

PANNÓNIA SAJT ÉRÉSE SORÁN LEJÁTSZÓDÓ VÁLTOZÁSOK KÖVETÉSE ÁLLOMÁNYPROFIL ANALÍZISSSEL

BARA TAMÁSNE⁽¹⁾, HORVÁTHNÉ ALMÁSSY KATALIN⁽¹⁾
és FENYVESSY JÓZSEF⁽²⁾

⁽¹⁾Élelmiszerkémia és Élelmiszeranalitika Tanszék,

⁽²⁾Technológia Tanszék

ÖSZEFoglalás

Munkánkban Pannónia sajt érettségét becsültük az állomány vizsgálatával. Nagyszámú párhuzamos méréssel (10 párhuzamos) tizenhárom reológiai jellemzőt (közvetlenül mért és származtatott értékek) határoztunk meg és optimalizáltuk a mérési paramétereket. Vizsgálatainkhoz egyrészt gyárilag érett, másrészt általunk, a gyári paraméterek szerint érlelt mintákat használtunk. A reológiai vizsgálatot érzékszervi minősítéssel egészítettük ki. Az állomány jellemzők számértékeit matematikai statisztikai módszerekkel (korreláció analízis, regresszió analízis és főkomponens analízis) értékeltük. Az összes mintára (érett és különböző érlelési idejű sajtok) mért érzékszervi és állomány adatokat főkomponens analízissel (PCA) értékeltük. A sajtmintákat grafikusán ábrázolva az összes változó figyelembe vételével megállapítottuk, hogy a nyers és érett minták csoportokat alkotva elkülönülnek egymástól.

A Pannónia sajt bizonyos állomány jellemzői (keménység, kompressziós munka, gumisság, rágósság, tapadási erő) az érési idővel csökkennek (reciprok összefüggés alapján), így az érési idő, ezáltal az érettségi állapot, az állomány alapján becsülhető.

BEVEZETÉS

A sajt élvezeti értékét az érés során kialakuló íz, illat és állomány határozza meg. A sajtok szabványos vizsgálata alatt a beltartalmi jellemzők meghatározását és az érzékszervi minősítést értjük. A húspontos súlyozófaktoros érzékszervi minősítésben elsősorban a technológiai hibák és mikrobiológiai szennyezettség kiszűrése a cél, az érettségi állapot minősítése csak részleges. A hosszabb érlelési idejű sajtok esetében gyakorlati jelentősége lehetne olyan analitikai eljárásoknak, melyek kiegészítő információt adnának a sajt érettségére vonatkozóan, mind a termékminősítésben, mind pedig az érlelési körülmények optimalizálásában.

Az élelmiszerek állományvizsgálati módszerei között fontos szerepet játszanak a műszeres eljárások (King, 1980). A műszeres szerkezetvizsgálatokban közös, hogy egy mérőfej közvetlenül érintkezik a mintával. A műszeres módszerek három típusa az (1) empirikus, az (2) alapvető és az (3) imitációs módszerek. A harmadik csoportot azok az eljárások képezik, melyek bizonyos mértékig képesek utánozni a harapás, vágás és rágás folyamatát. Ide tartoznak az állományprofil analizáló készülékek.

Az általunk használt műszer a QTS 25 állományvizsgáló élelmiszer minták állományjellemezőinek meghatározására kifejlesztett készülék. A berendezés az állományprofil-analízishez kapcsolódó jól definiált mértékegységekben kifejezhető reológiai jellemzők meghatározására alkalmas. A számszerű adatok mellett három féle koordináta rendszerben (erő-idő, távolság- idő és erő-távolság) megjeleníthető grafikonokat is kapunk, melyekről az állomány jellemzők egy része közvetlenül leolvasható. A készülék vezérlése és az adatok feldolgozása számítógéppel QTS 25 Controller Plus software segítségével történik. A Stevens cég számos próbatestet (próbafejét, és kést) fejlesztett ki speciális vizsgálatok elvégzéséhez.

Célul tűztük ki, hogy a szabványos érzékszervi minősítés mellett állományprofil analízis segítségével meghatározott reológiai jellemzőkkel kövessük nyomon az érés folyamatát Pannónia sajtjánál, és megállapítsuk az optimálisan érett sajt állományjellemezőit. Feltételeztük, hogy a pontosan meghatározott körülmények között mért állományjellemezők kiegészítő információt szolgáltatathatnának a sajt minősítésben.

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Sajtminták

Vizsgálatainkhoz a Pannónia mintákat fóliába csomagolva a Zalaújfalvi Rt. -től (Zalaegerszeg) kaptuk. A minták egy része gyárilag érlelt érett minta (5 db, hasáb alakú egész sajt, tömeg kb. 2500 g, méret 10 x 10 x 20 cm), másik része nyers minta (10 db, darabolt sajt; tömege: kb. 300 g, mérete 10 x 10 x 4 cm) volt. A nyers mintákat a vizsgálóhelyen érleltük, a gyárilag megadott paraméterek alapján (előérlelés: 2 hét, 14-16 °C; főérlelés: 6 hét, 22-24 °C; utóérlelés: 2 hét, 8-10 °C). Az érlelési folyamat követése céljából hetente egy mintát vizsgáltunk. Az érett mintákat hűtőszekrényben tároltuk.

Érzékszervi minősítés

A minták érzékszervi tulajdonságainak értékelésére a Pannónia sajtra kidolgozott, 20 pontos, súlyzófaktoros szabványt (MSZ 12277-87; Molnár, 1991) alkalmaztuk. A bírálócsoporthat három tagú volt. A szabvány követelményleírását az érett, a nyers illetve félerlelt mintákra egyaránt alkalmaztuk, annak ellenére, hogy az kizárólag érett sajtokra

vonatkozik. Feltételezésünk szerint ugyanis az érzékszervi pontszám az érés folyamatára is adhat bizonyos információt.

Az állomány jellemzők meghatározása

Ha egy lapos aljú próbatest az élelmiszer mintát kétszer azonos körülmények között összenyomja, az állkapocs mozgását utánozza. Az első összenyomási (kompressziós) ciklust "első harapásnak", a másodikat "második harapásnak" tekinthetjük. A vizsgálat alatt a minta hatására a próbafejben ébredő erő az idő függvényében karakterisztikus állomány profil görbét ad, melynek analízise vezetett az elsődleges szerkezeti jellemzők meghatározásához.

Vizsgálati körülmények:

Az állomány vizsgálatokhoz a minták 10 x 10 x 4 cm-s darabját analizáltuk az alábbi paraméterek mellett.:

próbatest: 1.2 cm Ø műanyag henger; vizsgálat típusa: kompresszió; indító erő (trigger): 5,0 g; behatolás mélysége: 5,00 mm; ciklusok száma: 2; vizsgálat hőmérséklete: 20-22 °C; mérések száma: 10 behatolás/érett mintadarab és 5 behatolás/eltérő érettségű mintadarab. Az értékelésnél a párhuzamos mérések átlagával számoltunk.

Vizsgálati eredmények:

A Pannónia sajt lyukacsos szerkezete miatt csak olyan reológiai jellemzőket vizsgáltunk, melyek függetlenek a minta vastagságától.

Elsődleges jellemzők: Keménység (1,2), kohezivitás, gumisság, rágósság, adhezivitás, adhezív erő, terület (1,2).

Másodlagos (származtatott!) eredmények: Keménységhez tartozó munka (1,2). Az első és másodlagos eredmények értelmezését az 1. táblázat tartalmazza.

EREDMÉNYEK

Az érzékszervi minősítés eredményeit, Őrsi (BME) BASICA számítógépes programjával értékeltük. Az érzékszervi összpontszámot valamint a QTS 25 állományvizsgálóval kapott adatokat matematikai statisztikai módszerekkel (korreláció -, főkomponens -, és regresszió analízissel) (Sváb, 1979) Statgráf 5,0 software segítségével elemeztük.

Megállapítottuk, hogy az érzékszervi összpontszám értékei az érési idővel szoros szignifináns, pozitív korreláció szerint változtak ($r = 0,9148$, fg.:7). Az érett mintákra kapott pontszámok megfeleltek a szabványnak.

Az összes mintára (érett és különböző érlelési idejű sajtok) kapott érzékszervi és állomány adatokat főkomponens analízissel (PCA) értékeltük. A sajtmintákat az első két főkomponens síkjában ábrázolva megállapítottuk, hogy az érett minták közös csoportot alkotnak és a többi mintától jól elkülönülnek (1. ábra). (Különböző érlelési idejű minták: 1-10, gyári érett minták: e1-e5; érett minták: 8-10 és e1-e5.)

Korreláció analízissel kiválasztottuk azokat az állomány jellemzőket, melyek változásából az érési idő becsülhető. A Pannónia sajt bizonyos állományi jellemzőinek számértéke (keménység, kompressziós munka, gumisság, rágósság, tapadási erő) az érési idővel csökken (reciprok összefüggés alapján). (2. táblázat)

Megállapítottuk, hogy az alkalmazott reológiai vizsgálat egyszerűsége, gyorsasága révén alkalmas arra, hogy kiegészítő információkat nyújtson a sajt érettségére vonatkozóan. A módszer bevezetése - gazdasági okokból - elsősorban a hosszabb érlelésű sajtoknál javasolható az érlelési körülmények optimalizálásához, illetve a termékminősítéshez.

1. táblázat: A mért és származtatott állományjellemzők értelmezése

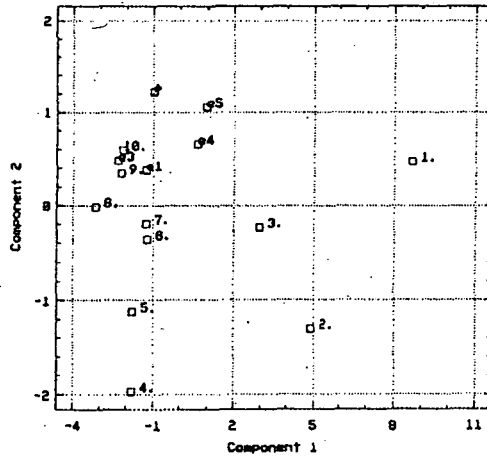
keményesség (hardness) (1 & 2)	az erő, amely egy anyagnak az őrlőfogak közötti összenyomásához szükséges. A maximális terhelhetőség az 1., illetve 2. ciklusban. Egysége: g. Ez az érték, alkalmazástól függően, más tulajdonságokra is utal, mint pl. a lágyság, puhaság, konzisztencia, szilárdság, omlósság és roppanás.
kohezivitás (cohesivness)	megmutatja, hogy egy anyag milyen mértékig deformálható mielőtt repedés jönne létre rajta. A második ciklus teljes pozitív munkáját osztjuk az elsővel. Egysége nincs. Értéke 0, ha a ciklusok száma 1.
gumisság (gumminess)	a sűrűség, amely rágás folyamán fennáll. Energia, amely ahhoz szükséges, hogy egy félig szilárd élelmiszer nyelésre kész állapotba kerüljön. Kohezivitást szorozzuk az első ciklusban mért keménységgel (keménység 1). Egysége: g. Értéke=0, ha a kohezivitás=0.
rágósság (chewiness)	a rágások időtartama vagy száma, amely szilárd élelmiszer lenyelhető állapotba szétrágnak. A gumisság és ruganyosság szorzata. Egysége nincs. Értéke 0, ha a kohezivitás 0.
rágóssági index (chewiness index) -	gumisság és ruganyossági index szorzata. Egysége nincs. Értéke 0, ha gumisság 0.
tapadósság (adhesivness)	negatív terhelhetőség csúcs az 1. ciklusban. Egysége: g.
tapadási erő (adhesive force)	az erő, amely egy a szájhoz - általában a szájpadáshoz - tapadt anyag eltávolításához szükséges. A teljes negatív terület az 1. ciklusban. Egysége = g.
terület 1.(area 1)	Az 1. ciklus teljes pozitív területe. Egység: g x sec.
terület 2.(area 2)	a 2. ciklus teljes pozitív területe. Egység: g x sec. Értéke=0, ha a ciklusok száma 1.
kompressziós munka (work done to hardness) (1 & 2)	az első, illetve második keménységhez tartozó pozitív terület

2. táblázat Az állomány jellemzők és az érési idő függvényének korrelációs koefficiensei
 ($r_{krit} = 0,847$; $P = 0,1\%$; $fg = 9$)

Változó	Korrelációs koef. (r)	Változó	Korrelációs koef. (r)
	reciprok összefüggés		reciprok összefüggés
Keményesség1	0,9503	Tapadási erő	0,869998
Keményesség2	0,9324	Terület 1	0,960465
Kohezivitas	-0,78169	Terület 2	0,944618
Gumisság	0,928378	Kompressziós munka 1	0,9641
Rágósság	0,932622	Kompressziós munka 2	0,943022
Tapadósság	0,80944		

1. ábra

Érett és különböző érlelési idejű minták ábrázolása az első két főkomponens síkjában



IRODALOM

King, R.D. (1980): Developments in Food Analysis Techniques-2. Applied Science Publishers, London, pp.1-79

MOLNÁR, P. (1991): Élelmiszerek érzékszervi vizsgálata. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp.278

MSZ 12292-87: Pannónia Sajt (1988)

DR. SVÁB, J. (1979): Többváltozós módszerek a biometriában. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp.33-68

**THE MONITORING OF PANNONIA CHEESE RIPENING WITH
TEXTURE PROFILE ANALYSIS**

O. BARA-HERCZEGH, K. HORVÁTH-ALMÁSSY and J. FENYVESSY

*University of Horticulture and Food Industry
College of Food Industry
H-6721 Szeged, P.O.Box 433*

ABSTRACT

The objectives of this study were to quantify changes in textural attributes of Pannonia cheese as it ages; in order to be able to estimate cheese ripening and to determine the rheological characteristics of a cheese ripened under optimum conditions. For the investigations samples of Pannonia cheese of different age were applied. In addition to study the mechanical and sensory properties of cheese ripened under optimum condition we used ripe samples, too. Principal component analysis (PCA) were carried out to the original variables (textural properties and sensory characteristics). The complex evaluation of results of all samples with PCA the ripe and unripe samples can be distinguished. 13 mechanical properties of cheese were determined by texture profile analysis. Some textural properties of Pannonia cheese (Hardness, Area, Work done to Hardness, Gumminess, Chewiness, Adhesive Force) decrease with ripening time reciprocally; so the ripening time and the ripeness of sample can be predicted.