

PARADICSOM- ÉS PAPRIKAPOROK HAMISÍTÁSÁNAK DETEKTÁLHATÓSÁGA GYORS MÓDSZEREKKEL

Bodor Zsanett^{1,2}

PhD hallgató, I. évfolyam

Társszerzők:

Zaukuu John-Lewis Zinia¹, Gillay Zoltán¹, Benedek Csilla²,
Kovács Zoltán¹

¹Szent István Egyetem Élelmiszertudományi Kar, Fizika-Automatika Tanszék

²Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Dietetikai és Táplálkozástudományi
Tanszék

AKTUALITÁS



Élelmiszerhamisítás



Borok



Mézek



Fehérjeporok



Húsok

EGYÉB FELMERÜLT HAMISÍTÁSOK A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓAN

Paprikapor korábbi esetek



Sudan-dye I., II., III. IV. (RASFF 92 eset)



Ólom-oxidok



Lisztekkel vagy korpával való keverés



Olajok hozzáadása, a szín élénkítésére

PARACSIKOMPOR ÉS PAPRIKAPOR HAMISÍTÁS



Paradicsompör



Kukoricaliszt



Annatto



Paprikapor



Kukoricaliszt



Avokádómag

+ színezék

„PARADICSOMPOR”



Annatto por



Annatto por
+
színezék

„PAPRIKAPOR”



Paprikapor
kukoricaliszttel



Paprikapor
kukoricaliszttel
+ színezék

MI IS AZ AZ ANNATTO MAG?



- ❑ Az Orleánfa (*Bixa Orellana*) magja
- ❑ Paradicsomporhoz hasonló
 - ❑ Cis-bixin
- ❑ Színezékként is
 - ❑ (1333/2008/EK)

AVOKÁDÓMAG

- ❑ Az avokádó (*Persea americana* Mill.) magjának szárítmánya
- ❑ Élettanilag aktív komponensek
- ❑ Paprikaporszerű szín



A CÉLUNK

Hamisítás modellezése

Paradicsomporokon

Annatto maggal

Paprikaporokon

Avokádómaggal,
kukoricalisszettel



Módszer kidolgozás

The image shows a close-up of a fine, reddish-brown powder spread across a white surface. In the center of the powder, there is a small, cylindrical, textured pellet. The powder has a granular appearance, and the lighting creates soft shadows, highlighting its texture. A solid red horizontal band is superimposed over the middle of the image, containing the text.

ANYAG ÉS MÓDSZER

MINTÁK

Előkísérlet

- Autentikus hazai minta
- Kukoricaliszt

Kísérlet Ghánai mintákkal

- Paradicsomporok (3 féle)
- Paprikaporok (3 féle)
- Annatto por
- Avokádómagpor
 - Piaci minták

MÓDSZER - KÖZELI INFRAVÖRÖS SPEKTROSKÓPIA- NIRs

Széleskörűen alkalmazott

800-2500nm (N-H, O-H, S-H, C-H)

Kvalitatív és kvantitatív eredmények

Szilárd mintákon is!



MetriNIR



NIRScanNano

MÓDSZER - ELEKTRONIKUS NYELV

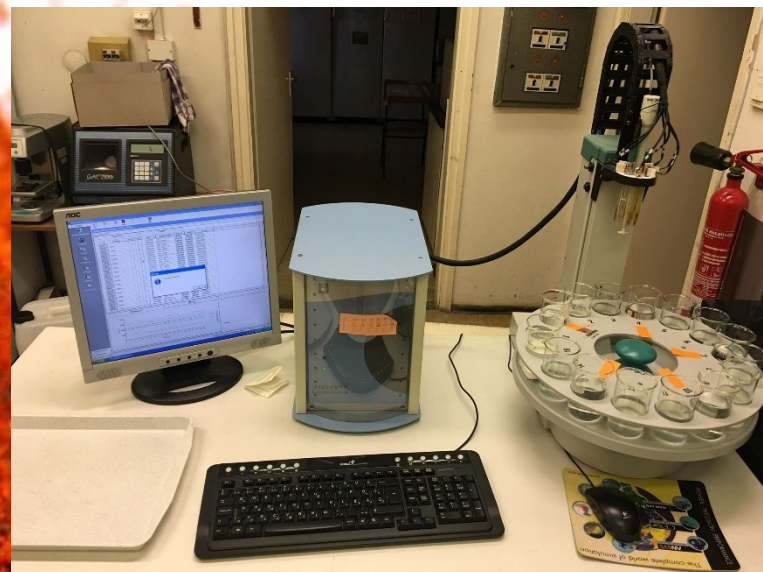
Műszeres érzékszervi módszer

Potenciometriás elv

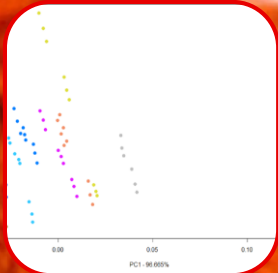
Szerves membrán elektródok

- (HA, JE, BB, ZZ, GA, JB, CA)

Referencia elektród (Ag/AgCl)

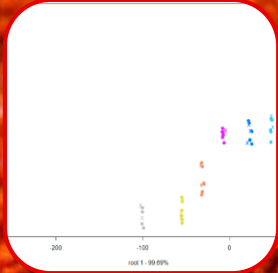


Többváltozós módszerek



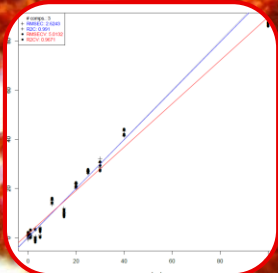
Főkomponens elemzés

- Mintázatok felderítése



Lineáris diszkriminancia elemzés

- Klasszifikációs modellek
- Keresztvalidációval



Partial Least Square Regression

- Becslőmodellek

ELŐKÍSÉRLET

Hazai csemegepaprikák 2 féle

- SP
- DP

Kukoricaliszt

NIR technikával

- **MetriNIR**
- NIRScanNano

MÉRÉS – KUKORICALISZT KONCENTRÁCIÓK



0%



1%



3%



5%



10%



15%



20%



25%



30%



40%

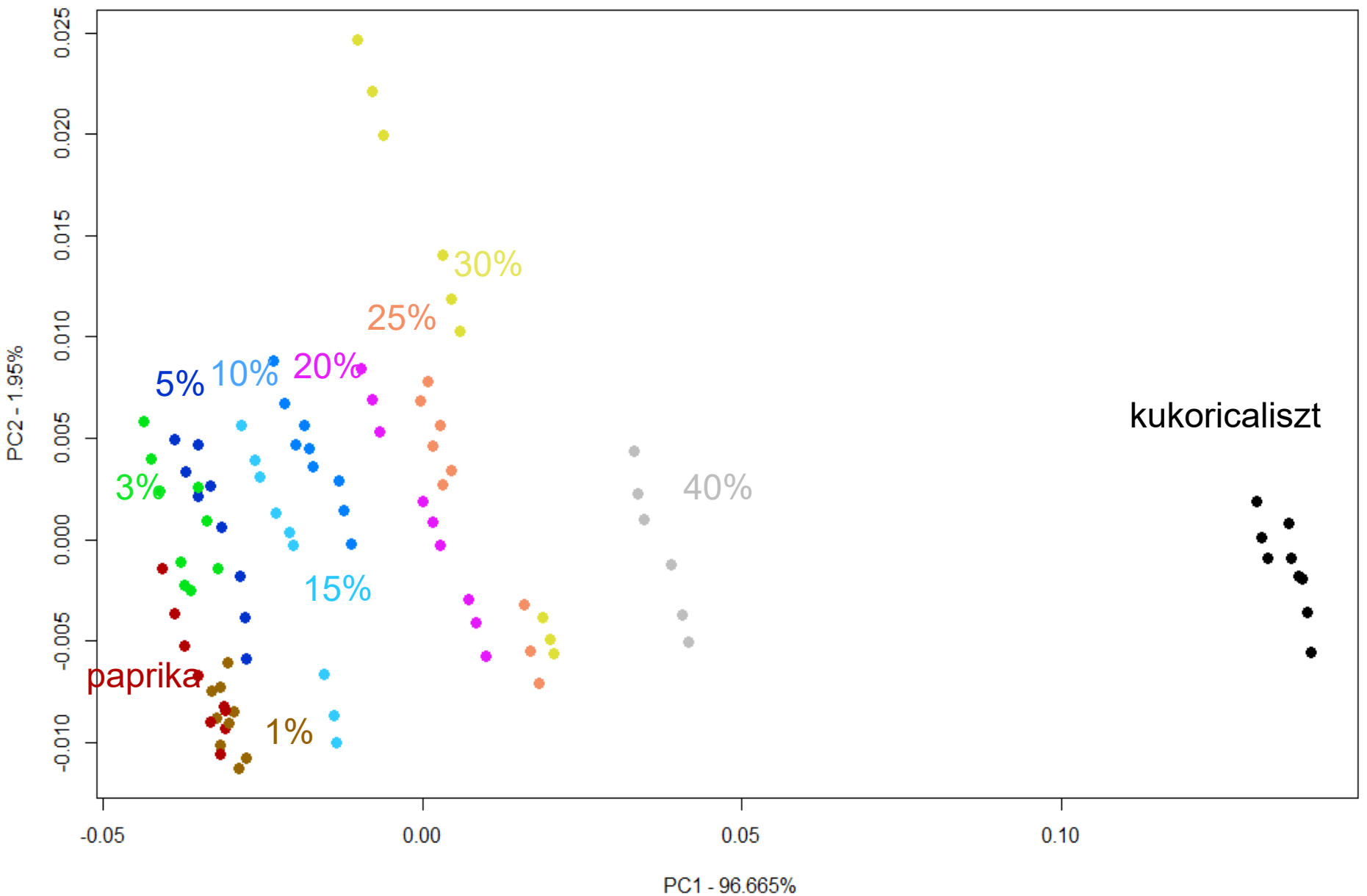




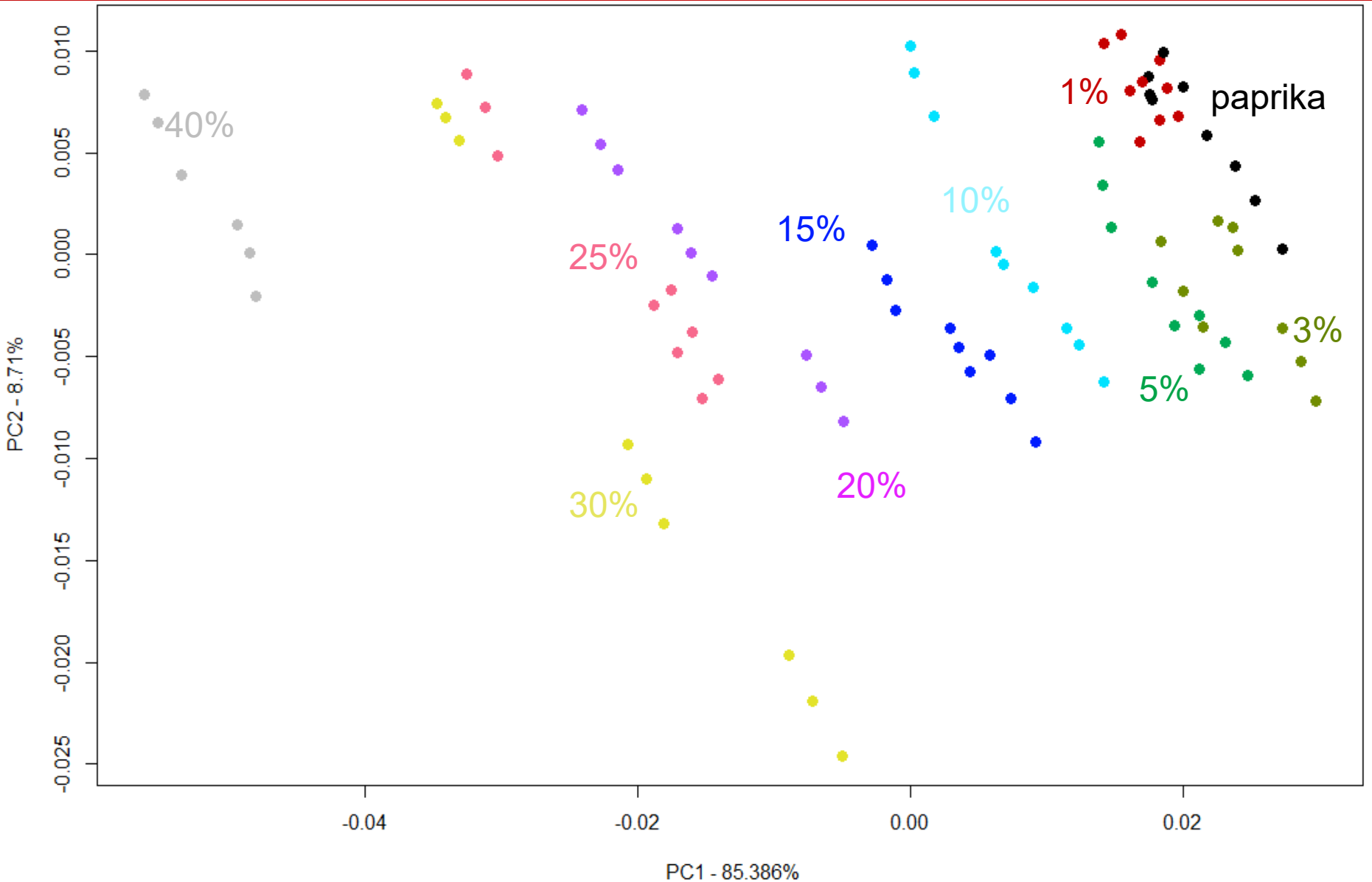
EREDMÉNYEK



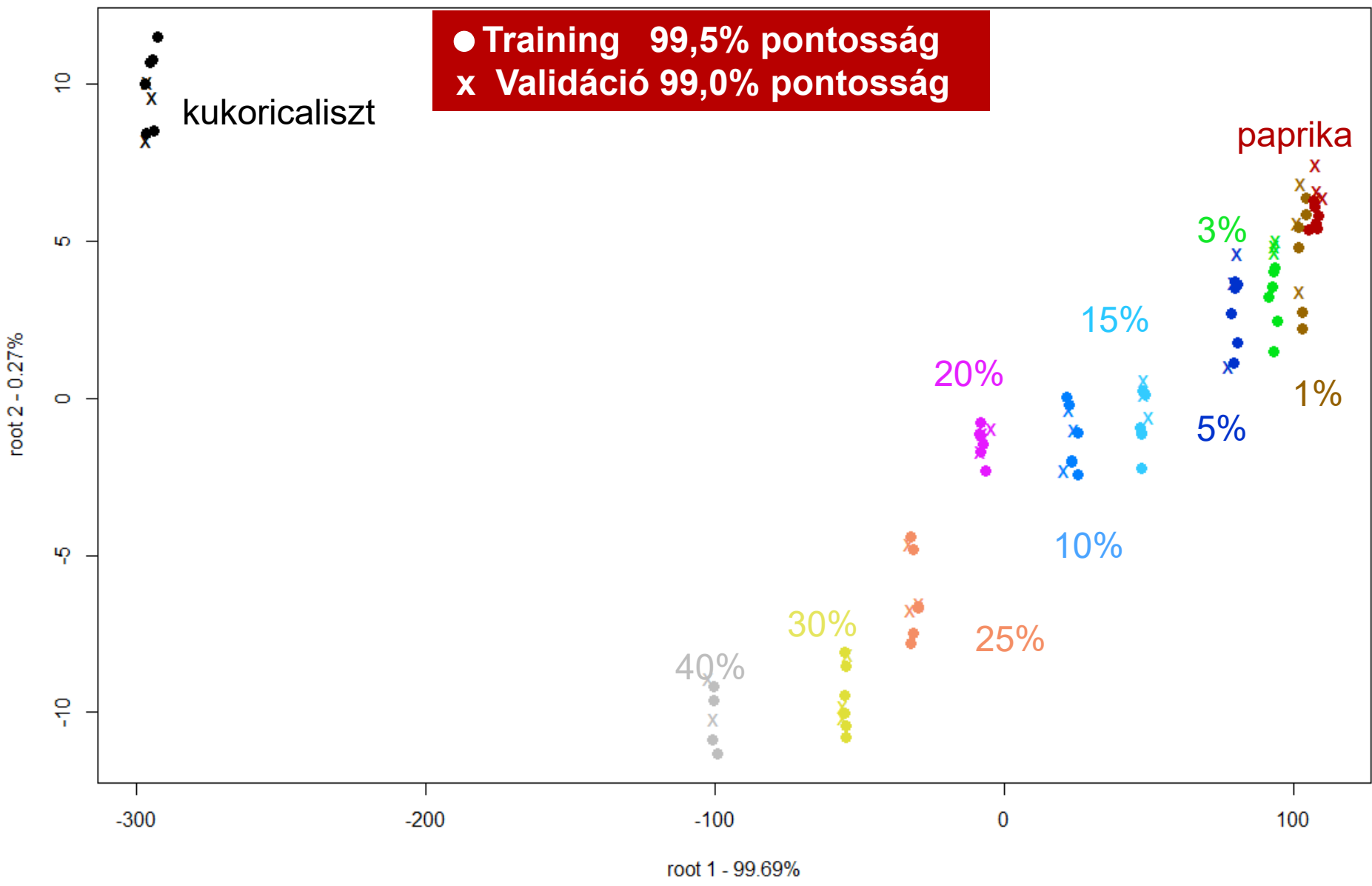
PAPRIKA MINTÁK NIR (METRI) PCA EREDMÉNYE HAMISÍTÁSI SZINTEK SZERINT SAVIZTKY-GOLAY SIMÍTÁS ÉS MSC KORREKCIÓ UTÁN n=96



PAPRIKA MINTÁK NIR (METRI) PCA EREDMÉNYE HAMISÍTÁSI SZINTEK SZERINT SAVIZTKY-GOLAY SIMÍTÁS ÉS MSC KORREKCIÓ UTÁN n=87



PAPRIKA MINTÁK NIR (METRI) LDA EREDMÉNYE HAMISÍTÁSI SZINTEK SZERINT SAVIZTKY-GOLAY SIMÍTÁS ÉS MSC KORREKCIÓ UTÁN n=96



KÖVETKEZTETÉS-VÁRHATÓ EREDMÉNYEK

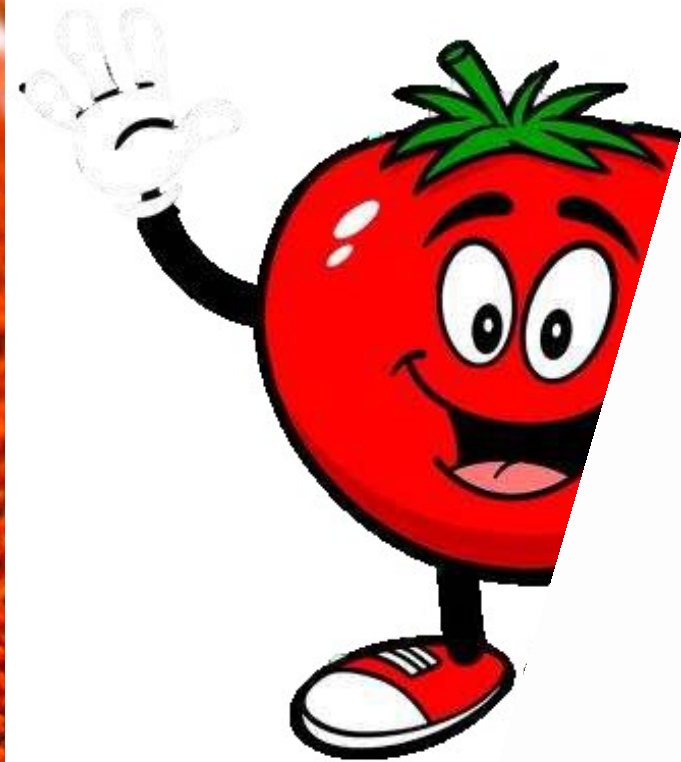
A NIR technika alkalmasnak tűnik a kukoricalisztes hamisítás azonosítására.

Várható eredmények

- A NIR Alkalmas lesz
 - a további hamisítási technikák detektálására
 - becslőmodellek építésére.
- Az elektronikus nyelv
 - megfelelő beoldási módszer után alkalmas
 - a hamisított minták azonosítására.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

■ A Szent István Egyetem
Élelmiszertudományi Doktori Iskola és a
EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005-
„Élelmiszertudomány területén kiváló
Kutatócsoport támogatása” pályázat
támogatásával készült.



IRODALOMJEGYZÉK

- ❑ Adulterated food widespread in Ghana. (2015). Retrieved December 21, 2018, from <https://www.myjoyonline.com/business/2015/November-6th/adulterated-food-widespread-in-ghana-knust-researchers.php>
- ❑ Amartey, N. (2016). TOMATO VALUE CHAIN IN THE GREATER ACCRA REGION OF GHANA VALUE CHAIN APPROACH. Retrieved January 12, 2019, from <http://aci.gov.au/publication/mn178.Ungradedtomatoes>
- ❑ Attrey, D. P. (2017). Detection of food adulterants/contaminants. Food Safety in the 21st Century. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801773-9/00010-8>
- ❑ Bázár, G., Romvári, R., Szabó, A., Somogyi, T., Éles, V., & Tsenkova, R. (2016). NIR detection of honey adulteration reveals differences in water spectral pattern. Food Chemistry, 194, 873-880. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.08.092>
- ❑ Boafo, O. (2016). Powdered pepper adulterated with corn flour, red food colour-KNUST Students - Ultimate FM. Retrieved December 21, 2018, from <http://ultimatefmonline.com/2016/02/09/powdered-pepper-adulterated-with-corn-flour-red-food-colour-knust-students/>
- ❑ Chang, C. H., Lin, H. Y., Chang, C. Y., & Liu, Y. C. (2006). Comparisons on the antioxidant properties of fresh, freeze-dried and hot-air-dried tomatoes. Journal of Food Engineering, 77(3), 478-485. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.06.061>
- ❑ Cordella, C., Moussa, I., Martel, A. C., Sbirazzouli, N., & Lizzani-Cuvelier, L. (2002). Recent developments in food characterization and adulteration detection: Technique-oriented perspectives. Journal of Agricultural and Food Chemistry. American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/jf011096z>
- ❑ Csambalik, L., Divéky-Ertsey, A., Pap, Z., Orbán, C., Stégerné Máté, M., Gere, A., ... Sipos, L. (2014). Coherences of instrumental and sensory characteristics: Case study on cherry tomatoes. Journal of Food Science, 79(11), C2192-C2202. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12685>
- ❑ Csambalik, L., Divéky-Ertsey, A., Pusztai, P., Boros, F., Orbán, C., Kovács, S., ... Sipos, L. (2017). Multi-perspective evaluation of phytonutrients - Case study on tomato landraces for fresh consumption. Journal of Functional Foods, 33, 211-216. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.03.052>

IRODALOMJEGYZÉK

- Csóka, M. (2014). *INVESTIGATION OF COLOUR AND AROMA PROPERTIES OF RED PEPPER POWDERS*. Corvinus University of Budapest. Retrieved from http://phd.lib.uni-corvinus.hu/794/6/Csoka_Mariann_ten.pdf
- Di Anibal, C. V., Odena, M., Ruisánchez, I., & Callao, M. P. (2009). Determining the adulteration of spices with Sudan I-II-III-IV dyes by UV-visible spectroscopy and multivariate classification techniques. *Talanta*, 79(3), 887-892. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2009.05.023>
- Durigon, A., de Souza, P. G., Carciofi, B. A. M., & Laurindo, J. B. (2016). Cast-tape drying of tomato juice for the production of powdered tomato. *Food and Bioprocess Processing*, 100, 145-155. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2016.06.019>
- Escuder-Gilabert, L., & Peris, M. (2010). Review: Highlights in recent applications of electronic tongues in food analysis. *Analytica Chimica Acta*, 665(1), 15-25. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2010.03.017>
- Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives (Text with EEA relevance)
- Galaxy Scientific INC. (2016). Fast Detection of Paprika Adulteration Using FT NIR Spectroscopy. *AZO Materials*, 1-14.
- GNA. (2016). FDA cautions Ghanaians of food adulterants. Retrieved December 21, 2018, from <http://www.ghananewsagency.org/health/fda-cautions-ghanaians-of-food-adulterants--103555>
- Hong, X., & Wang, J. (2014). Detection of adulteration in cherry tomato juices based on electronic nose and tongue: Comparison of different data fusion approaches. *Journal of Food Engineering*, 126, 89-97. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.11.008>
- Horn, B., Esslinger, S., Pfister, M., Faulstich, C., & Riedl, J. (2018). Non-targeted detection of paprika adulteration using mid-infrared spectroscopy and one-class classification - Is it data preprocessing that makes the performance? *Food Chemistry*, 257, 112-119. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.03.007>
- Kónya, É., Szabó, E., Deák, T., Ottucsák, M., Adányi, N., & Székács, A. (2016). Quality Management in Spice Paprika Production as a Synergy of Internal and External Quality Measures. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 10(3), 160-166.

IRODALOMJEGYZÉK

- ❑ Liu, F., Cao, X., Wang, H., & Liao, X. (2010). Changes of tomato powder qualities during storage. *Powder Technology*, 204(1), 159-166. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2010.08.002>
- ❑ *Methods of measurement.* (n.d.).
- ❑ Moore, J. C., Ganguly, A., Smeller, J., Botros, L., Mossoba, M., & Bergana, M. M. (2012). Standardisation of Non-Targeted Screening Tools to Detect Adulterations in Skim Milk Powder Using NIR Spectroscopy and Chemometrics. *NIR News*, 23(5), 9-11. <https://doi.org/10.1255/nirn.1314>
- ❑ Moreira, E. A. M., Fagundes, R. L. M., Filho, D. W., Neves, D., Sell, F., Bellisle, F., & Kupek, E. (2005). Effects of diet energy level and tomato powder consumption on antioxidant status in rats. *Clinical Nutrition*, 24(6), 1038-1046. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2005.08.005>
- ❑ Peris, M., & Escuder-Gilabert, L. (2016). Electronic noses and tongues to assess food authenticity and adulteration. *Trends in Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.10.014>
- ❑ Pomeyie, C. (2016). Ghana: FDA Issues Warning Against Buying Fake Tomato Powder - Footprint to Africa. Retrieved December 21, 2018, from <http://footprint2africa.com/featured/ghana-fda-issues-warning-buying-fake-tomato-powder/>
- ❑ Powdered pepper adulterated with corn flour, red food colour-KNUST Students - Ultimate FM. (n.d.). Retrieved December 21, 2018, from <http://ultimatefmonline.com/2016/02/09/powdered-pepper-adulterated-with-corn-flour-red-food-colour-knust-students/>
- ❑ Smith, J. (2006). Annatto extracts. Retrieved January 12, 2019, from <http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jecfa/cta/67/annatto.pdf>
- ❑ United States Department of Agriculture (USDA). (2016). National Nutrient Database for Standard Reference Release 28 : Full Report (All Nutrients): 11529, Tomatoes, red, ripe, raw, year round average, 7.

IRODALOMJEGYZÉK

- ❑ Vadivel, V., Ravichandran, N., Rajalakshmi, P., Brindha, P., Gopal, A., & Kumaravelu, C. (2018). Microscopic, phytochemical, HPTLC, GC-MS and NIRS methods to differentiate herbal adulterants: Pepper and papaya seeds. *Journal of Herbal Medicine*, 11(January), 36-45. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2018.01.004>
- ❑ Wei, Z., & Wang, J. (2011). Classification of monofloral honeys by voltammetric electronic tongue with chemometrics method. *Electrochimica Acta*, 56(13), 4907-4915. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2011.02.065>
- ❑ Xu, L., Shi, P.-T., Ye, Z.-H., Yan, S.-M., & Yu, X.-P. (2013). Rapid analysis of adulterations in Chinese lotus root powder (LRP) by near-infrared (NIR) spectroscopy coupled with chemometric class modeling techniques. *Food Chemistry*, 141(3), 2434-2439. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2013.05.104>
- ❑ Zachairas, T. J., & Gobinath, P. (1979). Paprika and chilli. In V. A. Parthasarathy, B. Chempakam, & T. J. Zachariah (Eds.), *Chemistry of Spices* (First, Vol. 32, pp. 260-284). <https://doi.org/10.4327/jsnfs1949.32.267>