

Využití NIR analyzátoru ke kontrole kvality mléka a mléčných výrobků

Nir analyzer utilization to milk and dairy products quality control

Šustová, K., Mlček, J.

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Ústav Technologie potravin

SUMMARY

In this work it was validated possibility of NIR analyzer utilization for analysis of some components of milk and dairy products as a very fast and non-destructive methods.

Měření NIR spektrometrem

Spektroskopie je věda zabývající se interakcemi elektromagnetického záření s hmotou. Tyto interakce jsou charakterizovány změnami energetických stavů. Spektrometrie v blízké infračervené oblasti (NIR spektroskopie), je prakticky využívána v rozsahu vlnočtů $4000 - 12\,500\text{ cm}^{-1}$ (vlnových délek $2,5-0,8\text{ }\mu\text{m}$), tedy mimo možnost detekce lidským okem.

Spektroskopie v NIR oblasti se v potravinářství a zemědělství jako jediných oborech uplatňuje již od 60. let (stanovení vody, proteinů, olejů, tuků a sacharidů). Další uplatnění našla ve farmacii, petrochemii, medicíně a při sledování životního prostředí. Spektroskopie v NIR oblasti se uplatňuje v kontrole jakosti surovin, meziproduktů i finálních výrobků. Jsou získávány údaje o obsahových látkách, ale i o některých funkčních a senzorických vlastnostech.

A právě i v mlékárenském průmyslu se stále častěji objevuje analýza NIR spektrometrem. V dnešní době pomocí blízké infračervené spektroskopie můžeme stanovit kromě základních složek (tuk, bílkoviny, laktóza) i méně časté, ale významné složky jako jsou syrovátkové bílkoviny, močovinový dusík, kasein atd.

Tradiční metody pro stanovení kvality mléka a mléčných výrobků jsou relativně pomalé a dosti drahé. NIR spektroskopie potravin patří mezi nové analytické metody. Mezi velké výhody této metody patří rychlost, simultánnost, nedestruktivní měření vzorků a především velký potenciál pro on-line analýzu. Všechna měření vzorků se provádějí bez použití chemikálií.

Na ústavu technologie potravin se zabýváme základní analýzou mléka, mleziva a mléčných výrobků, cílem práce však bylo i další rozšíření aplikačních možností NIR spektroskopie, a to např. fyzikálně-chemické vlastnosti mléka, aminokyselinové složení ovčího mléka, změny ve složení v průběhu zrání a senzorické vlastnosti u sýrů eidamského typu, titrační kyselost u jogurtů atd.

U stanovovaných složek a vlastností vzorků byla provedena přesná kalibrace NIR spektrometru pomocí vhodného souboru kalibračních standardů o známém složení, pomocí vhodných analytických metod, známých jako referenční metody.

K analýzám byly použity vzorky syrového kravského, ovčího, kozího mléka, ovčího mleziva, vzorky tvrdých a tavených sýrů a vzorky jogurtů, mléčných rýží a krupic.

Pro měření byl použit FT NIR Antaris, tj. spektrometr s Fourierovou transformací, který na detektoru zaznamenává tzv. interferogram. Ten je pak následně Fourierovou transformací převeden na infračervené spektrum. Tento přístroj měří ve spektrálním rozsahu $10\,000 - 4\,000\text{ cm}^{-1}$. Měření NIR spekter se prováděla v režimu reflektance na integrační sféře a optickou sondou.

V naší práci se potvrdilo že metoda NIR spektroskopie je velmi výhodná pro měření téměř všech veličin, jak u mléka tak u mléčných výrobků, protože poskytuje vynikající výsledky již za velmi krátkou dobu měření. Pouze u některých veličin metoda selhává, protože jak víme, NIR spektroskopie je určena především ke kvantitativním analýzám majoritních složek. Zjistili jsme však, že můžeme orientačně touto metodou stanovovat i některé minoritní látky, a to např. některé aminokyseliny stanovované u ovčího mleziva a eidamských sýrů.

Technika NIR spektroskopie zaujímá významné místo vedle dalších analytických technik. NIR spektroskopie může vykonávat analýzy současně s výrobním procesem, a tím jsme schopni kdykoliv zasáhnout a změnit technologii výroby. I přes pár nevýhod je tato technika přitažlivým nástrojem pro celou řadu rozličných vzorků, nachází uplatnění v celé řadě oblastí zahrnující potravinářství, zemědělství, chemii, farmacii, textilní průmysl, polymery, kosmetický průmysl i medicínu.