



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**  
**Kaposvári Campus**

**Élelmiszermérnök alapképzési szak**

Készítette: Vitéz-Jakab Aliz

**MINI TRAPPISTA SAJT GYÁRTÁSI PARAMÉTEREINEK  
OPTIMALIZÁLÁSA**

## Absztrakt

A nagyüzemi, automatizált trappista sajtgyártás során a berendezések pontos összehangolása és a technológiai fegyelem betartása alapvető feltétele a stabil termékminőség fenntartásának. Üzemünkben napi mintegy 30 000 darab sajt készül, így bármilyen folyamatbeli eltérés komoly minőségi és gazdasági kockázatot jelenthet. A minőségirányítási ellenőrzések során egyes tételeknél a sajt szélén lágú, kenőcsös állag alakult ki, ami a termelés körülbelül 2%-át érintette. Célunk az volt, hogy feltárjuk a hiba okát, és olyan beavatkozási pontokat azonosítsunk, amelyek segítségével a jelenség megszüntethető, illetve a továbbiakban megelőzhető.

A fizikai és kémiai tulajdonságok vizsgálatára analitikai méréseket alkalmaztam, köztük a pH-mérést, amellyel a savanyodási folyamatok alakulását követtem nyomon, valamint NIR spektroszkópiás gyorsvizsgálatot, amely lehetőséget adott a sajt minták összetételének nem roncsolásos, gyors elemzésére. A sótartalom rendszeres ellenőrzésével a sózás folyamatának stabilitását és annak hatását vizsgáltam a sajt textúrájára. A mikrobiológiai vizsgálatok célja a mikrobiális eredetű okok kizárása volt, amelyeket a laboratóriumi eredmények alapján sikerült megerősíteni.

A sajtok állományának objektív értékeléséhez textúraanalízist végeztem, az SMS módszerrel. Ezek segítségével számszerűen meghatározható volt a termék keménysége és kenhetősége, amely kulcsfontosságú paraméter a kenőcsösség mértékének megítélésében.

A laboratóriumi vizsgálatokat érzékszervi bírálatok egészítették ki, melyek során a sajtok színét, szagát, ízét és állományát pontozásos rendszerben értékeltük. Az érzékszervi értékelés lehetővé tette a műszeres mérések és a fogyasztói minőségérzet közötti összefüggések feltárását, ezáltal átfogó képet nyújtott a termék tényleges minőségéről.

A vizsgálatok eredményei együttesen hozzájárultak a kenőcsös szél kialakulását befolyásoló tényezők azonosításához, valamint a gyártástechnológia optimalizálásához, amelynek célja a trappista sajtok egységes, stabil és jó érzékszervi tulajdonságú állományának biztosítása.

A vizsgálatok kiterjedtek a csomagológép vákuumbeállításainak hatásaira is. A 15–50 mbar közötti vákuumtartományban végzett tesztek célja annak megállapítása volt, hogy a csomagolás során alkalmazott vákuum mértéke befolyásolja-e a kenőcsös szél kialakulását. Az eredmények alapján a vákuum önmagában nem bizonyult döntő tényezőnek, ezért a vizsgálatokat a sajtok méretére és magasságára is kiterjesztettem. A megfigyelések rámutattak, hogy a nagyobb, magasabb sajtok esetében a csomagolás során a hegesztőfej nyomása a sajt szélét összenyomhatja, ami a szélek lokális lágulásához vezethet.

A laboratóriumi méréseket érzékszervi bírálatok egészítették ki, amelyek során a sajtok színét, szagát, ízét és állományát pontozásos rendszerben értékeltük. Az érzékszervi vizsgálatok lehetőséget adtak a műszeres eredmények és a termék tényleges fogyasztói élményének összevetésére, így teljes képet kaptunk a sajt minőségéről.

A vizsgálatok eredményei együttesen hozzájárultak a kenőcsös szél kialakulását befolyásoló tényezők pontosabb megértéséhez, valamint a gyártástechnológia olyan irányú fejlesztéséhez, amely biztosítja a trappista sajtok egységes, stabil és kedvező érzékszervi tulajdonságú állományát.

Az analitikai mérések és textúraanalízisek viszont egyértelműen kimutatták, hogy a kenőcsös minták keménységi értéke szignifikánsan alacsonyabb, a 3.1 és 3.5 minták például 40 N alatti értékeket mutattak, míg a megfelelő minták 50–80 N közé estek.

A sólé vizsgálatokból kiderült, hogy a  $\text{Ca}_2$ -szint a kívánt 0,20–0,25% helyett 0,05–0,10% körül mozgott, ami hozzájárult az állomány lágyulásához. Ennek kompenzálására a  $\text{CaCl}_2$  pótlás mennyiségét fokozatosan 2 kg-ra emeltük minden gyártási nap és kovaföldes szűrés után. Ez jelentősen javította a sajtok szilárdságát.

A vizsgálatok során az is bebizonyosodott, hogy a sajt magassága kulcsfontosságú tényező: a 3 cm-nél magasabb sajtok esetében a csomagológép hegesztőfeje megolvasztja a szélét, így alakul ki a kenőcsös perem. A daraboló gép pontatlansága miatt a rudak között 2–3%-os súlyeltérés is előfordult, ami eltérő sófelvételt és szilárdságot eredményezett.

A kenőcsös szél kialakulása több tényező együttes hatásának eredménye:

1. A sólé kalciumtartalmának elégtelensége (0,15% alatti értékek).
2. A sajtok magasságbeli eltérései – a 3 cm-nél magasabb darabok csomagoláskor hőhatásnak vannak kitéve.
3. A darabológép egyenetlen vágása – eltérő sófelvételhez és textúrához vezet.
4. A vákuum beállítása – a vizsgálatok szerint nem befolyásolja lényegesen a hiba előfordulását.

A bevezetett intézkedések – a sólé rendszeres ellenőrzése, a kalcium pótlás 2 kg mennyiségben, valamint a sajtmagasság és darabolás szigorúbb kontrollja – eredményeként a hiba előfordulása jelentősen csökkent.