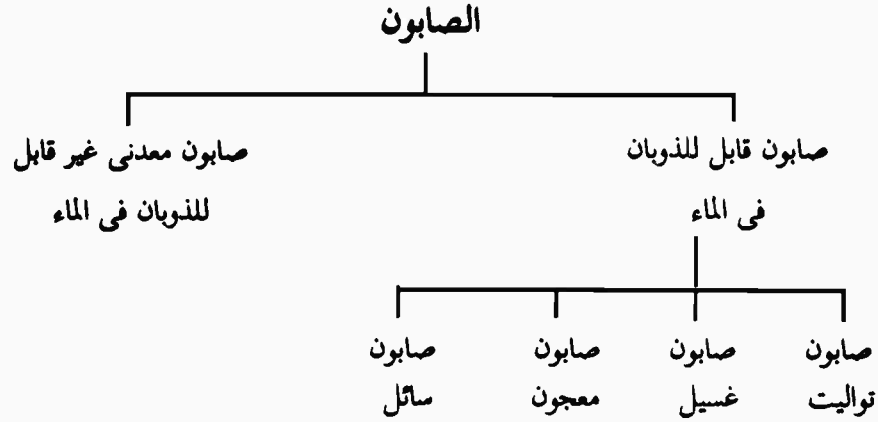
٥ ـ استيارين زيت نخيل خام أو مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة .
٦ ـ أولين زيت نوى نخيل خام أو مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة .
٧ ـ أحماض دهنية مقطرة لزيت النخيل .
٨ ـ زيت فول الصويا .
٩ ـ زيت السمك .
١٠ ـ زيت الشلجم .
١١ ـ زيت عباد الشمس .
١٢ ـ زيت حمض النخيل .

الصابون Soap

الصابون أقدم مشتقات كيمياء الزيوت oleochemicals التى صنعها الإنسان . وينتج من تفاعل قلوى مثل : الصودا الكاوية مع مادة دهنية مثل : الزيوت والدهون المستخرجة من النبات أو الحيوان (والتى تسمى بالجلسريدات الثلاثية) وأثناء التفاعل يتحرر الجلسريد وتنطلق الحرارة .

ويمثله التفاعل التالى :

زيت أو دهن + صودا كاوية ⟵ صابون + جلسرين



المواد القلوية المستخدمة :

أولاً : المواد القلوية التى تستخدم لإنتاج صابون قابل للذوبان فى الماء هى :

١ ـ صودا كاوية .

٢ ـ بوتاساكاوية .

ثانياً : المواد القلوية التى تستخدم لإنتاج صابون غير قابل للذوبان فى الماءهى :

١ ـ أملاح الكالسيوم والماغنسيوم .

٢ ـ أملاح القلويات الأرضية وباقى جميع أملاح السلسلة الكهروكيميائية.

المواد الدهنية الخام المستخدمة :

وتنقسم إلى :

١ ـ زيوت الأنوية : وهى المصدر الرئيسى لأحماض اللوريك (ك ١٢) مثل :

زيت جوز الهند .

زيت نوى النخيل .

زيت الباباسو .

٢ ـ الدهون الصلبة : وهى المصدر الرئيسى لأحماض البالمتيك (ك ١٦) والاستياريك (ك١٨) مثل :

الشحم الحيوانى .

شحم الضأن .

زيت النخيل .

اسيتارين النخيل .

الزيوت المهدرجة .

٣ ـ الزيوت الطرية وهى المصدر الرئيسى لأحماض الأوليك مثل :

زيت الزيتون .

زيت بذرة القطن .

زيت فول السودانى .

زيت الخروع

الزيوت البحرية .

القلقونية

٤ ـ الأحماض الدهنية واسترات كحولات الميثيل .

ونظراً للتشابه فى الخواص الطبيعية والكيميائية لكل من :

أ ـ الشحم الحيوانى وزيت النخيل .

ب ـ زيت جوز الهند وزيت نوى النخيل .

فيمكن استبدال أحدهما بالآخر .

والأحماض الدهنية الهامة فى صناعة الصابون هى :

ك ١٢ ، ك ١٤

ك ١٦ ، ك ١٨ .

وصابون هذه الأحماض لها كفاءة فى التنظيف والذوبان الجيد والقابلية لتكوين الرغوة .

وتعتمد خواص تنظيف الصابون على كل من :

أ ـ المجموعة المحبة للماء ، وهى النهاية الكربوكسيلية ذات الكاتيون المعدنى .

ب ـ المجموعة الكارهة للماء hydrophobic أو المحبة للزيت Lipophilic لسلسلة الهيدروكربون .

وعند اختيار الخليط الدهنى اللازم لصناعة الصابون يجب الأخذ فى الاعتبار أن كل من :

١ ـ احتواء الخليط الدهنى على النسب الصحيحة من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة الطويلة والقصيرة السلسلة ، والتى تعطى للمنتج النهائى النوعية المطلوبة من حيث الصلابة والقدرة على التنظيف والرغوة والذوبان والثبات . ومن هذه الأحماض ما يلى :

أ ـ أحماض اللوريك : تنتج صابون جيد الذوبان فى الماء وجيد التنظيف سريع الرغوة ، ووجود هذه الأحماض بالصابون هام للغاية .

ب ـ الأحماض المشبعة : تنتج صابون صلب جيد التنظيف عند درجات الحرارة العالية إلا أن صابونها ضعيف الرغوة .

جـ – الأحماض الدهنية غير المشبعة : تنتج صابوناً ليناً قابل للذوبان فى الماء .

٢ ـ المحافظة على نقطه تصلب الخليط الدهنى .

٣ ـ المحافظة على معامل INS كما يلى :

أ ـ فى صابون التواليت : تتراوح مابين ١٥٠ ـ ١٧٩ .

ب ـ فى صابون الغسيل : تتراوح ما بين ١٣٠ ـ ١٦٥ .

الجدول التالى يوضح بعض الثوابت الطبيعية لبعض المواد الدهنية

الدهن	نقطة التصلب	رقم التصبن	الرقم اليودى	INS
زيت جوز الهند	٢٠ ـ ٢٤	٢٤٨ـ ٢٥٢	٨ ـ ١١	٢٤٠ـ٢٤٣
زيت نوى نخيل	٢١ ـ ٢٧	٢٤٢ ـ ٢٥٠	١٣ ـ ١٧	٢٢٩ـ٢٣٣
زيت نخيل	٤٠ ـ ٤٥	٢٠٢ ـ ٢٠٥	٥١ ـ ٥٥	١٥٠ـ١٥١
شحم حيوانى	٣٨ ـ ٤٠	١٩٣ ـ ١٩٨	٣٥ ـ ٤٨	١٥٢ـ١٥٨
استيارين نخيل	٤٤ ـ ٤٨	٢٠٢ ـ ٢٠٥	٣٦ ـ ٤٥	١٦٠ـ١٦٦

٤ ـ المحافظة على نسبة الذوبان S - R وهى النسبة التى تنظم كميات المواد الدهنية المستخدمة والتى يجب أن تتراوح ما بين ١,٥ ـ ٢,٥ لصابون التنظيف و ٢ ـ ٣ لصابون التواليت .

والجدول التالى يبين تركيب الأحماض الدهنية لبعض المواد الدهنية :

أحماض دهنية	ذرات الكربون	زيت نخيل	شحم حيوانى	استيارين نخيل	زيت نوى نخيل	زيت جوز هند
كابريليك	٨	—	—	—	٣,٧	٧,٦
كابريك	١٠	—	—	—	٣,٣	٧,٣
لوريك	١٢	—	—	—	٤٨,٧	٤٨,٢
ميريستيك	١٤	٠,٥ـ٠,٦	٢ ـ ٣	١ ـ ٢	١٥,٦	١٦,٦
باليتيك	١٦	٣٢ ـ ٤٥	٢٤ ـ ٣٧	٥١ ـ ٧٤	٧,٧	٨, ـ
استياريك	١٨	٢ ـ ٧	١٤ ـ ٢٩	٤ ـ ٦	١,٧	٣,٨
أوليك	١٨ـ١	٣٨ ـ ٥٢	٤٠ ـ ٥٠	١٦ ـ ٣٤	١٥,٦	٥, ـ
لينوليك	١٨ـ٢	٥ ـ ١١	—	٣ ـ ٩	٢,٧	٢,٥

المعايير الهامة للمواد الخام للصابون

١ ـ رقم التصبن / رقم الحمض Saponification / Acid Value

ويدل على :

أ ـ طول سلسلة الحمض الدهنى .

ب ـ كمية القلوى اللازمة لإتمام تصبن أو تعادل زيت أو دهن معين أو حمض على الترتيب .

٢ ـ الرقم اليودى Iodine Value :

وهذا الرقم يقيس درجة عدم التشبع أساساً لأحماض الأوليك واللينولينيك . لزيت أو دهن معين .

وتؤثر درجة عدم التشبع فى الذوبانية والصلابة والمقاومة ضد تلف الأكسدة.

٣ ـ التتر Titre :

وهى تقيس صلابة الأحماض الدهنية ، وفى العادة تقل درجة تتر صابون التواليت عن درجة تتر صابون الغسيل .

والصابون المصنوع من الشحم الحيوانى له درجة تتر أقل من ٤٠° م بالمقارنة مع الصابون المصنوع من دهون النخيل الذى له درجة تتر تتراوح ما بين ٤٠ ـ ٤٥° م .

وعلى كل حال فإنه يمكن خفض درجة تتر الصابون المصنوع من دهون النخيل إلى الدرجة المطلوبة عن طريق خلط زيوت أخرى إلى تركيبة الصابون .

ودرجة التتر تعطى فكرة عن صلابة الصابون ، ونوعية الرغوة (فالصابون الصلب يكون أقل رغوة) .

٤ ـ المواد غير القابلة للتصبن :

وهى تدل على كمية المواد التى ليست بأحماض دهنية الموجودة فى الزيت أو الدهن ، وهذه المواد لا يمكن تعادلها ووجودها فى الصابون يؤثر على جودته.

تركيبة صابون مرتفع الجودة :

٢٥ ٪ زيت نوى نخيل أو زيت جوز الهند .

٧٥ ٪ شحم بقر ويمكن استبدال جزء أو كل شحم البقر بزيت النخيل أو إستيارين النخيل أو أحماضه المقطرة حسب نوع وجودة الصابون المطلوب .

بعض الصعوبات الناتجة من استخدام منتجات زيت النخيل :

فى ماليزيا يستخدم زيت نوى النخيل وزيت النخيل فى إنتاج الصابون ، والآن يستخدم استيارين النخيل بدلاً من زيت النخيل لرخص ثمنه ، وبسبب طبيعته فإنه لا يمكن استخدامه وحده فى صناعة صابون التواليت الجيد ومن هذه المعوقات هى :

١ ـ استيارين النخيل له درجة تتر عالية كثيراً ، وصلابة مرتفعة عن شحم البقر ، وبالتالى يكون الصابون الناتج ضعيف الذوبان ؛ لذلك فإنه عند استخدامه فى صابون التواليت يجب إعادة الاتزان إليه بإضافة كمية من الزيوت منخفضة التتر للحصول على منتج نهائى له درجة التتر المرغوبة .

٢ ـ تميل إلى تكوين صابون أقل بياضاً عن الصابون المصنوع من شحم البقر .

ومع زيادة نمو صناعة زيت نوى النخيل وإجراء عملية التجزئة عليه أمكن إنتاج كل من :

أ ـ استيارين نوى النخيل .

ب ـ أولين نوى النخيل.

ويمكن إضافة كمية مناسبة من أولين نوى النخيل إلى استيارين النخيل لإنتاج صابون تواليت جيد .

خواص الصابون المصنوع من دهون النخيل

الصابون المصنوع من دهون النخيل الشائع وجوده فى أسواق ماليزيا يصنع من خليط من :

١ ـ زيت نخيل .

٢ ـ زيت نوى نخيل أو أحماض دهنية لزيت نوى النخيل .

ونسبة الخلط هى :

الدهـــن	خلطة ١	خلطة ٢
زيت نخيل	٨٠	٨٥
زيت نوى نخيل	٢٠	—
أحماض دهنية لزيت نوى النخيل	—	١٥

والجدول التالى يوضح خواص الصابون :

جدول يبين خواص بعض أنواع الصابون المصنوع من دهون النخيل

الرقم اليودى	٣٩ ـ ٤٣,٨
التتر م	٣٩,٢ ـ ٤٣,٢
الصودا الحرة	أقل من ٠,١
الرطوبة ٪	٦ ـ ٩
الصلابة	١٩ ـ ٣٢
ملح طعام ٪	أقل من ١
إجمالى المواد الدهنية ٪	٨٣ ـ ٨٦
قابلية الترغية	٤٦٠ / ٢٩٥ *
درجة البياض لها نتر	٨١,٤ ـ ٨٦,٤
الأحماض الدهنية المكونة (بالوزن ٪)	
ك٨	أقل من ١
ك١٠	أقل من ١
ك١٢	٧ ـ ١٤
ك١٤	٣,٥ ـ ٦
ك١٦	٣٧ ـ ٤٤,٧
ك١٦ ـ ١	٠,٠٥ ـ ٠,٢
ك١٨	٣,٧ ـ ٤,٢
ك١٨ ـ ١	٣٠ ـ ٣٣,٦
ك١٨ ـ ٢	٦,٥ ـ ٧,٥
ك١٨ ـ ٣	حوالى ٠,١
ك٢٠	أقل من ٠,٥
أحماض أخرى	حوالى ٠,٢

بجانب زيت النخيل يمكن إضافة إستيارين النخيل ، والجدول التالى يبين خواص الصابون المضاف إليه استيارين نخيل .

* يقاس حجم الرغوة (مليمتر) بعد خمس دقائق .

الجدول التالى يبين خواص الصابون المصنوع من استيارين نخيل

الخواص	استيارين نخيل ٨٠٪ نوى نخيل ٢٠٪	استيارين نخيل ٤٠٪ شحم ٤٠٪ نوى نخيل ٢٠٪	استيارين نخيل ٢٠٪ شحم ٦٠٪ نوى نخيل ٢٠٪	استيارين نخيل ٢٠٪ زيت نخيل ٦٠٪ نوى نخيل ٢٠٪
رقم الحمض	٢٢٣,١	٢٢٠	٢١٨,٩	٢١٥,٣
التترم	٤٨,٨	٤١,٤	٣٩,٤	٤٤
الرقم اليودى	٢٨,٦	٢٧,٢	٣١,١	٣٤,٢
الصودا الحرة	٠,٣	٠,٢	٠,٢	٠,٠٨
الرطوبة ٪	٩,٣	٧,٩	٨,٥	٧,٦
الصلابة	٢٣	٢٢,٣	٢٢,٥	١٢, ـ
القابلية لتكوين الرغوة (ملليمتر) (يقاس حجم الرغوة بعد خمس دقائق)	٢٥٠/٢٥٥	٢٤٠/٢٤٥	٢٥٥/٢٦٥	٢٩٠/٣٥٥
الأحماض الدهنية المكونة (بالوزن ٪)				
ك٨	٠,٣	٠,٥	٠,٥	٠,١
ك١٠	٠,٦	٠,٦	٠,٧	٠,١
ك١٢	٩,٨	٩, ـ	٩,٧	١٣,٢
ك١٤	٤,٥	٤,٨	٥,٧	٤,٦
ك١٦	٥٣, ـ	٣٢,٦	٢٩,٥	٤٢,٥
ك١٦ ـ ١	٠,١	١,١	١,٤	٠,١
ك١٨	٣,٧	٩,٢	١٣,٥	٤,١
ك١٨ ـ ١	٢٢,٤	٢٤,٢	٢٨,٩	٣١,٥
ك١٨ ـ ٢	٤,٧	٣, ـ	٢,٨	٣,٣
أحماض أخرى	٠,٨	٣, ـ	٥,٥	٠,٤

والجدول التالى يبين خواص الصابون المصنوع من خليط من استيارين النخيل وأولين نوى النخيل (صابون على نطاق معملى)

الخواص	استيارين نخيل ٩٠٪ أولين نوى نخيل ١٠٪	استيارين نخيل ٨٠٪ أولين نوى نخيل ٢٠٪	استيارين نخيل ٧٠٪ أولين نوى نخيل ٣٠٪	استيارين نخيل ٦٠٪ أولين نوى نخيل ٤٠٪	استيارين نخيل ٥٠٪ أولين نوى نخيل ٥٠٪
رقم التصبن	١٧٩,٣	١٨٥	١٨٨,٠٤	١٩٠,٧	١٩٥,٩
الرقم اليودى	٢٧,٩	٢٩,٦	٢٧,٥	٢٧,٨	٢٥,٤
التترم	٤٧,٣	٤٣,٨	٤٢,_	٤١,٢	٤٠,٤
صودا حرة ٪	٠,١٢	٠,٠٥	٠,٢	٠,٠٩	٠,١
رطوبة ٪	١٦,٣	٢٢,٧	٢٥,٢	١٧,٢	٢٧,٦
صلابة	٩,٨	١١,٩	١١,٣	١٦,_	٧,٣
قابلية الترغية (ملليلتر)	١٩٨/٣٤٠	١٢٥/٢٧٠	١٨٠/٣١٥	٢١٥/٣٤٠	٢٢٢/٣٦٥
درجة البياض لهانتر	٩٣,٩	٩٣,٢	٩٢,٢	٩٠	٩٣,٤
الأحماض الدهنية المكونة (بالوزن ٪)					
ك٨	٠,٢٦	٠,٦	١,١	١,٤	١,٧
ك١٠	٠,٤	٠,٧	١,٠	١,٣	١,٥
ك١٢	٤,٨	٨,٥	١٣,٢	١٦,٣	٢٠,٦
ك١٤	٢,٧	٣,٧	٥,١	٦,_	٧,٦
ك١٦	٦٠,٣	٥٣,٥	٤٨,٨	٤٤,_	٣٩,١
ك١٦ ـ ١	٠,٢	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١
ك١٨	٣,٩	٤,٥	٤,_	٣,٩	٣,٨
ك١٨ ـ ١	٢٢,٢	٢٢,٥			
ك١٨ ـ ٢	٤,٤	٤,١	٤,١	٣,٩	٣,٤
ك١٨ ـ ٣	—	٠,٢	٠,١	٠,١	—
ك٢٠	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
أحماض أخرى	٠,٤	١,٣	٠,١	٠,٢	٠,٢

جـــدول (٤)

خواص الصابون المصنوع من زيوت ودهون مختلفة

م	الدهون والزيوت	لون الصابون الناتج	قوام الصابون	نوعية الرغوة	خواص التنظيف	تأثيره على الجلد	الاستعمال
١ـ	زيت نواة ثمر النخيل	أبيض إلى أصفر شاحب	صلب جداً	سريعة لكن لا تدوم على الجلد	ممتاز	لاذع	صابون تنظيف وصابون منزلي
٢ـ	زيت جوز الهند	أبيض إلى أصفر شاحب	صلب جداً	سريعة لكن لا تدوم على الجلد	ممتاز	لاذع	١ـ صابون تنظيف ٢ ـ صابون منزلي ٣ ـ صابون حلاقة
٣ـ	ستيارين النخيل	أصفر شاحب	صلب معتدل	بطيئة لكنها تدوم	حســـن	لا تأثير	١ ـ صابون تنظيف ٢ ـ صابون منزلي
٤ـ	ستيارين زيت النخيل المكرر المبيض المزال الرائحة	أبيض	صلب معتدل	بطيئة لكنها تدوم	حســـن	لا تأثير	صابون زينه نوعية جيدة من صابون التنظيف
٥ـ	سحوم حيوانية	أصفر برتقالي إلى أبيض	صلب معتدل	بطيئة لكنها تدوم	حســـن	لا تأثير	صابون زيته نوعية جيدة من صابون التنظيف
٦ـ	زيت القطن أو زيت الفول السوداني	أصفر برتقالي إلى أبيض	لين متوسط	سريعة متوسطة الدوام على الجلد	جيـــد	لا تأثير	صابون منزلي وتنظيف
٧ـ	راتنج	بني	لين ولزج	قليل وشحمي	وســـط	لا تأثير	صابون منزلي وزينة

طرق تصنيع الصابون

الطريقة الساخنة :

وتتم بين القلوى (الصودا الكاوية) والدهن ، وتجرى بنظام الوجبات داخل الغيزانات أو بالطريقة المستمرة ، وفى العادة تتم على عدة خطوات وتتطلب مهارة فائقة .

طريقة التعادل :

وتتم بتعادل الأحماض الدهنية باستخدام كربونات الصوديوم أو أيدروكسيد الصوديوم ، وهو تفاعل مباشر وسريع ويمكن إجراءوه بنظام الوجبات أو بالطريقة المستمرة .

ولإنتاج الأحماض الدهنية تقوم معظم المصانع بخلط زيوت اللوريك مع زيوت حمضى ك١٦ ، و ك١٨ ، أو الدهون قبل تشققها Splitting ، ثم تجرى عليها عملية التشقق ، ثم التقطير ، ثم التصبن بطريقة التعادل على الكمية المخلوطة .

وفى العادة نجد أن الأحماض الدهنية المقطرة والناتجة من الخليط تتوزع بحيث تحتوى الطبقة العليا منها على أحماض ك٨ ، و ك١٠ ، أما الطبقة السفلى فتحتوى على الأحماض الأكبر وزناً ك١٦ ، ك١٨ ، وفى القاع تتجمع الشوائب والنواتج الأخرى التى تؤثر على جودة الصابون ، لذلك يجب إزالتها .

ولضمان مكونات خليط الأحماض الدهنية يجب تحليل الرقم اليودى وتركيب الأحماض الدهنية المكونة للخليط .

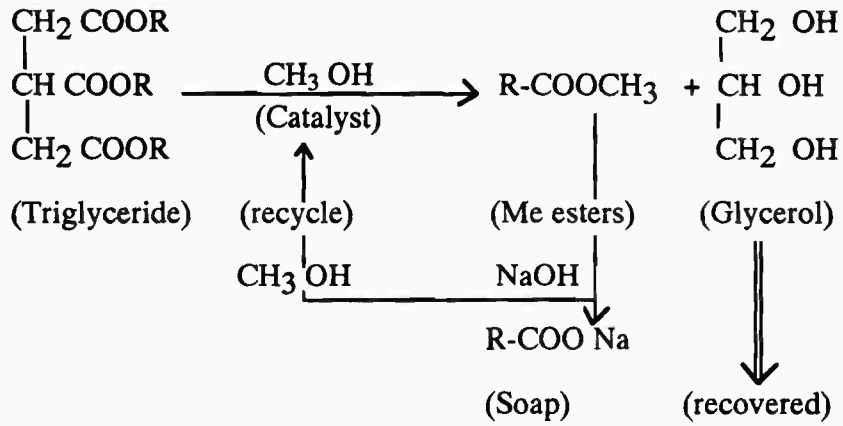
ومن الناحية العملية يجب إضافة مضادات أكسدة لحفظ مكونات الخليط من الأكسدة .

تصبن إسترات الميثيل الدهنية ($R\text{-}COOCH_3$ Me esters) وتتم على مرحلتين هما :

المرحلة الأولى : وفيها ينتج أسترات الميثيل الدهنية بتفاعل الزيت أو الدهن مع الكحول الميثيلى فى وجود عامل مساعد وينتج إستر الميثيل الدهنى R-COOCH3 وينطلق الجلسرين وتركيزه فى المحلول يصل إلى ٦٠٪ .

المرحلة الثانية : وفيها يتم تصبن أسترات الميثيل الدهنية بالصودا الكاوية ويسترجع الكحول الميثيلى ليستخدم مرة أخرى .

والتفاعل التالى يمثل هاتين المرحلتين :



والصابون الناتج بهذه الطريقة يتصف بما يلى :

أ ـ عالى الجودة لفصل معظم المواد غير القابلة للتصبن فى عملية الترقيد بعد إجراء تفاعل الأسترة .

ب ـ الصابون أكثر ثباتاً نحو أكسدة التزنخ ؛ لأن العملية كلها تتم عند درجات حرارة منخفضة .

تأثير العطر على الصابون

العطر perfume :

فى العادة يتكون العطر من خليط من مواد عضوية أو زيوت عطرية تحتوى على مجموعات فعالة كثيرة مثل :

الألدهيدات .

الكيتونات .

الكحولات .

الهيدروكربونات .

الاسترات .

لاكتونات Lactones .

وفى العادة لهذه المركبات شذا قوى ومبهج عندما تخلط بنسب صحيحة ، وتقسم المواد المعطرة للعطر إلى :

١ ـ الملاحظة الأولى Top note :

وهى فى العادة مركبات عالية التطاير تعطى التأثير الأول عند درجة حرارة الجو .

٢ ـ الملاحظة الوسطى Middle note :

ويحدث من مركبات تعطى خواص العطر .

٣ ـ الملاحظة الأساسية Basic note :

ويتكون من مركبات لها درجة غليان أعلى كثيراً .

والملاحظتان الأولى والأساسية تبقيان على الجلد لبعض الوقت ، وتسمى قوة البقاء أو الاستمرار «بالثبات Substantivity» .

وعند اختيار عطر الصابون يجب مراعاة ما يلى :

أ ـ تأثيرة ثابت وقوى .

ب ـ رائحته مقبولة .

جـ ـ إذا أمكن ، الحفاظ على جودة الصابون .

د ـ ألا يكون مرتفع الثمن .

هـ ـ ألا يسبب مشاكل أثناء تشغيل الصابون .

و ـ سهل الإنتاج .

ى ـ أن تحتمله البشرة .

ز ـ أن يظل على البشرة .

عند تكوين العطر ، يجب مراعاة أربعة عوامل هى :

١ ـ التأثير النفسى والجمالى : وهذا العامل يسيطر على عملية تخليق العطر لكى يسعد المستهلك .

٢ ـ اقتصادياته : وهو عامل يؤكد الحصول على أقصى قيمة من المواد الخام للحصول على أفضل درجة للعطر بأقل سعر .

٣ ـ التقنية : تمر عملية تشغيل الصابون المخلوط بالعطر بعدة مراحل مختلفة يجب أخذها فى الاعتبار وهى :

أ ـ الخلط (خلط الصابون بالعطر والمواد الملونة) .

ب ـ الطحن .

جـ ـ الكبس Plodding .

د ـ البثق extrusion .

هـ ـ التقطيع .

و ـ التختيم .

وخلال هذه المراحل المختلفة يجب احتفاظ الصابون بالمواد المعطرة ؛ لذلك عند تركيب عطر الصابون يجب اختيار مواده الخام بعناية للحصول على متطلبات استمرار بقاء العطر وقوته .

٤ ـ الحالة الكيميائية : يجب ألا يحتوى العطر على مجموعات قادرة على التفاعل لتجنب حدوث تفاعلات غير مرغوب فيها مثل : تكون أجسام ملونة .

وظيفة العطر والمشاكل

Odour performance and problems

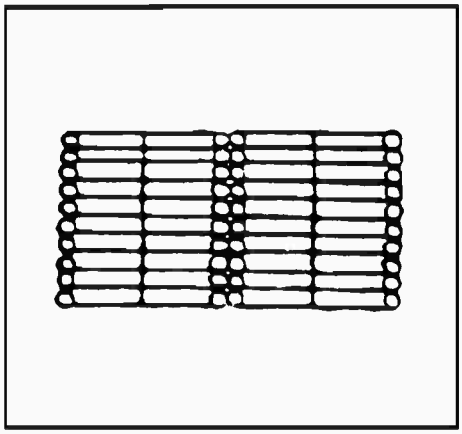
الوظيفة الأساسية للعطر هى حجب رائحة صابون الأساس Soap base ؛ لأنه حتى أفضل مواد الصابون تحتوى على رائحة دهنية متأصلة (ضمنية) فيه ، والتى تتطور مع الزمن. وفى صابون الأساس التقليدى المصنوع من الشحم الحيوانى نجد أن رائحة الصابون المميزة تكون مثل رائحة الشحم beefy يجب أخذها فى الاعتبار عند تكوين عطر الصابون.

وعند توافر زيت النخيل فإنه يحل محل الشحم الحيوانى جزئياً أو كلياً وبصفة عامة نجد أن صابون الأساس المصنوع من دهون النخيل له رائحة أضعف عند مقارنة رائحته برائحة صابون الأساس المصنوع من الشحم الحيوانى .

فى عام ١٩٥٦ افتراض العالم بكتال Pickthall , j أن الصابون يتكون من جزئيات غروية micelles مرتبة بحيث تكون .

أ ـ الرؤس القطبية polar heads لجزئيات الصابون تشكل السطح الخارجى للشريحة.

ب ـ كل زوجين من سلاسل الصابون ترتب بحيث تكون الزيول الهيدروكربونية متلاصقة مكونة شكل وريقة (شكل : ٦٧) .



شكل (٦٧) جزئيات صابون مرتبة على شكل وريقة

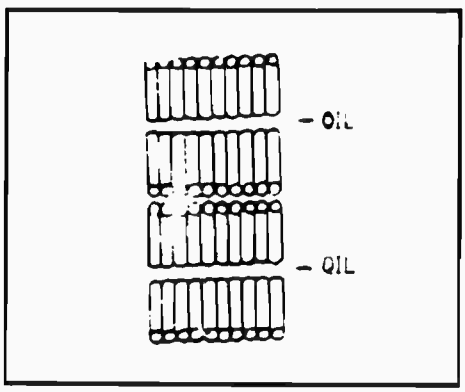
وعلى وهذا يجب أن يكون تركيب المواد العطرية منسجماً (متوافقاً) مع الفراغات داخل الجزئيات الغروية .

وتوجد أربعة أساليب محتملة يمكن أن تتواجد بها مكونات العطر داخل قطع الصابون هى :

أ ـ يذوب بكفاءة تحافظ على الصنف السائل مثل الكحول .

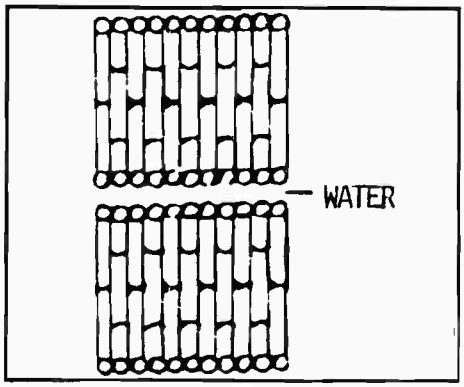
ب ـ يدمص على السطح الخارجى للجزئ الغروى .

جـ ـ يمتص بين مجموعات أطراف الميثيل methyl tail لجزئيات الصابون (شكل ٦٨) .



شكل (٦٨) إدمصاص الزيوت العطرية / العطور داخل نسيج الصابون

د ـ قد ينتظم داخل الجزئ الغروى مكوناً معقد أقل أو أكثر ثباتاً (شكل ٦٩).



شكل (٦٩) المواد العطرية داخل نسيج الصابون .

من نتائج هذه التجارب وضع بكتال ١٩٧٤ (1974) pickthall الافتراضات التالية :

أ ـ وجود ربط هيدروجيني بين المواد الكيميائية مع مجموعات الهيدروكسيل وجزئيات الصابون . هذا النوع من الارتباط يساعد على زيادة اللزوجة ، وبهذا تقل شدة الرائحة odour intensity . وتعتمد قوة الإرتباط على وضع مجموعة الهيدروكسيل وتركيب الجزء غير القطبى للمادة الكيميائية . وعند تقليل ربط الإيدروجين أثناء تركيب الأيثر أو الإسترات تقل اللزوجة وتقوى شدة الرائحة .

ب ـ المركبات القطبية على سبيل المثال الإسترات والإيثرات والكيتونات ترتبط مع الرؤس القطبية للصابون بطريقة الجذب ثنائى القطب الذى يكون أضعف من روابط الأيدروجين . وهذه المجموعات من المركبات لاتمسك بشدة، ولها لزوجة أعلى، وبهذا تعطى عطوراً أجود فى الصابون .

جـ ـ تقع الالدهيدات بين مجموعة المركبات الكيميائية الموجودة فى أ،ب ولاتعطى (أو تعطى قليلاً) رائحة للصابون . ويعزى ذلك إلى احتمال وجود ربط أيدروجينى بين كربونات الكربونيل Carbonyl Carbons التى تعمل كمستقبل للأيدروجين ورؤس الصابون القطبية التى تعمل كمعطية للأيدروجين .

وبهذا تعتمد شدة رائحة العطر فى الصابون على نوع ارتباط العطر الذى يملكه مع جزئيات الصابون . وبالنسبة لتقليل مسك المواد الكيميائية للعطر ، يجب أن يكون معدل الفقد خلال الانتشار diffusion أكبر من شدة مسك مكونات العطر . وتعتمد الرائحة الناتجة للعطر فى الصابون على معدل تبخر العطر من سطح الصابون ومعدل انتشار العطر من داخل الصابونه إلى سطحها .

مشاكل اللون

Colour Problem

إضافة العطر إلى الصابون يمكن أن تزيد من تكوين أجسام ملونة معينة غير مرغوب فيها . ويرجع ذلك فى الحقيقة إلى أن مثل هذه المواد المعطرة عبارة عن مخاليط لمركبات عضوية مختلفة وزيوت عطرية . هذه المخاليط تتكون من مركبات متعددة الوظائف يمكن أن تخضع إلى تفاعلات متنوعة مع الصابون ذات الطبيعة القلوية . بعض هذه التفاعلات الكيميائية يكون من نتيجتها تكون اللون.

بالإضافة إلى أن بعض العطور فى صورها المركزة تكون عالية اللون وبهذا تؤثر على درجة بياض الصابون .

أما ظهور بقع Spotting فى قطع الصابون فهى شكوى عامة من صانعى الصابون . وفى معظم الأحيان يقع اللوم أساساً على عطر الصابون التى تكون فى معظم الاحتمالات غير مضبوطة .

وتوجد عوامل أخرى تشارك فى ذلك مثل :

ـ الأكسدة . ـ المعادن الثقيلة .

ـ التلوث بالأملاح .

كما أن معادن مثل : النحاس أو الحديد أثناء تأثيرها المساعد Catalytic action قد تحدث بعض من هذه التغيرات ويكون من نتيجتها أما نزع لون discoloration غير منتظم أو ظهور بقع .

وفى هذا المجال لاحظ بكتال ١٩٧٤ Pickthall أن الحديد ليس عاملاً خطيراً فى تبقع الصابون ، ولكن النحاس فى صورة أملاح النحاس تسبب بالتحديد نزع اللون وتستطيع اختراق سطح الصابون وبخاصة عندما يحتوى الصابون على مواد معطرة فينولية phenolic perfume materials

مثل:

ـ إيجينول Eugenol

ـ ساليسيلات الأميل Amyl Salicylate

الصابون المصنوع من دهون النخيل

Palm - Based Soap

بصفة عامة ، الصابون جيد النوعية المصنوع من زيوت ودهون النخيل المتعادلة تكون له رائحة حادة ونظيفة sharp / clean ، أما الصابون المصنوع من أحماض دهنية تكون له رائحة حادة / دهنية sharp / fatty (دافيس ١٩٩٠ Davies A . C) وقد تتطور رائحة المادة مع الزمن ؛ لذلك من الضرورى أن تحجب هذه الرائحة عن طريق التعطير . وأيضا يلقى تعطير الصابون رغبة المستهلك فى صابون لطيف ونظيف صحى الرائحة .

وتوجد مكونات عطرية معينة تؤثر على درجة بياض الصابون المصنوع من دهون النخيل منها :

- إيجينول eugenol
- أنديسيل الدهيد undecyle aldehdyde
- هكسا ديسيل الدهيد hexadecylaldehyde
- أيونون ionone ...إلخ

هذه المركبات يمكن أن تحل محلها فى التراكيب العطرية مركبات أخرى مشابهة الرائحة ، والتى لا تؤثر على درجة بياض الصابون .

وهذه الأيام كون صناع العطور بالفعل عطور واسعة التنوع متناغمة ومنسجمة مع الصابون المصنوع من دهون النخيل .

ولأن صابون دهون النخيل لطيف الرائحة فإن كمية العطر المطلوبة تكون أقل ، وبذلك تقل التكلفة الإقتصادية .

وفى العادة يختبر العطر فى الصابون عن طريق تخزينه والحكم عليه Control (صابون غير معطر) عند درجة حرارة ٢٠م ، و٣٠م ، ٣٧ م ، أو عند رطوبة نسبية relative humidity ٧٠٪ (Davies, A. C . 1990) وقد وجد أن معدل التفاعل المتبادل interaction داخل الصابون يتضاعف كلما ارتفعت درجة الحرارة عشر درجات .

- فالصابون المخزن عند ٢٠م لمدة ١٢ أسبوعاً يكافئ نظرياً الصابون المخزن ٣ أسابيع عند درجة حرارة ٣٠ م .
- الصابون المخزن عند ٣٧٠م لمدة ١٢ أسبوعاً يكافئ ٤٨ أسبوعاً والبوريم تقدر الرائحة فى صابون دهون النخيل عن طريق تخزين الصابون المعطر والحكم عليه عند درجة حرارة

صفر° م و ٢٥° م (درجة حرارة الوسط فى ماليزيا) و ٤٠° م ، ٦٠° م .

وأيضاً يفترض أن فترة تعتيق age الصابون النظرية تتساوى مع بيان ديفز Davies 1990 (الجدول التالى) لأن الفرق فى درجتى حرارة التخزين يكون أقل من ١٠° م وهذا الافتراض مؤكد لأن الصابون المصنوع فى الغرب يماثل فى تركيب أحماض الدهنية للصابون المصنوع من زيت النخيل وزيت نوى النخيل، حيث إنه مصنوع من شحم حيوانى وزيت جوز الهند .

جدول يبين درجات حرارة التخزين وفترة تخزين العينات «نظرياً»

درجة حرارة التخزين° م (البوريم)	درجة حرارة التخزين° م (ديفز ١٩٩٠)	فترة التعتيق النظرية لعينات بعد ١٢ أسبوعاً من التخزين
صفر	٢	٣
٢٥	٢٠	١٢
٤٠	٣٧	٤٨

يحكم عل شدة العطر فى الصابونه على أساس عدد النقاط score من ١ ـ ٩ بمساعدة كشف تسجيل النقاط .

وتقاس الشدة على أساس أن العطر :

أ ـ غير موجود absence

ب ـ خفيف Slight

جـ ـ متوسط moderate

د ـ قوى strong

ويستخدم الصابون المعطر المخزن عند درجة حرارة صفر° م كمقياس standard وإنعكاس للعينة الحديثة . ويقيم أداء العطر باستخدام اختبار تقدير القوة magnitude estimation test ، ويطلب من عضو جماعة المختبرين panel member أخذ نفس قصير من كل قطعة صابون ، وتحدد الأرقام المتناسبة مع الشذى السائغ لكل قطعة . وأثناء الشم تعطى فترة زمنية فاصلة بين كل مجموعة لمنع تشبع الأنف بالشذى ، ويكتب عضو جماعة المختبرين إلى كتابة كلمة «مشابه» أو «غير مشابه» عن كل قطعة صابون ، وبعد ذلك يعطيها تقديراً للقوة حسب نسبة الشذى التى يكتشفها باستخدام مقياسها الخاص .

ويراقب تأثير العطر على لون صابون دهون النخيل أثناء التعتيق aging بواسطة طريقة قياس اللون. والاختلاف اللونى Colour & Colour difference meter ، لأن العين العادية لاتستطيع اكتشاف التغيرات الطفيفة فى اللون . وتحسب درجة بياض عينات الصابون باستخدام معادلة البياض لهانتر Hunter Whiteness equation .

$$W = 100 - [(100 - L)^2 + (a^2 + b^2)]$$

حيث :

L = معامل الإنعكاس للعينات عند نانوميتر ٤٥٧ n m .

ويؤخذ معامل الإنعكاس لعينة صابون بيضاء قياسية عند نانوميتر ٤٥٧ ويعتبر ١٠٠ ٪ .

a & b = درجات اللون .

وتؤخذ قطعة صابون غير معطرة كمقياس لاكتشاف أى تغيرات فى اللون أثناء التخزين .

وباستخدام الطرق المذكورة سابقاً يمكن إجراء مقارنة معملية لتأثير العطر على الصابون المصنوع من :

أ ـ زيت نخيل وزيت نوى نخيل .

ب ـ شحم حيوانى وزيت جوزهند .

جـ ـ أحماض دهنية :

والصابون المصنوع من هذه المواد يعطر ويقطع إلى قطع تخزن عند درجات حرارة صفر م° ، ٢٥م° ، ٤٠م° لمدة ١٢ أسبوعاً .

وكل ١٠ أيام ولمدة ثلاثة أشهر تقدر شدة العطر والأداء وتأثير اللون . وقد وجد أنه عند جميع نسب خلط الرائحة مع الصابون (٠,٨ ٪ ، ١ ٪ ، ١,٢ ٪) تكون شدة العطر أعلى فى صابون دهون النخيل عن صابون الشحم الحيوانى .

وهذا يدل على أن صابون دهون النخيل تبقى على العطر بدرجة جيدة وأيضاً أداء شذى العطر فى الصابون تكون مبهجة .

أخيراً وجد أن العطر المضاف إلى صابون دهون النخيل وإلى صابون الشحم الحيوانى يمكن مقارنه تأثيره على درجة البياض أثناء التخزين عند درجات الحرارة الثلاثة المختارة .

العطور فى صابون التواليت المصنوع من زيوت النخيل

Perfumes in palm - Based Soaps

المقدمة : مع الزيادة المستمرة فى استبدال الشحم الحيوانى بزيوت النخيل فى صناعة الصابون ، أصبح من المرغوب فيه عمل دراسة للمقارنة بين الصابون المصنوع من زيت النخيل والمصنوع من الشحم الحيوانى .

مع الإشارة إلى مسلك كل منهما تجاه العطور المستخدمة ، وقام بهذه الدراسة السيدان Ainie Hj - Kumton and Hamirin Kifli :

وتم اختبار كل من :

١ ـ تأثير العطور على لون الصابون الأبيض .

٢ ـ احتفاظ الصابون بعبير العطر Perfume Fragrance

نلخصهما كا يلى :

أولاً : درجة البياض Degree of Whiteness

أجريت ثلاث دراسات لقياس درجة بياض عينات الصابون باستخدام مقياس اللون واختلاف اللون colour and colour difference meter ، واعتمدت الحسابات على استخدام معادلة البياض لهانتر Hunter Whiteness equation وهى :

$$\text{درجة البياض} = ١٠٠ - [(١٠٠ - ل)^{٢} + أ^{٢} + ب^{٢}]^{\frac{١}{٢}}$$

حيث إن :

ل = معامل انعكاس العينات البيضاء القياسية عند ٤٥٧ نانومتر هو ١٠٠ ٪.

أ ، ب = تدرج اللون colour hues

الدراسة الأولى :

قام بها عينى Ainie عام ١٩٨٧ م على عشرة مواد عطرية أضافها إلى الصابون الأبيض (جدول ١)

وبقراءة تقديرات values البياض لهانتر على الصابون الناتج وجد أن :

١ ـ قليل من المواد العطرية غيرت لون الصابون .

٢ ـ إضافة عطر eugenol غير اللون بدرجة كبيرة فى صابون زيت النخيل وصابون الشحم الحيوانى حيث :

أ ـ كانت درجة لون صابون زيت النخيل الخالى من العطر ٨٨ ، ثم أصبحت درجة لون الصابون المحتوى على عطر eugenol ٧٩ .

ب ـ كانت درجة لون صابون الشحم الحيوانى الخالى من العطر ٨٥ ، ثم أصبحت درجة لون الصابون المحتوى على عطر eugenol ٧٦ .

٣ ـ كان التأثير بعض المواد العطرية على بياض صابون زيت النخيل وصابون الشحم الحيوانى متساوٍ .

جدول (١) درجة بياض الصابون المحتوى على مواد عطرية

م	عينات الصابون بالعطر	درجة البياض لهانتر	
		صابون زيت نخيل	صابون شحم حيوانى
١ ـ	Blank العينة الخالية	٨٨	٨٥
٢ ـ	Galaxolide	٨٨	٨٥
٣ ـ	Koavone	٨٨	٨٥
٤ ـ	Styrally Acetate	٨٨	٨٥
٥ ـ	Undecylic Aldehyde in 50% DPG	٨٨	٨٣
٦ ـ	Lyral	٨٨	٨١
٧ ـ	Geraniol	٨٧	٨٥
٨ ـ	Hexyl Cinnamic Aldehyde	٨٧	٨٥
٩ ـ	L' Air du Temps	٨٤	٨١
١٠ ـ	Ylang Ylang	٨٣	٨١
١١ ـ	Eugenol	٧٩	٧٦

الدراسة الثانية :

قام بها عينى Ainie عام ١٩٩٠م ، بإضافة أربعة أنواع من العطور على رقائق صابون تجارى مصنعة من أحماض دهنية مقطرة ، وخزنت عينات الصابون عند درجة حرارة صفر ، ٢٥ ، ٤٠ م لمدة ثلاثة أشهر ، وأجرى تقيم درجة البياض كل عشرة أيام وقد وجد أن :

١ ـ التغير فى درجات البياض ٪ كان بسيطاً فى النهاية عن البداية لصابون الأساسى

(جدول ٢) .

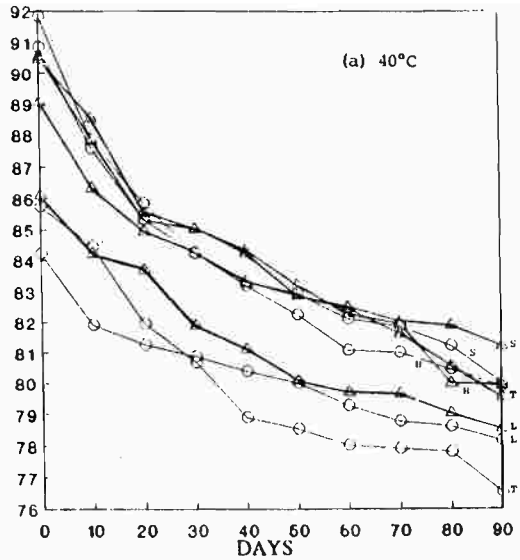
٢ ـ منحنى انخفاض درجة البياض كان متماثلا تقريباً لكل الصابون المعطر عند جميع درجات حرارة التخزين .

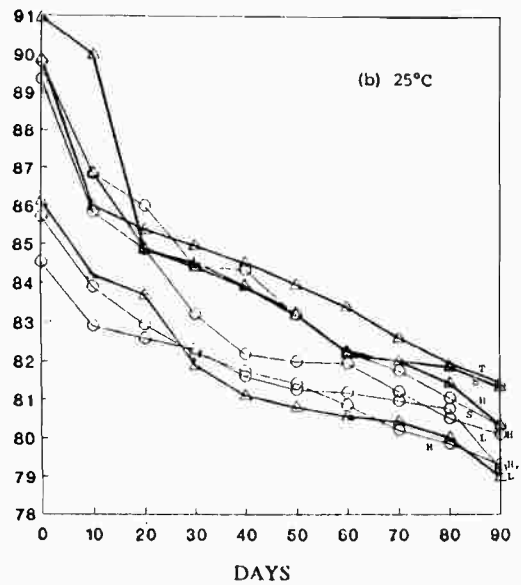
جدول (٢) درجات البياض فى البداية والنهاية لصابون معطر ومخزن عند درجات حرارة صفر° م مع عينة التحكيم

عينة الصابون المعطر	نسبة تركيز العطر ٪	صابون نخيل		صابون شحم حيوانى	
		البداية ٪	النهاية ٪	البداية ٪	النهاية ٪
Lunar	٠,٨	٨٦,٦	٨١,٦	٨٤,٦	٨١,٥
	١, ـ	٨٤,٣	٨١,٤	٨٤,١	٨٠,٢
	١,٢	٨٩,١	٨٠, ـ	٨٥,٧	٧٩,٥ أ
Tuberose	٠,٨	٨٩,٣	٨٣, ـ	٨٧,٣	٧٩, ـ أ
	١, ـ	٨٩,٢	٨١,٧	٨٧,٥	٧٩,٥ أ
	١,٢	٨٦,٩	٨٠,٩	٨٥,٧	٧٩,٤ أ
Herbal	٠,٨	٩٢,٨	٨١,٩	٨٧,٨	٨٥,٥
	١, ـ	٩٠, ـ	٨١,٥	٨٩ ـ	٨١,٢
	١,٢	٩٠,٣	٨١,٥	٩٠,١	٨٠,٢
Sandal Wood	٠,٨	٩١,٨	٨٢, ـ	٩١, ـ	٨٢,١
	١, ـ	٨٩,٨	٨١,٥	٩٠,٨	٨١,٩
	١,٢	٨٩,٩	٨١,٢	٩١,٣	٨٢, ـ
عينة التحكيم		٩٠,٥	٨٢,١	٩١,٥	٨٢, ـ

أ = درجة البياض ٨٠ ٪ هى الحد الأدنى للصابون الأبيض النقى الجيد .

٣ ـ فى بعض الحالات . كان الصابون المصنوع من زيوت النخيل أفضل قليلاً فى أدائه عن صابون الشحم الحيوانى (شكل ١)



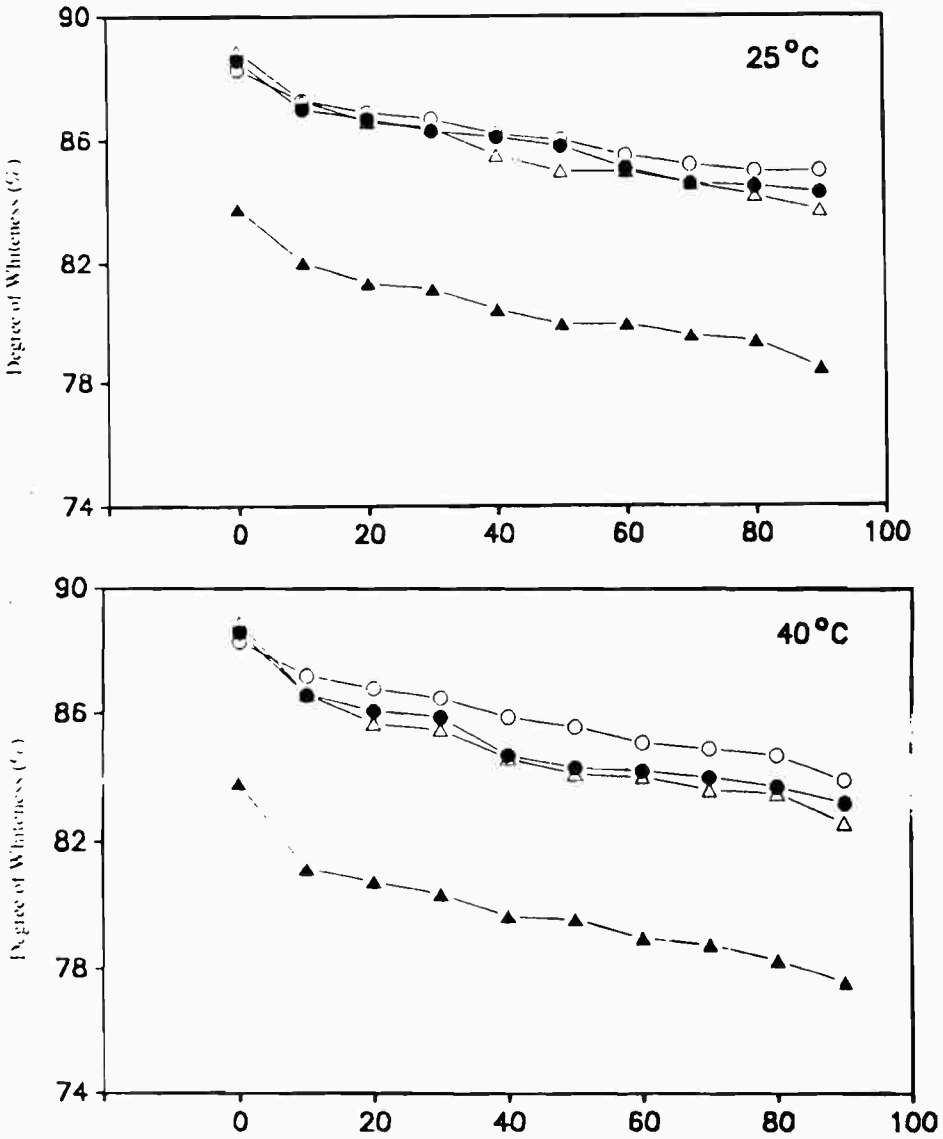


H = Herbal, S = Sandalwood; T = Tuberose; L = Lunar;
^ = Palm-based Soap; ○ = Tallow-based Soap

الدراسة الثالثة :

قام بها عينى Ainie على أربعة أنواع من الصابون المصنوع من زيت نخيل، وشكلت على صورة قطع أضيف إليها أربعة أنواع من العطور ، وحفظت عند درجات حرارة ٢٥ ،

٤٠°م لمدة ثلاثة أشهر ، وأجريت تحاليل البياض على عينات الصابون كل عشرة أيام (شكل ٧٢ ، ٧٣) .



ومن الشكل يتبين أن :

١ ـ يقل البياض مع طول فترة التخزين .

٢ ـ يزداد انخفاض درجة بياض عينات الصابون المخزن عند درجة حرارة ٤٠°م .

٣ ـ الصابون المضاف إليه العطر رقم ٢ أظهر انخفاضاً ملحوظاً فى درجة البياض عند كل من درجتى حرارة التخزين .

وفى الحقيقة الرقم المنخفض إلى ٧٧,٦ ٪ يدل على التأثير السلبى للعطر على صابون النخيل (٨٠ ٪ هى أدنى حد للصابون الأبيض النقى الجيد) .

ثانياً : التقدير الحسى للمواد العطرية فى الصابون الأبيض

Sensory Evaluation of perfume Materials in white soaps

يتم تقدير العطر والمواد العطرية فى الصابون عن طريق التحاليل الحسية باستخدام الأنف . حيث تخزن العينات عند درجات الحرارة صفر ، ٢٥ ، ٤٠م لمدة لاتقل عن ثلاثة أشهر ، ويجرى التقدير كل عشرة أيام أو ثلاثة أسابيع على فترات .

تقدير شدة العطر

Instensity score of perfume

الدراسة الأولى :

فى عام ١٩٨٧ أجرى عينى Ainie أول دراسة للتقدير الحسى على عشر مواد عطرية مضافة إلى عينات صابون مصنوع من زيوت النخيل ، وصابون مصنوع من شحم حيوانى .

فى البداية أجرى تقدير الشدة كل ثلاثة أسابيع ، ثم بعد ذلك كل ليلة ، وقد بين الاتفاق العام فى معدل الشدة (جدول ٣) ، عدم وجود اختلاف هام فى رائحة العطر الموجود فى صابون زيت النخيل وصابون الشحم الحيوانى .

شدة العطر المندمج فى صابون تواليت مصنوع من زيوت نخيل ومن شحم حيوانى

	نـــوع العطر	التقـــديـــر (التقييم)				
		١	٢	٣	٤	٥
١ـ	L'Air Du Temps.	لا يوجد	لا يوجد	فى الشحم أكبر	فى الشحم أكبر	فى الشحم أكبر
٢ـ	Cll-undecylic in 5% DPG	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
٣ـ	Eugenol	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
٤ـ	Galaxolide 50	فى الشحم أكبر	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
٥ـ	Geraniol	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
٦ـ	Hexyl Clinnamic Aldehyde	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
٧ـ	Kaovone	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
٨ـ	Lyral	لا يوجد	لا يوجد	لايوجد	لايوجد	لايوجد
٩ـ	Styrallyl	لايوجد	لا يوجد	لا يوجد	فى النخيل أكبر	لا يوجد
١٠ـ	Y/ang	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد

لا يوجد = عدم وجود اختلاف ذو أهمية فى شدة العطر لكل من الصابون المصنوع من زيت النخيل أو الشحم الحيوانى .

يوجد = يوجد اختلاف هام فى شدة العطر بين كل من نوعى الصابون .

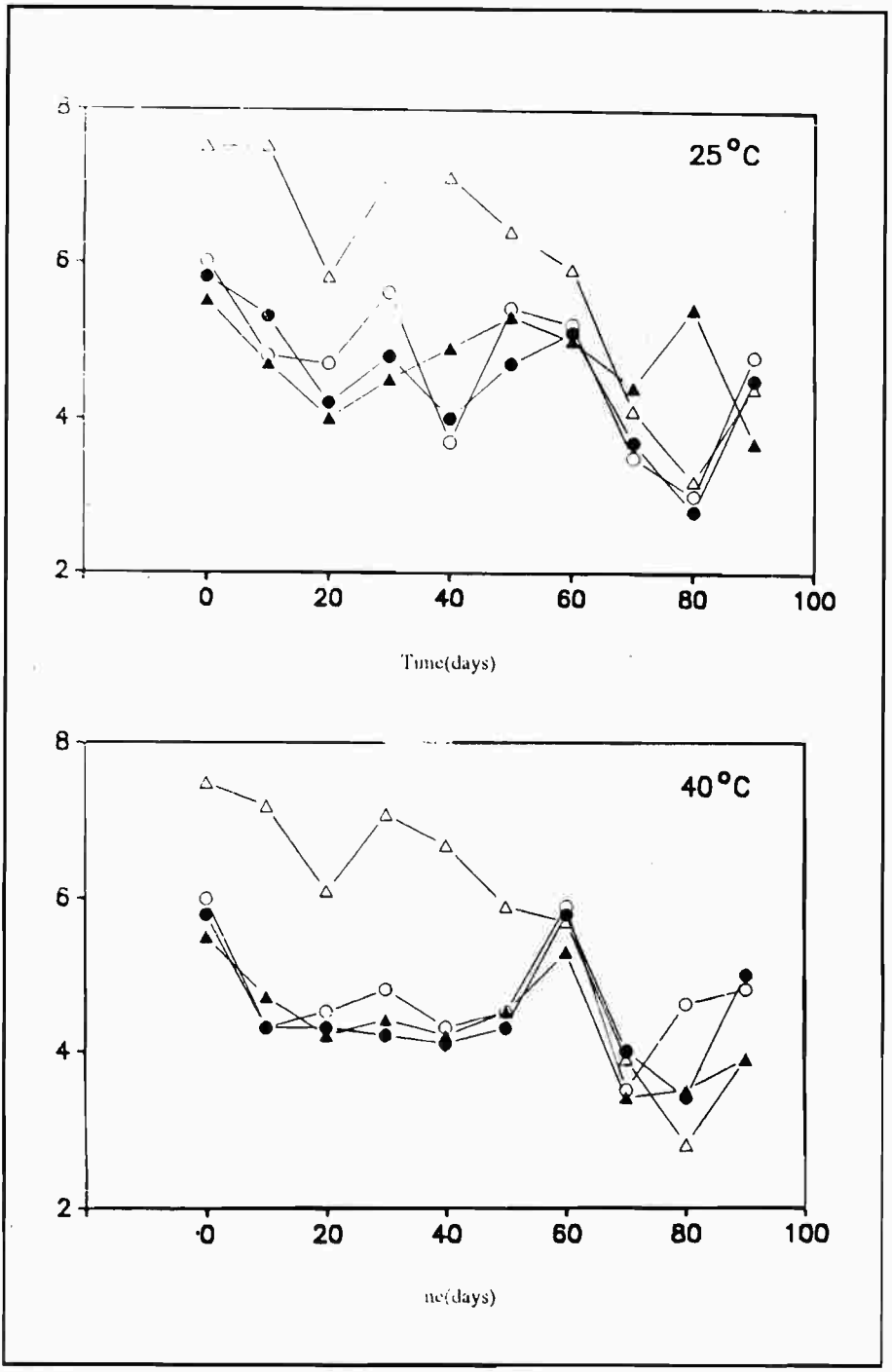
فى الشحم أكبر = العطر أكبر شدة فى صابون الشحم عن صابون زيت النخيل.

فى النخيل أكبر = العطر أكبر شدة فى صابون زيت النخيل عن صابون الشحم .

الدراسة الثانية :

فى عام ١٩٩٢ أجرى عينى Ainie الدراسة الثانية على أربعة أنواع من الصابون الأبيض المصنوع من زيت النخيل المضاف إليها أربعة أنواع من العطور، انظر (الشكل٧٢).

(شكـــل ٧٤ و ٧٥)



وأجرى تقدير شدة رائحة العطر كل عشرة أيام ، وقد تبين أن رائحة العطر رقم ٤ له تقدير مرتفع ، وأن الملاحظة الأولى Top Note لهذا العطر تعنى أن له تأثير قوى ، ثم وجد انخفاض أعقبه ارتفاع فى تقدير الشدة مع فترة التخزين . وهذا يدل على الاضمحلال الأول ، ثم ظهور نقاط متنوعة مثل : الملاحظة الأولى ، فالمتوسطة ، فالمنخفضة .

وهذه الظاهرة الموضحة بالعطر رقم ٤ كشف فيها عن التغير الرقيق للرائحة الليمونية من الليمونين Limonene ، إلى السترونيلال Citronellal .

وقد أيد هذا التغير الحسى بواسطة المساحة العالية لتحاليل الكروماتوجراف الغازى Head space gas chromatographic analysis لعينات الصابون أثناء التخزين .

التقييم الهام

Magnitude Estimation

فى الدراسة التى قام بها عينى Ainie عام ١٩٨٧ ، أدمج نفس المواد العطرية العشرة المستخدمة فى الدراسة الأولى فى صابون أبيض مصنوع من زيوت النخيل ، وصابون أبيض مصنوع من شحم حيوانى . وكان تقييمه الهام للمواد العطرية الرقيقة أو غير الرقيقة أثناء تخزين الصابون بعد ٣ أسابيع من البداية ، ثم بعد ذلك بإسبوعين ، ودلت نتائج الفحص التمهيدى على أن صابون زيت النخيل له قدرة احتفاظ أفضل لعطر خشب الصندل San-dal wood عن صابون الشحم الحيوانى حتى عند التركيزات المنخفضة مثل ٠,٨ ٪.

اختبار المثلث

Triangle test

فى عام ١٩٩٠ أجرى عينى Ainie اختبار المثلث على عينات صابون تحتوى على ٠,٨ ، ١,٠٠ ، ١,٢ ٪ عطر كل ٣٠ يوماً ، مع الاستعانة بجدول الخبرة Expert panel ، وقد ساعدت أغلبية أرقام الجدول على تمييز صابون الأساس Soap bases أثناء الشم . وفى جميع الحالات فضلت أرقام الجدول رائحة العطر فى صابون زيوت النخيل بدلاً من صابون الشحم الحيوانى.

وعموماً فقد دلت نتائج اختبار التقييم الهام على أنه لا يوجد اختلاف هام فى أداء روائح العطور العشرة سواء فى صابون النخيل أو صابون الشحم الحيوانى.

الاستنتاج

Conclusion

فى جميع الدراسات الثلاثة وجد أن درجة البياض تقل مع طول فترة التخزين ، وأن الانخفاض كان كبيراً خاصة أثناء التخزين عند درجة حرارة ٤٠م، وهذا يعنى أن عينات الصابون المعطر يمكن أن تظل لمدة ثلاثة أشهر أو أكثر على أرفف متاجر البيع عند درجة حرارة الجو (٢٥ م) بدون أى تأثير على بياضها باستثناء عطور قليلة .

كما بينت الاختبارات أيضاً إلى مدى محدود أن أداء رائحة صابون زيت النخيل المعطر كان جيداً ، إن لم يكن أفضل من صابون الشحم الحيوانى .

وعلى أساس الدراسات الحسية وجد أن صابون النخيل أفضل قليلاً من صابون الشحم الحيوانى أيضاً .

الصابون المعدنى

Metallic Soaps

الصابون المعدنى هو الملح المعدنى للأحماض الدهنية بدلاً من ملح الصوديوم أو البوتاسيوم ؛ لذلك لا يذوب فى الماء : وأهم الأحماض الدهنية التى تدخل فى إنتاجه هى أحماض الاستياريك والباليميتيك ، والأحماض الدهنية المهدرجة لزيت النخيل أو الشحم الحيوانى .

وأهم الأملاح المعدنية المستخدمة هى أملاح الكالسيوم والزنك والماغنيسيوم، ويستخدم هذا الصابون فى عدة مجالات مثل :

- صناعة شحوم التشحيم .
- مجففات زيوت البويات .
- الورنيشات .
- إنتاج النابالم .
- المواد الواقية للماء .
- مُعَدِّلات اللزوجة .
- عوامل التسطيح Flattening agents .
- عوامل الربط .

ـ علف الحيوان كمصدر للطاقة والأملاح مثل : صابون الكالسيوم .

طرق صناعة الصابون المعدنى

الطريقة الأولى :

وتسمى بالطريقة الجافة أو الصهر أو الاتحاد اللامائى Non aqueous fusion وتتم بتفاعل الحمض الدهنى أو الدهن مع هيدروكسيد معدنى عند درجة حرارة مرتفعة ويمثلها التفاعل التالى :

$$2\,RCOOH + Pb(OH)_2 \longrightarrow (RCOO)_2\,Pb + 2H_2O$$

حامض دهنى — أيدروكسيد رصاص — صابون رصاص — ماء

وإذا استخدم الدهن بدلاً من الحمض الدهنى ، فإن الجلسرين سوف ينفصل ، وإما أن يترك بالصابون أو يزال منه لما له من تأثير على خواص الصابون.

الطريقة الثانية :

وتسمى بالطريقة الرطبة أو التبادل المزدوج أو الترسيب Precipitation ، وتتم بتفاعل صابون صوديومى مع ملح معدنى وتمثله المعادلة التالية :

$$2\,RCOONa + (CH3COO)_2Pb \longrightarrow (RCOO)_2\,Pb +$$

صابون صوديومى — خلات رصاصى — صابون رصاص

$$2CHCOONa$$

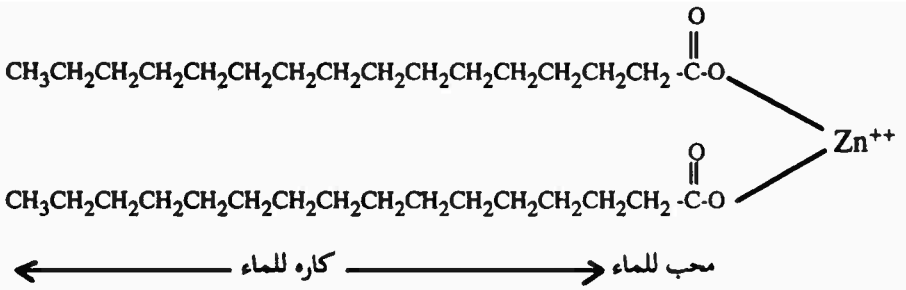
خلات صوديوم

وبالرغم من أن الطريقتين مناسبتان إلا أنهما يعطيان منتجات مختلفة فى المظهر والكثافة واللون .

خواص الصابون المعدنى :

تعتمد خواص الصابون المعدنى على الأداء الوظيفى كما يلى :

١ ـ يحتوى جزئ الصابون المعدنى على كلا الشقين المحب للماء والكاره للماء ؛ لذلك يظهر بعض خواص النشاط السطحى (المنظفات الصناعية) ولكنه لا يذوب فى الماء .



Zinc palmitate

٢ـ طول السلسلة الكارهة للماء في الجزيء يعطى خاصية التشحيم وطرد الماء ، أما الطرف المحب للماء فيساهم فى تفاعله مع الحمض .

٣ ـ زيادة قطبية المركب تجعله أقل ذوباناً فى الصنف العضوى ، وتكسبه غلظه فى القوام .

٤ ـ الشحنات على الجزىء تزيد نشاط الربط .

العوامل التى تؤثر على وظائف الصابون المعدنى :

أ ـ نوع المعدن المتحد : يحدد وظيفة الصابون ، ونقطة الانصهار واللزوجة عند انصهاره والذوبانية وتفاعله .

ب ـ طول سلسلة الحمض الدهنى : لها تأثير على الأداء ، وفى بعض الحالات الخاصة يعمل على ضبط الذوبانية والخواص العضوية .

جـ ـ زيادة المعدن : فى معظم الحالات يضاف زيادة من المعدن تعمل على :

١ ـ زيادة المعدن تستهلك الأحماض الدهنية وتحسن تقدم عملية التصبن.

٢ ـ تعطى جسيمات أنعم .

هـ ـ طريقة التصنيع : التصنيع بطريقة الاتحاد اللامائى تنتج جسيمات مساوية فى الحجم للجسيمات الناتجة بطريقة الترسيب بعد سحقها Grinding ، إلا أن عملية السحق أفضل لأنها تنتج جسيمات أكثر انتظاماً فى الشكل ، وتعباً بكثافة أكثر ولها سطح أصغر بالنسبة للوزن ، وهذا يؤثر على لزوجة وكثافة الخليط المسحوق .

و ـ درجة الانصهار العالية ، والتبلور تمكن من وجوده على صورة مسحوق.

ى ـ يشيع استخدام صابون الكالسيوم كغذاء للحيوانات وسهولة توفر الكالسيوم يساعد على زيادة إنتاج اللبن .

الأحماض الدهنية

Fatty Acids

تشتق الأحماض الدهنية من الزيوت والدهون الطبيعية بإحدى الطرق التالية:

١ـ الطريقة القديمة : «طريقة توتشل Twitchell» وتعتمد هذه الطريقة على التحلل بالتخمير .

٢ ـ الطريقة الحديثة : وتسمى بطريقة تشقق الأحماض الدهنية ، أو طريقة كول جيت "Colgate-Emery" المستمرة وتجرى تحت الظروف التالية :

أ ـ ضغط مرتفع ٥٠ ـ ٦٠ كجم / سم٢ .

ب ـ حرارة عالية ٢٥٠° م .

والأحماض الناتجة تكون نقية .

٣ ـ الطريقة المستقبلية: طريقة التحلل الإنزيمى ويستخدم فيها إنزيم الليبيز.

والأحماض الناتجة هى :

جدول (أ) للأحماض الدهنية

الأحماض الدهنية	ك ٨	ك ١٠	ك ١٢	ك ١٤	ك ١٦	ك ١٨	ك ١٨ـ١	ك ١٨ـ٢	ك ١٨ـ٣
زيت نوى نخيل مقطر	٣	٣	٥٠	١٥	٩	٢	١٦	٢	ـ
زيت نوى نخيل منزوع	ـ	ـ	٥٢	١٧	١٠	٢	١٦	٣	ـ
زيت نخيل مقطر	ـ	ـ	٠,٥	١,٥	٤٥,٥	٥	٣٧,٥	٩,٥	٠,٥
زيت نخيل مقطر	ـ	ـ	٠,٥	١,٥	٦١,٦	٥	٢٥	٦	٠,٥
حمض استياريك أحادى الضغط	ـ	ـ	٠,٥	١,٥	٥٠	٣٨	١٠	ـ	ـ
حمض استياريك ثانى الضغط	ـ	ـ	٠,٥	١,٥	٥٣	٤٢	٣	ـ	ـ
حمض استياريك ثلاثى الضغط	ـ	ـ	٠,٥	١,٥	٥١	٤٧	ـ	ـ	ـ
حمض لوريك ٧٠ ٪	ـ	٠,٢	٧٠٪	٢٢٪	٢	ـ	ـ	ـ	ـ
حمض لوريك ٩٢ ٪	ـ	٢,٥	٩٢٪	٢٪	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ
حمض لوريك ٩٨ ٪	ـ	٠,١	٩٨٪	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ

جدول (ب) للأحماض الدهنية

الحمض	رقم الحمض	رقم التصبن	الرقم اليودى	المواد غير المتصبة	التتر م°	اللون أحمر	اللون أصفر
حمض اللوريك ٧٠٪	٢٧٥-٢٧٠	٢٧٥-٢٧٠	١,٠-٠,١	٠,٥	٣٥-٣٣	٠,٥	٢
حمض اللوريك ٩٢٪	٢٨١-٢٧٧	٢٨١-٢٧٧	٠,٥-٠,١	٠,٥	٤٢-٤١	٠,٢	٢
حمض اللوريك ٩٨٪	٢٨٢-٢٧٨	٢٨٢-٢٧٨	٠,٢-٠,١	٠,٢	٤٣,٦-٤٣	٠,٢	١
رتبة المطاط ك١٨	< ١٩٥	> ١٩٦	> ١٠	-	< ٥٢	٥,٠	٥٠
رتبة الشمع ك١٨	٢١٤-٢٠٨	٢١٥-٢٠٩	١,٠	٠,٥	٥٥,٥-٥٣,٥	٠,٤	٤
رتبة مستحضرات التجميل ك١٨	٢١١-٢٠٦	٢١٢-٢٠٧	٠,٥	٠,٥	٥٦-٥٥,٠	٠,٣	٣

والأحماض الدهنية أكثر المواد المستخدمة فى إنتاج كيماويات الزيوت، وتدخل كمكونات وسيطة فى إنتاج كل من :

١ ـ الكحولات الدهنية .

٢ ـ الأمينات الدهنية .

٣ ـ أسترات الميثيل .

٤ ـ المنظفات الصناعية .

٥ ـ الصابون .

٦ ـ شموع الإضاءة .

٧ ـ مواد الطلاء .

٨ ـ مستحضرات التجميل .

٩ ـ المطاط .

١٠ ـ البلاستيك ...إلخ .

فعلى سبيل المثال :

١ ـ فى مجال مستحضرات التجميل :

الأحماض الدهنية المستفاد منها بكميات كبيرة فى صناعة مستحضرات التجميل هو ما يسمى بحمض الاستياريك ثلاثى الضغط ، ويتكون الخليط الأيوتيكتى (أو ما يسمى بالجرج المتصلب الذى له أقل نقطة انصهار) من :

٥٥٪ حمض البالمتيك .

٤٥ ٪ حمض الاستياريك .

وتستخدم هذه الأحماض الدهنية فى مستحضرات التجميل كمواد استحلاب وترطيب.

أ ـ فى كريمات الحلاقة : تستخدم أحماض الميرستك والبالمتيك والاستياريك والأوليك كمكونات للتركيبة .

ويعمل حمض الاستياريك مع كمية صغيرة من حمض الأوليك على حفظ رطوبة رغوة الكريم .

ب ـ فى مكيفات الشعر : يستخدم حمض الاستياريك ليساهم فى البريق العالى High luster ، واللمعان Sheen عن طريق تبلور حمض الاستياريك الحر .

جـ ـ فى كريمات الأساس : يستخدم حمض البالمتيك والاستياريك وأحياناً حمض الأوليك بنسب صغيرة كمستحلبات للحصول على النسيج الناعم وخواص اختراق البشرة .

٢ ـ فى صناعة المطاط :

تستخدم الأحماض الدهنية للأغراض التالية :

أ ـ كمواد مساعدة فى التشغيل لما لها من تأثير ملين للمركبات .

ب ـ كمواد تشحيم خارجية (بسبب نسيجها الشمعى) ، لذلك فهى تسمح بسهولة التداول أثناء الخلط والصقل والبثق والصب .

جـ ـ كمواد تسرع من التصلب .

وأثناء تصلب Vulcanization الأحماض الدهنية تتطلب إعطاء أقصى استفادة من عنصر الكبريت ، وأفضل الأحماض المستخدمة فى هذه الصناعة هو حمض الاستياريك . وعلى كل حال يجب عدم وجود أحماض دهنية غير مشبعة (فى العادة أقل من ٠,٥ ٪) لما لها من تأثير عكسى على عملية التصلب.

فى صناعة مطاط البيوتيل : يستخدم حمض الاستياريك كمساعد للتشغيل.

فى صناعة مطاط النيتريل : يستخدم حمض الاستياريك كمساعد للتشغيل ـ كمادة للتشحيم ـ منشط للتصلب .

فى صناعة مطاط النيوبرين : يستخدم حمض الاستياريك كمادة للتشحيم ـ عامل تحرر .

فى صناعة المطاط الإسفنجى : يستخدم حمض الاستياريك كمثبت للبناء الخلوى الداخلى .

٣ ـ فى تصلب الخراسانات :

للأحماض الدهنية ومشتقاتها خواص طاردة للماء ؛ لذلك تستخدم فى تصلب الخراسانات لمنعها من امتصاص الماء ، وبهذا تعمل على تقليل تشقق المادة عندما تنخفض درجة الحرارة إلى أقل من درجة التجمد .

شموع الإضاءة

Candle

طرق تصنيع الشموع :

١ ـ طريقة الغمر .

٢ ـ طريقة الدفع .

٣ ـ طريقة الصب فى قوالب .

وفى المصانع تفضل الطريقتان الأخيرتان .

المواد الخام المستخدمة :

المواد الخام التقليدية المستخدمة قديماً كانت :

أ ـ شمع عسل النحل .

ب ـ الدهون الحيوانية .

وعند احتراق الدهون الحيوانية ينتج غاز الأكرولين نتيجة الانحلال الحرارى للجلسرين ، وهذا المركب له رائحة نفاذة مهيجة للعين .

وبتقدم صناعة تكرير البترول وإنتاج شمع البرافين كناتج ثانوى ، وكذلك تقدم صناعة الأحماض الدهنية ، أصبحت المواد الخام المستخدمة فى إنتاج الشموع هى :

أ ـ شمع البرافين .

ب ـ الأحماض الدهنية أحادية أو ثنائية الضغط الناتجة من الدهون الحيوانية .

عيوب استخدام شمع البرافين :

١ ـ شمع البرافين لين وله مدى طويل من الليونة ؛ لذلك فإن الشموع التى تصنع

منه تميل إلى الثنى أو التسييل .

٢ ـ درجة انكماشه ضعيفة ، فيصعب دفعه من قوالب الصب .

٣ ـ لا يسمح بذوبان أصباغ التلوين فيه بسهولة ؛ لذلك فإن لون الشموع تكون غير جذابة .

استبدال شمع البرافين بالأحماض الدهنية الناتجة من زيت النخيل :

فى ماليزيا أجريت تجارب عديدة لاستبدال شمع البرافين بالأحماض الدهنية الناتجة من زيت النخيل فى صناعة شموع الإضاءة ، وقد أظهرت نتائج التجارب التى قامت بها البوربم إلى ما يلى :

١ ـ ضرورة أن تكون أصباغ التلوين المستخدمة مناسبة للظروف الحامضية.

٢ ـ الحصول على أقصى تقلص لضمان سهولة إزالة الشموع من القالب عندما يستخدم حامض الاستياريك المضغوط مرتين أو ثلاث والتى لها تتر أعلى من ٥٣° م ، وتكون نسبة حامض البالمتيك ك١٦ إلى حامض الاستياريك ك١٨ هى ٧ : ٢ ؛ ولذلك فإن حامض الاستياريك الناتج من زيت النخيل يكون أفضل من الناتج من الشحم الحيوانى ، ومن مميزات حامض الاستياريك أن الشموع المصنوعة منه تتصف بما يلى :

أ ـ عند حرقها لا يتكون مركب الأكرولين .

ب ـ صلبة .

جـ ـ لها درجة انكماش عالية .

د ـ تمتزج بها الألوان بسهولة .

هـ ـ لها سطح عاجى جذاب .

و ـ تعكس الضوء جيداً .

والجدول التالى يبين الخواص الطبيعية للشموع ولاستياربن النخيل ثنائى أو ثلاثى الضغط ولشمع البرافين .

الخواص الطبيعية لكل من شمع الإضاءة وللاستيارين ولشمع البرافين

	المـــــواصفـــــات	الشمعة	الاستيارين ثنائى أو ثلاثى الضغط	البرافين
١ـ	إجمالى المادة الدهنية TFM	٪٩٩,٣٩	٪٩٩,٦٠	
٢ـ	الأحماض الدهنية الحرة FFA	٪٦٧,٥٩	٪٩٦,٤٤	
٣ـ	رقم التصبن S. V	١٣٦,٩٧	٢١٣,٥	
٤ـ	الرقم اليودى I. V	صفر	صفر	
٥ـ	درجة الانصهار M.B	٥٠	٥٥	٥٦
٦ـ	المواد غير المتصبنة Un sab.	٪ ٣٣		
٧ـ	التتر م	٤٨,٥	٥٦	

تتراوح نسبة الاستيارين من ٦٧,٥٩ ٪ إلى ٦٩,٥٣ ٪ .

الأسترات الدهنية

Fatty Esters

التفاعل العام لتحضير الأسترات هو :

حمض + كحول ⇌ أستر + ماء

وهو تفاعل عكسى . ولكى يتجة نحو تكوين الأستر يضاف إلى خليط التفاعل مادة شرهة لامتصاص الماء مثل حامض الكبريتيك المركز .

طرق تحضير الأسترات الدهنية :

١ ـ أسترة الحمض الدهنى مع الكحول .

٢ ـ الأسترة الداخلية أو التحلل الكحولى alcoholysis للجلسريد الثلاثى فى وجود عامل مساعد قلوى مثل أيدروكسيد الصوديوم وأكسيد الكيل.

والطريقة الأولى والثانية هما أكثر الطرق المستخدمة شيوعاً .

٣ ـ التحلل الحمضى Acidolysis للجلسريد الثلاثى فى وجود حمض مساعد مثل : حمض الكبريتيك .

٤ ـ التبادل الداخلى لأسترين مختلفين فى وجود عامل مساعد قاعدى مثل : أكسيد الكيل الصوديوم .

وتستخدم هذه الطريقة فى الغالب عند تصنيع الزيوت والدهون المخلقة .

٥ ـ تفاعل أنهيدريد الحمض مع كحول فى وجود حمض كعامل مساعد أو تفاعل كلوريد الحمض مع الكحول .

وهذه الطريقة نادرة الاستخدام لأنها أقل كفاءة .

الكحولات المستخدمة :

أغلب الكحولات المستخدمة هى :

الميثانول والبيوتانول والأيسوبروبانول والإيثيلين جليكول والبروبيلين جليكول والجلسرول والبنتا إيريثريتول والسوربتول وإينسيتول .

الأسترات الناتجة :

قد تكون : أحادية أو ثنائية أو عديدة الهيدروكسيل .

أهم مشتقات الأسترات الدهنية :

ـ الأسترات المكبرتة .

ـ الأسترات الدهنية لعديد الإيثانول .

استخدامات أسترات الحمض الدهنى :

تستخدم أسترات الحمض الدهنى فى صناعات متعددة مثل :

أ ـ صناعة النسيج :

ـ بإنتاج مواد عديدة ذات النشاط السطحى .

ـ أوليات عديد الجلسرول كجزء من نظام المستحلبات الحرج . لإزالة مواد التشحيم من على أسطح الألياف .

ب ـ صناعة مستحضرات التجميل :

الأسترات الناتجة من كحولات أحادية الهيدروكسيل تعمل كمواد ملينة ومشحمة ، وتستخدم مواد مثل :

ـ أيزوبروبيل ميرستيت .

ـ أيزوبروبيل بالميتات .

ـ أيزوبروبيل أيزواستيارات .

ـ بيوتيل استيارات .

ـ سيتيل بالميتات .

فى إنتاج ليسونات وكريمات البشرة فى حمام الزيت ، وفى ليسونات الشمس وكريمات الحلاقة وتراكيب أصابع أحمر الشفاة ومواد طلاء الأظافر .

وتستخدم مادة أيزوبروبيل ميرستيت والأسترات المتعلقة به فى إنتاج الأيروسولات كمواد تشحيم أثناء الاستخدام لمنع التشقق ، وتقليل معدلات ترسيب المواد القابضة .

كما تستخدم استرات الجلسرين وبروبيلين جليكول والسوربيتول وعديد الجلسرول واللوريك والاستياريك والبالمتيك والأوليك وأيزواستياريك فى الكثير من مستحضرات التجميل .

وتستخدم الأسترات الجزئية للكحولات لما لها من خواص مختلفة ، وتستخدم أساساً كمواد مضافة لاستحلاب أنظمة (ماء ـ فى ـ زيت) ، أو أنظمة (زيت ـ فى ـ ماء) .

كمواد تستخدم فى :

ـ تعديل اللزوجة .

ـ انتشار الأصباغ .

ـ تغليظ القوام .

ـ حجب الضوء .

وتستخدم فى مركبات مثل :

ـ الكريمات الباردة .

ـ كريمات التنظيف .

ـ كريمات الأساس .

ـ كريمات الشعر .

ـ مركبات فرد الشعر .

ـ الشامبو .

ـ كريمات الشمس .

ـ الماسكرا .

ـ أصابع الشفاة .

جـ ـ الصناعة الطبية :

تستخدم أسترات الأحماض الدهنية ومشتقاتها فى المستحضرات الطبية مثل:

ـ المواد المضادة للرغوة .

ـ مواد الاستحلاب والتشحيم .

ـ مواد مغلظة للقوام .

وقد ثبت أنها أفضل من البارافينات أو المواد البترولية فى المراهم المحتوية على الكبريت والبنسلين . وتستخدم أسترات بولى إيثيلين جليكول للأحماض الدهنية ك١٢ ـ ك١٦ فى كبسولات ذات التأثير المؤخر .

د ـ المواد الملينة :

تستخدم أسترات الكيل الأحماض الدهنية المشبعة كمادة ملينة أولية أو ثانوية ، والمواد الملينة الثانوية الأكثر شيوعاً هى :

استيارات البيوتيل وبيتوكسيل أسترات الإيثيل وأيزوبروبيل ميرستيت والباليتات .

وتستخدم الأسترات الدهنية فى الغالب لإنتاج راتنجات الكيل ، وكمواد تشحيم مخلقة وأفضل خواصها هو :

ـ تشحيمها الجيد .

ـ أقل تغيراً فى اللزوجة مع تغير الحرارة .

ـ سائلة عند درجات الحرارة المنخفضة .

ـ عالية الثبات نحو الأكسدة عند درجات الحرارة العالية .

ـ أقل تطايراً .

ـ استجابتها ممتازة للإضافات .

ـ درجة اشتعالها عالية .

ـ درجتها للرش عالية .

هـ ـ صناعة مواد تغطية الأسطح .

الأسترات أحادية الهيدروكسيل وأكثرها أهمية الكحولات عديدة الهيدروكسيل مثل :

ـ الجلسرول .

ـ إيثيلين جليكول .

ـ بروبيلين بنتا إيريثريتول .

ـ سور بيتول .

ـ إينوسيتول .

ـ الكحول عديد الهيدروكسيل .... إلخ .

تستخدم فى صناعة الالكيلات المستخدمة فى صناعة مواد تغطية الأسطح ، وبصفة خاصة عندما تكون الأحماض الدهنية غير مشبعة .

وهى تتفاعل لتعطى منتجات الزيت أو الورنيشات التى تستخدم فى التشطيبات الرائقة وملونات الإينياميل .

الميثلـة

Methylation

وأهمها أسترات ميثيل الأحماض الدهنية Fatty acid methylester وتحتل أسترات كحول الميثيل المرتبة الثانية فى الأهمية بعد منتجات الأحماض الدهنية فى كيمياء الزيوت. ويدخل الجزء الأكبر منها فى إنتاج الكحولات الدهنية ومشتقاتها ، بينما يدخل ٢٠ ٪ منها فى إنتاج مواد أخرى مثل :

١ ـ أميدات الكانول (الكانول أميد) .

٢ ـ مواد التشحيم .

٣ ـ الأسترات .

٤ ـ الجلود .

٥ ـ الوقود (كبديل لزيت الديزل) .

٦ ـ الصابون .

٧ ـ إنتاج استرات الميثيل المكبرتة لإنتاج المنظفات .

٨ ـ مثبطات الرغوة .

٩ ـ المواد الملينة Plasticizers .

١٠ ـ مستحضرات التجميل .

١١ ـ منتجات الصيدليات .

١٢ ـ المضادات الحيوية .

طريقة التصنيع : تحضر أسترات ميثيل الأحماض الدهنية بطريقة التحلل الكحولى Alcoholysis ، وتسمى كذلك بالأسترة العابرة Transesterification وتتم بإحدى

طريقتين هما :

أ ـ تفاعل كحول الميثيل مع الدهون فى وجود عامل مساعد قلوى وينفصل الجلسرين كناتج ثانوى .

ب ـ تفاعل كحول الميثيل مع الحمض الدهنى وينطلق الماء .

والأستر الناتج فى كلا الطريقتين يمكن تقطيره تقطيراً بسيطاً أو جزئياً للحصول على نقاء أعلى .

وتفضل الأسترات الناتجة عن الأحماض الدهنية لعدة أسباب هى :

١ ـ إنها تحتاج إلى طاقة أقل .

٢ ـ ثباتها أثناء التخزين أفضل .

٣ ـ تآكلها للمعادن أقل .

ميثيل أسترات الأحماض الدهنية المجزأة

الوصف	ميثيل استر حمض ك٨ ك١٠ ك	ميثيل استر حمض ك٨ حد أدنى ٩٨٪	ميثيل استر حمض ك١٢ ـ ٧٠٪	ميثيل استر حمض ك١٢ حد أدنى ٩٢٪	ميثيل استر حمض ك١٢ حد أدنى ٩٨٪	ميثيل استر حمض ك١٤ حد أدنى ٩٢٪	ميثيل استر حمض ك١٦ حد أدنى ٩٢٪	ميثيل استر حمض ك١٨ ـ ٧٠٪	ميثيل استر حمض ك١٨ ـ ٩٢٪
رقم الحمض حد أقصى	١,٠٠	٠,٣	٠,٥	٠,٥	٠,٥	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠
رقم التصبن	٣٢٥ـ٣٤٥	٣٥٢ـ٣٥٨	٢٥٠ـ٢٦٠	٢٥٧ـ٢٦٥	٢٦٠ـ٢٦٣	٢٢٧ـ٢٣٦	٢٠٣ـ٢٠٩	١٩٥ـ٢٠٣	١٨٧ـ١٩١
الرقم اليودى حد أقصى	١,٠٠	٠,٥	٠,٥	٠,٣	٠,٣	٠,٥	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠
المواد غير المتصبنة حد أقصى	١,٠٠	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	١,٠٠	١,٠٠
التيترم	٢٨	٥٥	٤	١ـ٤	٥	١٥ـ١٨	٢٥	٣٠	٣٦
اللون «لوفيبوند خلية ٥,٢٥ بوصة									
حد أقصى أحمر	٠,٥	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢
أصفر	٥	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
تركيب سلسلة الكربون تقريباً ٪									
ك ٦	٢ـ٦	٠,٢	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ
ك ٨	٥٠ـ٧٨	٩٨ـ١٠٠	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ
ك ١٠	١٨ـ٣٥	٠ ـ ٢	٠ ـ ٢	٢ ـ ٥	٠ ـ ٢	ـ	ـ	ـ	ـ
ك ١٢	٠ ـ ١٥	ـ	٧٠ـ٧٥	٩٢ـ٩٤	٩٨ـ١٠٠	٢ـ٥	ـ	ـ	ـ
ك ١٤	ـ	ـ	٢٢ـ٣٠	٢ـ٧	٠ ـ ٢	٩٢ـ٩٤	٢ـ٥	٠ ـ ١	ـ
ك ١٦	ـ	ـ	٠ ـ ٢	ـ	ـ	٢ـ٥	٩٢ـ٩٤	٢٥ـ٣٢	٦ـ٨
ك ١٨	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	٢ـ٥	٦٧ـ٧٥	٩٢ـ٩٤
ك ٢٠	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	٠ ـ ٢	٠ ـ ٢

ميثيل أسترات الزيوت والدهون

الوصف	ميثيل استر نوى نخيل –	ميثيل استر نوى نخيل مجرد	ميثيل استر زيت جوزهند –	ميثيل استر زيت جوزهند مجرد	ميثيل استر زيت نخيل	ميثيل استر استيارين نخيل	ميثيل استر أولين نخيل	ميثيل استر نوى نخيل للكبرتة	ميثيل استر استيارين نخيل للكبرتة
رقم الحمض حد أقصى	١,٠٠	٠,٥	١,٠٠	٠,٥	٠,٥	٠,٥	١,٠٠	٠,٥	٠,٥
رقم التصبن	٢٤٨–٢٣٨	٢٤٠–٢٣٠	٢٦٥–٢٤٥	٢٤٥–٢٣٥	٢٠٣–١٩٣	٢٠٨–١٩٦	١٩٦–١٨٦	٢٤٠–٢٣٠	٢٠٥–١٩٥
الرقم اليودى حد أقصى	١٩–١٤	٢٠–١٤	١٢–٨	١٣–٨	٥٦–٤٥	٤٥–٢٢	٩٥–٨٥	٥ حد أقصى	٥ حد أقصى
المواد الغير متصبنة حد أقصى	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	١	١	١	٠,٥	١
اللون لوفيبوند	٩	٧	٨	٣	١٤	٢١	٥	١٥	٢٥–٣٠
خلية ٥,٢٥ بوصة									
حد أقصى أحمر	٠,٣	٠,٣	٠,٥	٠,٥	١	٠,٥	١	٠,٣	٠,٣
أصفر	٣	٣	٥	٥	١	٥	١٠	٣	٣
تركيب سلسلة الكربون I									
ك ٦	٠ – ١	–	٠,٥–١	–	–	–	–	–	–
ك ٨	١ – ٥	٠,٥–	٩–	–	–	–	–	٠,٥–	–
ك ١٠	١ – ٥	٠,٣–	٨–	٠,٣–	–	–	–	٠,٣–	–
ك ١٢	٥٠–٤٥	٥٣–٤٧	٥٢–٤٦	٥٧–٥٢	١ – ٠	١ – ٠	–	٥٣–٤٧	١ – ٠
ك ١٤	١٨–١٤	١٩–١٥	٢٠–١٤	٢٣–١٩	٣ – ٠	٣ – ٠	–	١٩–١٥	٣ – ٠
ك ١٦	١٠–٧	١١–٨	١٠–٨	١١–٨	٥٠–٤٠	٧٠–٥٥	٢ – ٠	١٢–٨	٧٠–٥٥
ك ١٦–١	–	–	–	–	٢ – ٠	٢ – ٠	٢ – ٠	–	–
ك ١٨	٣–١	٣–١	٤–٢	٤–٢	٧ – ٤	٧–٣	١٠–٨	٢٨–١٦	٤٨–٢٧
ك ١٨–١	١٩–١٢	٢٠–١٢	٩–٦	١٠–٦	٤٤–٣٥	٣٠–٢٠	٧٧–٧٠	–	–
ك ١٨–٢	٤–٢	٤–٢	٣–١	٣–١	١٢–٦	١٠–	١٨–١٤	–	–
ك ١٨–٣	٠,٥–	٠,٥–	–	–	٠,٥–	١ – ٠	١ – ٠	–	–
ك ٢٠	٠,٥–	٠,٥–	–	–	٠,٥–	١ – ٠	١ – ٠	٠,٥–	١ – ٠

الكحولات الدهنية

Fatty alcohols

طرق التحضير :

١ ـ هدرجة الجلسريدات .

٢ ـ هدرجة أسترات الميثيل .

٣ ـ هدرجة الأحماض الدهنية تحت ضغط مرتفع ، وعند درجة حرارة مرتفعة فى وجود عامل مساعد معدنى مناسب .

٤ ـ اختزال الأسترات أو الأحماض الدهنية بالصوديوم إلى كحولات منخفضة الوزن الجزىء .

والطريقة شائعة الاستخدام هى اختزال أسترات الميثيل لتحضير الكحولات الدهنية المشبعة .

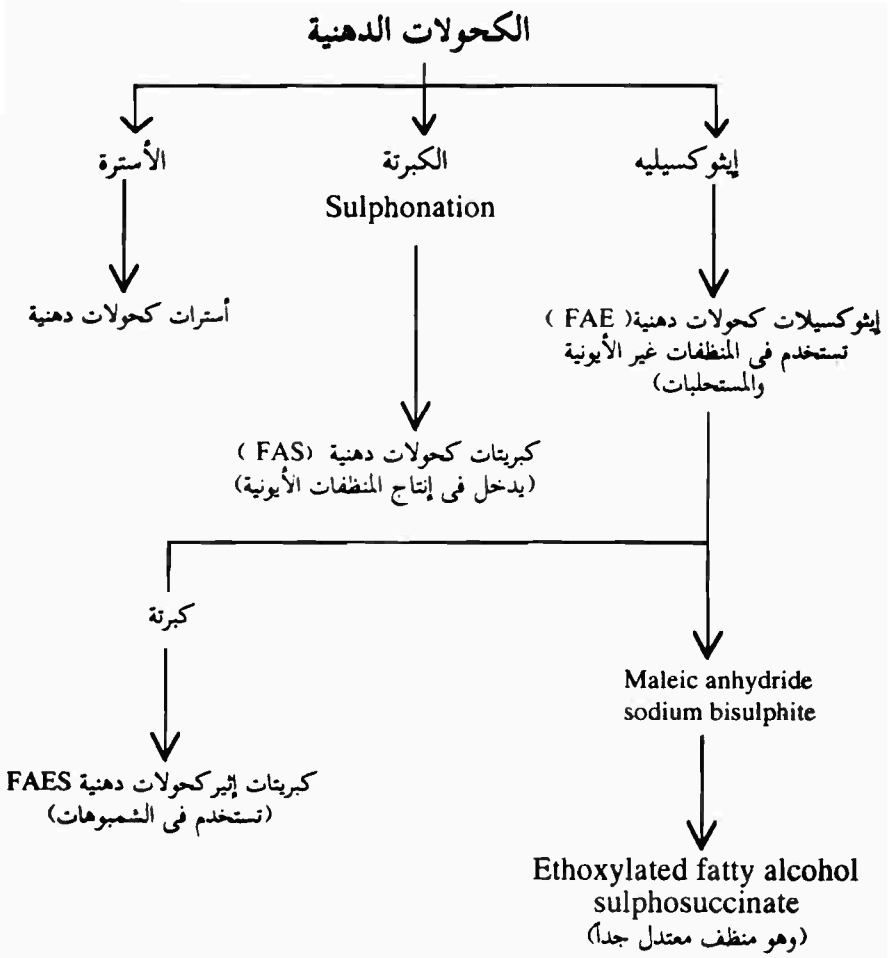
أما الكحولات الدهنية غير المشبعة فتحضر بواسطة الهدرجة الاختيارية مع استخدام عامل مساعد خاص مثل : أكسيد النحاس أو أكسيد الكادميوم أو أكسيد الكروم ـ نحاس ـ أو كرومات الزنك أو أملاح الكادميوم ـ نحاس .

وتنقسم الكحولات الدهنية إلى ثلاثة أقسام هى :

ك٦ ـ ك١٠ = كحولات «تستخدم فى المواد الملينة» .

ك١٢ ـ ك١٤ = كحولات «تستخدم فى المواد المنظفة» .

ك١٦ ـ ك١٨ = كحولات «تستخدم فى مستحضرات التجميل» .


الكحولات الدهنية
الأسترة
الكبرتة
Sulphonation
إيثوكسيليه
أسترات كحولات دهنية
كبريتات كحولات دهنية (FAS)
(يدخل فى إنتاج المنظفات الأيونية)
إيثوكسيلات كحولات دهنية(FAE)
تستخدم فى المنظفات غير الأيونية
والمستحلبات)
كبرتة
Maleic anhydride
sodium bisulphite
كبريتات إيثركحولات دهنية FAES
(تستخدم فى الشمبوهات)
Ethoxylated fatty alcohol
sulphosuccinate
(وهو منظف معتدل جدا)

المشتقات الناتجة من الكحولات الدهنية :

يستخدم حوالى ٧٠٪ من الكحولات الدهنية فى إنتاج المواد ذات النشاط السطحى ، أما الجزء الآخر فيدخل فى إنتاج ما يلى :

١ ـ الأمينات .

٢ ـ أسترات حمض البروبانويك والأسترات الأخرى .

٣ ـ الألدهيدات .

٤ ـ الفوسفاتات .

وأهم مشتقاتها هى :

١ ـ إيثوكسيلات الكحولات الدهنية : (FAE)

والنوع المشتق من زيوت اللوريك وزيت النخيل يستخدم فى إنتاج كريمات التجميل واللسيونات والمستحلبات والشمبوهات ومواد التشحيم والمنظفات ومواد تلين الألياف .

٢ ـ كبريتات الكحولات الدهنية (FAS) .

٣ ـ كبريتات إيثر كحولات دهنية (FAES) .

وهذه المواد ذات نشاط سطحى ، وتدخل فى صناعة المنظفات (المسحوق والسائل) ومواد التواليت ومستحضرات التجميل .

وأهم استخدام مواد النشاط السطحى الكحولية هو استخدامها فى صناعة المنظفات المنزلية .

كذلك تدخل الكحولات الدهنية فى إنتاج مثبطات امتصاص التبغ ، وكعوامل تهذيب الكيمياويات ، وكموانع لتبخير المياه فى البرك والخزانات وثمار الفاكهة وأسطح التربة والنباتات .

وتستخدم الكحولات غير المشبعة كمواد استحلاب وكمواد مساعدة للنسيج.

استخدامات أهم مشتقات الكحولات الدهنية

أولا : استخدامات كبريتات الكحولات الدهنية

طول السلسلة	الخواص	الاستخدامات
ك ٨ – ك ١٠	مائى الانتحاء (يتجه نحو الماء)	من مكونات المنظفات السائلة
ك ١٢ – ك١٤	أقصى ترغية	تعطى رغوة لشامبو السجاجيد وفقاقيع الحمام عند درة الحرارة المنخفضة .
	محدودة الذوبانية	فى أنابيب منظفات المعجون والبودرة والشامبو المرهمى أو اللؤلؤى أو معجون الأسنان .
ك ١٦ – ك ١٨	تنظيف جيد	فى المنظفات خفيفة المفعول ومنظفات جميع الأغراض .
	منخفضة الرغوة	
	غير المشبعة أفضل فى التنظيف وفى إنتاج الرغوة	المنظفات شديدة المفعول ورغوتها تحت السيطرة .

ثانياً : استخدامات إيثوكسيلات الكحولات الدهنية

طول السلسلة	الخواص	الاستخدمات
ك ٨ – ك ١٠	٣ ـ ٦ جزيء جرامى أكسيد إيثلين جيد الترطيب والذوبان فى الماء	منظف للغسيل عند درجات الحرارة المنخفضة/ السائلة المركزة .
ك ١٢ – ك١٨	٧ـ١٠ جزيء جرامى أكسيد إيثلين جيد الترطيب والتنظيف عند درجات الحرارة المنخفضة	منظف سائل خفيف المفعول .
ك ١٢ – ك ١٨	٨ ـ ٩ جزيء جرامى أكسيد إيثلين .	منظفات منزلية .
	٥ ـ ١٤ جزيء جرامى أكسيد إيثلين جيد التنظيف وخاصة ك ١٨ ـ ١ .	منظفات صناعية مستحضرات التجميل الأدوات الطبية .

ثالثاً : استخدامات إيثير الكحولات الدهنية

طول السلسلة	جزىء جرامى لأكسيد الايثلين	الخواص	الاستخدمات
ك١٢ – ك١٤	٢ ـ ٣	قوة ترغية عالية .	الشامبوهات .
ك١٢ ـ ك١٦	١ ـ ٤	أملاح القلوى لها ذوبانية غير محدودة .	حمامات التجميل .
ك١٢ – ك١٦	١٠ ـ ١٢	تستخدم كبريتات ايثير الكحولات الدهنية ومخلوط الكانول أميد كمواد معاونة للتنظيف والترغية .	غسيل الأطباق السائل اليدوى والمنظفات اليدوية خفيفة المفعول .
ك١٢ ـ ك١٦	١٠ ـ ١٢	محلول مخفف .	
ك١٤ بوفرة		يمكن أن يغلظ القوام .	
ك١٢ – ك١٨	أقل من ٤	قوة استحلاب جيدة .	تناغم ممتاز للبشرة .

الأمينات الدهنية

Fatty Amines

تحضر الأمينات الأولية بواسطة هدرجة النيتريل nitrile فى وجود عامل مساعد مثل : الكوبالت أو النيكل .

وبسبب خواصها التالية :

- ذوبانها فى الزيت .
- قوامها الزيتى .
- معادلتها للحموضة .

فإنها تستخدم فى الأغراض التالية :

- كإضافات لمواد التشحيم .
- مثبطات للتآكل .
- كإضافات للوقود والجازولين .... إلخ .
- فى كمياء الزراعة (بسبب خواصها البيولوجية النشطة) .

وتستخدم الأمينات الثانوية والثلاثية ومشتقاتهما أيضاً فى كيمياء الزراعة (بسبب خواصهما البيولوجية النشطة) .

وتستخدم مشتقات أمينات الكيل داى ميثيل فى احتراق الوقود الداخلى لتقليل رواسب جدران الاسطوانة ولزيادة لزوجة زيت التشحيم .

وتستخدم الأمينات الدهنية أساساً فى صناعة المنظفات كمواد تطرية softening agents ، وفى صناعة المناجم كمواد مضادة للتشقق anti - cracking agents ، وفى تشييد الطرق ، وفى استخدمات أخرى وتنتج حالياً فى ماليزيا .

وتشمل الأمينات الدهنية مشتقات هامة مثل :

- كوارتيرنارى (رباعية) quarternary
- أملاح الأمونيوم ammonium salts .

وهى كاتيونات ذات نشاط سطحى cationic surfactants .

وتستخدم للأغراض التالية :

- كمواد ملينة للألياف .

ـ مكيفات للشعر hair conditioners

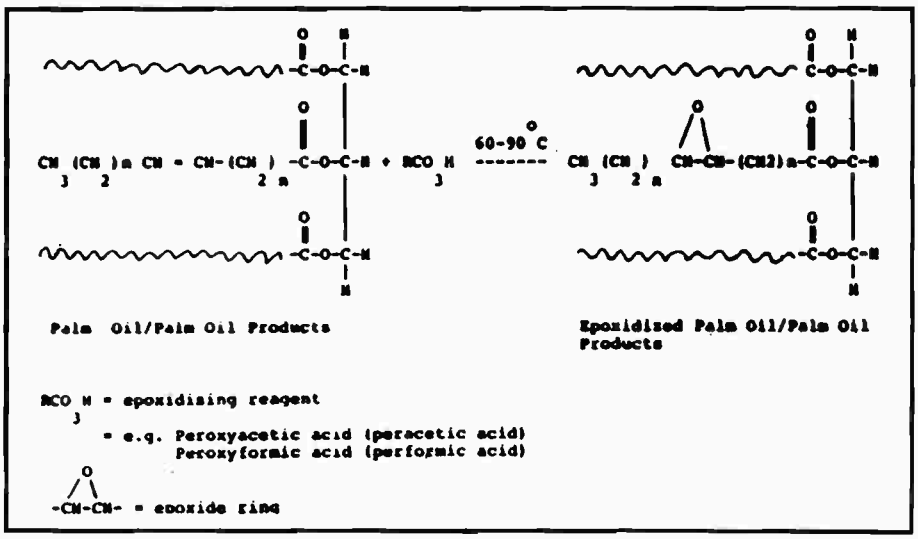
ـ كعوامل مضادة لتكتل anti - caking agents الأسمدة .

ـ كعوامل مضادة للسكون anti - static agents للبوتامين المستخدم فى رصف الطرق .

إيبوكسى زيت النخيل Epoxidised Palm Oil (EPO)

ومشتقات زيت النخيل Palm Oil Products (EPOP)

تعنى كلمة إيبوكسى بفوق الأكسيد . ويستخدم زيت النخيل مباشرة فى إنتاج إيبوكسى زيت النخيل . وأثناء عملية تحويل الزيت إلى إيبوكسى ، تتحول الرابطة الثنائية فى الجزىء إلى حلقة إيبوكسيد epoxide ring كما هو مبين فى الشكل التالى .



ويستخدم أثناء التحول كاشف إيبوكسى مثل : حمض بير أستيك ، أو حمض بيروفورميك عند درجة حرارة ٦٠ ـ ٩٠م ، وفى الغالب يستخدم مذيب خامل لزيادة درجة عملية فوق الأكسدة ولحماية حلقة فوق الأكسيد أو لمساعدة عملية التنقية .

ونظراً لأن حلقة الإيبوكسى مشتقة من الروابط الثنائية للزيت ، فإن الزيت الذى له درجة عالية من عدم التشبع تصبح تلقائياً هى الاختيار الأفضل للزيت، لذلك فإن الزيت المفضل اقتصادياً هو زيت فول الصويا ويعتبر الأساس للزيوت الإيبوكسية الثابتة .

ويحتوى زيت النخيل ومشتقاته على درجة من عدم التشبع تصل إلى النصف أو أقل

من الموجودة فى زيت فول الصويا ؛ لذلك فإن كمية حلقات الإيبوكسى الناتجة من عملية فوق الأكسدة epoxidation تكون نصف أو أقل من النصف عن الكمية الموجودة فى زيت فول الصويا ، إلا أن الأبحاث التى قامت بها البوريم أثبتت أن مشتقات زيت النخيل الإيبوكسية بالرغم من أنها محدودة ، إلا أنه يمكن استخدامها فيما يلى :

ـ مادة مثبتة ومليئة stabilizer and plastizer لمادة البلاستك البولى فينيل كلوريد (PVC) عالية الليونة .

ـ إنتاج أحذية الأمان السوداء ، وأحذية الأدغال من مادة PVC المثبت والملين بإيبوكسى أولين النخيل المكرر المبيض المنزوع الرائحة وهى نفس نوعية الأحذية المثبتة والملينة بإيبوكسى زيت فول الصويا .

ـ تستخدم كعامل فى تثبيت وتلين المطاط وخاصة فى تزويده بالتشحيم الظاهرى .

ـ تستخدم لتغطية الأسطح .

ـ فى صناعة المنتجات المرنة مثل : مواد التنجيد .

ـ مواد الطلاء .

ـ أدوات الحياكة .

ـ قفازات الغمر .

ـ صناعة الأوتار الموسيقية .

ـ أدوات الرحلات .

إيبوكسى زيت النخيل يخلق مجالات مثيرة للتصنيع المعتمد على زيت النخيل

Epoxidised palm oil creats exciting avenus for palm - based industrialisation

دلت الأبحاث التى أجرتها البوريم على زيت النخيل إمكانية تحويله إلى إيبوكسى زيت النخيل ، وهذه المادة تستخدم فى مجالات عديدة منها :

١ ـ استخدامها كإضافات additives فى صناعة البلاستك .

٢ ـ استخدامها كمادة أولية لتصنيع كحول البوليول polyol وهى مادة أساسية فى صناعة البولى يوريثان polyurethane .

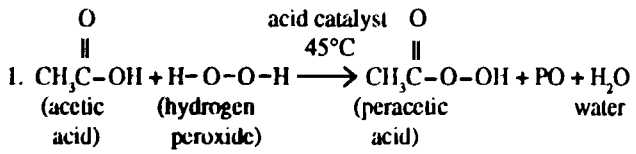
٣ ـ استخدامها كعامل مساعد فى إنتاج مادة بولى اكريلات polyacrylate التى تعمل كمادة لتغطية الأسطح .

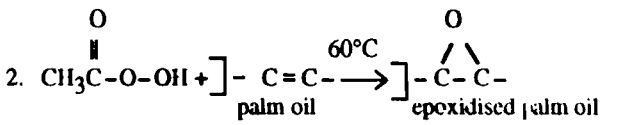
طريقة تصنيع إيبوكسى زيت النخيل

التفاعلات :

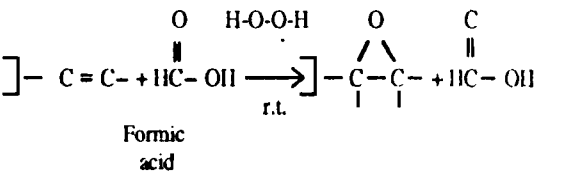
دلت الدراسات المعملية التى أجرتها البوريم على أن زيت النخيل (الخام أو المكرر) أو مشتقاته يمكن تحويلها إلى إيبوكسى زيت نخيل اقتصادى بإحدى الطريقتين الموضحتين فيما يلى :

(A) Preformed peracetic acid





(B) Peroxyformic acid generated *in situ*

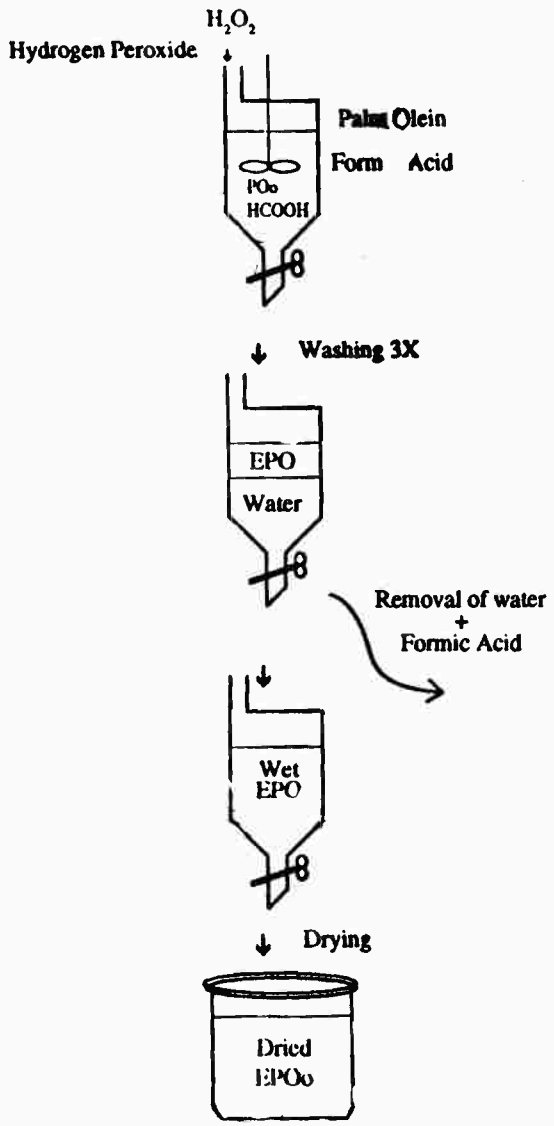


والطريقة الثانية هى المستخدمة اقتصادياً .

طريقة إنتاج إيبوكسى أولين النخيل

PROCESS

EPOXIDATION PROCESS OF PALM OLEIN



استخدمات إيبوكسى زيت النخيل

application of EPO

١ ـ يستخدم كمواد ملينة / مثبتة Plasticizers / Stabilizers

عند إضافة المواد الملينة للبلاستك فإنها تضعف القوى بين الجزئيات داخل سلاسل البوليمر ، وبذلك تزيد الليونة والمرونة وتطيل البلاستك .

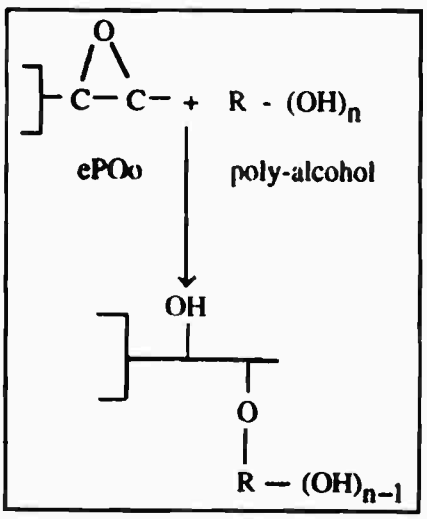
وبالمقابل عند إضافة الموادالمثبتة إلى البلاستك ، فإنها تساعد على تقليل معدل عملية الانحلال التى تحدث عندما يتعرض البلاستك للحرارة وللضوء وللجو وللكائنات الدقيقة . وعلى كل حال فإن بعض الكيماويات يمكن أن تعمل كمواد ملينة ومثبتة معاً .

٢ ـ البوليولات Polyols

البوليولات اصطلاح عام يطلق على الكحولات متعددة الوظائف وهى أحد المواد الخام الرئيسية المستخدمة فى تصنيع مادة البولى يوريثان Polyurethane (PU) وتشتق أساساً من البتروكيماويات .

والبولى يوريثان مادة مرنة متعددة الاستخدامات ، ومنتجاتها جعلت من عالمنا أكثر راحة بسبب استخداماتها فى كل مظاهر الحياة البشرية تقريباً ، فعلى سبيل المثال تستخدم فى ملبوسات القدم والنقل والأثاث والتكوينات المنزلية .

وقد قامت البوريم بإنتاج البوليول عن طريق تفاعل إيبوكسى زيت النخيل مع الكحولات البسيطة قصيرة السلسلة . والطريقة تخلص فيما يلى :



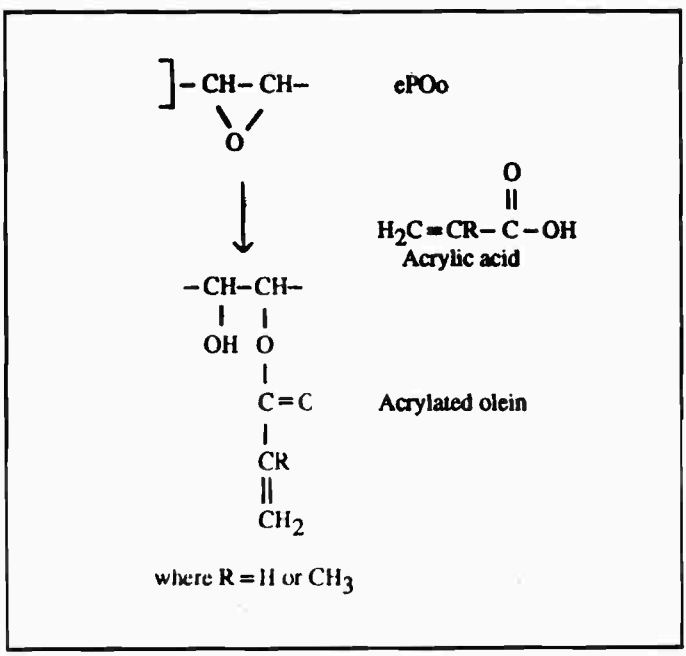
البوليولات مختلفة اللزوجة ، لونها من الأصفر الفاتح إلى البنى . وفيما يلى بعض خواصها .

الخواص	نسب الزيت إلى الكحول		
	١ : ١	١ : ٢	١ : ٤
رقم الهيدروكسيل	٣٥٠ ـ ٤٥٠	٢٠٠ ـ ٣٠٠	١٥٠ ـ ٢٠٠
اللزوجة عند ٦٠°م	٩٨٠ ـ ١,٣٠٠	١,٧٠٠ ـ ٢,١٠٠	٣,٥٠٠ ـ ٤,٧٠٠
نسبة أكسجين الأوكسى ران٪	٠,٠٤ ـ ٠,٢	٠,٠٢ ـ ٠,٠٦	٠,٠٦ ـ ٠,٠٧

ومن الجدول نجد أن بوليول زيت النخيل مناسب لتصنيع بولى يوريثانات صلبة ونصف صلبة .

٣ ـ استخدام بولى اكريلات كمواد تغطية للأسطح :

معظم الراتنجات resins القابلة للمعالجة بالأشعة المتوفرة تجارياً مشتقة من مواد خام مخلقة ، والقليل فقط الذى يعرف بأنه اكريلات الزيوت ، يحصل عليه من مواد طبيعية مثل : زيت فول الصويا وزيت الكتان ، وتخلق اكريلات أولين النخيل باستخدام حمض الاكريليك فى شق حلقه الأوكسى ران oxirane لإيبوكسى أولين النخيل . وفيما يلى ملخصاً للتفاعل .



ويمكن أن تتبلمر مادة اكريلات أولين النخيل خلال رابطتها الثنائية فى وجود مادة تبدأ البلمرة .

وقد تم وضع طبقة سائلة من اكريلات أولين النخيل السائل ، محتوية على ٥ ٪ بنزوفينون على شريحة من الصلب ، ثم عرضت للأشعة فوق البنفسجية فتكونت طبقة رقيقة صلبة .

وبعض هذه المواد تستخدم لتغطية الأرضيات مثل : الباركيه .

السوق المحتمل لإيبوكسى زيت النخيل

Market potential of EPO

على ما هو جارى يمكن تخيل السوق المحتمل لإيبوكسى زيت النخيل كما يلى :

١ ـ إيبوكسى زيت النخيل يمكن أن يحل جزئياً محل إيبوكسى زيت فول الصويا فى بعض الاستخدمات التجارية .

٢ ـ بولى اكريلات زيت النخيل يحتمل أن يحل محل مواد تغطية بولى اكريلات المعتمدة على المذيب ، حيث تقوم أشعة حزم الالكترونات بتقليل استخدام المذيبات بالإضافة إلى إمكانية زيادة معدل عملية المعالجة .

٣ ـ قدر معدل نمو استهلاك مادة بولى يوريثان عام ١٩٩٠ م بحوالى ٣,٥ ٪ فى العام وتؤدى إلى استهلاك ٧ مليون طن مترى عام ٢٠٠٠م ، وهذا السوق الضخم يضمن شريحة لمادة بوليول زيت النخيل والتى سوف تحل محل بوليول البترول المؤثرة على البيئة .

الأحبار المعتمدة على زيت النخيل

Palm oil - based ink

أثبتت التجارب إمكانية استخدام زيت النخيل بنجاح فى صناعة حبر الطباعة .

حبر الطباعة printing ink

من الناحية التقليدية يصنع حبر الطباعة من منتجات بترولية و المواد الأساسية المكونة له هى :

ـ مذيب هيدروكربون .

ـ راتنج هيدروكربون مع أو راتنج الكحل .

ـ مواد ملونة .

ـ إضافات أخرى .

وتعتمد نسب المكونات وأنواعها على نوع الحبر المطلوب إنتاجه ، وفى الوقت الحالى تبدأ أحبار الطباعة من الحبر الأسود التقليدى ، إلى جميع درجات لون قوس قزح ، وتستخدم أحبار الطباعة الملونة فى المجالات التالية على سبيل المثال :

ـ تزيين المعدات .

ـ وسيلة لجذب الانتباه .

ـ أغراض الطباعة .

ويمكن وضعها على أسطح مختلفة النسيج والحجم والشكل .. إلخ مثل : الورق والبلاستك والمعادن والزجاج والقماش . ويعتمد ذلك على مهارة صانع الحبر لضمان صلاحيته للاستخدام على الأسطح والحصول على أفضل طباعة .

استخدام الزيوت النباتية فى أحبار الطباعة

تستخدم الزيوت النباتية كبديل مناسب للمواد البترولية ومن هذه الزيوت :

ـ زيت فول الصويا .

ـ زيت بذر اللفت .

وفى ماليزيا أجريت الكثير من التجارب والأبحاث لاستخدام زيت النخيل نصف الصلب فى أحبار الطباعة . وقد أمكن الحصول على حبر طباعة له مواصفات جيدة من حيث السيولة والجفاف والثبات والذوبان فى الماء يناسب الأنواع المختلفة من الطباعة .

تجارب الأداء

أثبتت تجارب الأداء التى أجريت على الأحبار المعتمدة على زيت النخيل مع مقارنتها بالأحبار المعتمدة على منتجات البترول ، أفضليتها من حيث :

ـ التناول tack

ـ ثبات الطباعة print stability

انظر الجدول التالى :

المواصفات	حبر المواد البترولية	حبر زيت النخيل
التناول tack	قياسى	قياسى
اللزوجة	قياسى	قياسى
الظل	قياسى	قياسى
البريق	قياسى	قياسى
ثبات التناول	قياسى	أفضل من القياسى
مقاومة الدلك	قياسى	قياسى
ثبات الطبع	قياسى	أفضل من القياسى
ثبات التخزين	قياسى	قياسى
مقاومة التحجر	قياسى	قياسى

التأثير على البيئة :

من المعروف أن المنتجات المشتقة من زيوت ودهون طبيعية تكون أكثر سهولة من حيث التحلل البيولوجى عن المنتجات المماثلة المصنوعة من مشتقات بترولية، ومن ثم يكون تأثيرها على البيئة أقل .

لذلك فمن المتوقع أن تكون أحبار الطباعة المصنوعة من زيت النخيل موافقة للبيئة ، كما أنه أقل تطايراً للمواد العضوية عن أحبار المواد البترولية ؛ لذلك فإن استخدامه فى طباعة الصحف يحافظ على الصحة .

شحوم التزييت

تنقسم شحوم التزييت حسب استخدامها إلى :

١ ـ شحوم تزييت للأغراض غير الغذائية أو الصناعية أو العادية .

٢ ـ شحوم تزييت للأغراض الغذائية .

شحوم التزييت الصناعية

(غير الغذائية)

وتصنع بواسطة تشتيت الأنواع المختلفة من الصابون المعدنى فى زيت بترولى (معدنى) ؛

لذلك فإن جميع أنواع هذه الشحوم تكون سامة ومسببة للسرطان ، ويجب عدم استخدامها على ماكينات الأغذية ومنها :

الشحم الصوديومى: (درجة انصهاره أعلى من ١٥٠°م ومقاومته للماء أقل) يصنع كما يلى :

١ ـ يصبن زيت النخيل باستخدام محلول الصودا الكاوية فى وجود نسبة من زيت معدنى .

٢ ـ يسخن للتخلص من الماء الزائد وحتى نحصل على صابون جاف تقريباً.

٣ ـ أضف مع التقليب الكمية المتبقية من الزيت المعدنى .

الشحم الكالسيومى: (درجة انصهاره أقل من ٩٥°م ومقاومته للماء أكبر) . يصنع بطريقة مشابهة للشحم الصوديومى ، ولكن يستخدم محلول أيدروكسيد الكالسيوم بدلاً من أيدروكسيد الصوديوم .

شحوم التزييت الغذائية

ويستخدم هذا النوع من شحوم التزييت لتزييت ماكينات الأغذية ، ولذلك يدخل فى إنتاجها زيت النخيل وأولين النخيل واستيارين النخيل وجميعهم مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة ، ومن مواصفات شحوم التزييت ما يلى :

١ ـ جيدة الالتصاق بالأسطح المعدنية .

٢ ـ لها مدى واسع من درجات التماسك .

٣ ـ لها درجة انصهار مرتفعة دون تقصف .

٤ ـ لها درجة عالية من الثبات ضد الأكسدة .

٥ ـ ألا يكون له قابلية للبلمرة والتصمغ .

الاستخدامات المتنوعة

أ ـ شرائح الصلب :

تستخدم كميات كبيرة من زيت النخيل الخام فى صناعة الصلب فى العالم أثناء عملية لف شرائح الصلب على البارد بهدف :

ـ التشحيم .

ـ وقاية السطح من التآكل .

ويعتبر زيت النخيل واستيارين النخيل أفضل أنواع الزيوت المستخدمة لهذا الغرض للأسباب الآتية :

١ ـ له تجاذب عالى مع سطح المعدن ضد قوى الجذب الداخلى له .

٢ ـ له درجة انصهار ٣٣ ـ ٣٩° م تمكنه من سهولة الانصهار والاستخدام (درجة انصهار استيارين النخيل أعلى من ذلك) .

٣ ـ بعد استخدامه على السطح يتصلب على صورة طبقة رقيقة متصلة مرنة لا تتشقق ولا تنسكب تماماً .

٤ ـ له مقاومة عالية نحو الأكسدة .

٥ ـ رائحته جيدة .

ب ـ وقاية صهاريج التخزين وأنابيب التوصيل :

فى الغالب ما تكون صهاريج التخزين وأنابيب التوصيل فى العراء سواء أثناء الإنشاء أو بعد التركيب . وتترك بعض الوقت وقبل الاستخدام معرضة للعوامل الجوية والتآكل . لذلك يوصى باستخدام زيت النخيل أو استيارين النخيل تبعاً لدرجة حرارة المكان فى حماية السطح من تأثير العوامل الجوية .

جـ ـ زيوت القصدرة :

تستخدم كميات كبيرة من زيت النخيل فى صناعة ألواح القصدير ، وتتم بوضع طبقة رقيقة من الزيت على السطح الخارجى للمعدن المنصهر فى وعاء الصهر حيث يعمل الزيت على :

١ ـ خفض الفاقد من حرارة السطح .

٢ ـ يحمى سطح القصدير من الأكسدة .

٣ ـ يمتص الأكاسيد المعدنية والخبث .

والزيت المثالى للاستخدام فى هذا المجال هو زيت النخيل الخام للأسباب التالية:

١ ـ جيد الالتصاق بأسطح المعادن .

٢ ـ عالى الثبات .

٣ ـ مقاوم للأكسدة .

٤ ـ جيد الرائحة .

د ـ زيوت النسيج :

تستخدم الزيوت فى صناعة النسيج كمواد مساعدة بهدف تشحيم الخيوط لإعدادها لعمليات التجميع والغزل والنسيج ، غير أن الأنسجة تختلف احتياجاتها باختلاف أنواعها . فعلى سبيل المثال : يحتاج النسيج الناعم إلى زيوت ناتجة من البذور مثل :

١ ـ أولين نخيل خام :

أحماض دهنية حرة ٢ ـ ٥ ٪

درجة تغبش ٨ ـ ١٠° م

رطوبة أقل من ٠,١ ٪

٢ ـ أولين نخيل تام التكرير :

أحماض دهنية حرة ٠,٠٥ ٪

درجة تغبش ٨ ـ ١٠° م

رطوبة أقل من ٠,١ ٪

٣ ـ زيت زيتون .

استخدام زيت النخيل وقوداً للسيارات

من الممكن حالياً استخدام الزيت النباتى وقوداً لتسيير السيارات المزودة بمحركات ديزل جديدة أو معدلة . وفى هذا المجال أصبح للبوريم خبرة عن السيارات المزودة بمحرك إلسبت Elsbett engine الذى يستخدم زيت النخيل الخام كوقود ، وقد تم تسيير سيارة تجارب لمسافة أكبر من ٣٥٠٠٠ كيلو متر دون حدوث أى مشاكل فنية .

التكلفة الفعلية لاستخدام زيت النخيل الخام كوقود لسيارات مرسيدس مزودة بمحرك إلسبت

Cost effectiveness of the CPO

fuel in the Mercedes Elsbett engine car

يسهل تزويد طرازات مختلفة من السيارات بمحرك إلسبت Elsbett engine ليتيح

للسيارة السير بوقود زيت نباتى أو بديزل بترول عادى .

والتجارب التى أجرتها البوربم كانت كما يلى :

ـ السيارة المستخدمة : «مرسيدس طراز ١٩٠ دى Mercedes 190 D

ـ محرك السيارة : «إلسبت Elsbett»

ـ السعة : ١,٤٥ لتر

٣ سلندر

ـ القدرة : ٦٠ كيلووات (٨٠ حصاناً)

وكان معدل الاستهلاك هو :

٦ لتر لكل ١٠٠ كيلومتر

٧ لتر لكل ١٠٠ كيلو متر داخل المدينة (فى المتوسط) .

وقد أعطيت السيارة قدرة أكبر بمقدار ٣٠٪ عن السيارة التى تعمل بمحرك ديزل له نفس القدرة ، وبالتالى فإنها تستهلك كمية أقل من الوقود .

تحليل التكلفة المقارنة

Analysis of comparative costs

سعر زيت النخيل يميل إلى التغير أكثر من سعر الديزل ، وبالتالى فإنه عند مقارنة التكلفة بين الوقودين سوف تتأثر النتائج بتغير سعر زيت النخيل ، لذلك كان من الضرورى أخذ متوسط الأسعار الممكنة لزيت النخيل معتمدين على الخبرة مما سبق ، ثم تحدد بعد ذلك تكلفة التشغيل عند استخدام الوقودين على رسم بيانى لإجراء أفضل مقارنة .

وتقدر التكلفة المقارنة باستخدام الوقود على أساس ثلاثة عناصر هى :

١ ـ تكلفة التسيير المقارن Comparative running cost :

٢ ـ تكلفة رأس المال المقارن Comparative capital cost :

٣ ـ التكلفة المتعلقة بالبيئة وغيرها المحسوبة :

Environmental and other computed costs .

أولاً : تكلفة التشغيل المقارن

Comparative running cost

من المعروف أن :

١ ـ كثافة زيت النخيل = ٠,٨٩٢٥ عند درجة حرارة الجو .

٢ ـ حجم الطن = ١١٢٠,٤٥٠ لتر .

٣ ـ سعر الطن حالياً = ٩٠٠,٠٠٠ دولار ماليزى .

٤ ـ استهلاك الوقود = ٦ لتر لكل ١٠٠ كيلو متر .

٥ ـ تكلفة الوقود لكل كيلو متر = ٤,٨ سنت .

والجدول التالى يبين تكلفة كل كيلومتر مع الأسعار الأخرى لزيت النخيل:

سعر طن زيت النخيل الخام بالدولار الماليزى	تكلفة وقود زيت النخيل الخام بالسنت لكل لتر	تكلفة وقود محرك إلسبت من زيت النخيل الخام بالسنت لكل كيلومتر		تكلفة وقود محرك ديزل ٢٥٠ دى عادى بالسنت لكل كيلومتر ـ ٩ لتر لكل ١٠٠ كيلو متر
		٦ لتر لكل ١٠٠ كيلومتر	٧ لتر لكل ١٠٠ كيلومتر	
١١٠٠	٩٨	٥,٨٨	٦,٨٦	٥,٨٧
١٠٠٠	٨٩	٥,٣٤	٦,٢٣	٥,٨٧
٩٠٠	٨٠	٤,٨٠	٥,٦٠	٥,٨٧
٨٥٠	٧٦	٤,٥٦	٥,٣٢	٥,٨٧
٨٠٠	٧١	٤,٢٦	٤,٩٧	٥,٨٧
٧٥٠	٦٧	٤,٠٢	٤,٦٩	٥,٨٧
٧٠٠	٦٢	٣,٧٢	٤,٣٤	٥,٨٧
٦٥٠	٥٨	٣,٤٨	٤,٠٦	٥,٨٧
٦٠٠	٥٤	٣,٢٤	٣,٧٨	٥,٨٧

ومن الجدول نجد ما يلى :

١ ـ السيارة طراز : مرسيدس ٢٥٠ دى

٢ ـ المحرك : ديزل عادى .

٣ ـ القدرة = ٦٠ ـ ٧٥ كيلو وات (٨٠ ـ ١٠٠ حصان) .

٤ ـ الاستهلاك = ٩ لتر لكل ١٠٠ كيلو متر .

٥ ـ التكلفة = ٦٥,٣ سنت لكل لتر .

٦ ـ تكلفة التسيير = ٩ × ٦٥,٣ سنت لكل ١٠٠ كيلو متر

= ٥,٨٧ سنت لكل كيلو متر .

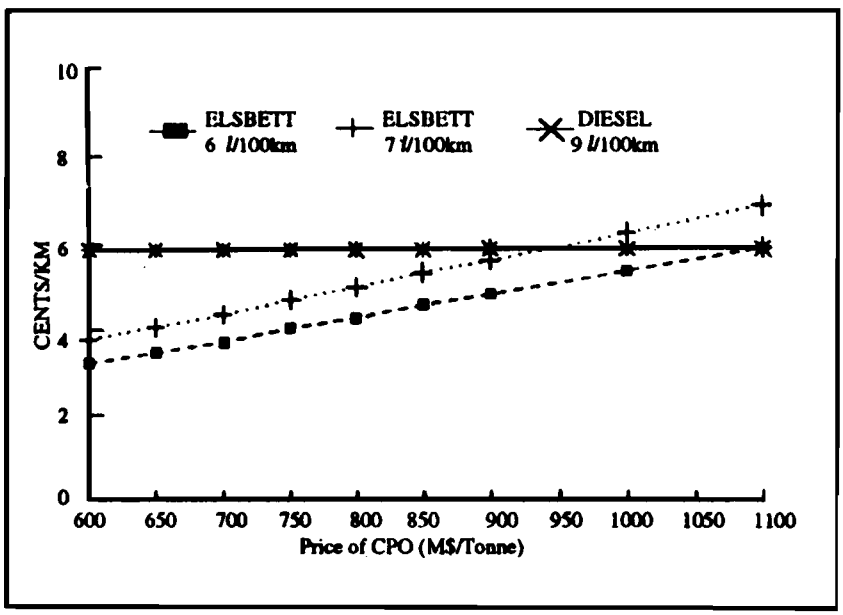
وعلى أساس تكافؤ قوة المحركين نجد أن :

١ ـ تكلفة تسيير محرك إلسبت بزيت النخيل الخام = ٤,٨ سنت لكل كيلو متر .

٢ ـ تكلفة تسيير محرك ديزل عادى = ٥,٨٧ سنت لكل كيلو متر .

٣ ـ تكلفة تسيير محرك إلسبت بزيت النخيل الخام منخفضة حتى لو كان سعر زيت النخيل الخام مرتفعاً نسبياً ، أى ٩٠٠ دولار ماليزى للطن أى ٨٠ سنتاً للتر .

والشكل التالى يوضح أن محرك إلسبت أقل تكلفة للوقود حتى إذا كان سعر الطن من زيت النخيل الخام مرتفعاً نسبياً .



ثانياً : تكلفة رأس المال

Capital cost

يصل سعر محرك زيت النخيل الخام إلسبت سعة ١,٤٥ لتر بتوصيلاته إلى خمسين ألف دولار ماليزى ، وهذا السعر المرتفع يرجع إلى الإنتاج المحدود لهذا المحرك ، وعندما تنتج هذه المحركات على نطاق تجارى من الممكن خفض سعره، بالرغم من أن سعر محرك الديزل النموذجى المماثل فى القدرة مثل : محرك ٢٥٠ دى يصل إلى ٦٠ ألف دولار ماليزى .

كما أن محرك إلسبت فى حد ذاته أصغر حجماً ، وأقل وزناً ، ولأنه مكون من ثلاثة سلندر ، فإن ملحقاته أقل كما يلى :

- ليس له نظام تبريد تقليدى .
- لا يحتاج إلى الدعائم الثقيلة .
- ليس له نظام الحقن التى تعمل عند ضغط منخفض .
- يستخدم زيت تشحيم المحركات كنظام للتبريد .

وبمقارنة تكلفة رأسمال المحركات على أساس تكلفة الاستهلاك لمسافة ٣٠٠٠٠٠ كيلومتر نجد أن :

١ ـ تكلفة الاستهلاك لمحرك إلسبت لهذه المسافة

$$= \frac{٥٠٠٠٠}{٣٠٠٠٠٠} = ١٦٧ \text{ دولار ماليزى لكل كيلومتر .}$$

أو = ١٦,٧ سنت لكل كيلومتر .

٢ ـ تكلفة الاستهلاك لمحرك ديزل مماثل عادى (مرسيدس ٢٥٠ دى) لهذه المسافة

$$= \frac{٦٥٠٠٠}{٣٠٠٠٠٠} = ٠,٢١٧ \text{ دولار ماليزى لكل كيلومتر .}$$

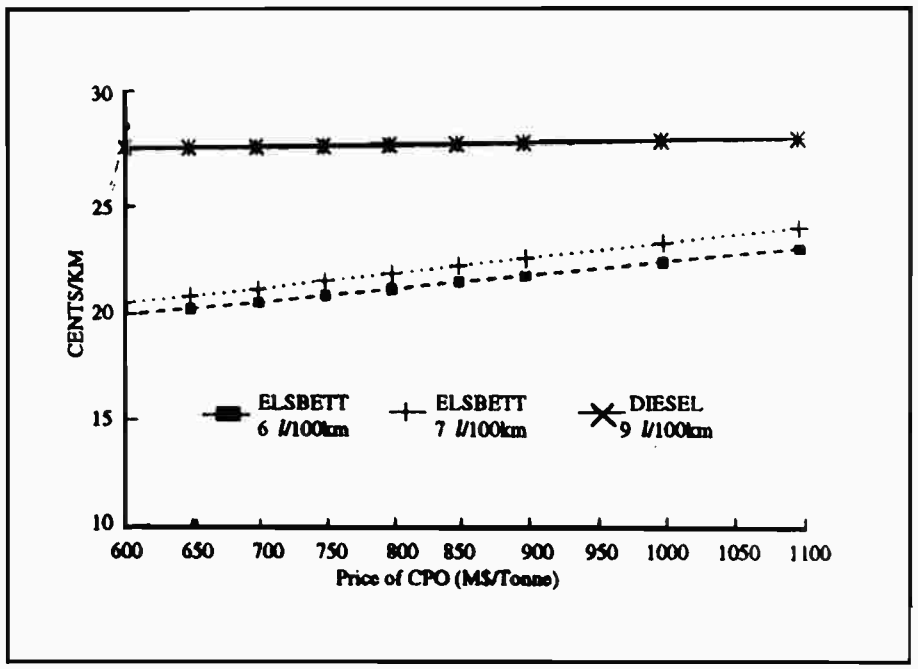
أو = ٢١,٧ سنت لكل كيلومتر .

والجدول التالى يبين إجمالى تكلفة الاستهلاك للتسيير المحسوبة ومنه يتضح أن محرك إلسبت أقل تكلفة فى التشغيل .

مقارنة تكلفة التسيير والاستهلاك بين المحركين

سعر زيت النخيل الخام بالدولار الماليزى للطن	سعر زيت النخيل الخام بالسنت للتر	تكلفة زيت النخيل الخام لمحرك إلسبت (تسيير واستهلاك) سنت / كيلومتر		تكلفة محرك ديزل عادى (تسيير واستهلاك) سنت / كيلومتر
		٦ لتر / ١٠٠ كيلومتر	٧ لتر / ١٠٠ كيلومتر	٩ لتر/ ١٠٠ كيلو متر
١١٠٠	٩٨	٢٢,٥٨	٢٣,٥٦	٢٧,٦
١٠٠٠	٨٩	٢٢,٠٤	٢٢,٩٣	٢٧,٦
٩٠٠	٨٠	٢١,٥٠	٢٢,٣٠	٢٧,٦
٨٥٠	٧٦	٢١,٢٦	٢٢,٠٢	٢٧,٦
٨٠٠	٧١	٢٠,٩٦	٢١,٦٧	٢٧,٦
٧٥٠	٦٧	٢٠,٧٢	٢١,٣٩	٢٧,٦
٧٠٠	٦٢	٢٠,٤٢	٢١,٠٤	٢٧,٦
٦٥٠	٥٨	٢٠,١٨	٢٠,٧٦	٢٧,٦
٦٠٠	٥٤	١٩,٩٤	٢٠,٤٨	٢٧,٦

والشكل التالى يوضح تكلفة تشغيل محرك زيت النخيل الخام المقارن .



ثالثاً : التكاليف المتعلقة بالبيئة والتكاليف الأخرى المتضمنة

Environmental and other implied costs

نظراً لحداثة استخدام زيت النخيل الخام كوقود للسيارات ، فقد لا يقتنع المستهلك بتوفره فى جميع محطات الوقود ، وتقدر تكلفة النقل والتوزيع لدى محطات ضخ الوقود بحوالى ٥ سنت لكل لتر أو ٠,٣ ـ ٠,٣٥ سنت لكل كيلومتر ، ولضآلة هذه التكلفة فإنها لا تغير تكلفة التسيير أو التشغيل لمحرك إلسبت السابقة .

ويمكن للمستهلك حمل وقود احتياطى لاستخدامه عند نفاذ الوقود ، كما يمكن الاحتفاظ بالوقود داخل براميل فى المنزل ، أو فى مكان وقوف السيارات .

ولأن خزان وقود سيارة مرسيدس يسع ٧٠ لتراً تكفى لرحلة طولها ١٠٠٠ ـ ١٤٠٠ كيلومتر ، فليس هناك حاجة لإعادة التزود بالوقود خلال الرحلات متوسطة المسافة العادية .

أما دخان عادم محرك زيت النخيل ، فإنه أكثر نقاء عن الوقود البترولى لخلوه من الكبريت والأكاسيد المعدنية وتوليده لغاز ثانى أكسيد الكربون التى تقوم الأشجار بامتصاصه أثناء عملية التخليق الضوئى محدثاً توازناً بيئياً .

ولأن نقطة الاشتعال لزيت النخيل حوالى ٢٤٠° م ، وهى درجة أعلى من نقطة اشتعال وقود الديزل والتى تصل إلى ٥٢° م ؛ لذلك يعتبر تداول وتخزين ونقل زيت النخيل أكثر أماناً .

الجلسرين

Glycerine

يمكن الحصول على الجلسرين الطبيعى بواسطة ثلاث طرق هى :

١ ـ طريقة التصبن فى صناعة الصابون .

٢ ـ طريقة تشقق الزيوت والدهون .

٣ ـ طريقة الأسترة العابرة Transesterification .

	الخـــــواص	مواصفات المنتج	
		المواصفة العليـة الأوربية ٪٩٩,٥	المواصفة العليـة الأوربية ٪٩٩,٨ نوعية بولى يوريثان Polyurethane
١ـ	الكثافة النسبية عند ٢٠° / ٢٠° م حد أدنى	١,٢٦٢٣	١,٢٦٣١
٢ـ	معامل الانكسار عند ٢٠° م حد أدنى	١,٤٧٣١	١,٤٧٣٧
٣ـ	نسبة الجلسرين حد أدنى ٪	٩٩,٥	٩٩,٨
٤ـ	اللون APHA حد أقصى	٥	٥
٥ـ	نسبة الحمض * حد أقصى	٠,١	٠,١
٦ـ	مكافئ التصبن * حد أقصى	١,٠٠	١,٠٠
٧ـ	التراب المكبرت (حد أقصى ٪)	٠,٠١	٠,٠١
٨ـ	الكلوريد (كل) جزء فى المليون) حد أقصى	٢	٢
٩ـ	كلوريدات عـضـوية جـزء فى المليـون (حـد أقصى)	٥	٥
١٠ـ	معادن ثقيلة جزء فى المليون (حد أقصى)	١	١
١١ـ	مواد مختزلة ـ اختبار نترات الفضة	سالب	سالب

* استهلاك (مللى لتر ١ ,٠ ع ص أ يد) اللازمة لـ ٢٥ جراماً .

١٠٠ ٪ جلسرين بالوزن .

استخدامات الجلسرين : لما يتصف به الجلسرين من خواص طبيعية وكيميائية وانعدام لونه ورائحته ، فإن له ولمشتقاته استخدامات واسعة غير عادية نسرد منها ما يلى :

١ ـ يتـفـاعل مع الأحـمـاض لتكوين الأسـتـرات ، وأفـضـلهـا أحـادى وثنائى وثلاثى الجلسريدات الأحماض الدهنية .

٢ ـ يدخل فى صناعة المفرقعات (نيتروجلسرين) .

٣ ـ يدخل فى صناعة أنواع معينة من الراتنجات .

٤ ـ مذيب جيد للعديد من المواد العضوية وغير العضوية .

٥ ـ يستخدم حوالى ٢٥ ٪ من إجمالى الجلسرين فى صناعة الأدوية ومستحضرات التجميل .

٦ ـ يدخـل فى إنـتـاج مـراهـم الجلسـرين المحضـرة من الجيـلاتين ومـواد الانتـفـاخ Swelling الأخرى بنسبة تصل إلى ٧٠ ـ ٨٠ ٪ جلسرين بسبب عنايته للبشرة .

٧ ـ يستخدم كحامل للمواد فى أدوية معينة السهلة الذوبان فى الجلسرين.

٨ ـ من استخداماته الشائعة ما يلى :

ـ عامل حافظ للرطوبة .

ـ مادة ملينة

ـ مذيب للمواد العضوية وغير العضوية

ـ عامل تشحيم وتدهين .

ـ حامل للمواد .

ـ حامل للبرودة Cold carrier .

ـ مضاد للتجمد .

ـ عامل ناقل للحرارة .

ـ سائل هيدروليكى .

ـ منعم Softener .

ـ مركب للأسترة .

٩ ـ ومن استخداماته الأخرى ما يلى :

ـ مستحلبات الأغذية (٢٢٪) .

ـ منتجات زراعية .

ـ التبغ (٣٪) .

ـ مذيب لألوان ومنكهات الأغذية .

ـ المواد الملينة .

ـ الإضاءة .

ـ الوقود .

ـ الصناعات البترولية .

ـ البلاستيك .

ـ المطاط .

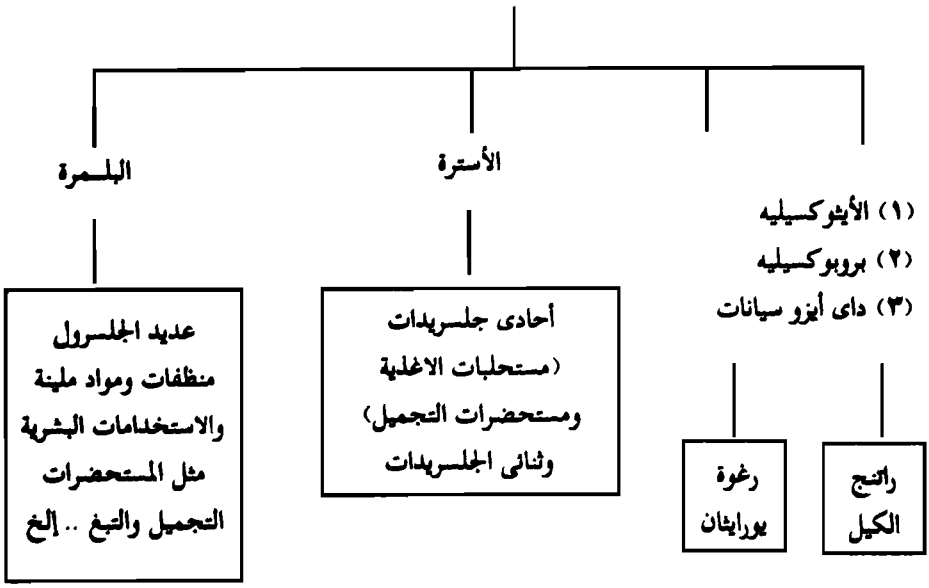
ـ السليولوز (٦٪) .

ـ الطلاء .

ـ التشحيم بدلاً من الزيت المعدنى فى الصناعات الغذائية .

ـ التشحيم غير القابل للجفاف .

استخدامات الجلسرين



نوعية الزيوت الناتجة
باستخدام الهندسة الوراثية

فى المستقبل القريب سوف تصبح التكنولوجيا الحيوية Biotechnology فى مثل أهمية الكمبيوتر ، وخلال عشرين عاما من التطور أمكن ترسيخ أساليب فنية تستخدم العضويات Organisms أو أجزاء منها فى تعزيز وجود عمليات صناعية أو ابتكار أحدها ؛ لذلك فإن التكنولوجيا الحيوية ليست صناعة ولكنها تخدم الصناعة .

وقد ركزت التكنولوجيا الحيوية فى قطاع النباتات الزراعية على تطبيق أساليب فنية لزراعة الخلية والهندسة الوراثية لتحسين المحاصيل ، ويتوقع الخبراء أن التكنولوجيا الحيوية الزراعية سوف تتحرك بسرعة نحو الاستفادة من الهندسة الوراثية للطماطم وللمقاومة الحيوية .

ولأن الزيوت والدهون سلع زراعيةهامة فى السوق العالمى ، فمن المتوقع أن تساعد التكنولوجيا الحيوية فى تلبية الطلب المتزايد بالإضافة إلى قيمة السلعة .

وترجع أهمية تطبيق التكنولوجيا الحيوية على المحاصيل الزيتية إلى عدة عوامل هى :

١ ـ تقدم التكنولوجيا الفرصة لخلق زيوت لم يسبق لها مثيل Novel Oils غير ممكنة بالوسائل التقليدية عن طريق نقل الجينات عبر الأصناف والأجناس والمملكة .

٢ ـ الابتكارات الحديثة المقتبسة من دراسات جينات النبات باستخدام مجسات جزيئية Molecular Probes أثبتت فائدة تعجيل تعذية النبات وهذه الأساليب الحديثة لها متضمنات هامة فى اختيار الكمية مثل كمية ونوعية الزيت فى محاصيل الزيوت الغذائية .

٣ ـ يوجد أهمية كبيرة لتطوير المحاصيل الزيتية لاستخدامها فى الصناعة وترجع هذه الأهمية إلى مسألتين هما :

أ ـ زيادة التوعية على حماية البيئة من التلوث .

ب ـ ظاهرة الأرض المثالية فى أوروبا .

والزيوت النباتية مصادر ملائمة للبيئة عند تصنيعها إلى كيمياويات الزيوت الطبيعية ، وهى أقل تأثيرا على البيئة عن تشغيل الزيوت الحجرية Fossil Oil إلى البتروكيماويات .

الأهداف من معالجة نوعية الزيت

Targets for Manipulating Oil Quality

المنتج الاقتصادى الرئيسى لمحاصيل الزيت هو الزيت ، وليس من المستغرب أن تكون الأهداف الأكثر فائدة فى تطبيق الهندسة الوراثية على هذه المحاصيل هو:

١ ـ تحسين كمية الزيت .

٢ ـ تحسين نوعية الزيت .

وعلى كل حال فإن معالجة ناتج الزيت ليست بالمهمة السهلة ؛ لأنها تضبط بعدة جينات ، وعلى كل حال فإن الجدول التالى يوضح بعض هذه الأهداف وتقع التعديلات المطلوبة فى قطاعين هامين هما :

١ ـ تغير طول سلسلة الحمض الدهنى .

٢ ـ تغير نسب تشبع الزيوت .

الأهداف من المعالجة الوراثية لنوعية الزيت

المحصول	الحمض الدهني المطلوب	الاستخدام الممكن
اللفت	زيادة ك ١٢ زيادة ك ١٦ زيادة ك ١٨ زيادة ك ١٨ ـ ١ مرتفع ك ٢٢ ـ ١ (تراى إيروكويل جلسرول)	المنظفات . المرجرين . مكافئ زبدة الكاكاو . زيت القلى . مادة خام لكيماويات الزيوت .
فول الصويا	خفض ك ١٦ زيادة ك ١٨ خفض ك ١٨ ـ ٣	تحسين الخواص الغذائية . المرجرين . ثبات الزيت .
عباد الشمس	زيادة ك ١٨ ـ ١	بديل زيت الزيتون/ مادة خام لكيماويات الزيوت
الكتان	خفض ك ١٨ ـ ٣	ثبات الزيت .
الكاكاو	خفض عدم التشبع	الشيكولاتة الأكثر صلابة .
نخيل الزيت	زيادة ك ١٨ زيادة ك ١٨ ـ ١	مكافئ زبدة الكاكاو بديل زيت الزيوت /مادة خام لكيماويات الزيوت

طول السلسلة

Chain length

يستخدم حوالى ٤٤ ٪ من الزيوت المحتوية على أحماض دهنية متوسطة السلسلة (ك١٢ ـ ك١٤) فى صناعة كيمياء الزيوت .

وتنتج هذه الزيوت فى المناطق الحارة ، وقد قامت الدول معتدلة المناخ بتوجيه الهندسية الوراثية لإنتاجها لضمان التزود بها محليا ، كما فى شمال أمريكا وأوربا التى استخدمت الهندسة الوراثية لإنتاج هذه الزيوت من بذور اللفت ، وفى كاليفورنيا نجح استخدام إنزيم ثيو استيراز Thioesterase enzyme لتحويل الحمض الدهنى إلى اللورات ك١٢ Lau-rate .

وقد تم فصل جين Gene هذا الإنزيم وأدخل فى بذر اللفت وأنتج تجمع البلورات بنسب ١٠ـ ٢٤ ٪ فى زيت البذر للنبات عابرة الوراثة Transgenic plants .

نسبة التشبع Saturate Level

الهدف من معالجة نوعية الزيت تشمل كل من :

أ ـ خفض نسبة التشبع (أى زيادة عدم التشبع) فى بعض الزيوت .

ب ـ زيادة نسبة التشبع (أى خفض عدم التشبع) فى زيوت أخرى .

ففى بعض الزيوت يكون من المرغوب فيه خفض نسبة التشبع

(زيادة عدم التشبع) للأسباب التالية :

١ ـ حسب رغبة المستهلك للزيوت والدهون الغذائية المحتوية على أحادى وعديد عدم التشبع .

٢ ـ النسب الأقل من حمض اللينولينك عديد عدم التشبع يعزز ثبات الزيوت .

أما الرغبة فى زيادة نسبة التشبع (خفض عدم التشبع) فى الزيوت الأخرى فيرجع إلى:

١ ـ لإنتاج المرجرين وعدم الحاجة إلى الهدرجة .

٢ ـ فى المناطق المعتدلة يوجد اهتمام نحو زيادة نسبة الاستيارات فى محاصيل الزيوت لاستخدامها كمكافئ زبدة الكاكاو . وقد قامت إحدى الشركات بالولايات المتحدة بإعاقة جين Gene الإنزيم الذى يحول الاستيارات إلى أوليات فى زيت بذر اللفت داخل الأنابيب.

الزيوت الصناعية الناتجة
باستخدام الهندسة الوراثية

يستخدم حوالى ٩٠٪ من الإنتاج العالمى للزيوت النباتية فى القطاع الغذائى؛ لذلك فإن الحجم المستخدم فى الصناعات غير الغذائية صغير جداً .

وتعتمد زيادة هذه الاستخدامات على آلاف التفاعلات الكيميائية التى تقدم هذه الزيوت كمواد خام للصناعة . كما أن تسويق هذه الزيوت الصناعية المنتجة داخل النبات بتطبيق الهندسة الوراثية سوف يرضى عنه المستهلك .

والجدول التالى يبين بعض هذه الاستخدامات .

الأحماض الدهنية النباتية المفيدة للصناعة كمواد خام

النبات	الحمض الدهنى	التفاعل الكيمائى	المنتجـــات	الاستخدام
الخروع	حمض ريسنوليك	←	٢ ـ أوكتانول + حمض سيباسك	العطور ـ الصابون البوليمرات ـ الملدنات
		←	هبتانول + حمض أنديسيلينك	مواد منكهة نايلون ٢ .
الزيتون	حمض الأوليك	←	حمض بيلارجونك + حمض أزيلاك	التشحيم الملدنات
		←	بيلارجونالهيد + استر أزيلا الدهيد	نايلون ـ ٩
اللفت	حمض إيروسيك	←	حمض بيلارجونك حمض براسيليك	التشحيم نايلون ١١١١ ـ نايلون١٣١٣
الكزبرة	حمض بتروسيلينك	←	حمض لوريك حمض أديك	المنظفات نايلون ـ ٩٩

وتحتاج صناعة كيمياء الزيوت إلى الزيوت التى تحتوى على نسب عالية من:

ـ أحماض اللوريك ك ١٢ .

ـ أحماض الأوليك ك ١٨ ـ ١ .

ـ أحماض الأيروسيك ك ٢٢ ـ ١ .

وفى الوقت الحالى تستخدم الشموع طويلة السلسلة فى العناية بالبشرة وفى التراكيب الصيدلية . أما إذا أنتجت بكميات كبيرة فسيكون لها استخدامات هامة كبيرة مثل : مواد التشحيم الخاصة ، وفى الأغذية منخفضة السعرات .

وقد عرفت أنواع متعددة من النباتات المنتجة للزيوت بفائدتها الكبيرة لصناعة كيمياء الزيوت .

ومن الممكن استخدام هذه النباتات لإنتاج الزيت عن طريق توليف Domesti-cation الأصناف غير المزروعة .

ومن الناحية النظرية فإن الجدول الزمنى لهذه العملية يقدر بحوالى ٢٤ عاماً. وعلى كل حال فإنه بالخبرة مع نبات Cuphea ، وهو المصدر الممكن للأحماض الدهنية القصيرة والمتوسطة ، تبين أنه يمكن أن يستغرق زمناً أطول علاوة على ذلك فإن المشاكل الزراعية يمكن أن تزيد من تأخر الإنتاج على نطاق واسع .

ومن ناحية أخرى فإن إنتاج زيت ليس له مثيل Novel oil خلال المعالجة الوراثية للمحصول الموجود له فائدته إذ يمكن الإنتاج باستخدام الزراعة جيدة التشييد والتشغيل العملى .

ويمكن تطبيق الأساليب الفنية الوراثية داخل الأنابيب In vitro genetic tech-niques ببعض الوسائل البارعة للتغلب على الحاجة إلى الأنواع البرية المألوفة ، والمثال الجيد للجهود المبذولة فى محاولة نقل الجينات النازعة للتشبع Desaturase من نبات الكزبرة إلى محاصيل بذور الزيت لإنتاج حمض بتروسيلينك Petroselinic acid . ويمكن استخدام هذا الحمض كمادة يخلق منها حمض اللوريك وحمض الأديبك بواسطة التشقق الكيميائى للجزىء عند رابطته الثنائية لذرة الكربون رقم ٦ . وقد وجدت هذه الأحماض الدهنية غير العادية بوفرة فى بذور عائلة Umbellifera (مثل الجزر ونحوه) التى ينتمى إليها نبات الكزبرة وهى من محاصيل التوابل .

وفى الوقت الحالى تنقل جينات الكزبرة النازعة للتشبع ، التى تضيف رابطة مزدوجة إلى حمض الاستياريك فى موضع دلتا ـ ٦ إلى نبات التبغ ، وتعمل على تجمع هذا الحمض الدهنى غير العادى إلى الأنسجة العابرة للوراثة Transgenic .

وحمض الريسينوليك Ricinoleic acid هو الحمض الدهنى غير العادى الآخر الذى له أهمية صناعية والمستهدف فى المعالجة ، ويشتق هذا الحمض الدهنى من حمض الأوليك بواسطة تأثير إنزيم الهيدروكسيلاز Hydroxylase enzyme ، الذى يدخل مجموعة الهيدروكسيل فى الموضع دلتا ـ ١٢ . وفى الوقت الحالى فإن بذور الخروع هى المصدر الرئيسى لهذا الحمض الدهنى ، ويرجع وجود النقص فيه إلى ضعف المحصول وسمية Toxicity كسبه .

والممكن تصوره لتقليل هذا الوضع هو نقل جين الهيدروكسيلاز من الخروع إلى

محصول زيتى أكثر إنتاجية له قدرة زائدة على إنتاج حمض الأوليك .

والهدف الآخر من الهندسة الوراثية لنباتات الزيوت الصناعية هو إنتاج كحولات دهنية وشموع طويلة السلسلة . وتقوم بذور نبات الجوجوبا Jojoba بإنتاج شمع سائل يحتوى على خليط من الأسترات المكونة من كحولات طويلة ومستقيمة السلسلة (أساساً من ك٢٠ ، و ك ٢٢) ، ومن أحماض دهنية غير مشبعة ، وبالرغم من أن زراعة هذا النبات تحققت بنجاح فى بعض المناطق بالولايات المتحدة ، إلا أن تكلفة الإنتاج مازالت مرتفعة . لهذا السبب فإن الشركة المتخصصة فى الهندسة الوراثية بكاليفورنيا تهتم بإنتاج الشموع من بذور اللفت .

ومما سبق يتضح أن زاعة محاصيل الزيت المغذية للصناعة لتحل محل البتروكيماويات بديل جذاب ، إلا أن الحجم المطلوب ضخم جداً لكى تقوم به الزراعة وحدها . ويمكن أن يتحسن هذا الوضع إذا تم زراعة محصول عالى الإنتاجية مثل : زراعة نخيل الزيت صنف Guineensis palm الذى له محصول زيتى يصل إلى أكثر من عشر مرات عن محاصيل الزيت السنوية . ولأنه محصول مستديم طول العام وعمره الاقتصادى أكثر من ٢٠ عاماً فإنه أكثر فائدة .

ولأن ثبات الوراثة للجينات المنتقلة من جيل إلى جيل ليست مشكلة كبيرة كما فى النباتات السنوية ، فإن الدراسات الموجهة نحو استخدام تكنولوجيا الجينات داخل الأنابيب لنخيل الزيت سوف تتعلق بإنتاج مواد مغذية للصناعات الكيميائية فى الحقول بدلاً من المصانع .

** ** **

مصطلحات فنية

مضاد أكسدة Antioxidant :

عامل يثبط الأكسدة وبذلك يمنع تزنخ الزيوت والدهون أو تدهور مواد أخرى أثناء عمليات الأكسدة ومن أمثلة مضادات الأكسدة الطبيعية فيتامين A و E .

آبوليبوبروتين Apolipoproteins A1, B :

Apo = منفصل عن

Lipoprotein = بروتين دهنى

أبوليبوبروتين هو بروتين مكون من معقدات البروتين الدهنى ، والرمز A يقتصر على الليبوبروتينات عالية الكثافة ، أما الرمز B فلها دور بنائى لليبوبروتينات VLDL و LDL .

تصلب الشرايين Atherosclerosis :

إحدى الصور الشائعة لتصلب الشرايين المؤثرة على الشرايين الكبيرة والمتوسطة وخاصة القلب والمخ والأورطى ، وتتميز بترسيب صفائح مصغرة أو غير منفذة تحتوى على كوليستيرول مؤكسد .

تصلب الشرايين Atherosclerosis :

مجموعة من الأمراض تتميز بزيادة سمك ونقص مرونة جدران الشرايين.

السرطان Cancer :

نمو مرضى فى الجسم فى الغالب يسبب الوفاة وأورام خبيثة .

مسببات السرطان Carcinogenic :

هى التى تحدث السرطان .

أمراض أوعية القلب Cardiovascular diseases :

أمراض القلب والأوعية الدموية .

العشى الليلى Cataract :

هى الأمراض التى تصبح فيها عدسات العين معتمة بسبب عمى جزئى أو كلى .

الكوليستيرول Cholestrol :

كحول غير عطرى يوجد فى الزيوت والدهون الحيوانية والصفراء والدم والأنسجة العصبية ..إلخ ، وهى مادة خام أساسية لتصنيع هرمونات استيرويد، وهرمونات الذكور والإناث الجنسية وهرمونات الغدة الكظرية . ويوجد الكوليستيرول فى الدم على صورة كوليستيرول حر ، وعلى صورة أسترات الكوليستيرول ، والأخير مكون أساسى لجميع أغشية الخلايا . وصورته المؤكسدة توجد على شكل صفائح مترسبة .

مسببات الكوليستيرول Cholesterolemic :

وهى التى تتسبب فى وجود كميات زائدة من الكوليتسيرول فى الدم .

الشق الحر Free radical :

هو ذرة أو جزىء به الكترون واحد منفرد على الأقل .

كوليستيرول ليبوبروتين على الكثافة

: High-density Lipoprotein cholestrol

الليبوبروتين النافع والذى يعتقد أنه يزيل الكوليستيرول من جدران الشرايين .

مسببات زيادة الكوليستيرول Hypercholesterolemic :

وهو الذى يتسبب فى وجود كمية كبيرة غير عادية من الكوليستيرول فى الخلايا وفى بلازما الدم .

مسببات نقص الكوليستيرول Hypocholesterolemic :

هى المواد التى تتسبب فى وجود كميات صغيرة غير عادية من الكوليستيرول فى الدم .

الليبوبروتين Lipoprotein :

مركبات أو معقدات تحتوى على الليبيد والبروتين .

كوليستيرول ليبوبروتين منخفض الكثافة

: Low-density Lipoprotein cholesterol

هو ليبوبروتين غنى بالكوليستيرول بصفة خاصة ، ويعتقد أنه عامل خطر لأمراض أوعية القلب .

فيتامين النخيل Palm vitee :

فيتامين E مشتق من زيت النخيل مع كمية عالية غير متوقعة من التوكوترای إينولات .

بروستاسيكلين Prostacyclin :

مادة تلعب دوراً رئيسياً فى توسيع أوعية الدم ، وتمنع التصاق أو تغلظ صفائح الدم وتخليقها .

بروستاجلاندينات Prostaglandins :

هى المواد التى تنظم النشاط الحيوى فى الأنسجة ، حيث تتكون والبروستاسيكلين هو بروستاجلاندين .

ثرومبوتك Thrombotic :

هى التى تسبب التخثر داخل أوعية الدم .

ثرومبوكسان Thromboxane :

هى المركبات التى تتسبب فى تجمع الصفائح فى نظام أوعية القلب .

التوكوفيرولات Tocopherols :

مواد تنتج طبيعياً فى الزيوت المحتوية على فيتامين E .

التوكوترای إينولات Tocotrienols :

مواد تنتج طبيعياً ، وتوجد فى نخالة الشعير والأرز وفى زيت النخيل المحتوى على فيتامين E .

الكوليستيرول الكلى Total Cholesterol :

إجمالى تركيز الأنواع المختلفة للكوليستيرول فى الدم .

** ** **

معلومـات نافعـة

Useful information

زيت الحمض Acid oil :

أثناء التكرير بالقلوى تتعادل الأحماض الدهنية بالقلوى مكونة سوب استوك ، ثم يفصل هذا السوب استوك محتوياً على بعض الزيت المتعادل المستحلب ، وبتحميضه بحمض الكبريتيك المركز ينتج زيت الحمض Acid oil، وهو أساساً حمض دهنى Fatty acid ، ويحتاج زيت الحمض إلى المزيد من التكرير / التنقية قبل أن يكون مناسباً للاستخدام فى صابون الغسيل ومساحيق الغسيل .

رقم الحمض Acid Value :

ويعرف بأنه : « عدد مليجرامات أيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة الموجودة فى جرام واحد من الزيت » .

ويمكن التعبير عن رقم الحمض على صورة أحماض دهنية حرة لحمض الأوليك أو البالمتيك أو اللوريك بقسمة رقم الحمض على ١,٩٩ أو ٢,١٩ أو ٢,٨١ بالترتيب.

طريقة الأكسجين الفعال Active Oxygen Method (AOM) :

وهى طريقة لقياس ثبات الزيوت والدهون نحو الأكسدة . وتتكون الطريقة من نفخ Bubbling الهـواء خـلال المادة عند درجة حـرارة ٩٧,٨ ° م ± ٠,٢ . ويقـاس رقم البيروكسيد على فترات أو آلياً (أوتوماتيكياً) . ويقاس الزمن اللازم للعينة للوصول إلى رقم بيروكسيد سبق تحديده (وليكن مثلاً ١٠٠ ملليمكافئ / كجم) .

التكرير بالقلوى Alkali Refining :

يعنى مصطلح التكرير بالقلوى بأن مستوى الأحماض الدهنية الحرة انخفض كيميائياً بتفاعل الأحماض الدهنية الحرة مع محلول قلوى ، مكوناً صابون فلز قلوى Alkali metal soap (سوب استوك) الذى يزال بالطرد المركزى .

رقم الأنيسيدين Anicidin Value :

رقم الأنيسيدين هو تقييم الجودة ، ويقيس مدى تلف الأكسدة الناتج بتكوين مركبات الأكسدة الثانوية مثل : الألدهيدات . وتقدر الألدهيدات وخاصة الألدهيدات

غير المشبعة بواسطة قياس شدة الضوء النسبية Spectrophotometeric عند ٣٥٠ نانوميتر nm بعد التفاعل مع كاشف بى ـ أنيسيدين P-anisidine .

مضادات الأكسدة Antioxidants :

هى المواد التى تثبط أكسدة الدهون والزيوت . وتضاف إلى الدهون والزيوت أو المنتجات المحتوية على دهن لتكسبها ثباتاً أكبر ، وفترة تخزين أطول عن طريق تأخير بدء تزنخ الأكسدة .

بى ـ إتش ـ أ Butylated Hydroxy Anisde (B.H.A):

وهو مضاد أكسدة مخلق . وفى بعض البلاد يسمح بإضافته بتركيز لا يزيد عن ٢٠٠ جزء فى المليون .

بى ـ إتش ـ تى Butylated Hydroxy Toluene (B.H.T):

وهو مضاد أكسدة مخلق . وفى بعض البلاد يسمح بإضافته بتركيز لا يزيد عن ٢٠٠ جزء فى المليون .

كاروتين Carotene :

وهو مركب طبيعى يكسب زيت النخيل الخام اللون الأحمر البرتقالى البراق ، والذى يدمر تماماً بالتكرير Refining . وأيضاً يدمر جزئياً بواسطة الأكسدة تحت الظروف غير الملائمة لإنتاج وتخزين ونقل زيت النخيل الخام . ويؤدى ذلك إلى فساد زيت النخيل الخام والذى يصعب تبيضه أثناء التكرير ، ويمكن تقدير الكاروتين والمركبات المرتبطة بالكاروتين باستخدام مقياس شدة الضوء النسبية Spectro photometer لقياس الضوء الممتص للموجات ذات طول ٤٤٦ نانوميتر nm .

الكوليسترول Cholesterol :

يقع الكوليستيرول فى قسم المركبات المعروفة بالاستيرولات sterols . وهو مركب هام داخل الأنسجة الحيوانية وأغشية الخلية . ولكن يوجد بكميات قليلة traces فقط فى أنسجة النبات ، ومع أن عدد من الزيوت النباتية تعرف بأنها تحتوى على كميات قليلة من الكوليستيرول إلا أن الكمية أقل كثيراً عما فى الدهون الحيوانية .

حمض الستريك Citric acid

تضاف هذه المادة إلى الزيوت والدهون لتحسين خواصها نحو الأكسدة. ويعتقد أن هذا المركب يعمل كعامل كلابى chelating agent ، وبهذا يعطل النشاط الحافز للكميات القليلة من المعادن مثل : النحاس والحديد .

نقطة الصفاء Clear Point

نقطة الصفاء « هى درجة الحرارة التى عندها تصبح عينة الدهن الموجودة داخل أنبوبة شعرية مغلقة ، أو أنبوبة على شكل حرف U رائقة تماماً بالتدفئة .

نقطة التغبش Cloud Point

هذا الاختبار يحدد درجة الحرارة التى عندها يبدأ الزيت فى التغبش الناتج من التبلور تحت ظروف التبريد .

ترتبط نقطة التغبش بتشبع الزيت . وعموماً فإن الزيت الأعلى فى عدم التشبع تكون درجة تغبشه أقل .

مكافئ زبدة الكاكاو Cocoa Butter Equivalent

هى الدهون التى تسلك مسلك زبدة الكاكاو فى كل المجالات ، ويمكن خلطها مع زبدة الكاكاو بأى نسبة دون أن تتغير درجة انصهارها ، ومرونتها Rheological ، وخواص تشغيل زبدة الكاكاو فى جميع أنواع التراكيب . وهذه الدهون لها نفس الخواص الطبيعية والكيميائية لزبدة الكاكاو . ولايوجد مكافئ ١٠٠ ٪ متاح فى السوق .

المادة الموسعة لزبدة الكاكاو Cocoa Butter Extender (CBE)

هى الدهون التى يمكن خلطها مع زبدة الكاكاو إلى مدى محدود بدون تغير كبير فى الانصهار والمرونة وخواص التشغيل ، وليس من الضرورى أن يكون لها خواص طبيعية وكيميائية تشبه زبدة الكاكاو .

بديل زبدة الكاكاو Cocoa Butter Substitute (CBS)

هى الدهون التى يكون توافقها محدود جداً مع زبدة الكاكاو ، وعند خلطها مع زبدة الكاكاو تؤثر عكسياً على المرونة ودرجة الانصهار وخواص تشغيل المنتج . هذه الدهون فى حد ذاتها ، وأيضاً مع كمية محدودة من زبدة الكاكاو لها صفات مرونة وانصهار يشبه زبدة الكاكاو . وفى بعض الأحيان يمكن تسمية (CBS) باسم بديل زبدة الكاكاو Cocoa Butter Alternative (CBE)

مخطوطات التغذية Codex Alimentrarius

اللجنة المفوضة للتشغيل تحت رعاية FAO / WHO ، التى لها مهمة تحضير نموذج المواصفات القياسية وقوانين ممارسة تصنيع المنتجات الغذائية وصناعة الأطعمة

الدول التى لها معاهدة رسمية بالتفويض تتولى تبنى المخطوطات القياسية من الهيئة التشريعية الوطنية لها .

اللون Colour

اللون الأحمر البرتقالى البراق لزيت النخيل الخام دليل على نوعيته . وعلى كل حال فإن معظم منتجات زيت النخيل المكرر يفضل أن تكون عديمة اللون على قدر الإمكان . وفى صناعة الزيوت والدهون فى العادة يقاس لون الزيت باستخدام مقياس ألوان لوفيبوند Lovibond tintometer ويوجد منها ثلاثة طرازات مستخدمة هى :

١ ـ طراز EAF 900 .

٢ ـ طراز EAF 905 .

٣ ـ طراز AF 710 .

نزع الصموغ Degumming

تحتوى الزيوت والدهون على مركبات فوسفور عضوية معقدة ، يشار إليها بالفوسفاتيدات أو فى العادة بالصموغ ، وتزال أثناء التشغيل بواسطة معالجات مختلفة يشار إليها جميعاً بنزع الصموغ ، وفى العادة تشمل المعالجات التميوء بالماء أو بحمض الاورثو فوسفوريك ، أو بالأحماض العضوية عديدة القاعدة ، إما وحدها أو مختلطة يعقبها فصل المادة بالطرد المركزى أوبامتصاصها بتراب التبيض أو بالترشيح .

نزع الرائحة Deodorisation

نزع الرائحة هى إزالة المكونات القليلة traces الموجودة فى جميع الزيوت الغذائية التى تعطى الرائحة والنكهة ، وتتم باستخدام الحرارة والبخار والتفريغ ، ويجب أن تكون عملية نزع الرائحة هى المرحلة الأخيرة للمعالجة قبل التعبئة أو الشحن .

المنظف Detergent

المنظف عامل منشط للسطح يستخدم كمساعد لتحسين فصل الاستيارين الخام عن الأولين الخام فى عملية التجزئة بالمنظف . والمنظف المتبقى فى الزيت الخام يخفض بالغسيل بالماء ، ثم يزال تماماً فى مرحلة التبيض أثناء التكرير ، والمنظف الشائع استخدامه هو صوديوم لوريل سلفيت Sodium Laury Sulphate .

دليل تدهور القابلية للتبيض

Deterioration of Bleachability Index (DOBI)

هو النسبة بين درجة الامتصاص غير المعدل Uncorrected عند ٤٦٦ نانومتر إلى

تلك التى عند ٢٦٩ نانومتر ، وهى تدل على قابلية زيت النخيل الخام للتبيض المبنية على كمية الكاروتين التى مازالت موجودة فى الزيت الخام وكمية نواتج الأكسدة الثانوية .

ـ زيت النخيل الخام السهل التبيض يكون لها DOBI = ٤

بينما يكون متوسط نوعية الخام لها DOBI = ٢,٥ – ٣

تركيب الأحماض الدهنية Fatty Acid Composition

تتكون الجلسريدات الثلاثية (الزيوت والدهون) من ثلاثة جزئيات من الأحماض الدهنية وجزىء جلسرول واحد .

الزيوت والدهون هى مخاليط من الجلسريدات الثلاثية . وتركيب الأحماض الدهنية هو النسبة المئوية لتركيب الأحماض الدهنية المختلفة الموجودة فى الخليط، وتقاس بجهاز الكروماتوجراف الغازى gas - chromatography .

اتحاد دهون وبذور الزيت الفيدرالى .

Federation of Oil Seeds and Fats Association (FOSFA)

هو اتحاد تجارى يقوم بتحضير العقود المثالية ، ويقدم مساعدات التحكيم لتنظيم تجارة الزيوت والدهون ، ومقره لندن ، وله عضوية على مستوى العالم ، ويقدم المراجع للمساعدات المعملية لتقدير نسب زيوت البذور الخاضعة للتجارة والإرشادات التحليلية الأخرى .

نوعية المواد الملائمة للسوق الواقعى

Good Merchantable Quality (GMQ)

تستخدم هذه العبارة فى بعض العقود التجارية ، وهى ليست دقيقة التحديد . ومعناها النوعية الفعالة mean quality التى تجعل السلعة مناسبة للأغراض العادية المطلوبة .

التبيض بالحرارة Heat Bleaching

هى الطريقة التى بواسطتها يدمر الكاروتين الطبيعى الذى يلون زيت النخيل الخام فى المرحلة الأخيرة من التكرير أثناء نزع الرائحة عند درجة حرارة ٢٤٠°م تقريباً، وتسمى أحياناً بالتبيض الحرارى thermal bleaching.

المعادن الثقيلة Heavy Metals

تشير إلى معادن مثل : النحاس والحديد والرصاص . ووجود النحاس والحديد فى الدهون والزيوت غير مرغوب فيه بسبب تأثير المعجل للأكسدة Pro - oxidant .

الهدرجة Hydrogenation

كل رابطة ثنائية فى سلسلة الحمض الدهنى غير المشبع يمكن أن تتفاعل مع ذرتين أيدروجين لتصبح مشبعة . ويسمى التفاعل الكيميائى بالهدرجة، ويتم بتفاعل الزيت مع غاز الأيدروجين عند درجات حرارة مرتفعة وضغط فى وجود عامل مساعد . وغالباً ما تسمى هدرجة الدهون والزيوت بالتصلب hardening

الرقم اليودى Iodine Value (I. V)

الرقم اليودى يقيس العدد الكلى للروابط الثنائية غير المشبعة الموجودة فى الزيت ، ويتم تحديد الرقم اليودى بإضافة هالوجين مع يوديد البوتاسيوم ، ويعاير بمحلول صوديوم ثيوسلفيت عيارى باستخدام محلول النشا كدليل .

التماثل Isomerism

وهو مصطلح لوصف مركبين أو أكثر لهما تركيب كيميائى متماثل ، ولكن مع تنظيم فراغى مختلف للجزىء . وفى العادة يكون من نتائجها اختلافات واضحة فى السلوك الطبيعى والكيميائى .

والمتماثلان «سس وترانس» هما الشائعان للمركبات الدهنية غير المشبعة .

«كارل فيشر» Karl Fisher

إن أنسب طريقة لتقدير الكميات الصغيرة للماء فى الزيوت والدهون هى طريقة كارل فيشر ، والتى يتفاعل فيها الماء مع كاشف خاص ، وهى مخالفة لطرق التجفيف بالفرن ؛ لأن طريقة كارل فيشر خاصة بالماء وتكون مناسبة بصفة خاصة عندما تكون نسبة الماء فى الزيت أقل من ٠,٢ ٪ .

اختبار كريس Kreis Test

اختبار نوعى للزناخة مستخدم منذ فترة طويلة برغم الشك فى قيمته ، ويتكون الاختبار من تفاعل الزيت مع حمض الهيدروكلوريك والفلوروجلوستيرول ، ووجود الألدهيدات الناتجة من تحلل أكسدة الدهون يعطى لوناً قرنفلى إلى أحمر . وعلى كل حال فإن أنواع نواتج الأكسدة مختلفة التعامل بشكل كبير حسب نوع الدهن وظروف التخزين ، لذلك فإن محاولات استخدام هذا الاختبار كمياً لم تنجح . ومع

ذلك فإنه أحياناً يطلب فى مواصفات المشتريين .

الرطوبة والشوائب والمواد غير القابلة للتصبن

Moisture insoluble Impurities Unsaponifible matter (MIU)

خاص بخليط المواد غير الدهنية الموجودة فى الدهن ، وهى الرطوبة والشوائب غير الذائبة والمواد غير القابلة للتصبن .

مضادات الأكسدة الطبيعية Natural Antioxidant

مضادات الأكسدة التى توجد طبيعياً فى الدهن مثل : التوكوفيرولات والتوكوترای إينولات تكسبه خواص حفظ جيدة . ويحتوى زيت النخيل على نسبة عالية من التوكوفيرولات والتوكوترای إينولات .

التغطية بالنيتروجين Nitrogen Blanketing

فى جميع الزيوت النباتية والدهون قد يذوب الهواء أو يمتص أثناء الضخ والنقل وفى فترات التخزين ، وبالتالى يميل الزيت إلى الأكسدة والتلف وتقل فترة تخزينه . ولتجنب تلف الجودة بسبب الأكسدة ولزيادة فترة تخزين الزيت فإنه يخزن ويشحن فى غياب الهواء . ويستبدل الهواء بغاز ، خامل ، وفى العادة يكون النيتروجين ويسمى ذلك بالتغطية بالنيتروجين.

الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع

Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA)

هى الأحماض الدهنية التى لها رابطتان مزدوجتان أو أكثر فى سلسلتها الكربونية . والحمض الدهنى عديد عدم التشبع الأكثر شيوعاً ، هو حمض اللينوليك . والزيوت الغنية فى عديد عدم التشبع هى زيت الذرة وزيت عباد الشمس وزيت فول الصويا .

دليل الجودة Quality Index

يستخدم دليل الجودة لتحديد جودة زيت النخيل الخام . وتستخدم التحاليل المعملية المتميزة رقم البيروكسيد ودليل تدهور القابلية للتبيض والكاروتين ومعامل الأخماد extinction co - efficient عند ٢٦٩ نانومتر كما وصفه Tan . el . at (1982) ، وعندما طبقه على زيت النخيل الخام استطاع أن يرتب الزيت الخام حسب دليل جودته .

دليل الجودة quality index	الرتبة Grade	
< صفر	رواسب sludge	زيت النخيل أو ما يكافئه
١ ـ ١٠	ردئ	Poor
١١ ـ ٢٠	متوسط	Fair
٢١ ـ ٢٥	جيد	good
٢٥ <	ممتاز	excellent

رانسيمات Rancimat

هـذه ترجمة آلية (أوتوماتيـكية) لطريقة الأكسجين الفعال Active Oxygen method ، ويـقيس الرانـسيمـات التـوصيل الكهربى لجهد Conductivity of voltage نواتج الأكسدة الناتجة فى عينة من الزيت التى تخضع للتسخين والهواء . وفترة التحضين هى فترة (بالساعات) الزيادة الفعلية للتوصيل الكهربى .

المنتج	فترة التحضين (١٢٠م ـ ٢٠ لتر / ساعة تيار هواء)
زيت نخيل (مكرر مبيض منزوع الرائحة)	١٢ ـ ١٤ ساعة
أولين نخيل (مكرر مبيض منزوع الرائحة)	١٠ ـ ١٢ ساعة
استيارين نخيل(مكرر مبيض منزوع الرائحة)	١٥ ـ ١٧ ساعة

معامل الانكسار Refractive Index (RI)

معامل انكسار مادة هى النسبة بين سرعة الضوء فى الفراغ إلى سرعة الضوء فى المادة . وبالنسبة للقياسات المعملية يستخدم الهواء بدلا من الفراغ ، وبالنسبة للزيوت والدهون السائلة تستخدم الطريقة CC7 - 25 بالمواصفات الامريكية AOCS لقياس معامل الانكسار .

نقطة الانزلاق Slip Point

تتكون الدهون من خليط معـقـد من الجلسريدات ، ولذلك ليس لهـا درجـات انصـهـار محددة بخلاف المواد الكيـميـائية النقيـة . ونقطة انزلاق الدهن هى درجة الحرارة التى عندها يتحرك عامود من الدهن الموجود داخل أنبوبة شعرية مفتوحة إلى أعلى الأنبوبة عندما يتعرض إلى تسخين متحكم فيه على حمام مائى .

نقطة التدخين Smoke Point

هى درجات الحرارة التى عندها ينبعث بوضوح visibly evolved الدخان من الزيت عندما يسخن . وتعتمد نقطة التدخين بدرجة كبيرة على الأحماض الدهنية الحرة الموجودة فى الزيت . ونقطة التدخين العالية هى المرغوبة وخاصة عندما يستخدم الزيت فى القلى .

محتوى الدهن الصلب Solid Fat Content (SFC)

يقيس محتوى الدهن الصلب كمية الصلب الموجودة فى العينة ـ ويقاس محتوى الدهن الصلب على صورة نسبة كمية « البروتون السائل Liquid protons » الموجودة عند درجة حرارة معينة إلى الكمية الكلية لبروتون (كل من السائل والصلب) العينة تحت ظروف القياس ـ ولقياس محتوى الدهن الصلب يستخدم كل من مقياس الطيف NMR Spectrometer سواء النبضى Pulsed ، أو الخط العريض wide line .

دليل الدهن الصلب Solid Fat Index (SFI)

دليل الدهن الصلب هو قياس عملى empirical measure للدهن الصلب الموجود، ويحسب من التمدد dilatation ـ أى الحجوم النوعية Specific Vol-umes عند درجات حرارة مختلفة باستخدام مقياس التمدد الحجمى dilatometer. والطريقة CD 10 - 57 بالمواصفات الأمريكية AOCS هى الشائعة الاستخدام . وبالتدريج استبدل قياس دليل الدهن الصلب بقياس محتوى الدهن الصلب المباشر باستخدام منظار الطيف .

ثلاثى بيوتلى هيدروكيتون

Tertiary Butly Hydroquinone (TBHQ)

وهو مضاد أكسدة مخلق شائع الاستخدام فى الزيوت والدهون ، ويسمح به فى بعض الدول ، وقد ظهر أن له تأثيراً خاصاً فى المحافظة على جودة الزيوت أثناء الشحن الصب Bulk shipment

اختبار التتر Titer Test

اختبار التتر هو أعلى درجة حرارة نصل إليها أثناء تبريد وتبلور الأحماض الدهنية المنصهرة تحت ظروف مثالية . وهى خاصية هامة للدهون غير الغذائية المستخدمة فى صناعة الصابون أو كمادة خام لصناعة الحمض . وهى أيضاً دليل على صلابة

firmness الدهون الطبيعية .

التوكوفيرولات والتوكوترای إينولات

Tocopherols and Tocotrienols

وهى مركبات ڤيتامين E . وفى الطبيعة يوجد أربعة أنواع متشابهة التركيب لكل من التوكوفيرولات والتوكوترای إينولات . والتركيب البنائى للتوكوفيرولات والتوكوترای إينولات متشابهة أصلاً فيما عدا أن التوكوترای إينولات لها ثلاثة روابط مزدوجة فى السلاسل الجانبية .

ومركبات ڤيتامين E توجد طبيعياً فى أغلب الزيوت النباتية والدهون بكميات صغيرة وتعمل كمضادات أكسدة طبيعية ، وأيضاً كمصدر غذائى للڤيتامين . وبخلاف الزيوت النباتية والدهون الأخرى التى تحتوى على توكوفيرولات كمكون كبير لڤيتامين E فإن زيت النخيل يحتوى بالدرجة الأولى على التوكوترای إينولات .

ويحتوى زيت النخيل الخام على حوالى ٨٠٠ ـ ١٠٠٠ جزء من المليون من إجمالى مركبات ڤيتامين E ، وحوالى ٦٠٪ منها يتبقى فى الزيت بعد عملية التكرير، وقد ظهر حديثاً أن توكوترای إينولات النخيل لها صفات مخفضة لكوليستيرول الدم ومضادة للسرطان .

(الفراغ) ULLAGE

هذا المصطلح شائع التطبيق أثناء الشحن الصب وتخزين الزيوت والسوائل الأخرى، ويمكن أن يعرف كما يلى :

(الفراغ) ULLAGE = إجمالى عمق الصهريج ـ عمق الصهريج الممتلئ بالزيت أو بأى سائل .

المواد غير القابلة للتصبن Unsaponifiable Matter

يشير هذا التعبير إلى المواد الموجودة فى الزيوت والدهون التى بعد تصبن الزيت أو الدهن بالقلوى يمكن استخلاصها بالمذيب ولاتتطاير عند التجفيف .

المواد المتطايرة Volatile Matter

هى المواد الموجودة بالزيوت أو الدهون والتى تتطاير عند تجفيف الزيت أو الدهن عند ١٠٥°م ، وتشمل الرطوبة والمذيب وأى مركبات منخفضة الوزن الجزيئى موجودة.

ب ـ التطبيقات غير الغذائية لزيت النخيل ومنتجاته

Non - Food Applications of Palm Oil and Their Products

يستخدم زيت النخيل الماليزى أساساً للتطبيقات الغذائية . وفى الوقت الحالى يستخدم منه ١٠ ٪ فى المنتجات غير الغذائية ، وأساساً لصناعة الصابون وكيماويات الزيت oleochemicals

١ ـ الصابون Soaps

الاستخدام غير الغذائى الأكبر لزيت النخيل هو تصنيع الصابون . والصابون المصنوع من زيت النخيل يلقى قبولاً عند المستهلك المحلى وفى أعالى البحار . ومع أن التصبن عملية واسعة المزاولة ، إلا أن الاتجاه يتحرك نحو عملية معادلة الأحماض الدهنية . وينتج زيت النخيل صابون عالى الجودة مع ميزة احتفاظ أفضل لاستبقاء العطر perfume retention ؛ ولأن دهون الزيوت النباتية مقبولة عند كل الأديان . فإن الصابون المصنوع من زيت النخيل يصدر على صورة قطع صابون أو رقائق صابون أو حبيبات.

٢ ـ كيماويات الزيت Oleochemicals

يستخدم زيت النخيل ومنتجات زيت النخيل كمواد خام لصناعة كيماويات الزيوت والتى تسمى بالأحماض الدهنية والأسترات الدهنية والجلسرين والأمينات الدهنية والكحولات الدهنية .

أ ـ الأحماض الدهنية Fatty Acids

الأحماض الدهنية هى أكثر كيماويات الزيوت أهمية ؛ لأن الأحماض الدهنية المقطرة تنتج أفضل نوعيات الصابون وشموع الإضاءة. وبإضافة الأحماض الدهنية الناتجة من زيت النخيل فى تركيب شموع الإضاءة تتحسن خاصية انكماش shrinkage المنتج . وحمض الاستياريك مكوّن رئيسى فى تقسية (معالجة المطاط بالكبريت) المطاط الطبيعى . ويساهم فى ليونة المنتج النهائية ، كما تستخدم الأحماض الدهنية أيضاً بشكل واسع فى إنتاج مستحلبات الأغذية .

ب ـ أسترات الميثيل Methyl Esters

تستخدم أسترات الميثيل أساساً فى إنتاج الكحولات الدهنية ومشتقاتها وفى أسترات الميثيل المكبرتة ، وهذه المنتجات تستخدم فى تطبيقات مختلفة مثل : المنظفات والمواد الملينة Plasticizers ومواد التشحيم ومستحضرات التجميل

ومنتجات الصيدلة ، ويمكن استخدام استرات الميثيل أيضاً كبديل لزيت الديزل عندما تكون ملائمة اقتصادياً .

جـ ـ الأمينات الدهنية Fatty Amines

وتشمل مشتقات هامة مثل :

ـ كوارتر نارى quarternary

ـ أملاح الأمونيوم ammonium salts

وهى كاتيونات منشطة للسطح cationic surfactants تستخدم كمواد ملينة للأليـاف ومكيفات للشعر hair conditioners ، وعوامل مضادة لتكتل anti - caking agents الأسمدة ، والعوامل المضاده للسكون anti - static agents للبوتامين المستخدم فى رصف الطرق .

د ـ الكحولات الدهنية Fatty Alcohols

كميات قليلة من الكحولات الدهنية وإيثوكسيلات الكحولات الدهنية المشتقة من زيت النخيل وزيوت اللوريك تستخدم فى كريمات التجميل واللسيونات ، وتشمل الاستخدامات الأخرى المستحلبات والشمبوهات ومواد التشحيم والمنظفات ومواد تلين الألياف .

هـ ـ الجلسرين Glycerine

زيت النخيل وزيت اللوريك مصدران كبيران للجلسرين الطبيعى . وهو منتج ثانوى لتشقق الزيت . وتوجد له تطبيقات واسعة فى منتجات الصيدلة ومواد التواليت وصناعة المفرقعات وكراتنج قلوى alkyd resins فى صناعة الطلاء .

٢ ـ إيبوكس زيت النخيل Epoxidised Palm Oil (EPO)

يمكن أيضاً استخدام زيت النخيل مباشرة فى إنتاج إيبوكسى زيت النخيل الذى يستخدم أساساً كمثبت وملين للمطاط ولكلوريد عديد الفينيل . وتطبيق آخر لإيبوكسى زيت النخيل هو استخدامه كراتنج إيبوكسى لتغطية الأسطح .

** ** **

قائمة المصطلحات

حسب الحروف الأبجدية

زيت نخيل مبيض = BPO	أولين نخيل معادل = NPL
أولين نخيل مبيض = BPL	استيارين نخيل معادل = NPS
استيارين نخيل مبيض = BPS	زيت نخيل معادل ومبيض = NBPO
مكافئ زبدة الكاكاو = CBE	أولين نخيل معادل ومبيض = NBPL
بديل زبدة الكاكاو = CBS	استيارين نخيل معادل ومبيض = NBPS
زيت طهى CKG oil / DBL olein	زيت نخيل معادل ومبيض = NBDPO
ـ أو أولين ثنائى التجزئة	ـ ومنزوع الرائحة
زيت جوز الهند = CNO	أولين نخيل معادل ومبيض = NBDPL
زيت نخيل خام = CPO	ـ ومنزوع الرائحة
أولين نخيل خام = CPL	استيارين نخيل معادل ومبيض= NBDPS
استيارين نخيل خام = CPS	ـ ومنزوع الرائحة
زيت نوى نخيل خام = CPKO	الرنين المغناطيسى الذرى = NMR
زيت بذرة القطن = CSO	زيت حمض نخيل = PAO
أحماض دهنية أساسية = EFA	نوى نخيل = PK
أحماض دهنية حرة = FFA	زيت نوى نخيل = PKO
كروماتوجراف غاز ـ سائل = GLC	أقراص Cake نوى نخيل = PKC
زيت سمك مهدرج = HMO	أولين نوى نخيل (fraction) = PKOF
زيت نخيل مهدرج = HPO	أحماض دهنية نخيل مقطرة = PFAD
أولين نخيل مهدرج = HPOo	عديد عدم التشبع = P
أحماض دهنية نخيل مهدرج = HPFA	نسبة الأحماض الدهنية عديدة = P / S
زيت نوى نخيل مهدرج = HPKO	ـ عدم التشبع إلى الأحماض
زيت فول صويا مهدرج = HSBO	الدهنية المشبعة
رقم يودى = IV	زيت النخيل = PO
أيدروكسيد بوتاسيوم = KOH	زيت نخيل مصنع = PPO
رطوبة وشوائب = M & I	زيت نوى نخيل مصنع = PPKO
درجة الانصهار = MP	المشتق الأوسط لزيت النخيل = PMF
زيت نخيل معادل = NPO	أولين نخيل = POF

ـ تابع ـ قائمة المصطلحات

اليوباليتو الثنائى	POP =	زيت نخيل مكرر ومبيض ـ ومنزوع الرائحة ومهدرج	RBDHPO =
اليو باليتو استيارين (استيارين نخيل)	POS =	زيت بذر اللفت ـ (منخفض حمض الأيروسيك)	RSO (LE) =
كلوريد الفينيل المبلمر	PVC =	مشبع	S =
مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة	RBD =	زيت فول صويا	SBO =
زيت نخيل مكرر ومبيض ـ ومنزوع الرائحة	RBDPO =	زيت عباد الشمس	SFO =
أولين نخيل مكرر ومبيض ـ ومنزوع الرائحة	RBDPL =	المحتوى الدهنى الصلب	SFC =
استيارين نخيل مكرر ومبيض ـ ومنزوع الرائحة	RBDPS =	درجة الانزلاق	SMP =
		اليو إستيارين الثنائى	SOS =
		متوسط الخطأ القياسى	SEM =

نماذج الصور الملونة

Figure1: Appearance of crudepalm olein kept at 23° C (clear and of very deep red colour) and 10° C (opaque and orange in colour).

Figure2: Appearance of (A) an aerated and (B) a non-aerated shortenings

PRINCIPAL PRODUCTS

المراجـــع

معهد بحوث زيت النخيل الماليزى ـ وزارة الصناعات الأولى الماليزية

Palm oil research institute of Malaysia (PORIM)

1- Selected readings on palm oil for participants of palm oil familiarization programme - Compiled & edited by. Organizing committes of 12 th Palm oil Familiarization Programme (22 sept. - 2 October 1992).

2 - Palm Oil Developments 5 & 8 & 9 & 15 & 17 & 19 and 20 issn 0127-3329.

3 - Recommended practices for storage and transport of edible oils and fats. by K. G. Berger.

4 - Porim technology "use of palm stearin in soaps" issn 0127-0257 by Iftikhar Ahmed .

5 - Porim occasional paper : significance of palm oil and palm stearin as fatty raw materials for soap. issn 0127-2209 by Iftikhar Ahmed.

٦ ـ حقائق عن زيت النخيل ، تأليف شونج يون هين .

Issn 967-961-018-7

٨ـ كتاب الجيب فى استخدامات زيت النخيل ، تأليف ت. ب. مانتزارى.

PORIM Information Series:

1- Blending of Palm Olein to Improve its cloud point. issn 0128-5726 by. Dr. Nor Aini Idris .

2 - Cost effectiveness of the CPO fuel in the Mercedes Elsbett engine

car . Issn 0128-5726. by Dr. Yusof Basiron and Dr. Ahmed Hitam.

3 - Epoxidised palm oil creates exciting a venues for palm - based industrialisation. Issn 0128-5726. by Hazimah Abu Hassan, Dr. Salmiah Ahmed and Dr. Ahmed Ibrahim.

4 - The palm oil industry, Export trade and future trends. Issn 0128-5726. by Dr. Yusof Basiron.

5 - Palm-Based Cocoa Butter substitutes (CBS). Issn 0128-5726. by Sabariah Samsudin and T P Pantzaris.

Malaysian Palm Oil Promotion Council:

1- Palm Oil information series, Food uses of palm oil by. K. G. Berger.

2 - Health Nutrition & Palm Oil - A compilation of documented facts on the nutritional effects of palm oil - Nutrition Advisory committee:

a) palm Oil : Dispelling the Myths.

b) Health, Nutrition and Palm Oil.

3 - Perspectives المنظور,

quarterly report on new developments in fats and oils nutrition and health.

نوفمبر ١٩٩١ ـ ديسمبر ١٩٩١ ـ يناير ١٩٩٢ ـ مايو ١٩٩٢ ـ أغسطس ١٩٩٢ .

٤ ـ مقالات عن زيت النخيل .

5 - Nutritional research findinges on palm oil A guide - supplement to the American journal of Clinical nutrition official Journal of the American society for Clinical nutrition, Inc.

6 - Basic background information on Palm oil .

7 - Palm oil - the ingredient of choice .

8 - Answers to concumer questions on palm oil .

9 - Facts for the consumer on palm oil .

The palm oil refiners association of malaysia (PORIM):

1- PORAM Technical Brochure:

Palm oil registration and licensing authority

1- Palm oil update:

Henkel Oleochemicals Malaysia

1- Methylester.

2- Glycerine.

3- The Oleochemical industry in Malaysia.