

Metody oznaczania zawartości tłuszczu

Oznaczanie zawartości tłuszczu należy do rutynowych analiz przeprowadzanych w celu ustalenia podstawowego składu chemicznego produktów spożywczych. Pozwala ono również wnioskować o wartości odżywczej produktu oraz kontrolować przebieg procesów technologicznych, np. w przetwórstwie mięsnym czy mleczarskim.

W analityce produktów żywnościowych terminem **tłuszcz** określa się sumę substancji, które dają się wyekstrahować bezwodnym eterem etylowym i nie ulatniają się podczas suszenia w temperaturze 105 °C w czasie jednej godziny.

Metody oznaczania tłuszczu opierają się głównie na jego ekstrakcji przy pomocy rozpuszczalników organicznych. Taki tłuszcz (wydzielony z produktu metodami ekstrakcyjnymi) określa się zwykle terminem **tłuszcz surowy**. W skład tłuszczu surowego, obok dominującej frakcji tłuszczów właściwych, mogą wchodzić lipidy złożone (głównie fosfolipidy), wolne kwasy tłuszczowe, sterole, witaminy, barwniki i ewentualnie zanieczyszczenia pochodzące z rozpuszczalnika lub ekstrahowanego materiału.

1. Metody ekstrakcyjne

Polegają na wydzieleniu tłuszczu bezpośrednio przy użyciu odpowiedniego rozpuszczalnika albo po wstępnej hydrolizie poprzez traktowanie próby roztworem kwasu lub zasady. Oznaczanie ilości wyekstrahowanego tłuszczu przeprowadza się wagowo, refraktometrycznie lub densymetrycznie.

1.1. Metody ekstrakcyjno-wagowe – polegają na wydzieleniu tłuszczu z produktu na drodze ekstrakcji przy użyciu rozpuszczalnika organicznego (eteru etylowego, eteru naftowego, heksanu, chloroformu i in.), odparowaniu rozpuszczalnika i zważeniu pozostałości określonej jako tłuszcz surowy. Metody te należą do metod czasochłonnych, jednak uznawane są za najdokładniejsze. Ekstrakcję tłuszczu z produktu można przeprowadzić różnymi metodami:

- na drodze ekstrakcji ciągłej np. Soxhleta, Weibulla-Stoldta
- przez wymywanie porcjami rozpuszczalnika np. Roese-Gottlieba lub Schmidta-Bondzyńskiego-Ratzlaffa.
- **Metoda Soxhleta** - w tej metodzie prowadzi się ciągłą ekstrakcję tłuszczu z wysuszonego i rozdrobnionego materiału, a następnie odparowuje się rozpuszczalnik, suszy i waży pozostałość. Oznaczenie wykonuje się w aparacie ekstrakcyjnym (Soxhleta). Dokładność oznaczenia zawartości tłuszczu tą metodą zależy m. in. od:

stopnia rozdrobnienia próby, zawartości wody w próbce, szybkości ekstrakcji, sposobu suszenia itp. Ważne jest, aby eter etylowy stosowany do ekstrakcji był wolny od nadtlenków, odwodniony i przedestylowany. Metoda Soxhleta jest stosowana głównie do oznaczania tłuszczu w nasionach oleistych, mięsie i przetworach mięsnych, produktach piekarskich. Nie nadaje się z kolei do oznaczania tłuszczu w mleku i przetworach mleczarskich, ponieważ występujące tam kuleczki tłuszczu otoczone substancjami białkowymi utrudniają przenikanie rozpuszczalnika.

- **Weibulla-Stoldta** – polega na przeprowadzeniu hydrolizy produktu za pomocą kwasu solnego w celu uwolnienia substancji tłuszczowych obecnych w analizowanej próbce, a dalej oddzieleniu ich od hydrolizatu, wysuszeniu na sączku i ekstrakcji tłuszczu w aparacie Soxhleta. Ta metoda jest zalecana do produktów, w których tłuszcz występuje w postaci zemulgowanej lub w połączeniu z białkami (mleko, sery, pieczywo).
- **Roese-Gottlieba** – polega na traktowaniu badanego produktu kolejno: roztworem amoniaku (rozpuszcza białka, powoduje rozerwanie wiązań białkowo-tłuszczowych), alkoholem etylowym (ma działanie odwadniające, ułatwia rozpuszczanie fosfolipidów), eterem etylowym i eterem naftowym (etery rozpuszczają tłuszcz, fosfolipidy i inne substancje znajdujące się w fazie tłuszczowej). Następnie cały wyciąg eterowy lub jego część przenosi się do uprzednio zważonej kolbki, odparowuje rozpuszczalniki, a pozostałość suszy i waży.

2. Metody objętościowe (butyrometryczne)

Polegają one na rozpuszczeniu znajdującego się w próbce białka najczęściej kwasem siarkowym(VI) z dodatkiem niewielkiej ilości alkoholu izoamyłowego, a następnie wydzieleniu tłuszczu za pomocą rozpuszczalnika organicznego. Proces ten przeprowadza się w specjalnych przyrządach zwanych tłuszczomierzami lub butyrometrami. Metody objętościowe stosuje się głównie do oznaczenia zawartości w mleku i produktach mleczarskich, w przetworach mięsnych oraz gotowych posiłkach. Ich zaletą jest prostota, szybkość wykonania, nieskomplikowana aparatura i tanie odczynniki. Spośród tych metod oznaczania zawartości tłuszczu najczęściej stosowana jest tzw. metoda Gerbera.

3. Metody instrumentalne (pośrednie)

Wykorzystuje się specyficzne właściwości lipidów a analizy przeprowadza się przy pomocy np. magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), techniki odbiciowej w bliskiej podczerwieni (NIR) i in. Z jednej strony metody te są proste, szybkie i wygodne, ale z drugiej w większości przypadków wymagają uprzedniego sporządzenia wykresu krzywej zależności mierzonego parametru od zawartości tłuszczu w próbce oznaczanej z zastosowaniem klasycznych metod ekstrakcyjnych. Dodatkową ich wadą jest również konieczność dysponowania odpowiednią i drogą aparaturą. Metody te znalazły zastosowanie głównie do oznaczania zawartości tłuszczu w nasionach, margarynie, mięsie, produktach mleczarskich, czekoladzie i in.