

Le défi des MOSH et des MOAH dans l'industrie agroalimentaire



Introduction

L'accent mis sur la sécurité alimentaire a incité les fabricants à examiner chaque aspect de leur processus de production alimentaire, y compris les évaluations de risques lors de la fabrication et la contamination externe tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Les emballages constituent l'une des sources de contamination alimentaire.

En raison de leur capacité à migrer des emballages aux produits alimentaires, les hydrocarbures tels que les hydrocarbures saturés d'huiles minérales (MOSH) et les hydrocarbures d'huiles minérales aromatiques (MOAH) attirent tout particulièrement l'intérêt des professionnels de l'alimentation. Pour mesurer la teneur en MOSH et en MOAH dans les matériaux, le test BfR (Institut fédéral d'évaluation des risques en Allemagne) peut être utilisé. En cas de détection, ces molécules peuvent ensuite être imputées à la source d'origine en examinant chaque étape de la chaîne d'approvisionnement.

Il existe une multitude de sources potentielles de MOSH et de MOAH, y compris la récolte, le traitement, l'environnement, la contamination des aliments pour animaux, mais aussi les lubrifiants, sujet de cette rubrique technique Mobil, qui permettent de lubrifier les équipements pendant la production et le conditionnement des aliments. Comme décrit dans la rubrique technique Mobil « Le défi des MOSH et des MOAH dans l'industrie agroalimentaire », on suppose couramment que tous les composés MOSH et MOAH sont toxiques. Cependant, Concawe a indiqué clairement que le profil des lubrifiants n'indique pas la présence de composés nocifs ou cancérigènes et qu'il n'est pas pertinent pour la sécurité.

Cette rubrique technique Mobil est axée sur les origines de la contamination MOSH et MOAH résultant de la lubrification pour mieux comprendre ce que le test BfR détecte dans les lubrifiants et ses implications.

Composition des lubrifiants utilisés dans les machines pour l'industrie agroalimentaire

En règle générale, les lubrifiants industriels se composent à 90-99 % d'huile de base qui peut être dérivée de sources minérales ou synthétiques, le reste du produit fini étant composé d'additifs de performance. Comme indiqué dans le document Concawe « Mineral oils are safe for human health? », des contrôles parfaitement établis permettent de vérifier que la manipulation et l'utilisation des huiles de base ne présentent aucun danger⁽¹⁾.

Les huiles de base sont habituellement classées par groupes en fonction de leur traitement et de leurs propriétés finales.

Les huiles de base du groupe I sont des huiles minérales paraffiniques traditionnelles, raffinées par distillation / extraction de solvants. Elles peuvent être traitées à l'hydrogène pour purifier et éliminer davantage les molécules indésirables.

Les huiles de base du groupe II sont dérivées de différents processus chimiques, en particulier l'hydrocraquage, qui élimine ou convertit plus de molécules indésirables, comme les hydrocarbures insaturés, ou les molécules contenant des éléments tels que le soufre, pour améliorer les propriétés de performance.

Les huiles de base du groupe III sont dérivées de processus de raffinage très sévères et/ou sélectifs pour produire des molécules stables et de haute performance. Normalement, le processus implique un hydrocraquage sévère (décomposition et conversion des molécules) pour obtenir la structure souhaitée.

Les huiles de base du groupe IV, composées de polyalphaoléfines, s'approvisionnent en molécules d'oléfines hautement spécifiques à partir du processus de raffinage chimique. Elles les polymérisent ou les oligomérisent pour créer une gamme de molécules paraffiniques synthétisées très discrètes.

Le défi des MOSH et des MOAH dans l'industrie agroalimentaire

Les huiles de base du groupe V sont classées comme toutes les autres huiles de base, y compris les molécules plus exotiques avec des compositions chimiques très spécifiques qui peuvent servir pour leurs propriétés introuvables ou limitées dans les groupes I à IV.

Pour l'industrie alimentaire, en cas de risque de fuite de lubrifiants des machines sur les aliments, les composants et les lubrifiants finis sont rigoureusement contrôlés pour répondre aux normes des organismes de réglementation tels que la FDA ou la NSF afin de s'assurer qu'ils sont sûrs pour le contact accidentel avec les aliments. Ces lubrifiants sont identifiés comme étant sûrs lorsqu'ils sont conformes à la norme FDA 21 CFR 178.3570 pour une utilisation en tant que « lubrifiants pour un contact accidentel avec les aliments » et enregistrés en tant que composants (NSF HX-1) ou lubrifiants entièrement formulés (NSF H1). Les huiles de base HX-1 peuvent être fabriquées à partir de tout groupe générique I à V, mais doivent être sélectionnées en fonction de leurs propriétés individuelles. Les additifs de performance sont également sélectionnés. Il est important de noter que les lubrifiants H1 sont destinés à un « contact accidentel avec les aliments » uniquement. Toutes les fuites doivent être évitées pour s'assurer qu'elles ne dépassent pas le seuil de contamination de 10 ppm.

Test de l'Institut fédéral pour l'évaluation des risques, Allemagne (BfR)

Selon une technique GC - FID, le BfR a développé une méthode analytique pour déterminer la teneur en MOSH et MOAH en parties par million (ppm) dans les matériaux destinés à entrer en contact avec des aliments (par exemple les emballages). L'incertitude dans les tests est exprimée à $\pm 25\%$. Il n'existe actuellement aucun test spécifique pour les lubrifiants afin de déterminer la teneur en MOSH et MOAH. L'industrie de la lubrification utilise le test BfR pour générer des données et répondre aux questions des clients finaux ou élaborer des homologations marketing.

Lien d'accès au test : [Méthode de test BfR](#)

Tests BfR pour déterminer la teneur en MOSH et MOAH

Une gamme d'huiles de base et de lubrifiants finis disponibles dans le commerce, y compris ceux qui sont « sûrs pour un contact accidentel avec les aliments » (HX-1 et H1) ont été testés pour déterminer la teneur en MOSH et MOAH. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Huile de base / Produit	HX-1 ou H1 ?	Type d'huile de base, groupe	MOAH détectés ?	MOSH détectés ?
Huile de base minérale légère	Non	I	Oui	Oui
Huile de base minérale moyenne	Non	I	Oui	Oui
Huile de base minérale lourde	Non	I	Oui	Oui
Huile de base hydrocraquée	Non	II	Non détectée	Oui
Huile de base sévèrement hydrocraquée	Non	III	Non détectée	Oui
Huile blanche	HX-1	II	Non détectée	Oui
Polyalphaoléfine légère (PAO)	HX-1	IV	Non détectée	Oui
Naphtalène alkylé synthétique	HX-1	V	Oui	Oui
Benzène alkylé synthétique	Non	V	Oui	Oui
Lubrifiants à base d'huile disponibles dans le commerce				
Huile hydraulique hautes performances ISO VG 46	Non	II	Non détectée	Oui
Huile hydraulique multigrade haute performance ISO VG 32	Non	Mélange III et I	Non détectée	Oui
Huile hydraulique multigrade haute performance ISO VG 68	Non	Mélange III et I	Non détectée	Oui
Huile pour engrenages haute performance ISO VG 320	H1	Mélange IV et II	Non détectée	Oui
Huile synthétique pour engrenages ISO VG 220	Non	Mélange IV et V	Non détectée	Oui
Huile synthétique pour engrenages (Poly-Alkylène-Glycol)	H1	V	Non détectée	Non détectée
Graisses à base d'huile disponibles dans le commerce				
Graisse complexe de lithum	Non	Groupe I	Oui	Oui
Graisse complexe d'aluminium	H1	Groupe II	Non détectée	Oui

■ : NSF H1 - produit sûr pour un contact accidentel avec les aliments - même si des MOSH/MOAH sont détectés

■ : La teneur en MOAH est inférieure à la limite de détection qui « ne contribuera pas à la teneur en MOAH dans les aliments »

■ : MOSH et/ou MOAH détectés

Le défi des MOSH et des MOAH dans l'industrie agroalimentaire

Observations

1. Toutes les huiles de base minérales (Groupes I à III) et synthétiques (Groupes IV et V) sont détectées et contiennent des MOSH, à l'exception de l'huile synthétique pour engrenages qui est à base de polyalkylène glycol (Groupe V). Le test BfR ne fait pas la distinction entre les huiles de base minérales et synthétiques.
2. Le test BfR permet d'identifier les MOSH et/ou les MOAH, que le lubrifiant soit sûr ou non pour un contact accidentel avec les aliments (NSF H1 ou HX-1).
3. La présence de MOAH n'a pas été détectée dans les huiles de base des groupes II, III et IV.
4. La teneur en MOAH est détectée dans certaines huiles synthétiques du groupe V, telles que les naphthènes et les benzènes alkylés, qui contiennent des structures cycliques en anneaux. Le test ne fait pas de discrimination entre les composants MOAH qui sont HX-1 ou non HX-1.

Conclusions

Le test BfR est conçu pour aider à identifier la contamination en MOSH et en MOAH dans les aliments. De nombreuses sources potentielles de ces molécules existent tout au long de la production et de la chaîne d'approvisionnement. Les lubrifiants ne sont qu'un exemple. Dans cette étude, vous noterez que :

1. Les MOSH et MOAH sont considérés comme « minéraux » dans leur description. Cependant, le test BfR ne peut pas faire la distinction entre l'huile minérale et l'origine synthétique. Ainsi, l'utilisation pure de lubrifiants synthétiques ne signifie pas qu'ils ne seront pas détectés en cas de contamination alimentaire. L'utilisation de matériaux synthétiques dans les lubrifiants ne dispense pas de la nécessité de gérer le risque de contamination alimentaire correctement.

2. Pour mieux se prémunir contre la contamination alimentaire par MOAH, il est recommandé aux fabricants de produits alimentaires d'utiliser des lubrifiants homologués NSF H1 haute performance dans leurs opérations.
3. La formulation de lubrifiants qui ne sont pas détectés comme des MOSH dans le test BfR n'est pas possible, à moins d'utiliser la technologie du groupe V spécifique, qui présente d'autres défis en termes de performance et de coût. Il est difficile d'éviter les MOSH dans les lubrifiants.
4. Les lubrifiants homologués NSF H1 sont disponibles et ils « ne sont pas formulés pour contenir des MOAH et ne contribueront pas à la teneur en MOAH dans les aliments ».

Étant donné que les MOSH et les MOAH sont détectés dans le test BfR, que le lubrifiant soit sûr ou non pour un contact accidentel avec les aliments, le seul moyen sûr de garantir l'atténuation des risques est l'utilisation de lubrifiants NSF H1. Les MOSH peuvent être détectés dans quasiment tous les lubrifiants et certains peuvent contenir des MOAH. Cependant, la détection de contamination dans l'industrie alimentaire étant davantage axée sur les MOAH que sur les MOSH, les lubrifiants homologués NSF H1 haute performance peuvent être formulés pour ne pas contenir de MOAH et ne contribueront pas à la teneur en MOAH dans les aliments pour aider à réduire les enquêtes chronophages de MOAH.

Références :

⁽¹⁾ « Mineral oils are safe for human health? » Préparé par le groupe de travail spécial sur les hydrocarbures minéraux Concawe MOCRINIS (STF-33)

Les déclarations retranscrites dans ce document représentent les opinions d'ExxonMobil au moment de la publication. Ces opinions se basent sur les données scientifiques disponibles au moment de la publication. ExxonMobil se réserve le droit de modifier ce document sans avis préalable et ne pourra pas être tenu pour responsable dans le cas où une tierce partie se serait appuyée sur les opinions exprimées dans ce document. Les modalités d'achat du produit régissent toutes les garanties et responsabilités qui s'appliquent au produit élaboré par ExxonMobil.

© 2021 Exxon Mobil Corporation. Tous droits réservés. Esso S.A.F. SA au capital de 98 337 521,70 € - RCS Nanterre 542 010 053 Siège : 20 rue Paul Héroult, 92000 Nanterre, France - Tél : + 33 (0) 1 49 67 90 00 - Commercialise notamment les marques ExxonMobil et Mobil™ en France. Marques déposées appartenant à Exxon Mobil Corporation ou à l'une de ses filiales, dont le principe d'indépendance juridique n'est pas ici remis en cause, chacune étant autonome.