الباب السادس

نقل وتداول وتخزين
زيت النخيل ومشتقاته

Transportation, Handling and Storage
of Palm oil and its fractions

obeikandl.com

obeikandl.com

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 ـ زيت النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .

٢ ـ أولين النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .

٣ ـ استيارين النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .

٤ ـ زيت نوى النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .

٥ ـ أولين النخيل الخام .

٦ ـ استيارين النخيل خام .

٧ ـ أحماض دهنية لزيت النخيل .

وبسبب التكلفة المؤثرة وتداول الأحجام الكبيرة لكل رسالة تظل عملية النقل الصب 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 ـ طول فترة التخزين .

٢ ـ ثبات الجودة .

٣ ـ قبول المستهلك .

٤ ـ تقليل عمليات التشغيل والتكرير .

٥ ـ تقليل التكلفة .

والجودة الطيبة لايدركها البائع والمشترى 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 فى التلوث بالمواد الأخرى ، والتى تؤدى إلى تدهور الجودة ومن هذه العوامل المسببة لتدهور الجودة ما يلى :

أ ـ الأكسدة (تؤدى إلى تزنخ الأكسدة) .

ب ـ ثبات اللون . جـ ـ التحلل .

د ـ التلوث العارض فيما بين الرتب المختلفة من المشتقات .

هـ ـ التلوث بالمواد الغريبة .

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

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

معـــايير العينة	صهريج الشاطئ (ماليزيا)	صهريج السفينة (التحميل)	صهريج السفينة (الوصول)	صهريج الصندل	صهريج الشاطئ (كوريا)
١ ـ رقم البيروكسيد ملليجرام / كجم	٠,٩٨	١,١٩	٤,٥	٦,٠٦	٨,٨
٢ ـ أحماض دهنية حرة ٪ (بالماتيك)	٠,٠٥٥	٠,٠٦٦	٠,٠٧٦	٠,٠٩	٠,١٠٦
٣ ـ حديد (جزء فى المليون)	٠,٣	٠,٤	٠,٥	٠,٧	٠,٧
٤ ـ U V ٢٣٣	١,٧	١,٧	١,٩٥	٢,٦٣	٢,٨١
٥ ـ U V ٢٦٩	٠,٤١	٠,٤١	,٤٢	٠,٥١	٠,٥

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

معـــايير العينة	صهريج الشاطئ (ماليزيا)	صهريج السفينة (التحميل)	صهريج السفينة (الوصول)	صهريج الصندل	صهريج الشاطئ (كوريا)
١ ـ رقم البيروكسيد ملليجرام / كجم	١,٦٤	١,٥	٤,٣٥	٤,٥٤	٦,٦
٢ ـ أحماض دهنية حرة ٪ (بالماتيك)	,٠٩٤	,٠٩٤	٠,١٠٩	٠,١١٦	٠,١١٥
٣ ـ حديد (جزء فى المليون)	٠,٢٤	٠,٣٤	٠,٣٨	٠,٤٧	٠,٥٢
٤ ـ U V ٢٣٣	١,٨٧	١,٩	٢,١٤	٢,٢٦	٢,٤٧
٥ ـ U V 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

معـــايير العينة	صهريج الشاطئ (ماليزيا)	صهريج السفينة (التحميل)	صهريج السفينة (الوصول)	صهريج الصندل	صهريج الشاطئ (كوريا)
١ ـ رقم البيروكسيد ملليجرام / كجم	٣,٦	٥,٢	٩,٣٦	١٠,٣	١١
٢ ـ أحماض دهنية حرة ٪ (بالماتيك)	٠,١١	٠,١١٣	٠,١٥	٠,١٧٣	٠,١٨
٣ ـ حديد (جزء فى المليون)	١,٥	١,٦	١,٤	١,٣٣	١,٥
٤ ـ U V ٢٣٣	١,٩٧	٢,٠٣	٢,٨٦	٣,١٧	٣,١٧
٥ ـ U V ٢٦٩	٠,٤٤	٠,٤٤	٠,٤٥	٠,٤٩	٠,٤٧

تزنخ الأكسدة

Oxidative Rancidity

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

أ ـ الألدهيدات .

ب ـ الكتيونات .

جـ ـ الأحماض الدهنية الحرة .... الخ .

العوامل التى تزيد من سرعة تزنخ الأكسدة .

أ ـ الروابط المزدوجة : وهى سريعة التأثر 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 التى يحتويها من الأحماض الغير مشبعة .

ب ـ زيادة كمية الأكسجين الذائب :

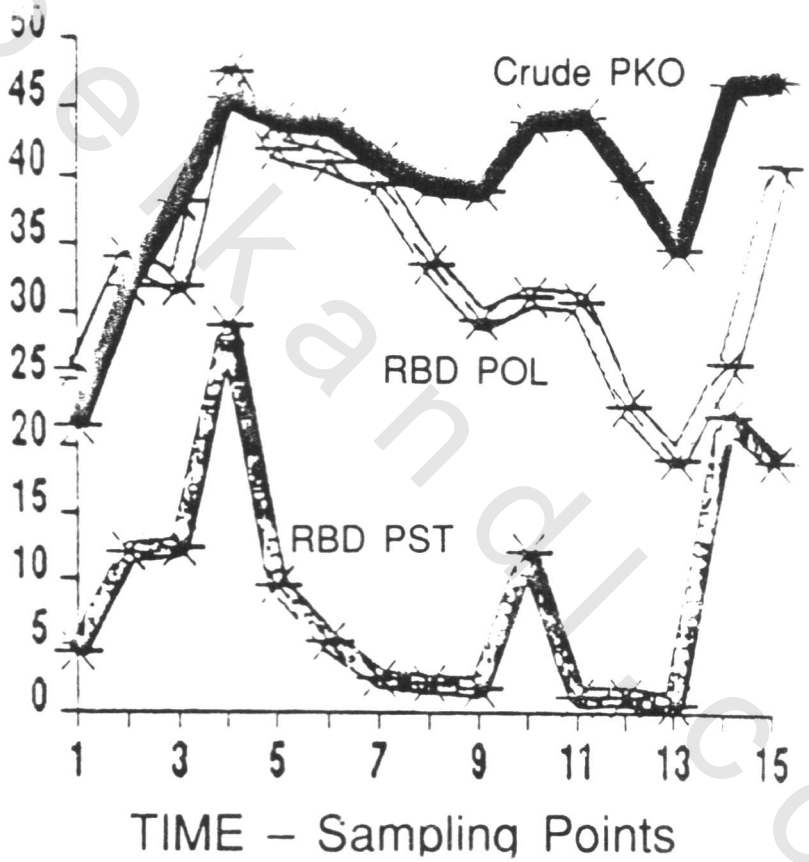
تزداد كمية الأكسجين الذائب فى الزيت فى الحالات الآتية :

ـ أثناء إجراء عمليات ضخ الزيت فى أماكن النقل عندما يختلط الهواء مع تيار الزيت.

ـ وجود تسرب أو ثقوب فى أماكن التوصيل وأجزاء التركيب وموانع التسريب بالطلمبات ؛ عندما يسمح للزيت بالضخ على صورة شلالات أو رش فى الهواء أثناء التعبئة.

ويبين شكل (١) زيادة كمية الأكسجين الذائب إلى ٢٠ ٪ فى الزيت أثناء التحميل يليه الأكسجين المستهلك أثناء الرحلة .

شكل (١) التغير فى الجودة أثناء النقل من ماليزيا إلى الولايات المتحدة الأمريكية
بسبب التغيرات فى الأكسجين الذائب

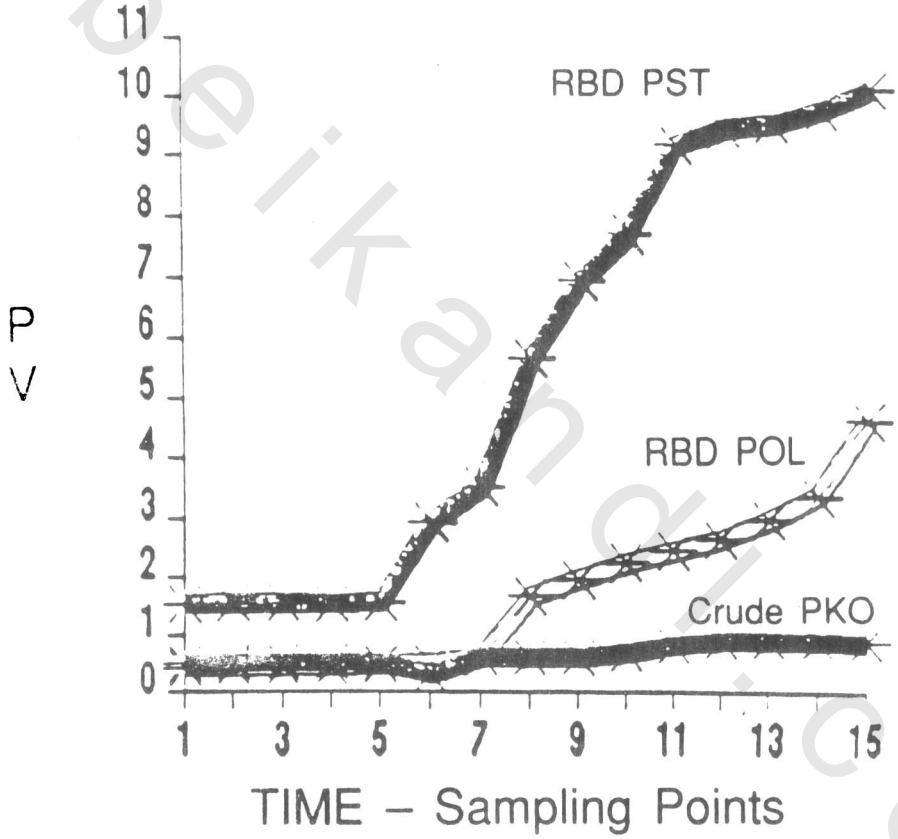


obeikandl.com

ويبين شكل (٢) الزيادة فى رقم البيروكسيد الذى يلى 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 .

جـ ـ درجات الحرارة العالية : بالرغم من إمكانية ضبطها إلا أنه فى بعض الأحيان لا يمكن تفادى 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 ـ تزنخ التحلل المائى : Hydrolytic Rancidity

يتسبب وجود كمية كبيرة من الماء مع الزيوت والدهون فى تحلل الجلسريدات الثلاثية إلى أحماض دهنية وجلسرول ويساعد على ذلك ما يلى :

أ ـ وجود أحماض دهنية : وبزيادة كميتها يزداد معدل تكوين الأحماض الدهنية؛ لذلك فإن الزيوت الخام تزداد بها الحموضة أثناء النقل ، أما زيوت النخيل المكررة التى 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 ـ وجود مواد استحلاب معينة .

جـ ـ وجود مركبات معدنية التى تكون صابون الأحماض الدهنية .

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

هـ ـ مدة النقل أو الشحن .

٣ ـ التحلل الانزيمى :

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

أ ـ وجود كمية من الرطوبة اللازمة لتشجيع نمو هذه الكائات والتى تكون أكبر من ٠,٨ ERH (توازن الرطوبة النسبية Equilibrium Relative Humid-ity) أى النسبة بين الضغط البخارى للماء فى الزيت والضغط البخارى للماء الحر والتى تصل فى العادة إلى ٠,١٦ ـ ٠,٣٢ ٪ رطوبة .

ب ـ وجود نسبة من الشوائب والأتربة أكبر من ٠,١٥ ٪ تشجع أيضاً على نمو العضويات الدقيقة وفى هذه الظروف تحدث زيادة سريعة فى 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 ـ 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 : الشورتننج 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 ـ التلوث بالمواد الغريبة : Contamination with foreign matter

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

أ ـ المعادن المشجعة للأكسدة ومنها النحاس والحديد والتى تعمل كعامل مساعد للأكسدة .

ب ـ الزيوت المعدنية mineral oils وهذا التلوث نادر جداً .

جـ ـ الكيماويات السامة toxic chemicals وهذا التلوث نادر جداً .

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

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

٦ ـ التلوث العارض cross - contamination

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

ـ الرقم اليودى .

ـ درجة الانصهار .

ومثل هذه الزيوت الملوثة بالرتب المختلفة لايمكن استخدامها فى إنتاج

المنتجات المطلوبة من أجلها (انظر الجدول التالى)

جدول يبين التغير فى درجة الانصهار ونقطة التغبش نتيجة التلوث .

المنتـــج	زيت نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة		أولين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة	
	نقطة الانصهار م°		نقطة التغبش م°	
١ ـ صـهـريج الشـاطئ الماليزى	٣٨	٣٥,٩	ـ	٧,٨
٢ ـ صهريج السفينة (ميناء ماليزيا)	٣٧,٣	٣٥,٨	٣٩	٧,٨
٣ ـ صهريج السفينة (ميناء كوريا)	٤١,٩	٣٦,٧	٤١,٢	٨,٥
٤ ـ صهريج الصندل	٤٢,١	٣٧,٢	٤٢,٢	٨,٨
٥ ـ صهريج الشاطئ	٤١,٩	٣٦,١	٤٢	٨,٨

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

وقد يحدث التلوث العارض نتيجة للأسباب التالية :

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

ب ـ عدم التنظيف الدورى المنظم لصهاريج التخزين للتخلص من الرواسب المتبقية الزنخة أو المتخلفة من رتبة أخرى التى تؤثر على كمية الزيت كلها .

٧ ـ الضوء

فيما يلى بعض الجداول التى توضح التغيرات التى طرأت على جودة منتجات زيت النخيل أثناء فترة الشحن

٨ ـ الشحن

جدول يبين تأثر جودة زيت نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة أثناءفترة الشحن إلى كوريا .

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

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

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

جدول يبين تأثر استيارين نخيل مكرر ومبيض منزوع الرائحة

أثناء فترة الشحن إلى كوريا

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

جدول (٤) التغيرات غير العادية للجودة أثناء نقل الزيوت

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

تابع الجدول السابق :

المعايير	الرقم	المنتج	*١	*٢	*٣	*٤	*٥
	٨	جـ	-	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	جـ	-	٠,١٢	٠,١٤	٠,٢١	٠,٢١

أ = أولين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة .

ب = زيت النخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة .

جـ ـ استيارين نخيل مكرر مبيض منزوع الرائحة .

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

٣* = صهريج السفينة عند ميناء الوصول .

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

ملحوظة :

١ ـ فى رقم (٢) كان صهريج الشاطئ يحتوى قبل ملئه ٧١ طن مترى زيت سابق .

٢ ـ فى رقم (٣) كان صهريج الشاطئ يحتوى قبل ملئه على ٢٠٣ طن مترى زيت قديم .

٣ ـ فى رقم (٨) كان صهريج الشاطئ يحتوى قبل ملئه 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 هى :

أ ـ الرأسية .

ب ـ الاسطوانية مستديرة المقطع .

جـ ـ المزودة بسقف محدب ثابت .

د ـ الطويلة الضيقة لتقليل سطح الزيت المعرض للهواء .

هـ ـ أرضية الصهريج قمعية الشكل أو المنحدرة لتسهيل صرف رواسب الزيت أو السوائل الأخرى من الصهريج .

وبسبب اختلاف أنواع المنتجات تختلف ظروف التخزين والتداول ، لذلك تصمم سعة صهاريج التخزين حسب الاعتبارات الآتية :

أ ـ مدة التخزين المتوقعة .

ب ـ تكلفة تشييد صهريج التخزين لكل طن أساسى .

جـ ـ تكلفة التشغيل وتشمل التسخين وفاقد التسخين والصيانة ، والتنظيف .... إلخ.

د ـ الاستقبال المتكرر وكمية المنتجات التى سوف تخزن .

هـ ـ عدد المنتجات المختلفة المراد تداولها .

و ـ معدل الملء والتفريغ .

وبالنسبة لمصانع التكرير وآخر المستخدمون end - users يجب أن تكون :

obeikandl.com

أ ـ 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 ـ سهلة التفريغ والتنظيف قبل إعادة تعبئتها مرة أخرى إذ يتسبب نقل الزيت القديم على الزيت الجديد فى سرعة تدهور الجودة .

وبالنسبة لصهاريج التصدير والاستيراد فيجب أن يكون :

أ ـ سعة الصهريج أكبر .

ب ـ سهلة التعبئة والتفريغ والتنظيف .

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

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

٢ ـ أولين النخيل الخام والمصنع والمكرر لاتزيد عن ٣٠٠٠ طن .

٣ ـ الاستيارين الخام المكرر من ٥٠٠ ـ ١٠٠٠ طن .

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

أو يكون سعة تخزين الصهاريج كما يلى :

١ ـ الزيوت السائلة الخام من ١٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ طن .

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

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

صهاريج السفينة ship tanks :

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

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

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

٣ ـ بالنسبة لتداول زيت النخيل ومشتقاته فمن الأفضل أن يكون عدد الصهاريج ذات السعات التى تتراوح من ٢٠٠ إلى ١٠٠٠ طن .

المواد Materials .

يجب مراعاة ما يلى :

١ ـ 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 والطلمبات ومعدات سحب العينات .

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

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

٤ ـ 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 لاتحدث هذا التآكل .

٥ ـ بالنسبة للأحماض الدهنية لايوصى باستخدام الحديد المطاوع ويفضل استخدام الألياف الزجاجية أو الاستنلس استيل ٣١٦ .

٦ ـ بالنسبة لرتب معينة يمكن استخدام الألومنيوم .

٧ ـ 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 بالخردق shot blasted لتلميع سطح المعدن (المواصفات السويدية رقم SA3) ، وفى العادة يوجد حد أقصى لدرجات الحرارة التى تتحملها مواد التغطية والتى يجب مراعاتها ، ولايوصى باستخدام البخار المباشر فى التنظيف والهدف من التبطين هو :

أ ـ حماية الصهريج من التآكل .

ب ـ 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 الضرورى 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 (٥سم) وترقد على حوامل للتدعيم بارتفاع ٧,٥ ـ ٣٠سم أعلى القاع .

طرق التسخين شائعة الاستخدام :

أ ـ 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 ـ ٣ كجم / سم٢ (وتصل درجة حرارته إلى ١٢٧م) ويجب أن يسمح تصميم مواسير التسخين بإعطاء كمية الحرارة التى تكفى لرفع درجة حرارة الزيت بمعدل ٥م/ يوم لتجنب التسخين الزائد الموضعى 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 ، ولايسمح 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 ـ أن يكون الضغط المرتد داخلها بسيط .

٢ ـ أن تكون تجمعات البخار المتكثف قليلة .

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

وللاسترشاد تكون مساحة سطح مواسير التسخين حوالى ٠,١ م٢ لكل طن من سعة الصهريج اللازمة لصهر الدهن ، وإن كانت المساحة ٠,٠٥ م٢ لكل طن تكفى لأغراض التسخين . أما إذا كان الصريج معزولاً ، فإن المساحة الأصغر من ذلك تكون كافية .

ب ـ مواسير البخار المكشوفة مع وجود قلاب داخلى جانبى أو وجود طلمبة لتدوير الزيت .

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

يتكون نظام قلاب داخلى جانبى من مواسير تسخين مكشوفة عادية كما سبق شرحه فى (أ) مع وجود قلاب واحد أو أكثر على الجانب الداخلى للصهريج ، وفى العادة يثبت القلاب على غلاف الصهريج فى وضع أفقى بزاوية ٧ ـ 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 ـ يقلل احتمال حدوث للتسخين الزائد الموضعى للزيت القريب من مواسير التسخين .

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

٣ ـ أقل استهلاكاً للبخار .

٤ ـ 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 الصهريج 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 ـ عدم ارتفاع درجة حرارة ماء التسخين عن ٨٠م .

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

٣ ـ خفض التلف الحرارى للجودة إلى أدنى حد ممكن .

ومما يحسن كفاءة هذا النظام من التسخين ما يلى :

أ ـ وجود قلاب على الجانب الداخلى للصهريج .

ب ـ عزل جدران الصهريج .

عزل الصهريج Tank insulation

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

وفى العادة يجب مراعاة ما يلى :

١ ـ أن يثبت العزل على الجانب الخارجى لجدران الصهريج بشدة .

٢ ـ أن يكون العزل من مادة لاتمتص الماء أو الزيت .

٣ ـ أن يكون العزل صالحاً حتى فى المناخ الاستوائى .

٤ ـ أن يكون العزل حافظاً جيداً للحرارة .

ضبط درجات الحرارة Temperature Control

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

١ ـ أجهزة حساسة لقياس درجات الحرارة مثبتة بعيداً عن مواسير التسخين.

٢ ـ أجهزة ضبط أوتوماتيكية (تلقائية) لمنع التسخين الزائد للزيت .

٣ ـ أجهزة لتسجيل درجات الحرارة أوتوماتيكية وأن يثبت المسجل فى مكان المراقبة مثل : مكتب المشرف أو جسر السفينة :

شبكة الأنابيب Pipings

يوصى بأن تركب 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 يلى :

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

ويجب مراعاة ما يلى :

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

ب ـ وجود خط صرف مناسب عند قاع كل صهريج .

جـ ـ وجود عدد كاف من خطوط التصدير والاستيراد المنفصلة ذات قطر ٦ بوصات أو أكبر .

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

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

و ـ أن يجرى السحب والملء عند قاع الصهريج لتجنب الهواء .

ومن المفيد وجود خمسة خطوط منفصلة تستخدم لكل من :

أ ـ أولين النخيل المكرر المبيض منزوع الرائحة .

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

جـ ـ أولين النخيل الخام وأولين النخيل المبيض وأولين النخيل المعادل .

دـ زيت النخيل الخام وأستيارين النخيل الخام وزيت النخيل المعادل واستيارين النخيل.

هـ ـ 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 يلى :

أ ـ الزيوت اللينة .

ب ـ الدهون الصلبة .

جـ ـ الأحماض الدهنية أو زيت الحمض .

وفى البلاد الباردة أو المعتدلة يجب :

١ ـ أن تغلف الخطوط بالمواد العازلة .

٢ ـ أن تزود بالتسخين .

٣ ـ تزود بخطوط بخار للكسح .

٤ ـ أن تكون جميع الخراطيم القابلة للثنى والتى 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 فى مواقع صهاريج التصدير والاستيراد هو نظام الكشط الخنزيرى pigging system (pig هى مكشطة اسطوانية تستخدم لتنظيف مواسير الزيت من الداخل على شكل فم الخنزير) والهدف منه ما يلى :

أ ـ تنظيف وجلى خطوط التصدير والاستيراد بعد كل ضخ حتى لايحدث تلوث عارض عن طريق الزيت المتبقى فى الخطوط .

ب ـ التخلص من الزيت الموجود داخل الخطوط والتى تصل كميته إلى حوالى ١٠ طن ، والذى يتسبب وجوده فى تدهور وفساد المنتج فى المواسير بين الشحنات .

جـ ـ 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 فى اتجاه مصيدة الاستقبال ، ويستدل على مرور المكشطة باستخدام جهاز إرسال إشارات Signaller الذى يؤكد العملية ويتكون النظام مما يلى :

كباس الهواء Air Compressor

تعتمد قدرة كباس الهواء على حجم الهواء المطلوب ، وأقصى طول للمواسير وكقاعدة عامة ، تكون القدرة الكافية للكباس هى ٥,٧ م٣ / دقيقة (حوالى ٢٠٠ قدم٣ / دقيقة) وضغط الشغل ١٤ كجم / سم٢ .

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 ، ولمصيدة الإطلاق وصلة إضافية للهواء المضغوط ، أما مصيدة الاستقبال فمثبت بها وصلة لخروج المنتجات .

الكاشط الخنزيرى Pigs

يتكون الكاشط الصلب من ثلاثة أقراص بلاستيكية أو أكثر تصنع فى العادة من بولى يورا إيثان ، أو من مواد مشابهة متصلة ببعضها على حامل مرن ، وقطرها مساوٍ 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 كهربى 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 ـ ٢٠ طن ، وقد تكون الصهاريج مصنوعة من الاستنلس أستيل أو الحديد المطاوع المطلى أو الحديد المطاوع . وفى بعض البلاد تستخدم أيضا عربات السكك الحديدية . ومن المهم أن تشحن بصورة مناسبة قبل تفريغ الشاحنات حتى لايحدث 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 التى يوصى بها لتسخين مشتقات زيت النخيل أثناء التعبئة.

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

ملحوظة :

أ ـ بالنسبة للرتب الرخوة تستخدم أقل درجة حرارة .

ب ـ بالنسبة للدهون الصلبة تستخدم درجة الحرارة العالية .

جـ ـ فى 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 يلى خطوات تنظيف الصهاريج وإن لم تكن محدودة .

١ ـ التنظيف الأولى pre - cleaning

ويتم باستخدام معدات بيوتن ورث Butten Worth Machines التى تستخدم الماء

العذب أو الماء الملحى 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 ـ التنظيف Cleaning

ويتم ذلك بمساعدة محلول منظف مع الماء بنسبة ١ ـ ٣ بالحجم من المنظف الكيميائى فى الماء ، مع استخدام معدات بيوتن ورث .

٣ ـ الشطف Rinsing

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

٤ ـ الرش flushing

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

٥ ـ الصرف : Draining

يصرف كل ما بداخل الصهاريج والخطوط والطلمبات 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 ـ 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 ـ تنظف جدران الصهريج ومواسير التسخين يدوياً باستخدام القماش أو الفرش الناعمة .

٢ ـ تغسل وتشطف الصهاريج بالماء البارد أو الساخن .

٣ ـ يصرف ماء الغسيل وتجفف الصهاريج باستخدام الهواء المضغوط .

٤ ـ 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 ـ الزيوت الغذائية تسبق الرتب الصناعية . ٢ ـ الزيوت كاملة التكرير .

٣ ـ الزيوت المكررة جزئياً . ٤ ـ الزيوت الخام .

٥ ـ الأحماض الدهنية أو زيوت الحمض .

يجب مراعاة ما يلى :

أ ـ الاهتمام الشديد لمنع حدوث التلوث بين زيوت اللوريك وغير اللوريك .

ب ـ تنظيف شبكة الأنابيب باستخدام المكاشط قبل تفريغ المنتجات المختلفة .

جـ ـ من الأفضل عملياً أخذ أول ٣ ـ ٥ طن زيت من الحاويات الاحتياطية auxiliary container من كل رتبة ، وتجمع داخل صهريج منفصل لاختبار الجودة .

د ـ 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 الأصلى من الكاروتين مع الزيوت كاملة التكرير ، يعنى أنها تحتاج إلى تكلفة إضافية لإعادة تشغليها .

رحلة الشحن البحرى

Shipping Journey

كما هو الحادث بالنسبة لصهاريج الشاطئ يجب مراعاة ما يلى :

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

٢ ـ تجنب حدوث تسخين زائد موضعى ، ويوصى باستخدام ضغط بخار ١,٥ ـ ٣ كجم / سم٢ .

٣ ـ تجنب استخدام سبائك النحاس والألومنيوم والتى أحد أسمائها التجارية يوركالبرو yorcalbro حتى لاتتلف جودة منتجات زيت النخيل .

ولتقليل تكاليف التسخين خلال الرحلة يمكن مراعاة ما يلى :

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

٢ ـ وجود تخطيط سليم لخطوط التسخين داخل الصهاريج .

٣ ـ بالنسبة لصهاريج الجناح wing tanks التى تجاور المنعطف الحاد الرأسى القريب للبحر مباشرة تزود جدرانها بخطوط تسخين رأسية ، وهذا يقلل تصلب الزيت وخاصة فى فصل الشتاء بسبب تيارات الحمل التى توجد فى الزيت .

٤ ـ إذا أمكن ، يغلق البخار تماماً أثناء الرحلة .

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

جدول يبين درجات حرارة الزيوت والدهون أثناء التخزين خلال الرحلة .

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

تابع الجدول السابق :

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

ممارسات أخرى للحفاظ على الجودة

other practices for maintaining the quality

نظراً لأن الأكسدة هى 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 كمايلى :

١ ـ التغطية بغاز النيتروجين .

٢ ـ رش النيتروجين لتقليل كمية الأكسجين الذائب .

٣ ـ 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 ـ تقليل تركيز الأكسجين فى فراغ الصهريج .

٢ ـ هجرة الأكسجين من الزيت إلى الجزء الفارغ من الصهريج .

٣ ـ تقليل السطح المعرض للأكسجين .

٤ ـ وسيلة لخروج الأكسجين من الزيت .

كما أن استخدام الأغطية 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 يؤدى 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 ـ BHA بيوتيل هيدروكسى أنيسول .

٢ ـ BHT ببوتيل هيدروكسى طولوين .

٣ ـ TBHQ ثلاثى بيوتيل هيدروكينون .

ويتراوح تركيزها من ١٠٠ ـ 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 ـ الذوبان التام للمواد المضادة للأكسدة فى الزيت إما عن طريق إذابتها فى الزيت الساخن (حوالى ٦٠°م) ، أو فى مذيب يذوب فى الزيت قبل الإضافة.

ب ـ ضمان الانتشار التام فى الزيت .

جـ ـ (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 ـ يجب وجود أنظمة لترقيم أو تمييز مواسير وصهاريج التخزين .

٢ ـ يجب فحص نظافة صهاريج التخزين وشاحنات الطرق وصهاريج السفن وشبكة المواسير بأشخاص مهرة عند كل عملية تعبئة أو تفريغ وكتابة تقرير .

٣ ـ عندما يوجد شك حول نظافة المواسير أو الشبكات قبل تفريغ الزيت من صهريج السفينة إلى صهريج الشاطئ ، فإنه من الممكن أولاً دفع من ٣ ـ ١٠ طن فى خط الاستلام ويصرف فى وعاء منفصل للفحص .

٤ ـ يجب حفظ صهريج الرواسب منفصلاً عن باقى الشحنة .

٥ ـ يجب أن تكون جميع فتحات الصهاريج والشاحنات.... إلخ مثل: المانهولات ومواضع الدخول والخروج والصرف سهلة الفتح والغلق .

٦ ـ يجب أن تكون مواسير التسخين مغطاة تماماً قبل تسخين الزيت.

٧ ـ 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 ـ يجب إمداد المشترى بسجل لدرجات الحرارة .

٩ ـ يسلم البائع عينات من حمولة السفينة مرقمة ومعزولة جيداً .

١٠ ـ يجب إيضاح الشحنات الثلاثة السابقة فى صهاريج السفينة لتشخيص الصهريج . وأن تكون هذه الشروط جزءاً من التعاقد مع الشحن .

الصيانة maintenance

يجب إجراءفحص صيانة دورى ويشمل ما يلى :

١ ـ أداء محابس تنظيم ضغط البخار .

٢ ـ جميع محابس البخار .

٣ ـ تسرب مصايد البخار .

٤ ـ الترمومترات .

٥ ـ مسجلات درجات الحرارة .

٦ ـ معدات الوزن .

٧ ـ أداء ودقة جراب المقاييس .

٨ ـ التسرب لجميع طلمبات الزيت .

٩ ـ حالة تبطين الصهريج ويرجع تلفها إلى ما يلى :

أ ـ الحك .

ب ـ طرق التنظيف غير المناسبة .

ج ـ عدم تنظيف جدار الصهريج قبل الطلاء .

١٠ ـ حالة الخراطيم من الداخل ومن الخارج .

١١ ـ حالة الصهاريج .

١٢ ـ المعدات الملحقة .

obeikandl.com