



شرکت مادر تخصصی بازرگانی دولتی ایران

مرکز پژوهش‌های غلات

«آشنایی با حداقل ضوابط کیفی در حمل و نگهداری روغن خام فله»

مرکز پژوهش‌های غلات

گروه تحقیقاتی و آزمایشگاهی خرید و نگهداری غلات و فرآورده‌های آن

تدوین:

سارا دانش - سودابه محمدنژاد



مقدمه

این دستورالعمل بمنظور آشنایی با اصول و ضوابط بهداشتی حمل و نقل و نگهداری انواع روغن خام فله استخراج شده از دانه های روغنی به منظور حفظ کیفیت و جلوگیری از فساد روغن براساس منابع و مواخذ ذیل تهیه گردیده است:

- ۱- استاندارد ملی روغن‌ها و چربی‌های خوراکی - ذخیره‌سازی و حمل و نقل به صورت فله - آیین کار (Edible fats and oil- Storage and transport in bulk- Code of practice, شماره ۸۶۴۵ چاپ اول)
- ۲- حداقل ضوابط فنی و بهداشتی واحدهای تولید کننده انواع روغن های خوراکی خام گیاهی، اداره کل نظارت بر مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی

ضمناً به منظور آگاهی از اطلاعات فنی و جزئیات بیشتر، مطالعه منابع یادشده مورد توصیه می‌باشد.



۱- هدف :

هدف از تدوین این دستورالعمل، تعیین شرایط مهم عمومی و اختصاصی فنی و بهداشتی جهت نگهداری و حمل و نقل انواع روغن‌ها و چربیهای خوراکی خام به صورت فله می‌باشد.

۲- دامنه کاربرد :

کاربرد این دستورالعمل برای شرکت مادر تخصصی بازرگانی دولتی ایران و شرکت‌های غله و خدمات بازرگانی مناطق و دفاتر نمایندگی شرکت در استان‌ها است.

۳- تعاریف و اصطلاحات

۳-۱- روغن خوراکی

روغن‌های گیاهی استحصال شده از دانه‌های روغنی مانند سویا، آفتابگردان، کلزا، ذرت، پنبه دانه، بادام زمینی و ... و میوه‌های درختی مانند پالم، زیتون، نارگیل و ... هستند که به دو صورت مایع و جامد است. درصد استحصال روغن از دانه‌های روغنی در جدول ۱ ارائه شده است.

۳-۲- روغن‌های مایع

این نوع روغن‌های خوراکی از قسمت‌های دانه و میوه گیاه بدست آمده و در حالت طبیعی به صورت مایع می‌باشند. روغن‌های گیاهی مایع متداول عبارتند از روغن‌های آفتابگردان، زیتون، ذرت، سویا، تخم پنبه، کنجد، نارگیل، گلرنگ، کلزا، بادام زمینی و ...

۳-۳- روغن‌های جامد

این نوع روغن‌ها از قسمت‌های دانه و میوه گیاه بدست آمده و در حالت طبیعی به صورت جامد می‌باشند. روغن‌های گیاهی جامد مجاز عبارتند از روغن‌های نارگیل، پالم، هسته پالم و کره کاکائو.

۳-۴- روغن خام

روغنی که بعد از مراحل آماده‌سازی میوه یا دانه روغنی (پختن و پرک کردن) به روشهای مکانیکی یا به واسطه‌ی حلال از دانه‌های روغنی استخراج میشود.

۳-۵- تصفیه روغن

مجموعه فرآیندهایی که برای خارج کردن ناخالصی‌ها از روغن خام انجام می‌گیرد تصفیه نام دارد. وجود ناخالصی در روغن سبب تیرگی، کف کردن یا دود کردن، تشکیل رسوب هنگام حرارت دادن روغن، کاهش پایداری روغن در برابر فساد و سایر فرآیندهایی می‌شود که موجب پایین آمدن کیفیت روغن می‌شوند.



جدول ۱- درصد روغن استحصالی از انواع دانه های روغنی

دانه روغنی	میزان روغن استحصالی (درصد)
لوبیای سویا	۱۸-۲۰
تخم پنبه دانه	۱۸-۲۰
دانه آفتابگردان	۳۵-۴۵
دانه کلزا	۴۰-۴۵
بادام زمینی	۴۵-۵۰
پالم	۴۵-۵۰
دانه کنجد	۵۰-۵۵
مغز نارگیل	۶۵-۶۸
دانه گلرنگ	۳۰-۳۵
میوه زیتون	۲۵-۳۰

۴- نگهداری روغن خام

روغن خام باید در مخازن^۱ مناسب نگهداری شود. جهت ذخیره روغن در مخازن مناسب ترین شکل عمودی با سطح مقطع دایره ای، با سقفی ثابت ترجیحاً مخروطی، کف مخزنها باید شیبدار (مجهز به حوضچه جمع آوری لجن) بوده تا باعث تسهیل در تخلیه و خروج پس آب روغن گردد.

۴-۱ فساد روغن

در طی عملیات نگهداری روغن احتمال سه نوع فساد و آسیب وجود دارد که شدت آن بستگی به عوامل متعددی از جمله نوع روغن یا چربی، خام و یا تصفیه بودن و ... دارد. هنگام ذخیره ساری و حمل روغن‌ها چه به صورت خام و یا تصفیه شده موارد زیر مباحث در نظر گرفته شوند.

۴-۱-۱ اکسیداسیون

تماس روغن و چربی با اکسیژن موجود در جو، باعث تغییرات شیمیایی در محصول می شود که کیفیت را کاهش می دهد . برخی از اثرات اکسیداسیون ممکن است در مراحل تصفیه شود. با این حال، اثرات ممکن است چنان شدید باشد که اصلاح آن امکان پذیر نباشد. با کاهش میزان تماس هوا می توان مقدار زیادی از اثرات اکسیداسیون را کاهش داد. در صورت امکان مخزنهای بلند و باریک به منظور کاهش سطوح تماس با هوا و اکسیژن ترجیح دارد . تمام منافذ بایستی به طور کامل درزبندی و بدون منفذ باشد.

اکسیداسیون با افزایش دما تسریع میشود، بنابراین هر عملیات باید در حداقل دمای ممکن انجام شود. لازم به توضیح است میزان اکسیداسیون به واسطه فعالیت کاتالیزوری مس و آلیاژهای آن بسیار افزایش می یابد. به همین دلیل، مس و آلیاژهای مس باید کاملاً از سیستم حذف شوند. فلزات دیگر مانند آهن نیز دارای اثرات کاتالیزوری هستند.

^۱ Tanks



۴-۱-۲ هیدرولیز

تجزیه چربی‌ها به اسیدهای چرب در حضور آب به خصوص در دماهای بالا افزایش می‌یابد. هیدرولیز همچنین با فعالیت برخی از میکروارگانیسم‌ها افزایش می‌یابد. مخازن حمل روغن باید همیشه قبل از استفاده خشک و تمیز شود.

۴-۱-۳ آلودگی

آلودگی ممکن است از بقایای مواد حمل شده در مخازن و تجهیزات، خاک، باران، آب دریا و ... ایجاد شود. آلودگی از طریق طراحی مناسب سیستم حمل و ذخیره‌سازی، تمیز کردن خطوط لوله و مخازن و بازرسی منظم مخازن نگهداری و حمل و نقل قابل پیشگیری است.

یادآوری ۱: روغن‌های مختلف و با درجات خلوص متفاوت بویژه از نظر کیفیت، باید جداگانه نگهداری شوند. هنگامی که تعدادی محصول توسط یک سیستم مشترک لوله‌های انتقال جابجا می‌گردند در بین زمان تعویض محصول بایستی سیستم کاملاً تمیز گردد و ترتیب بارگیری و تخلیه به دقت انتخاب گردد تا آلودگی‌ها به حداقل برسد.

۴-۴-۴ جنس مخازن

جنس مواد در تماس با روغن بایستی از مواد بی‌اثر ساخته شده و مناسب برای سطوح درگیر با مواد غذایی باشند. استیل ضد زنگ بهترین گزینه جهت ساخت مخزن‌ها بوده و مخزن‌های استیل معمولی ترجیحاً بایستی از مواد بی‌اثر مانند رزین‌های اپوکسی فنولیک پوشیده شده باشند. پوشش سیلیکات روی می‌تواند دارای اثرات جانبی باشد و در حضور روغن‌های خام و با میزان اسید چرب آزاد بالا ممکن است، فساد اتفاق افتد. محدوده دمایی نیز باید به هنگام استفاده از پوشش‌ها رعایت گردد.

مس و آلیاژهای آن نباید در ساخت تجهیزات مخازن روغن‌ها، سیستم‌ارتباطی فلکه‌ها و کویل‌های حرارتی مورد استفاده قرار گیرد. دماسنج‌های جیوه‌ای نباید استفاده شده و بکار بردن وسایل شیشه‌ای درجایی که شکستن آن باعث آلودگی محصول می‌شود ممنوع است. خطوط لوله استیل معمولی برای روغن‌های خام قابل پذیرش است.

۴-۵-۴ امکانات گرمایشی مخزن‌ها

مخزن‌های نگهداری روغن دارای تجهیزات تنظیم دمای خودکار بوده و ثبت تغییرات دما و کنترل آن در مخازن بسیار اهمیت دارد.

کلیه مخازن مورد استفاده برای روغن‌های با ویسکوزیته بالا و روغنهایی که در دمای معمولی شکل ظاهری جامد و نیمه جامد دارند بایستی مجهز به سیستم گرمایش باشند تا محصول مایع بصورت همگن بارگیری شود. محدوده دمایی انبارش در مخزن‌های فله به منظور جلوگیری از کریستالیزاسیون و جامد شدن روغن‌ها طی ذخیره‌سازی بایستی در مطابق جدول شماره ۲ در نظر گرفته شده است. دماهای موجود در جدول به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که کمترین اثر تخریبی را بر روی روغن داشته باشند.

یادآوری ۱: نگهداری روغن‌های نرم به مدت طولانی باید در دمای محیط و کاملاً بدون گرمایش باشد.

یادآوری ۲: در دماهای ارائه شده در جدول ۲ ممکن است کمی بلوری شدن اتفاق بیفتد لیکن در حدی نیست که پیش از تخلیه به گرمایش اضافی و درازمدت نیاز باشد.



یادآوری ۳: اگر روغن در دوران نگهداری جامد شود، مراقبت‌های ویژه طی گرمایش اولیه، برای اطمینان از عدم گرمایش بیش از حد موضعی ضرورت دارد.

جدول ۲- میزان درجه حرارت روغن‌ها در زمان حمل و ذخیره‌سازی

نگهداری و حمل روغن فله		نوع روغن
حداکثر (°C)	حداقل (°C)	
دمای محیط	دمای محیط	روغن تخم پنبه
دمای محیط	دمای محیط	روغن سویا
دمای محیط	دمای محیط	روغن آفتابگردان
دمای محیط	دمای محیط	روغن ذرت
دمای محیط	دمای محیط	روغن هسته انگور
دمای محیط	دمای محیط	روغن کلزا
دمای محیط	دمای محیط	روغن بادام زمینی
دمای محیط	دمای محیط	روغن کنجد
دمای محیط	دمای محیط	روغن گلرنگ
دمای محیط	دمای محیط	روغن زیتون
۳۲	۲۷	روغن نارگیل
۴۰	۳۲	روغن پالم
۳۲	۲۷	روغن هسته پالم
۴۵	۴۰	پالم استئارین
۳۰	۲۵	پالم اولئین

دمای محیط مندرج در جدول فوق محدوده دمایی محیط معتدل بین ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد را شامل می‌شود.

۵- حمل روغن خام

۵-۱ مخزن‌های کشتی

مخزن‌های کشتی از لحاظ ساختاری با مخزن‌های روغن در خشکی متفاوت بوده و دارای پمپ و خطوط لوله مجزا می‌باشند. تانک‌های با استیل معمولی بایستی جهت جلوگیری از خوردگی با مواد مناسب جهت تماس با مواد غذایی پوشانیده شده و استفاده از استیل ضد زنگ موارد مذکور را تسهیل می‌نماید. از آنجائیکه آسیب به پوشش‌ها در اثر استفاده از مواد نامطلوب جهت شستشو باعث خوردگی می‌گردد و قبل از هر گونه حمل و نقل روغن بایستی کلیه قسمت‌های کشتی مورد بازرسی قرار گیرد و در صورت نیاز روکش آنها تعمیر گردد. انواع مخزن‌های کشتی به شرح زیر می‌باشند:



۵-۱-۱ کشتی‌های با مخزن فله ای

این کشتی‌ها قابلیت حمل روغن در مخزنهایی با اندازه‌های متفاوت داشته و دارای دریچه‌های داخلی مرتبط با هم هستند به همین دلیل با توجه به امکان دریافت سریع و بارگیری محموله با باز کردن دریچه‌ها و همچنین سهولت تمیز کردن لوله‌ها برای حمل یک نوع روغن در حجم زیاد بسیار مناسب است.

۵-۱-۲ کشتی‌های با مخازن تفکیک شده

کشتی‌های پیشرفته‌تر که برای حمل انواع محموله‌های مایع فله و به صورت مجزا طراحی و ساخته شده‌اند. سطوح داخلی هر مخزن دارای روکش مناسب برای نوع خاصی از کالا بوده و هر مخزن یا مجموعه مخازن کوچک دارای پمپ و لوله کشی مجزا می‌باشد

۵-۱-۳ کشتی حمل کانتینر

این کشتی‌ها برای حمل کانتینرهایی با ابعاد یکسان و برای چیدمان مناسب آن طراحی شده‌اند. این کشتی‌ها در پایانه‌های کانتینری تردد می‌کنند و می‌توانند کانتینرها را بطور مکرر در خشکی یا هر موقعیتی که براساس نوع کالا و نظر طرفین ذینفع قرارداد انتخاب می‌شود بارگیری و تخلیه کنند.

۵-۲ مخزن‌های مورد استفاده برای حمل و نقل جاده ای و ریلی و کانتینرهای حمل فله ای مایعات

این مخزن‌ها جهت حمل و نقل روغن درخشکی کاربرد دارد. درجائیکه حمل و نقل روغن خوراکی مورد نظر است مخزن‌ها از جنس استیل ضدزنگ یا استیل معمولی با پوشش رزین اپوکسی است. این مخازن اختصاصاً برای حمل مواد اولیه طراحی و استفاده شده و نظافت و ضد عفونی در آنها به آسانی صورت گیرد.

۵-۳ شرایط لازم جهت حمل و نقل روغن خام

۵-۳-۱ تمیز کردن و اطمینان از پاکسازی باقی مانده محمولات قبلی

محموله قبلی مخزنهایی که برای نگهداری و حمل روغن مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌بایست در فهرست مجاز مراجع قانونی بوده و برای انسان مضر نباشد.

تمیز کردن مخازن نگهداری روغن‌ها و چربیها در حالت تخلیه کامل با استفاده از بخار یا آب داغ صورت گیرد و اگر مواد شوینده مورد استفاده قرار می‌گیرند، تمام سطوح در تماس با آنها بایستی کاملاً آبکشی و شستشو شوند تا هیچ باقیمانده‌ای از مواد مذکور به جا نماند.

علاوه بر مسائل فوق الذکر، در صورت استفاده از بخار یا آب جهت تمیز کردن، سیستم بایستی تخلیه و قبل از انتقال روغن کاملاً خشک شود.



۵-۳-۲- کنترل دما و تجهیزات گرمایی مخزنهای حمل

کلیه مخزن‌های مورد استفاده برای حمل روغن‌های جامد و نیمه جامد و با ویسکوزیته بالا بایستی مجهز به سیستم گرمایش باشند تا هنگام انتقال و تخلیه به صورت مایع و همگن باشد.

سیستم گرمایشی باید به نحوی طراحی و مورد استفاده قرار گیرد که از آلودگی و تخریب روغن جلوگیری کند. همه کشتی‌ها و مخزن‌های حمل یا تجهیزات گرمایش، بایستی مجهز به سنسورها و وسایل کنترل دما باشند تا بتوانند بطور خودکار دما را اعلام و کنترل نمایند. ابزار ثبت دما باید در محل مشخصی مانند اتاق ناظر یا اتاق عملیات کشتی قرار گیرد.

یادآوری ۱: خواندن دماها بایستی در فاصله ای کمتر از ۳۰ سانتیمتری کویل‌ها انجام نگیرد.

۵-۳-۳- عایق بندی مخازن حمل جاده ای و ریلی

تانک‌های ذخیره سازی، تانکرها و مخازن به ویژه در آب و هوای سردسیر و معتدل باید عایق بندی شوند. عایق معمولاً به صورت خارجی و ثابت است و باید به گونه ای طراحی شود که مانع جذب روغن یا آب گردد. مواد عایق باید غیر قابل نفوذ در مقابل روغن‌ها و چربی‌ها باشند.

۵-۳-۴- محافظت در برابر هوا

خطوط لوله و اتصالات آنها باید به گونه ای طراحی شوند که از ورود هوا به روغن جلوگیری شود. برای این منظور پرکردن مخزن میتواند از انتها و یا به وسیله لوله‌هایی که از بالا وارد و تا نزدیک انتهای مخزن میرسند، صورت گیرد.

۵-۳-۵- دمای بارگیری و تخلیه

پیش از حمل و نقل، روغن‌ها و چربی‌های جامد و نیمه جامد و با گرانیوی (ویسکوزیته) بالا باید به آرامی گرم شود تا روغن کاملاً یکنواخت و به شکل مایع درآید. گرم کردن در مخازن باید از نظر زمانی بگونه ای محاسبه شود که حداکثر افزایش دما در طول ۲۴ ساعت، بیش از ۵ درجه سانتیگراد نباشد. (روغن را با سرعت نباید گرم کرد) در صورت استفاده از بخار، فشار آن نباید از ۱۵۰ کیلو پاسکال (معادل ۱/۵ بار) بیشتر شود تا بدینوسیله از حرارت دهی بیش از اندازه موضعی جلوگیری شود.

انواع روغن‌ها بهتر است پیش از انتقال با دماهای مشخص شده در جدول ۳ گرم شوند. دماهای پایین‌تر برای روغن‌های با نقطه ذوب پایین بکار می‌رود، درحالی‌که برای روغن‌های با نقطه ذوب بالا، دماهای بالاتر ضروری است.

یادآوری ۱: دمای بارگیری یا تخلیه متوسط دماهای خوانده شده در بالا، وسط و پایین مخزن میباشد.



یادآوری ۲: در شرایط آب و هوایی سرد دمای تخلیه بایستی در بیشترین حد متناسب با نوع روغن باشد تا از گرفتگی لوله‌های انتقال جلوگیری شود.

جدول ۳- میزان درجه حرارت روغن‌ها در زمان بارگیری و تخلیه

بارگیری و تخلیه روغن فله		نوع روغن
حداکثر (°C)	حداقل (°C)	
۲۵	۲۰	روغن تخم پنبه
۲۵	۲۰	روغن سویا
۲۰	۱۵	روغن آفتابگردان
۲۰	۱۵	روغن ذرت
۲۰	۱۵	روغن هسته انگور
۲۰	۱۵	روغن کلزا
۲۵	۲۰	روغن بادام زمینی
۲۰	۱۵	روغن کنجد
۲۰	۱۵	روغن گلرنگ
۲۰	۱۵	روغن زیتون
۴۵	۴۰	روغن نارگیل
۵۵	۵۰	روغن پالم
۴۵	۴۰	روغن هسته پالم
۷۰	۶۰	پالم استئارین
۳۵	۳۲	پالم اولئین

پایان

گروه تحقیقاتی و آزمایشگاهی خرید و نگهداری غلات و فرآورده‌های آن

آبان ماه ۹۷