

Néhány gyakorlati példa az FT-NIR élelmiszeripari alkalmazására

Fodor Marietta
SZIE Élelmiszertudományi Kar,
Alkalmazott Kémia Tanszék

Élelmiszeranalitikai és Biokémiai Kutatócsoport

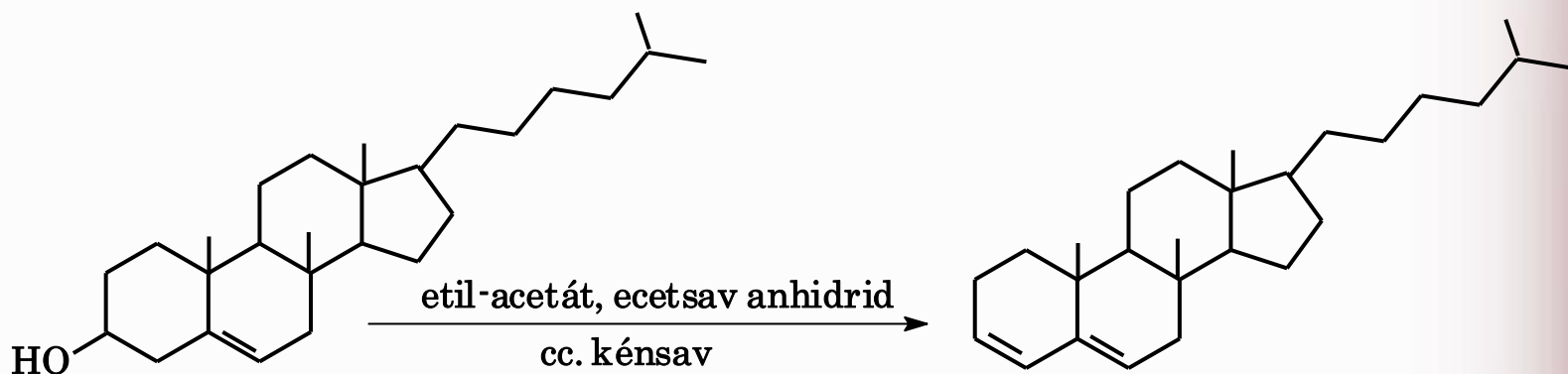


Módszerfejlesztés szárított tojástartalmának meghatározására



MSZ 20500/4-87 szabvány - Liebermann-Burchard reakció

- etil-acetátos extrakció
- tömény kénsavas közegben etil-acetát+ ecetsav-anhidrid



- szterin tartalom \Rightarrow koleszterol + fitoszterol
- időreakció

Empirikus összefüggés

$$m_1 \cdot c_1 = x \cdot m_2 \cdot c_2 + (1000 - x \cdot m_2) \cdot d_3 \cdot c_3$$

m_1 = minta szárazanyag tartalma (mért)

c_1 = minta zsírtartalma (mért)

m_2 = egy tojás átlagos szárazanyag tartalma 12,77 g

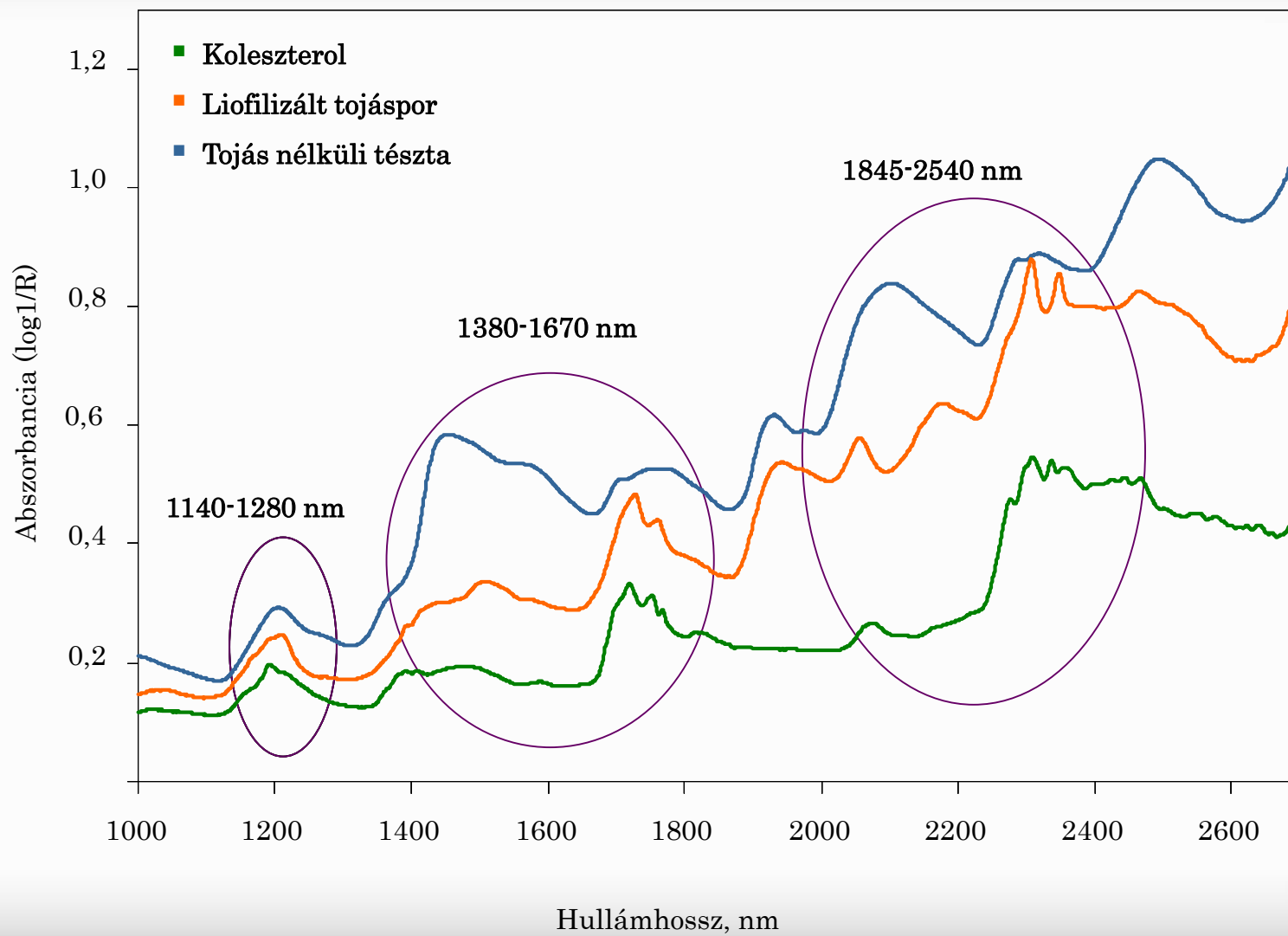
c_2 = egy liofilizált tojásminta átlagos zsírtartalma 38,2 m/m%

c_3 = tojás nélküli száraztészta zsírtartalma 0,6m/m % és 0,8m/m% (normál, durum)

d_3 = tojás nélküli száraztészta szárazanyag tartalma (mért)

x a tojástartalom - *számított*





108 kalibráló minta, 22 teszt minta, 11 külső ellenőrző minta

Kereszt ellenőrzés:

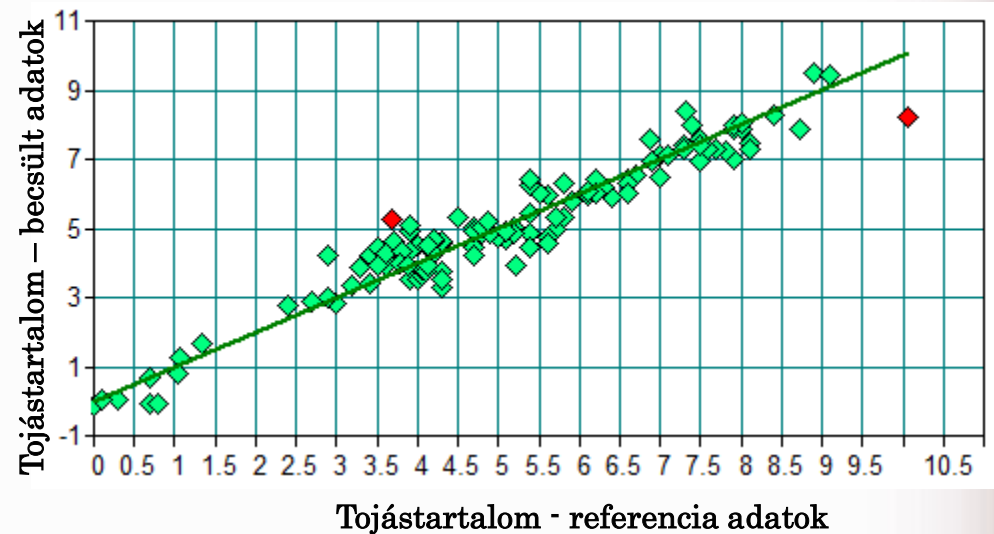
$$Q^2 = 0,9234$$

$$\text{RMSECV} = 0,57 \text{ db}$$

Adatelőkezelés = FD-MS

7 PLS komponens

3 szegmenses keresztellenőrzés



Teszt ellenőrzés:

$$Q^2 = 0,907$$

$$\text{RMSEP} = 0,7 \text{ db}$$

4 PLS komponens

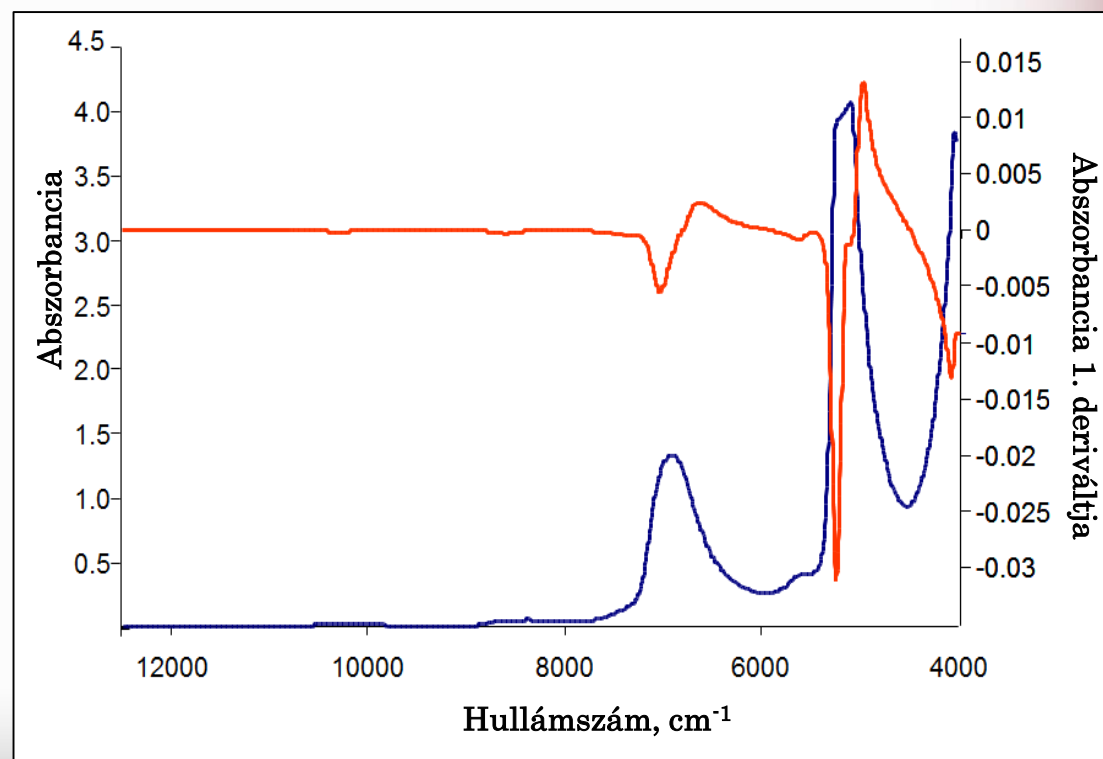
Minőség-ellenőrzés

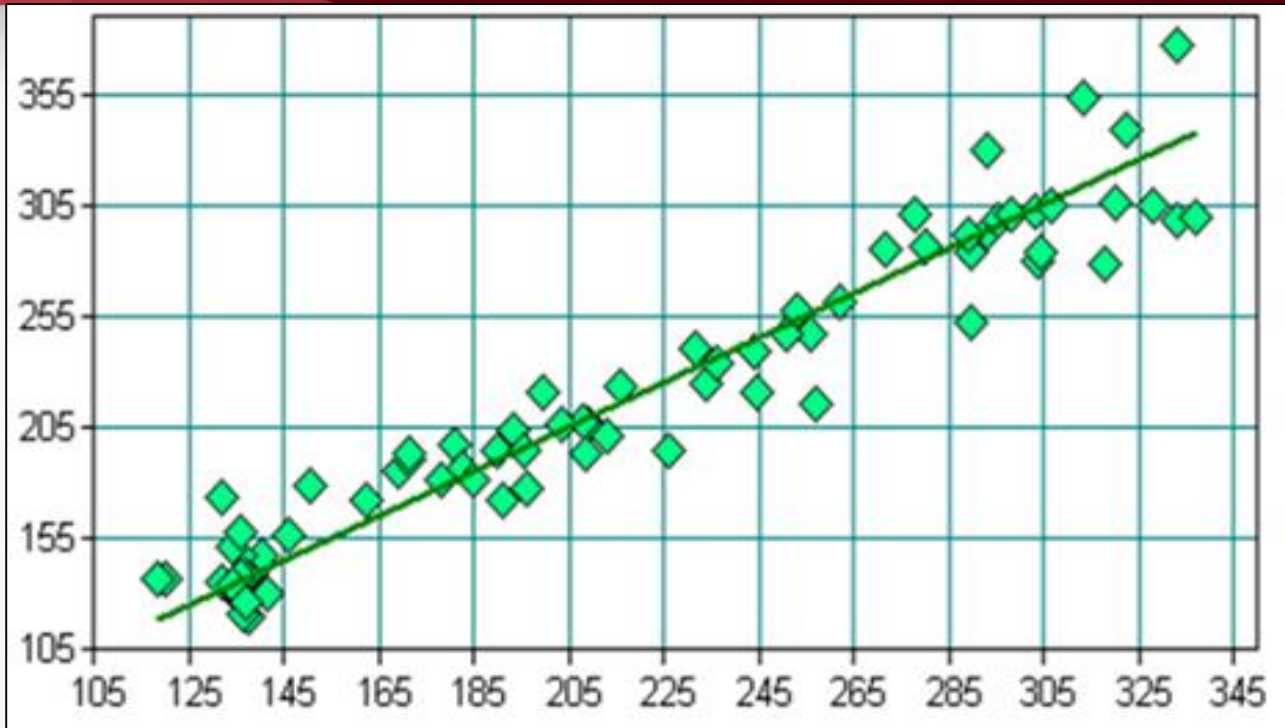
Hamisítás felderítése

Módszerfejlesztés energiaital koffein- és cukortartalmának meghatározására

Koffein tartalom

- 75 energiaital minta – 42 eredeti, 33 keverék
- Nominális: 150 ÷ 320 ppm - mért: 118 ÷ 338 ppm)
- Referencia mérés: HPLC-UV nemzetközi szabvány alapján (ISO 20481:2008)
- 3 párhuzamos mérés - átlagolás
- Adatelőkezelés: FD + SNV
- Regressziós módszer: PLS
- 8 PLS komponens



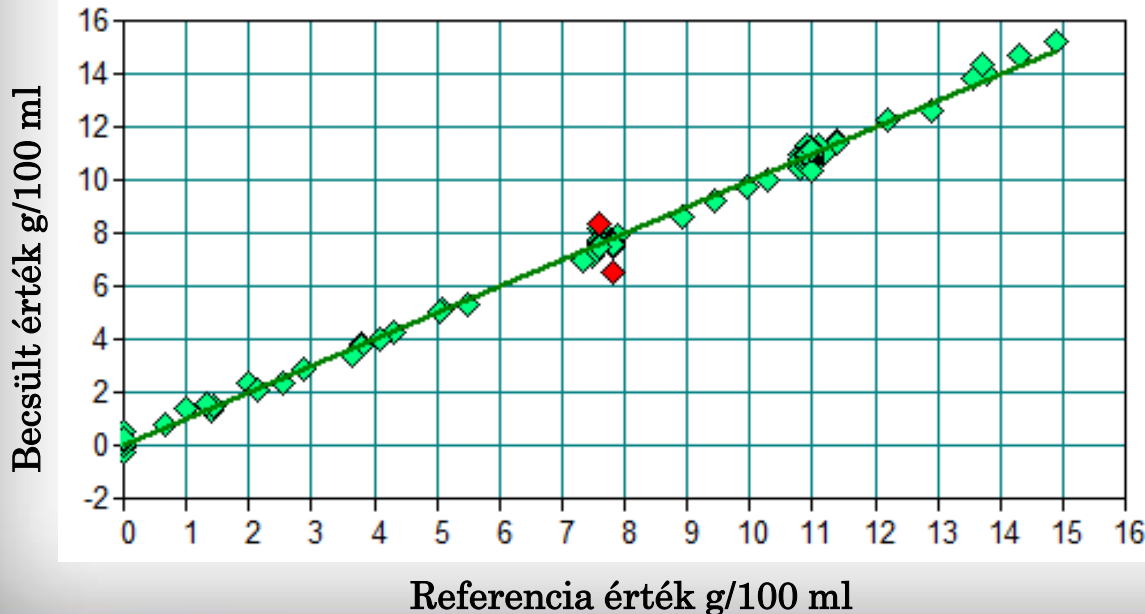


- $Q^2 = 0,93$
- 7 szegmenses keresztellenőrzés
- RMSECV = 16,8 ppm



Cukortartalom I.

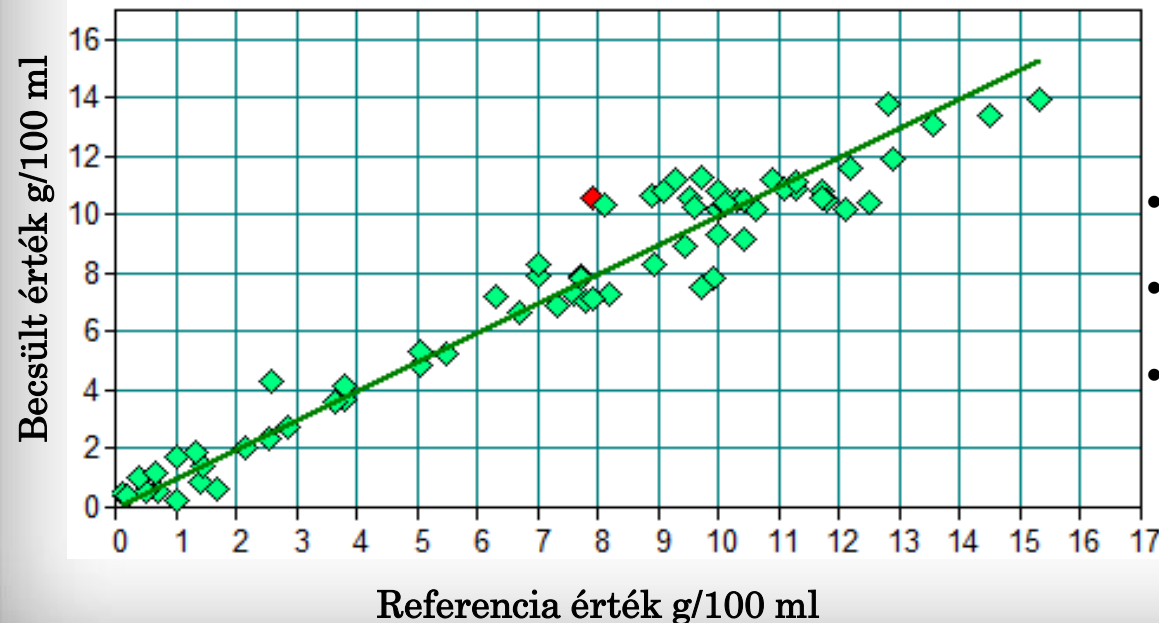
- 91 minta – 75 eredeti, 16 keverék
- Nominális : 0 ÷ 15 g/100 ml
- Adatelőkezelés: FD + SNV
- Regressziós módszer: PLS
- 6 PLS komponens
- Kiértékelési tartomány: 7506–6796 és 4605–4243 cm^{-1}



- $Q^2 = 0,995$
- 7 szegmenses keresztellenőrzés
- $RMSECV = 0,29 \text{ g/100 ml}$

Cukortartalom II.

- 73 eredeti minta
- Referencia mérés – Schoorl módszer $\Rightarrow 0,1 \div 15,3$ g/100 ml
- 3 párhuzamos mérés – átlagolás
- Regressziós módszer: PLS
- 6 PLS komponens

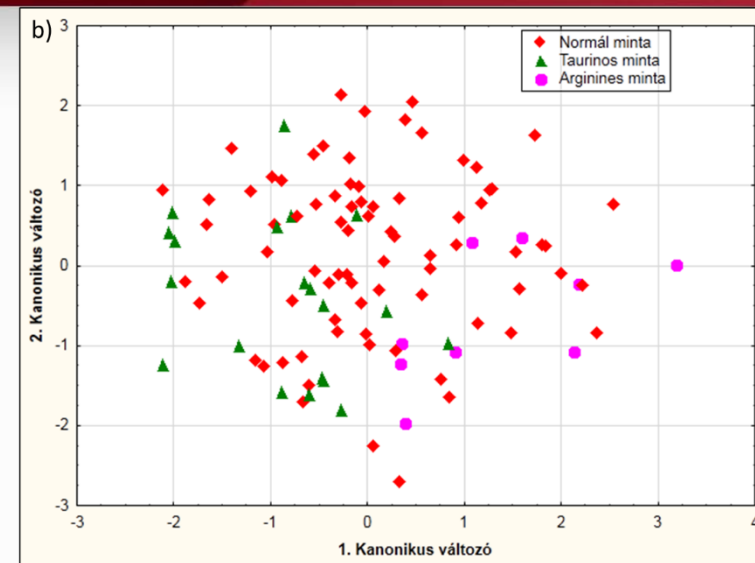
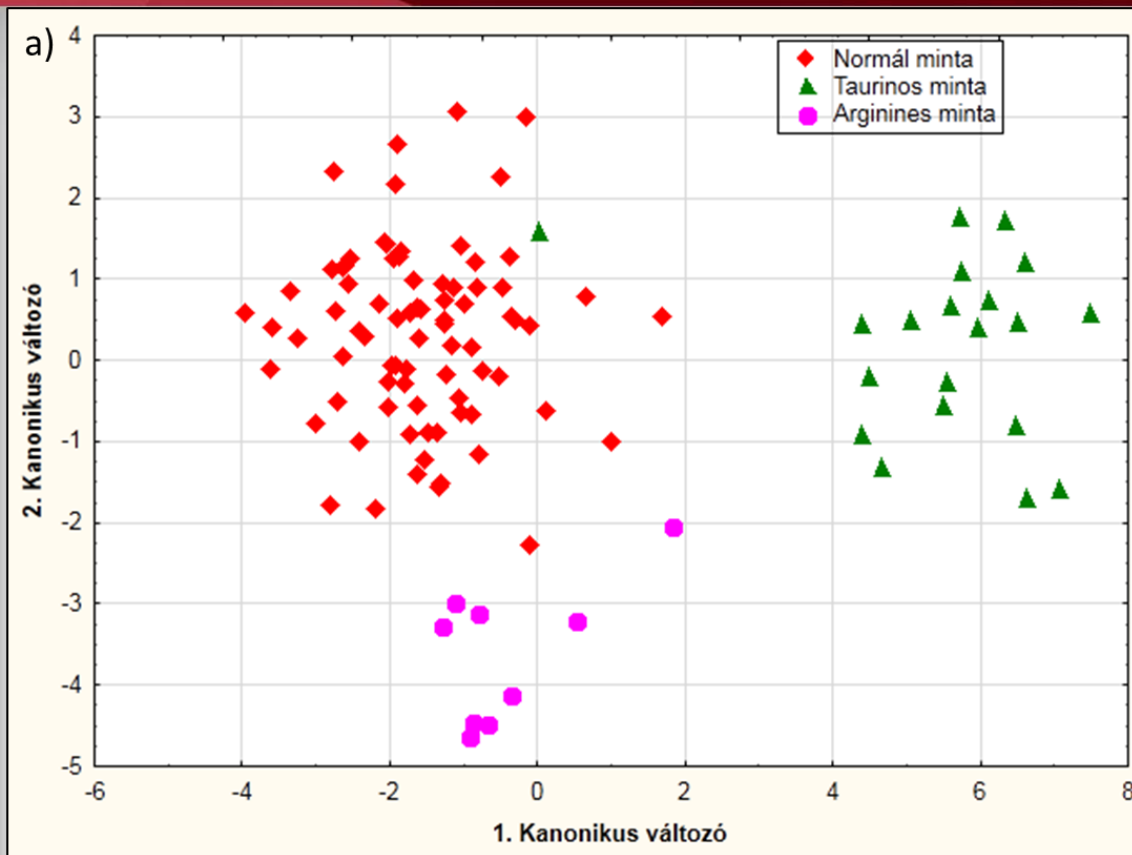


- $Q^2 = 0,9187$
- 7 szegmenses keresztellenőrzés
- RMSECV = 1,13 g/100 ml



Hamisítás vizsgálat

Normál, arginin- és taurin tartalmú minták



- 108 energiatal spektruma, magyar, szlovák és görög minták
- Adatmátrix: standardizálás
- PCA – 20 főkomponens – LDA (Lépésenkénti változó hozzáadás mód)
- 3-szoros kereszt-ellenőrzés és X randomizációs teszt használata validálásra

FT-NIR módszerfejlesztések az élelmiszeripar területén

- ✓ Húsok (tőkehús, feldolgozott hústermékek): szá.a., zsír, fehérje
- ✓ Tej (nyers és homogenizált): szá.a., zsír, fehérje, laktóz
- ✓ Savanyított tejtermékek: zsír, fehérje, laktóz
- ✓ Sajtok: szá.a., zsír
- ✓ Margarin: zsír
- ✓ Káposztafélék (*Brassicaceae*): fehérje, szénhidrát
- ✓ Hüvelyesek (*Fabaceae*): zsír, fehérje, energia
- ✓ Q10 étrendkiegészítő : Q10 tartalom
- ✓ Chipsek: zsír, só (folyamatban)
- ✓ Sütőipari termékek: zsír, fehérje, cukor ⇒ akkreditált eljárás

Szigedi Tamás, 2014

Rácz Anita, 2017



AKKREDITÁLÁSI OKIRAT
ACCREDITATION CERTIFICATE