

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar,
Táplálkozástudományi és Termelés technológiai Tanszék

A TÁROLÁS HATÁSA HÁZI TECHNOLÓGIÁVAL KÉSZÜLT SAJT ÉRZÉKSZERVI MINŐSÉGÉRE

Andrássyné Dr. Baka Gabriella, egyetemi docens, Szabó Viola, PhD hallgató, Dr. Bázár György,
tudományos munkatárs

Kaposvár

2017

BEVEZETÉS

A SAJTOK MINŐSÉGÉT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK

Érzékszervi minőség
Szín, Íz, Illat (szag), Állomány



Kémiai, mikrobiológiai
összetétel

Tej alapanyag minősége
(Genetikai és környezeti tényezők
Faj, fajta, tartás takarmányozás, stb.)

Gyártástechnológia
(sajttípusonként változó)

Tárolási körülmények
(Csomagolástechnológia, tárolási
hőmérséklet, tárolási idő hossza, stb.)

BEVEZETÉS

Érzékszervi minőség vizsgálati lehetőségei

A minőség dinamikus változásának nyomon követése (kémiai, fizikai, érzékszervi)

Humán érzékszervi vizsgálatok

- Érzékszervi panel megszervezése, betanítása
- Módszer kidolgozása az adott élelmiszerre
- Szoftveres támogatás az eredmények statisztikai feldolgozására

- Fogyasztói preferencia
- Szubjektív, körülményes

Műszeres, fizikai elvű vizsgálatok

- Színmérő műszerek
- Elektronikus szenzorok - illat, íz
- Állományvizsgáló berendezések: állományprofil analízis: gumisság, rágósság, nyíróerő, rugalmasság, stb.

- Objektív, gyors
- Nem helyettesíti a humán érzékszervi bírálatot

CÉLKITŰZÉSEK

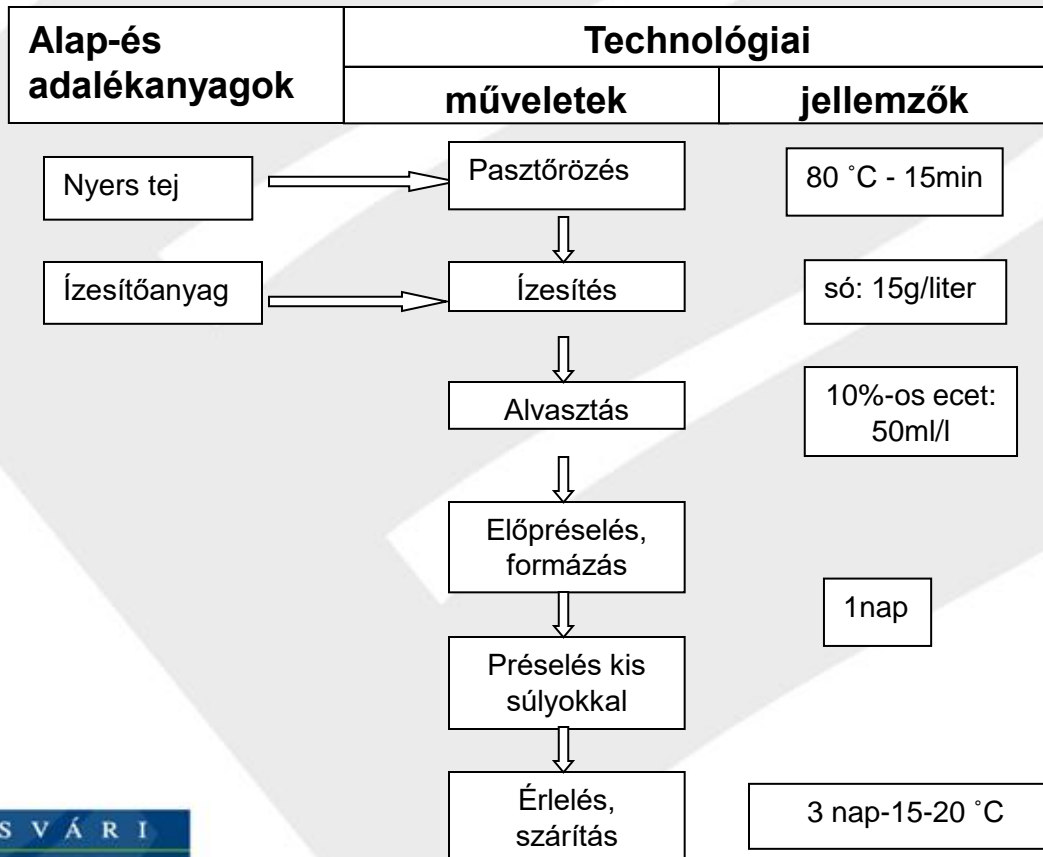
Kisüzemi körülmények között előállított, fóliatasakban és vákuumcsomagolásban tárolt sajtok érzékszervi minőségének összehasonlítása műszeres vizsgálatokkal, valamint humán érzékszervi bírálatokkal.

A vizsgálat eredményei alapján ajánlás készítése a minőség megőrzési idő megadására.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Minták

Gyártástechnológia



ANYAG ÉS MÓDSZER

Friss minták szállítása a laboratóriumba - hűtőláda (4°C)

Nyolc, egyenként 1 kg-os sajtból

40 db, 200g-os minta csomagolása:

- műanyag tárolótasak (n=18)
- vákuumcsomagolás (n=18)
- hűtve tárolás 3 hétig (4°C)

Vákuumcsomagoló berendezés paraméterei

- Intervac INV5 típusú csomagoló berendezés
- 90 µm vastag nylon polyetilén vákuumtasak
- O₂ permeabilitási koeficiense $3.8 \cdot 10^{10} \text{ ml cm}^{-2} \text{ s}^{-1} (\text{cm Hg}^{-1})$.

Mérések:

- 1. nap: (kontroll, n=4))
- 7. nap: n=6 minta/kezelés
- 14. nap: n=6 minta/kezelés
- 21. nap: n=6 minta/kezelés



ANYAG ÉS MÓDSZER

A sajtok színének műszeres vizsgálata

A mérés elve:

- A mérőfejet a sajt frissen vágott felületére helyezzük
- A fény reflexiójának mérése CIE LAB színtérben
 - L^* (világosság)
 - a^* (vörösség)
 - b^* (sárgásság)
- Adatok statisztikai értékelése:

SPSS 20.0 - Többszempélyű variancia analízis



Színingerkülönbség (ΔE^*) meghatározása

A mérés elve: két színpont közötti térbeli távolság meghatározása

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

A CIE Lab rendszerben mért teljes színingerkülönbség és a vizuális színingerkülönbség közötti kapcsolat kategóriái:

ΔE^* : 0-0,5= nincs különbség

ΔE^* : 0,5-1,5= alig észrevehető különbség

ΔE^* : 1,5-3= észrevehető különbség

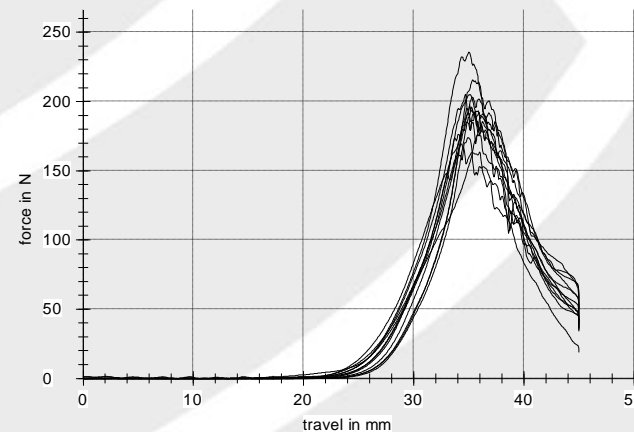
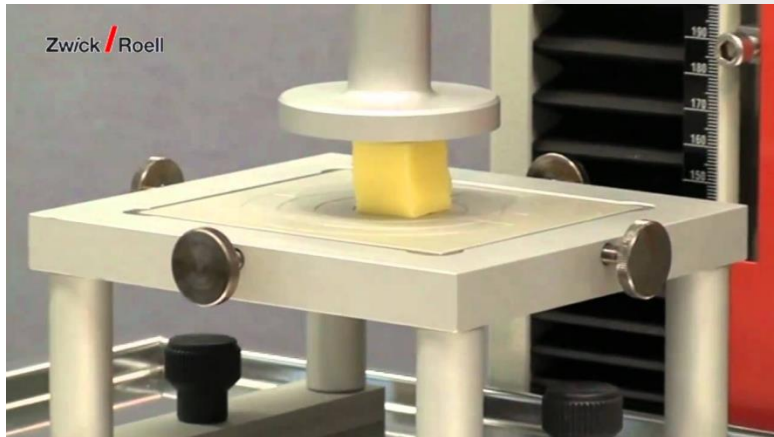
E^* : 3,0-6,0 = jól látható különbség

ΔE^* : 6,0-12= nagy különbség

ANYAG ÉS MÓDSZER

A sajtok állományának műszeres vizsgálata

Zwick Roell szerkezetvizsgáló berendezés, TextExpert szoftver adatfeldolgozás



- Mérés elve:
1x1x1 cm – es sajt-kocka 50%-os kompressziójához szükséges erő (N/mm²).



A sajtok kémhatásának vizsgálata (pH) savasság meghatározása

- Testo 205 hordozható pH mérő

A sajtok nedvességtartalmának meghatározása.

- 105 °C-on súlyállandóságig

Adatok statisztikai értékelése:

SPSS 20.0 -Többszörös variancia analízis

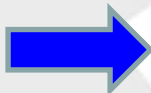
ANYAG ÉS MÓDSZER

Aromaprofil vizsgálatok

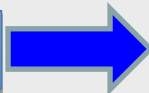
α Fox 4000 (Alpha MOS, Toulouse, Franciaország) elektronikus orr



Illó anyag



Érzékelők



Jelátalakítás



Szoftveres elemzés

- Ultramélyhűtőben (-70 °C) tárolt minták felengedtetése (24h, 4°C) kezelésként 2 gr.
- A műszer mérési elve: kereszt-szenzitív fénoxid alapú szenzorok felületéhez kötődő illékony sajtösszetevők által okozott elektromos ellenállás változás mérése.
- Szensorjelek statisztikai feldolgozása (AlphaSoft 12.3):
Osztályanalógiák közvetett modellezésének módszerével (SIMCA) egy termék egy adott referencia-csoporttól való statisztikai elkülöníthetősége.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A sajtok érzékszervi bírálata

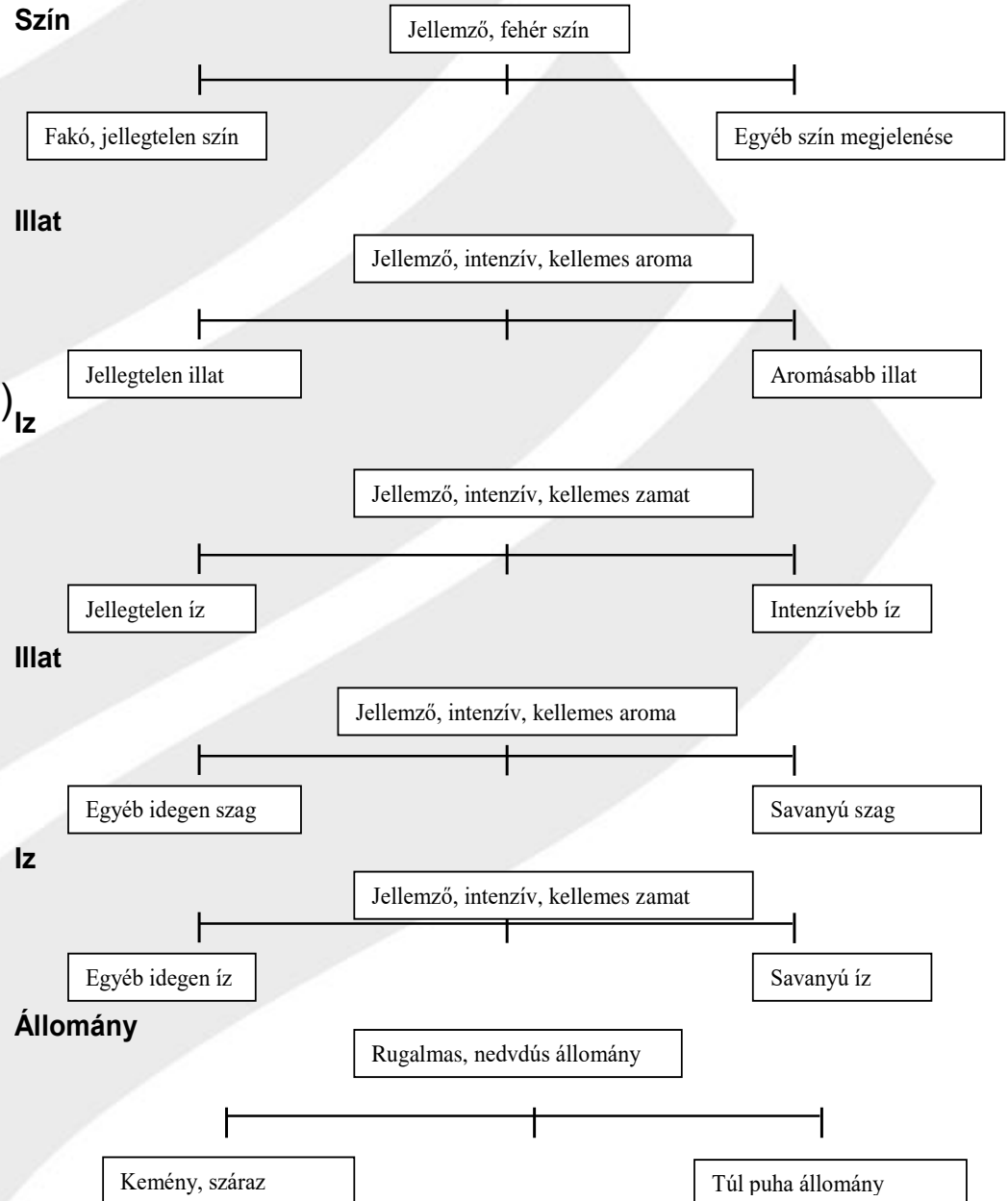
- 10 fős panel szervezése
- Tréning két alkalommal - kérdőív elkészítése
- Szín, illat, íz, állomány (taktilis, orális)

objektív értékelése

- 100 mm-es struktúrált skála alapján
- Kezelésenként 1x1x1 cm sajtkocka bírálata
- Vakteszt: L,M mintakód

Adatok statisztikai értékelése

- SPSS 20.0., Panel Check v. 1.3.2.



EREDMÉNYEK

CIE Lab rendszerben mért teljes színekülönbség és vizuális színészlelés közötti kapcsolat

Fóliatasakos csomagolás

| Színingerkülönbség ΔE^* | Kontroll 1. nap | Fólia 7.nap | Fólia 14.nap | Fólia 21.nap |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Kontroll 1. nap | | 0,65 Alig észrevehető | 1,83 Észrevehető | 1,85 Észrevehető |
| Fólia 7.nap | | | 1,24 Alig észrevehető | 1,78 Észrevehető |
| Fólia 14.nap | | | | 0,65 Alig észrevehető |

Vákuumcsomagolás

| Színingerkülönbség ΔE^* | Kontroll 1. nap | Vákuum 7.nap | Vákuum 14.nap | Vákuum 21.nap |
|---------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kontroll 1. nap | | 0,41 Nincs eltérés | 0,12 Nincs eltérés | 0,32 Nincs eltérés |
| Vákuum 7.nap | | | 0,21 Nincs eltérés | 0,22 Nincs eltérés |
| Vákuum 14.nap | | | | 0,31 Nincs eltérés |

EREDMÉNYEK

A tárolási idő és a csomagolástechnológia hatása a sajtok minőségére

Műszeres vizsgálatok eredményei

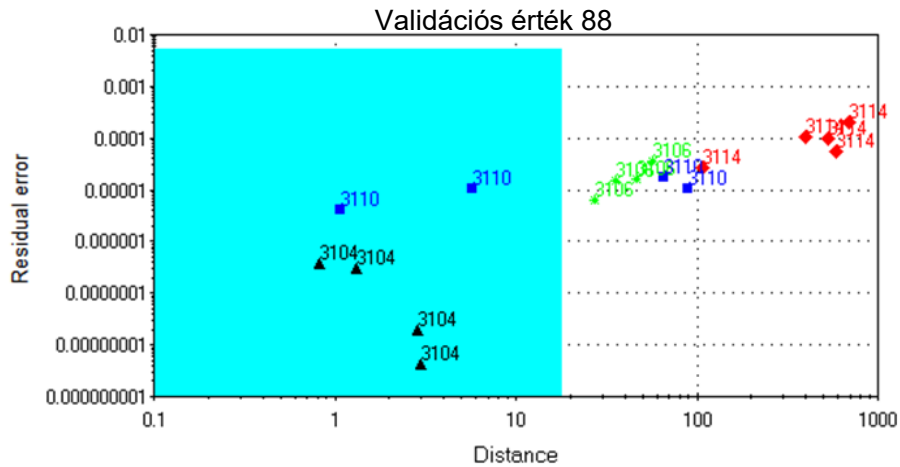
| Tulajdonság | Kontroll 1. nap | Fólia 7.nap | Fólia 14.nap | Fólia 21.nap | Vákuum 7.nap | Vákuum 14.nap | Vákuum 21.nap |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Rugalmasság (N/mm ²) | 0,13±0,07 ^a | 0,14±0,05 ^a | 0,15±0,04 ^b | 0,19±0,02 ^c | 0,06±0,03 ^a | 0,05±0,01 ^a | 0,02±0,01 ^b |
| pH | 5,7±0,30 ^a | 5,68±0,25 ^a | 5,57±0,14 ^a | 5,05±0,56 ^b | 5,65±0,13 ^a | 5,53±0,11 ^a | 5,06±0,16 ^b |
| Nedvességtartalom (%) | 50,13±2,42 ^a | 49,01±3,08 ^a | 46,02±1,09 ^b | 45,68± 3,64 ^c | 50,01±3,08 ^a | 50,02±1,13 ^a | 49,78±1,54 ^a |

Az ugyanabban a sorban szereplő eltérő betűjelzésű átlagok szignifikánsan különböznek egymástól, $P < 0,05$

| Tulajdonság | Tárolási idő | Csomagolástechnológia | Tárolási idő x Csomagolástechnológia |
|----------------------------------|--------------|-----------------------|---|
| Rugalmasság (N/mm ²) | $P < 0,001$ | $P < 0,001$ | $P < 0,001$ |
| pH | $P < 0,001$ | $P < 0,001$ | $P < 0,01$ |
| Nedvességtartalom (%) | $P < 0,001$ | $P < 0,05$ | $P < 0,05$ |

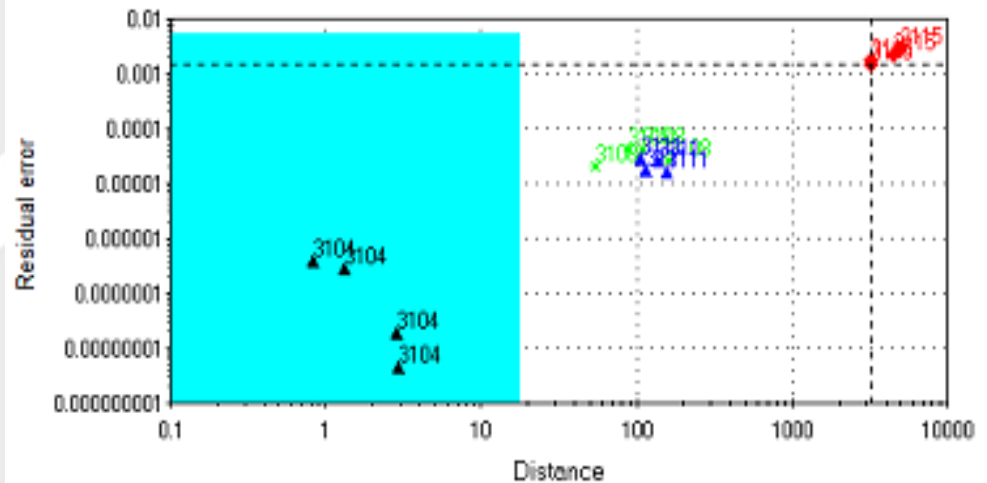
EREDMÉNYEK

Aromaprofil vizsgálatok (elektronikus orr)
adott referencia-csoporttól való statisztikai elkülöníthetősége



Fóliatasakban tárolt sajtok
aromaprofiljának tárolás alatti
vizsgálata

Validációs érték 100

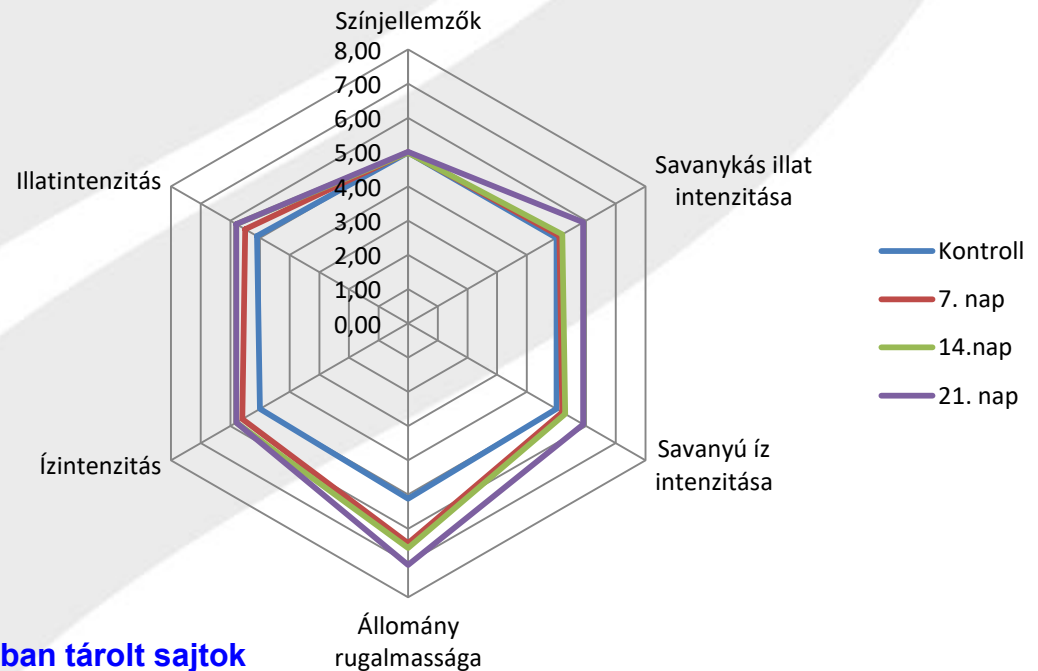
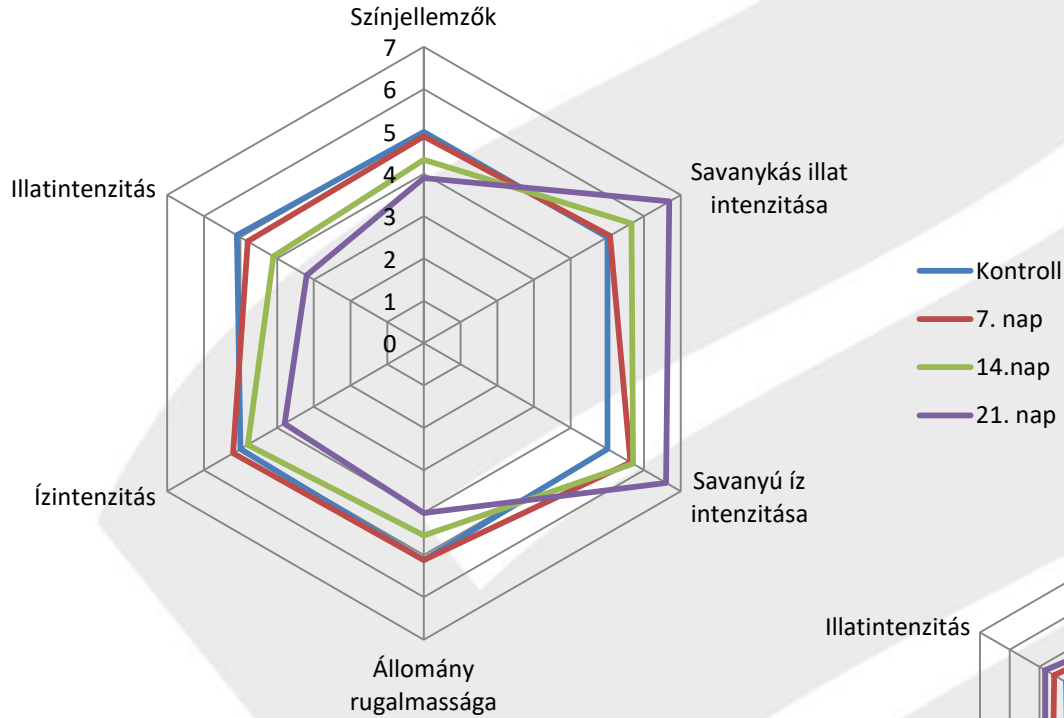


Vákuumcsomagolt sajtok
aromaprofiljának tárolás alatti
vizsgálata

EREDMÉNYEK

Érzékszervi bírálat

Fóliatasakban tárolt sajtok érzékszervi pontszámjai



Vákuumcsomagolásban tárolt sajtok érzékszervi pontszámjai

KÖVETKEZTETÉSEK

Mind a műszeres, mind pedig az érzékszervi vizsgálatok igazolták, hogy a tárolás alatt a sajtok érzékszervi tulajdonságai változtak, a csomagolástechnológia függvényében eltérően alakultak.

A vákuumcsomagolás a sajt érzékszervi minőségre kedvező hatást gyakorolt.

Vizsgálataink alapján a minőségromlás nélküli tárolási időt fóliatasakos sajtoknál egy-, míg vákuumcsomagolt sajtok esetében kéthetes intervallumban határoztuk meg.



Köszönöm a figyelmet!