

# HODNOTENIE ZÁKLADNÉHO CHEMICKÉHO ZLOŽENIA ČERSTVÝCH SYROV ZO SLOVENSKEJ PRODUKCIE

Benešová Lucia, Golian Jozef, Jakabová Silvia, Zajác Peter,  
Čapla Jozef, Čurlej Jozef

Výskumné centrum AgroBioTech, Slovenská  
poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2,  
949 76 Nitra, Slovenská republika

Ústav potravinárstva, Fakulta biotechnológie a  
potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska  
univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra,  
Slovenská republika



## ÚVOD

Syr je komplexná zmes rôznych zložiek, ako je voda, bielkoviny, tuky, ióny a rôzne chemické zlúčeniny. Počas procesu zrenia prechádza syr zložitými chemickými, bakteriálnymi a enzymatickými reakciami, ktoré ovplyvňujú rozklad proteínovej matrice a nakoniec definujú textúru a sensorické vlastnosti zrelého syra (Pollard et al., 2003). V potravinárskom priemysle existuje potreba identifikovať hlavné kompozičné a kvalitatívne charakteristiky syra online a v reálnom čase. Toto sa zdá byť nielen priemyselnou potrebou, ale aj príležitosťou na charakterizáciu a hodnotenie miestnych syrov vyrábaných malými mliekárňami. Využitie nízko nákladových techník, ako je blízka infračervená spektroskopia (NIRS), by mohlo pomôcť malým mliekárňam zlepšiť kontrolu procesu a kvalitu výroby syra. Rastúci záujem o vývoj inštrumentálnych techník smeruje k objektívnemu, rýchlemu a ekonomickému hodnoteniu kvality syra (Parrini et al., 2020).

## CIEĽ

Cieľom tejto štúdie bolo hodnotenie základného chemického zloženia čerstvých syrov z kravského, kozieho a ovčieho mlieka zo Slovenskej produkcie, ktoré boli súčasťou súťažného hodnotenia syrov Memoriálu doc. Gyarmatyho 2023.

## MATERIÁL

Všetky vzorky syrov boli získané zo súťažného hodnotenia syrov Memoriálu doc. Gyarmatyho 2023. Do tejto štúdie bolo zahrnutých 10 vzoriek syrov vyrobených z kravského, ovčieho a kozieho mlieka. Varianty vzoriek A1 boli všetko syry z kravského mlieka čerstvé, varianty B1 boli syry z kozieho mlieka čerstvé a varianty C1 boli syry z ovčieho mlieka čerstvé.

## VÝSLEDKY

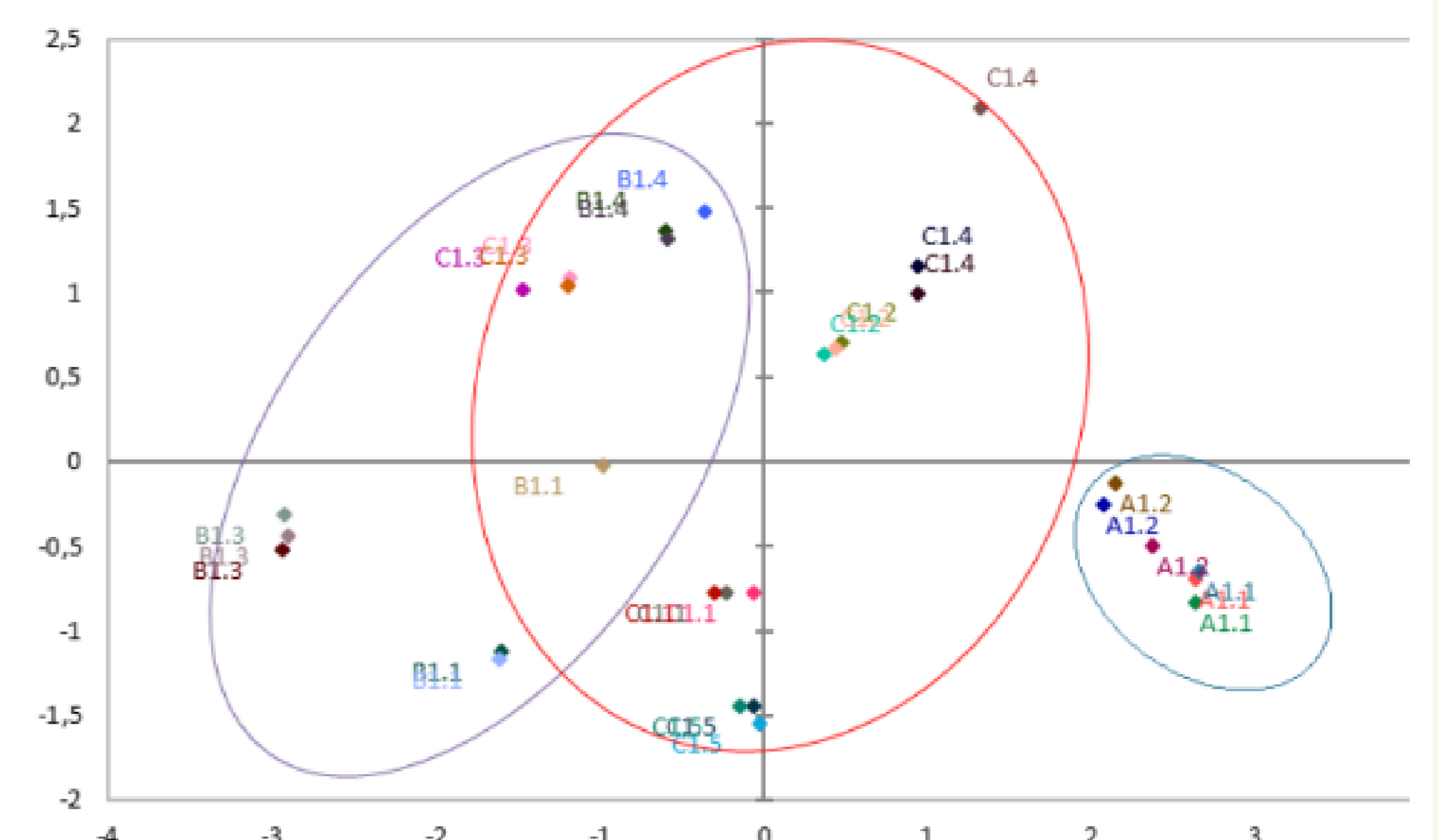
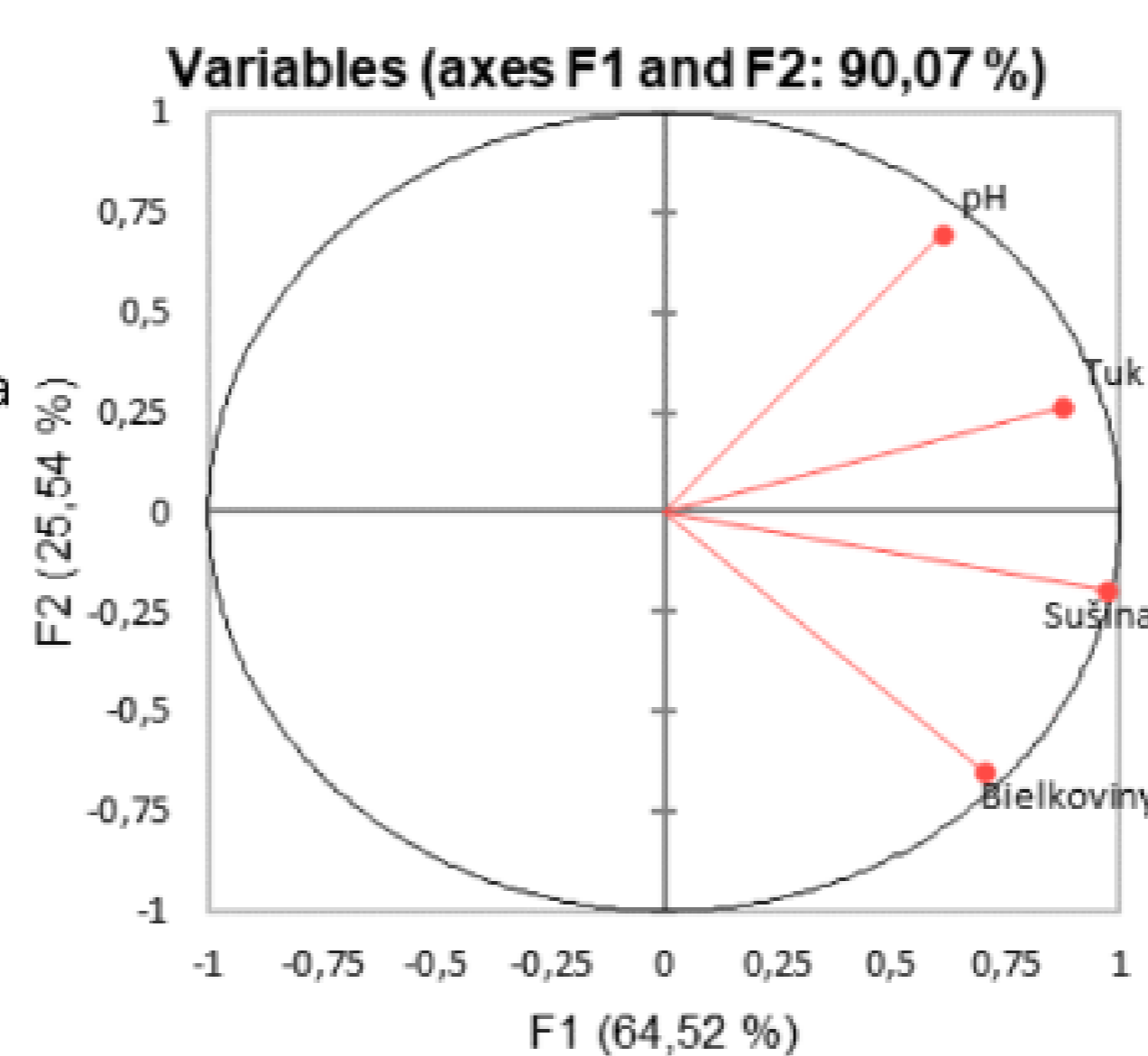
Najvyšší obsah tuku bol stanovený vo vzorke syra z kravského mlieka ( $28,47 \pm 0,01$  %) a najnižší obsah tuku bol stanovený vo vzorke syra z kozieho mlieka ( $19,91 \pm 0,03$  %). Najvyšší obsah bielkovín mala opäť vzorka syra z kravského mlieka ( $23,93 \pm 0,04$  %), naopak najnižší obsah bielkovín bol zaznamenaný v syre z ovčieho mlieka ( $19,39 \pm 0,08$  %). Výsledky sušiny sa pohybovali medzi najvyšším obsahom v syre z kravského mlieka ( $56,59 \pm 0,10$  %) a najnižším obsahom v syre z kozieho mlieka ( $44,05 \pm 0,01$  %). Hodnota pH bola najvyššia ( $6,12 \pm 0,24$  %) a najnižšia ( $5,21 \pm 0,03$  %) v syroch z ovčieho mlieka.



## ANALÝZA

Čerstvé vzorky sa strúhali pomocou elektrického strúhaču Concept ES 1000 (Concept, Česká republika) a zlisovali do 90 mm Petriho misiek. Vzorky syrov sa analyzovali pomocou spektroskopu FT-NIR Tango (Bruker Optics, Nemecko). Z každej zmesi sa naplnilo 10 Petriho misiek. Merania sa uskutočňovali trojmo. Štatistická analýza údajov bola vykonaná v XLSTAT (v. 2020.4.1 Addinsoft, Francúzsko). Údaje boli testované pomocou Shapiro-Wilk testu a štatistického testu ANOVA (Tukey test), aby sa určili významné rozdiely vo vybraných parametroch (obsah tuku, bielkovín, sušiny a pH). Na sumarizáciu a vizualizáciu informácií v našom súbore údajov, ktoré obsahujú pozorovania popísané viacerými korelovanými kvantitatívnymi premennými bola použitá analýza hlavných komponentov (PCA).

Vyhodnotenie  
chemického zloženia  
syrov z kravského,  
ovčieho a kozieho  
mlieka



## ZÁVER

V tejto štúdií sa ukázalo, že FT-NIR spektroskopia spolu s multidimenzionálnou analýzou dát je užitočným a efektívnym nástrojom na hodnotenie chemického zloženia vzoriek syrov vyrobených z kravského, ovčieho a kozieho mlieka. Použitie FT-NIR pri kontrole kvality týchto syrov by mohlo byť prospešné vzhľadom na jednoduchú a neinvazívnu prípravu vzoriek, jednoduchosť použitia a rýchle získavanie výsledkov. Táto metóda by mohla nahradiť tradičné laboratórne analytické postupy, ktoré sa bežne používajú v potravinárskom priemysle, ako napríklad skriningové analýzy, ktoré sú súčasťou bežnej praxe. Štatistická metóda PCA (analýza hlavných komponentov), aplikovaná na výsledky FT-NIR spektroskopie, ukázala hodnotné výsledky a vzťahy medzi rôznymi premennými v rámci skupín vzoriek, čo bolo prezentované pomocou multidimenzionálnych biplotov a extrahovaných komponentov. Chemické zloženie syrov vyrobených z kravského, ovčieho a kozieho mlieka, poskytuje cenné informácie z hľadiska ich nutričnej hodnoty.

### Použitá literatúra:

Pollard, A., Sherkat, F., Seuret, M. G., Halmos, A. L. 2003. Textural Changes of Natural Cheddar Cheese During the Maturation Process. Journal of Food Science, vol. 68, no. 6, pp. 2011-2016.  
Parrini, S., Crovetti, A., Aquilani, Ch., Nannucci, L., Bozzi, R. 2020. NIRS to assess chemical composition of sheep and goat cheese. Acta Fytotechnica et Zootechnica, vol. 23, pp. 97-104.

