INFRALUM FT-10

Aplikační list č.9

Ověření kalibračního modelu pro analýzu krmných směsí – skupinová kalibrace drůbež

Cíl:

Cílem této práce bylo ověření přesnosti kalibračního modelu skupinové kalibrace krmné směsi pro drůbež.

Materiál a úprava vzorků :

Pro kalibraci bylo proměřeno cca 180 vzorků 17 typů různých krmných směsí pro drůbež nashromážděných během několika měsíců. Kalibrovány byly parametry N-látky, tuk a vláknina. K jednotlivým vzorkům byly k dispozici výsledky klasického stanovení - měřeno 1x. Vzorky mletých krmných směsí nebyly před měřením upravovány, granulované směsi byly namlety se sítem 1mm.

Popis měření :

Díky unikátním vlastnostem FTNIR spektrometrů InfraLUM FT-10 (originální optika s vysokou energetickou propustností, vysoká rychlost snímání spektra, automatický pohyb vzorku) je možné vzorky měřit v transmisním režimu (získaná spektra jsou méně závislá na kvalitě mletí vzorku) a z každého vzorku zároveň získat velké množství kompletních záznamů celého spektra (např. 200). Jednotlivé záznamy spektra jsou přitom pořizovány z různých míst vzorku, čímž se dále stírá vliv nehomogenity vzorku, vlastní analýza je přitom velmi rychlá (cca. 3 minuty).

Pro vlastní měření byly použity vzorky nově vyrobených krmných směsí neobsažené v kalibračním modelu.

Výsledky měření:

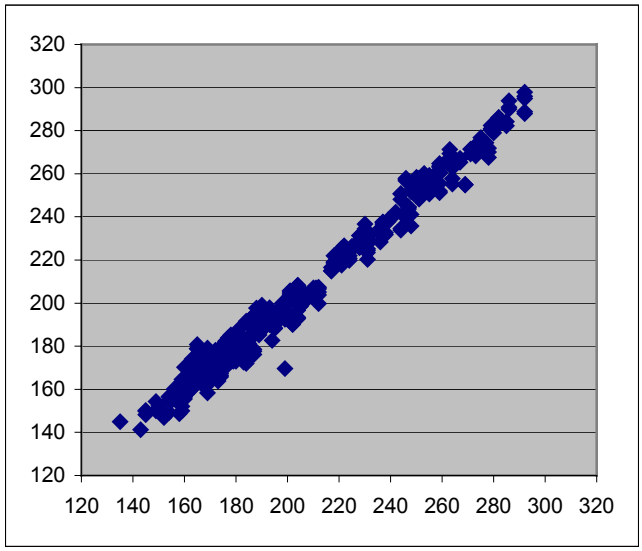
Uvedeny jsou chyby kalibrace SEC a SECV (Tabulka 1), grafy predikovaných hodnot, tj. hodnoty změřené klasickou analýzou vynesené proti hodnotám vypočteným z kalibrace (Graf 1 až 3) a tabulka výsledků změřených na spektrometru InfraLUM FT-10 ve srovnání se vzorky změřenými klasickou metodou. (Tabulka 2). Dále jsou v grafické podobě zobrazeny odchylky měření na FT-NIRu proti hodnotám získaným klasickými metodami (Graf 4 až 6). Všechny uváděné číselné hodnoty jsou v g/kg.

Tabulka 1. Teoretické chyby měření SEC a SECV vypočtené z kalibrace.

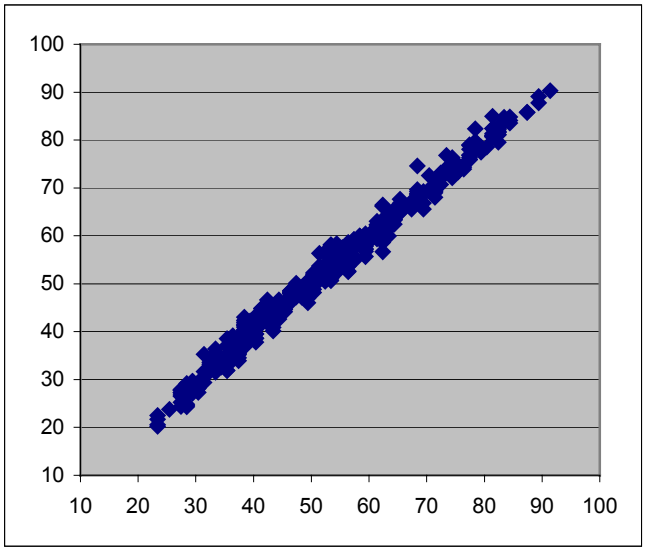
Parametr	SEC	SECV
N-látky	5,0	5,1
tuk	1,7	1,7
vláknina	2,6	2,6

RMI, s.r.o. Pernštýnská 116, 533 41 Lázně Bohdaneč, Česká republika
Tel./fax: 466 921 404, 466 921 885; e-mail: sale@rmi.cz

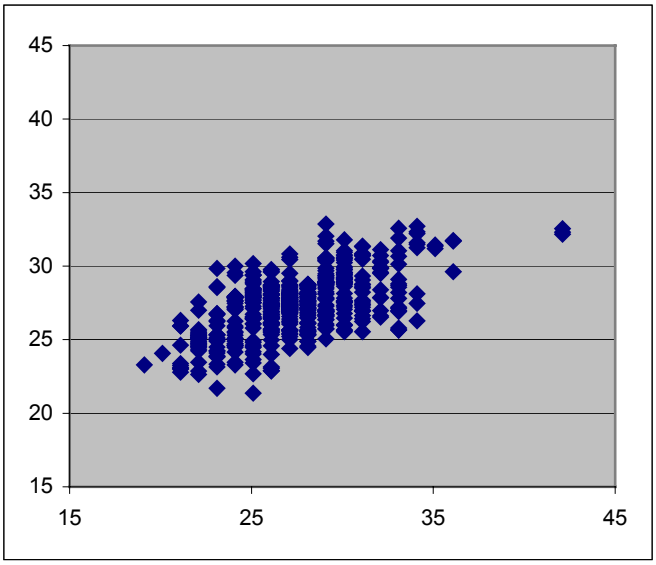
Graf 1. Predikované hodnoty: N-látky, KS pro drůbež.



Graf 2. Predikované hodnoty: tuk, KS pro drůbež.



Graf 3. Predikované hodnoty: vláknina, KS pro drůbež.



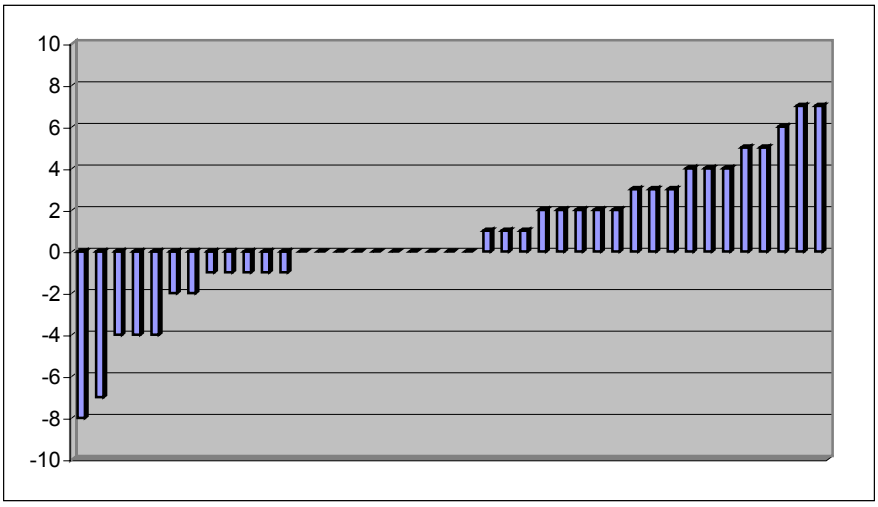
Tabulka 2. Porovnání hodnot naměřených FT NIR spektrometrem a klasické analýzy klasika / NIR.

Krmná směs	NL	tuk	vláknina
K1	193 / 193	24,3 / 24,4	23,6 / 25,7
K1	195 / 191	24,3 / 26,4	26,3 / 27,6
K1	191 / 191	24,0 / 26,4	26,1 / 28,1
K1	199 / 199	26,1 / 28,4	27,0 / 28,1
K2	184 / 183	21,9 / 21,9	26,7 / 26,1
K2	177 / 182	29,0 / 28,1	28,4 / 27,3
K2	176 / 179	22,2 / 24,3	30,2 / 28,7
KZK	170 / 169	27,1 / 27,1	27,1 / 27,1
KZK2	151 / 154	25,0 / 26,1	30,3 / 30,1
N0	159 / 159	27,7 / 26,6	33,7 / 30,8
N1	180 / 178	36,5 / 36,4	27,4 / 26,9
N1	168 / 175	33,4 / 34,4	26,5 / 26,7
N1	180 / 176	36,4 / 35,2	26,8 / 26,9
N1	177 / 178	38,1 / 39,3	26,3 / 26,7
N1	173 / 174	40,4 / 39,5	26,0 / 25,7
N1	172 / 179	36,8 / 37,4	27,4 / 28,3
N1	174 / 173	36,7 / 35,3	23,9 / 26,2
N1	173 / 175	32,7 / 31,5	28,2 / 26,0
N1	176 / 176	35,0 / 34,7	28,2 / 26,5
N1	167 / 173	35,2 / 36,9	26,9 / 25,6
N1	169 / 171	32,0 / 32,7	31,4 / 26,9
N1	167 / 167	33,5 / 33,4	25,7 / 25,6
N1	171 / 174	33,1 / 33,3	27,6 / 27,5
N1	169 / 171	35,7 / 37,7	27,2 / 26,0,
N1	165 / 170	35,9 / 37,9	26,8 / 26,7
N1	168 / 170	34,8 / 36,3	22,9 / 26,1
N1	173 / 177	38,3 / 38,5	25,0 / 25,3
N1	169 / 169	33,4 / 33,0	30,2 / 27,1
N1	168 / 167	34,9 / 35,4	28,3 / 26,4
N2	164 / 166	27,9 / 29,1	26,0 / 25,2
N2	159 / 159	30,1 / 31,9	27,3 / 26,2
NP1	162 / 161	31,5 / 29,7	25,7 / 26,8
KR1	166 / 167	31,5 / 30,3	26,1 / 27,1
KR1	276 / 276	45,5 / 45,4	31,0 / 30,1
KR2	272 / 264	42,1 / 39,8	26,6 / 29,6
KR3	246 / 242	45.1 / 42,5	27,7 / 28,5
KR3	229 / 222	52,5 / 50,9	28,8 / 27,1
KR5	227 / 225	*	*
BR2	176 / 176	*	*
VKCH1	189 / 193	79,3 / 75,1	26,7 / 25,3
X	204 / 208	27,8 / 29,2	28,6 / 28,6

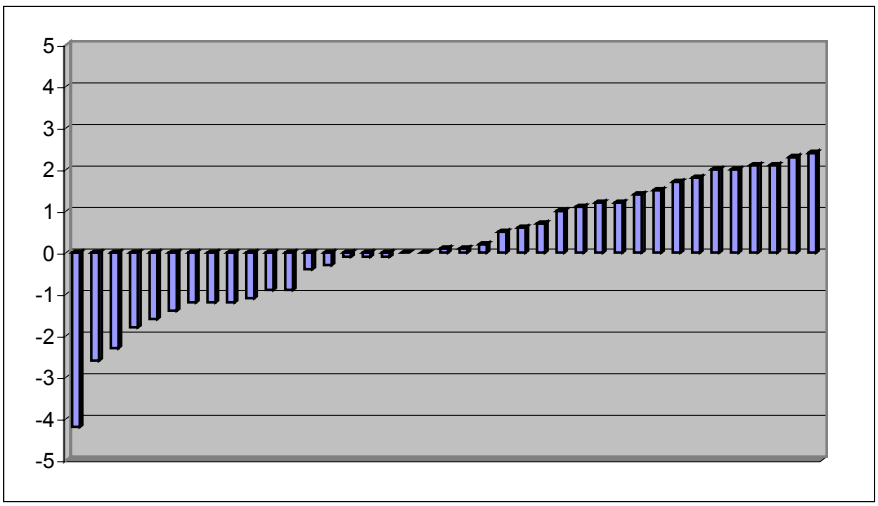
* … výsledky klasické analýzy nebyly k dispozici

Pernštýnská 116, 533 41 Lázně Bohdaneč, Česká republika
Tel./fax: 466 921 404, 466 921 885; e-mail: sale@rmi.cz

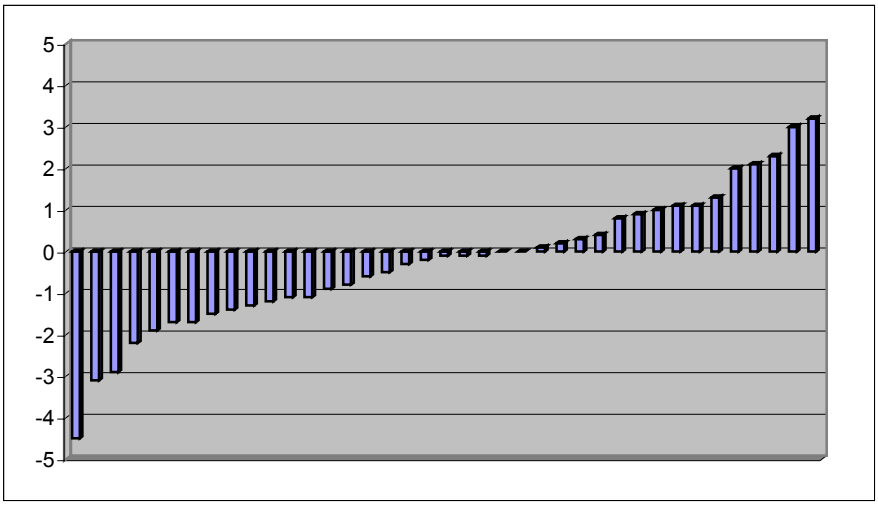
Graf 5. Odchylky výsledků měření FT-NIRu od výsledků klasické metody, N-látky, KS pro drůbež.



Graf 6. Odchylky výsledků měření FT-NIRu od výsledků klasické metody, tuk, KS pro drůbež.



Graf 7. Odchylky výsledků měření FT-NIRu od výsledků klasické metody, vláknina, KS pro drůbež.



Zhodnocení :

Vzorky měřené proti kalibracím (Tabulka 2) nejsou v kalibracích obsaženy, což charakterizuje reálné použití FT-NIR spektrometru v praxi.

Na základě uvedených výsledků měření lze říci, že použití jednotné kalibrace v testovaných parametrech krmných směsi pro drůbež je možné s velmi dobrými výsledky. Přístroj InfraLUM FT-10 tak přináší výrazné zjednodušení práce pro současné laboratoře zabývající se analýzou krmných směsí, protože umožňuje vytvoření kalibračního modelu, který v sobě zahrnuje velký počet různých typů krmných směsí. Výsledná kalibrace je tak podstatně jednodušší a ekonomicky výhodnější než velký počet individuálních kalibračních modelů požívaných do současné doby např. u filtrových NIR spektrometrů.