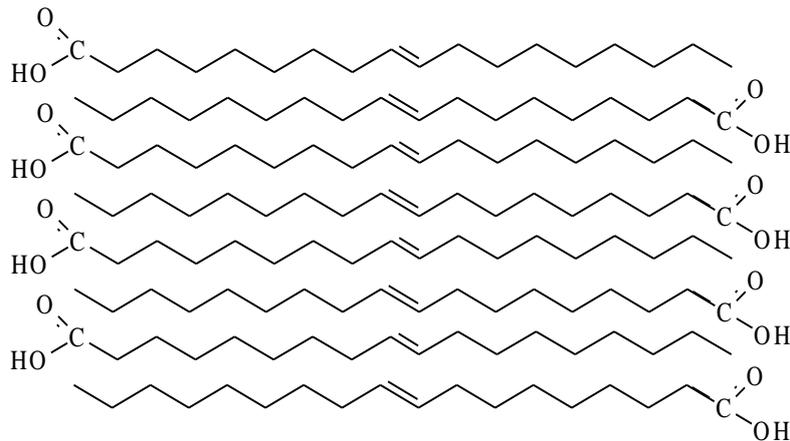


TRANS-FETTSÄUREN



Trans-Fettsäuren (trans fatty acids, TFA) sind ungesättigte Fettsäuren mit mindestens einer ungesättigten Doppelbindung in der sog. trans-Konfiguration. Als trans-Konfiguration wird eine räumliche Anordnung und Stellung der chemischen Bindung bezeichnet, bei der die beiden Wasserstoffatome an den durch die Doppelbindung verknüpften Kohlenstoffatomen sich diagonal gegenüberliegen (Abbildung). Cis-Fettsäuren enthalten dagegen durch ihre geometrische Struktur einen Knick von ca. 40°, der die Anordnung der Fettmoleküle im Kristallgitter stört. Bei TFA ist dies, bedingt durch ihre Gradlinigkeit, nicht der Fall und sie haben dadurch einen höheren Schmelzpunkt. Sie verhalten sich physikalisch in etwa wie gesättigte Fettsäuren, die ebenfalls lineare Fettsäurereste besitzen. Die jeweilige Konfiguration beeinflusst neben den physikalischen auch die ernährungsphysiologischen Eigenschaften der entsprechenden Fette.

Entstehung und Vorkommen von trans-Fettsäuren

Im Wesentlichen gibt es zwei Quellen für TFA in der Nahrung. Zum einen kommen sie von Natur aus im Fett der Wiederkäuer vor. Die Mikroorganismen im Pansen der Wiederkäuer hydrieren die durch die Nahrung aufgenommenen ungesättigten Fettsäuren. Durch diese sog. katalytische Biohydrierung entsteht aus der Fettsäure Linolsäure (C18:2) durch enzymatische Isomerisierung trans-Elaidinsäure (C18:2 trans 9) und trans-Vaccensäure (C18:2 trans 11), wobei letztere am häufigsten vorkommt. Zum anderen können TFA bei der industriellen Härtung (genauer: Teil-Hydrierung) von Ölen zur Herstellung von halbfesten oder festen Speisefetten durch molekulare Umlagerungsprozesse entstehen. Im Gegensatz dazu entstehen bei der vollständigen Hydrierung keine TFA, sondern nur gesättigte

Fettsäuren. Durch technologische Fortschritte beim Härtingsprozess von Ölen konnten die TFA-Gehalte erheblich gesenkt werden. Darüber hinaus können sich TFA auch durch Erhitzen und Braten von Ölen bei hohen Temperaturen bilden.

Gesundheitliche und rechtliche Beurteilung von trans-Fettsäuren

TFA zählen aus ernährungsphysiologischer Sicht bei höherer Exposition zu den eher unerwünschten Bestandteilen unserer Nahrung, da sie ebenso wie gesättigte Fettsäuren den Gehalt an Low Density Lipoprotein (LDL-Cholesterin, „schlechtes“ Cholesterin) im Blut erhöhen und den Gehalt des High Density Lipoprotein (HDL-Cholesterin, „gutes“ Cholesterin) senken können.

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es bisher keine gesetzlich gültigen Grenzwerte für TFA in Lebensmitteln. In Dänemark gilt seit 2003 ein Grenzwert von 2% TFA bezogen auf den Fettgehalt. Ein Richtwert für die Ernährung wurde von der DACH (Deutsche, Österreichische, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung) veröffentlicht: Danach soll die tägliche Aufnahmemenge von TFA weniger als 1% der Nahrungsenergie betragen.

Analytik

Für die Analytik von TFA gibt es zwei gängige, aber grundsätzlich unterschiedliche, Methoden: zum einen die Infrarot(IR)-Analytik, die mit wenig Aufwand den Gesamtgehalt der trans-Fettsäuren zugänglich macht, und zum anderen die Gaschromatographische(GC)-Analytik, die einen Einblick in die Fettsäureverteilung aller möglicher cis/trans-Isomere liefert.

Die IR-Spektroskopie ist seit zwei Jahrzehnten die klassische Methode zur Bestimmung von trans-Fettsäuren in Lebensmitteln. Isolierte trans-Doppelbindungen zeigen hier eine spezifische Absorption der Kohlenstoff-Wasserstoff-(C-H)-Bande.

Das bekannteste und wichtigste Analysenverfahren in der heutigen trans-Fettsäuren-Analytik ist jedoch die Kapillar-GC. Es besteht generell die Möglichkeit der Vortrennung mittels Argentationschromatographie (mit Silberionen, Ag^+), sei es als Dünnschichtchromatographie (TLC) oder auch als Ag^+ -Hochleistungs-Flüssigchromatographie (HPLC). Die Flammenionisations-Detektion (FID) ist zur Identifizierung bzw. Quantifizierung noch immer

die übliche Technik, auch wenn die Publikationen mit Messungen via GC-Massenspektrometrie (MS)-Analysen zunehmen.

SÜSSWAREN (2007) Heft 6