

# THE ASSESSMENT OF EGGS DRY MATTER WITH USED OF NIR SPECTROSCOPY

## STANOVENÍ SUŠINY U VAJEC POMOCÍ NIR SPEKTROSKOPIE

**Lužová T., Šustová K.**

Ústav technologie potravin , Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: tana.luzova@centrum.cz, sustova@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

The aim of our work was to average of NIR application by the control of eggs dry matter content. The chicken eggs were stored 4 months at 5°C and second category at 18°C and measured every month at the FT NIR Anatriss in reflectance mode with resolution 8 and number of scans 100. The vitellus, albumen, melange were measured 3 times with dipper. For evaluation were used the average spectrum. The models of calibration were made with PLS method and attested with cross-validation. The albumen with its complex structure was appeared as material less applicable for measure and renewal calibration at NIR spectrometer (It's hard to homogenize it, it's transparent material). On the other side the calibration models of vitelluses and melange stored in both types of temperature were made with high correlation coefficient. And this models can be used on stream to faster deduction of dry matter.

**Key words:** eggs, NIR, storage

### ABSTRAKT

Cílem naší práce bylo zjistit možnost použití NIR spektroskopie při sledování obsahu sušiny u skladovaných vajec. K měření byly použity drůbeží vejce skladované po dobu 4 měsíců při 5 a při 18°C. Vejce byla měřena na přístroji FT NIR Antaris v režimu reflektance s rozlišením 8 s počtem scanů 100. Žloutek, bílek, melanz byl změřen třikrát s použitím ponorné sondy. Pro sestavení kalibračních modelů bylo následně použito průměrné spektrum. Kalibrační modely byly vytvořeny pomocí metody PLS (nejmenších čtverců) a následně ověřeny křížovou validací. Bílek složitý svou strukturou se ukázal jako materiál málo vhodný pro měření a následnou kalibraci na NIR spektrofotometru (těžko homogenizovatelný, transparentní). Modely s vysokým korelačním koeficientem se podařilo vytvořit pro žloutky i melanz skladované při 5°C, tak i při 18°C. Takové modely mohou být použity v provozu k rychlému stanovení sušiny.

**Klíčová slova:** vejce, NIR, skladování

## ÚVOD

NIR spektroskopie využívá schopnost organických materiálů pohlcovat záření v blízké infračervené oblasti. Tím se řadí k nepřímým fyzikálně chemickým metodám. Její využití v zemědělství, v potravinářství, jako i v jiných oblastech je široké. NIR aplikace mohou být použity k rozpoznání žloutků hus krmených odlišnými krmnými dávkami, rovněž ke stanovení chemických parametrů žloutků husích vajec (ZOTTE et al., 2006). NIR spektroskopie může být rovněž použita při sledování změn u vařených vaječných těstovin (ZARDETTO, 2005).

Cílem naší práce bylo využít NIR spektrometrie při stanovování sušiny vaječných obsahů slepičích vajec během skladování ve dvou různých teplotách.

## MATERIÁL A METODIKA

K měření byly použita slepičí vejce, která byla skladována při dvou různých teplotách po dobu 4 měsíců. První skupina byla skladována při 5°C, druhá při 18°C. Vzorky byly měřeny na přístroji FT NIR Antaris každý měsíc v režimu reflektance při rozlišení 8, s počtem scanů 100. Bílek, žloutek a melanž byly měřeny zvlášť ponornou sondou 3krát, přičemž u skupiny skladované při 18°C se po 2 měsících nepodařilo oddělit žloutek od bílku, proto u této skupiny byl nadále měřen pouze melanž. K vyhodnocení byla použita průměrná spektra. Kalibrační modely vytvořeny pomocí metody PLS. Jedná se o metodu, která využívá statisticky proměnlivé oblasti jako funkce koncentrace dané komponenty. Vytvořené modely byly následně ověřeny křížovou validací.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Tab. 1 Kalibrační výsledky sušiny pro jednotlivé obsahy vajec skladovaných při různých teplotách

t°C	vaječné obsahy	R	SEC	Počet PLS faktorů	CCV %	LR $y = bx + a$
5	žloutek	0,96296	0,475	8	0,93	$y = 0,927x + 3,6978$
5	melanž	0,90487	0,527	6	2,19	$y = 0,8191x + 4,428$
18	žloutek	0,95657	0,587	7	1,15	$y = 0,9147x + 4,3481$
18	melanž	0,97510	0,455	6	1,74	$y = 0,951x + 1,2837$

R – korelační koeficient, SEC – směrodatná odchylka kalibrace, CCV – kalibrační variační koeficient, LR – lineárně regresní závislost výsledků NIR metody na výsledcích referenční metody,  $y = bx + a$  → regresní přímka

Tab. 2 Validační výsledky sušiny pro jednotlivé obsahy vajec skladovaných při různých teplotách

t°C	vaječné obsahy	R'	SEP	PLS	PCV %	LR y = bx + a
5	žloutek	0,89308	0,803	8	1,59	y = 0,8604x + 7,0697
5	melanž	0,75922	0,842	6	3,49	y = 0,7241x + 6,7953
18	žloutek	0,84409	1,150	7	2,26	y = 0,8701x + 6,5341
18	melanž	0,93546	0,736	6	2,92	y = 0,9267x + 1,9784

R' – korelační koeficient, SEP – směrodatná odchylka validace, PCV – predikční variační koeficient, LR – lineární regresní závislost výsledků NIR metody na výsledcích referenční metody, y = bx + a → regresní přímka

## ZÁVĚR

Bílek svou složitou strukturou, 4 odlišné vrstvy, se ukázal jako materiál málo vhodný pro měření na NIR spektrometru. Při homogenizaci docházelo k tvorbě stabilní pěny, která znehodnocovala měřená spektra a následně neumožňovala tvorbu kalibračních modelů.

Z našich výsledků kalibračních modelů je patrné, že hodnoty korelačních koeficientů kalibraci, validace jsou vysoké, při relativně nízkých směrodatných odchylkách. Takovéto výsledky poukazují na funkčnost modelů s možností využití v praxi pro rychlé stanovení sušiny.

## LITERATURA

Zadaretto, S.(2005): Potential applications of near infrared spectroscopy for evaluating thermal treatments of fresh egg pasta, Food control, 16(3): 249-256.

Zotte, D., A., Berzaghi, P., Jansson, L.- M., Andrighetto, I.(2006): The use of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition of freeze-dried egg yolk and discrimination between different n-3 PUFA feeding sources, Animal feed science and technology, 128: 108-121