

الباب السادس

نقل وتداول وتخزين

زيت النخيل ومشتقاته

**Transportation, Handling and Storage
of Palm oil and its fractions**

الباب السادس

نقل وتداول وتخزين زيت النخيل ومشتقاته

Transportation Handling and storage

of Palm Oil and its fractions

تصدر ماليزيا فى الوقت الحالى حوالى ستة ملايين طناً كل عام من زيت النخيل ومشتقاته إلى أسواق العالم فى سورة تامة التكرير أو نصف مكررة وهذه المنتجات تشمل :

- ١ - زيت النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .
- ٢ - أولين النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .
- ٣ - استيارين النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .
- ٤ - زيت نوى النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .
- ٥ - أولين النخيل الخام .
- ٦ - استيارين النخيل خام .
- ٧ - أحماض دهنية لزيت النخيل .

وبسبب التكلفة المؤثرة وتداول الأحجام الكبيرة لكل رسالة تظل عملية النقل الصعب هى الوسيلة الأكثر قبولاً لنقل هذه الدهون ؛ لذلك يجب المحافظة على جودتها وحمايتها من التدهور .

ولأن الجودة عامل رئيسى فى التكلفة عند اختيار الزيوت والدهون بالنسبة للمستهلك الأخير . حيث تساهم جودة مشتقات زيت النخيل المستخدمة كمواد خام فى تفوق المنتجات النهائية من حيث :

- ١ - طول فترة التخزين .
- ٢ - ثبات الجودة .
- ٣ - قبول المستهلك .
- ٤ - تقليل عمليات التشغيل والتكرير .
- ٥ - تقليل التكلفة .

والجودة الطيبة لا يدركها البائع والمشتري فقط بل يدركها أيضاً كل من التاجر والوسيط والفاحص وأصحاب الشحن .

التدهور المحتمل للجودة

Possible Quality deterioration

تتسبب عمليات التداول والتخزين غير المناسبة لمنتجات زيت النخيل الصب في التلوث بالمواد الأخرى ، والتي تؤدي إلى تدهور الجودة ومن هذه العوامل المسببة لتدهور الجودة ما يلي :

أ - الأكسدة (تؤدي إلى تنزخ الأكسدة) .

ب - ثبات اللون . ج - التحلل .

د - التلوث العارض فيما بين الرتب المختلفة من المشتقات .

هـ - التلوث بالمواد الغريبة .

ويبين جدول ١ ، ٢ ، ٣ التغيرات المحتملة حدوثها في جودة مشتقات زيت النخيل أثناء فترة الشحن .

جدول (١) نوعية زيت النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة أثناء فترة الشحن إلى كوريا .

معايير العينة	صهريج الشاطئ (ماليزيا)	صهريج السفينة (التحميل)	صهريج السفينة (الوصول)	صهريج الصنديل	صهريج الشاطئ (كوريا)
١ - رقم البيروكسيد ملليجرام / كجم	٠,٩٨	١,١٩	٤,٥	٦,٠٦	٨,٨
٢ - أحماض دهنية حرة % (بالماتيك)	٠,٥٥	٠,٦٦	٠,٧٦	٠,٩	٠,١٠٦
٣ - حديد (جزء في المليون)	٠,٣	٠,٤	٠,٥	٠,٧	٠,٧
٤ - UV ٢٣٣	١,٧	١,٧	١,٩٥	٢,٦٣	٢,٨١
٥ - UV ٢٦٩	٠,٤١	٠,٤١	,٤٢	٠,٥١	٠,٥

جدول (٢) نوعية أولين النخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة أثناء فترة الشحن إلى كوريا .

معايير العينة	صهريج الشاطئ (ماليزيا)	صهريج السفينة (التحميل)	صهريج السفينة (الوصول)	صهريج الصندل	صهريج الشاطئ (كوريا)
١ - رقم البيروكسيد ملليجرام / كجم	١,٦٤	١,٥	٤,٣٥	٤,٥٤	٦,٦
٢ - أحماض دهنية حرارة % (بالماتيك)	٠,٩٤	٠,٩٤	٠,١٠٩	٠,١١٦	٠,١١٥
٣ - حديد (جزء في المليون)	٠,٢٤	٠,٣٤	٠,٣٨	٠,٤٧	٠,٥٢
٤ - UV ٢٣٣	١,٨٧	١,٩	٢,١٤	٢,٢٦	٢,٤٧
٥ - UV ٢٦٩	٠,٥٢	٠,٥٣	٠,٥٤	٠,٥٨	٠,٥٦٤

جدول (٣) نوعية استيارين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة أثناء فترة الشحن إلى كوريا الشمالية

معايير العينة	صهريج الشاطئ (ماليزيا)	صهريج السفينة (التحميل)	صهريج السفينة (الوصول)	صهريج الصندل	صهريج الشاطئ (كوريا)
١ - رقم البيروكسيد ملليجرام / كجم	٣,٦	٥,٢	٩,٣٦	١٠,٣	١١
٢ - أحماض دهنية حرارة % (بالماتيك)	٠,١١	٠,١١٣	٠,١٥	٠,١٧٣	٠,١٨
٣ - حديد (جزء في المليون)	١,٥	١,٦	١,٤	١,٣٣	١,٥
٤ - UV ٢٣٣	١,٩٧	٢,٠٣	٢,٨٦	٣,١٧	٣,١٧
٥ - UV ٢٦٩	٠,٤٤	٠,٤٤	٠,٤٥	٠,٤٩	٠,٤٧

تزنخ الأكسدة

Oxidative Rancidity

وهو أكثر أنواع التدهور شيوعاً التي تحدث للزيوت والدهون . ويرجع ذلك إلى تفاعل الأوكسجين مع الروابط المزدوجة لسلاسل الأحماض الدهنية الموجودة في الزيت ، أو الدهن عن طريق تفاعل الشق الحر free radical وأول نواتج الأكسدة هي الهيدروبيروكسيدات التي بزيادة تدهورها تتحول إلى خليط معقد من نواتج الأكسدة الثانوية التي تسبب النكهات والروائح ومنها :

أ - الألهيدات .

ب - الكيتونات .

ج - الأحماض الدهنية الحرة الخ .

العوامل التي تزيد من سرعة تزنخ الأكسدة .

أ - الروابط المزدوجة : وهي سريعة التأثير بالأكسدة ، وكلما وجد المزيد منها بالزيت أو الدهن ازداد انخفاض ثباته ؛ لذلك فإن زيت النخيل أكثر ثباتاً عن الزيوت عديدة عدم التشبع مثل : زيت فول الصويا وزيت الذرة بسبب النسبة المنخفضة التي يحتويها من الأحماض الغير مشبعة .

ب - زيادة كمية الأوكسجين الذائب :

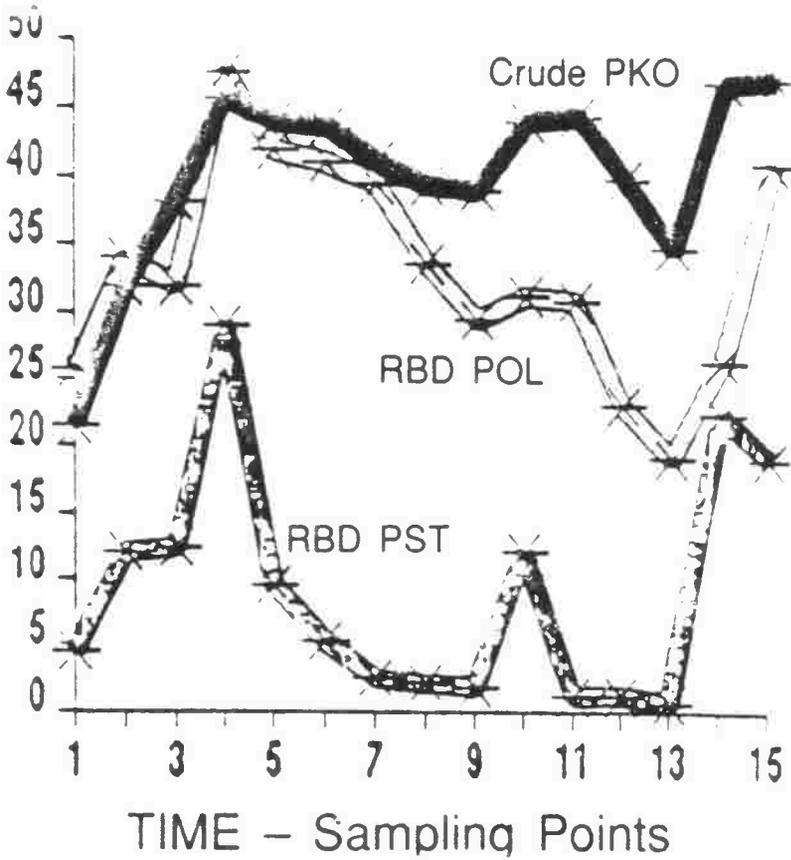
تزداد كمية الأوكسجين الذائب في الزيت في الحالات الآتية :

- أثناء إجراء عمليات ضخ الزيت في أماكن النقل عندما يختلط الهواء مع تيار الزيت .

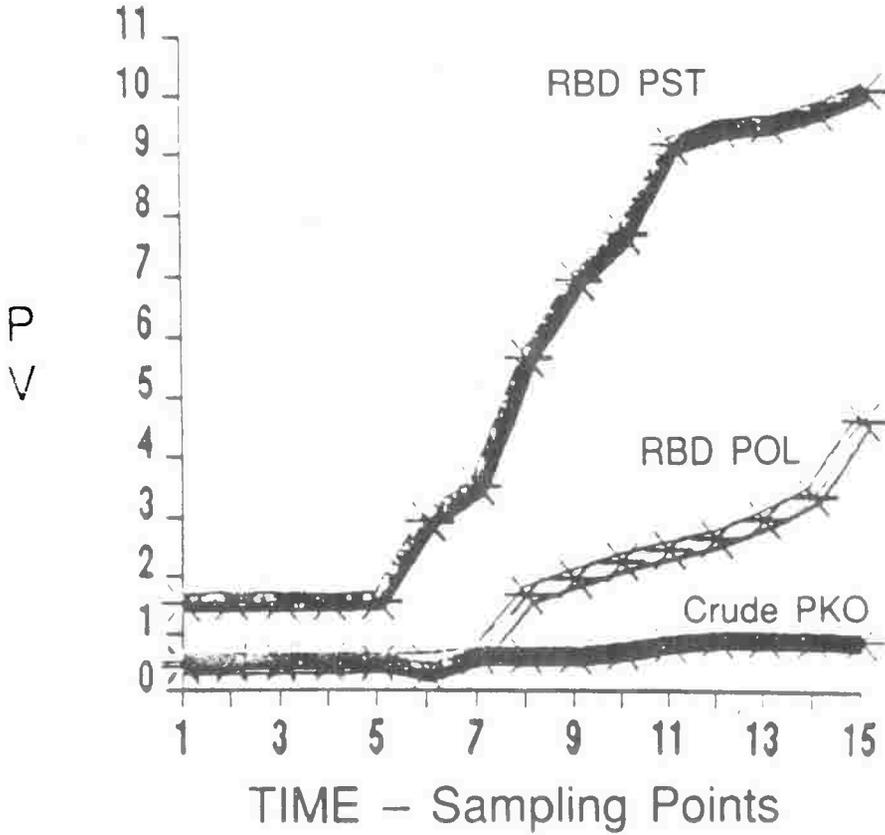
- وجود تسرب أو ثقوب في أماكن التوصيل وأجزاء التركيب وموانع التسريب بالطللمبات ؛ عندما يسمح للزيت بالضح على صورة شلالات أو رش في الهواء أثناء التعبئة .

ويبين شكل (١) زيادة كمية الأوكسجين الذائب إلى ٢٠% في الزيت أثناء التحميل يليه الأوكسجين المستهلك أثناء الرحلة .

شكل (١) التغيير في الجودة أثناء النقل من ماليزيا إلى الولايات المتحدة الأمريكية بسبب التغيرات في الأوكسجين الذائب



ويبين شكل (٢) الزيادة في رقم البيروكسيد الذي يلي عملية الأكسدة
 «تغيرات الجودة من ماليزيا إلى الولايات المتحدة الأمريكية»
 تغيرات البيروكسيد»



ومع أن عملية تكرير الزيت تزيل بعض آثار الأكسدة إلا أن تشغيل الزيوت المتأكسدة
 تكون أكثر تكلفة ولن يكون التكرير تاماً .

ج - درجات الحرارة العالية : بالرغم من إمكانية ضبطها إلا أنه في بعض الأحيان لا يمكن تفادي ضررها عند تداول زيت النخيل ، بسبب طبيعته النصف صلبة عند درجات الحرارة العادية .

وقد ثبت أنه عند درجات الحرارة العالية تزداد سرعة الأكسدة ؛ لذلك يجب إجراء عمليات الصهر عند أدنى درجة حرارة ممكنة .

٢ - ترنخ التحلل المائي : Hydrolytic Rancidity

يتسبب وجود كمية كبيرة من الماء مع الزيوت والدهون في تحلل الجلسريدات الثلاثية إلى أحماض دهنية وجليسرول ويساعد على ذلك ما يلي :

أ - وجود أحماض دهنية : وبتزايد كميتها يزداد معدل تكوين الأحماض الدهنية ؛ لذلك فإن الزيوت الخام تزداد بها الحموضة أثناء النقل ، أما زيوت النخيل المكررة التي لها درجة حموضة ٠,٠٥ كحمض أوليك أو أقل يكون تغير الحموضة أثناء النقل منخفضة جداً ، أما إذا كانت أكبر من ٠,٠٥٪ فإن تغير الحموضة أثناء النقل تكون كبيرة .

ب - وجود مواد استحلاب معينة .

ج - وجود مركبات معدنية التي تكون صابون الأحماض الدهنية .

د - وجود نسبة عالية من الفوسفور تزيد من نسب الأحماض الدهنية الحرة .

هـ - مدة النقل أو الشحن .

٣ - التحلل الإنزيمي :

عند تلوث الزيت بالعضويات الدقيقة المحبة للزيت Lipolytic micro organisms يحدث التحلل الإنزيمي ويساعد على ذلك ما يلي :

أ - وجود كمية من الرطوبة اللازمة لتشجيع نمو هذه الكائنات والتي تكون أكبر من ٠,٨ ERH (توازن الرطوبة النسبية - Equilibrium Relative Humidity) أي النسبة بين الضغط البخاري للماء في الزيت والضغط البخاري للماء الحر والتي تصل في العادة إلى ٠,١٦ - ٠,٣٢٪ رطوبة .

ب - وجود نسبة من الشوائب والأتربة أكبر من ٠,١٥٪ تشجع أيضاً على نمو العضويات الدقيقة وفي هذه الظروف تحدث زيادة سريعة في إنتاج الأحماض الدهنية الحرة .

ومن الناحية العملية فإن زيت النخيل المكرر يحتوى على كميات من الرطوبة والشوائب أقل من الكميات التى تلزم لنمو العضويات الدقيقة . ومن النادر جداً أن تزداد كمية الرطوبة أثناء التداول المتكرر أثناء النقل .

٤ - ثبات اللون Colour Fixation

يتسبب التسخين الزائد over heating للزيت فى ثبات اللون أو ارتداده revert إلى درجات عالية ، فى الغالب تفشل عملية إعادة تكرير الزيت فى خفض اللون إلى الدرجة التى تحددها المواصفات (وأفضلها أن تكون أقل من ١ أحمر) والذى يمنع استخدام الزيت فى إنتاج المنتجات البيضاء مثل : الشورتنج والكريمات .

وفى الغالب يحدث التسخين الموضعى الزائد للزيت قبل عملية التفريغ أو التسليم خاصة أثناء إعادة تسخين الدهن الذى تجمد عند درجات شديدة البرودة .

٥ - التلوث بالمواد الغريبة : Contamination with foreign matter

أثناء عمليات النقل والتخزين المتتاليين قد يتلوث الزيت أو الدهن بمواد غريبة غير مرغوب فيها مثل :

أ - المعادن المشجعة للأكسدة ومنها النحاس والحديد التى تعمل كعامل مساعد للأكسدة .

ب - الزيوت المعدنية mineral oils وهذا التلوث نادر جداً .

ج - الكيماويات السامة toxic chemicals وهذا التلوث نادر جداً .

ومن الناحية العملية وجد أن الكيماويات الصغيرة من الحديد التى قد توجد فى صهاريج التخزين الصدأ وفى المعدات . وكذلك درجات الحرارة العالية .

بالرغم من إمكانية السيطرة عليهما أحياناً ، إلا أنه لا يمكن تجنبهما أثناء عمليات تداول زيت النخيل بسبب طبيعته النصف صلبة عند درجات حرارة الوسط .

٦ - التلوث العارض cross - contamination

يحدث هذا التلوث بين الرتب المختلفة من الزيوت أو الدهون الذى يؤثر على مواصفات الجودة مثل :

- الرقم اليودى .

- درجة الانصهار .

ومثل هذه الزيوت الملوثة بالرتب المختلفة لا يمكن استخدامها فى إنتاج

المنتجات المطلوبة من أجلها (انظر الجدول التالي)

جدول يبين التغير في درجة الانصهار ونقطة التغيش نتيجة التلوث .

أولين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة		زيت نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة			المنتج
نقطة التغيش م°		نقطة الانصهار م°			
-	٧,٨	-	٣٥,٩	٣٨	١ - صهريج الشاطي الماليزي
٨,٣	٧,٨	٣٩	٣٥,٨	٣٧,٣	٢ - صهريج السفينة (ميناء ماليزيا)
٨,٢	٨,٥	٤١,٢	٣٦,٧	٤١,٩	٣ - صهريج السفينة (ميناء كوريا)
٧,٨	٨,٨	٤٢,٢	٣٧,٢	٤٢,١	٤ - صهريج الصندل
٨,١	٨,٨	٤٢	٣٦,١	٤١,٩	٥ - صهريج الشاطي

ويعتبر تلوث مشتقات زيت النخيل المكرر بالمنتجات أو المشتقات الخام أو بزيوت اللوريك تلوثاً سيئاً .

وقد يحدث التلوث العارض نتيجة للأسباب التالية :

أ - أثناء تعبئة أو تفريغ السفن أو صهاريج الساحل أو الصنادل أو مركبات النقل أو معدات نقل الصب .

ب - عدم التنظيف الدوري المنظم لصهاريج التخزين للتخلص من الرواسب المتبقية الزنخة أو المتخلفة من رتبة أخرى التي تؤثر على كمية الزيت كلها .

٧ - الضوء

فيما يلي بعض الجداول التي توضح التغيرات التي طرأت على جودة منتجات زيت النخيل أثناء فترة الشحن

٨ - الشحن

جدول يبين تأثير جودة زيت نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة أثناء فترة الشحن إلى كوريا .

صهريج الشاطئ (كوريا)	صهريج الصنديل	صهريج السفينة (الوصول)	صهريج السفينة (المعبأ)	صهريج الشاطئ (ماليزيا)	معايير العينة
٨,٨	٦,٠٦	٤,٥	١,١٩	٠,٩٨	بيروكسيد ملليمكافى / كجم
٠,١٠٦	٠,٠٩	٠,٠٧٦	٠,٠٦٦	٠,٠٥٥	أحماض دهنية حرة % (أوليك)
٠,٧	٠,٧	٠,٥	٠,٤	٠,٣	حديد (جزء فى المليون)
٢,٨١	٢,٦٣	١,٩٥	١,٧	١,٧	أشعة فوق بنفسجية ٢٣٣
٠,٥	٠,٥١	٠,٤٢	٠,٤١	٠,٤١	أشعة فوق بنفسجية ٢٦٩

جدول يبين تأثير جودة أولين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة أثناء فترة الشحن إلى كوريا

صهريج الشاطئ (كوريا)	صهريج الصنديل	صهريج السفينة (الوصول)	صهريج السفينة (المعبأ)	صهريج الشاطئ (بماليزيا)	معايير العينة
٦,٦	٤,٥٤	٤,٣٥	١,٦٤	١,٥	بيروكسيد ملليمكافى / كجم
٠,١١٦	٠,١١٥	٠,١٠٩	٠,٠٩٤	٠,٠٩٤	أحماض دهنية حرة % (بالمتيك)
٠,٥٢	٠,٤٧	٠,٣٨	٠,٣٤	٠,٢٤	حديد (جزء فى المليون)
٢,٤٧	٢,٢٦	٢,١٤	١,٩١	١,٨٧	أشعة فوق بنفسجية ٢٣٣
٠,٥٦٤	٠,٥٨	٠,٥٤	٠,٥٣	٠,٥٢	أشعة فوق بنفسجية ٢٦٩

جدول يبين تأثير استيراد نجيل مكرر ومبيض منزوع الرائحة
أثناء فترة الشحن إلى كوريا

صهرج الشاطئ (بكوريا)	صهرج الصنل	صهرج السفينة (الوصول)	صهرج السفينة (المعبأ)	صهرج الشاطئ (بماليزيا)	معايير العينة
١١	١٠,٣	٩,٣٦	٥,٢	٣,٦	بيروكسيد ملليمكافى / كجم
٠,١٨	٠,١٧٣	٠,١٥	٠,١١٣	٠,١١	أحماض دهنية حرة % (بالمتيك)
١,٥	١,٣٣	١,٤	١,٦	١,٥	حديد (جزء فى المليون)
٣,١٧	٣,١٧	٢,٨٦	٢,٠٣	١,٩٧	أشعة فوق بنفسجية ٢٣٣
٠,٤٧	٠,٤٩	٠,٤٥	٠,٤٤	٠,٤٤	أشعة فوق بنفسجية ٢٦٩

جدول (٤) التغيرات غير العادية للجودة أثناء نقل الزيوت

٥٥	٥٤	٥٣	٥٢	٥١	المنتج	الرقم	المعايير
٠,٥	٠,٥	٠,٣٥	٠,٢	٠,٢	أ	١	الحديد (جزء فى المليون)
٠,٨	٠,٥	٠,٤	٠,٣	٠,٣	أ	٢	
٠,٧	٠,٧	٠,٥٥	٠,٤	٠,٣	ب	٣	
٨,٧	٢,٤٤	١,٥٣	٠,٥٨	٠,٥٨	أ	٤	رقم البيروكسيد
٨,٣	٤,-	٣,٧	١,٨٣	٢,٢٩	أ	٢	(مليجرام/ كجم)
٨,٢١	٧,٠٧	٣,٦	٢,١٥	٣,٦٢	أ	٥	
٨,٤٧	٥,٩٥	٤,٦١	١,٥٥	١,٤٥	ب	٦	
١٥,١١	١٥,٠٩	٧,٥٤	٠,٩٣	٠,٨١	ب	٣	
١٢,٩	١٣,٠٦	٧,٨٢	٤,٣	٣,٤٧	ج	٧	

تابع الجدول السابق :

المعايير	الرقم	المنتج	*١	*٢	*٣	*٤	*٥
	٨	ج	-	٧,٨٣	١٣,٧٣	١٧,٢٩	١٦,٣
أحماض دهنية حرة (بالمتيك %)	١	أ	٠,٠٨	٠,٠٧	٠,٠٩	٠,١٢	٠,١١
	٤	أ	٩	٠,٠٩٥	٠,١	٠,١٤	٠,١١
	٣	ب	٠,٠٧	٠,٠٦	٠,١١	٠,١٥	٠,١٥
	٩	ب	-	٠,٠٤	٠,٠٦	٠,٠٦	٠,٠٨٥
	٨	ج	-	٠,١٢	٠,١٤	٠,٢١	٠,٢١

- أ = أوليين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة .
 ب = زيت النخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة .
 ج - استيارين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة .

*١ = صهريج شاطيء ماليزيا . *٢ = صهريج السفينة بعد التحميل .

*٣ = صهريج السفينة عند ميناء الوصول .

*٤ = صهريج الصندل . *٥ = صهريج شاطيء كوريا .

ملحوظة :

١ - فى رقم (٢) كان صهريج الشاطيء يحتوى قبل ملكه ٧١ طن مترى زيت سابق .

٢ - فى رقم (٣) كان صهريج الشاطيء يحتوى قبل ملكه على ٢٠٣ طن مترى زيت

قديم .

٣ - فى رقم (٨) كان صهريج الشاطيء يحتوى قبل ملكه على ٢٠٠ طن مترى زيت

قديم .

ضمان النوعية الجيدة لمنتجات زيت النخيل

Ensuring good quality of palm oil products

تميل الزيوت والدهون إلى التدهور بمرور الزمن ، وعلى كل حال يمكن خفض التدهور إلى أدنى حد باستخدام أساليب وأنظمة التخزين والتداول والنقل المناسبة عملياً لمشتقات زيت النخيل .

أنظمة التخزين

Storage system

صهاريج التخزين storage tanks

أفضل أشكال صهاريج التخزين المناسبة هي :

- أ - الرأسية .
 - ب - الاسطوانية مستديرة المقطع .
 - ج - المزودة بسقف محدب ثابت .
 - د - الطويلة الضيقة لتقليل سطح الزيت المعرض للهواء .
 - هـ - أرضية الصهريج قمعية الشكل أو المنحدرة لتسهيل صرف رواسب الزيت أو السوائل الأخرى من الصهريج .
- ويسبب اختلاف أنواع المنتجات تختلف ظروف التخزين والتداول ، لذلك تصمم سعة صهاريج التخزين حسب الاعتبارات الآتية :
- أ - مدة التخزين المتوقعة .
 - ب - تكلفة تشييد صهريج التخزين لكل طن أساسي .
 - ج - تكلفة التشغيل وتشمل التسخين وفاقد التسخين والصيانة ، والتنظيف إلخ .
 - د - الاستقبال المتكرر وكمية المنتجات التي سوف تخزن .
 - هـ - عدد المنتجات المختلفة المراد تداولها .
 - و - معدل الملء والتفريغ .
- وبالنسبة لمصانع التكرير وآخر المستخدمين end - users يجب أن تكون :

أ - سعة الصهريج الواحد صغيرة وأن يكون لديها عدد من الصهاريج الصغيرة تصل سعتها الكلية من ٢٠٠ إلى ١٠٠٠ طن بدلاً من صهريج واحد كبير .

ب - سهلة التفريغ والتنظيف قبل إعادة تعبئتها مرة أخرى إذ يتسبب نقل الزيت القديم على الزيت الجديد في سرعة تدهور الجودة .

وبالنسبة لصهاريج التصدير والاستيراد فيجب أن يكون :

أ - سعة الصهريج أكبر .

ب - سهلة التعبئة والتفريغ والتنظيف .

وفيما يلي التوصيات الإرشادية لسعة صهاريج تخزين المنتجات المختلفة (المتعددة)

١ - زيت النخيل الخام والمصنع proessed والمكرر تكون سعة الصهريج أقل من ٣٠٠٠ طن والأفضل من ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ طن .

٢ - أولين النخيل الخام والمصنع والمكرر لا تزيد عن ٣٠٠٠ طن .

٣ - الاستيارين الخام المكرر من ٥٠٠ - ١٠٠٠ طن .

٤ - الأحماض الدهنية المقطرة أو زيت الحمض acid oil ٣٠٠ طن أو أقل .

أو يكون سعة تخزين الصهاريج كما يلي :

١ - الزيوت السائلة الخام من ١٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ طن .

٢ - الزيوت غير السائلة الخام والمكررة من ٥٠٠ - ٢٠٠٠ طن .

٣ - الدهون ذات درجة الانصهار العالية مثل : استيارين النخيل . والشحم الحيواني والزيوت المهدرجة من ٥٠٠ - ١٠٠٠ طن .

صهاريج السفينة ship tanks :

بسبب طبيعة أعمال الشحن يجب أن يراعى عند تصميم صهاريج السفن ما يلي :

١ - سهولة تداول المنتجات السائلة المختلفة بما فيها المواد الكيميائية والزيوت المعدنية .

٢ - تختلف سعة الصهريج حسب التصميم الأساس وطبيعة عمل صاحب السفينة .

٣ - بالنسبة لتداول زيت النخيل ومشتقاته فمن الأفضل أن يكون عدد الصهاريج ذات

السعات التي تتراوح من ٢٠٠ إلى ١٠٠٠ طن .

المواد Materials .

يجب مراعاة ما يلي :

١ - عدم استخدام النحاس أو النحاس الأصفر أو البرونز تماماً فى أى جزء من معدات التخزين أو فى أى وسيلة تستخدم للنقل التى تتماس مع الزيوت مثل : المواسير ووصلات المواسير والمحابس وملفات التسخين ومقاييس درجات حرارة الزيت والمصافى والظلمبات ومعدات سحب العينات .

٢ - يجب تجنب استخدام أجهزة القياس التى تحتوى على زئبق .

٣ - يجب أن تكون المعادن المستخدمة فى تشييد الصهاريج خاملة بالنسبة لمشتقات زيت النخيل .

٤ - يمكن استخدام الاستنلس استيل ٣١٧ ، ٣٠٤ بالنسبة للزيوت والدهون المتعادلة، وعدم استخدامه لزيوت الحمض acid oil الناتجة من معالجة السوب استوك ، لاحتوائه على كمية متبقية من الحمض المعدنى الذى يتسبب فى تآكل المعدن ، ويوصى بأن يكون PH المحلول المائى المستخلص من الزيوت أقل من ٥,٥ أما بالنسبة للأحماض الدهنية الذائبة فى الماء أو حمض الستريك فإنها لا تحدث هذا التآكل .

٥ - بالنسبة للأحماض الدهنية لا يوصى باستخدام الحديد المطاوع ويفضل استخدام الألياف الزجاجية أو الاستنلس استيل ٣١٦ .

٦ - بالنسبة لرتب معينة يمكن استخدام الألومنيوم .

٧ - بالنسبة لعامل التكلفة يمكن استخدام الحديد المطاوع ، ونظراً لأن الزيوت تلتقط بعض الحديد مما يجعل جودة المنتج أكثر حرجاً ؛ ولذلك فمن الأفضل تبطين جدران تلك الأوعية أو الحاويات وقيعانها وأسقفها .

ويوجد عدد مختلف من مواد التغطية ويجب الحصول على ضمان خاص من المصانع المنتجة لهذه المواد عن صلاحيتها للتماس مع المواد الغذائية وقبل استخدامها فى تغطية تلك الأسطح يجب تنظيفها جيداً بالرمل أو السفع بالخرق shot blasted لتلميع سطح المعدن (المواصفات السويدية رقم SA3) ، وفى العادة يوجد حد أقصى لدرجات الحرارة التى تتحملها مواد التغطية والتى يجب مراعاتها ، ولا يوصى باستخدام البخار المباشر فى التنظيف والهدف من التبطين هو :

أ - حماية الصهريج من التآكل .

ب - حماية المنتج من التلوث .

معدات التسخين Heating installations

للحصول على منتج متجانس قبل الاستلام أو التفريغ يجب تجهيز جميع صهاريج تخزين المنتجات نصف الصلبة أو الصلبة بوسائل للتسخين إلى درجة الحرارة المناسبة ، ومهما كانت طريقة التسخين المستخدمة ، فمن الضروري التأكيد من أنها تحدث أقل درجة من تدهور جودة الزيت .

وتصنع مواسير التسخين من الحديد المطاوع بالنسبة للصهاريج المصنوعة من الحديد المطاوع ، أو مصنوعة من الأستنلس استيل وقطر المواسير ٢ بوصة (٥ سم) وترقد على حوامل للتدعيم بارتفاع ٧,٥ - ٣٠ سم أعلى القاع .

طرق التسخين شائعة الاستخدام :

١ - مواسير البخار المكشوفة (غير المعزولة) Bare steam pipes

وهو النظام الأكثر شيوعاً بالرغم من أنه ليس الأفضل ، ويتم التسخين بدفع البخار داخل مواسير التسخين تحت ضغط ١,٥ - ٣ كجم / سم^٢ (وتصل درجة حرارته إلى ١٢٧ م) ويجب أن يسمح بتصميم مواسير التسخين بإعطاء كمية الحرارة التي تكفي لرفع درجة حرارة الزيت بمعدل ٥ م/ يوم لتجنب التسخين الزائد الموضعي عند سطح المواسير مع تعويض الحرارة المفقودة خلال غلاف الصهريج إلى الجو عن طريق الإشعاع ، وعن طريق انتقال الحرارة إلى الهواء بالحمل إذا لم يكن غلاف الصهريج معزولاً ، ولا يسمح بزيادة معدل التسخين عن ذلك . ومن الناحية النظرية تنتقل الحرارة الكامنة للبخار من البخار إلى الزيت ؛ ولذلك تصمم كل مجموعة من مواسير التسخين بحيث :

١ - أن يكون الضغط المرتد داخلها بسيط .

٢ - أن تكون تجمعات البخار المتكثف قليلة .

أما بالنسبة للصهاريج الكبيرة يجب أن تكون مواسير التسخين على صورة مجموعتين أو أكثر ، ولكل مجموعة مصيدة بخار خاصة بها .

وللاسترشاد تكون مساحة سطح مواسير التسخين حوالي ١,٠ م^٢ لكل طن من سعة الصهريج اللازمة لصهر الدهن ، وإن كانت المساحة ٠,٥ م^٢ لكل طن تكفي لأغراض التسخين . أما إذا كان الصهريج معزولاً ، فإن المساحة الأصغر من ذلك تكون كافية .

ب - مواسير البخار المكشوفة مع وجود قلاب داخلي جانبي أو وجود طلمبة لتدوير الزيت .

Bare steam pipes with side entering agitator or oil recirculation pump.

يتكون نظام قلاب داخلي جانبي من مواسير تسخين مكشوفة عادية كما سبق شرحه فى (أ) مع وجود قلاب واحد أو أكثر على الجانب الداخلى للصهرج ، وفى العادة يثبت القلاب على غلاف الصهرج فى وضع أفقى بزاوية ٧ - ١٠ م من الجانب الأيمن أو الأيسر بالنسبة للقطر حسب تصميم واتجاه دوران القلاب وأى زاوية أخرى سوف تحتاج إلى فترة أطول للحصول على نفس الدرجة من الخلط .

ويجب أن يثبت القلاب أعلى ملفات التسخين تماماً ، وأن يحدث خلطاً هادئاً جيداً دون إدماج الهواء، ومن فوائد هذا النظام ما يلى :

١ - يقلل احتمال حدوث للتسخين الزائد الموضعى للزيت القريب من مواسير التسخين .

٢ - أفضل كفاءة للتسخين إذ يرفع درجة حرارة الزيت بصورة أسرع مع وجود أقل فقد فى الحرارة عن طريق جدران الصهرج .

٣ - أقل استهلاكاً للبخار .

٤ - خلط جيد .

أما بالنسبة لمواسير البخار المكشوفة مع طلمبة تدوير الزيت ، فيجب تنظيم مواسير البخار المكشوفة بنفس التنظيم المذكور فى (أ) ، ويحدث الخلط بواسطة تدوير الزيت باستخدام طلمبة تعمل على سحب الزيت من القاع ، وضخه عند القمة ، ومن الضرورى أن يصل خط الإعادة إلى قاع الصهرج لتجنب دخول الهواء .

مواسير الماء الساخن المكشوفة Bare hot water pipes

وإن كان هذا النظام يحتاج إلى زمن أطول للوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة ، إلا أن بعض الشركات تتبنى هذا النظام بهدف :

١ - عدم ارتفاع درجة حرارة ماء التسخين عن ٨٠م .

٢ - يستخدم لتسخين الزيوت عالية الجودة ومشتقاتها المكررة سريعة التأثير بالحرارة مثل : دهون الزبد الصناعى والأحماض الدهنية النقية .

٣ - خفض التلف الحرارى للجودة إلى أدنى حد ممكن .

ومما يحسن كفاءة هذا النظام من التسخين ما يلى :

أ - وجود قلاب على الجانب الداخلى للصهرج .

ب - عزل جدران الصهرج .

عزل الصهريج Tank insulation

يجب عزل صهاريج تخزين الدهون الصلبة ونصف الصلبة بصورة لائقة وخاصة في المناخ البارد والمعتدل .

وفي العادة يجب مراعاة ما يلي :

- ١ - أن يثبت العزل على الجانب الخارجى لجدران الصهريج بشدة .
- ٢ - أن يكون العزل من مادة لا تمتص الماء أو الزيت .
- ٣ - أن يكون العزل صالحاً حتى في المناخ الاستوائى .
- ٤ - أن يكون العزل حافظاً جيداً للحرارة .

ضبط درجات الحرارة Temperature Control

يجب تجهيز جميع صهاريج السفن وصهاريج التخزين (بالإضافة إلى معدات التسخين) بما يلي :

- ١ - أجهزة حساسة لقياس درجات الحرارة مثبتة بعيداً عن مواسير التسخين .
- ٢ - أجهزة ضبط أوتوماتيكية (تلقائية) لمنع التسخين الزائد للزيت .
- ٣ - أجهزة لتسجيل درجات الحرارة أوتوماتيكية وأن يثبت المسجل في مكان المراقبة مثل : مكتب المشرف أو جسر السفينة :

شبكة الأنابيب Pipings

يوصى بأن تركيب خطوط أنابيب التصدير والاستيراد عند صهاريج الصب الطرفية (الأخيرة) terminals، وأن يسمح تصميم هذه الخطوط بسهولة صرف مخلفات الزيت تحت تأثير الجاذبية .

ويجب عزل الصهاريج وشبكة الأنابيب .

شبكة أنابيب التعبئة والتفريغ Loading and unloading pipelines

عند تداول الزيوت أو الدهون الصب يجب مراعاة ما يلي :

- ١ - توفير أماكن وخطوط كافية للتعبئة والتفريغ حتى يمكن تجنب أو تقليل احتمالات الخلط العارض بين المنتجات .

- ٢ - أن تتخذ خطوط تعبئة صهاريج التخزين شكل U مقلوبة وملحق بها عند قمتها

كاسر للتفريغ (المص) Siphon Breaker، وهذا يقلل احتمال تدفق الزيت من الصهريج الممتلئ إلى صهريج آخر به مستوى أقل من الزيت (بدون علم) .

٣ - أن يتجه خط أنابيب التعبئة من قمة الصهريج إلى قاعه ، وهذا يقلل تعريض الزيت للهواء عند دخوله إلى الصهريج .

ويجب مراعاة ما يلي :

أ - وصول شبكة مواسير تعبئة صهاريج السفينة إلى قاع الصهريج .

ب - وجود خط صرف مناسب عند قاع كل صهريج .

ج - وجود عدد كاف من خطوط التصدير والاستيراد المنفصلة ذات قطر ٦ بوصات أو أكبر .

د - أن يكون معدل الضخ أكثر من ١٥٠ طن / ساعة .

هـ - أن يسمح تصميم توصيلات المواسير بتجنب الخلط مع الهواء .

و - أن يجرى السحب والملاء عند قاع الصهريج لتجنب الهواء .

ومن المفيد وجود خمسة خطوط منفصلة تستخدم لكل من :

أ - أولين النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .

ب - زيت النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة واستيارين النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .

ج - أولين النخيل الخام وأولين النخيل المبيض وأولين النخيل المعادل .

د - زيت النخيل الخام وأستيارين النخيل الخام وزيت النخيل المعادل وأستيارين النخيل .

هـ - الأحماض الدهنية المقطرة للنخيل وزيت حمض النخيل .

ومن الصعب إقامة خطوط أكثر من ذلك ، إلا أن أقل عدد ممكن من الخطوط هو ثلاثة خطوط تستخدم فيما يلي :

أ - الزيوت اللينة .

ب - الدهون الصلبة .

ج - الأحماض الدهنية أو زيت الحمض .

وفى البلاد الباردة أو المعتدلة يجب :

١ - أن تغلف الخطوط بالمواد العازلة .

٢ - أن تزود بالتسخين .

٣ - تزود بخطوط بخار للكسح .

٤ - أن تكون جميع الخراطيم القابلة للثني والتي تصل بين المواسير أثناء التعبئة والتفريغ من مادة خاملة ، وأن تكون مقواة بشكل مناسب .

نظام تنظيف المواسير (الخطوط) Pipeline Cleaning System

أكثر طرق التنظيف شيوعاً وقبولاً بالنسبة للزيوت والدهون المتداولة في مواقع صهاريج التصدير والاستيراد هو نظام الكشط الخنزيري (pigging system) (pig) هي مكشطة اسطوانية تستخدم لتنظيف مواسير الزيت من الداخل على شكل فم الخنزير) والهدف منه ما يلي :

أ - تنظيف وجلى خطوط التصدير والاستيراد بعد كل ضخ حتى لا يحدث تلوث عارض عن طريق الزيت المتبقى في الخطوط .

ب - التخلص من الزيت الموجود داخل الخطوط والتي تصل كميته إلى حوالي ١٠ طن ، والذي يتسبب وجوده في تدهور وفساد المنتج في المواسير بين الشحنات .

ج - تجنب خطورة تجمد الزيت داخل المواسير واللجوء إلى التسخين الشديد .

ويستخدم الهواء المضغوط لدفع المكشطة داخل الخطوط من بداية أحد الأطراف واستقبالها من الطرف الآخر للخط في اتجاه مصيدة الاستقبال ، ويستدل على مرور المكشطة باستخدام جهاز إرسال إشارات Signaller الذي يؤكد العملية ويكون النظام مما يلي :

كباس الهواء Air Compressor

تعتمد قدرة كباس الهواء على حجم الهواء المطلوب ، وأقصى طول للمواسير وكفاءة عامة ، تكون القدرة الكافية للكباس هي ٥,٧ م^٣ / دقيقة (حوالي ٢٠٠ قدم^٣ / دقيقة) وضغط الشغل ١٤ كجم / سم^٢ .

مصيدة المكشطة الخنزيرية Pig traps

مصايد الإطلاق والاستقبال عبارة عن أنابيب ذات أطراف مسدودة ، وإلى حد ما تكون أقطارها أكبر من أقطار مواسير الضخ ، مثبت بكل من مصايد الإطلاق والاستقبال صمام للتهوية والصرف ، ومصيدة الإطلاق وصلة إضافية للهواء المضغوط ، أما مصيدة الاستقبال فمثبت بها وصلة لخروج المنتجات .

الكاشط المخزيرى Pigs

يتكون الكاشط الصلب من ثلاثة أفراس بلاستيكية أو أكثر تصنع فى العادة من بولى يورا إيشان ، أو من مواد مشابهة متصلة ببعضها على حامل مرن ، وقطرها مساو لقطر الخطوط المراد تنظيفها .

ويتكون الكاشط اللين من اسطوانة أو كرة مصنوعة من المطاط الرغوى أو البلاستيك الرغوى ؛ ولأنها موفقه بإحكام داخل الخطوط فإنها تدفع داخلها بالغاز دافعة أمامها أى منتج داخل الخطوط . ويجب أن يكون تصميم الخطوط يسمح بدخول وخروج هذه الكواشط ، وأن تكون منحنيات الخطوط ذات قطر مناسب .

جهاز إرسال الإشارات عن الكواشط Pig Signaller

يستخدم هذا الجهاز دائماً للاستدلال على مرور الكواشط أو الكرات ، ويدفع الجساس Probe داخل الأنبوبة بواسطة الكاشط أو الكرة المارة داخلها ، وعن طريق سلسلة من الوصلات نحصل على دليل واضح على مرور الكاشط أو الكرة . ويمكن تزويد هذه الوحدة بمفتاح كهربي للاستدلال بطريقة أكثر تلقائية .

النقل والتشغيل

Transportation and operation

النقل الداخلى : Inland transportation

فى العادة يتم النقل البرى لزيت النخيل ومشتقاته باستخدام الشاحنات (اللوريات المزودة بصهاريج) Lorry Tankers حمولة الواحدة ١٠ - ٢٠ طن ، وقد تكون الصهاريج مصنوعة من الاستنلس أستيل أو الحديد المطاوع المطفى أو الحديد المطاوع . وفى بعض البلاد تستخدم أيضا عربات السكك الحديدية . ومن المهم أن تشحن بصورة مناسبة قبل تفريغ الشاحنات حتى لا يحدث إلا القليل جداً من الفصل للزيت أثناء النقل . وفى البلاد المعتدلة يجب عزل الشاحنات الصهريجية وعربات السكك الحديدية ، وأن تزود بخطوط تسخين بالبخار عند ضغط ١,٥ كجم .

ويوصى بأن تكون درجة الحرارة القصوى أثناء التحميل خلال الشتاء كما فى الجدول التالى .

درجات الحرارة التي يوصى بها لتسخين مشتقات زيت النخيل أثناء التعبئة.

درجة الحرارة		المنتجات
حد أقصى	حد أدنى	
٢٥	٢٠	١ - فول سوداني وبلدرة قطن
٢٥	درجة حرارة الوسط	٢ - زيوت سائلة أخرى
٣٥	٣٠	٣ - أولين نخيل (مصنع أو خام)
٣٥	٣٠	٤ - زيت نوى نخيل وزيت جوزهند
٣٥	٣٠	٥ - أولين نوى نخيل
٤٥	٤٠	٦ - استيارين نوى نخيل
٤٥	٤٠	٧ - المشتق الوسط للنخيل
٥٥	٥٠	٨ - زيت نخيل (مصنع أو خام)
٦٠	٥٥	٩ - شحم حيواني
٦٥ - ٧٠ (١)	٥٥ - ٦٠ (١)	١٠ - استيارين نخيل (مصنع أو خام)
٧٠	٥٥	١١ - أحماض دهنية مقطرة للنخيل
٧٠	٥٥	١٢ - زيت حمص النخيل
من درجة التتر	٥ - :م أعلى	١٣ - أحماض دهنية خاصة

ملحوظة :

- أ - بالنسبة للرتب الرخوة تستخدم أقل درجة حرارة .
 ب - بالنسبة للدهون الصلبة تستخدم درجة الحرارة العالية .
 ج - في البلاد الباردة يلزم رفع حرارة التفريغ أعلى من درجة الحرارة المعطاة لمنع انسداد المواسير .

تنظيف الصهاريج Cleaning of tanks

يفضل أن تستخدم صهاريج السفن للزيوت والدهون فقط . وفيما يلي خطوات تنظيف الصهاريج وإن لم تكن محدودة .

١ - التنظيف الأولي pre - cleaning

ويتم باستخدام معدات بيوتن ورث Butten Worth Machines التي تستخدم الماء

العذب أو الماء الملحي والهدف منها هو إزالة رواسب الزيت أو الرواسب الكيميائية من على حواجز الفصل وقيعان وأسقف الصهاريج .

وتتكون معدات بيوتن ورث من أنابيب مزودة بفونية ثابتة أو دوارة ، ومن خلال هذه الفونية يرش الماء المضغوط على الأسطح المراد تنظيفها .

٢ - التنظيف Cleaning

ويتم ذلك بمساعدة محلول منظم مع الماء بنسبة ١ - ٣ بالحجم من المنظف الكيميائي في الماء ، مع استخدام معدات بيوتن ورث .

٣ - الشطف Rinsing

بعد عمليات التنظيف مباشرة تشطف الصهاريج بالماء الساخن أو البارد ، ويتم باستخدام معدات بيوتن ورث .

٤ - الرش flushing

يتم باستخدام ماء عذب مع استعمال خرطوم مرن قطره ٢ بوصه مزود بفونية وترش على قمة الصهريج وعلى قاعه وحواجزه .

٥ - الصرف : Draining

يصرف كل ما بداخل الصهاريج والخطوط والطمبات بعناية ، ويجب نزع كل السدادات إلخ . وقد يكون من المفيد جداً دفع هواء جاف مضغوط داخلها ، ويمكن استخدام باثق ejector لإزالة أى ماء متبقى على قاع الصهريج .

٦ - التجفيف Drying

بعد التجفيف يفحص الصهريج بعناية بالنسبة للزيت أو أى بقايا ، وإذا وجدت أى آثار منها يلزم المزيد من التنظيف .

صهاريج الشاطئ Shore tanks

لتنظيف هذه الصهاريج تتبع الخطوات التالية :

١ - تنظف جدران الصهريج ومواسير التسخين يدوياً باستخدام القماش أو الفرش الناعمة .

٢ - تغسل وتشطف الصهاريج بالماء البارد أو الساخن .

٣ - يصرف ماء الغسيل وتجفف الصهاريج باستخدام الهواء المضغوط .

٤ - لزيادة التنظيف يوصى بإجراء شطفة إضافية باستخدام محلول منظف ساخن يليها الغسيل والشطف بالماء الساخن أو الماء البارد .

شحن وتفريغ منتجات زيت النخيل

Loading and unloading of palm oil products

فى العادة يتم الانتهاء من عملية تعبئة صهاريج السفن تماماً خلال ١٢ ساعة من وصول السفينة . وقبل أيام قليلة من وصول السفينة يبدأ تسخين الزيت داخل صهاريج الشاطئ .

عند استخدام نظام عام من الخطوط لتفريغ عدد مختلف من المنتجات يجب مراعاة ترتيب عمليات تفريغ المنتجات كما يلى :

- ١ - الزيوت الغذائية تسبق الرتب الصناعية .
- ٢ - الزيوت كاملة التكرير .
- ٣ - الزيوت المكررة جزئياً .
- ٤ - الزيوت الخام .
- ٥ - الأحماض الدهنية أو زيوت الحمض .

يجب مراعاة ما يلى :

- أ - الاهتمام الشديد لمنع حدوث التلوث بين زيوت اللوريك وغير اللوريك .
- ب - تنظيف شبك الأنايب باستخدام المكاشط قبل تفريغ المنتجات المختلفة .
- ج - من الأفضل عملياً أخذ أول ٣ - ٥ طن زيت من الحاويات الاحتياطية -auxiliary container من كل رتبة ، وتجمع داخل صهريج منفصل لاختبار الجودة .
- د - لتجنب حدوث تلوث لأى منتج جديد عند ضخه بالرواسب المتبقية الموجودة داخل شبكة الخطوط بسبب اختلاف التركيب الكيميائى ، يدفع كمية محدودة (فى حدود ١٠ طن) من المنتج المراد ضخه ليكسح أمامه الرواسب الموجودة قبل استمرار الضخ . فعلى سبيل المثال الكمية الصغيرة المتبقية من زيت نوى النخيل داخل منتجات زيت النخيل أو العكس تجعله غير مناسب لبعض المستهلكين الآخرين .

كذلك الخلط الحادث للزيوت الخام أو المعادلة التى تحتفظ بمحتواها الأسمى من الكاروتين مع الزيوت كاملة التكرير ، يعنى أنها تحتاج إلى تكلفة إضافية لإعادة تشغيلها .

رحلة الشحن البحري

Shipping Journey

كما هو الحادث بالنسبة لصهاريج الشاطئ يجب مراعاة ما يلي :

١ - تجهيز صهاريج السفن بخطوط تسخين مناسبة وكافية مع أنظمة مناسبة للتحكم في درجات الحرارة وضغط البخار .

٢ - تجنب حدوث تسخين زائد موضعي ، ويوصى باستخدام ضغط بخار ١,٥ - ٣ كجم / سم^٢ .

٣ - تجنب استخدام سبائك النحاس والألومنيوم والتي أحد أسمائها التجارية يوركالبرو yorcalbro حتى لا تتلف جودة منتجات زيت النخيل .

ولتقليل تكاليف التسخين خلال الرحلة يمكن مراعاة ما يلي :

١ - استخدام التسخين الهين لحفظ المنتجات المختلفة عند درجات حرارة معينة حتى يمكن الحصول على المنتجات المتجانسة بسهولة أكبر عند الوصول إلى ميناء التفريغ .

٢ - وجود تخطيط سليم لخطوط التسخين داخل الصهاريج .

٣ - بالنسبة لصهاريج الجناح wing tanks التي تجاور المنعطف الحاد الرأسي القريب للبحر مباشرة تزود جدرانها بخطوط تسخين رأسية ، وهذا يقلل تصلب الزيت وخاصة في فصل الشتاء بسبب تيارات الحمل التي توجد في الزيت .

٤ - إذا أمكن ، يفلق البخار تماماً أثناء الرحلة .

وإذا حدث بعض التبلور فلن يلزم تسخين طويل قبل الاستلام - وعموماً فإنه قبل وصول السفينة بأيام قليلة من ميناء التفريغ يبدأ تسخين الزيت بمعدل ٥ م / يوم للحصول على درجات الحرارة المناسبة للتفريغ حسب الجدول التالي .

جدول يبين درجات حرارة الزيوت والدهون أثناء التخزين خلال الرحلة .

درجات الحرارة		المنتج
حد أقصى م°	حد أدنى م°	
درجة حرارة الوسط		١ - زيوت نباتية سائلة .
٣٠	٢٥	٢ - أولين نوى نخيل
٣٠	٢٥	٣ - أولين نخيل

تابع الجدول السابق :

درجات الحرارة		المنتج
حد أقصى م°	حد أدنى م°	
٣٢	٢٧	٤ - زيت نوى نخيل وزيت حوز الهند
٤٠	٣٢	٥ - زيت النخيل .
٤٠	٣٥	٦ - مشتق وسط النخيل
٤٠	٣٥	٧ - استيارين نوى النخيل
٤٥	٤٠	٨ - استيارين نخيل
٤٩	٤٤	٩ - شحم حيوانى
٥٥	٥٢	١٠ - أحماض دهنية مقطرة للنخيل
٥٥	٥٢	١١ - زيت حمض النخيل

ممارسات أخرى للحفاظ على الجودة

other practices for maintaining the quality

نظراً لأن الأكسدة هي التفاعل الرئيسى الذى يتسبب فى تدهور جودة الزيت ويرتبط إلى درجة كبيرة بكمية الأكسجين الذائب فى الدهن ، فإن خفض نسبة الأكسجين الذائب يساعد على خفض الأكسدة ، ومن ثم الحفاظ على الجودة ويمكن حماية الزيت من الأكسدة أثناء الشحن كما يلى :

- ١ - التغطية بغاز النيتروجين .
- ٢ - رش النيتروجين لتقليل كمية الأكسجين الذائب .
- ٣ - استخدام مضادات الأكسدة .

التغطية بالنيتروجين Nitrogen Blanketing :

أثناء التخزين داخل صهاريج الشاطئ أو السفينة يمكن تقليل التعريض للهواء باستخدام غطاء من غاز خامل مثل النيتروجين وهو الأرخص . ويتم ذلك عن طريق دفع النيتروجين فى الجزء الفارغ من الصهريج head space وهذه التغطية تعمل على :

- ١ - تقليل تركيز الأكسجين فى فراغ الصهريج .
- ٢ - هجرة الأكسجين من الزيت إلى الجزء الفارغ من الصهريج .

٣ - تقليل السطح المعرض للأكسجين .

٤ - وسيلة لخروج الأكسجين من الزيت .

كما أن استخدام الأغشية العائمة floating lids على سطح الزيت يساعد أيضا على خفض التعرض إلى الأكسجين الجوى .

رش النيتروجين Nitrogen sparging :

يمكن إجراء عملية طرد الهواء أو الأكسجين الذائب فى الزيت بفاعلية أكثر باستخدام ماسورة يدفع من خلالها تيار من غاز النيتروجين أثناء ضخ الزيت عند تعبئة أو تفريغ صهاريج السفن .

وإزالة الأكسجين بهذه الطريقة يفيد فى تكسير غاز النيتروجين إلى فقاعات صغيرة جداً داخل الزيت ، فتزداد مساحة سطح النيتروجين المماس للزيت ، وفى النهاية يودى إلى الهجرة البطيئة لهذه الفقاعات الصغيرة إلى أعلى وإزالة غاز الأكسجين .

استخدام مضادات الأكسدة الكيميائية

use of chemical antioxidants

يمكن إجراء الحماية المباشرة جداً ضد الأكسدة باستخدام مضادات الأكسدة الكيميائية وأكثرها شيوعاً هى :

١ - BHA بيوتيل هيدروكسى أنيسول .

٢ - BHT بيوتيل هيدروكسى طولوين .

٣ - TBHQ ثلاثى بيوتيل هيدروكينون .

ويتراوح تركيزها من ١٠٠ - ٢٠٠ جزء فى المليون ، ويحدد استخدامها القوانين الغذائية لكل دولة .

ومن الشائع عملياً استخدام حمض الستريك الغذائى بالرغم من أن استخدامه الشائع كعامل كلابى Chelate ، أو كعامل مثبط للمعادن المشجعة للأكسدة .

وعندما تسمح القوانين يوصى باستخدام :

TBHQ ، أو TBHQ مع حمض الستريك حيث إنه خليط فعال ، ومن المهم للغاية

ضمان ما يلى :

أ - الذوبان التام للمواد المضادة للأكسدة فى الزيت إما عن طريق إذابتها فى الزيت الساخن (حوالى ٦٠م) ، أو فى مذيب يذوب فى الزيت قبل الإضافة.

ب - ضمان الانتشار التام فى الزيت .

ج - (كلما أمكن) استخدام طلمبات جرعات dosing pump لإضافة المحلول المضاد للأكسدة داخل خطوط التعبئة والتفريغ . ولضمان تمام الخلط يمكن استخدام خلاط ساكن static mixer فى خط التعبئة .

ملاحظات أخرى

others

- ١ - يجب وجود أنظمة لترقيم أو تمييز مواسير وصهاريج التخزين .
- ٢ - يجب فحص نظافة صهاريج التخزين وشاحنات الطرق وصهاريج السفن وشبكة المواسير بأشخاص مهرة عند كل عملية تعبئة أو تفريغ وكتابة تقرير .
- ٣ - عندما يوجد شك حول نظافة المواسير أو الشبكات قبل تفريغ الزيت من صهريج السفينة إلى صهريج الشاطئ ، فإنه من الممكن أولاً دفع من ٣ - ١٠ طن فى خط الاستلام ويصرف فى وعاء منفصل للفحص .
- ٤ - يجب حفظ صهريج الرواسب منفصلاً عن باقى الشحنة .
- ٥ - يجب أن تكون جميع فتحات الصهاريج والشاحنات.... إلخ مثل: المانهولات ومواضع الدخول والخروج والصرف سهلة الفتح والغلق .
- ٦ - يجب أن تكون مواسير التسخين مغطاة تماماً قبل تسخين الزيت.
- ٧ - يجب أن تشير درجات حرارة التعبئة أو التفريغ إلى متوسط قراءات درجات الحرارة عند القمة والوسط والقاع ، وأن تؤخذ قراءات القاع من على ارتفاع ١٢ بوصة بعيداً عن ملفات التسخين .
- ٨ - يجب إمداد المشتري بسجل لدرجات الحرارة .
- ٩ - يسلم البائع عينات من حمولة السفينة مرقمة ومعزولة جيداً .
- ١٠ - يجب إيضاح الشحنات الثلاثة السابقة فى صهاريج السفينة لتشخيص الصهريج . وأن تكون هذه الشروط جزءاً من التعاقد مع الشحن .

الصيانة maintenance

يجب إجراء فحص صيانة دورى ويشمل ما يلى :

- ١ - أداء محابس تنظيم ضغط البخار .
- ٢ - جميع محابس البخار .
- ٣ - تسرب مصاد البخار .
- ٤ - الترمومترات .
- ٥ - مسجلات درجات الحرارة .
- ٦ - معدات الوزن .
- ٧ - أداء ودقة جراب المقاييس .
- ٨ - التسرب لجميع طلمبات الزيت .
- ٩ - حالة تبطين الصهريج ويرجع تلفها إلى ما يلى :
 - أ - الحك .
 - ب - طرق التنظيف غير المناسبة .
 - ج - عدم تنظيف جدار الصهريج قبل الطلاء .
- ١٠ - حالة الخراطيم من الداخل ومن الخارج .
- ١١ - حالة الصهاريج .
- ١٢ - المعدات الملحقة .