

NIR analýza - spolehlivá kontrola jakostních parametrů v krmivářském průmyslu a dalších odvětvích

inzerce

NIR metoda ovlivnila v posledních 30 letech zásadním způsobem hodnocení kvality nejen v potravinářském průmyslu, ale i v rostlinné prvovýrobě, u skladovatelů obilí a v krmivářském průmyslu. Dá se říci, že přímo určuje rozvoj těchto odvětví, např. ve vertikále zpracování obilovin převzala NIR metoda, především pro stanovení N-látek, dominantní postavení. Na tento technický pokrok reaguje normotvorná činnost zakotvením parametrů a postupů jejich sledování (např. ČSN EN ISO 12099 - Krmiva, obiloviny a mlýnské výrobky – směrnice pro aplikaci blízké infračervené spektrometrie).

NIR analýza je celosvětově rozšířená operativní metoda poskytující výsledky v aktuálním čase, tzn. ještě ve výrobní technologii, před zabalením a expedicí. Její hlavní předností je schopnost určit obsahy řady látek, především základních živinových parametrů (vlhkosti, bílkovin, tuku, vlákniny, popela, škrobu apod.) současně během jednoho měření a v čase od několika sekund zhruba do jedné minuty. Princip metody spočívá v měření odraženého, popř. prošlého záření vzorkem v oblasti vlnových délek 900 až 2600 nm (blízká infračervená oblast). Část energie tohoto elektromagnetického záření je pohlcována absorbéry, což jsou dvouatomové vazby C-H, N-H, O-H, S-H, které

jsou obsaženy v charakteristických skupinách látek, jako např. bílkoviny, tuky, sacharidy apod. Příčinou absorpce světla je změna rotačně-vibračních stavů těchto vazeb. Jejich počet je úměrný koncentraci řady komplexních látek v analyzovaném materiálu, a je proto možné tyto závislosti (kalibrace) analyticky využít.

Obecné výhody NIR analýzy:

- analýza téměř jakéhokoliv organického materiálu
- vhodná pro výrobní technologii a provozní laboratoře
- umožňuje operativní analýzu
- odpadá náročná příprava vzorku
- rychlá a přesná analýza
- nevyžaduje specialisty, pouze zaškolené pracovníky
- úspora času i lidských zdrojů

Přínosy NIR analýzy pro krmivářský průmysl

Své místo má NIR analýza nejen u velkých výrobců krmiv, ale i u menších producentů, kterým umožňuje kompletní nebo alespoň částečné sledování kvality surovin pro optimalizaci krmné směsi jak z pohledu obchodního, tak výživářského.

Co musí předcházet úspěšné aplikaci NIR metody?

Na začátku musí být jasná představa uživatele o analyzovaných produktech a parametrech. Velmi důležitá je správná validace kalibrací před začátkem rutinního používání, kterou si uživatel zařízení může provést sám, nebo svěří tuto činnost odborné firmě. NIR, jako nepřímá fyzikální metoda, je odvislá od kvality kalibračních

rovníc, kvality vlastního spektrofotometru a nastavení kontrolního systému, který monitoruje a doladuje správnost měření analyzátoru.

Jaká je přesnost měření NIR analyzátoru proti klasickým referenčním metodám?

Chyba měření se vyjadřuje jako směrodatná odchylka rozdílů metody kalibrační (referenční pro daný parametr) a metody NIR, která se nejčastěji pohybuje mezi 1,2 – 1,5 násobkem reprodukovatelnosti kalibrační metody. Hodnoty chyby měření se nedají paušalizovat a jsou závislé na konkrétním produktu, způsobu NIR měření, koncentračním rozsahu apod. Pro praxi použitelná je práce s nejistotou měření, která je většinou dvojnásobek směrodatné odchylky a je to interval, ve kterém se s 95% pravděpodobností nachází správná hodnota parametru. Systematické vyhodnocování odchylek měření slouží ke kontrole a případné úpravě BIAS a SLOPE. Jejich správné nastavení je zárukou správného měření.

Pozn.:

BIAS je konstanta každé kalibrační křivky a její hodnotou lze posunovat výsledky nahoru a dolů podle výpočtu kontrolních měření, SLOPE je směrnice kalibrační křivky a spolu s BIAS dává možnost nastavit křivku tak, aby byly co nejmenší rozdíly mezi NIR a referenční metodou pro daný parametr.

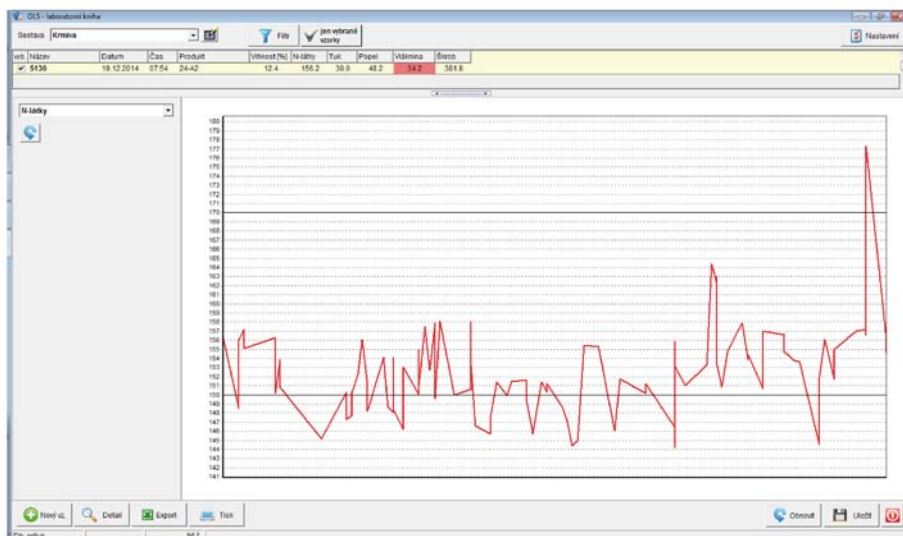
Prezentace výsledků

Díky vyhodnocovací části softwaru, který je součástí přístroje, lze každý parametr graficky znázornit a sledo-



Obr. 1 – NIR analyzátor DA7250, výrobce PERTEN INSTRUMENTS, často používaný v krmivářském průmyslu

Pro krmivářskou praxi



Obr. 2 – Grafické zpracování výsledků měření

vat průběh, např. N-látek v daném sledovaném období v nastavených hranicích (limitech), viz obrázek 2.

On-line měření

Díky rychlosti NIR měření je možné tuto metodu využívat i pro on-line aplikace. V krmivářském průmyslu nachází uplatnění při monitoringu vlhkosti surovin na příjmu nebo při přepravě ve výrobě. V samotném výrobním procesu je ekonomicky efektivní sledování tuku v míchacím zařízení nebo za ním. Podle výsledků měření je následně upraveno a optima-



Obr. 3 – On-line analyzátor Perten 7440

lizováno dávkování tuku nástřikem na granule. Procesy monitorování a dávkování jsou propojeny a plně automatizovány. Další využití on-line monitoringu najdeme u zpracování rostlinných produktů. Typickým příkladem je zpracování řepkového semene na olej a výroba řepkových expelerů, kde je vhodné kombinovat on-line analýzu vlhkosti s off-line analýzou, tzn. následně měřit kvalitu lisovacího procesu (tuk v pokrutinách), ale i kvalitu výsledných olejů (mastné kyseliny, jódové číslo atd.).

Vyberte správný analyzátor podle požadovaného typu použití

Existují různé typy analyzátorů a je vždy nutné se před pořízením dobře zamyslet, na jaký typ surovin a produktů bude využíván, v jaké fázi výroby a v jakých podmínkách. Některé NIR analyzátoři jsou schopny poskytovat rozborů různých typů



Obr. 5. Měření oleje na analyzátoru MPA

produktů v pevných i kapalných skupenstvích, a mohou se tak stát víceúčelovým univerzálním nástrojem sledování kvality pro zemědělský podnik s rozmanitou činností. Například analyzátor MPA (obr. 4 a 5) umožňuje kromě analýzy rostlinných produktů, řepky, slunečnice nebo obilovin také sledování parametrů kapalných produktů, např. syrové mléko apod. (mimo olej). Pro výživu skotu je nesmírně důležitá znalost kvality objemových krmiv pro optimalizaci krmné dávky. NIR analýza i tady pokročila ve vývoji. Aplikace má dvě možnosti úpravy vzorků – bez úpravy v tzv. mokřém stavu nebo po úpravě, kdy se vzorek před NIR analýzou vysuší a následně laboratorně semele. NIR jde ruku v ruce s vývojem a úrovní výrobních technologií obecně, a proto je stále aktuální. Firma O.K.SERVIS BioPro, s. r. o., má dlouholetou zkušenost s instalacemi, systematickým vyhodnocováním, správou kalibračních křivek a vývojem nových kalibrací. Svým zákazníkům pomůže s výběrem nejvhodnějšího analyzátoru, který následně podle požadavků zákazníka instaluje a případně spravuje jak po stránce technické, tak kalibrační.

Ing. René Bien
Ing. Bohdana Hrbáčková
Foto archiv firmy



Obr. 4 – Měření kvalitativních parametrů v mléce na analyzátoru MPA

® O.K. SERVIS
Biopro s.r.o.
www.biopro.cz

O.K. SERVIS BioPro, s.r.o.
Bořetická 2668/1, 193 00 Praha 9
Tel.: +420 281 091 460
Mob.: +420 724 440 791