# الباب الثامن

## استخدامات زيت النخيل

## Uses of Palm Oil

obeikandl.com

obeikandl.com

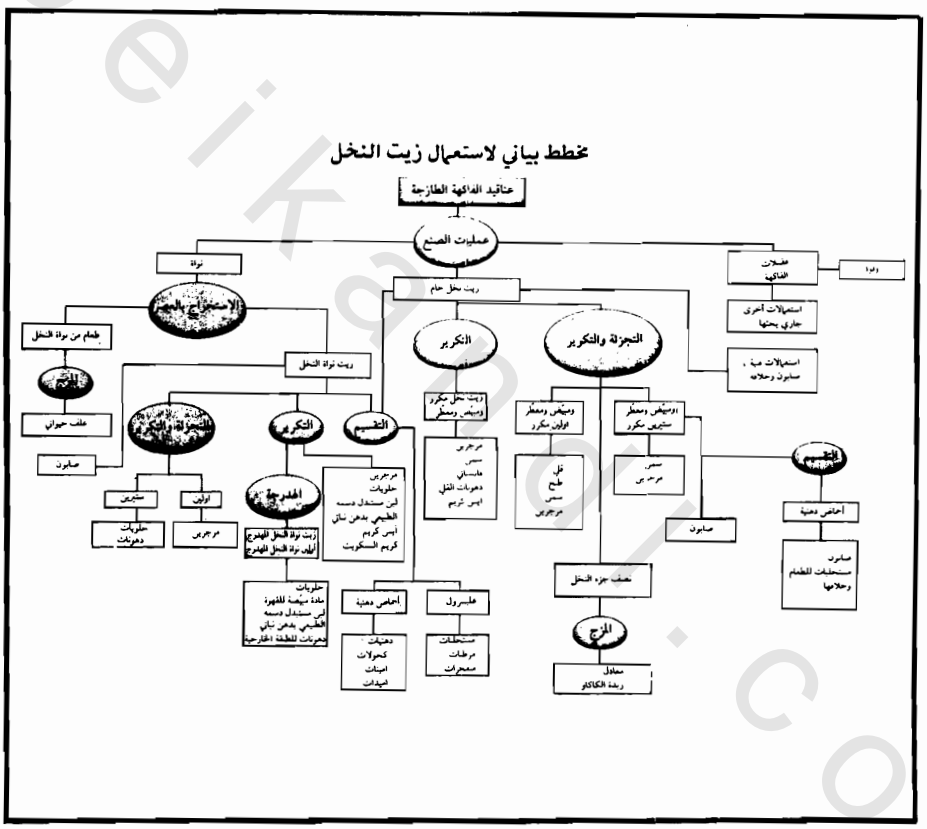
## استخدامات زيت النخيل

## Uses of Palm Oil

يدخل زيت النخيل فى الاستخدامات التالية :

| | الاستخدام الغذائى | | الاستخدام غير الغذائى |
|---|---|---|---|
| ١ ـ | دهن المخابزين Bakery fat | ١ ـ | شموع الإضاءة |
| | أو دهن الخبز Bread fat | ٢ ـ | مستحضرات التجميل |
| ٢ ـ | دهن البسكويت | ٣ ـ | أقلام الشمع الملونة |
| ٣ ـ | مخاليط الكيك | ٤ ـ | المنظفات الصناعية |
| ٤ ـ | دهون التغطية Coatings | ٥ ـ | بدائل زيت الديزل (استرات الميثيل) |
| ٥ ـ | بديل زبدة الكاكاو | ٦ ـ | منعمات ألياف النسيج |
| ٦ ـ | مبيضات القهوة | ٧ ـ | الكحولات الدهنية |
| ٧ ـ | دهون الحلويات | ٨ ـ | الأمينات الدهنية |
| ٨ ـ | دهون وزيوت الطهى والقلى والتحمير | ٩ ـ | الجلسرين |
| ٩ ـ | الكريمات | ١٠ ـ | مكيفات الشعر |
| ١٠ ـ | دهون العجائن Dough fats | ١١ ـ | الحبر |
| ١١ ـ | المستحلبات | ١٢ ـ | مواد التشحيم |
| ١٢ ـ | مضافات للألبان | ١٣ ـ | مواد الطلاء |
| ١٣ ـ | مكونات للغذاء | ١٤ ـ | مواد البلاستك |
| ١٤ ـ | مساحيق الآيس كريم | ١٥ ـ | سوائل الصقل |
| ١٥ ـ | المرجرين | ١٦ ـ | الرانجات |
| ١٦ ـ | دهون الفطائر Pastry fat | ١٧ ـ | الشامبوهات |
| ١٧ ـ | زيت الفول السودانى | ١٨ ـ | أحماض الاستياريك |
| ١٨ ـ | زيت السلطة | ١٩ ـ | تطبيقات لحديد الطحن |
| ١٩ ـ | مواد تبسط داخل السندوتشات Sandwich spread | ٢٠ ـ | العوامل المنشطة للسطح |
| ٢٠ ـ | الشورتننج | ٢١ ـ | ترقيق الصفيح |
| ٢١ ـ | خلطات الشوربة | ٢٢ ـ | صابون توالیت |
| ٢٢ ـ | السمن الصناعى | ٢٣ ـ | صابون غسيل |

انظر الرسم التخطيطى التالى .



## استخدامات زيت النخيل الأحمر

## Application of red palm oil

فى المستقبل القريب سوف يطرح بالأسواق كمية كبيرة من زيت النخيل الأحمر الغنى بالكاروتين (قبل فيتامين أ ـ Pro-Vitamine) ليستخدم فى تطبيقات غذائية عديدة وإن كان يستخدم فيها حالياً لمميزاته التالية :

١ ـ يحتوى زيت النخيل الأحمر منزوع الحموضة منزوع الرائحة على نسبة عالية من الكاروتينات وبصفة خاصة الفا وبيتا كاروتين ؛ لذلك هو مصدر كامن لقبل فيتامين أ ـ Pro-Vitamine) فى الدول التى يسود بها نقص فيتامين أ .

٢ ـ أوضح التقيم الحسى الذى أجرى على زيت النخيل الأحمر بما يلى:

أ ـ إن نوعيته جيدة جداً .

ب ـ رقيق Bland النكهة (انظر جدول ٤)

جـ ـ يساوى لزيت النخيل الخام المحضر حديثاً فى المعمل من حيث النكهة الحلوة السارة والتى تشبه الكراميل .

دـ جودته أفضل من جودة زيت النخيل الخام الناتج من وحدات العصر.

**جدول (٣) تحاليل أولين نخيل أحمر منزوع الحمض ومنزوع الرائحة .**

| عينات التحاليل | أحماض دهنية حرة ٪ | كاروتين جزء فى المليون | فيتامين E جزء فى المليون | | | | رقم البروكسيد ملليمكافئ / كجم | ١ E ٪ ١ سم ٢٣٣ | ١ E ٪ ١ سم ٢٦٩ | حديد جزء فى المليون | رطوبة وشوائب ٪ | فوسفور جزء فى المليون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ألفا T | ألفا T3 | تاو T3 | دلتا T3 | | | | | | |
| أولين نخيل خام (أ) | ٣,٥٣ | ٦٤٣ | ١٨٧ | ٢٠٧ | ٣٧٤ | ٩٦ | ٢,٣٢ | ١,٤٧ | ٠,٦٩ | | | |
| أولين نخيل سبق معالجته(أ) | ٣,٥٣ | ٥١٤ | ٢٢٠ | ٢١٤ | ٣٥٣ | ٨٢ | ٠,٤٤ | ١,٣٤ | ٠,٦٩ | | | |
| أولين نخيل أحمر منزوع الحمض والرائحة (ب) | ٠,٠٤ | ٥١٣ | ١٦٠ | ٢٠٢ | ٢٧٥ | ٦٤ | ٠,١٠ | ٠,٨٩ | ٠,٦٢ | ٠,٢ | ٠,٠٢ | ١,٦ |
| أولين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة | ٠,٠٤ | لا شىء | ١٣٩ | ١٦٣ | ٢٠٥ | ٥٤ | ٠,١٠ | ٠,٦٩ | ٠,٦٠ | ٠,٢ | ٠,٠٣ | ١,٦ |

أ = عينات واردة من وحدات تكرير زيت النخيل .

ب = عينات أولين نخيل سبق معالجته بحمض الفوسفوريك واردة من وحدات التكرير ومعالجته بوحدات تقطير جزيئى molecular distillation فى البوريم .

جدول (٤) التقيم (التقدير) الحسى لزيت نخيل أحمر منزوع الحمض ومنزوع الرائحة وزيت نخيل خام .

| وصف العينة | التقيم الحسى | |
|---|---|---|
| | شدة النكهة (أ) | الجودة (ب) |
| زيت نخيل أحمر منزوع الحمض والرائحة | ١,ـ | ٥ |
| زيت نخيل خام طازج | ٤,ـ | ٥ |
| زيت نخيل خام متوسط | ٤,٥ | ٣ |
| زيت نخيل خام ردئ النوعية | ٥,ـ | ١ |

( أ ) = درجة تقييم شدة النكهة وهى : من ١ ـ ٥ = نكهة رقيقة .

٥ = نكهة مفرطة .

(ب) = درجة تقييم الجودة وهى : من ١ ـ ٥ = رديئة جداً .

٥ = جيد جداً .

ويستخدم هذا الزيت فى إنتاج الأغذية التالية :

١ ـ مشهيات الكارى Curry

٢ ـ صلصه الخضار المسلوق Satay Sauce

٣ ـ بعض تراكيب الزبد الصناعى لإكساب المنتجات النهائية ما يلى :

أ ـ اللون المطلوب .

ب ـ النسبة المرغوبة من «قبل ڤيتامين أ »

٤ ـ قلى شرائح البطاطس بالدهن french fries لإكسابها اللون الجذاب .

٥ ـ يمكن استخدامه فى إنتاج الأطباق التى تحتاج إلى القلى مع التقليب حتى لايتدمر الكاروتين .

٦ ـ يمكن استخدامه فى إنتاج صلصة السلطة salad dressing

٧ ـ يمكن استخدامه فى عمل الكيك .

## المايونيز Mayonnaise

حسب هيئة التوحيد القياسى للأغذية والعقاقير بالولايات المتحدة الأمريكية يتكون المايونيز من :

١ ـ مستحلب من زيت نباتى غذائى نصف صلب مع الماء : ويجب إلا تقل نسبة الزيت النباتى الغذائى فى المنتج النهائى عن ٦٥٪ وفى العادة تتراوح ما بين ٧٠ ـ ٨٠٪ والنسبة المفضلة هى ٧٥٪ .

ويعتمد قوام المستحلب جزئياً على كمية الزيت إلى الماء ومن الصعب الحصول على القوام المطلوب إذا انخفضت كمية الزيت .

وكلما انخفضت كمية الزيت تتطلب المزيد من صفار البيض المرتفع الثمن وبالرغم من ذلك يعطى قواماً أضعف .

٢ ـ صفار البيض أو البيض الكامل : الغرض الأساسى لصفار البيض هو أنه عامل استحلاب . أما بياض البيض ليس له خواص استحلاب ( أو له قليلاً ) وكذلك يشارك صفار البيض فى النكهة وفى تلوين المايونيز . فالمايونيز التجارى لونه أصفر كريمى فاتح ناتج من صفار البيض ، ويختلف لون صفار البيض بصورة كبيرة حسب غذاء الدجاج . ولتثبيت اللون المطلوب للمايونيز يجب الحصول على مواصفة لون البيض من المنتج . ولأهداف اقتصادية إذا كان من الضرورى استخدام البيض كله فمن الواجب إضافة المزيد من صفار البيض للحصول على نسبة الصفار الصحيحة .

٣ ـ عصير ليمون و/ أو عصير ليمون حمضى (بنزهير) .

٤ ـ واحد أو أكثر من المكونات التالية :

أ ـ ملح الطعام .

ب ـ سكر

جـ ـ موستردة .

د ـ فلفل حلو .

٥ ـ التوابل :

ويجب أن تعرف أن النكهة فى الغالب تكون من الأسرار التجارية وفى العادة تعتمد مكونات النكهة المطلوبة حسب رغبة المستهلك .

والمواد المكسبة للنكهة التى يعتمد عليها بدرجة كبيرة هى :

أ ـ التوابل .

ب ـ الخل .

جـ ـ السكر .

د ـ الملح .

ومن الضرورى اتباع نسب التركيبة بكل دقة للتأكد من عدم مفاجأة المستهلك بنكهات مختلفة فى كميات الإنتاج .

ومن وجهة النظر بالنسبة للنكهة يجب ألاتقل نسبة الخل عن ٢,٥ ٪ أو الالتزام بالنسبة التى يفضلها المستهلك ، وترجع أهمية استخدام نسبة أكبر من الخل والتى تصل إلى ٨,١ ٪ هو الحصول على رقم أيدروجينى PH= ٣,٤ درجة الحموضة ) أو أقل ، وعند الوصول إلى هذا الرقم الأيدروجينى فى التركيبة مع وجود الملح نتجنب المشاكل التى تحدثها الفطريات microbiological.

وفى العادة إذا كانت كمية السكر والحمض مناسبتان فلا يوجد أى اعتراض على وجود نسبة أعلى من الخل .

**خلط المكونات :**

الاهتمام الرئيسى بعملية الخلط ترجع إلى الرغبة فى الحصول على أفضل قوام لمستحلب التركيبة ، والتى تعمل على تقسيم الزيت إلى قطيرات صغيرة مشتتة، يصل قطرها فى المستحلب الجيد من ٧ ـ ٨ ميكرون وفى الأغلب من ٢ ـ ٤ ميكرون .

ومن الناحية العملية المثالية هو إضافة حوالى ١٠ ٪ بالحجم من الهواء أو من غاز النيتروجين إلى المنتج أثناء الخلط ، ويفضل النيتروجين لتقليل عملية تزنخ الأكسدة بأكبر قدر ممكن والهدف من ذلك هو الحصول على :

أ ـ القوام الهش fluffy المطلوب .

ب ـ الفوران (الفيض) Over run ويحدث نتيجة زيادة حجم المنتج بإضافة الغاز لدرجة ملئ الحاوية ؛ إلا أنها تحتوى على كمية من المايونيز أقل من ناحية الوزن .

العوامل التى تؤثر عكسياً على المستحلب :

أ ـ الزمن .

ب ـ درجات الحرارة العالية .

جـ ـ الصدمات الميكانيكية .

د ـ الاهتزازات .

هـ ـ التبلور الزائد للزيت بسبب انخفاض درجة الحرارة .

**مدة التخزين** Shelf Life

من المناسب أن يظل المايونيز تسعة أشهر بدون وضعه فى الثلاجه ؛ إلا أنه عند تخزينه عند درجة حرارة ٣٢,٢°م تقل مدة التخزين .

وإذا خزن عند درجة حرارة ٤,٤°م فإنها تزيد فترة تخزينه، إلا أنها تكفى لتبلور الزيت، وتتسبب فى تكسير المستحلب وإنفصال الزيت إذا سخن إلى درجة حرارة الجو مرة أخرى.

والعامل الرئيسى لتحديد مدة التخزين هو :

أ ـ الأكسدة .

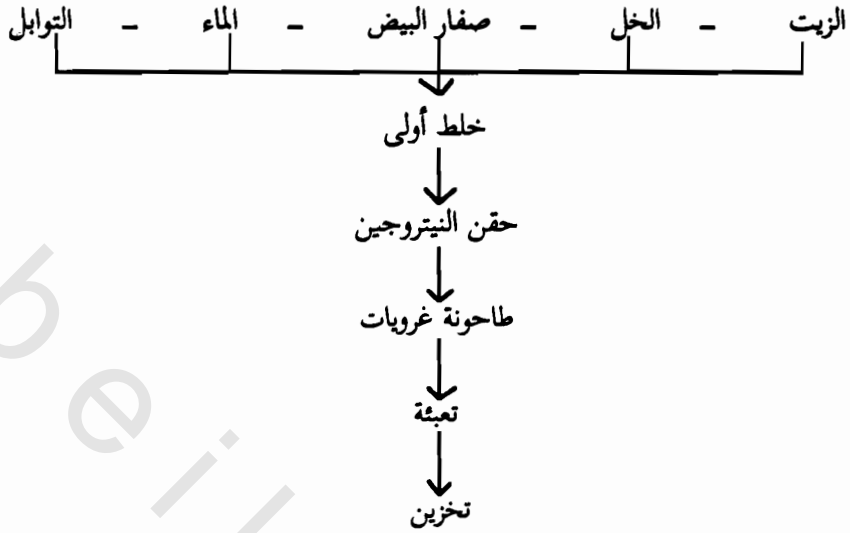
ب ـ تكسير المستحلب .

جـ ـ تأثير الفطريات والتى تقللها كمية الملح والحمض .

## التركيبة المثالية للمايونيز

| | المكونات | الـــوزن |
|---|---|---|
| ١ ـ | زيت عباد الشمس أو السوبر أولين (٠,٥٪ أيزوبروبيل سترات) | ٧٥,ـ |
| ٢ ـ | صفار البيض | ٩,ـ |
| ٣ ـ | خل (٦٪ أستيك أسد) | ٨,١ |
| ٤ ـ | ماء | ٢,٧ |
| ٥ ـ | سكر | ٢,٥ |
| ٦ ـ | ملح | ١,٥ |
| ٧ ـ | عصير ليمون | ٠,٩ |
| ٨ ـ | فلفل حلو | ٠,٢ |
| ٩ ـ | فلفل أبيض | ٠,١ |
| | الإجمالى | ١٠٠ |

**عملية خلط مكونات المايونيز :**




للحصول على أفضل قوام للمنتج النهائى يجب أن تكون درجة حرارة المكونات قبل الخلط ما بين ١٥,٦ ـ ٢١,١ م

وتسبب الحرارة العالية فى الحصول على منتج رخو ضعيف الاستحلاب . وإذا كانت درجة حرارة المكونات ٤,٤م فبالرغم من المستحلب المتكون يكون أصلب إلا أنه يفقد معظم امتيازاته إذا وصلت درجة الحرارة أعلى من ١٥,٦م بعد فترة قصيرة ، كما أن صعوبات التشغيل تعتبر غير اقتصادية .

الطريقة :

١ ـ تخلط جيداً المواد التالية معاً حتى يذوب السكر والملح تماماً وهى :

ـ البيض .

ـ الماء .

ـ السكر .

ـ الملح .

ـ المواد المنكهة .

ـ التوابل .

ويسمى الخليط السابق « بخليط توابل البيض » .

٢ ـ يضاف الخليط السابق إلى زيت عباد الشمس والخل مع التقليب الجيد لمدة ٣ دقائق ـ ( التقليب الزائد سوف يعطى مستحلباً رقيقاً ) .

## السلطة المتبلة

salad dressing

أى السلطة التى تحتوى على توابل . ويطلق مصطلح السلطة المتبلة salad dressing على المنتج الذى يظل سائلاً عند حفظه فى الثلاجة أو عند درجة حرارة ٥°م تقريباً أى تكون جيدة الثبات عند درجات الحرارة المنخفضة نسبياً .

ويجرى اختيار التبريد cold test لقياس مقاومة العينة نحو التبلور أو التغبش عند درجة حرارة صفر° م ولمدة ٥,٣٠ ساعة .

ويجب أن تكون العينة الناجحة صافية وبراقة .

ولكى تصمد العينة أمام التبلور أو التجمد أن تحتوى على :

أ ـ زيت لايتبلور عند درجات الحرارة المنخفضة .

ب ـ نسبة عالية إلى حد ما من صفار البيض أو ملح الطعام .

وفى الولايات المتحدة يقصد بمصطلح السلطة المتبلة بأنه المنتج المكون من عجينة من النشا المطبوخ والمخلوط بأساس المايونيز . وتشبه نكهتها نكهة المايونيز؛ إلا أنها أرخص من المايونيز .

وتتكون سلطة المايونيز أساساً من :

١ ـ زيت نباتى (لايقل عن ٣٠٪ بالوزن) والزيت المستخدم هو الزيت المستخدم فى صناعة المايونيز .

٢ ـ صفار البيض .

٣ ـ مواد حمضية .

٤ ـ عجينة النشا كاملة الطهى أو نصف مطهية .

والدراسات التى قامت بها البوريم أثبتت أن المخاليط المكونة من الزيوت النباتية المخلوطة بأولين نخيل أحادى أو ثنائى التجزئة مناسبة لصناعة المايونيز والسلطة المتبلة .

لاتحتوى السلطة المتبلة على هواء أو نيتروجين ولذلك تختلف عن المايونيز من ناحية

الحس الفمى mouth feel ويفضل بعض المستهلكين هذا القوام .

ويتأثر قوام وثبات مستحلب السلطة المتبلة بعاملين رئيسيين هما :

١ ـ حجم توزيع قطيرات الزيت كما فى المايونيز .

٢ ـ صلابة stiffness عجينة النشا .

ويحدد قوام عجينة النشا بما يلى :

١ ـ نسبة النشا .

٢ ـ درجة تحلل حبيبات النشا .

## تركيبة مثالية للسلطة المتبلة

| | المكونات | الـــوزن ٪ |
|---|---|---|
| ١ ـ | زيت عباد الشمس أو السوبر أولين ) | ٤٠,ـ |
| ٢ ـ | ماء | ٤٠,ـ |
| ٣ ـ | صفار بيض | ٦,٩ |
| ٤ ـ | خل (٤,٥ ٪ حمض خليك) | ٤,ـ |
| ٥ ـ | نشا ذرة | ٤,ـ |
| ٦ ـ | سكر | ٢,٥ |
| ٧ ـ | ملح | ١,٥ |
| ٨ ـ | عصير ليمون | ١,ـ |
| ٩ ـ | فلفل حلو | ٠,٠٥ |
| ١٠ـ | فلفل أحمر | ٠,٠٥ |
| | الإجمالى | ١٠٠,ـ |

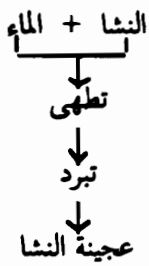
ويبدأ قوام عجينة النشا عند نقطة منخفضة فى العجينة slurry ، ويأخذ فى الزيادة مع تقدم تفاعل التحلل . ويصل إلى أقصى مداه عندما تكون كل حبيبات النشا قد تحللت تماماً ، وتبدأ الطبقات الخارجية فى الانحلال ، وبعدئذ تنخفض الصلابة stiffness بسرعة مع استمرار التحلل ، ويمكن تعقب هذه العملية عن طريق تلوين عجينة النشا بمحلول اليود وملاحظة درجة التحلل خلال الميكروسكوب .

ولضبط الجودة يمكن استخدام مقياس اللزوجة «لبروك فيلد» أو إجراء اختبار بلومت plumit test .

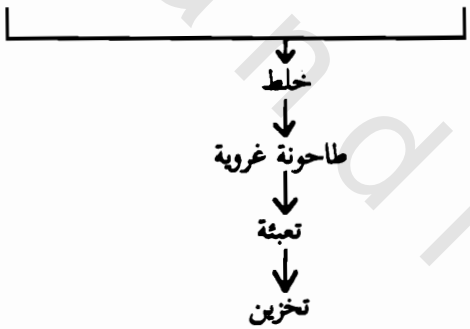
ويتأثر ثبات مستحلب ونكهة السلطة المتبلة بنفس العوامل التى تؤثر على ثبات ونكهة المايونيز وهى الحرارة العالية للتخزين . فالتخزين عند درجة حرارة أعلى من ٢٣,٩م يسرع من تطاير النكهة ـ وتصل مدة التخزين إلى تسعة أشهر.

**طريقة الخلط :**

أ ـ




ب ـ عجينة النشا ـ الزيت ـ البيض ـ التوابل




**الطريقة :**

١ ـ تحضر عجينة النشا بخلط المواد التالية :

ـ الماء

ـ نشا الذرة

ـ خل

وتطبخ العجينة ثم تبرد إلى درجة حرارة ١٨م ، وللحصول على أقصى لزوجة يجب مراعاة درجة حرارة الطبخ ودرجة حرارة التبريد المناسبتان ، لأن درجة الحرارة العالية جداً

والمنخفضة جداً وكذلك مدة الطبخ الطويلة جداً أو القصيرة جداً تقلل لزوجة عجينة النشا وبالتالى قوام ولزوجة المنتج النهائى .

٢ ـ تخلط جيداً المواد التالية معاً حتى يذوب السكر والملح تماماً حتى يتكون ما يسمى «بخليط توابل البيض» والمواد هى :

ـ صفار البيض .

ـ السكر .

ـ الملح .

ـ المواد المنكهة .

ـ التوابل .

ـ الماء المتبقى .

٣ ـ يخلط الزيت وخليط التوابل وعجينة النشا .

## القلى Frying

القلى أسرع طريقة للطهى وأفضلها للأسباب التالية :

١ ـ درجة حرارتها المرتفعة (١٧٠ ـ ١٨٠م)

٢ ـ التماس الحميم بين الزيت والمادة الغذائية .

٣ ـ التفاعل الداخلى بين الدهن وطبقات سطح المادة الغذائية يؤدى إلى التطور للنسيج الهش crisp texture وإلى اللون البنى الجذاب .

٤ ـ التفاعل الكيميائى الداخلى المعقد بين الدهن والمادة الغذائية يؤدى إلى إعطاء النكهة المميزة .

وتستخدم الزيوت والدهون فى القلى للأسباب التالية :

١ ـ تعمل كوسط ناقل للحرارة التى تطهى الطعام .

٢ ـ تعمل كمادة للتزييت تمنع التصاق الطعام بالمقلاة .

٣ ـ عند تبخر الماء من الطعام أثناء القلى يحل الدهن محل الماء المتبخر ويمتصه الطعام ويصبح أحد مكونات الطعام الغذائية فتزيد من قيمته .

والجدول التالى يبين نسبة امتصاص الأغذية المقلية للزيت

| المادة الغذائية | نسبة الزيت الممتصة ٪ |
|---|---|
| الرقائق المجمدة | ٥ |
| الرقائق الطازجة | ١٠ |
| أغذية مضروبة (سمك / دجاج) | ١٥ |
| أغذية مكسوة بالخبز (سمك / دجاج) | ١٥ ـ ٢٠ |
| كعك محلى مقلى | ١٥ ـ ٢٠ |
| رقائق البطاطس الهشة | - |

**ملاحظة :**

١ ـ نسبة الزيت الممتصة : محسوبة كنسبة مئوية من الطعام الجاهز النهائى.

٢ ـ نسبة الزيت الممتصة تختلف من طعام إلى آخر .

## استخدام منتجات زيت النخيل فى القلى

## The use of palm oil products in frying

**المقدمة : introduction**

القلى طريقة عامة لإعداد الأغذية فى المنازل والمطاعم سواء لإعداد الوجبات السريعة أو للتشغيل على نطاق صناعى . وعموماً فهناك طريقتان مستخدمتان هما :

**٢ ـ القلى الدهنى الضحل shallow fat frying**

وتستخدم هذه الطريقة فى القلى المنزلى وفى المطابخ حيث توضع كمية صغيرة من الزيت أو الدهن فى المقلاة ، وتسخن إلى درجة حرارة القلى ، وأثناء القلى يمتص الطعام كل كمية الزيت أو الدهن .

**٢ ـ القلى الدهنى العميق deep - fat frying**

وتستخدم هذه الطريقة عند إعداد كميات كبيرة من الأطعمة على نطاق صناعى ، ويستخدم فيها كمية كبيرة من الزيت أو الدهن تكفى لغمر الطعام تماماً . وتختلف هذه الطريقة عن طريقة القلى الدهنى الضحل فيما يلى :

أ ـ تستخدم كمية صغيرة فقط من الدهن هى التى يمتصها الطعام .

ب ـ يعاد استخدام الزيت عدة مرات ولعدة أيام قبل التخلص منه .

## الاستفادة من منتجات زيت النخيل فى القلى الدهنى الضحل المنزلى فى الدول الاستوائية

Utilization of palm oil products domestic shallow fat frying tropical countries

منذ زمن استخدمت ربات البيوت فى الدول الاستوائية أولين النخيل كزيت سائل للقلى وللإغراض المنزلية ؛ لما له من مميزات هى :

١ ـ نكهته الممتازة .

٢ ـ ثباته ضد الأكسدة .

٣ ـ سهولة تداوله .

٤ ـ عدم إحداثه دخان أثناء القلى .

٥ ـ عدم تناثره أثناء القلى .

٦ ـ عدم تكوينه للرغوة أثناء القلى .

٧ ـ عدم تكوينه للصموغ gums فى المقلاة (البلمرة) .

وهذه المميزات هى التى تفاضله عن الزيوت عديدة عدم التشبع ، ويباع أولين النخيل فى الدول الاستوائية (الحارة) لأغراض الطهى والقلى المنزلى .

وعند الحاجة إلى أطعمه ذات نوعية خاصة لأسواق معينة تتطلب نكهة وطعم خاص ، فيمكن خلطه بزيوت أخرى مثل زيت فول السودانى وزيت السمسم ، ومن أمثلة هاتين الخلطتين التاليتين المحبوبتين جداً فى الصين كزيوت قلى منزلية .

١ ـ أولين نخيل ٩٥٪

زيت فول سودانى ٥٪

٢ ـ أولين نخيل ٩٥٪

زيت فول سودانى ٣٪

زيت سمسم ٢٪

أما فى الهند فتفضل ربات البيوت الخليط الأول السابق كبديل لزيت فول السودانى التقليدى مرتفع الثمن .

وللحصول على النسبة المتزنة من الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع وعديدة عدم التشبع والمشبعة وهى ١ : ١ : ١ التى توصى بها بعض المنظمات الصحية يضاف زيت فول الصويا إلى أولين النخيل بنسبة ١ :١ ، أو إضافة زيوت أخرى . فعلى سبيل المثال يقدم إلى السوق المحلى فى ماليزيا أحدث زيت طهى ويسمى « ديزى DAISY » ، وهذا الزيت يحتوى على نسبة عالية نسبياً من الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (٥٩ ٪) وهذا الزيت يتكون أساساً من :

- أولين نخيل .
- زيت عباد الشمس .
- زيت الكانولا .

## القلى الدهنى ـ الضحل المنزلى فى الدول معتدلة الحرارة

## House hold shallow - Fat Frying in Temperate Countries

فى الدول المعتدلة يستخدم بدرجة محدودة أولين النخيل كزيت قلى سائل بسبب تغبشه عند درجات الحرارة المنخفضة (٢٠°م) تقريباً ، ويعزى هذا التغبش إلى وجود :

أ ـ ٦ ٪ (تقريباً ) تراى بالميتين tripalmitin (PPP) مرتفع درجة الانصهار.

ب ـ ٥ ٪ (تقريباً) جلسريدات ثنائية .

وللحفاظ على صفاته وثباته بالتبريد يخلط أولين النخيل (والأفضل المجزأ مرتين) بزيوت نباتية أخرى مثل :

- الكانولا .
- زيت بذرة القطن .
- زيت الأرز .
- زيت عباد الشمس .
- زيت فول الصويا .

بإحدى النسب التالية (أولين النخيل مكون أساسى) ١٥ : ٨٥ أو ٢٠ : ٨٠ أو ٣٠ : ٧٠

وفى الأعوام الأخيرة كانت شركة يونيليفر Unilever بإيطاليا أول شركة غربية باعت زيت قلى سائل منزلى تحت اسم « فريل FRIOL » مستخدمة أولين النخيل مخلوطاً مع زيت عباد الشمس وزيت فول السودانى .

وبعدها قامت شركة سالندو Salindo SRL بإيطاليا بإنتاج زيت مماثل تحت اسم «فريماكس FRIMAX » كبديل لزيت الزيتون المستخدم فى منطقة البحر الأبيض المتوسط

## القلى الدهنى العميق الصناعى

## Industrial Deep Fat Frying

مجال كبير آخر لاستهلاك واستخدام زيت النخيل ومنتجاته فى معظم الدول خاصة دول الشرق الأقصى .

وفى ماليزيا استخدمت منتجات النخيل الثلاثة وهى :

- زيت النخيل .
- أولين النخيل .
- شورتننج النخيل .

كزيوت للقلى العميق وإعداد سلاسل الأطعمة سريعة التجهيز مثل :

- شرائح البطاطس المقلية french fries
- الدجاج المقلى fried chickens
- شرائح السمك fish fillets
- الكعك المحلى المقلى بالدهن doughnuts
- الهامبورجر hamburgers

وما يؤكد جودتها النتائج المعملية التى حصلت عليها البوريم عند قلى الدجاج المغطى Coated Chickens عند درجة حرارة ١٧٥ ± ٥°م لمدة ثمانية ساعات يومياً ولمدة خمسة أيام متتابعة .

وقد أجرى على الدجاج المقلى fried chickens الاختبارات الحسية sensory tests .

كما قيس درجات تدهور زيت القلى .

وكانت النتائج كما يلى :

أ ـ الأحماض الدهنية الحرة أقل من ١ ٪

ـ رقم الحمض أقل من ١ ٪

وهاتان الدرجتان أقل من الدرجة التى يتخلص عندها من الزيت أو الدهن التى حددتها هيئة الزيوت والدهون الألمانية وهى ٤,٥ ٪ .

كما فى الجدول التالى

المعايير المستخدمة كنقطة التخلص discard point من الزيت فى أوروبا

| | |
|---|---|
| ١ - التقدير الحسى (الطعم ولون المنتج المقلى) | غير مقبول |
| ٢ ـ رقم الحمض . | أكبر من ٤,٥ ٪ |
| ٣ ـ نقطة التدخين . | أقل من ١٧٠م |
| ٤ ـ المركب المبلمر | أكبر من ١٠ ٪ |
| ٥ ـ المركب القطبى | أكبر من ٢٧ ٪ |

ب ـ زادت المركبات القطبية إلى ٢٥ ٪ ، والبلمرة إلى ٦ ٪ وهى أقل من نقطة التخلص من الزيت وهما ٢٧ ٪ و ١٠ ٪ بالترتيب .

جـ ـ نقطة التدخين للمنتجات الثلاثة كانت أعلى من نقطة التخلص الأقل من ١٧٠م التى تشترطها الموصفات الأوروبية .

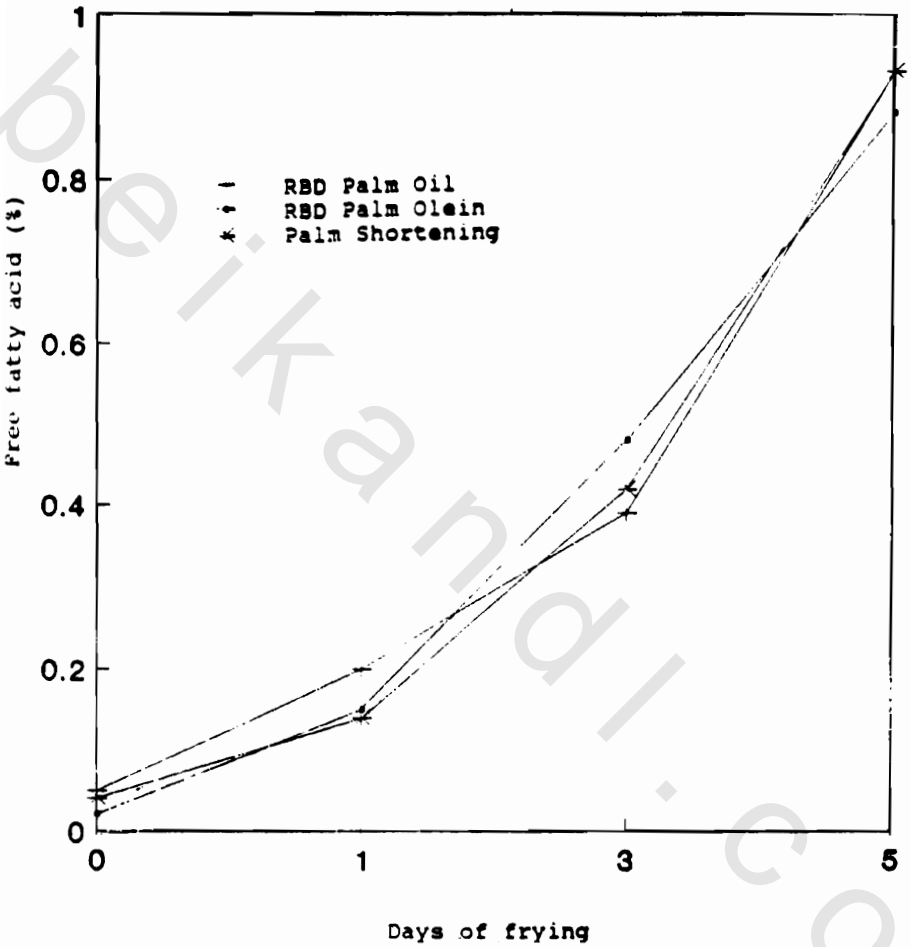
وقد اتضح أنه بعد خمسة أيام من القلى المتتابع ما زالت المنتجات الثلاثة المستخدمة لقلى الدجاج تصلح للاستخدام يوماً آخر على الأقل . وقد دعم هذا الاستنتاج بعض مجموعات الاختبارات الحسية التى قام بها مجموعة من الأفراد الذين وافقوا على أنه حتى بعد خمسة أيام كان طعم ولون الدجاج المحمر لايزال مقبولاً .

وتبين الأشكال (٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) التغيرات التى حدثت لكل من :

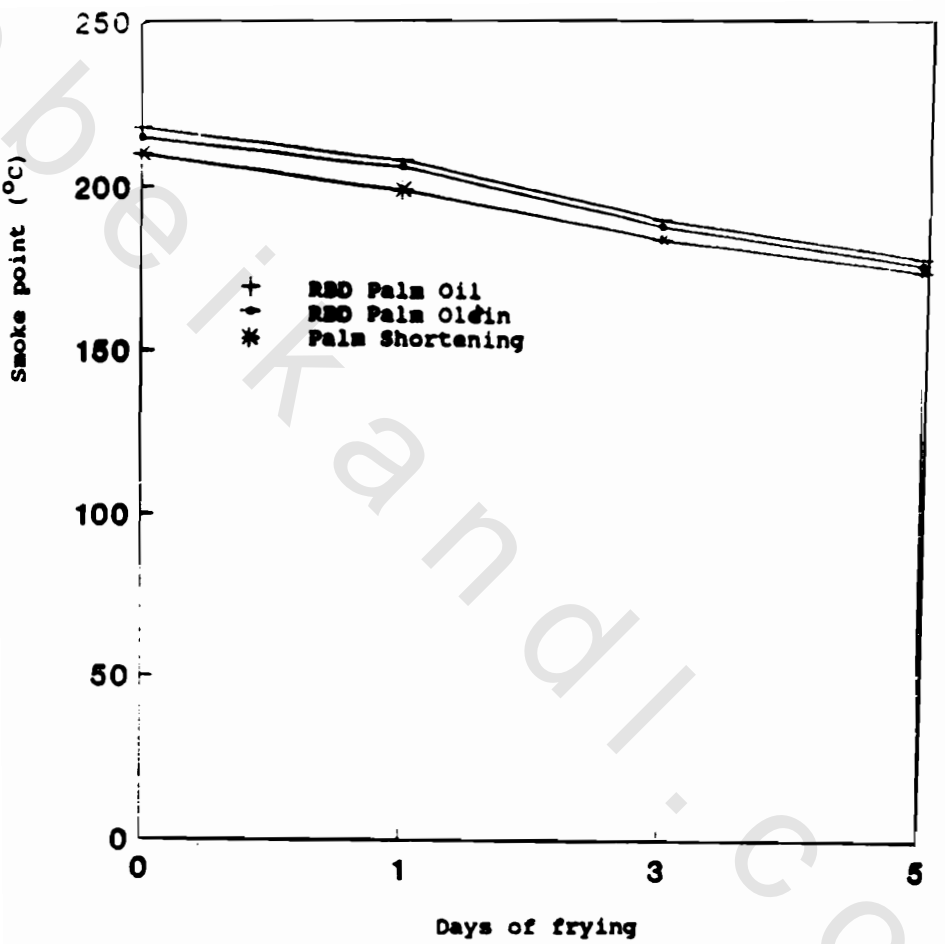
ـ الأحماض الدهنية الحرة .

ـ نقطة التدخين .

ـ البلمرة . ـ المركبات القطبية .


RBD Palm Oil
RBD Palm Olein
Palm Shortening
Free fatty acid (%)
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
1
3
5
Days of frying

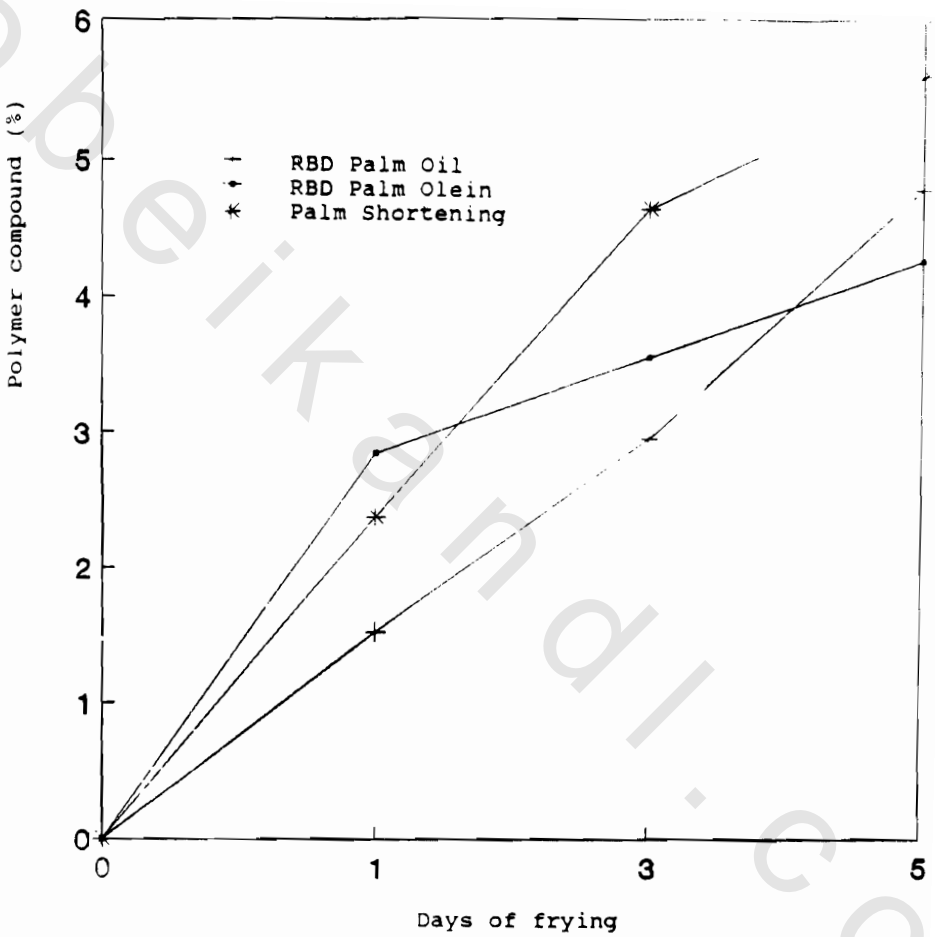
شكل (٤٣)



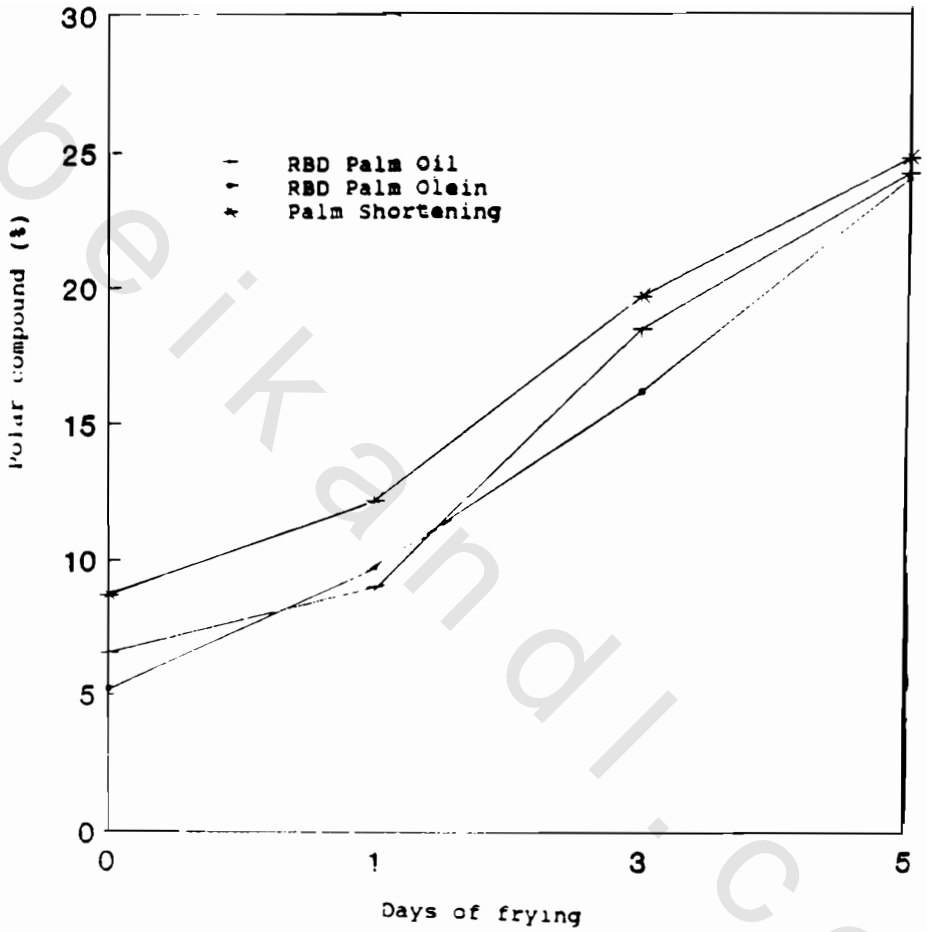

شکل (۴۴)



obeikandl.com


Polymer compound (%)
RBD Palm Oil
RBD Palm Olein
Palm Shortening
0
1
2
3
4
5
6
0
1
3
5
Days of frying

شكل (٤٥)




شكل (٤٦)



obeikandl.com

## القلى الدهنى العميق للأطعمة الملتوية (المبرومة)

Deep fat frying of snack foods

تستخدم كميات كبيرة من زيت النخيل وأولين النخيل لإنتاج الأطعمة الملتوية مثل :

١ ـ رقائق البطاطس potato chips

٢ ـ رقائق الموز banana chips

٣ ـ الأرز المقلى fried rice

٤ ـ جمبرى prawn crackers

٥ ـ الأرز الهش rice crackers

٦ ـ السمك الهش fish crackers إلخ ....

وفى اليابان يستخدم زيت النخيل وأولين النخيل (مع زيت الأرز وزيت الذرة كزيوت أساسية ) لإنتاج أنواع مختلفة من الأطعمة الملتوية المحمرة لثباتهما العالى نحو الأكسدة .

## القلى الدهنى العميق للبندق

Deep fat frying of nuts

زيت نوى النخيل وزيت النخيل المهدرج جزئياً بديلان مناسبان لزيت جوز الهند وزيت الفول السودانى المستخدمان فى قلى :

الفول السودانى peanut

البلاذر الأمريكى أو الغربى cashew nuts

اللوز almind nuts

الفستق pisctachio nuts الخ ...

وتتحسن فترة تحضين induction period زيت النخيل المهدرج جزئياً من ٦٠ ساعة إلى ٤٠٠ ساعة ، وبهذا يكون شديد الثبات . وأثناء القلى لا يتحلل بسهولة ولا يكون نكهه صابونية soapy flavour أو رغوة ولايساهم فى وجود طبقة لزجة على الحبوب المقلية .

ويمكن تقسيم الأطعمة الحديثة إلى الأنواع والأصناف التالية :

الأطعمة المقلية fried Foods مثل :

الدجاج ـ السمك (على صورة كرات أو أصابع)

كرات اللحم ـ المكرونة المقلية fried noodles . إلخ .

الأطعمة الملتوية snack foods مثل :

رقائق البطاطس ـ المقليات الفرنسية ـ الشبسى ـ عجين البندق أو الجوز أو الفول السودانى ـ المنتجات الأسطوانية المنبثقة .

**الأطعمة التى تحضر بطريقة القلى :**

١ ـ الوجبات السريعة .

٢ ـ لسان العصفور .

٣ ـ المكرونة .

٤ ـ الدجاج المحمر fried chicken

٥ ـ السمك المقلى

٦ ـ الرقائق (الشيبسى) chips

رقائق البطاطس المعتادة والمقلية على الطريقة الفرنسية هى من النوع شبه المسلوق فى المياه أو البخار مع الزيت ، ويستكمل طهيها بالقلى فى الزيت بضع دقائق ثم تعبأ فى عبوات مناسبة وتطرح للبيع إما مجمدة أو باردة ، وهذه المنتجات تقدم خدمة كبيرة وسريعة للزوجات العاملات وللمطاعم ، وقد اتسعت هذه الصناعة بسرعة ، وظهر بالأسواق أخيراً الشيبسى تام التحمير الذى يحتاج إلى التدفئة بالفرن قبل التناول .

**مشاكل هذه الصناعة**

أ ـ اكتساب الشيبسى المنتج لون رصاصى .

ب ـ امتصاص كمية كبيرة من الزيت .

جـ ـ ارتفاع معدل تدهور وعدم صلاحية الزيت المستخدم بسبب الرغوة والتزنخ .

د ـ تكتل الشيبسى المجمد .

هـ ـ تحجر شبكات الفريز بالثلاجة .

**متطلبات الزيت المستخدم :**

أ ـ صغر كميات الزيت المحتجزة داخل المنتج .



obeikandl.com

ب ـ زيادة فترات استخدام الزيت لذلك تستخدم الزيوت التى لها مقاومة عالية للأكسدة .

**الزيوت التى يوصى باستعمالها :**

أ ـ زيت نخيل مهدرج (٤٠ ـ ٤٢م°) ١٠٠٪

ب ـ زيت نخيل مهدرج (٤٤ ـ ٤٦م°) ٥٠٪

جـ ـ زيت نخيل ٥٠٪

٧ ـ البطاطس الكرسبى crisps

وتعرف فى الولايات المتحدة بالشيبسى ، وهى عبارة عن رقائق رفيعة من البطاطس (حوالى ١ م) تقلى فى الزيت أو الدهن مع الملح وبعض مكسبات الرائحة المعروفة ، وتمثل هذه المنتجات الكم الأكبر من التجارة الضخمة للوجبات الخفيفة فى كل من أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية .

ولبطاطس الكرسبى سطح مسامى كبير ، وتحتوى على ٣٥ ـ ٤٠٪ من الدهن ويتوقع أن يحتفظ بالدهن فى حالة جيدة .

ونظراً لطول مدة صلاحية هذه المنتجات والتى تصل إلى ١٢ أسبوعاً ، فمن الواجب استخدام الزيوت التى تتحمل فترات الاستخدام الطويلة مثل أولين النخيل ، لما له من المميزات التالية :

أ ـ أنه سائل عند درجة حرارة الغرفة (٢٢م°)

ب ـ عالى الثبات ضد الأكسدة له رقم يودى ٥٨ ، ويحتوى على نسبة منخفضة من الأحماض الدهنية ثنائية عدم التشبع والتى تصل إلى ١١٪ ، كما أنه لا يحتوى على الأحماض الدهنية ثلاثية عدم التشبع .

جـ ـ عديم الرائحة فى درجة حرارة الغرفة .

٨ ـ الوجبات الخفيفة المفرودة والملتوية snacks

هذه النوعية من الوجبات يعتمد إنتاجها أساساً على النشا ، وقد لاقت إقبالاً شعبياً ومنها :

وجبات خفيفة مثل : البطاطس الكرسبى .

وجبات مفرودة مثل : الفطير .

وكذلك ثمار الجوز واللوز والفول السودانى المقلى .

وجميعها تحتاج إلى زيت يتوفر فيه ما يلى :

أ ـ قدرة ثبات عالية .

ب ـ عدم تكوينه رواسب صمغية فى المطهيات .

جـ ـ جيد الرائحة أثناء القلى وبعد التخزين .

ومن أمثلة الزيوت المستخدمة المثالية أولين النخيل وزيت النخيل وزيت بذرة القطن وزيت الصويا المهدرج .

٩ ـ الجوز والبندق والفول السودانى (المقلى) nuts (fried)

هذه النوعية من الوجبات تحتوى أساساً على نسبة عالية من الزيت ؛ لذلك لا تأخذ إلا كميات صغيرة من زيت القلى . وأثناء القلى تنتقل المواد البروتينية والمواد الأخرى الموجودة فى الجوز والبندق والفول السودانى إلى الزيوت المستخدمة فى القلى مسببة سرعة فساد الزيت (بسبب انطلاق الأحماض الدهنية والرغوة) . والمظهر اللامع الفاتح للشهية يعتبر مطلباً هاماً لهذه النوعية من المنتجات . ومن الزيوت المثالية المستخدمة هو أولين النخيل السائل عند درجة حرارة الغرفة ٢٠°م .

١٠ ـ عجين الجوز أو البندق أو الفول السودانى Doughnuts

هذه العجائن وكذلك الكرولوز ( وهى عجينة من الدقيق والسكر تقطع إلى شرائح ، ثم تطبق على بعضها ثم تقلى فى الزيت ) ومشابهاتها من المنتجات، تمثل نوعية المنتجات التى تقلى بالغمر فى الزيت ولا تخبز فى الأفران.

ويضاف إلى هذه المنتجات أثناء العجن كمية صغيرة من الزيت وأثناء القلى تمتص كميات لابأس بها من الزيت .

ويجب أن يتوفر فى الزيت المثالى ما يلى :

أ ـ جودة الرائحة أثناء القلى .

ب ـ القدرة على التخزين فترة طويلة .

جـ ـ أن يكون له سلوك بللورى مناسب إذ يجب أن يكون للدهن الصلابة الكافية التى تسمح للسكر الذى يرش بأن يعلق دون الرسوب إلى القاع، كما يجب أن يكون للدهن ليونة تسمح بإكساب سطح لامع براق .

د ـ أن يكون جيد الاستحلاب بالفم .

ومن الدهون المناسبة لذلك ما يلى :

أ ـ زيت النخيل وزيت النخيل المهدرج ٤٠ ـ ٤٢°م

ب ـ أولين النخيل المهدرج ٣٦ ـ ٣٨°م

(وتعتمد درجة الانصهار المطلوبة على جهاز التبريد المتاح)

**١١ ـ المكرونة سريعة التجهيز**

**Instant - noodles (or - Chinese mee )**

وتسمى فى كوريا Ramyon . وقد انتشرت أيضاً فى شرق آسيا ، وتصنع هذه المكرونة من دقيق القمح النىء ، ثم قليها فى الزيت . وتحتاج فقط لأن تغلى فى الماء أو شوربة الدجاج لمدة دقيقة أو دقيقتين فقط قبل تناولها .

الزيوت المفضل استخدامها لإنتاج هذه الأطعمة هو الزيت النخيل وأولين النخيل .

## مواصفات زيوت القلى

أن يكون :

١ ـ جيد اللون .

٢ ـ صافياً عند درجات الحرارة المنخفضة نسبياً ـ أى تكون درجة انصهاره منخفضة (فيما عدا لبعض الأغراض الخاصة )

٣ ـ محتويا على أحماض دهنية لها قيمة غذائية جيدة .

٤ ـ معدل تكوينه للرغوة منخفض ، أى أن قابليته لتكوين الأحماض الدهنية الحرة التى ترفع درجة التدخين منخفضة .

٥ ـ معدل قتامة لونه منخفض .

٦ ـ له مقاومة عالية للأكسدة .

٧ ـ له مقاومة عالية للبلمرة .

## العوامل التى تؤثر على جودة زيوت القلى :

١ ـ نوع الزيت وجودته .

٢ ـ نوع (طبيعة) الطعام المقلى .

٣ ـ درجة حرارة القلى .

٤ ـ مواد الاستحلاب التى يحتويها الزيت .

٥ ـ وجود آثار معدنية بالزيت .

٦ ـ التعرض إلى الأكسجين .

٧ ـ وجود ماء .

٨ ـ مدى التلوث بالمواد المشجعة للأكسدة .

٩ ـ معدل الإنتاج .

١٠ ـ تصميم وعاء القلى .

## التغيرات التى يتعرض لها الدهن أثناء القلى

١ ـ قتامة اللون .

٢ ـ ارتفاع فى الأحماض الدهنية الحرة .

٣ ـ انخفاض فى نقطة التدخين .

٤ ـ زيادة فى الرغوة .

٥ ـ زيادة فى لزوجة الزيت .

٦ ـ تكوين البوليمرات .

٧ ـ نواتج الأكسدة .

٨ ـ فاقد فى الأحماض الدهنية الأساسية .

٩ ـ رداءة رائحة الزيوت المحترقة .

وعلى أية حال فإن استخدام زيوت القلى التالفة ليس لها تأثير ملحوظ على صحة الإنسان على المدى القصير ، أما استخدامها على المدى الطويل قد يتسبب فى حدوث ما يلى :

١ ـ السرطان .

٢ ـ التسمم .

٣ ـ سوء الهضم .

٤ ـ تضخم الكبد .

٥ ـ فقد الوزن (تأخير النمو )

## التغيرات الكيميائية التى تحدث داخل زيوت القلى

Chemical changes occur withen frying oils

تجرى عملية القلى بإحدى الطرق الثلاثة التالية :

أ ـ داخل وعاء ضحل shallow pan للقلى ويستخدم فيها كمية صغيرة من الزيت لمرة واحدة ولايسخن فيها الزيت بشدة . والفائدة الوحيدة للقلى الضحل هى المحافظة على خواص النكهة الطبيعية للزيت الطازج والتى تساهم فى نكهة المقلى .

ب ـ داخل وعاء عميق deep pan للقلى ويستخدم فيها كمية كبيرة من الزيت لعدة مرات أو لعدة وجبات من الطعام المقلى ويغمر فيها الطعام تماماً.

جـ ـ القلى المستمر على نطاق تجارى ويستخدم الزيت لفترات طويلة .

وفى الطريقتين الثانية والثالثة يسخن الطعام والزيت لمدة طويلة أعلى من درجة حرارة ١٠٠°م ، وفى العادة يكون القلى عند درجة حرارة ١٨٠°م +ـ ٥°م وعند هذه الدرجة من الحرارة يتعرض الزيت للعديد من التفاعلات التى تحدث وهى :

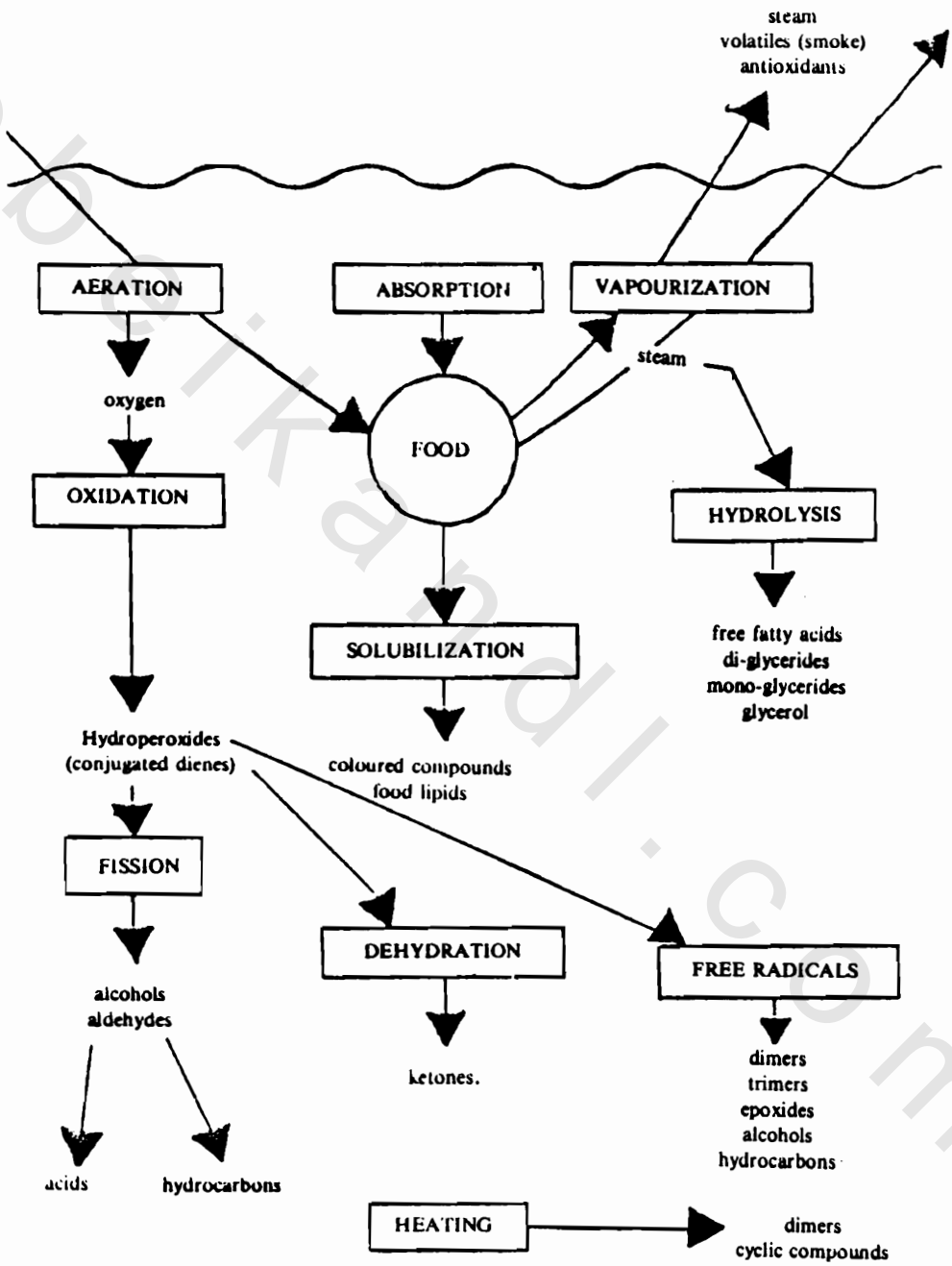
١ ـ تفاعل داخل الزيت نفسه .

٢ ـ تفاعل متبادل بين الزيت والهواء الجوى .

٣ ـ تفاعل متبادل بين الزيت والطعام الخاضع للطهى .

٤ ـ تفاعل متبادل بين الزيت والماء الموجود فى الطعام .

انظر الشكل التالى




obeikandl.com

**الاختبارات التى تجرى لدراسة التغيرات المعقدة التى تحدث لزيوت القلى أثناء الاستخدام .**

١ ـ الأحماض الدهنية الحرة .

٢ ـ رقم البيروكسيد (الأحماض الدهنية المؤكسدة) .

٣ ـ رقم الانيسيدين .

٤ ـ نقطة التدخين .

٥ ـ ارتفاع الرغوة (اختبار الرغوة) .

٦ ـ اللزوجة .

٧ ـ الجلسر يد الثلاثى .

٨ ـ الرقم اليودى .

٩ ـ المكونات القطبية .

١٠ ـ البلمرات .

١١ ـ ثابت العزل الكهربى .

١٢ ـ اللون .

١٣ ـ معامل الانكسار .

١٤ ـ امتصاص الموجات الفوق البنفسجية عند ٢٣٣ نانوميتر ، وعند ٢٦٩ نانوميتر .

١٥ ـ الطعم .

١٦ ـ الرائحة .

١٧ ـ فترة التحضين .

١٨ ـ نقطة الاشتعال flame points .

١٩ ـ معامل الرغوة foam index .

وعلى كل حال ففى عمليات القلى التجارية تجرى عمليات ضبط الجودة على واحد أو اثنين من تلك المعايير .

## تأثير الحرارة على جودة الزيت أثناء القلى الشديد

فى العادة تتم عملية القلى عند درجة حرارة ١٨٠°م ، وعند هذه الدرجة من الحرارة يتدهور الدهن تدهوراً كيميائياً محدوداً ، وتميل الزيوت الأكثر فى عدم تشبعها إلى الأكسدة ، وإما أن :



obeikandl.com

أ ـ تتكسر break down (decomposition)

لتكون مركبات :

أحادية العضو monomeric وعديدة الأعضاء polymeric

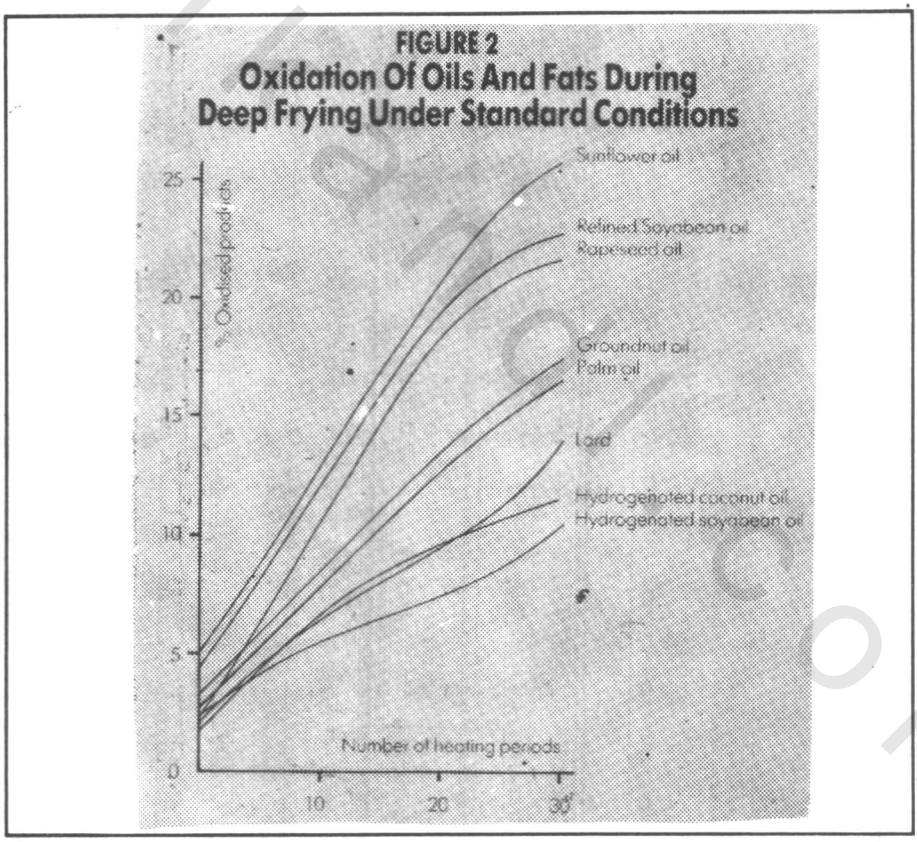
ب ـ تتبلمر polymeric

وينتج عن ذلك العديد من نواتج التحلل التى تؤثر على جودة زيوت القلى ، وعلى المواد المقلية والصور الرئيسية للتدهور هو حدوث ما يلى :

أ ـ التحلل hydrolysis ب ـ الأكسدة oxidation

جـ ـ البلمرة polymerization د ـ التشقق ( splitting (cracking

والشكل التالى يبين أكسدة الزيوت والدهون أثناء القلى الشديد تحت الظروف المثالية




**شكل يوضح أكسدة الزيوت والدهون أثناء القلى الشديد تحت الظروف المثالية**

لذلك لايوصى باستخدام الزيوت السائلة المحتوية على نسب عالية من الأحماض الدهنية عالية عدم التشبع . ولكى يزداد ثباتها تجرى عليها إحدى الطريقتين التاليتين .

١ ـ إجراء عملية الهدرجة الجزئية للزيت بهدف خفض نسبة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع .

٢ ـ الخلط بزيت الأولين .

## فوائد استخدام زيت النخيل وأولين النخيل (درجة الانصهار ٢٢°م) فى عمليات القلى

ترجع خواص القلى الجيد لزيت النخيل وأولين النخيل أساساً إلى أن أى منهما :

١ ـ يكسب الطعام لمعاناً وبريقاً .

٢ ـ يحافظ على طعم التحمير .

٣ ـ أفضل مذاقاً فى الفم .

٤ ـ يحافظ على نكهته لمدة أطول لاحتفاظه بمكوناته كما هى أثناء التحمير .

٥ ـ يحافظ بصورة جيدة على تماسك السكر فى عجائن الجوز واللوز والبندق والفول السودانى .

٦ ـ يحتوى على كمية معتدلة من حمض اللينوليك والتى تصل إلى ١٠٪.

٧ ـ خال من حمض اللينولينيك لذلك :

أ ـ لايخلق رائحة كريهة فى المطبخ .

ب ـ ليس له رغوة .

جـ ـ له درجة عالية من الثبات ضد الأكسدة ومعدل أكسدته منخفض.

د ـ أقل ميلا نحو تكوين المركبات الأولية والثانوية مثل : البلمرات المتأكسدة ؛ ولذلك فهو يقاوم البلمرة الأكسجينية .

هـ ـ يقاوم التزنخ .

و ـ يستخدم فى القلى عدة مرات دون أن يفسد أو يتغير لونه ؛ لذلك يستخدم مدة أطول فى عمليات القلى .

٨ ـ يحتوى على نسب عالية من مضادات الأكسدة الطبيعية (التوكوفيرولات) التى تصل إلى :

أ ـ ٣٧٨ ـ ٨٩٠ جزء فى المليون فى زيت النخيل المكرر .

ب ـ ٥٥٩ ـ ٩٠٢ جزء فى المليون فى زيت أولين النخيل المكرر .

لذلك :

ـ يقاوم بدرجة كبيرة عمليات التدهور عند درجة حرارة القلى .

ـ يؤكد جودة الزيت .

ـ يكسب الطعام المقلى فترة تخزين أطول .

٩ ـ يحتوى على أحماض دهنية ذات مستوى غذائى جيد ؛ لذلك يكسب الطعام المقلى قيمة غذائية .

١٠ ـ يحتفظ بحرارته أثناء القلى وبعده ويقاوم انخفاض الحرارة لمدة أطول.

١١ ـ لايلتصق بالطلاء الخارجى على ظهر مقلاة التحمير فيسهل تنظيفها.

## تحسين نوعية القلى للزيوت النباتية باالخلط مع أولين النخيل

أولين النخيل بخواصه الخاملة والممتازة للقلى يحسن نوعية القلى للزيوت النباتية الأخرى عندما يخلط معها من حيث :

**أولاً : فترة التحضين** induction period

**أو الثبات الحرارى** heat stability

ويستدل على ذلك بما يلى :

أ ـ المقاومة نحو الأكسدة .

ب ـ تكوين الأحماض الدهنية الحرة .

جـ ـ قياس نواتج الأكسدة الأولية والثانوية .

د ـ تكوين البوليمرات .

هـ ـ تطور المكونات القطبية .

**أثر خلط أولين النخيل مع زيت فول السودانى :**

لمعرفة تأثير خلط أولين النخيل على مسلك زيت الفول السودانى أثناء القلى يجرى دراسة ذلك بقلى رقائق البطاطس تحت الظروف التالية :

| | |
|---|---|
| ١ ـ | كمية الزيت = ٥ كجم |
| ٢ ـ | وعاء القلى = قلاية محددة الكمية من مادة ثالث أكسيد الانتيمون valentine (٢,٥ إلى ٤,٠١ ؛ ٢ كيلو وات ؛ ٢٢٠ فولت ) |
| ٣ ـ | كمية الرقائق = ١٠٠ جرام فى كل مرة . |
| ٤ ـ | درجة الحرارة = ١٨٠°م ± ٥°م . |
| ٥ ـ | عدد مرات القلى = ١٠ وجبات كل ٨ ساعات . |
| ٦ ـ | إجمالى زمن القلى = ٤٠ ساعة . |

وتجرى التحاليل حسب الطرق المقبولة عالمياً .

أو تحت الظروف التالية :

| | |
|---|---|
| ١ ـ | كمية الزيت = ٣٠٠٠ مليلتر . |
| ٢ ـ | وعاء القلى = Menafrit 300L<br>سعة التسخين ٣ كيلو وات . |
| ٣ ـ | درجة الحرارة = ١٨٠°م ± ١٠م |
| ٤ ـ | مساحة سطح الزيت .<br>المعرض للهواء = ٤١٨,٢ سم٢ . |
| ٥ ـ | السطح النوعى specific surface<br>= ٠,١٥ سم٢ / جرام |

ويعتبر السطح النوعى هو أحد المعايير الأكثر أهمية لثبات الزيوت أثناء القلى ، وفى الواقع أن التدهور الغالب للزيت يكون بسبب عملية الأكسدة أكثر من التفاعل التبادلى مع المواد المقلية ، ويعبر عن ثبات القلى Frying stability بأنه الزمن بالساعات اللازم لتسخين الزيت عند درجة حرارة ١٨٠° م لكى يصل إلى ١ ٪ أحماضاً دهنية مؤكسدة (من إجمالى الدهن) ويتناسب عكسياً مع السطح النوعى .

وقد اختبر سلوك مخاليط من الزيوت يحتوى كل منها على ٣٠٪ أولين نخيل ولها نقطة تغبش حوالى صفر م والجدول التالى يوضح فترة تحضين ونقطة تغبش الزيوت والمخاليط .

جدول يبين فترة التحضين ونقط التغبش للزيوت والمخاليط .

| م | الزيت / المخلوط | فترة التحضين عند ١٠٠° م | نقطة التغبش م° |
|---|---|---|---|
| ١ـ | أولين نخيل مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة | ٤٤,٠٠ ساعة | ٩,٦ |
| ٢ـ | زيت بذرة قطن | ١١,١ ساعة | ـ ٣,٠ |
| ٣ـ | زيت بذرة قطن / أولين نخيل | ـــ | ٥,٠ |
| ٤ـ | زيت فول سودانى | ١٥,٠٠ ساعة | ١,٩ |
| ٥ـ | زيت فول سودانى / أولين نخيل | ٢١,٠٠ ساعة | ٢,٠ |
| ٦ـ | زيت ذرة | ٩,٠٠ ساعة | ـ ٩,٥ |
| ٧ـ | زيت ذرة / أولين نخيل | ١٢,٠٠ ساعة | ـ ١,٩ |
| ٨ـ | زيت زيتون | ١١,٨ ساعة | ـ ١٠,٠ |
| ٩ـ | زيت زيتون / أولين نخيل | ـــ | ـ ١٠,٠ |
| ١٠ـ | زيت بذرة اللفت | ١١,٥ ساعة | ـ ٥,٠ |
| ١١ـ | زيت بذرة اللفت / أولين نخيل | ١٦,٠٠ ساعة | صفر |
| ١٢ـ | زيت السمسم | ٨,٠٠ ساعة | ـــ |
| ١٣ـ | زيت السمسم / أولين نخيل | ٧,٠٠ ساعة | ٠,٣ |
| ١٤ـ | زيت فول الصويا | ١٦,٠٠ ساعة | ـ ٩,٠ |
| ١٥ـ | زيت فول الصويا / أولين نخيل | ١٩,٠٠ ساعة | ـ ٢,٢ |
| ١٦ـ | زيت عباد الشمس | ٦,٠٠ ساعة | ـ ٩,٥ |
| ١٧ـ | زيت عباد الشمس / أولين نخيل | ٧,٠٠ ساعة | ـ ٢,٣ |

ومن الجدول السابق نجد أن :

١ ـ أولين النخيل من بين جميع الزيوت النباتية الشائعة له أطول فترة تحضين والتى تصل إلى ٤٤ ساعة عند درجة حرارة ١٠٠° م .

٢ ـ إضافة أولين النخيل تزيد فترة تحضين الزيوت النباتية الأخرى .

**ثانيا: الأحماض الدهنية الحرة :**

تعتبر نسبة الأحماض الدهنية الحرة أحد المعايير الرئيسية عند تقدير جودة الزيت وخاصة فى حالة زيت القلى . وتقدير نسبة الأحماض الدهنية الحرة يقيس نسبة الحمض

الذى يتكون جزئياً نتيجة :

أ ـ التحلل .

ب ـ الأكسدة إلى النواتج الثانوية أثناء القلى.

إن خلط أولين النخيل إلى زيت الفول السودانى (بنسبة ٣٠ إلى ٧٠) يخفض معدل تكون الأحماض الدهنية الحرة أثناء القلى عن معدل تكوينها فى زيت الفول السودانى المنفرد .

وفى دراسة حديثة قام بها أوجستين Augustin (1987) عن تأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة أثناء القلى (بمعرفة التغير فى الرقم اليودى وفى تركيب الأحماض الدهنية) فوجد أن أولين النخيل أقل من زيت الذرة وزيت فول الصويا .

**ثالثاً: نقطة التدخين** Smoke point :

يتكون الدخان المنبعث من القلاية أثناء القلى من مواد طيارة هى :

١ ـ الأحماض الدهنية .

٢ ـ نواتج تكسير الدهن وخاصة الأحماض الدهنية الحرة والجلسريدات الجزئية .

وأثناء القلى تتصاعد هذه المواد على صورة غازات ، وعندما يزداد تركيزها بدرجة كافية فإنها تتجمع على شكل جسيمات لها حجم الجسيم الغروى وتظهر على شكل دخان .

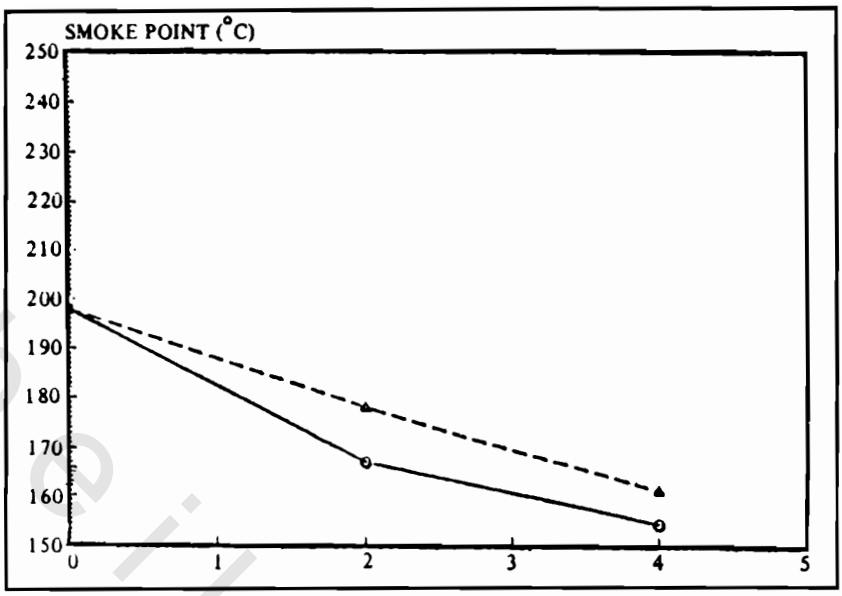
وتتناسب كمية الدخان المنبعث مع كل من :

أ ـ درجة حرارة القلى .

ب ـ تركيز نواتج التكسير منخفضة الوزن الجزيئى .

وأثناء القلى الشديد وعند تكسير المنتجات الدهنية وخاصة الأحماض الدهنية الحرة تنخفض درجة حرارة نقطة التدخين . لذلك تستخدم نقطة التدخين لمعرفة ثبات الدهن وكدليل عام عن حالته .

والشكل التالى يبين التغير فى نقطة التدخين أثناء القلى لزيت فول سودانى، ولخليط مكون من أولين نخيل مع زيت فول سودانى (بنسبة ٣٠ إلى ٧٠) ومن الشكل يظهر أن معدل انخفاض نقطة التدخين يكون أقل فى الخليط .

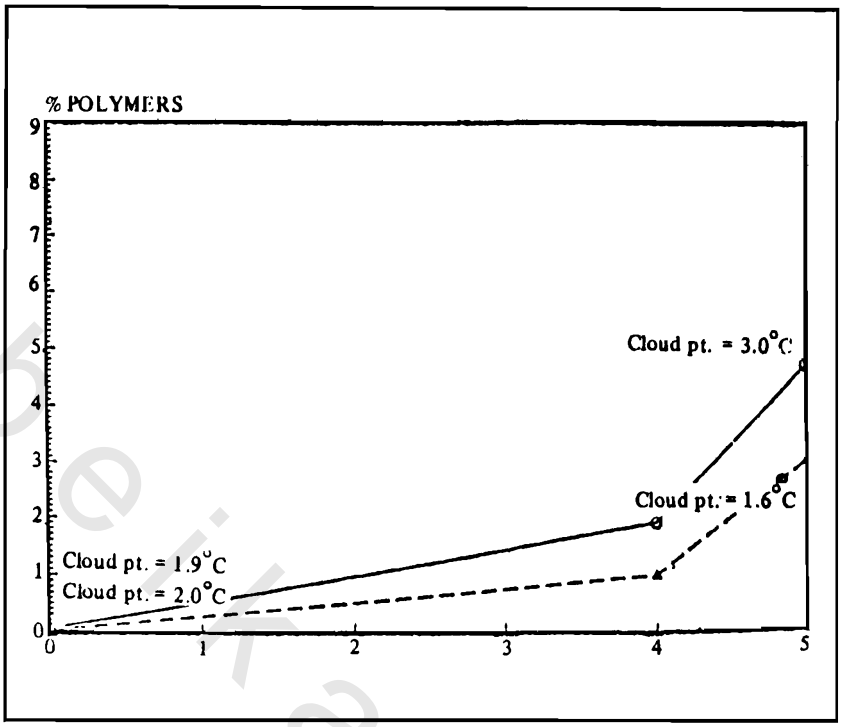



وفى الدراسة التى قام بها أوجستين (1987) Augustin وجد أن كمية البوليمرات المتكونة أثناء القلى كانت أقل فى أولين النخيل بمقارنتها بكل من زيت الذرة وزيت فول الصويا كما فى الجدول التالى .

| نوع الزيت | عدد أيام القلى | وجبة ١ | وجبة ٢ | وجبة ٣ |
|---|---|---|---|---|
| | | نسبة البوليمر ٪ | | |
| أولين نخيل | زيت طازج | صفر | صفر | صفر |
| | بعد أربعة أيام | ١,٦ | ١,٩ | ١,١ |
| زيت الذرة | زيت طازج | صفر | صفر | صفر |
| | بعد أربعة أيام | ١,٧ | ٣,١ | ٢,٩ |
| زيت فول الصويا | زيت طازج | صفر | صفر | صفر |
| | بعد أربعة أيام | ٢,٥ | ٣,٤ | ٢,٧ |

رابعاً : تكوين البوليمر Polymer formation :

أحد التغيرات شديدة الأهمية التى تحدث أثناء القلى هو تكون المواد المتبلمرة ، وتتسبب فى زيادة لزوجة الزيت ، كما تشارك فى الميل نحو تكوين الرغوة للزيت المسخن .




وفى جميع أنظمة القلى يوجد ميل نحو زيادة نسبة البوليمر ، ويزداد ذلك الميل فى الزيوت النباتية المحتوية على نسبة عالية من الأحماض عديدة عدم التشبع ؛ لذلك تهدرج أغلب هذه الزيوت قبل استخدامها فى القلى الشديد .

والشكل السابق يفسر تكون البوليمرات فى زيت فول السودانى وفى خليط أولين النخيل مع زيت الفول السودانى (بنسبة ٣٠ إلى ٧٠) أثناء القلى ، ويلاحظ من الشكل أن تكون البوليمرات فى الخليط يكون أبطأ .

### خامساً : تكوين الرغوة :

بعد التسخين الطويل للزيت والدهن تظهر ميلاً زائداً فى تكوين الرغوة ، لذلك فإن معامل الرغوة Foam index قد يعطى معلومات عن حالة الزيت . وتوجد طرق معملية لتقدير خواص الرغوة للزيوت .

وتتم بصب ٣٥ جراماً من زيت القلى داخل عمود مزدوج الجدار ويسخن إلى درجة حرارة ١٨٠ م ، وبعد عشر دقائق يضبط مستوى الزيت عند ٤٥ مم، ثم تغمر سلة القلى

المحتوية على ٥ جرام من مكعبات البطاطس داخل الزيت الساخن ، ويقاس ارتفاع الرغوة مع الزمن ، ويحسب معامل الرغوة كما يلى :

$$\text{م ر} = \frac{\text{د}_2}{\text{د}_1} \qquad FI = \frac{T_2}{T_1}$$

حيث د٢ = الزمن اللازم لوصول رغوة زيت القلى المستخدم المسخن إلى مستوى ٨٠م .

د١ = الزمن اللازم لرغوة زيت القلى الطازج للوصول إلى مستوى ٨٠ م .

**جدول (١)**

**مقارنة بين الجزء السائل لزيت النخيل**

**وبين زيت فول سودانى المعدان للقلى العميق**

| الخـــــواص | زيت نخيل سائل مجزأ | زيت فول سودانى |
|---|---|---|
| نقطة التدخين °م | ٢١٨ | ١٧٥ |
| درجة الانصهار °م | أقل من ٢٢ | ٢٠ |
| رقم البيروكسيد | ٠,٨ | ٢,٣ |
| رقم يودى | ٦٠ ـ ٧٠ | ٨٠ ـ ٨٥ |
| رقم الحمض (ملليجرام يوايد / جرام زيت) | ٠,١٣ | ١,٣ |
| أحماض دهنية حرة | أقل من ٠,١ | أقل من ٠,١ |
| مكونات قطبية ٪ | ٥,٥ | ٧,١ |
| محتوى دهن صلب | | |
| ٢٠° م | ١٠ | ٣ |
| ٣٠° م | ٤ | صفر |
| حمض لوريك | ٠,٣ | ٠,١ |
| حمض أوليك | ٣٢ ـ ٣٨ | ٥٤ ـ ٦٢ |
| حمض لينوليك | ١٣ ـ ١٧ | ١٦ ـ ٢٢ |
| حمض لينولينيك | أقل من ١ | أقل من ٢ |
| حمض استياريك | ٣٤ ـ ٤٠ | ١٦ ـ ١٩ |
| مواد غير قابلة للتصبن | ٠,٤ | ٠,٥ |

## جدول (٢)
## تدهور زيت فول سودانى أثناء القلى

| التسخين عند ١٨٠° م / ساعة | | أحماض دهنية حرة ٪ (ك١٨ـ١) | نقطة التدخين °م | نقطة الاشتعال °م | اللزوجة عند ٢٥° م | البلمرة ٪ | أحماض دهنية مؤكسدة ٪ | غير المصفى NEM | معامل الرغوة / ٢ | ك١٨ ـ ١ ٪ | ك١٨ ـ ٢ ٪ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مصححة | التجربة | | | | | | | | | | |
| صفر | صفر | ٠,٠٢ | ٢٣٥ | ٣٣٥ | ٥٠ | ٠,٢ | ٠,٠٣ | ٨ | — | ٦٠,٥ | ١٨,٠٠ |
| ٢٤ | ٢٤ | ٠,٠٨ | ٢٤٠ | ٣٢٧ | ٦٠ | ٢,٤ | ٠,٠٦ | ١١ | — | ٥٩,٢ | ١٥,٩ |
| ٤٩ | ٤٨ | ٠,١١ | ٢٣٢ | ٣٢٥ | ٧١ | ٧,١ | ٠,٢١ | ١٧ | — | ٥٥,٨ | ١٣,٢ |
| ٧٦ | ٧٢ | ٠,١٨ | ٢٢٨ | ٣٢٠ | ٩٥ | ١١,٧ | ٠,٩٧ | ٢٣ | ٩,٧٥ | ٥٢,٨ | ١٠,٤ |
| ٨٢ | ٧٨ | ٠,٢٨ | ٢٢٩ | ٣١٥ | ١٠٢ | ١٢,٦ | — | ٢٥ | ١٠,٢ | ٥١,٦ | ٠,٦ |
| ١٠٤ | ٩٦ | ٠,٤٢ | ٢١٩ | ٣١٢ | ١١٣ | ١٤,٢ | — | — | — | ٤٩,٨ | ٨,٨ |

Noneluted material = NEN



obeikandl.com

## جدول (٣)

## تدهور الجزء السائل لزيت النخيل

| التسخين عند ١٨٠° م / ساعة | | أحماض دهنية حرة ٪ (ك١٨ـ١) | نقطة التدخين °م | نقطة الاشتعال °م | اللزوجة عند ٢٥° م | البلمرة ٪ | أحماض دهنية مؤكسدة ٪ | غير المصفى NEM | معامل الرغوة / ٢ | ك١٨ ـ ١ ٪ | ك١٨ ـ ٢ ٪ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مصححة | التجربة | | | | | | | | | | |
| صفر | صفر | ٠,٠٣ | ٢٢٢ | ٣٢٥ | ٤٩ | ٠,٤ | صفر | ٤ | — | ٣٥,٥ | ١٨ |
| ٢٤ | ٢٤ | ٠,١١ | ٢١٨ | ٣٢٣ | ٥١ | ١,٤ | ٠,٠٨ | ٦ | — | ٣٤,٢ | ١٧,١ |
| ٤٩ | ٤٨ | ٠,١٩ | ١٩٨ | ٣٢٠ | ٥٧ | ٣,٥ | ٠,١٩ | ٨ | — | ٣٤,٠٠ | ١٥,٥ |
| ٨٢ | ٧٨ | ٠,٣٢ | ١٨٢ | ٣١٥ | ٧٢ | ٦,٣ | ٠,٨٠ | ١١ | ٩,٤ | ٣٣,٤ | ١٣,٣ |
| ١٠٤ | ٩٦ | ٠,٥٤ | ١٨٠ | ٣١٠ | ٨٨ | ٨,٠٠ | ٢,٠٠ | ١٥ | ١١,٦ | ٣٢,٤ | ١٠,٣ |
| ١٢٤ | ١١٢ | ٠,٧٠ | ١٧٢ | ٣٠٤ | ١٠٣ | ١٠,٦ | ٣,٠٢ | ٢٠ | — | ٣١,٥ | ٧,٨ |



obeikandl.com

## جدول (٤)

## بيانات تحاليل الجزء السائل لزيت النخيل وفول سودانى أثناء القلى

| الخواص | صفر ساعة | | ٥٠ ساعة | | ١٠٠ ساعة | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | أ | ب | أ | ب | أ | ب |
| أحماض دهنية حرة (أوليك) | ٠,٠٦ | ٠,٠٧ | ٠,٥٦ | ٠,٢٠ | ٠,٩٠ | ٠,٥٣ |
| نقطة التدخين م° | ٢٢٨ | ٢٣٣ | ١٩٨ | ٢٠٦ | ١٨٢ | ١٩٦ |
| البلمرات ٪ | صفر | صفر | ٧,٥ | ٦,٤ | ١٢,٢ | ١٠,٨ |
| معامل الرغوة ٢ | ٢ | ٢ | ٤,٧ | ٤ | ١٢ | ١٠ |
| الزيت الممتص فى ١١٠٠ جم طعام ٪ | ١٥,٥ | ١٥,٧ | ١٦ | ١٨,٢ | ١٦,٤ | ١٩,٩ |
| حمض لينوليك | ١٤,٩ | ١٩,٢٥ | ٩,٣٤ | ١٣,٨٩ | ٦,٦٣ | ١١,٣٣ |
| الفاقد فى حمض لينوليك | صفر | صفر | ٤,٧٥ | ٥,٣٦ | ٧,٤٦ | ٧,٩٢ |
| ٪ NEM | ٢,٢ | ٤,٦٤ | ٨,٧ | ١٥,٧٧ | ١٨,٣ | ٢١,٢٨ |
| فترة التحضين | ٦٤ | ٣٤ | ١١ | ٤ | ١٦ | ٥ |

أ = الجزء السائل لزيت النخيل

ب = زيت فول سودانى

فترة التحضين : هى الزمن اللازم للأكسجين الممتص بعينات (٤جم) ليصل إلى ٠,٥ رطل$^{٢}$ / بوصة$^{٢}$ فى نظام مغلق .

ومن الجدول يتضح ما يلى :

١ ـ تزداد اللزوجة بزيادة مدة القلى .

٢ ـ يختلف مقدار زيادة اللزوجة من زيت إلى آخر حسب خواص الزيت .

٣ ـ الأحماض الدهنية الحرة يزيد من النواتج .

٤ ـ يزداد تكوين البوليمرات والأحماض الدهنية المؤكسدة بزيادة الأحماض الدهنية غير المشبعة .

٥ ـ عندما يصل تركيز البوليمرات إلى مستوى معين بالنسبة لمعظم الزيوت تنخفض الزيادة لدرجة أن تصل البوليمرات إلى مستوى التشبع .

٦ ـ تزداد الأحماض الدهنية المؤكسدة بزيادة زمن التسخين .

يعرف ثبات القلى Frying stability بأنه الزمن اللازم لتسخين الزيت إلى درجة ١٨٠° م ليصل إلى ١ ٪ أحماض دهنية متأكسدة .

٧ ـ تعرض دهون القلى للتسخين القوى تحت الهواء الجوى وفى وجود العوامل المشجعة للأكسدة يزيد من عملية البلمرة والتشقق .

٨ ـ المواد المقلية مثل المواد النشوية والبروتينية تؤكد عملية تدهور الدهن .

## العلاقة بين الثبات نحو القلى والسطح النوعى

| السطح النوعى | الثبات نحو القلى |
|---|---|
| سم٢ / جم | ساعة |
| ٠,٦٣ | ١٧,٥ |
| ٠,٥٨ | ١٨,٠٠ |
| ٠,٢٨ | ١٨,٩ |
| ٠,٢٣ | ١٨,٥ |
| ٠,٢٠ | ١٩,٥ |
| ٠,١٣ | ٢٩,٠٠ |
| ٠,١٠ | ٣٧,٠٠ |

وتبين التحاليل المعملية أن زيادة السطح النوعى تحدث نتيجة القلى المستمر.

## جودة القلى لبعض الدهون والزيوت

| | المادة الدهنية | الرقم اليودى | درجة الاتصهار م | ثبات الأكسدة عند درجة الحرارة العالية | الأحماض الدهنية الحرة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | مشبعة | أحادى عدم التشبع | عديد عدم التشبع |
| ١ـ | زيت جوز الهند | صفر | ٢٥ | ممتاز | ١٠٠ | صفر | صفر |

تابع الجدول السابق :

| المادة الدهنية | | الرقم اليودى | درجة الانصهار م | ثبات الأكسدة عند درجة الحرارة العالية | الأحماض الدهنية الحرة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | مشبعة | أحادى عدم التشبع | عديد عدم التشبع |
| ٢ـ | زيت فول صويا كامل الهدرجة | صفر | ٦٨ | ممتاز | ١٠٠ | صفر | صفر |
| ٣ـ | دهن بقر | ٤٠ـ٤٥ | ٤٦ | جيد جدا | ٥٠ | ٤٨ | ٢ |
| ٤ـ | زيت أولين | ٤٨ـ٥٠ | ٣٨ـ٤٠ | جيد جداً | ٤٨ | ٥٠ | ٢ |
| ٥ـ | زيت نخيل | ٥١ـ٥٦ | ٣٨ـ٤٠ | جيد | ٤٩ | ٤١ | ١٠ |
| ٦ـ | أولين نخيل | ٥٦ | ٢٥ | جيد | ٤٥ | ٤٣ | ١٢ |
| ٧ـ | زيت فول صويا مهدرج جزئياً | ٧٤ | ٣٦ | مقبول | ١٩ | ٧٥ | ٦ |
| ٨ـ | زيت فول صويا مهدرج جزئيا | ١٠٥ | ٢٠ | مقبول | ١٧ | ٤٧ | — |
| ٩ـ | زيت ذرة | ١١٠ـ١٣٥ | ١٠ | ردئ | ١٥ | ٣١ | ٣٦ |
| ١٠ـ | زيت الشلجم | ١١٠ـ١٣٥ | ١٠ | ردئ | ٧ | ٦١ | ٣٢ |
| ١١ـ | زيت فول سودانى | ١١٠ـ١٣٥ | ١٠ | ردئ | ٢٢ | ٣٩ | ٣٩ |
| ١٢ـ | زيت عباد الشمس | ١١٠ـ١٣٥ | ١٠ | ردئ جداً | ١١ | ١٧ | ٦٨ |
| ١٣ـ | زيت فول صويا | ١١٠ـ١٣٥ | ١٠ | ردئ جداً | ١٥ | ٢٢ | ٦١ |
| ١٤ـ | زيت القرطم | ١١٠ـ١٣٥ | ١٠ | ردئ جداً | ١١ | ١٥ | ٧٤ |

## أشهر أنواع الزيوت النباتية المستخدمة فى القلى:

### ١ ـ فى المناطق الباردة :

١ ـ زيت فول السودانى . ٢ ـ زيت بذرة القطن منزوع الاستيارين .

٣ ـ زيت عباد الشمس . ٤ ـ زيت فول الصويا المهدرج جزئياً والمنزوع الاستيارين والمحتوى على حامض لينولينيك أقل من ٢ ٪ .

### ٢ ـ فى المناطق المعتدلة :

أولين النخيل المخلوط بالزيوت الأخرى تامة السيولة (ومن بينها زيت الزيتون) ومن أمثلة ذلك .

#### أ ـ فى الأغراض المنزلية :

٢٥ ـ ٥٠ ٪ أولين نخيل .

٧٥ ـ ٥٠ ٪ زيت بذرة .

**ب ـ فى أغراض المطاعم :**

٥٠ ـ ٧٥ ٪ أولين نخيل

٥٠ ـ ٢٥ ٪ زيت بذرة .

ويوصى لإطالة فترة عدم التغبش لأى من الخلطتين إضافة ٠,١ ٪ بولى جلسيرول استر Poly glycerol ester .

**٣ ـ فى المناطقة الاستوائية :**

١٠٠ ٪ أولين نخيل (درجة تغبشه ١٠° م حد أقصى) .

ويبين جدول (٥) تركيب الأحماض الدهنية لبعض زيوت الطهى الماليزية.

**جدول (٥) تركيب الأحماض الدهنية لزيوت الطهى الماليزية**

| مخاليط | نخيل | نخيل / فول سودانى | نخيل/سودانى/سمسم |
|---|---|---|---|
| ك ١٢ | — | آثار | ٠,٣ |
| ك ١٤ | ١,١ | ١,٢ | ١,١ |
| ك ١٦ | ٣٤,٨ | ٣٣,٠٠ | ٣٢,٧ |
| ك ١٦ ـ ١ | آثار | ٠,٢ | ٠,٣ |
| ك ١٨ | ٧,٢ | ٦,٧ | ٦,٦ |
| ك ١٨ ـ ١ | ٤٥,٣ | ٤٤,٥ | ٤٥,٤ |
| ك ١٨ ـ ٢ | ١١,٥ | ١٣,٦ | ١٣,٢ |
| ك ٢٠ | — | ٠,٧ | ٠,٣ |

ومن الجدول نجد التراكيب التالية :

١ ـ ٧٠ ٪ أولين نخيل

٣٠ ٪ زيت فول سودانى

٢ ـ ٩٥ ٪ أولين نخيل

٣ ٪ زيت فول سودانى

٢ ٪ زيت السمسم

وفى الدول المعتدلة يمكن خلط أولين النخيل مع الزيوت النباتية المتوفرة محلياً للاستفادة من التكلفة والتقنية والفوائد الغذائية .

ومن الثابت أنه للاستفادة الغذائية القصوى يجب أن تكون النسبة بين الأحماض

الدهنية المشبعة S إلى الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع M إلى الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع P هى : ١ : ١ : ١

وعند خلط أولين النخيل مع زيت فول صويا بنسبة ١ : ١ أعطى نسبة متوازنة من الأحماض الدهنية المشبعة وأحادية عدم التشبع وعديدة عدم التشبع .

وفى إيطاليا كانت شركة يونى ليفر Unilever أول شركة غربية قدمت فى الأسواق زيت قلى سائل مكون من :

ـ أولين نخيل (مكون أساسى). ـ عباد شمس. ـ زيت فول سودانى.

ويباع فى الأسواق تحت اسم فريل Friol . ثم قامت شركة Salindo SRL الإيطالية بتقديم منتج مماثل يباع تحت اسم Frimax .

ويبين الجدول (٦) تركيب الأحماض الدهنية لزيت رجيع الكون المفضل فى عدة مناطق من العالم .

**جدول (٦) تركيب الأحماض الدهنية لزيت رجيع الكون والمخلوط**

| | زيت رجيع الكون | boso cooking oil |
|---|---|---|
| **نقطة التغبش** | ٥,٠٠ م | ٤,٦ م |
| **تركيب الأحماض الدهنية** | | |
| ك ١٢ | — | ٠,١ |
| ك ١٤ | ٠,٤ | ٠,٦ |
| ك ١٦ | ٧,١ | ٢٥,٨ |
| ك ١٦ ـ ١ | ٠,٣ | ٠,١ |
| ك ١٨ | ١,٦ | ٢,٤ |
| ك ١٨ ـ ١ | ٤٢,٦ | ٤٢,٥ |
| ك ١٨ ـ ٢ | ٣٤ | ٢٥,٧ |
| ك ١٨ ـ ٣ | ١,٥ | ٠,٩ |
| ك ٢٠ | ٠,٨ | ٠,٥ |
| ك ٢٠ ـ ١ | ٠,٧ | ٠,٥ |
| ك ٢١ | ٠,١ | — |
| ك ٢٢ | ٠,٣ | ٠,٤ |
| ك ٢٢ ـ ١ | ١,٦ | ٠,٤ |
| ك ٢٤ | ٠,٥ | — |

تابع الجدول السابق :

| | زيت رجيع الكون | boso cooking oil |
|---|---|---|
| ك ٢٤ ـ ١ | — | — |
| إجمالى الأحماض المشبعة ( S ) | ٢٠,٨ | ٢٩,٨ |
| إجمالى الأحماض أحادية عدم التشبع (M) | ٤٥,٥ | ٤٣,٥ |
| إجمالى الأحماض عديدة عدم التشبع (P) | ٣٥,٥ | ٢٦,٦ |
| نسبة S M P | ١ : ٢,٢ : ١,٧ | ١ : ١,٦ : ١,١ |

ومن الجدول يتضح أن النسبة بين S : M : P هى ١ : ٢,٢ : ١,٧ ، وعند خلطه مع أولين نخيل ثنائى التجزئة يمكن الوصول إلى نسبة قريبة من ١ :١ :١ .

وقد قام ماساش ساكاتا (١٩٨٥) بعمل إحصاء عن الدهون المستخدمة لقلى الحبيبات الجاهزة فى اليابان . جدول (٧) .

ومن الجدول يتضح أهمية استخدام زيت النخيل بنسبة ١٠٠ ٪ أو مخلوطاً مع الزيوت المختلفة بنسب متنوعة لكى تحتفظ الحبيبات الجاهزة المقلية بالخواص التالية :

١ ـ قرقشة الحبيبات Noodle bite .

٢ ـ النكهة Flavor .

٣ ـ النسيج Texture .

٤ ـ فترة التخزين Shelf life لمدة ٦ أشهر .

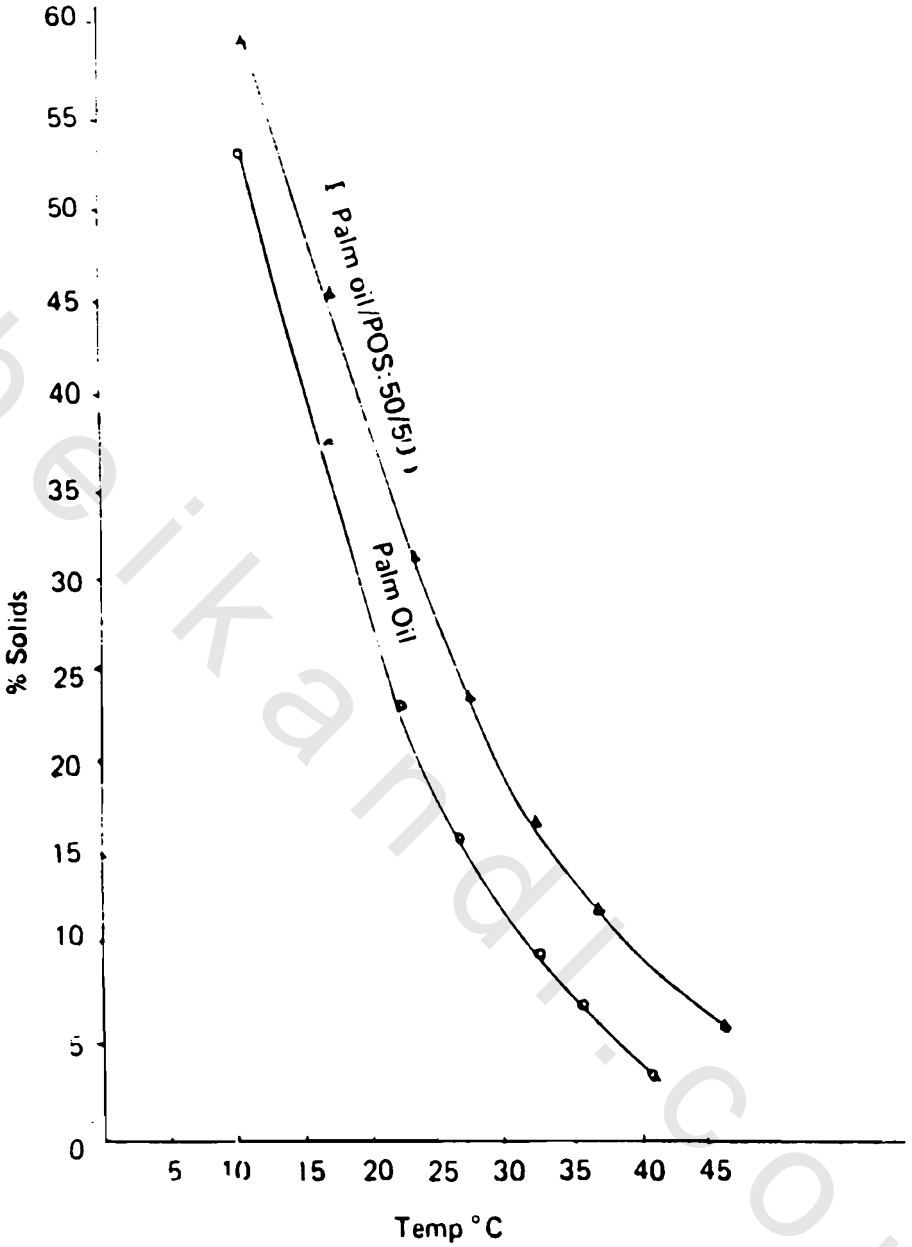
## جدول (٧)

## تحاليل زيوت مقتبسة من الحبيبات الصينية الجاهزة المقلية باليابان

| نوع العبوة | الرقم اليودى | تركيب الأحماض الدهنية ٪ | | | | | | | المكونات المقدرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ك ١٤ | ك ١٦ | ك ١٦ـ١ | ك ١٨ | ك ١٨ـ١ | ك ١٨ـ٢ | ك ١٨ـ٣ | |
| كيس بلاستيك | ٥٩,٣ | ١,٤ | ٣١,٨ | ٢,٦ | ٩,١ | ٤٤,٠٠ | ١٠,٢ | — | دهن خنزير : نخيل ٥٠ : ٥٠ |
| كيس بلاستيك | ٦٤,١ | ١,٧ | ٢٦,٣ | ٣,٣ | ١١,٧ | ٤٤,٨ | ١١,١ | — | دهن خنزير : نخيل ٨٥ : ١٥ |
| كيس بلاستيك | ٤٨,٠٠ | ١,١ | ٤٤,٥ | — | ٥,٥ | ٤١,٢ | ٧,٦ | | زيت نخيل بسيط الهدرجة |
| كيس بلاستيك | ١١٩,٦ | ٠,٢ | ١٣,٧ | — | ٣,٨ | ٢٦,٨ | ٤٨,٩ | ٦,٥ | صويا : نخيل ٨٥ : ١٥ |
| كوب بولى ستيرن | ٥٦,١ | ١,٣ | ٣٧,٧ | ١,٦ | ٧,٠٠ | ٤١,٢ | ١٠,٨ | — | دهن خنزير : نخيل ٣٠ : ٧٠ |
| كوب بولى ستيرن | ٦٣,٠٠ | ١,٦ | ٢٧,٣ | ٣,٣ | ١١,٠٠ | ٤٤,٨ | ١٠,٨ | — | دهن خنزير : نخيل ٨٠ : ٢٠ |
| كوب بولى ستيرن | ٥٠,٠٠ | ١,١ | ٤٣,٥ | — | ٥,٥ | ٤١,٠٠ | ٨,٥ | — | زيت نخيل |
| كوب بولى ستيرن | ٥١,٨ | ١,١ | ٤٣,٦ | — | ٤,٩ | ٤٠,٢ | ٩,٩ | — | زيت نخيل |



obeikandl.com




**شكل (٢) محتوى الدهن الصلب لخاليط زيت نخيل ـ استيارين نخيل خاص بقلى الحبيبات الجاهزة**

# أولين النخيل يحسن مخاليط زيوت الطهى

## Palm olein improves cooking oil blends

تستخدم زيوت الطهى على نطاق واسع جداً وبكميات هائلة ، وبصفة عامة تفضل ربة البيت أن تكون مواصفات الزيوت كما يلى :

١ ـ من أصل نباتى .

٢ ـ صافية فاتحة اللون .

٣ ـ جيدة النكهة .

٤ ـ ثابتة نحو الأكسدة .

جيدة الثبات نحو البرودة cood stability

**استخدام أولين النخيل :**

فى البلاد الاستوائية والحارة يستخدم أولين النخيل فى جميع أغراض الطهى وعلى نطاق واسع لأنه يتصف بما يلى :

١ ـ له نكهة طيبة .

٢ ـ له ثبات ممتاز نحو الأكسدة .

أما فى البلاد المعتدلة المناخ أو الباردة فإن مظهره يصبح مغبشاً ويميل إلى التبلور جزئياً، وذلك يؤثر على مظهره ولايؤثر على جودته .

**استخدام الزيوت السائلة :**

وأغلب هذه الزيوت مستخلصة من بذور مثل :

١ ـ زيت فول الصويا .

٢ ـ زيت عباد الشمس .

٣ ـ زيت بذرة القطن .

٤ ـ زيت فول السودانى .

٥ ـ زيت القرطم .... إلخ .

ولهذه الزيوت درجات مختلفة فى كل من :



obeikandl.com

ـ النكهة .

ـ الثبات نحو الأكسدة .

حسب التركيب ومواصفات التصنيع إلاأن الزيوت السائلة عالية عدم التشبع فتكون أكثرها رداءة فى النكهة وأقل ثباتاً نحو الأكسدة ، ويتم التغلب على هاتين المشكلتين بإحدى طريقتين هما .

أ ـ الهدرجة الجزئية وتعمل على إزالة بعض الروابط المزدوجة التى تعتبر مواضع لهجوم الأكسجين فتصبح تلك الزيوت أكثر ثباتاً .

ب ـ الخلط blending ( وهى الأفضل) .

## فوائد الخلط

## Advantages of blending

عند خلط أولين النخيل مع الزيوت النباتية عالية عدم التشبع مثل : زيت فول السودانى وزيت رجيع الكون وزيت الشلجم ... إلخ

تتحسن صفات الخليط من حيث :

١ ـ الجودة .

٢ ـ الثبات .

**أولاً : بالنسبة للزيوت النباتية السائلة : يتحسن كل من :**

١ ـ النكهة .

٢ ـ الثبات نحو الأكسدة حيث يقل تكوين نواتج الأكسدة الأولية والثانوية أثناء التسخين .

٣ ـ يقل تكوين البوليمرات .

٤ ـ يقل تكوين المركبات القطبية .

**ثانياً : بالنسبة لزيت أولين النخيل : يتحسن كل من :**

١ ـ الثبات نحو التبريد يكون أفضل .

٢ ـ يستخدم على مدى واسع من الطقس .

وفى بعض الحالات تكون مثل هذه المخاليط أرخص سعراً عن الزيوت النباتية عالية عدم

التشبع وحدها .

**ثالثاً** : يمكن تنفيذ توصيات الإرشادات الغذائية البشرية الحالية التى تنص على ضرورة احتواء الدهون الغذائية على كميات متساوية تقريباً من :

ـ الدهون المشبعة .

ـ الدهون أحادية عدم التشبع .

ـ الدهون عديدة عدم التشبع .

بنسب ١ : ١ : ١

ومن السهل باستخدام طريقة الخلط بين أولين النخيل مع الزيوت الأخرى الاقتراب من هذه النسبة ، فالخليط المكون من :

٥٠٪ أولين نخيل .

٥٠٪ زيت فول صويا.

يحتوى على أحماض دهنية مشبعة وأحادية عدم التشبع وعديدة عدم التشبع بنسبة ١,٠١ : ١, ـ : ١,١١

## السوبر أولين super olein

السوبر أولين هو المنتج الثانوى عند إنتاج المشتق الأوسط للنخيل PMF ومن خواصه ما يلى :

ـ له رقم يودى أعلى .

ـ له درجة انصهار أقل .

ـ له نقطة تغبش أقل .

عن الأولين القياسى standard olien . ومن السهل إدراك أن الطبيعة الأكثر سيولة للسوبر أولين ناتجة من حقيقة أنه مجزأ مرتين .

ويمكن القول أن الأولين يظل رائقا عند درجة حرارة ٣٠°م ، أما السوبر أولين يظل رائقاً عند ٢٥°م ، لذلك فإن السوبر أولين هو الرتبة الأكثر ملاءمة للخلط مع زيوت البذور لإنتاج زيوت الطهى لأسواق المناطق المعتدلة . وفى بعض دول EEC مثل البرتغال تعرف «الزيوت» بأنها تظل سائلة عند درجة حرارة ٢٠°م فى فترة البيع ـ وخلط السوبر أولين مع

زيوت البذور يحقق هذا الغرض ولايسمح بسرعة إنخفاض درجة الحرارة حتى لا يحدث تبلوراً للجلسريدات الثلاثية الأكثر صلابة فترسب ، وإذا ما حدث ذلك فقد لايصبح الزيت صافياً عندما ترتفع درجة الحرارة إلى ٢٠°م .

وفى بعض الدول (مثل فرنسا والبرتغال ) توصف الزيوت التى تحتوى على أقل من ٢ ٪ حمض لينولينيك فقط بأنها زيوت مناسبة للقلى فى السوق المحلى . وبهذا يستبعد زيت فول الصويا وزيت الشلجم . وعلى كل حال فإن الزيوت التى تحقق هذا الشرط هو الخليط المكون من :

سوبر أولين ٨٠ ٪ + زيت فول صويا ٢٠ ٪ .

أو سوبر أولين ٨٥ ٪ + زيت الشلجم ١٥ ٪ .

والفائدة الأخرى من الخلط هو إكساب السوبر أولين مقاومة ضد البرودة cold- resistant.

## خلط أولين النخيل مع الزيوت الأخرى وأثره على نقطة التغبش

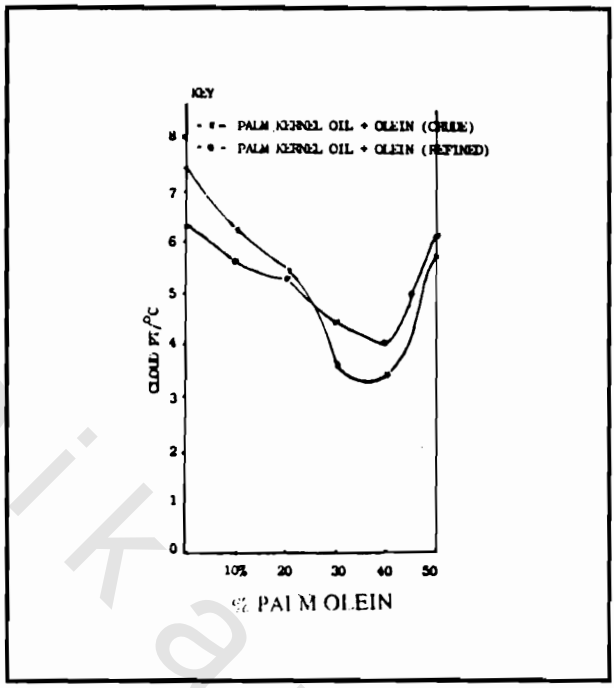
ثبت أن خلط زيوت ودهون معينة ، يكون له أثره على نقطة تغبش الخليط الناتج . والمخاليط الناتجة تكونه حرجة التصلب eutectic mixtures . ويستفاد من هذه الظاهرة فى معرفة أفضل نسبة خلط للحصول على أقل نقطة تغبش ، فعلى سبيل المثال :

١ ـ الخليط المكون من :

٦٥ ـ ٧٠ ٪ أولين نخيل أحادى التجزئة .

٣٠ ـ ٣٥ ٪ زيت نوى النخيل .

يكون له أدنى نقطة تغبش (انظر الشكل التالى )




**(المسلك الايوتكتى (التصلبى) لخليط زيت نوى النخيل مع أولين النخيل)**

ويمكن الحصول على تأثير مماثل عند استخدام مشتقات النخيل الأخرى مثل ، استيارين النخيل وزيت النخيل . وهذا مفيد فى صناعة الزبد الصناعى ، حيث يمكن الاستفادة من السلوك التصلبى (الايوتكتى) فى تقديم المزيد من منتجات النخيل .

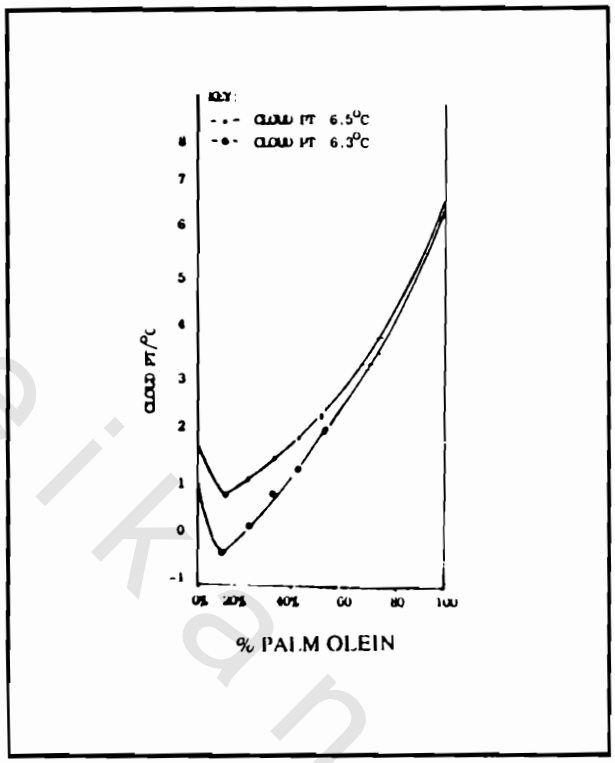
٢ ـ الخليط المكون من :

٨٥٪ أولين نخيل .

١٥٪ زيت فول سودانى .

تكون له أدنى نقطة تغبش .

والشكل التالى يبين التأثير التصلبى المتبادل eutectic interaction بينهما . وقد أصبحت نقطة تغبش الخليطين ٦,٥ ، ٦,٣ بالترتيب .




**المسلك الايوتكتى (التصلبى) لخليطين زيت فول السودانى مع أولين نخيل (عينتان مختلفتان لهما نقطتا تغبش هما ٦,٥م و ٦,٣م بالترتيب ) .**

والخليط المكون من أولين نخيل وزيت فول سودانى يكون له :

١ ـ نقطة تغبش مقبولة .

٢ ـ ثباتاً أفضل .

٣ ـ تكلفة أرخص (بسبب انخفاض ثمن زيت فول السودانى )

ويمكن الاستفادة من خلط أولين النخيل مع زيت فول السودانى فى الأسواق التى يشيع فيها زيت فول السودانى كما فى جنوب الصين .

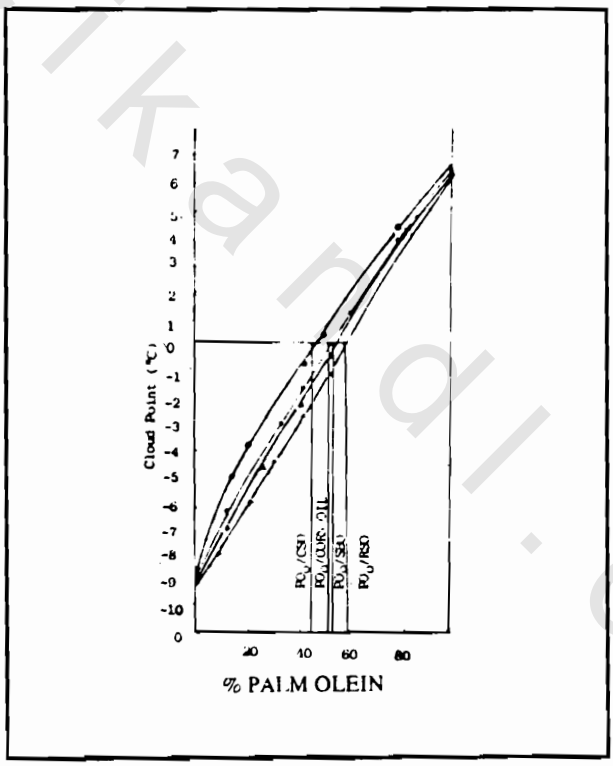
٣ ـ وقد بينت الدراسات التجريبية للبوريم أنه من الممكن الحصول على مخاليط ذات درجات تغبش مختلفة عند خلط أولين نخيل أحادى التجزئة (درجة تغبش ٧ ـ ٨ م) مع زيوت نباتية أخرى مثل :

CSO = زيت بذرة القطن .

SBO = زيت فول صويا .

RSO = زيت الشلجم .

(انظر الجدول التالى :




والشكل يساعد على تعين مخاليط ذات نقاط تغبش مختلفة مطلوبة على سبيل المثال عند صفر م

# تأثير التغير فى نقطة تغبش المخاليط على ثباتها نحو التبريد

بتغير نقطة تغبش المخاليط المختلفة يتغير الثبات نحو التبريد cold stability عند درجات حرارة التخزين المختلفة كما يلى :

**أولاً : مخاليط أولين نخيل أحادى التجزئة (نقطة تغبشه ٨,٣ م) مع زيت عباد الشمس (نقطة تغبشه ـ ٧,٨م) .**

(انظر الجدول التالى)

ـ خواص مخاليط أولين نخيل أحادى التجزئة مع زيت عباد الشمس .

| نسبة أولين نخيل : عباد الشمس | نقطة التغبش م° | ثبات التبريد (صفر) AOCS | مدة التبلور أثناء التخزين | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ١٠م | ١٥م | ٢٠م |
| ١٠٠ : صفر | ٨,٣ | أقل من ٠,٥ ساعة | أقل من ٠,٥ ساعة | ١ يوم | ١ يوم |
| ٧٠ : ٣٠ | ٣,٨ | أقل من ٠,٥ ساعة | أقل من ٣ ساعة | ٢ يوم | ٢ يوم |
| ٥٠ : ٥٠ | ٦,٠٠ | أقل من ٠,٥ ساعة | أقل من ٥ ساعة | ٣ يوم | ٥ يوم |
| ٣٠ : ٧٠ | ـ ٤,٦ | أقل من ٠,٥ ساعة | حوالى ٦ ساعة | أقل من ٢ شهر | أكبر من ٢ شهر |
| صفر : ١٠٠ | ـ ٧,٨ | أكبر من ٦ ساعة | صافى | صافى | صافى |

ومن الجدول نجد أن

١ ـ المخاليط المكونة من ٧٠٪ أولين نخيل تتبلور عند درجة حرارة ١٠م .

٢ ـ المخاليط المكونة من ٥٠٪ أولين نخيل تتبلور عند درجة حرارة ١٠م .

٣ ـ المخاليط المكونة من ٣٠٪ أولين نخيل تتبلور بعد عشرة أيام عند درجة حرارة ١٠م ، ولكن يظل الخليط قابلاً للانسكاب على امتداد ثلاثة أشهر (شكل ٤ a) ، وإلى حد ما يلاحظ أن الثبات نحو التبريد يكون أفضل عند درجة حرارة ١٥م .

٤ ـ المخاليط المكونة من ٢٠٪ أولين نخيل يظل صافياً عند درجة حرارة ١٥م أو أقل ولمدة تزيد عن ثلاثة أشهر .

ويمكن زيادة نسبة الأولين عن ٢٠٪ إذا حفظ الخليط عند درجة حرارة ٢٠م .

**ثانياً : مخاليط أولين نخيل ثنائى التجزئة (Super Olein) (رقم يودى ٦٠ ونقطة تغبش ٥,٦ °م ـ ورقم يودى ٦٥ ونقطة تغبش ٥ °م) مع زيت عباد شمس .**

وهذا الخليط أفضل ثباتاً عن الخليط المكون من أولين أحادى التجزئة . انظر الجدول التالى ، (وشكل ٥ A وشكل ٥ B )

ـ الثبات نحو التبريد لمخاليط أولين نخيل ثنائى التجزئة (رقم يودى ٦٠ و ٦٥) مع زيت عباد الشمس .

| النسبة أولين / عباد شمس | مدة التبلور أثناء التخزين | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ١٠ °م | | ٢٠ °م | |
| | الرقم اليودى | | الرقم اليودى | |
| | ٦٠ | ٦٥ | ٦٠ | ٦٥ |
| ١٠٠ : صفر | أقل من ١ يوم | ١ يوم | أقل من ١٠ يوم | ١٠ ـ ١٥ يوماً |
| ٧٠ : ٣٠ | ١٠ أيام | ١٢ يوماً | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور |
| ٥٠ : ٥٠ | ٣ شهور (ضباب) | ٣ شهور (ضباب) | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور |
| ٣٠ : ٧٠ | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور |
| صفر : ١٠٠ | صافى | صافى | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور |

وفى البلاد المعتدلة عندما يتاح أولين نخيل ثنائى التجزئة (نقطة انصهاره ٤ـ٧ °م) يكون من الأفضل عمل خليط مكون من :

٣٠ ٪ أولين نخيل ثنائى التجزئة .

٧٠ ٪ زيت عباد شمس .

وهذا الخليط يظل صافياً لمدة ثلاثة شهور أو أكثر عند درجة حرارة ١٠ °م، ويمكن زيادة كمية الأولين عند درجات حرارة التخزين الأعلى من ذلك .

**ثالثاً : مخاليط أولين نخيل أحادى التجزئة (رقم يودى ٦٠ و ٦٥ ـ ونقطة تغبشه ٨ ـ ١٠ °م) مع زيت فول الصويا .**

ـ الثبات نحو التبريد لمخاليط أولين نخيل أحادى التجزئة (رقم يودى ٦٠ و ٦٥) مع زيت فول الصويا .

| النسبة بين أولين نخيل : فول الصويا | درجة حرارة التخزين | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ١٠° م | | ٢٠° م | |
| | الرقم اليودى | | الرقم اليودى | |
| | ٦٠ | ٦٥ | ٦٠ | ٦٥ |
| ١٠٠ : صفر | أقل من ١ يوم | ١ يوم | أقل من ١٠ يوم | ١٠ ـ ١٥ يوماً |
| ٧٠ : ٣٠ | ١٠ أيام | ١٢ يوماً | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور |
| ٥٠ : ٥٠ | ضباب | ضباب | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور |
| ٣٠ : ٧٠ | ٣ شهور | ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور |
| صفر : ١٠٠ | صافى | صافى | أكبر من ٣ شهور | أكبر من ٣ شهور |

فى المناطق المعتدلة التى درجة حرارتها ٢٠° م أو أعلى فإن الخليط المكون من :

٥٠ ٪ أولين نخيل أحادى التجزئة .

٥٠ ٪ زيت فول صويا يظل صافياً لمدة ثلاثة أشهر حد أدنى .

أما الخليط المحتوى على أقل من ٢٠ ٪ أولين نخيل أحادى التجزئة فيظل صافياً عند درجة حرارة ١٥° م أو أقل ولمدة تزيد عن ثلاثة أشهر .

**رابعاً : مخاليط أولين نخيل ثنائى التجزئة (رقم يودى ٦٠ و ٦٥) مع زيت فول الصويا .**

ـ الثبات نحو البرودة لأولين نخيل ثنائى التجزئة (رقم يودى ٦٠ و ٦٥) مع زيت فول الصويا .

| النسبة بين أولين نخيل : زيت فول الصويا | زمن التبلور أثناء التخزين | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ١٠° م | | ١٥° م | | ٢٠° م | |
| | الرقم اليودى | | الرقم اليودى | | الرقم اليودى | |
| | ٦٠ | ٦٥ | ٦٠ | ٦٥ | ٦٠ | ٦٥ |
| ١٠٠ : صفر | ١ يوم | ٢ يوم | ٢ يوم | ٢ يوم | ٩ أيام | ٣شهور حد أدنى |
| ٧٠ : ٣٠ | ٢ يوم | ٣ يوم | ٣ يوم | ٣ يوم | ٣شهور حد أدنى | ٣شهور حد أدنى |
| ٥٠ : ٥٠ | أقل من ٥ أيام | أقل من ٥ أيام | ٥ أيام | ٥ أيام | ٣شهور حد أدنى | ٣شهور حد أدنى |
| ٣٠ : ٧٠ | ٣ شهور (حدادنى) | ٣ شهور (حدادنى) | ٣ شهور (حدادنى) | ٣ شهور (حدادنى) | ٣شهور حد أدنى | ٣شهور حد أدنى |
| صفر : ١٠٠ | ٣ شهور (حد أدنى) | ٣ شهور (حد أدنى) | ٣ شهور (حد أدنى) | ٣ شهور (حد أدنى) | ٣شهور حد أدنى | ٣شهور حد أدنى |

الخليط المكون من :

٣٠ ٪ أولين نخيل ثنائى التجزئة .

٧٠ ٪ زيت فول صويا

يظل صافياً لمدة ثلاثة أشهر أو يزيد حتى عند درجة حرارة ١٠° م ؛ ولذلك فهو أفضل فى المناخ المعتدل ، أما فى المناخ الأكثر اعتدالاً فيمكن استخدام كمية أكبر من أولين النخيل ثنائى التجزئة .

**خامساً : مخاليط أولين نخيل أحادى التجزئة (رقم يودى ٥٦) مع زيت الكانولا .**

| نسبة أولين نخيل : الكانولا | زمن التبلور أثناء التخزين | |
|---|---|---|
| | ١٠° م | ٢٠° م |
| ١٠٠ : صفر | أقل من ١ ساعة | أقل من ١ يوم |
| ٧٠ : ٣٠ | حوالى ٣ ساعات | أقل من ٣ يوم |
| ٥٠ : ٥٠ | أقل من ٦ ساعات | أقل من ٦ يوم |
| ٣٠ : ٧٠ | ١ يوم | صافى |
| صفر : ١٠٠ | صافى | صافى |

الخليط المحتوى على أقل من ٢٠ ٪ أولين نخيل أحادى التجزئة (نقطة تغبشه ٨ ـ ١٠° م) يظل صافياً دون تغبش لمدة أكثر من ثلاثة أشهر عند درجة حرارة ١٥° م أو أقل . ويمكن زيادة كمية الأولين إذا حفظ عند درجة حرارة ٢٠° م .

**سادساً : مخاليط أولين نخيل ثنائى التجزئة (رقم يودى ٦٠) مع زيت الكانولا .**

| نسبة أولين نخيل : الكانولا | زمن التبلور أثناء التخزين | |
|---|---|---|
| | ١٠° م | ٢٠° م |
| ١٠٠ : صفر | أقل من ١ يوم | أقل من ١٠ أيام |
| ٧٠ : ٣٠ | أقل من ١ يوم | أقل من ١٥ يوماً |
| ٥٠ : ٥٠ | أقل من ٥ يوم | أكبر من ٣ شهور |
| ٣٠ : ٧٠ | أقل من ٢٠ يوماً | أكبر من ٣ شهور |
| صفر : ١٠٠ | صافى | صافى |

## استخدام مشتقات زيت النخيل فى الأغذية

| المنتج | زيت نخيل | أولين نخيل | استيارين نخيل لين | استيارين نخيل صلب | زيت نخيل مهدرج | أولين نخيل ثانى التجزئة | نخيل متوسط التجزئة | زيت نوى نخيل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١- الشورتننج | ◇◇◇ | ◇◇◇ | ◇◇◇ | ◇◇ | ◇◇◇ | — | ◇ | ◇ |
| ٢- المرجرين | ◇◇ | ◇◇◇ | ◇◇◇ | ◇ | ◇◇◇ | — | ◇ | ◇◇◇ |
| ٣- دهون القلى | ◇◇◇ | ◇◇◇ | ◇◇ | — | ◇◇ | ◇◇◇ | ◇ | — |
| ٤- زيت طهى (للمناخ الحار) | — | ◇◇ | — | — | — | ◇◇◇ | — | — |
| ٥- دهون خاصة للتغطية | — | — | ◇◇◇ | — | — | — | ◇ | ◇◇◇ |
| ٦- الآيس كريم | ◇◇◇ | — | — | — | ◇◇ | — | — | ◇◇◇ |
| ٧- كعك محلى | ◇◇◇ | — | ◇◇ | ◇ | ◇◇ | — | — | — |
| ٨- بسكويت هش | ◇◇◇ | ◇ | ◇◇ | ◇ | ◇ | — | — | ◇◇◇ |
| ٩- خليط الكيك | ◇◇◇ | — | ◇◇ | ◇ | ◇ | — | — | — |
| ١٠- المثلجات | ◇◇ | — | ◇ | — | ◇ | — | ◇◇ | — |
| ١١- مكرونة شرائط جاهزة | ◇◇◇ | ◇◇◇ | ◇◇ | — | ◇◇◇ | — | — | — |
| ١٢- الكريمات الخالية من الألبان | ◇ | — | ◇ | — | ◇ | — | — | ◇◇◇ |
| ١٣- البسكويت | ◇◇◇ | ◇ | ◇◇ | ◇ | ◇◇ | — | — | ◇◇ |

◇◇◇ = مناسب جداً

◇◇ = مناسب

◇ = استخدام صغير فقط

— = غير مناسب

## استخدام زيوت النخيل ونوى النخيل فى
## إنتاج الزبد الصناعى (المرجرين)ومنتجات المستحلبات الأخرى

## The use of palm and palm kernel oils in margarines and other emulsion products

تعتبر زيوت النخيل وزيوت نوى النخيل ومشتقاتهما مركبات ممتازة لإنتاج الأغذية يختار منها الصانع ما يشاء ، وبإجراء عمليات الخلط والأسترة الداخلية والهدرجة يزداد تنوع المواد الدهنية ؛ وبذلك تزداد فرص الاختيار أمام صناع الأغذية لمواجهة الاستخدامات الخاصة .

وفى العادة تتبلور المواد الدهنية الصلبة فى إحدى الصور الثلاث التالية :

ـ صورة ألفا Alpha (وهى صورة شبه مستقرة حرارياً وديناميكياً)

ـ صورة بيتا Beta .

ـ صورة بيتا الأساس Beta prime .

ويتبلور زيت النخيل فى صورة بيتا الأساس ، وهى البلورة المرغوبة عند إنتاج المرجرين. وهى بللورات صغيرة (طولها حوالى 1 um) إبرية الشكل .

وبسبب صغر حجمها وقدرتها على الإحاطة المماسة لقطرات الرطوبة المنتشرة فإنها تعطى مستحلباً جيد الثبات .

ويتكون زيت النخيل النصف صلب من :

١ ـ أحماض دهنية مشبعة ٥٠٪ (منها حمض بالمتيك ٤٤٪) .

٢ ـ أحماض دهنية أحادية عدم التشبع ٣٩٪ (حمض أوليك ٣٩,٢٪) .

٣ ـ أحماض دهنية عديدة عدم التشبع ١٠٪ (حمض لينوليك ١٠,١٪).

هذه الأحماض الدهنية تكون الجلسريدات الثلاثية التالية :

١ـ ٤ ـ ٨٪ ثلاثية التشبع ( $S_3$ ) .

٢ـ ٤١ ـ ٥٩٪ ثنائية التشبع أحادية عدم التشبع ( $S_2U$ ) .

٣ـ ٣٢ ـ ٥٤٪ أحادى التشبع ثنائى عدم التشبع ( $SU_2$ ) .

٤ـ ٣ ـ ١٢٪ ثلاثى عدم التشبع ( $U_3$ ) .

والمكونان الغالبان هما :

ـ باليتو داى أولين ( POO ) درجة انصهاره ١٩° م .

ـ أوليو داى باليتان ( POP ) درجة انصهاره ٣٨° م .

والموضع الأوسط ـ أو ـ ٢ فى الجلسريد يحتله حمض الأوليك .

وتنعكس الصورة الصلبة Solid profile عن طريق الاختلاف فى درجات الانصهار لهذه الجلسريدات الثلاثية حيث نجد أن :

ـ باليتو داى أولين ( POO ) ينصهر عند ١٩° م .

ـ أوليو دى باليتان ( POP ) ينصهر عند ٣٨° م .

ـ داى باليتو أولين ( PPO ) ينصهر عند ٣٤,٥° م .

ـ تراى باليتان ( PPP ) ينصهر عند ٦٦° م .

وعند أى درجة حرارة خاصة تكون بعض هذه الجلسريدات الثلاثية أعلى من درجة انصهارها ، ومن ثم تكون صلبة . ويكون محتوى الدهن الصلب عند درجة حرارة الاستخدام عامل هام جداً عند تكوين الغذاء .

وعلى العكس نجد أن زيت نوى النخيل يحتوى على ٨٠٪ دهون مشبعة لأحماض قصيرة ومتوسطة السلسلة هى :

٧٪ أحماض كابرك وكابريليك .

٤٨,٣٪ أحماض لوريك .

١٥,٦٪ أحماض ميريستك .

١٥,١٪ أحماض الأوليك غير المشبعة .

وتكون صورة محتوى الدهن الصلب شديدة الانحدار Steeper ولها محتوى دهن صلب عند ١٠° م و ١٥° م ولكنها تنصهر بحدة عند ٣٠° م .

## تكوين صنف الدهن

## The formation of the fat phase

يتأثر تكوين صنف الدهن بصفة خاصة بكل من :

أ ـ محتوى الدهن الصلب[1] : وهى توضح سلوك تبلور الدهن أو خليط الدهن عن

---

(١) «محتوى الدهن الصلب» : وهى : نسبة الدهن الصلب الذى لم ينصهر فى العينة عند درجة حرارة معينة ٪ .

أو : كمية الدهن الصلب الذى لم ينصهر فى العينة عند درجة حرارة معينة ٪ .

أو : كمية الدهن الصلب التى تحتويها العينة ولم تنصهر عند درجة حرارة معينة .

طريق منحنيات محتوى الدهن الصلب له عند درجات الحرارة المختلفة .

ب ـ تركيب الدهن : (أو الخليط الدهنى) .

جـ ـ ظروف التشغيل .

ويمكن تحديد تكوين صنف الدهن بواسطة :

١ ـ درجة انصهاره .

٢ ـ محتوى الدهن الصلب (الجلسريدات الثلاثية المتبلورة) عند درجات حرارة معينة.

٣ ـ توزيع الدهن الصلب على مدى درجات الحرارة التي يستخدم عندها الدهن (٤° م ـ ٣٧° م) .

٤ ـ طبيعة صوره المتعددة Polymorphic nature .

وعموماً فإن محتوى الدهن الصلب للدهن (أو خليط الدهن) هو المسئول عن خواصه مثل :

١ ـ المظهر العام .

٢ ـ سهولة التعبئة .

٣ ـ انطلاق النكهة .

٤ ـ التبريد .

٥ ـ القوام .

٦ ـ سهولة البسط (الفرد) Spreading

٧ ـ إرتشاح الزيت Exudation .

فعلى سبيل المثال ، فى حالة دهون المائدة المستخدمة للبسط Table spread نجد أن ما تحتويه من بلورات صلبة عند درجات الحرارة المختلفة هى التى تحدد خواصه كما يلى :

١ ـ سهولة البسط فور إخراج الدهن من الثلاجة :

يحددها محتوى الدهن الصلب عند ٤° م و ١٠° م ، ويجب عدم زيادة محتوى الدهن الصلب عن ٣٢ ٪ عند درجة حرارة ١٠° م .

٢ ـ سهولة التعبئة : يحددها محتوى الدهن الصلب عند ١٥° م ، وعند استخدام عبوات مصنوعة من الرقائق المعدنية Foil wrapping يجب زيادة محتوى الدهن الصلب .

٣ ـ الميل إلى الارتشاح : يحددها محتوى الدهن الصلب عند ٢٠° م ويجب ألا يقل

عن ١٠ ٪ لمنع انفصال الزيت .

٤ ـ الإحساس القشرى Creaminess فى الفم : يحددها محتوى الدهن الصلب عند ٢٥° م .

٥ ـ القوام Thickness وإطلاق نكهة المنتج فى الفم : يحددها محتوى الدهن الصلب فيما بين ٣٥° م و ٣٧° م .

ولكى يكون الدهن أو الخليط ليناً يجب مراعاة ما يلى :

١ ـ تعايش الصنفان : الصلب المغمور فى السائل .

٢ ـ النسب المناسبة للصنفين : والتى يعبر عنها بمحتوى الدهن الصلب عند درجة حرارة معينة .

٣ ـ ترابط أو التصاق بلورات الدهن الصلب بواسطة «جسور» Bridges و روابط أولية Primary bonds .

كما توجد عوامل أخرى مؤثرة على القوام مثل :

١ ـ التعديل البلورى متعدد الصور .

٢ ـ التركيب البلورى المعقد .

٣ ـ شكل البلورات : فالبلورات الإبرية الطويلة تتشابك بسهولة أكبر ، وهذه الروابط الأولية تنتج بناءً ثابتاً أو صلباً .

ونفس كمية الدهن الصلب فى شكلها الأكثر إحكاماً تحاط بروابط ثانوية Secon-dary bonds وهى أقل مباشرة Less-direct وتنتج بناء أطرى .

أما تجمعات البلورات الصغيرة ، فإنها تجمع كميات كبيرة من الصنف السائل مكونة نظام أكثر طراوة .

ويساهم صنف الماء فى قوام المستحلب بوضوح .

## الزبد الصناعي (المرجرين) والمواد القابلة للبسط

## Margarines and Spreads

الزبد الطبيعى Butter مطلب أساسي وضرورى فى حياة الإنسان حيث يستخدم فى الأغراض الآتية :

١ ـ إعداد الكيك والكثير من المخبوزات .

٢ ـ الطهى والتحمير .

٣ ـ إكساب الطعام طعم مميز .

٤ ـ صناعة الفطائر الفاخرة .

٥ ـ يضاف إلى القشدة الصناعية لتحسينها .

٦ ـ يضاف إلى السمن البلدى Ghee .

٧ ـ يضاف إلى المربى أو العسل .

٨ ـ فى عمل الجيلاتى (الآيس كريم) .

**طريقة إنتاج الزبد الطبيعى :**

١ ـ تجمع القشدة من اللبن باستخدام طريقة الخض أو الضرب .

٢ ـ يضاف إلى القشدة ملح الطعام لفصل أكبر كمية من الماء الموجود بالقشدة .

**تركيب الزبد الطبيعى :**

١ ـ ١١ ـ ٢٠٪ ماء .

٢ ـ ٧٨ ـ ٨٠٪ دهون .

٣ ـ ٠,٥ ـ ٠,٨٪ بروتين .

٤ ـ ٠,٣ ـ ٠,٦ لا كتوز .

٥ ـ ٠,١ ـ ٠,٣٪ أملاح (بخلاف ملح الطعام) .

مع زيادة استهلاك الزبد الطبيعى وانخفاض المعروض منه وارتفاع ثمنه ابتكر الزبد الصناعى كمنتج بديل للزبد الطبيعى ، وأول من قام بتصنيع الزبد الصناعى (المرجرين) هما «ميج وموري» بفرنسا عام ١٨٦٩م من الجزء السائل من شحم البقر المسمى Oleo Oil وحالياً يصنع معظمه من الزيوت النباتية .

**تعريف الزبد الصناعى :**

هو مستحلب من «الماء فى الزيت» ويشبه الزبد الطبيعى فيما يلى :

١ ـ المظهر .

٢ ـ النسيج texture .

٣ ـ التركيب .

أهم تشريعات الزبد الصناعى هى :

١ ـ لا تقل نسبة الدهون عن ٨٠٪ .

٢ ـ لا تزيد نسبة الماء عن ١٦٪ .

ويمكن تصنيفه على أنه دهن متماسك بسبب طبيعة قوامه وصورته الخاصة.

ولم يعد الزبد الصناعى مجرد تقليد للزبد الطبيعى ، بل تعددت أنواعه ليصبح أنواعاً من الزبد مختلفة الصور لتلائم جميع الأغراض والمتطلبات وشملت مواد البسط Spreads منخفضة السعرات الحرارية التى تحتوى أساساً على نسبة مرتفعة من الماء ونسب أقل من الدهون عن النسب القانونية اللازمة للزبد الصناعى .

**أنواع الزبد الصناعى :**

١ ـ زبد صناعى المائدة Table margarines :

وينقسم إلى نوعين حسب القوام عند درجة حرارة الاستخدام هما :

أ ـ زبد صناعى العلب (المخصصة للبسط) Tub margarines (spreadability):

ويسمى أيضاً بالزبد الصناعى المبرد refrigerated margarines .

ب ـ زبد صناعى القوالب Packet margarines :

يسمى أيضاً الزبد الصناعى غير المبرد (المنزلى)

Non-refrigerated margarines

وهو يشبه الزبد الطبيعى فى قوامه المحتوى على نسبة صلب أعلى عند درجة الحرارة المنخفضة .

٢ ـ الزبد الصناعى للأغراض الصناعية Industrial margarines :

ويسمى زبد صناعى الخبازين Bakery margarines ، واختبارات الأداء Perfor-mance test لهذا الزبد الصناعى تشمل ما يلى :

ـ اختبار القوامى الكريمى .

ـ اختبار التخبيز Baking test .

٣ ـ الزبد الصناعى للفطائر الدانماركية .

٤ ـ الزبد الصناعى للفطائر المنتفخة Puff pastry margarines :

واختبار الأداء لهذا الزبد الصناعى يشمل اختبار التخبيز بتحضير عجينة حجمية (تحضير فطيرة بالعيار) .

٥ ـ زبد صناعى القلى Frying margarine .

٦ ـ زبد صناعى منخفض السعرات الحرارية

Low calories margarines spreads

ويتوقف تركيب كل نوع تبعاً لما يلى :

أ ـ الغرض من الاستخدام .

ب ـ درجة الصلابة المطلوبة (القوام) .

جـ ـ الخواص الغذائية (معيار التغذية) .

## الزيوت والدهون المستخدمة فى تراكيب الزبد الصناعى

Oils and fats used for margarines formulation

تتكون دهون الزبد الصناعى من خليط من :

**أ ـ جلسريدات سائلة :**

**ب ـ جلسريدات صلبة عند درجة حرارة الاستخدام :** وبصفة عامة تتواجد الجلسريدات الصلبة على صورة بلورات صغيرة منفردة تترابط مع بعضها البعض فى صورة ثلاثة أبعاد متشابكة ، وداخل هذا التشابك يحبس الزيت السائل ويبدو كأنه صلب ، ولكنه على كل حال لين القوام ليؤدى الوظيفة المطلوبة من المنتج.

وعند تكوين خليط دهن الزبد الصناعى ، تضبط نسب الدهن الصلب حسب الأداء المطلوب من المنتج ، وتقدر نسبة الدهن الصلب عند عدد من درجات الحرارة ، وتبدأ درجات الحرارة المثالية من ١٠ م وحتى ٤٠ م لتغطية مدى درجات حرارة الاستخدام .

وبالنسبة لمنتج الزبد الصناعى تتخذ صور درجات حرارة الصلب التتابع التالى تقريباً :

«صلب أقل» .....«صلب أكبر»

الزبد الصناعى المعبأ فى علب ‹ زبد صناعى القوالب ‹ زبد صناعى الأغراض الصناعية ‹ زبد صناعى الفطائر الدانماركية ‹ زبد صناعى الفطائر المنتفخة .

وقد تمكن علم الصناعات الحديث من استحداث عدد كبير من الزيوت البديلة

المستخدمة.

وكذلك استحداث عدد كبير من التراكيب المستخدمة فى المنتجات الخاصة.

فى جميع الحالات يمكن استخدام زيوت مختلفة سواء كانت :

١ ـ خليط دهنى .

٢ ـ مؤسترة داخلياً .

٣ ـ مهدرجة .

وللحصول على الخواص المميزة عند اختيار مكونات الزبد الصناعى يفضل أن :

١ ـ تحتوى على مدى واسع من السلاسل الكربونية الطويلة .

٢ ـ أن تكون أكثر صلابة .

٣ ـ أن تكون من النوع الذى يتبلور فى صورة بيتا الأساس .

ويعتبر زيت النخيل وزيت نوى النخيل ومشتقاتهما من الزيوت المثالية والمناسبة لصناعة وإنتاج الأنواع المختلفة من الزبد الصناعى للأسباب التالية :

**أولاً : بالنسبة لزيت النخيل**

١ ـ يشبه الزبد فى صلابته .

٢ ـ يكسب الزبد الصناعى لوناً طبيعياً ورائحة طيبة ، أى يمكن استخدامه كمادة ملونة طبيعية .

٣ ـ يحتوى على نسبة عالية من الجلسريدات التى تكسب الزبد الصناعى قوام ولزوجة ومرونة جيدة لازمة لمعظم أنواع الزبد الصناعى دون الحاجة إلى الهدرجة .

٤ ـ يحتوى على نسبة عالية من أحماض السلسلة الكربونية ك١٦ ، وهذه النسبة العالية من هذا الحمض يجعله جيداً لإدخاله الهواء فى مخاليط الدهن والسكر المطلوبة للمخبوزات ،وبذلك يقل محتواه من السلسلة الكربونية ك١٨ المتواجدة بنسبة عالية فى أغلب الزيوت .

٥ ـ يحتوى على ١٠٪ من حامض لينوليك طبيعى وهو من الأحماض الضرورية لجسم الإنسان .

٦ ـ لايحتوى على الأحماض الدهنية فى صورة ترانس أو المتشابهات .

٧ ـ لايحتوى على حامض اللينولينيك وبالتالى فليس هناك إمكانية عودة الرائحة ، ولذلك فإن الزيت ثابت للغاية ضد بدء التزنخ وتلف الأكسدة ويكسب المنتجات المصنوعة

منه فترة تخزين أطول .

٨ ـ يعطى المحتوى الدهنى الصلب المطلوب مع الهدرجة القليلة أو بدونها .

٩ ـ يكسب الزبد الصناعى نسيجاً جيداً بسبب ميله إلى التبلور فى صورة بيتا الأساسى الصغيرة ، كما يؤكد ثبات هذا الشكل البلورى اللازم للبناء الكريمى الناعم المطلوب عند استخدام كمية أكبر من ٢٠ ٪ من زيت النخيل فى الخليط الدهنى للزبد الصناعى ، فإنه يشكل صعوبة أثناء عملية التعبئة بسبب الخواص الخاصة بالجلسريدات المكونة له والتى تجعله يسلك مسلكاً غير مستحب ، إذ أنه يميل إلى التبلور البطئ وتأخر تصلبه .

وتسمى ظاهرة التبلور البطئ هذه «بظاهرة التصلب المتأنى Post harden-ing وهو تعبير يستخدم لوصف الزبد الصناعى الذى يكون فى البداية لين جداً ، وفى النهاية صلب جداً ، ويرجع هذا التبلور البطئ إلى :

١ ـ زيادة الصنف الصلب .

٢ ـ زيادة الجلسريدات الثنائية (٦ ـ ٨ ٪) .

٣ ـ وجود الجلسريدات الثلاثية PPU , PUP .

٤ ـ زيادة التشابك الداخلى inter locking للبلورات .

٥ ـ الذوبان المتبادل للجلسريدات الثلاثية فى الزيت السائل ، والتى تؤدى إلى ضعف عمليات تكون الأنوية .

وللتغلب على ظاهرة «التصلب المتأنى» يستخدم فى الغالب إحدى الطرق التالية :

أ ـ الأسترة الداخلية لزيت النخيل ، وخاصة إجراءها مع زيوت أخرى والتى تسمى Corandomization .

وقد كتب تيه ـ ى ـ ك ١٩٩٢ ) تقريراً يفيد بأن الأسترة الداخلية للخلطات المبينة فى الجدول التالى تعتبر مواداً أساسية ممتازة .

| المواد الخام | خليط ١ | خليط ٢ | خليط ٣ |
|---|---|---|---|
| استيارين نخيل | ٧٠ | ٦٠ | ٧٠ |
| أولين نوى نخيل | ٣٠ | ٤٠ | – |
| زيت بذر اللفت | – | – | ٣٠ |

وللأسترة الداخلية فائدة أخرى هى إمكانية خلط نسبة عالية نسبياً من استيارين النخيل.

ب ـ خلط بلورة الدهن مع زيوت اللوريك .

جـ ـ الهدرجة الجزئية : وتؤدى الهدرجة الجزئية لزيت النخيل إلى تحسين جيد فى معدل التبلور ، والتى تتحسن أكثر عند استخدام عملية الاسترة الداخلية .

د ـ زيادة زمن المكث داخل وحدات التبريد (الفوتيتور) .

**ثانياً : زيت نوى نخيل (دهون حامض اللوريك) وأولين نوى النخيل .**

١ ـ يحتوى على جلسريدات قصيرة ومتوسطة السلسلة مشابهة لتلك التى توجد فى الزبد ولذلك :

أ ـ تعطى الانصهار السريع .

ب ـ تساعد فى إعطاء الإحساس الرطب السليم بالفم mouth feel .

جـ ـ تعطى الإحساس بالبرودة cool sensation ،ويلاحظ هذا التأثير بصفة خاصة عندما يستخدم ممتزجاً مع زيت النخيل بسبب الانصهار الأيوتكتى المنخفض المتكون منهما .

٢ ـ سريع التبلور لذلك يعطى خواص القوام الكريمى الجيد .

## زبد صناعى المائدة

## Table margarines

وينقسم إلى نوعين حسب القوام المطلوب عند درجة حرارة الاستخدام وهما:

أ ـ زبد صناعى العلب (المخصصة للبسط) Tub margarines (spreadability)

ويسمى بالزبد الصناعى المبرد Refrigerated margarines

ودرجة الحرارة المناسبة للبسط هى ٥ ـ ١٠ °م ، لذلك يجهز بحيث :

ـ يحتوى على كمية منخفضة من الدهن الصلب عند درجة حرارة المنخفضة والتى تمكن من بسطه (فرده)بمجرد إخراجه من الثلاجة .

ـ تدل صورة محتوى الدهن الصلب لمخاليط الدهن على أن الزبد الصناعى له قوام منتظم على مدى واسع من درجات الحرارة .

منتظم على مدى واسع من درجات الحرارة .

ـ تنصهر مخاليط الدهن تماماً عند درجة حرارة ٣٧°م ، ومن ثم تكون جيدةالانصهار داخل تجويف الفم oral .

ب ـ زبد صناعى القوالب Packet margarines ويسمى بالزبد الصناعى غير المبرد (المنزلى) (Non - refrigerated (domestic) margarines ، ودرجة الحرارة المناسبة لبسطه فى المناخ المعتدل هى ١٥ ـ ٢٠°م لذلك يجهز بحيث :

ـ يمكن بسطه (فرده) عند درجة حرارة الجو .

ـ يكون أكثر شبهاً للزبد الطبيعى .

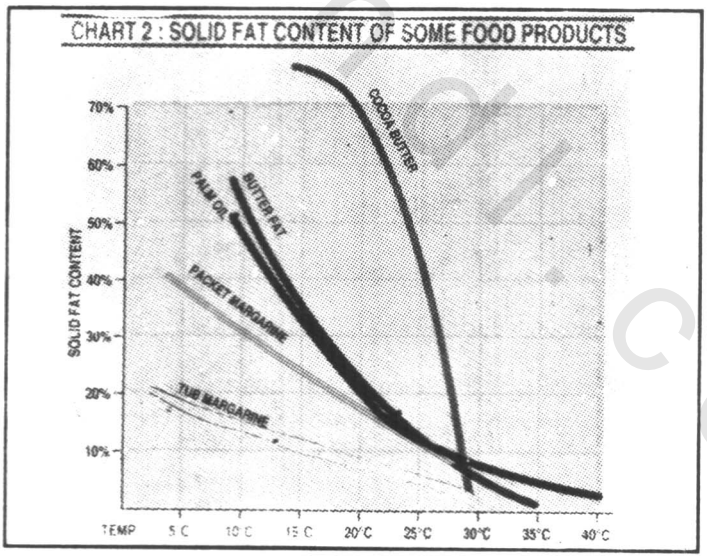
ـ يكون له محتوى صلب أعلى إلى حد ما. ويكون صلباً جداً عند درجات الحرارة المنخفضة .

جـ ـ زبد صناعى مائدة المناطق الحارة Tropical table margarines

واستخدام هذا الصنف فى المناطق الحارة (٣٠ ـ ٤٠°م) يتطلب رفع نسبة المحتوى الصلب لتجنب الرشح oil - exudation وعدم فصل الزيت أثناء التداول.

ويبين الشكل البيانى التالى نسبة الدهن الصلب المثالية لبعض المنتجات الغذائية .

(محتوى الدهن الصلب لبعض المنتجات الغذائية)




ومن الرسم نجد ما يلى :

أ ـ وجود تشابه شديد بين زيت النخيل ودهن الزبد .

ومن المعروف أنه من الصعب بسط الزبد الطبيعى أثناء فصل الشتاء بسبب ميله إلى تطور المواد الصلبة العالية وقوامه الهش عند درجة الحرارة المنخفضة .

ب ـ حاجة زبد صناعى العلب إلى محتوى دهن صلب أقل إلى حد ما .

جـ ـ الزبد الصناعى القابل للبسط له قوام واحد على مدى واسع من درجات الحرارة، وتنصهر تماماً عند درجة الحرارة الأقل من ٣٧م ، ومن ثم فإنه ينصهر فى الفم بدرجة جيدة .

يجب أن يحتوى كلا النوعين (زبد صناعى العلب والقوالب) على كمية من الصلب تكفى لتجنب رشح الزيت oil - exudation للحماية الكافية ضد انفصال الزيت أثناء التداول .

وقد تعددت التراكيب التى تعتمد على زيت النخيل ، نسرد بعضاً منها كما يلى :

**الخواص الطبيعية والكيميائية لبعض تراكيب زبد الصناعى العلب**

| رقم التدوين | ٢٣٣٢ | ٢٣٣٢ | ـ | ب | ٢٠٤ |
|---|---|---|---|---|---|
| زيت نوى النخيل | ـ | ٢٠ | ـ | ١٠ | ـ |
| زيت فول صويامهدرج ٣٦م | ٣٥ | ٢٠ | ـ | ـ | ـ |
| زيت فول الصويا | ٤٠ | ٢٠ | ـ | ٢٠ | ٥٠ |
| زيت نخيل | ٢٥ | ـ | ٧٠ | ٣٥ | ـ |
| أولين نخيل | ـ | ٤٠ | ـ | ـ | ١٥ |
| أولين زيت نخيل مهدرج ٣٧م | ـ | ـ | ـ | ـ | ٣٥ |
| زيت بذرة قطن | ـ | ـ | ٣٠ | ـ | ـ |
| زيت بذر اللفت | ـ | ـ | ـ | ٣٥ | ـ |
| نقطة الانصهار | ٣٠,٧ | ٢٣,٤ | ٣٤,٤ | ـ | ـ |
| قيمة الناتج جم / سم | | | | | |
| ٥م | ـ | ١٠٨٨ | ١٠٤٤ | ٩٣٢ | ١١٣٥ |
| ١٠م | ٧١١ | ٨٩٠ | ٩٢٩ | ٧٥٧ | ١٠٣٠ |
| ١٥م | ٤١٦ | ٤١٦ | ٥٦٥ | ٣٧٥ | ٣١٨ |
| ٢٠م | ٩٣ | ٨٥ | ١٤٥ | ١٠٢ | ـ |
| التقييم الموضوعى | | | | | |
| | انصهار فمى جيد | انصهار فمى جيد | انصهار فمى متوسط الجودة | | |
| | تبسط عند ٥ ـ ١٠م | تبسط عند ٥م | ـ ثابت عند ٢٠م | | |
| | لين عند ٢٠م | لين عند ٢٠م | | | |

## خلطات مرجرين محتوية على زيت بذر اللفت منخفض حمض الايروسيك

| | ب | ب | ب | ب | ١٨٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| زيت فول الصويا | – | – | – | – | – |
| زيت بذر اللفت | ٦٥ | ٦٥ | ٧٠ | ٣٥ | ٥٥ |
| أولين زيت نخيل | ٢٠ | – | – | – | – |
| زيت نخيل | – | ٣٠ | – | ٣٥ | ٣٠ |
| استيارين زيت نخيل | ١٥ | ٥ | ٢٠ | – | – |
| زيت نوى نخيل | – | – | ١٠ | ١٠ | ١٥ |
| قيمة الناتج Yield value جم/سم | | | | | |
| عند ٥°م | ٩٢٤ | ٨١٧ | ٥٦٣ | ٩٣٢ | ٦٩٧ |
| ١٠°م | ٦٦٢ | ٥٧٥ | ٣٦٣ | ٧٥٧ | ٥٠٠ |
| ١٥°م | ٣١٤ | ٣٥٤ | ٢١٠ | ٣٧٥ | ١٣١ |
| ٢٠°م | ١١٧ | ١٢٣ | ١٧٣ | ١٠٢ | – |

خلطات مرجرين بالأسترة الداخلية

| قيمة الناتج جم / سم | الاستيارين نخيل + أولين زيت نوى نخيل ٧٠ : ٣٠) : زيت بذراللفت ٥٠ ـ ٥٠ | الاستيارين نخيل + أولين زيت نوى نخيل ٧٠ : ٣٠) : زيت بذراللفت ٦٠ ـ ٤٠ |
|---|---|---|
| عند ٥°م | ٨٣٧ | ٧١١ |
| ١٠°م | ٦٣٥ | – |
| ١٥°م | ٤٣٦ | – |
| ٢٠°م | ٢٨٤ | ٣٢٦ |



obeikandl.com

## أولاً : تراكيب تعتمد على طريقة الخلط

مثال لمرجرين مائدة عديد عدم التشبع .

٢٥ ٪ استيارين نخيل ٤٥°م

٧٥ ٪ زيت عباد الشمس .

### تراكيب تعتمد على النخيل خاصة بزيد الصناعى المائدة

| المواد | ١ | ٢ | ٣ |
|---|---|---|---|
| زيت نخيل مهدرج ٤٢° م | ٣٠ | ٢٥ | ٥ |
| أولين زيت نوى نخيل | ١٠ | – | ١٠ |
| زيت فول الصويا | ٦٠ | – | ٣٥ |
| زيت عباد الشمس | – | ٥٠ | – |
| زيت نخيل | – | – | ٥٠ |
| أولين زيت نخيل | – | ٢٥ | – |

محتوى الدهن الصلب Wide line NMR

| درجة الحرارة | ١ | ٢ | قيمة الناتج | ٣ | قيمة الناتج |
|---|---|---|---|---|---|
| ٥ | ٢٠,١ | ٢٨,٣ | ٨٢٦ | ٣٣,٦ | ١٢٧٠ |
| ١٠ | ١٦,٦ | ٢٢,٩ | ٦٨٤ | ٢٥,٥ | ٥٢٩ |
| ١٥ | ١١,٩ | ١٦,٥ | ١٧٩ | ١٦,٩ | ٣٠٢ |
| ٢٠ | ٨,٩ | ١٣,٩ | ٦٣ | ١١,٧ | |
| ٢٥ | ٥,٦ | ٨,٤ | | ٨,٥ | |
| ٣٠ | ٤, ـ | ٤,٤ | | ٥, ـ | |
| ٣٥ | ٢,٦ | ٢, ـ | | ٢,٥ | |
| ٤٠ | ١, ـ | – | | ١,٧ | |

## ثانياً : تراكيب تعتمد على طريقة الخلط والأسترة الداخلية

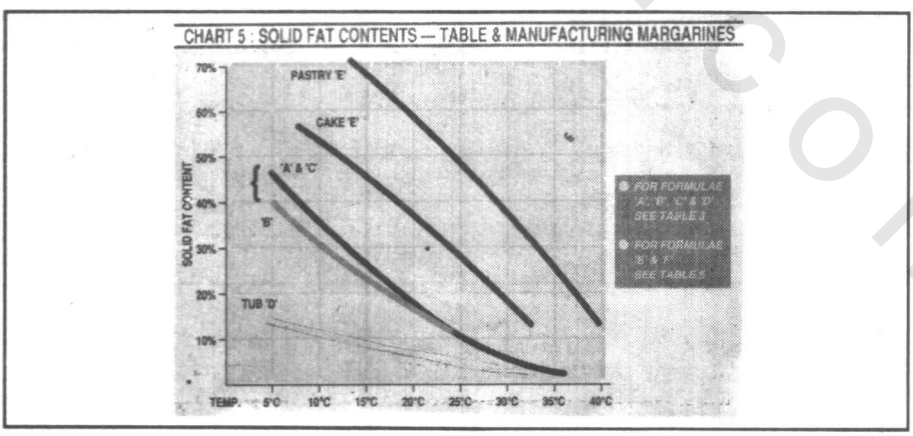
الجدول التالى يبين تراكيب منتقاة للزبد الصناعى مناسبة للخلط المباشر وللأسترة الداخلية.

| النوع | القوالب | | | علب | دهن بسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | خليط للأسترة الداخلية | | | خليط | خليط |
| | أ | ب (١) | جـ (٢) | د | |
| زيت نخيل مهدرج (درجة الانصهار ٤٢° م | ٣٥ | | | | ٢٠ |
| زيت نوى نخيل | ٣٠ | | ٣٠ | ١٠ | |
| زيت سائل | ٣٥ | | | ٧٠ | ٥٠ |
| استيارين نخيل (رقم يودى ٤١) | | ٧٠ | | ٢٠ | |
| أولين نوى نخيل | | ٣٠ | | | |
| زيت نخيل | | | ٧٠ | | ٣٠ |

**ملاحظة** : ١ ـ بعد إجراء عملية الأسترة الداخلية يمزج ٦٠ جزءاً من الخليط مع ٤٠ جزءاً من زيت الشلجم قبل تشغيله إلى زبد صناعى .

٢ ـ بعد إجراء عملية الأسترة الداخلية يمزج ٨٣ جزءاً من الخليط مع ١٧ جزءاً زيت فول صويا قبل تشغيله إلى زبد صناعى .

والرسم البيانى التالى يوضح محتوى الدهن الصلب .



## ثالثاً : تراكيب تعتمد على طريقة الأسترة الداخلية

### ـ مخاليط مختلفة للمرجرين المؤستر داخلياً ـ

| التركـــــيب | استيارين نخيل + أولين نوى نخيل ٦٠ ـ ٤٠ | زيت نخيل + زيت نوى نخيل ٨٠ ـ ٢٠ | أولين نخيل + زيت نوى نخيل ٩٠ ـ ١٠ | استيارين نخيل + زيت صويا ٦٠ ـ ٤٠ | استيارين نخيل + زيت اللفت منخفض حمض أيروسيك ٦٠ ـ ٤٠ | استيارين نخيل + زيت بذرة القطن ٨٠ـ٢٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| درجة الانصهار م° | ٣٥,٥ | ٣٥,٥ | ٣٣,٢ | ٣٢,٣ | ٣٦ | ٣٤ |
| محتوى الدهن الصلب | | | | | | |
| ١٠° م | ٥٢,٧ | ٥٧,٥ | ٤١,٦ | ١٧,٥ | ١٩,٤ | ١٨,٨ |
| ١٥° م | ٤٣,٧ | ٤٩,٥ | ٣٠,٢ | ١٠,٧ | ١٢,٧ | ١٠,٣ |
| ٢٠° م | ٣٠,٠٠ | ٣٧,١ | ٢٠,٨ | ٥,٩ | ٩,٦ | ٦,٥ |
| ٢٥° م | ١٩,٣ | ٢٥,٨ | ١٣,٨ | ٣,٩ | ٥,٧ | ٣,٧ |
| ٣٠° م | ١١,٤ | ١٧,٤ | ٧,٨ | ٢,٥ | ٣,٧ | ٢,٨ |
| ٣٥° م | ٣,٨ | ٩,٣ | ٤,٣ | ٠,٨ | ٣,٦ | ٢,٢ |
| ٣٧° م | ٠,٤ | ٤,٣ | ٢,٣ | ٠,٩ | ٢,٣ | ١,١ |
| ٤٠° م | ٠٠ | ٢,٦ | ٠,٨ | ٠,٠٠ | ١,٦ | ٠,٤ |

والمثال التالى لخليط أعده (تيه .ى . ك ١٩٩٢)

بالأسترة الداخلية لثلاثة زيوت هى :

استيارين نخيل وزيت بذر اللفت ٤٠٪

أو زيت عباد الشمس وزيت نوى نخيل ٢٠٪

أو أولين نوى نخيل ٢٠٪

## الخواص الطبيعية والكيميائية لخاليط زبد صناعى
## معباً فى علب أنتج بالأسترة الداخلية (بوريم)

| رقم التدوين | أسترة داخلية ٥٢(A) | أسترة داخلية ٥٢ A زيت بذر اللفت | أسترة داخلية ٦١(A) | أسترة داخلية ٦١ A زيت بذر اللفت | ٢٠٥٤ (B) | ٢٠٥٤ (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الخليط | أسترة داخلية (استيارين نخيل/ زيت بذر اللفت) | أسترة داخلية ٥٢ A زيت بذر اللفت | أسترة داخلية (استيارين نخيل/ أولين نوى نخيل) | أسترة داخلية ٦١ A زيت بذر اللفت | استيارين نخيل : زيت بذر اللفت : زيت نوى نخيل | أسترة داخلية (استيارين نخيل: زيت بذرة اللفت : زيت نوى نخيل |
| التركيب | ٧٠ : ٣٠ | ٦٠ : ٤٠ | ٧٠ : ٣٠ | ٦٠ : ٤٠ | (٤٠ : ٤٠ : ٢٠) | أسترة داخلية (٤٠ : ٤٠ : ٢٠) |
| درجة الانصهار | ٣٥,٣ | ٣٤,٤ | ٣٧,٥ | ٣٤,٣ | ٤٢,٥ | ٢٩,٣ |
| الرقم اليودى | — | — | — | — | — | — |
| محتوى الدهن الصلب | | | | | | |
| ٥° م | — | ٢٨,٠٠ | — | ٣٧,٦ | ٣٩,٠٠ | ٣٣,٤ |
| ١٠° م | ٤٢,٥ | ٢٢,٣ | ٥٨,٢ | ٣١,٨ | ٣٢,٣ | ٢٦,٣ |
| ١٥° م | ٣٠,٢ | ١٥,٥ | ٤٨,٥ | ٢٣,٣ | ٢٤,٤ | ١٦,٩ |
| ٢٠° م | ٢١,٦ | ٩,٣ | ٣٤,٦ | ١٥,٦ | ١٧,٨ | ٨,٦ |
| ٢٥° م | ١٥,٢ | ٧,٣ | ٢٣,٩ | ١٠,٨ | ١٣,٧ | ٥,٠٠ |
| ٣٠° م | ١٠,١ | ٤,٦ | ١٥,٤ | ٦,٣ | ١١,٤ | ١,٤ |
| ٣٥° م | ٧,٥ | ٣,٧ | ٨,٤ | ٢,٧ | ١٠,٢ | — |
| ٣٧° م | ٥,٦ | ٢,٢ | ٤,٦ | ٢,٤ | ٩,٤ | — |
| ٤٠° م | ٣,٧ | ٠,٦ | ٠,١ | — | ٧,٧ | — |



obeikandl.com

## زبد صناعى خالى من أحماض ترانس
## والجدول التالى يبين المكونات ونسبة الأحماض الدهنية

| أحماض دهنية | زيت نخيل ٥٧٪<br>أولين نخيل ٢٣٪ كانولا ٢٠٪ | خليط مؤستر داخلياً ٦٦٪*<br>زيت عباد شمس ٣٤٪ |
|---|---|---|
| ك ٨ | — | ٠,٧ |
| ك ١٠ | — | ٠,٥ |
| ك ١٢ | ٠,٣ | ٦,٦ |
| ك ١٤ | ٠,٩ | ٢,٦ |
| ك ١٦ | ٣٥,٩ | ٢٨,٦ |
| ك ١٨ | ٣,٧ | ٣,٩ |
| ك ١٨ ـ ١ T+I | ٠,٧ | — |
| ك ١٨ ـ ١ C | ٤٣,٤ | ٢٧,٢ |
| ك ١٨ ـ ٢ TC | ٠,٢ | — |
| ك ١٨ ـ ٢ CT | ٠,٢ | — |
| ك ١٨ ـ ٢ CC | ١١,٤ | ٢٨,٦ |
| ك ٢٠ | ٠,٥ | ٠,٢ |
| ك ١٨ ـ ٣ | ٢,٢ | ٠,٣ |
| أحماض أخرى | ٠,٨ | — |
| أحماض مشبعة | ٤١,٣ | ٤٣,١ |
| أحادية عدم التشبع | ٤٤,١ | ٢٧,٢ |
| عديدة عدم التشبع | ١٣,٨ | ٢٨,٩ |
| ترانس | ٠,٩ | — |

* الخليط المؤستر داخلياً يتكون من :

استيارين نخيل ٦٠٪

أولين نوى نخيل ٢٠٪

زيت عباد شمس ٢٠٪



obeikandi.com

وقد قامت «البوريم» PORIM باختبار بعض تراكيب زبد صناعى المائدة والمعتمدة على زيت النخيل ومنتجات زيت النخيل ، وكانت النتائج مقنعة ودونت فى الجدولين التاليين :

**مخاليط الدهن لزبد صناعى المائدة ـ علب**

| الزيـــوت | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زيت نخيل | — | ٢٥ | ٢٠ | — | — | ٥٠ | ٥٠ |
| أولين نخيل | ٤٠ | — | — | ٦٠ | ٤٠ | — | — |
| استيارين نخيل | ٧ | — | — | — | ١٠ | — | — |
| زيت فول صويا | — | ٤٠ | ٦٠ | ١٥ | — | — | — |
| زيت صويا مهدرج ٣٦° م | — | ٣٥ | ٢٠ | ٢٠ | — | — | — |
| زيت عباد شمس | ٥٠ | — | — | — | — | — | — |
| زيت اللفت | — | — | — | — | ٥٠ | — | — |
| زيت نوى نخيل | ٣ | — | — | ٥ | — | ٢٠ | ١٠ |
| زيت عباد مهجن ٣١° م | — | — | — | — | — | ٣٠ | ٤٠ |
| النوع | علب | علب | علب | علب | علب | علب | علب |
| درجة الانصهار | ٣٣,٣ | ٣٠,٧ | — | — | — | ٣٠,٧ | ٣٣,٣ |
| نسبة الدهن الصلب | | | | | | | |
| ٥° م | ٢٤,٥ | ٤٣,٨ | ٢٦,٢ | ٣٢,٠ | ٢٠,٩ | ٤١,٧ | ٥٧,٥ |
| ١٠° م | — | ٣٦,٢ | ٢٠,٣ | ٣٢,٠ | ١٣,٣ | ٢٧,٢ | ٤٧,٠ |
| ١٥° م | — | ٢٨,٧ | ١٤,٢ | ٩,٧ | ٨,٣ | ١٥,٨ | ٣١,٨ |
| ٢٠° م | ٨,٩ | ١٨,٦ | ٨,٣ | ٣,٧ | ٤,٠٠ | ٨,٣ | ٢٠,٣ |
| ٢٥° م | — | ١٠,٥ | ٥,٤ | ١,٩ | ١,٦ | ٥,٥ | ١١,٤ |
| ٣٠° م | — | ٥,٤ | ٢,٣ | ١,٨ | ٠,٥ | ٢,٦ | ٧,١ |
| ٣٧° م | — | — | — | — | — | ١,٦ | ١,٤ |
| ٤٠° م | — | — | — | — | — | — | — |

**بعض تراكيب زبد صناعى المائدة (علب) المعتمد على زيت النخيل**

| الزيـــوت | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| عباد شمس مهدرج | — | — | — | — | — |
| زيت فول الصويا | — | — | — | — | — |
| زيت بذر القطن | — | — | — | — | — |
| زيت بذر اللفت | ٦٥ | ٦٥ | ٧٠ | ٣٥ | ٥٠ |
| أولين نخيل | ٢٠ | — | — | — | — |
| زيت نخيل | — | ٣٠ | — | ٣٥ | ٥٠ |

تابع ـ بعض تراكيب زبد صناعى المائدة (علب) المعتمد على زيت النخيل

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| استيارين نخيل | ١٥ | ٥ | ٢٠ | — | — |
| زيت نوى نخيل | — | — | ١٠ | ٢٠ | — |
| أولين نوى نخيل | — | — | — | — | — |
| زيت نخيل مهدرج (٤٢°م) | — | — | — | — | — |
| درجة الانصهار م | | | | | |
| رقم الناتج /جم | | | | | |
| ٥° م | ٩٢٤ | ٨١٧ | ٥٦٣ | ٩٣٢ | ٩٤٦ |
| ٢٠° م | ١١٧ | ١٢٣ | ١٧٣ | ١٠٢ | ١٤٣ |

بعض تراكيب زبد صناعى مائدة (قوالب)

| المـــواد | أ | ب | جـ | د |
|---|---|---|---|---|
| زيت نخيل مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة | ٣٠ | ٥٠ | ٥٠ | ٥٠ |
| أولين نخيل مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة | ٤٥ | — | — | — |
| زيت نوى نخيل مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة | ٢٥ | ٢٠ | ١٠ | — |
| أولين نوى نخيل مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة | — | — | — | ١٥ |
| زيت نخيل مهدرج (٤٢° م) | — | — | — | ١٠ |
| زيت عباد شمس | — | — | ٤٠ | — |
| زيت بذرة القطن | — | ٣٠ | — | — |
| زيت بذر اللفت | — | — | — | ٢٥ |
| درجة الانصهار° م | ٢٨,٤ | ٣٠,٧ | ٣٣,٣ | ٣٣,٦ |
| قيمة الناتج جم/سم | | | | |
| ٥° م | ٢٦٧١ | ٢٠٣٥ | ٢٥٧٤ | ١٤٧٤ |
| ١٠° م | ٢٤٩٣ | ٤٢٧ | ١٩٥٧ | ١٢٨٢ |
| ١٥° م | ١٩١٩ | ٥٨ | ٩٨٨ | — |
| ٢٠° م | ٨٩٢ | ١٦٧ | ٤٦٨ | ٣٢٨ |

مدى العينات التجارية (زبد صناعى القوالب الروسى)

| درجة الانصهار | ٣٠,٢ ـ ٣٢,٥ م° | |
|---|---|---|
| قيمة الناتج جم / سم | | |
| ٥° م | ٢٤٩٣ ـ ٣١٢٩ | |
| ١٠° م | ١٣٨٣ ـ ٢٥٠٤ | جيد البسط عند درجة |
| ١٥° م | ٦٩٣ ـ ١٣٠٤ | حرارة ٢٠° م |
| ٢٠° م | ٣٤٢ ـ ٨٠ | |

جدول (١٥) تراكيب زبد صناعى القوالب (بوريم)

| البيـــان | زبد صناعى دانماركى | أسترة داخلية أولين نخيل : زيت نوى نخيل ٧٠ : ٣٠ | أسترة داخلية استيارين نخيل : أولين نوى نخيل ٧٥ : ٢٥ |
|---|---|---|---|
| درجة الانصهار م° | ٣٥,٩ | ٣٣,٣ | ٣٢,٥ |
| محتوى الدهن الصلب | | | |
| ١٠° م | ٣٥,٩ | ٤٧,٥ | ٤٩,٠٠ |
| ١٥° م | — | ٣٤,٦ | ٣٣,٥ |
| ٢٠° م | ١٩,٣ | ٢٢,٧ | ٢٢,٥ |
| ٢٥° م | — | ١٥,٢ | ١٢,٧ |
| ٣٠° م | ٤,٩ | ٧,٨ | ٦,٩ |
| ٣٥° م | — | ٢,٣ | ١,٣ |
| ٤٠° م | ٠,٧ | — | — |

ويجب ملاحظة ما يلى :

١ ـ بالنسبة لزبد صناعى العلب :

أ ـ يمكن استخدام أكبر كمية من أولين النخيل والتى تصل إلى ٦٠٪ .

ب ـ فى الخليط الدهنى يمكن استخدام ٤٠٪ زيت نخيل . ولضمان الجودة

المشجعة تحدد النسبة إلى ٢٥ ـ ٣٠٪ .

جـ ـ تحدد كمية استيارين النخيل بسبب درجة انصهارها العالية وصلابتها وأقصى نسبة يمكن قبولها هى ١٠ ـ ١٥٪ .

٢ ـ بالنسبة لزبد صناعى القوالب :

يمكن استخدام المزيد من زيت النخيل بنسبة تصل إلى ٥٠٪ ، وبالأسترة الداخلية يمكن زيادة الكمية إلى ١٠٠٪ .

٣ ـ بالنسبة للبلاد الاستوائية يمكن إنتاج زبد صناعى باستخدام ١٠٠٪ زيت نخيل ومنتجات النخيل .

٤ ـ الزبد الصناعى الفلبينى : نجد أن الدهن المختار هو زيت جوز الهند ، ومن ثم يكون الزبد الصناعى له صورة دهن صلب أكثر حدة ، ولكنه صلب جداً عند درجات الحرارة المنخفضة .

## زبد صناعى للأغراض الصناعية

## Industrial Margarines

## ويسمى زبد المخبازين

## Barkery Margarines

يفضل الخبازون المحترفون استخدام الزبد الصناعى فى إنتاج الكيك Cakes بدلاً من الشورتننج (١٠٠٪ دهن) .

ومن خصائص هذا النوع من الزبد الصناعى مايلى :

١ ـ يعتمد إلى حد ما على إدماج الهواء داخله .

٢ ـ يحتوى على كمية من الدهن الصلب أكبر مما يحتويه زبد المائدة لضمان الصفات الجيدة للخبز ، وفى العادة تصل إلى حوالى ٢٠٪ عند درجة حرارة ٢٠° م ؛ علماً بأن زيت النخيل فى حد ذاته يحتوى على كمية من الصلب تقترب من هذه النسبة ، إلا أن الخليط الدهنى فى العادة يكون له وظائف أفضل .

٣ ـ قابل للبسط Spreadable عند درجة حرارة الاستخدام مع توافر مدى واسع من الليونة للحصول على أفضل أداء .

٤ ـ يستخدم هذا الزبد فى إنتاج :

أ ـ كريمة الزبد Butter cream .

ب ـ كيك الرطلية Pound Cake :

وهى كيك تصنع باستخدام ـ رطل من السكر ـ رطل من الزبد ـ رطل من الطحين ـ مقدار وافر من البيض .

جـ ـ الفطائر رقيقة القشرة Short-Crust Pastry :

وفى العادة يضاف إلى الزبد لون ورائحة لتحسين المنتج النهائى.

٥ ـ كريمة قشدة الحشو Butter cream fillings .

ومن المعروف أن إضافة زيت حمض اللوريك مثل زيت نوى النخيل تكسب الزبد تجانساً جيداً لما له من خواص جيدة تعطى القوام الكريمى بسبب خاصية تبلوره .

الخواص المثالية للزبد الصناعى للأغراض الصناعية موضحة فيما يلى :

| نسبة الدهن الصلب : (NMR) | |
|---|---|
| درجة حرارة ° م | صلب ٪ |
| ٢٠° م | ٤٠ ـ ٥٠٪ |
| ٣٠° م | ٢٠ ـ ٣٠٪ |
| ٤٠° م | أقل من ١٠٪ |

والتركيبة المثالية تحتوى على :

ـ استيارين نخيل ٥٠٪ ـ زيت نوى نخيل ١٥٪

ـ أولين نخيل ٢٠٪ ـ زيت فول صويا مهدرج ١٥٪

## تراكيب زبد صناعى للأغراض الصناعية والشورتننج

| رقم التدوين | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| زيت نخيل | – | ٦٠ | – | – | – |
| أولين نخيل | – | – | ٦٠ | – | ٢٠ |
| زيت نوى نخيل | – | ٣٠ | – | ٤٠ | – |
| استيارين نخيل | ٦٠ | ١٠ | ٣٠ | – | ٥٠ |
| زيت صويا | – | – | ١٠ | – | ٣٠ |
| زيت صويا مهدرج | – | – | – | – | – |
| زيت بذر اللفت | ٤٠ | – | – | ١٠ | – |
| زيت نخيل (٤٢° م) | – | – | – | ٥٠ | – |
| محتوى الدهن الصلب | | | | | |
| ١٠° م | ٣٦,٥ | ٥٥,٤ | ٤٤,٧ | ٥٦,٧ | ٣٦,٥ |
| ١٥° م | ٢٩,٩ | ٣٨,٩ | ٣٣,٢ | ٤٧,٢ | ٢٩,٥ |
| ٢٠° م | ٢٣,٣ | ٢٧,٩ | ٢٣,٦ | ٣٥,٧ | ٢٠,١ |
| ٢٥° م | ١٧,٧ | ١٩,٩ | ١٤,٥ | ٢٤, – | ١٤,٨ |
| ٣٠° | ١٣,٧ | ١٣,٧ | ١٠,٨ | ١٥,٦ | ١٠,٨ |
| ٣٥° م | ١٠,١ | ٩,١ | ٨,٧ | ٩,٨ | ٨,٨ |
| ٤٠° م | ٧,٤ | ٨,٤ | ٦,٥ | ٢,٤ | ٥,٧ |

obeikandl.com

## زبد صناعى الخبازين

| | الفطائر المنتفخة | | | الكيك |
|---|---|---|---|---|
| زيت نخيل مهدرج (٤٠ ـ ٤٢°) | ٥٠ | ٦٠ | ٥٠ | – |
| استيارين نخيل (رقم يودى ٤٣) ٥٠°م | | ٣٠ | | ٥٠ |
| أولين نوى نخيل | | ١٠ | | – |
| زيت نوى نخيل | | – | | ١٥ |
| زيت صويا مهدر ج(٤٦°م) | | – | | ١٥ |
| أولين نخيل | | – | | ٢٠ |
| زيت صويا | ١٠ | – | – | |
| زيت نخيل | ٤٠ | – | ٥٠ | |

## جدول (١)

وفيما يلى تراكيب تعتمد على النخيل خاصة بمرجرين الخبز

| المواد | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
|---|---|---|---|---|
| زيت نخيل مهدرج (٤٢°م) | ٤٠ | ٥٠ | ٢٥ | ٣٥ |
| زيت نخيل | ٣٠ | – | ٤٠ | ٤٥ |
| زيت نوى نخيل | – | ٤٠ | – | ٥ |
| أولين زيت نخيل | – | – | ٢٥ | – |
| زيت اللفت منخفض الايروسيك | – | ١٠ | – | – |
| زيت عباد الشمس | – | – | ١٠ | – |
| زيت فول الصويا | ٣٠ | – | – | ١٥ |

جدول (٢)

محتوى الدهن الصلب wide line NMR

| درجة الحرارة °م | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
|---|---|---|---|---|
| ٥ | ٥٢ | ٥٩,١ | ٥٥,٥ | ٥١,٢ |
| ١٠ | ٤٥,٩ | ٥٥,٩ | ٤٥,٦ | ٤٤,٧ |
| ١٥ | ٣٦ | ٤٠ | ٣٢,٨ | ٣٥,١ |
| ٢٠ | ٢٨,٢ | ٢٣ | ١٨,٨ | ٢٧,٨ |
| ٢٥ | ٢٠,٧ | ١٢,٦ | ١٥,٤ | ١٦,٩ |
| ٣٠ | ١٢,٨ | ٨,٢ | ١٢,٢ | ١٠,٥ |
| ٣٥ | ٧,٣ | ٤,٨ | ٦,١ | ٥,٨ |
| ٤٠ | ٢, ـ | ـ,٨ | ٢,٨ | ٢,٩ |
| درجة حرارة الانصهار | ٣٨,٢ | ٣٥,٦ | ٣٤,٩ | ٣٦,٦ |

**ملاحظة :**

لإجراء قياس محتوى الدهن الصلب تظل العينة منصهرة عند ٧٠° ولمدة ٣٠ دقيقة ، ثم تبرد إلى درج الصفرْ لمدة ٩٠ دقيقة ، وتحفظ عند درجة حرارة القياس لمدة ٣٠ دقيقة قبل إجراء القياس .

## زبد صناعى الفطائر المنتفخة

## Puff pastry margarine

هذا النوع من الزبد الصناعى يستخدم بصفة خاصة فى إنتاج الفطائر المنتفخة . ولتحضير وإنتاج هذه الفطائر تتبع الخطوات التالية :

١ ـ تفرد عجينة الفطيرة ثم تغطى بقطعة مبططة من الزبد الصناعى ومن الضرورى أن تكون كل طبقة من الزبد الصناعى متجانسة وغير مقطعة .

٢ ـ تطوى العجينة على الزبد الصناعى ثم تبطط وتفرد لتصبح رقيقة .

٣ ـ تكرر عملية الطى والفرد عدة مرات حتى تصبح العجينة فى النهاية مكونة من أكثر من ٢٥٠ طبقةٍ منفصلة من العجين والزبد الصناعى فى طبقات متبادلة . ووظيفة

الزبد الصناعى هو فصل طبقات العجين ، وإنتاج نسيج رقائقى منتظم ، وحجم مرتفع للفطائر .

٤ ـ تجرى عملية الخبز داخل فرن ساخن ، وعندما ترتفع درجة الحرارة يتبخر ماء الفطيرة ، وتقوم طبقات الزبد الصناعى الرقيقة غير المنصهرة بمنعه من الهروب فترتفع طبقات الفطيرة لتعطى النسيج الطبقى الهش crisp .

لذلك يجب أن تكون خواص الزبد الصناعى المستخدم كما يلى :

أ ـ لين إلى أقصى حد وقابل للصمود أمام عمليات المط الشديد أثناء فرد العجين.

ب ـ متين tough إلى حد ما حتى يمكن طيه عدة مرات بدون أن يختلط بالعجين .

جـ ـ لاينصهر بسرعة أثناء الخبز .

والدهون التى تعطى ليونه جيدة ومناسبة جداً لصناعة هذا النوع من الزبد الصناعى هى :

١ ـ زيت النخيل ومشتقاته .

٢ ـ زيت النخيل المهدرج .

٣ ـ الدهون الحيوانية .

٤ ـ دهن الخنزير .

والجدول التالى يبين تركيبتين لزبد صناعى الفطائر المنتفخة ، معتمدتان على الأسترة الداخلية لخليط دهنى مكون استيارين نخيل وزيت نوى النخيل كما يلى :

**الخليط الأول يتكون من :**

٨٠ ٪ استيارين نخيل .

٢٠ ٪ زيت نوى نخيل .

**الخليط الثانى يتكون من :**

٩٠ ٪ استيارين نخيل .

١٠ ٪ زيت نوى نخيل .

ثم حضر نوعان من زبد صناعى الفطائر المنتفخة من الخليطين الموسترين السابقين كما يلى :

**النوع الأول : يتركب من :**

٨٠ ٪ من الخليط الأول (المكون من ٨٠٪ استيارين نخيل + ٢٠ زيت نوى نخيل )

٢٠ ٪ زيت بذر اللفت (الشلجم)

**النوع الثانى : يتركب من :**

٧٥٪ من الخليط الثانى (المكون من ٩٠٪ استيارين نخيل + ١٠ ٪ زيت نوى نخيل ).

٢٥ ٪ زيت بذر اللفت (الشلجم ) .

| المواصفات | النوع الأول | النوع الثانى |
|---|---|---|
| درجة الانصهار م° | ٣٩,٥ | ٤٣ |
| محتوى الدهن الصلب | | |
| ١٠ م° | ٥٣,١ | ٥٢,٦ |
| ١٥ م° | ٤٤,٣ | ٤٤,٦ |
| ٢٠ م° | ٣٥,٩ | ٣٥,٨ |
| ٣٠ م° | ١٧,٧ | ١٨,٦ |
| ٣٧ م° | ٨, - | ٩,٩ |
| ٤٠ م° | ٤, - | ٧,٦ |

ويبين الجدول التالى بعض التراكيب المختبرة المعتمدة على زيت نخيل ومنتجات زيت النخيل .

**تراكيب زبد صناعى الفطائر المنتفخة (البوريم)**

| | ١ (أ) | ٢ (ب) | ٣ (ب) |
|---|---|---|---|
| زيت نخيل مهدرج (درجة الانصهار ٤٢°) | ٦٠ | ٥٠ | ٥٠ |
| استيارين نخيل ( درجة الانصهار ٥٠°م) | ٣٠ | - | - |
| أولين نوى نخيل | ١٠ | - | - |
| ت فول صويا | - | ١٠ | - |
| زيت نخيل | - | ٤٠ | ٥٠ |

**ملاحظة :**

( أ ) يشغل باستخدام جهاز كومبنيتور kombinator

(ب) يشغل باستخدام جهاز بيرفكتا perfecta .

**زبد صناعى قياس للمطبخ (للطهى)**

٢٠ ٪ زيت نخيل مهدرج ٤٤°م

٥٠ ٪ زيت النخيل .

٣٠ ٪ زيت صويا إو زيت اللفت (الشلجم) .

**زبد صناعى عجائن الحلويات :**

٤٠ ٪ زيت نخيل مهدرج ٤٣ ـ ٤٤°م

٤٠ ٪ زيت النخيل .

٢٠ ٪ زيت صويا أو زيت اللفت (الشلجم ) .

هذه التركيبات يجب أن تتغير عند اختلاف المواد الخام والطقس وطبيعة الاستخدام وخلافه .

**زبد القلى :**

فى بعض الدول يستخدم هذا النوع من الزبد الصناعى على نطاق واسع، والمطلوب

من هذا الزبد أن تكون طرطشته أثناء القلى أقل ما يمكن ، ويتم ذلك باستخدام مواد استحلاب ، ويساهم الليسثين فى الانتشار الثابت والدقيق للماء. وأنسب المواد الدهنية المكونة لهذا الزبد هو زيت النخيل ومنتجاته .

## خلط الزبد الطبيعى بزيوت النخيل

المنتجات المكونة من زبد طبيعى مع النخيل تكون لها قابلية أفضل للبسط عن الزبد الطبيعى وحده ، ويمكن تكوينها بالخلط الفنى البسيط مع العناية فى التشغيل . كما أن هذه المنتجات تحتفظ بالنكهة الطبيعية للزبد . ويمكن استخدامها فى عمل الكيك والبسكويت .

وبالنسبة للنوع المعبأ فى قوالب قابل للبسط block butter spread ، نجد أن أفضل خليط موضح بالجدول التالى :

**محتوى الدهن الصلب لخليط زبد «دهن ـ نخيل»**

| الخليط | زبد «دهن ـ أولين نخيل» ٨٠ : ٢٠ | زبد «دهن ـ زيت نخيل» ٥٠ : ٥٠ | زبد «دهن استيارين نخيل» ٨٠ : ٢٠ |
|---|---|---|---|
| نقطة الانصهار م° | ٣٠,٤ | ٣١,٤ | ٣٣,٥ |
| محتوى الدهن الصلب ٪ | | | |
| ١٠ م° | ٤٤,٢ | ٣٦,٩ | ٥٣,٤ |
| ١٥ م° | ٣١,٩ | ٢٧,٥ | ٤٠,٤ |
| ٢٠ م° | ١٦,٨ | ١٩,٣ | ٢٥,٢ |
| ٢٥ م° | ١٠,٠ | ١٢,٥ | ١٧,٥ |
| ٣٠ م° | ٥,ـ | ٨,٧ | ١٠,٧ |
| ٤٠ م° | ـ | ـ | ـ |

## الطريقة الأساسية لإنتاج الزبد الصناعى

## Basic Production Process of Margarines

يوجد مدى واسع من التراكيب المستخدمة هذه الأيام فى الصناعة . كتراكيب تصنع خصيصاً ليناسب المنتجات ، ويجب أن تشيد عملية التشغيل بحيث تناسب كل من التركيبة ومواصفات المنتج النهائى . والخطوات الأساسية عند تشغيل الزبد الصناعى هى :

١ ـ تحضير الصنف المائى .

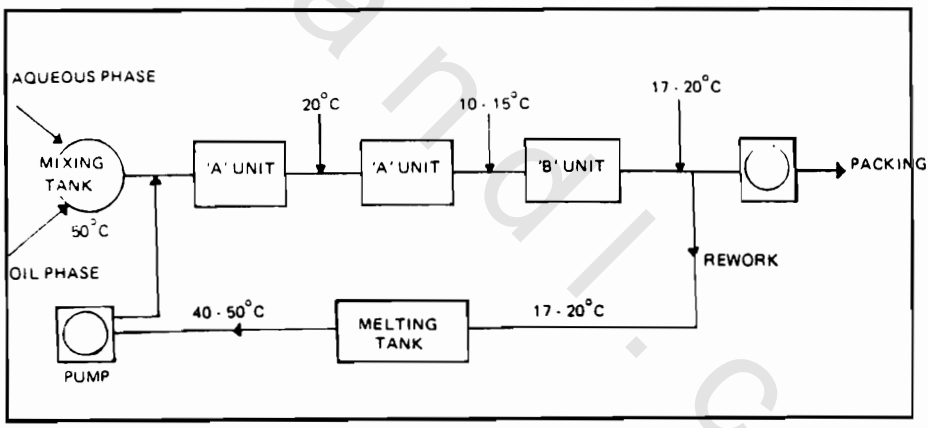
٢ ـ تحضير المستحلب .

٣ ـ إعداد نسيج أو تلين المستحلب وضبط ليونته .

٤ ـ تعبئة الزبد الصناعى .

٥ ـ تطبيع tempering الزبد الصناعى ليصبح ملائماً .

ويبين الشكل التالى البناء الأساسى لوحدة الزبد الصناعى باستخدام مبدل حرارى مزود بكاشط حديث .




## شكل تصنيع الزبد الصناعى

والخطوة الأولى عند تصنيع الزبد الصناعى ، هو تكوين خليط زيوت الزبد الصناعى ، ويجب أن تكون الزيوت والدهون المراد خلطها متفقه مع نوع الزبد الصناعى المطلوب إنتاجه.

فعلى سبيل المثال نجد أن :

١ ـ الزبد الصناعى المعبأ فى علب ، أو اللين soft يجب أن تكون قابليته للبسط قريبة من درجة التجمد refrigerator .

٢ ـ الزبد الصناعى المنزلى أو الصناعى يجب أن يكون لين على مدى واسع من درجات الحرارة وبصفة خاصة بين ١٠ ـ ٢٥ م

٣ ـ الزبد الصناعى المخصوص مثل ذلك الذى يطلب لعمل الفطائر فإنه يتطلب لزوجة عالية جداً لكى تكون طبقات الدهن غشاء ملتصق Cohesive Film فى المراحل الأولى للخبيز .

لذلك فإن صانع الزبد الصناعى يقوم بتحضير خليط الزبد الصناعى بالطريقة التى تحقق أقصى احتياجاته للحصول على :

أ ـ شكل النسيج .

ب ـ القوام .

جـ ـ محتوى الدهن الصلب .

وهذه الخواص وثيقة الصلة تماماً بتركيب الزبد الصناعى .

ويدل محتوى الدهن الصلب على نسبة الدهون الصلبة عند درجة حرارة معينة ، وتقاس بجهاز الرنين المغناطيسى النووى واسع الخط

Wide line Nuclear Magnetic Resonance (NMR) dilatometry

وفى العادة يتكون الزبد الصناعى من مخاليط لزيت واحد أو أكثر . ويوجد تنوع كبير للزيوت والدهون التى تختار مثل زيوت النخيل ، وزيت بذر اللفت، وزيت بذر القطن والزيوت المهدرجة والمؤسترة داخليا . والزيوت المستخدمة تكون فى صورتها المكررة . أما المكونات المذابة فى الدهن مثل مواد الاستحلاب والليسثين والفيتامينات والمواد الملونة فتضاف إلى الدهن وتقلب حتى نحصل على محلول متجانس وبعدئذ يدفع المحلول الناتج داخل صهريج الاستحلاب emulsifying tank .

## تحضير الصنف المائى Aqueous Phase Preparotion

تقليديا كان يستخدم اللبن على صورته المائية ؛ أما اليوم أمكن تحضير صنف اللبن عن طريق إضافة مصل اللبن whey أو القشدة skim إلى الماء، وبعد ذلك يعقم (يبستر )

ويبرد الخليط . وبعدئذ تضاف المواد الذائبة فى الماء: مثل الملح والمواد الحافظة . كما يتوفر الزبد الصناعى الخالى من اللبن عندما يستخدم الماء . وهذا هو الشائع خاصة فى ماليزيا .

### تحضير المستحلب Emulsion Preparation

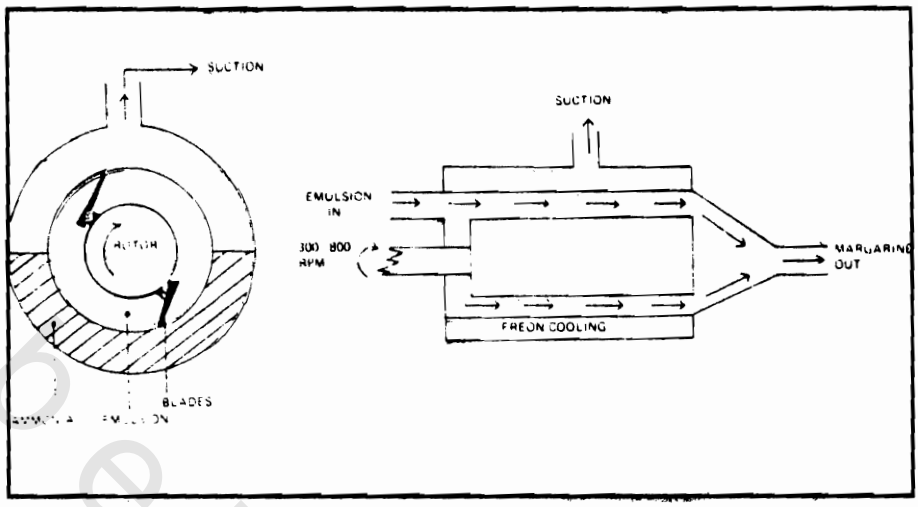
من الناحية العملية ، تخلط كمية الدهون المقدرة مع الصنف المائى، وتستحلب باستخدام جهاز تقليب أو خلاط agitator or mixer . وفى بعض الحالات تستخدم معدات تناسبية آلية ( أو توماتيكية ) حيث يمكن إعداد الصنفين باستمرار بدلاً من نظام الوجبات . وهذا المستحلب يكون غير ثابت بدرجة كبيرة حتى يبرد ويثبت بواسطة تبلور الدهن . ومن ثم فإنه بمجرد تكون المستحلب يجب أن يخضع فى الحال إلى الخطوة التالية.

### إعداد نسيج أو تلين المستحلب وضبط ليونته

### Texturing or Plasticizing The Emulsion and Controlling its Plasticity

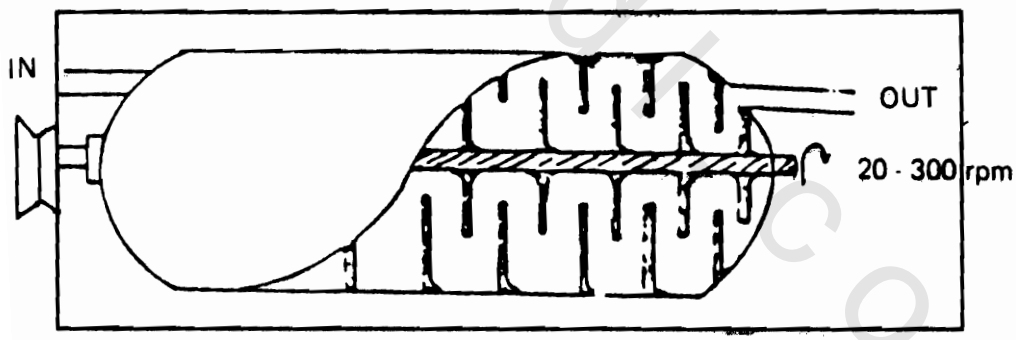
يصنع الزبد الصناعى فى الأعوام الحالية على نطاق صناعى، ويمكن القول إن أكثر من ٩٠٪ من الزبد الصناعى يصنع باستخدام وحدات مستمرة مغلقة .

تستخدم أنظمة المبدلات الحرارية مكشوطة السطح . ويدخل المستحلب فى صورة تيار مستمر داخل واحد أو أكثر من اسطونات التبريد chilling cylinders تسمى بالوحدات « أ » حيث يبرد المستحلب بسرعة . والوحدات « أ » هى أساساً مبدلات حرارية أنبوبية Tu-bular يكشط سطحها . ويبين شكل (٥٨) قطاعاً عرضياً للوحدة « أ » ، ويمر المنتج خلال حلقات بين عامود دوار وقميص خارجى معزول يحتوى على سائل تبريد يكون فى العادة النوشادر السائل أو الفريون . ويمكن ضبط التبريد عن طريق ضبط ضغط الشفط suction pressure على سائل التبريد . وتزداد فاعلية ريش الكاشط حرة الارتكاز الملامسة لعمود الإدارة بواسطة القوة الطاردة المركزية لتكشط باستمرار الجدار الداخلى للقميص لإنجاز أقصى تبادل حرارى . ويتولد الضغط الداخلى العالى وقوى القص shear-ing forces ، بواسطة الريش ومسامير التثبيت holding pins ، مسببة تكوين سريع لأنوية التبلور . وفى الغالب تدور مياه دافئة داخل عامود الإدارة لمنع تكوين الدهن الصلب .




شكل (٥٨) قطاع عرضى للوحدة « أ »

ويغادر الدهن شديد التبريد الوحدة « أ » فى صورة متبلورة جزئياً ومحتوياً على الأنوية التى يتكون عليها البناء البلورى. ويتم التبلور داخل الوحدة «ب». ويبين شكل (٥٩) قطاعاً عرضياً للوحدة « ب» . ولهذا الوحدة مسامير pins مرتبة فى شكل لولبى حول عامود الدوران . وهذه المسامير تتداخل مع مسامير ثابتة مثبتة على جدران الاسطوانة ، وداخل الوحدة « ب» يقوى التبلور وترتفع درجة الحرارة إلى ١٠ ـ ١٥ م بسبب كل من حرارة التبلور والشغل الميكانيكى.




شكل (٥٧) قطاع عرضى بالوحدة «ب»

### التعبئة Packing

يمر الدهن الخارج من الوحدة «ب» داخل أنبوبة السكون resting tube ، حيث يظل المستحلب ساكناً حتى يتصلب المنتج بشكل يناسب التعبئة فى حالة الزبد الصناعى القالب block أو الأصابع stick .

أما الزبد الصناعى اللين المعبأ فى علب فيعبأ فى صورة سائل أو نصف سائل .

**التطبيع** Tempering

الزبد الصناعى اللين المعبأ فى علب يطبع فى العادة عن طريق حفظه لمدة ٢٤ ساعة أو أكثر عند درجة حرارة ٧° م تقريباً قبل نقله أو تسويقه حتى يصبح البناء البلورى كامل التطور وثابتاً . وفى حالة الزبد الصناعى المنتج للصناعة فمن المعتاد تطبيعه عند درجة حرارة ٢٧° م ولمدة ٢٤ ـ ٢٨ ساعة . ومن المعتقد أن هذه العملية تساهم فى ثبات تبلور الدهن .

## الشورتننج

Shortening - or - Tendering

كلمة شورتننج مشتقة من كلمة short ومعناها tender أى « هش » ( أو سهل الكسر والمضغ) . (ماتز Matz ١٩٧٢) .

**تعريف الشورتننج :**

هى دهون خالصة ١٠٠ ٪ إذا أضيفت إلى المخبوزات مثل الكيك cake جعلها سهلة الكسر أو القصف أو المضغ . وأهم وظائفه عند إضافته إلى المخبوزات هى إكسابها نعومة .

وفى البداية كانت الشعوب الأوروبية وأمريكا تستخدم دهن الخنزير Lard لتسهيل كسر المخبوزات (كريسام Chrysam ١٩٨٥) . وعندما انخفضت الكمية المتاحة منه ابتكر بالولايات المتحدة الشورتننج بديلاً لدهن الخنزير عن طريق خلط كمية صغيرة نسبياً من استيارين الزيت أو أى دهن صلب مع كمية كبيرة نسبياً من زيت بذرة القطن ؛ وبذلك تم إنتاج أول شورتننج لين (نصف صلب) Plastic (semi-solid) shortenings ، وسمى المنتج الجديد بالشورتننج المركب Compound shortening ، وبمرور الزمن تعددت أنواعه وظهرت منتجات ذات خواص مختلفة عن دهن الخنزير التقليدى ، وسقط اسم دهن الخنزير أو المركب ليحل محله أسماء خاصة لا تذكرنا بأى منتج حيوانى تقليدى .

**خواص الشورتننج :**

١ ـ أن يكون له درجة انصهار عالية بعض الشىء .

٢ ـ أن يحتوى على دهن صلب فيما عدا الشورتننج القابل للانسكاب .

٣ ـ أن يكون لين القوام لتسهيل الخلط .

**وظائف الشورتننج :**

١ ـ يحسن استساغة الطعام .

٢ ـ يساهم فى سهولة كسر ومضغ ونعومة منتجات المخبوزات .

٣ ـ يعمل كمزيت Lubricate أثناء خلط المكونات .

٤ ـ يمنع التصاق الطعام بالأوعية أثناء الطهى والخبز .

٥ ـ يستخدم فى صناعة الفطائر المنتفخة حيث يوضع العجين فى طبقات متبادلة مع الدهن الذى يعمل كحاجز للرطوبة ، ويمنع تسرب البخار المتكون أثناء الخبز ، وبهذا يكسب المواد المخبوزة مظهرها المتميز .

٦ ـ يعمل كحامل للشذا Aroma carries .

٧ ـ يستخدم فى القلى الشديد حيث يعمل كوسط ناقل للحرارة .

٨ ـ يضيف للطعام المقلى النكهة Flavour .

وقد ذكر «أوكى ينج وبومبرانز ١٩٨٣» أن تركيب الحمض الدهنى للشورتننج واسع التنوع بسبب النسب المختلفة للزيوت المتعددة المصادر المستخدمة فى إنتاجه .

ويمكن تقسيم الشورتننج على أساس أى من :

أ ـ خواصه الطبيعية .

ب ـ خواصه الكيميائية .

جـ ـ المواد الخام التى يصنع منها .

د ـ الاستخدامات التى يطلب لها .

**التقسيم الأول :**

ـ **شورتننج الأغراض العامة** : ويستخدم لتطبيقات متعددة .

ـ **شورتننج الأغراض الخاصة** : يصنع كل منها ليستخدم فى غرض خاص.

ـ **شورتننج النسبة العالية** High ratio shortening : ويضاف إليها عوامل استحلاب مثل : أحادى وثنائى الجلسريد بنسبة ٢,٥ ـ ٣٪ .

**التقسيم الثانى :**

**١ ـ الشورتننج الصلب** : ويقسم حسب مدى الليونة Plastic range ، فالشورتننج الذى له مدى ليونة صغير سوف يكون صلباً عند درجات الحرارة المنخفضة ، ولينا Soft ومائعاً عند درجة الحرارة العالية .

**٢ ـ الشورتننج اللين أو اللدن أو شبه الصلب** Plastic ومن صفاته :

ـ له صلابة وملمس دهن الخنزير .

ـ تركيبه البلورى بيتا الأساس .

ـ متماسك القوام Consistent form .

ـ ناعم النسيج Smooth on texture .

ـ غالباً ما يحتوى على مواد استحلاب .

وهذا النوع من الشورتننج يعمل على تسهيل الخلط ويساهم فى النعومة وضرورى لعمل الكيك والكريمات وخاصة كريم الزبد Butter-cream والخبز وتقديم الأطعمة . وفى المنازل يكون متعدد الأغراض لتحضير البسكويت والكيك والفطائر والمثلجات .

**٣ ـ الشورتننج القابل للضخ** : Pumpable أو القابل للانسكاب Pourable ويتطلب من هذا النوع ما يلى :

ـ أن يكون قابلاً للضخ عند درجة حرارة ٢٧° م .

ـ يحتاج إلى الدهون التى تتبلور فى صورة بيتا الأساس فيما عدا بعض أنواع المعلقات الغليظة التى تحتاج إلى دهون تتبلور فى صورة بيتا .

ـ يحتاج إلى نسبة عالية من عوامل الاستحلاب .

والشائع منه نوعان هما :

أ ـ الشورتننج المائع Fluid وهو غير شفاف Opaque فى مظهره بسبب وجود المواد الصلبة المعلقة التى قد تكون دهوناً صلبة أو مواد استحلاب ، ويحضر فى صورة معلقات مائعة Fluid ، لذلك فهو سائل معلق عند درجة حرارة الغرفة .

ب ـ الشورتننج السائل : وهو سائل رائق Clear قابل للانسكاب ويشمل زيوت الطهى وزيوت السلطة التى ليس بها فى العادة مواد استحلاب .

**٤ ـ الشورتننج المسحوق** : وهى دهون موضوعة فى كابسولات Fats encapsu-

lated من مادة تذوب فى الماء .

**٥ ـ شورتننج القلى Shortening frying :**

ـ له درجات انصهار عالية . ـ يحتوى على دهن صلب .

## الزيوت والدهون التى يتكون منها الشورتننج

يمكن تقسيم الجلسريدات الثلاثية التى يتكون منها الشورتننج إلى ثلاثة أصناف يوضحها الجدول التالى :

### زيوت ودهون الشورتننج

| الزيوت السائلة | الدهن نصف الصلب | الدهن الصلب |
|---|---|---|
| عباد الشمس | زيت النخيل | الجزء الصلب من زيت النخيل |
| فول الصويا | زيت بحرى مهدرج | ـــــ |
| بذر اللفت منخفض الأيروسيك | شحم خنزير | الجزء الصلب من الزيوت |
| بذرة القطن | دهن الزبد | ـــــ |
| الذرة | أى زيت نباتى مهدرج إلى ٣٢ ـ ٣٤م | الجزء الصلب من دهن البقر |
| حب العزيز | ـــــ | ـــــ |
| أولين النخيل | ـــــ | ـــــ |
| أولين نوى النخيل | ـــــ | أى زيت مهدرج أو دهن درجة انصهاره أعلى من ٤٠° م |

**الزيوت النباتية المهدرجة مثل :**

ـ زيت فول الصويا ـ زيت النخيل .

ـ زيت عباد الشمس ـ زيت الذرة .

ـ زيت القرطم ـ زيت بذر اللفت .

ـ زيت بذرة القطن ـ زيت السمسم ..... إلخ .

والطريقة الشائعة لتكوين خليط ناجح من الشورتننج هو دمج مكون واحد أو أكثر من كل مجموعة . ثم تحضر خلطات مختلفة على نطاق صغير ، وتحدد نسبة الدهن الصلب لكل خليط عند درجات حرارة مختلفة تغطى مدى الاستخدام ، ثم تجرى مضاهات صورة الدهن الصلب بحيث تنسجم مع الصفات الطبيعية ، ويتم الاختيار على أساس المطلوب من المنتج .

## استخدام زيت النخيل
## ومنتجاته فى تكوين الشورتننج

يفضل استخدام زيت النخيل ومنتجاته فى تكوين الشورتننج للأسباب الآتية:

١ ـ زيت النخيل ومشتقاته لهما قوام متماثل للشورتننج مع مدى واسع من المرونة .

٢ ـ التركيب البلورى لزيت النخيل وأولين النخيل هو بيتا الأساس . وهو ضرورى فى عمل الكيك والكريم .

٣ ـ لأنه زيت نباتى عالى الثبات يستخدم فى صناعة الكيك الجاهز .

٤ ـ الشورتننج المصنوع منه أفضل من المصنوع من دهن الخنزير لأنه أكثر قابلية للخلط ولا يتداخل مع طعم المنتج .

٥ ـ الخبز المصنوع من شورتننج زيت النخيل له نسيج أفضل وفترة تخزين أطول .

٦ ـ بعض المصانع التى تستخدم كمية كبيرة من الزيوت السائلة مثل :

ـ زيت عباد الشمس . ـ زيت فول الصويا .

ـ زيت الشلجم .

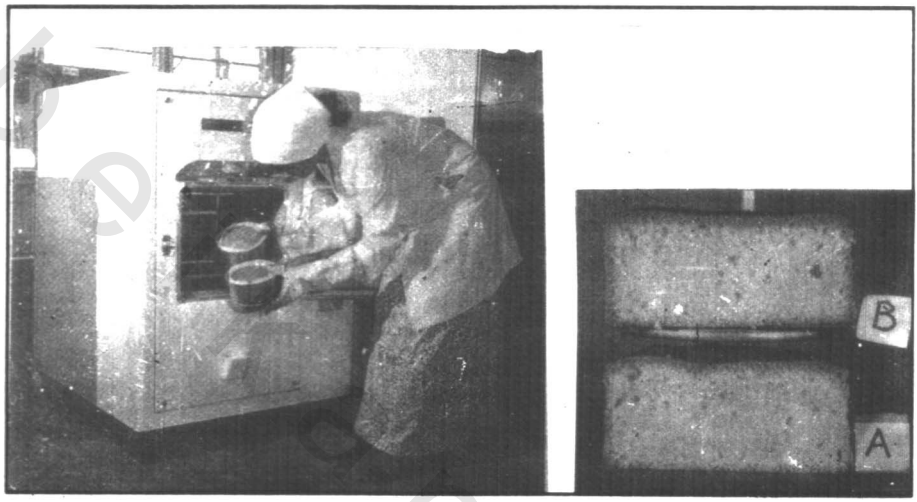
تستخدمها فى صورة مهدرجة جزئياً كمركبات غالبة فى صناعة الشورتننج ، ويكون من الصعب الحصول على البناء الناعم الدقيق بسبب ميل هذه الزيوت إلى تكوين بلورات بيتا الخشنة .

ولتحسين أداء هذه الزيوت المهدرجة جزئياً ، ولحث تكوين بلورات بيتا الأساس Beta Prime المرغوبة يضاف إلى التركيبة ١٥ ـ ٢٠ ٪ زيت نخيل.

وهذه الخاصية مساوية فى الأهمية للزبد الصناعى .

٧ ـ الكيك Cake المصنوع من دهون تعتمد على النخيل كانت متميزة من حيث الحجم والنسيج والتكوين الهش Crumb ، عن الكيك المصنوع من دهن قياسى عالى الجودة منتج فى مصانع عالمية ومختار كأفضل الأنواع الأخرى المنتقاة .

والصورة الفوتوغرافية التالية تبين الكيك الناتج والمقارن فور خروجه من الفرن الدوار Rotary Oven .




على اليسار الكيك العملى فور خروجه من الفرن.

وعلى اليمين صور الكيك المختبر.

أ ـ (A) مصنوع من تركيبة قياسية .

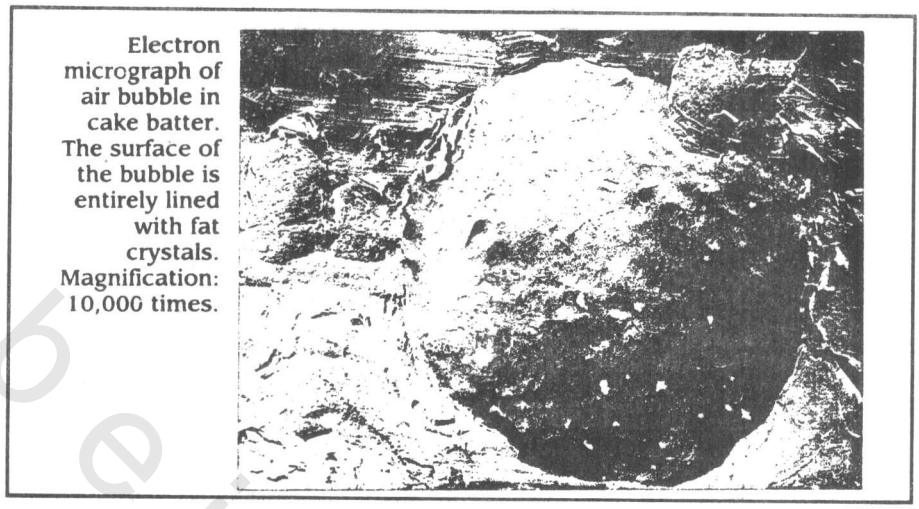
ب ـ (B) مصنوع من تركيبة تعتمد على نخيل .

والصورة التالية توضح فقاعة هوائية داخل الكيك المضروب ، ويمكن رؤية الفقاعة وهى محاطة ببلورات الدهن

وتستطيع بلورات الدهن الصغيرة حبس فقاعات الهواء وبقائها داخل الكيك المضروب، وتعمل هذه الفقاعات الهوائية كأنوية لبناء الكيك النهائى .

وعند تسوية الكيك يتصاعد البخار وينتشر داخل خلايا الهواء الموجودة ويوسعها. ويعتمد البناء رقيق التفتت للكيك على التوزيع الدقيق لخلايا الهواء .

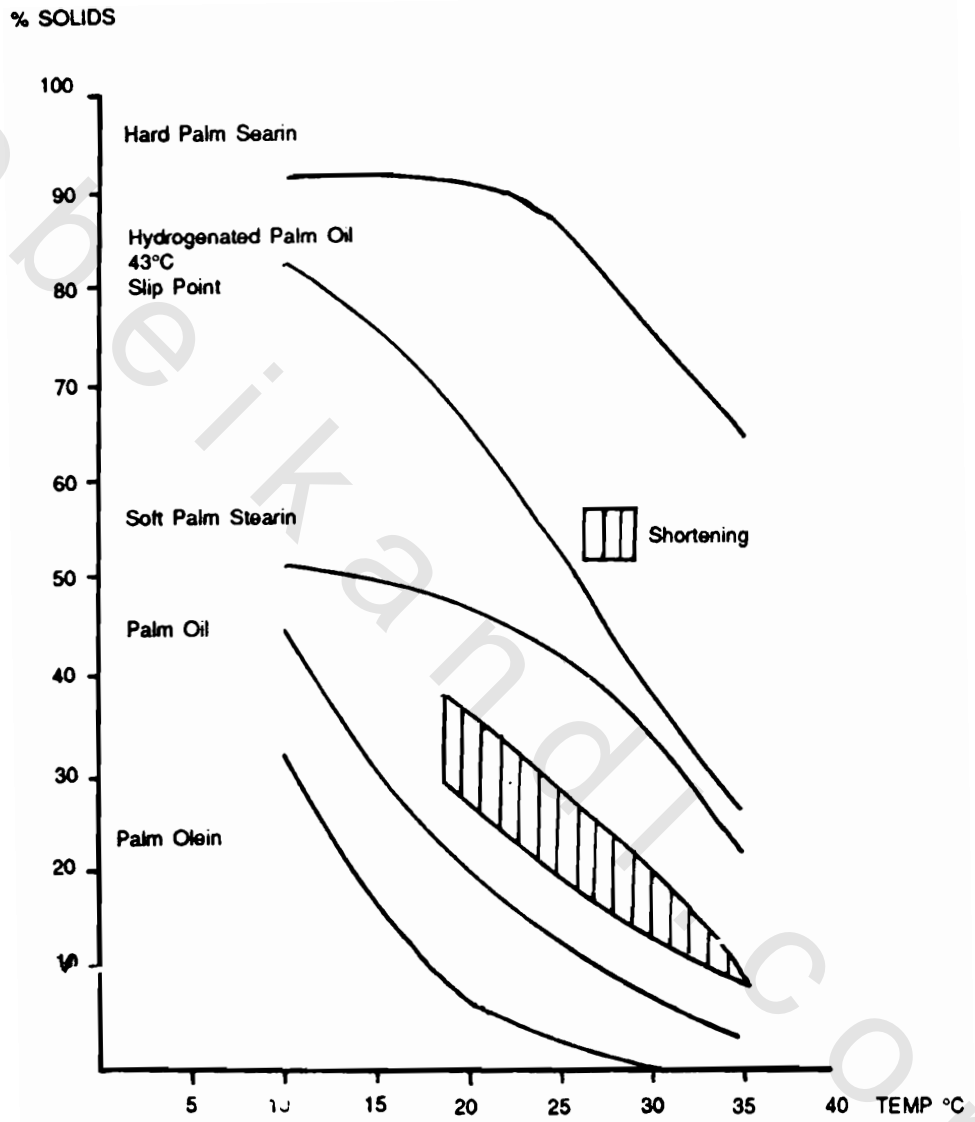
٨ ـ زيت النخيل فى حد ذاته له محتوى دهن صلب مناسب ، إلا أنه لا يمتلك خواص الخلط المناسبة للفطائر رقيقة القشرة والبسكويت . وعلى كل حال فإن له استخدام



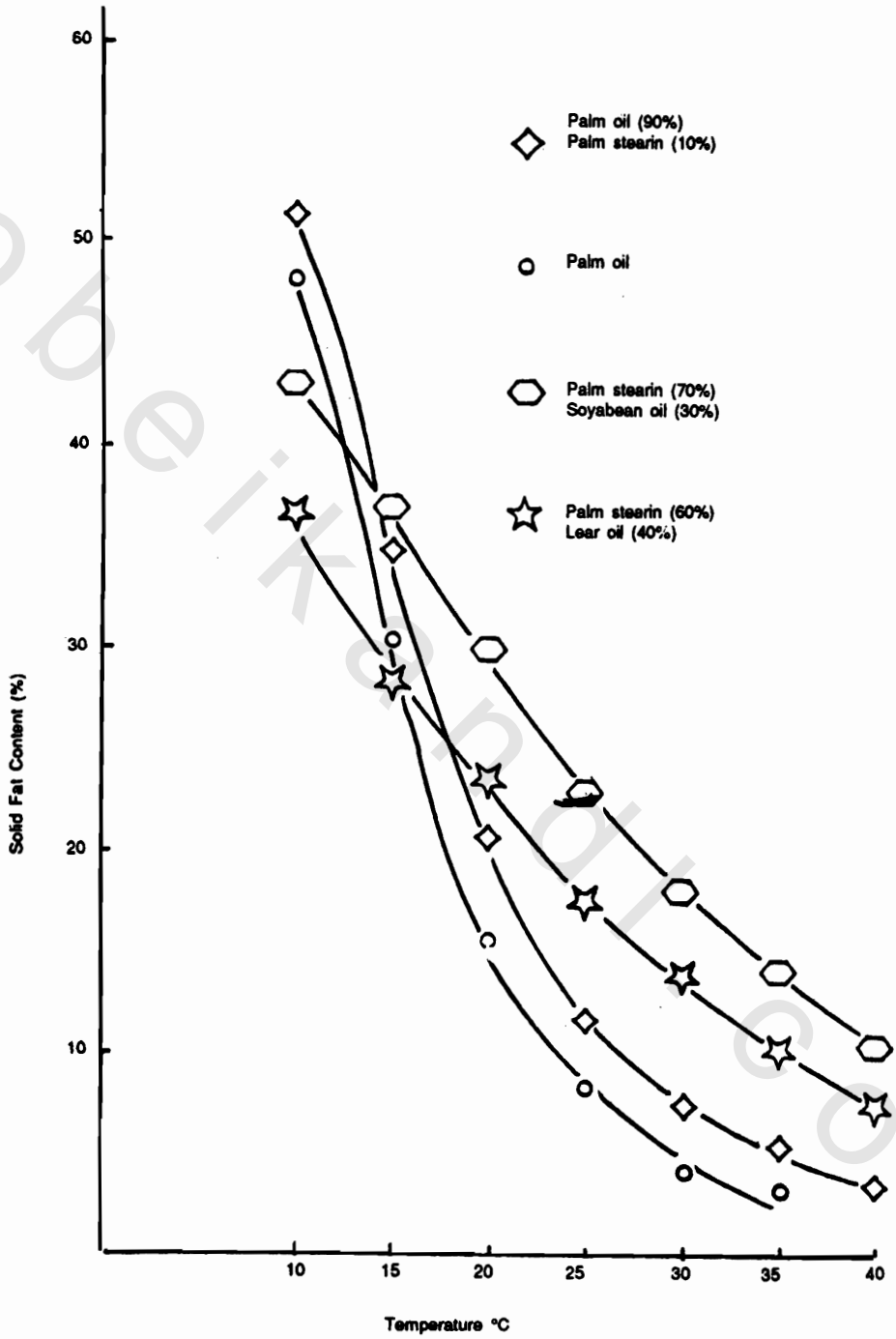

**(صورة الكترونية مكبرة ١٠٠٠٠ مرة لفقاعة هواء داخل الكيك المضروب وفيها سطح الفقاعة مغطى بالكامل ببلورات الدهن)**

هام ، وهو إمكانية استخدامه كدهن مناسب «للخليط الجاهز Ready mix » للفطيرة رقيقة القشرة short pastry ، لكى تستخدمه ربات البيوت . ويتم بوضع الدهن المركب فى مكان بارد حتى يتحول إلى النسيج الصلب الهش ، وكذلك تبرد المكونات الأخرى وأيضاً جهاز الخلط . بعد ذلك يخلط الدهن الصلب الهش مع جميع المكونات الباردة داخل الخلاط البارد . وتحت هذه الظروف يحدث توزيع جيد للدهن ، ولكن يظل الخليط النهائى فى صورة المسحوق حيث يعبأ داخل عبوات مجزأة باستخدام معدات تعبئة المساحيق المناسبة .

ويبين شكل (٦٠ ، ٦١) صورة محتوى الدهن الصلب لزيت النخيل ومشتقاته.




**شكل (٦٢) محتوى الصلب لزيت النخيل ومشتقاته**
**مستنبط من «زيت نخيل مستخدم فى الأغراض الغذائية» بواسطة جى يورك**
**رسالة تقع فى ٥٠ مقابلة فى A.O.C.S سبتمبر ١٩٧٦م .**




شكل (٦٣) صورة دهن صلب خليط يحتوى على زيت نخيل واستيارين نخيل .

ومن الشكلين نلاحظ ما يلى :

شكل (٦٢) يقارن بين الدهن الصلب الموجود فى زيت النخيل ومشتقات زيت النخيل والشورتننج ، ومنه نجد إمكانية صناعة شورتننج المخبوزات بسهولة بواسطة خلط زيت النخيل واستيارين نخيل .

ويمكن أيضاً الوصول إلى المتطلبات بإجراء محاولات بالخلط على سبيل المثال خلط أولين نخيل مع استيارين نخيل لين Soft وزيت نخيل مهدرج .

شكل (٦٣) يبين صورة دهن صلب لبعض خلطات صغيرة تحتوى على زيت نخيل ومنتجات زيت نخيل . ويوجد تقيد فى استخدام زيت النخيل بنسبة ١٠٠٪ على صورة شورتننج ، ويمكن زيادة استخدام زيت النخيل الناتج بطرق التعديل .

بجانب التجزئة أو الخلط فإن الهدرجة والأسترة الداخلية وسيلتان شائعتان لتعديل خواص زيت النخيل ، وتعمل الهدرجة على تغيير خواص زيت النخيل أساساً بثلاث وسائل:

أ ـ زيادة مدى الانصهار .  ب ـ تحسين الثبات .

جـ ـ تحسين معدل التبلور .

والأسترة الداخلية هى العملية التى تغير التوزيع الطبيعى للأحماض الدهنية داخل الجلسريد الثلاثى . وعملية إعادة التنظيم هذه تؤثر على الخواص الطبيعية والوظيفية للزيوت أو الدهون ، وتتم باستخدام طريقة الحافز عند درجة حرارة منخفضة نسبياً . وباستخدام طريقة الأسترة الداخلية يمكن زيادة نسبة استخدام زيت النخيل ومشتقات زيت النخيل إلى أقصى حد .

## جدول يبين تركيب الأحماض الدهنية ٪ لبعض أنواع الشورتننج بالولايات المتحدة الأمريكية

| أحماض دهنية | شورتننج كرسكو | شورتننج نباتى | استيارين نخيل ٦٠٪ زيت صويا ٤٠٪ |
|---|---|---|---|
| ك ١٤ | ٠,٣ | ٠,٤ | ٠,٩ |
| ك ١٦ | ١٧,٩ | ٢٠,٦ | ٣٨,٦ |
| ك١٨ | ٨,٣ | ١٠,٥ | ٤,١ |
| ك١٨ ـ ١ ترانس | ١٤,٥ | ١٨,٨ | ٠,١ |
| ك ١٨ ـ ١ سس | ٢٣,٩ | ٢٨,٧ | ٢٩,٨ |
| ك ١٨ ـ ١ معدل | ١٠,٩ | ١١,١ | ـ |
| ك ١٨ ـ ٢ ترانس ـ ترانس | ٠,٣ | ١,٥ | ـ |
| ك ١٨ ـ ٢ سس ـ سس | ٢٠,٨ | ٧,١ | ٢١, ـ |
| ك١٨ ـ ٣ | ١,٣ | ١,٠ | ٣, ـ |
| ك ٢٠ | ٠,٦ | ٠,٣ | ـ |
| ك ٢٢ | ٠,٣ | ـ | ـ |
| أحماض مشبعة | ٢٨,٣ | ٣١,٨ | ٤٣,٦ |
| أحادية عدم التشبع | ٤٩,٣ | ٥٨,٦ | ٢٩,٩ |
| عديدة عدم التشبع | ٢٢,٤ | ٩,٦ | ٢١, ـ |
| أحماض دهنية ترانس | ١٤,٨ | ٢٠,٣ | ٠,١ |
| أحماض دهنية سس معدلة | ١٠,٩ | ١١,١ | ـــ |
| إجمالى الأحماض المشبعة | ٤٢,١ | ٥٢,١ | ٤٣,٧ |
| إجمالى الأحماض المعدلة | ٢٥,٧ | ٣١,٤ | ـ |
| التركيب | زيت صويا مهدرج جزئياً + زيت نخيل | زيت صويا مهدرج جزئياً<br>زيت بذرة قطن مهدرج جزئياً | نخيل + صويا<br>ـ |

## بعض تراكيب الشورتننج

١ ـ الشورتننج اللدن (شبه الصلب) :

٥٠ ٪ زيت نخيل

٥٠ ٪ زيت سمك مهدرج ٤٠ ـ ٤٢° م

المحتوى الدهنى الصلب للخليط (NMR)

| | |
|---|---|
| ١٠° م | ٤٣٪ |
| ٢٠° م | ٢٥٪ |
| ٣٠° م | ١٣٪ |
| ٤٠° م | ٧٪ |

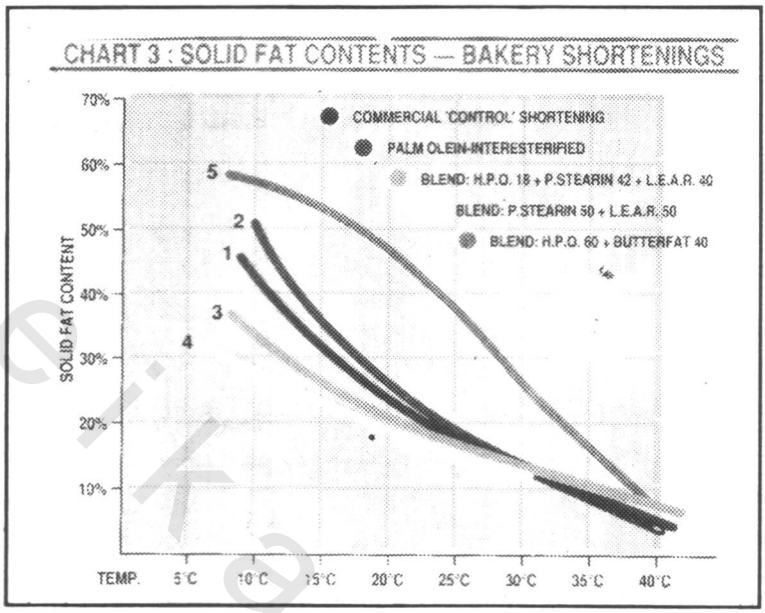
٢ ـ تراكيب معتمدة على مكونات زيت نخيل أجرى عليها اختبارات ناجحة عن التخبيز test bakery ، خاصة بشورتننج الخبازين وهى مناسبة لصناعة الفطير رقيق القشرة short pastry وللبسكويت .

(جدول شورتننج الخبازين والفطائر رقيق القشرة والبسكويت )

| المكونات | ١ | ٢ | ٣ |
|---|---|---|---|
| زيت نخيل مهدرج ٤٠ ـ ٤٢° م | ١٨ | - | - |
| استيارين نخيل | ٤٢ | ٥٠ | - |
| زيت بذر اللفت منخفض حمض الايروسيك | ٤٠ | ٥٠ | - |
| أولين نخيل (مؤستر داخلها) | - | - | ١٠٠ |
| اختبار التخبيز (الحجم كنسبة مئالية) | ١٠١ | ١٠١ | ٩٩ |

ومن المعروف أن شورتننج الخبازين لايكون سريع الانصهار أثناء الخبز baking وأن يحتفظ الدهن بفقاعات الهواء حتى تقوم عملية التسويه بخلق البناء المطلوب من المكونات الأخرى ، وأساساً من النشا المجلتن gelatinishing starch وبروتينات البيض .

٣ ـ الرسم البيانى التالى يوضح منحنيات محتوى الدهن الصلب لخمسة أنواع من الدهون التجريبية . ومنها نلاحظ أن المخاليط رقم ٢ ، ٣ ، ٤ متقاربة جداً فى محتوى الدهن الصلب عند درجة حرارة ٢٥° م ، وأعلى منها وهى درجات الحرارة التى يجرى عندها فى




**أما المنحنى رقم ٥ فيمثل خليط تجريبى لنوع غير مناسب**

٤ ـ من المعروف أن نكهة الزبد الطبيعى لها قيمة خاصة فى دقيق حلويات جميع الأصناف إلا أنه فى حد ذاته له خواص ضعيفة فى التهوية Aerating ، لدرجة أن الكيك الناتج يكون كثيفاً dense وبناءه غير هش poor crumb . وقد أمكن عمل خليط ينتج كيكاً مساوياً للدهون الأخرى ، سواء من ناحية الحجم أو البناء الهش مع الجاذبية الإضافية لنكهة الزبد الطبيعى والخليط مكون من :

٦٠٪ زيت نخيل مهدرج ٤٠ ـ ٤٢°م

٤٠ ٪ دهن الزبد .

٥ ـ شورتننج القلى :

| شورتننج القلى بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا (دى مان ١٩٨٩) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| العينات | نقطة الانصهار | درجات الحرارة | | | | | |
| | | ٥°م | ١٠°م | ٢٠°م | ٢٥°م | ٣٠°م | ٣٥°م |
| ١ | ٤١,١ | ٧٣,٩ | ٦٧,٢ | ٤٧,٢ | ٤١,٥ | ٢٩,٥ | ١٤,٩ |
| ٢ | ٤٥,٨ | ٥٥,٤ | ٥٠,٦ | ٣٤,٢ | ٣١,١ | ٢٤,٥ | ١٦,٥ |
| ٣ | ٤٤,٨ | ٤٩,٩ | ٤٤, | ٢٩,١ | ٢٥,٩ | ٢٠,٢ | ١٢,٧ |
| ٤ | ٤٤,٥ | ٥١,٦ | ٤٤,٩ | ٢٧,٣ | ٢٣,٥ | ١٦,١ | ٨,٧ |
| ٥ | ٤٢,٥ | ٥٦,٥ | ٥٠,٧ | ٣٤,٢ | ٢٩,١ | ١٩,٥ | ١٠,٤ |
| زيت فول صويا | سائل | سائل | | | | | |
| زيت صويا مهدرج جزئياً | ٣٦ | - | ٦٩,٩ | ٤٦,٧ | ٣٣,٢ | ١٧,٧ | ٨,٤ |
| زيت نخيل | ٣٩ | ٦٧,٦ | ٥٧,٨ | ٢٦,٨ | ١٦,١ | ٩,٥ | ٦,٧ |

المرجع : مشروع الشورتننج . بوريم (دى مان ١٩٨٩)

## صناعة الشورتننج

## Manufacture of Shortenings

يستخدم فى صناعة الشورتننج اللين أحد الجهازين التاليين :

Votator

Kombinator

يصهر خليط الشورتننج أو مخزون التغذية Feed Stocks ، ثم يضخ إلى الوحدة ( أ ) وهى وحدة تبريد الخليط وفيها يمرر الخليط داخل مبدل حرارى يكشط سطحه Scraped surface ، ويبرد الخليط إلى درجة حرارة مفرطة البرودة Super cooled ، ثم يدفع إلى الوحدة (ب) وتسمى بقسم التقليب . حيث يكون تبلور الخليط قد تم وتكون الشورتننج اللين نصف المائع Semi-Fuild ثم يمرر خلال صمام دفع للتعبئة .

# المسلى النباتى

## Vanaspati

وتسمى

| | |
|---|---|
| المسلى النباتى | Vegetable ghee |
| الشورتننج النباتى | Vegetable Shortening |
| تقليد المسلى الطبيعى | Imitation ghee |
| الزبد الصناعى | Artificial butter |
| الزيت النباتى المهدرج | Hardened vegetable oil |

(خيرى ـ و ـ أوة ١٩٨٣ )

وتسمى «فوتيروس» فى يوغسلافيا .

وتسمى « سمن» فى مراكش وتركيا والجزائر .

فى العديد من الدول الشرقية مثل دول الهند الباكستانية وشبه القارة الهندية والشرق الأوسط ودول البحر الأبيض المتوسط وجنوب شرق آسيا ، يحترف معظم سكانها الزراعة ؛ لذلك كان من الطبيعى أن يكون الدهن الحيوانى والمسلى الطبيعى الصافى pure ghee ، الناتج عن طريق طهى الزبد butter fat ghee (الناتج من لبن البقر أو الجاموس ) على النار حتى يزال كل الماء الموجود بالزبد ، ثم يترك المسلى ليتبلور عند درجة حرارة الغرفة فى صورة حبيبات خشنة محاطة بكمية من الزيت السائل الحر ، وتعتبر هذه الحبيبات الخشنة ، دليلاً على النوعية الجيدة فى بعض الدول .

وفى البلاد الحارة يستخدم كل من الدهن الحيوانى والمسلى الطبيعى أساساً فى جميع أغراض الطهى .

ويبين جدول (١) التالى بعض خواص المسلى الطبيعى ghee الناتج من البقر والجاموس .

جدول (١) خواص المسلى الطبيعى الصافى

| الخواص | نوع المسلى الطبيعى | |
|---|---|---|
| | بقر | جاموس |
| ١ ـ الرقم اليودى | ٣٤,٩ | ٢٨,٤ |
| ٢ ـ نقطة الانزلاق (°م) | ٣٣,٤ | ٢٩,٤ |
| ٣ ـ أحماض ترانس (٪) | آثار | آثار |
| كحمض ترای الیادین Trielaidin | | |
| ٤ ـ اللون (وحدات لوفيبوند) | | |
| أحمر | ٤,٣ | ٢,٥ |
| أصفر | ـ ٤٤, | ـ ٢٤, |
| نسبة الدهن الصلب ٪ | | |
| ١٠°م | ٥٣,٤ | ٥١,٩ |
| ١٥°م | ٣٨,٦ | ٣٧,٥ |
| ٢٠°م | ٢٢,٦ | ٢٣,١ |
| ٢٥°م | ١٥,٧ | ١٦,٣ |
| ٣٠°م | ٧,٩ | ١٠,٨ |
| ٣٥°م | ٣,٢ | ـ ٤, |
| ٣٧°م | صفر | صفر |
| ٤٠°م | صفر | صفر |

وبسبب الزيادة السكانية وزيادة الطلب على هذه المنتجات الحيوانية ونقص إنتاجها وارتفاع ثمنها فى معظم هذه الدول ، قامت الهند فى عام ١٩٣٠ بإنتاج المسلى الصناعى كبديل للدهن الحيوانى والمسلى الطبيعى . وفى الوقت الحالى توجد منتجات مماثلة ومألوفة فى كل مكان فى شبه القارة الهندية وفى معظم الدول العربية . والمطلوب من هذه المنتجات أن تماثل المسلى الطبيعى فى:

أ ـ النسيج الحبيبى الخشن وفى البلورات ذات حجم ١ ـ ٢ مم .

ب ـ الانصهار والتبريد .

وقد لاقت منتجات المسلى الجديد قبول المستهلكين . ونتيجة لذلك انتشرت صناعة المسلى النباتى فى هذه الدول (خيرى ـ و ـ أوة ١٩٨٣) .

فى البداية كان الإنتاج يعتمد على زيت مهدرج واحد فقط مثل زيت بذرة القطن أو

زيت فول السودانى ، ومع نمو الصناعة تم إنتاجه من خليط من الزيوت النباتية المهدرجة أو الدهون الحيوانية المحلية والمستوردة ، وفى الوقت الحاضر فإن الزيوت النباتية الأكثر شيوعاً فى إنتاج المسلى النباتى هى :

- زيت النخيل ومشتقاته .
- زيت فول الصويا .
- زيت بذرة القطن .

والمسلى النباتى عبارة عن خليط دهنى ١٠٠ ٪ ، وإذا ترك ليبرد ببطء فإنه يتبلور ويكون له نسيج محبب أو حبيبى مبلور ، وفى بعض الدول مثل مصر والهند وباكستان تعتبر خاصية التحبب مقياس هام للجودة ، وينظر إلى هذا المظهر على أنه دلالة على نقاء وجودة المسلى ـ أما المنتجات التى لها نسيج ناعم Smooth texture فيمكن تسميتها اختياراً بالشورتننج .

ويمكن تقسيم المسلى النباتى حسب مظهرها إلى نوعين هما :

١ ـ منتجات ذات نسيج حبيبي ( وهى شائعة فى دول الهند وباكستان وبنجالاديش) .

٢ ـ منتجات ذات نسيج ناعم (وهى شائعة فى دول غرب آسيا خاصة ودول الشرق الأوسط ) .

**العلاقة بين قوام Consistency المسلى وانفصال الزيت منه**

سجل سنغال singal (١٩٨٣) دراسته عن العلاقة بين قوام المسلى وانفصال الزيت منها وأثبت ما يلى :

١ ـ المسلى النباتي الأنعم قواماً أفضل من حيث عدم انفصال الزيت .

٢ ـ المسلى النباتى خشن التحبب يحدث به فصل الزيت ، وتفسير ذلك أن الحبيبات الكبيرة لها مساحة سطح أقل عن المنتجات ناعمة النسيج ؛ لذلك لاتحتفظ بكمية كافية من الزيت ، وأكد ذلك بقوله : إنه عندما يتحول نفس المنتج إلى الحالة الناعمة عديمة التحبب فإن انفصال الزيت يكون تافهاً .

٣ ـ انفصال الزيت يكون أكثر قوة more acute فى المسلى المحتوى على خليط من مواد دهنية لها درجة انصهار عالية ، مع مواد دهنية لها درجة انصهار منخفضة عن المسلى المحتوى على مواد دهنية متقاربة فى درجة الانصهار أو حتى المنتجات شديدة التصلب .

٤ ـ انفصال الزيت يكون فى المنتجات المحتوية على نسبة عالية من حامض البالمتيك أى المنتجات المصنوعة من زيت بذرة القطن المهدرج .

٥ ـ يقل خطر انفصال الزيت بإجراء عملية الهدرجة الاختيارية تحت الظروف التى تعمل على :

أ ـ زيادة نسبة حامض الاليايديك (الصورة ترانس ) .

ب ـ زيادة نسبة الجلسر يدات غير المتماثلة .

جـ ـ خفض نسبة حامض اللينوليك (سس ـ سس ) الضرورى .

**استخدامات زيت النخيل ومشتقاته فى تكوينات المسلى النباتى :**

**The use of palm oil and its fractions in vanaspati formulations**

١ ـ زيت النخيل واستيارين النخيل اللين soft stearin يكونان نصف صلبين عند درجة حرارة البيئة ؛ لذلك لايحتاجان إلى هدرجة .

٢ ـ زيت النخيل يميل إلى التبلور فى صورة بلورات دقيقة ناعمة مناسبة للغاية للزبد الصناعى بأنواعه ، وكذلك المسلى الصناعى الناعم وأقل مناسبة للمسلى الصناعى حبيبى المظهر .

٣ ـ لزيادة درجة التحبب المسلى الصناعى مع استخدام ٨٠٪ زيت نخيل يهدرج زيت النخيل والأفضل هدرجة أولين النخيل هدرجة اختيارية .

٤ ـ أولين النخيل المهدرج الذى له درجة انصهار أقل قليلاً والمرتفع فى نسبة الدهن الصلب يمكن أن تكون منتجات مقبولة محتوية على ٥٠ ـ ٧٠٪ زيت النخيل . وهذه المخاليط عندما تبرد بشكل لائق يكون لها نسيج حبيبى .

٥ ـ فى الدول التى تسمح بمنتجات تصل درجة انصهارها إلى ٤٠ م يمكن أن تحتوى المخاليط على ٣٠ ـ ٤٠٪ استيارين نخيل .

٦ ـ البديل لعملية الهدرجة هو إجراءعملية الأسترة الداخلية لزيت النخيل أوأولين النخيل مع زيت نوى النخيل لزيادة نسبة الجلسريدات غير المتماثلة .

٧ ـ بواسطة الأسترة الداخلية لاستيارين النخيل أو زيت النخيل مع أولين نوى النخيل أو زيت نوى النخيل يمكن الحصول على منتجات لها درجة انصهار ٣٧ م وقوام ونسيج حبيبى مماثل للمسلى النباتى الهندى .

٨ ـ بالرغم من أن المظهر الحبيبى المميز يطلبه المستهلك ، إلا أنه غير هام عند الاستخدام بسبب انصهار المسلى النباتى أثناء طهى الدهن ، لذلك فإن بعض الدول

## جدول (٢)

## وصف ومواصفات المسلى النباتى فى الهند وباكستان وسنغافورة

| الدولة | المنتج | التعريف | المواصفات | التركيب العام | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|
| الهند (أ) | مسلى نباتى | زيوت نباتية مهدرجة للاستهلاك البشرى ولا يسمح بزيت نباتى آخر غير هذا التوصيف . ويضاف فيتامين A إجبارياً . | ـ درجة الانصهار ٣١ ـ ٣٧° م<br>ـ مقياس الانكسار بيونبرو عند ٤٠°م = ٤٨<br>ـ اختبار بوادوين ٢ أحمر عند درجة حرارة ٤٠°م<br>ـ لا يسمح بإضافة نكهة أو مضاد أكسدة أولون | زيت بذرة قطن<br>زيت فول صويا<br>زيت بذر اللفت<br>زيت النخيل | نسيج حبيبى وعدم وجود زيت |
| باكستان(ب) | مسل ينباتى | زيت نباتى مهدرج أو خليط من زيوت نباتية . يضاف فيتامين A إجباريا . | ـ درجة الانصهار ٣٣ ـ ٣٧°م ±٢°م<br>ـ معامل انكسار بيوتبرو عند ٤٠°م = ٤٨<br>ـ يسمح بإضافة بيتا كاروتين ونكهة ومضاد أكسدة. | زيت بذرة قطن<br>زيت فول صويا<br>زيت نخيل | نسيج حبيبى والحبيبات منتشرة فى بعض الزيت السائل عند درجة حرارة البيئة (٤٠°م) |
| سنغافورة(جـ) | مسلى نباتى | زيت غذائى مكرر ودهن من أصل نباتى . | درجة الانصهار : ٣١ ـ ٥٥° م<br>يسمح بإضافة نكهة زيت النخيل ومضاد أكسدة | استيارين زيت النخيل | نسيج ناعم أو متبلور |

أ ـ منتج زيت نباتى (مثالى الجودة) أمر ١٩٧٥ بتاريخ ٣٠ مايو ١٩٧٥ معدل حتى ١ سبتمبر ١٩٧٨ الصادر بواسطة وزارة الزراعة والرى (قسم الأغذية) الحكومة الهندية .

ب ـ مواصفات المسلى النباتى معهد المواصفات الباكستانية ، مواصفة رقم ٢٢١ ـ ١٩٦٢ .

جـ ـ مواصفات المسلى النباتى ، مواصفات سنغافورة ١٤٧ : ١٩٧٦ الصادرة بواسطة معهد سنغافورة للأبحاث الصناعية والمواصفات القياسية ـ سنغافورة .



obeikandl.com

## جدول (٣)

## وصف ومواصفات المسلى النباتى فى العربية السعودية والكويت ومصر

| الدولة | المنتج | التعريف | المواصفات | التركيب العام | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|
| العربية السعودية (د) | ١ ـ دهن نباتى<br>٢ ـ شورتنج نباتى | ١ـ يكون المنتج صلب أو لين عند ٢٠°م<br>٢ـ يتكون المنتج من زيت نباتى مهدرج أو خليط من زيوت نباتية مع أو بدون دهون نباتية للحصول عل القوام المطلوب. | ـ درجة الانصهار ٢٠ ـ ٤٠°م<br>يسمح بإضافة مضاد أكسدة ولون | زيت فول صويا<br>زيت بذرة قطن<br>استيارين زيت نخيل<br>زيت نخيل | نسيج متبلور ناعم |
| الكويت (هـ) | ١ ـ زيت نباتى مهدرج<br>٢ ـ زيوت مسلى نباتى | ١ـ زيت نباتى معالج بالأيدروجين<br>٢ـ خليط نباتى مهدرج جزئياً أو كامل<br>٣ـ قد يضاف دهون حيوانية مهدرجة وغير مهدرجة فيما عدا دهن الخنزير | ـ درجة الانصهار ٣٦ ـ ٤٠°م | زيت فول صويا<br>زيت نخيل<br>استيارين زيت نخيل<br>زيت بذرة قطن | |
| مصر | شورتنج | زيوت أو دهون حيوانية أو زيوت نباتية مهدرجة خاصة أو خليط زيوت نباتية مهدرجة أو دهن حيوانى | ـ درجة الانصهار ٤٠°م حد أقصى .<br>ـ رقم يودى = ٦٠ ـ ٨٠ | ـ زيت بذرة القطن<br>+ دهن حيوانى<br>ـ زيت فول صويا | |

د ـ المواصفات العربية السعودية رقم : س س أ ١٣٩٧/٧١ هـ / (١٩٧٧) . الزيوت والدهون النباتية والغذائية

هـ ـ مواصفات الزيوت النباتية والمسلى النباتى ـ مواصفات الكويت .



obeikandl.com

## جدول (٤)

## وصف ومواصفات المسلى النباتى فى إيران والعراق وتركيا

| الدولة | المنتج | التعريف | المواصفات | التركيب العام | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|
| إيران (و) | الدهن النباتى | زيوت نباتية مهدرجة خصيصاً | درجة انصهار = ٣٠ ـ ٤٠° م<br>رقم يودى = ٦٥ ـ ٨٥ | زيت فول صويا<br>زيت بذرة قطن<br>زيت ذرة<br>زيت القرطم<br>زيت حب العزيز<br>زيت السمسم..الخ | — |
| العراق (ف) | دهن مهدرج | ـ زيت بذرة قطن مهدرج<br>ـ خليط صافى مع زيوت نباتية مهدرجة أخرى . | درجة انصهار = ٤٠° م حد أقصى<br>رقم يودى = ٦٠ ـ ٨٠ | زيت بذرة قطن<br>زين نخيل<br>زيت فول صويا | — |
| تركيا (ق) | شرتننج | | درجة انصهار :<br>منزلى = ٣٦° م حد أقصى<br>صناعى = ٤٥° م حد أقصى | زيت بذرة القطن<br>زين فول الصويا | — |

و ـ مواصفات الدهون النباتية ـ مواصفة رقم ١٤٤ ـ ١٣٤٥ صادرة بواسطة وزارة التجارة .
ف ـ المواصفات العامة للزيوت الغذائية والدهون : الجمهورية الشعبية العراقية المواصفات القياسية رقم ٤٥١ .
ق ـ مواصافات الزبد الصناعى (نباتى المصدر) . المواصفات التركية رقم ت س ٢٨١٢ هاريزان ١٩٧٧ .



obeikandl.com

تستخدم مباشرة زيت النخيل تام التكرير .

ومن المعروف أن درجة انصهار المسلى الصناعى فى جميع دول العالم موصفة بالقانون وأعلى درجة لها تصل إلى :

٥١° م فى سنغافورة .

٤٠° م فى معظم دول الشرق الأوسط مثل مصر والكويت والعربية السعودية وإيران ... إلخ .

٣٧° م فى باكستان .

وبالرغم من أن المسلى الصناعى يكون له قوام صلب عند درجة حرارة الغرفة ، إلا أنه فى العادة يكون المطلوب منه أن ينصهر عند ٣٧ ـ ٣٩° م .

والجداول (٢ ، ٣ ، ٤) تعطى وصفاً لمنتجات المسلى النباتى فى بعض الدول ، وأغلب هذه الدول تسمح باستخدام الزيوت والدهون النباتية فقط .

**بعض تراكيب المسلى الصناعى لبعض الدول**

| | | |
|---|---|---|
| مصر | ٪٢٠ | زيت بذر القطن |
| | ٪٦٠ | زيت بذر القطن المهدرج |
| | ٪٢٠ | شحم حيوانى بقرى |
| العراق | ٪١٠٠ | زيت النخيل |
| باكستان | ٪٤٠ | زيت نخيل |
| | ٪٦٠ | زيت مهدرج (أساساً زيت صويا وبذر القطن) |
| الهند | ٪٥ | زيت سمسم |
| | ٪١٥ | زيت نخيل |
| | ٪٨٠ | زيت مهدرج (ساساً زيت صويا أو الشلجم) |

تركيبة مسلى صناعى ناعمة القوام درجة الانصهار ٤٠° م

٪٨٠ زيت نخيل

٪٢٠ استيارين نخيل (٤٨° م)

(عند الرغبة فى زيادة درجة التحبب يستبدل جزء من زيت النخيل بزيت فول الصويا المهدرج) .

فيما يلى شكل بيانى يبين الخواص الطبيعية لنوعين من المسلى الصناعى التجارى وارد من مصادر مختلفة ولمخاليط تجريبية معتمدة على زيت نخيل .

الخليط رقم ١ : يحتوى على كمية متوسطة من زيت نخيل مهدرج للحصول على النسيج المتبلور المطلوب .

الخليط رقم ٢ : تم تشغيله بالأسترة الداخلية وصورة المحتوى الصلب له تختلف بدرجة كبيرة عن المنتجات الأخرى ولكن له نسيج قريباً من المطلوب .

وفيما يلى تركيب الخليط ١ ، ٢ .

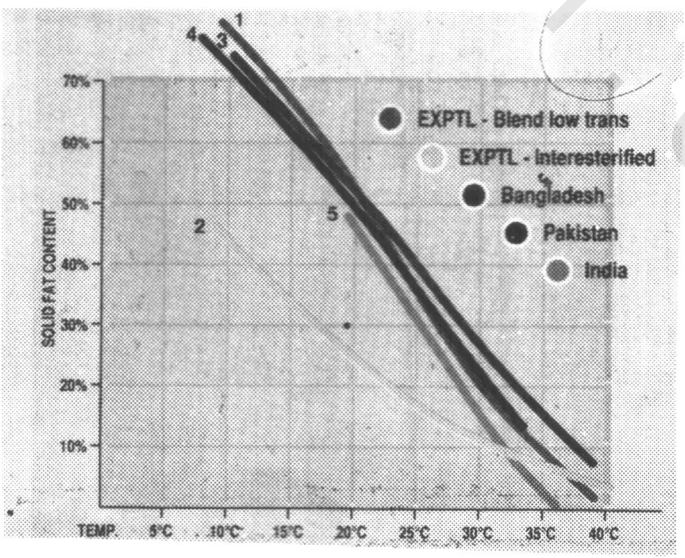
**تركيب الخليط (١) :**

| | |
|---|---|
| أولين نخيل مهدرج (درجة الانصهار ٤٢ م) | ٢٤٪ |
| زيت نخيل | ٥٦٪ |
| زيت نباتى | ٢٠٪ |

**تركيب الخليط (٢) :**

| | |
|---|---|
| استيارين نخيل (درجة الانصهار ٤٩,٥ م) | ٧٠٪ |
| زيت بذر الشلجم (اللفت) | ٣٠٪ |

ويمكن استخدام زيت فول الصويا أو زيت رجيع الكون مع إجراء الضبط الدقيق للمواصفات .



يبين جدول (٦) التالى نسبة الدهن الصلب ودرجة الانصهار لخليط مزدوج يحتوى على أولين نخيل مهدرج (درجة انصهاره ٤٢,٥ °م) ، وزيت نخيل . وأن معظم المخاليط لها قوام مشابه لمنتجات الهند وباكستان ؛ إلا أن معظم هذه المخاليط تزيد عن الحدود المسموح بها .

**جدول (٦) خليط ثنائى من أولين نخيل مهدرج وزيت نخيل مكرر مبيض ومنزوع الرائحة(١)**

| التركيب ٪ | | كمية الدهن الصلب ٪ | | | | | | درجة الانصهار °م |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زيت نخيل | أولين نخيل مهدرج | ٢٠° م | ٢٥° م | ٣٠° م | ٣٥° م | ٣٧° م | ٤٠° م | |
| ١٠٠ | صفر | ٢٨,٩ | ١٩,٨ | ١١,١ | ٩,٠٠ | | ٥,٩ | ٣٧,٤ |
| ٩٠ | ١٠ | ٣٠,٨ | ٢٠,٨ | ١٣,٠٠ | ٧,٣ | ٥,٢ | ٣,٦ | ٣٨,٧ |
| ٨٠ | ٢٠ | ٣٦,١ | ٢٤,١ | ١٥,١ | ٩,٥ | ٦,٥ | ٣,٤ | ٣٩,٥ |
| ٧٠ | ٣٠ | ٤٠,٢ | ٢٧,٣ | ١٨,٠٠ | ١١,٣ | ٧,٨ | ٤,٧ | ٣٩,٨ |
| ٦٠ | ٤٠ | ٤٥, ـ | ٣٠,٧ | ١٩,٥ | ١٢,٦ | ٩,٣ | ٥,١ | ٤٠,٥ |
| ٥٠ | ٥٠ | ٤٧,٩ | ٣٤,٣ | ٢٢,٦ | ١٤,٧ | ١٠,٤ | ٥,٧ | ٤١,٣ |
| ٤٠ | ٦٠ | ٥١,٠٠ | ٣٧,٣ | ٢٨,٧ | ١٥,٥ | ١١,٢ | ٧,٩ | ٤١,٤ |
| ٣٠ | ٧٠ | ٥٥,٦ | ٤٠,٤ | ٢٧,٢ | ١٧,٩ | ١٣,١ | ٨,٢ | ٤١,٩ |

ويبين جدول (٧) التالى نسبة الدهن الصلب ودرجة انصهار مخاليط ثنائية تحتوى على زيت نخيل واستيارين نخيل لين (رقم يودى ٤٧,٦) ومعظمها له قوام ناعم بشكل هام عن منتجات الهند وباكستان وأيضاً درجة الانصهار أكبر من الحدود المسموح بها .

**جدول (٧) خليط ثنائى من زيت نخيل مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة واستيارين نخيل مكرر ومبيض ومنزوع الرائحة(٢)**

| التركيب ٪ | | كمية الدهن الصلب ٪ | | | | | | درجة الانصهار °م |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زيت نخيل | أولين نخيل مهدرج | ٢٠° م | ٢٥° م | ٣٠° م | ٣٥° م | ٣٧° م | ٤٠° م | |
| ١٠٠ | صفر | ٢٣, ـ | ١٦, ـ | ٩,٨ | ٦,٩ | ٣,١ | ٣,١ | ٦,٣ |
| ٩٠ | ١٠ | ٢٦,٢ | ١٦,٩ | ١١,٩ | ٩,٤ | ٥,٦ | ٥,٦ | ٣٨,٣ |
| ٨٠ | ٢٠ | ٢٨,٢ | ١٨,٥ | ١٢,٢ | ١٠,١ | ٦,٢ | ٦,٢ | ٣٩, ـ |
| ٧٠ | ٣٠ | ٢٨,٧ | ٢٠,٩ | ١٣,١ | ٩,٥ | ٥,٩ | ٥,٩ | ٣٩,٥ |
| ٦٠ | ٤٠ | ٣٠, ـ | ٢١,٧ | ١٥,٣ | ١٠,٥ | ٦,٨ | ٦,٨ | ٤٠,٢ |
| ٥٠ | ٥٠ | ٣٢,٤ | ٢٣,٨ | ١٦,٥ | ١١,٧ | ٨, ـ | ٨, ـ | ٤٠,٧ |
| ٤٠ | ٦٠ | ٣٤, ـ | ٢٤,٧ | ١٧,٤ | ١٣,٤ | ٩,٥ | ٩,٥ | ٤١,٥ |
| ٣٠ | ٧٠ | ٣٦,٤ | ٢٥,١ | ١٨,٢ | ١٥,١ | ١١,٥ | ١١,٥ | ٤٢, ـ |

(١) خيرى و أوه (١٩٨٣) .
(٢) خيرى و أوه (١٩٨٣) .

والجدول التالى رقم (٨) يبين الخواص الطبيعية لمسلى نباتى .

## جدول (٨) الخواص الطبيعية للمسلى النباتى

| رقم التدوين | ١١٣٧ | ٣٤٠٢ | ٣٤٠٦ | ٣٤٠٧ | ٣٤١٠ | ٣٤١١ | ٣٤١٢ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ ـ الخليط : | | | | | | | |
| زيت نخيل | ـ | ٥٤ | ٥٧ | ٦٢ | ٧٠ | ٦٩ | ٦٥ |
| إستيارين نخيل ٥٠°م | ـ | ٦ | ١٢ | ٩ | ٧ | ٦ | ٩ |
| زيت بذرة قطن مهدرج ٣٤°م | ـ | ـ | ٤٠ | ٣١ | ٢٥ | ـ | ـ |
| زيت فول صويا مهدرج ٣٤,٥° | ـ | ـ | ـ | ـ | ٢٣ | ٢٥ | ٢٦ |
| ٢ ـ درجة الانصهار°م | ٣٧,٥ | ٣٨,٣ | ٣٩, ـ | ٣٨, ـ | ٣٨, ـ | ٣٨, ـ | ٣٨,٥ |
| ٣ ـ نسبة الدهن الصلب | | | | | | | |
| ٥°م | ٦٦,٥ | ٦٣,٥ | ٦٤,٤ | ٦٤,١ | ٦٦, ـ | ٦٤,٦ | ٦٥,٥ |
| ١٠°م | ٥٨ | ٥١,٨ | ٥٦,٨ | ٥٦, ـ | ٥٦,٧ | ٥٩,٩ | ٥٧,٥ |
| ١٥°م | ٤٤,٣ | ٤٢,٣ | ٤٥, ـ | ٤٤,٨ | ٤٥,٢ | ٤٤,٥ | ٤٥,٢ |
| ٢٠°م | ٣١,٧ | ٣١,٤ | ٣٣,١ | ٣٢,٥ | ٣٢,٦ | ٣١,٥ | ٣٢,٧ |
| ٢٥°م | ٢٠,٢ | ٢٠,١ | ٢٠,٤ | ٢٠,١ | ٢٠,٥ | ١٩,٦ | ٢١,٢ |
| ٣٠°م | ١٢,٣ | ١٣,٤ | ١٤,٥ | ١٣,٥ | ١٥,٨ | ١٣,٥ | ١٣,٨ |
| ٣٥°م | ٧,٥ | ٧,٥ | ٨,١ | ٨,٥ | ٨,٤ | ٧,٩ | ٨,٢ |
| ٣٧°م | ٤,٧ | ٥,٤ | ٦,٧ | ٦,٦ | ٦,٢ | ٥,٩ | ٧, ـ |
| ٤٠°م | ـ,٨ | ١, ـ | ـ,٧ | ـ,٦ | ـ,٤ | ـ,٣ | ـ,١ |
| رقم الناتج جم / سم ٢٠°م yeild - value (g/cm) | ٤٠٠ | ٥٣٠ | ١٤٤١ | ٣٧٢ | ٤٣٨ | ٧٤٩ | ٧٨٠ |

( أ ) عينة القياس Control Sample للمسلى من باكستان

## تشغيل المسلى الصناعى

Processing of Vanaspati

يتم التشغيل على مرحلتين :

**المرحلة الأولى** : تحضير خليط الزيوت .

يحضر الخليط من :

ـ زيوت نباتية سائلة .

ـ زيت نخيل بدون هدرجة أو زيوت نباتية مهدرجة .

ثم تخلط الزيوت معاً ثم تكرر وفى العادة يضاف اللون والنكهة .

**المرحلة الثانية** : التبريد (التبلور Crystallization )

يضخ الخليط إلى صهريج التخزين . ويتم التبريد بوسيلتين حسب نوع منتج المسلى المطلوب .

أ ـ المنتجات ذات النسيج الناعم : تحضر بطريقة مشابهة لتحضير الشورتننج وذلك عن طريق تبريد الخليط الدهنى داخل مبدلات حرارية مكشوطة السطح ويعبأ المنتج داخل العبوات فى صورة صلب لين Plastic - Solid والدول التى تطلب النسيج الناعم تطلب أيضاً درجة انصهار أعلى ؛ ولذلك يمكن استخدام زيت النخيل ومشتقاته بنسبة ١٠٠ ٪ .

ب ـ المنتجات ذات النسيج الحبيبى : تحضر باستخدام زيت نباتى واحد أو أكثر مهدرج جزئياً ، ويعبأ فى عبوات قد تكون ٢ كجم أو ٥ كجم أو ١٦ كجم ، وفى بعض الحالات تكون الأوعية من البلاستيك وفى هذه الحالة يكون الخليط سائلاً تماماً .

وللحصول على بلورات كبيرة توضع العبوات داخل غرفة باردة عند درجة حرارة ١٨ ـ ٢٢°م ولمدة ١٦ ـ ٢٠ ساعة .