FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2004. március 26-27.

MIKROHULLÁMMAL KEZELT TEJ MIKROBASZÁM VIZSGÁLATA

Kovácsné L. Mariann

Abstract

Demand is ever growing for foodstuffs that are free of artificial ingredients, that have safe, long-life, that contain low-level preserving treatment, but their inner values do not change significantly during storage. One of the technical solutions, meeting this demand, is the usage of microwave energy for heat treatment which is already being used to some extent for pasteurising and sterilising foodstuffs, but it has not been a prevalent practice in the processing industry yet. During my research I analysed microwave treated milk. On the basis of the coagulation and the pH-value change of the treated milk, I was looking for the treatment time which results in a temperature value close to the value achieved with the traditional pasteurisation process. Henceforward, I analysed the change of total germ-number in the samples.

Összefoglalás

Napjainkban egyre nagyobb az igény olyan élelmiszerek iránt, amelyek nem tartalmaznak mesterséges anyagokat, hosszú ideig biztonságosan eltarthatók, kezelési, tartósítási eljárást minimálisan alkalmaztak, ugyanakkor beltartalmi értékeik nem változnak meg jelentősen a tárolás során. Ennek megvalósítására kínál technikai megoldást a mikrohullámú energia hőkezelésre történő felhasználása, amelyet korlátozott mértékben már alkalmaznak az élelmiszerek pasztörözésére, sterilizálására, de nincs elterjedve a mindennapi nagyüzemi feldolgozóipar gyakorlatában.

Kutatásaim során a mikrohullámmal kezelt tejet vizsgáltam. A kezelt tejminták pH-érték változása és alvadása alapján kerestem azt a kezelési időt, amely során a minta a hagyományos pasztörözési technikához hasonló hőmérsékleti értéket ér el, majd ezután vizsgáltam meg a minták összcsíraszám-változását.

Bevezetés

A kifejt tejbe a fejs, kezelés, gyűjtés, szállítás és átvétel során igen sok betegséget okozó (patogén) vagy egyéb baktériumféleség kerülhet, ezért nem tartható el. A nyers tej könnyen megsavanyodik, vagy más módon megromlik, ezért nyers állapotban nem is fogyasztható. A tejben található összes élő baktériumok számát összcsíraszámnak nevezzük. A mikroorganizmusok életműködésükkel csökkentik a tej minőségét, és rontják annak eltarthatóságát, ezért nemkívánatosak a tejben. A romlást okozó mikroorganizmusok számának a kívánt szintre csökkentése vagy teljes körű elpusztítása hőközléssel lehetséges. [1]

A mikroorganizmusok hőtűrése azt mutatja, hogy a romlást okozó mikroorganizmusok szaporodása csak meghatározott hőmérséklet tartományban lehetséges. Ennél magasabb hőmérsékleten a mikroorganizmusok elpusztulnak. A szaporodási hőmérséklet szerint a mikroorganizmusokat öt csoportba szokás osztani. [4]

Csoport megnevezése	Hőmérséklet (°C)		
	Minimális	optimális	maximális
Pszichrofil	-10	10-15	25
Pszichrotrof	-5	20-30	35
Mezofil	5	30-37	45
Termotrof	15	42-45	50
Termofil	30	45-55	80

A hagyományos technológiák során a tejet kb. 72 °C-ra melegítik és kb. 2 percig hőntartják. Az un. UHT eljárással 140 °C-os hőmérsékleten 4-6 másodperces hőntartással biztosítják a tej mikrobiológiai biztonságát. Már 1969-ben kidolgozták a tej mikrohullámú pasztörözését, azonban a mai napig nem terjedt el az élelmiszeriparban. [2] Az okként megemlíthető, hogy a berendezések költségesek, és még nem áll rendelkezésre elegendő adat a mikrohullámú hőkezelési technikát illetően. A mikrohullámú hevítési móddal a pasztörözés, sterilizés és más kezelések jobb minőségmegőrzés mellett hajthatók végre, mint a hagyományos hevítési módzatokkal. A minőség jobb megőrzését elsősorban a műveletek nagyobb sebessége, a rövidebb hevítési idő határozza meg. A rövidebb hevítési idő következtében a beltartalmi érték jobban megőrizhető, a tárolási paraméterek javíthatók. [3]

Anyag és módszer

Kutatómunkám jelen fázisában a tej mikrohullámú kezelésével és ezen kezelés hatására bekövetkező pH-érték csökkenés, illetve összcsíraszám változás vizsgálatával foglalkozom. Kísérletem során frissen fejt, 2 dl mennyiségű, előhűtött (9°C) tehéntejet kezeltem Whirlpool M263 Talent típusú - a háztartásokban is használatos - mikrohullámú berendezéssel. Első lépésként a kezelt

tejet 20 ml-es kémcsövekbe töltve vizsgáltam tovább. Minden egyes mérési sorozat során 1000 W-os kimenő teljesítménnyel különböző ideig hőkezelttem a tejet. Az 1. sz. táblázatban láthatóak a minták kezelési ideje, az elért véghőmérséklet, valamint a kezelést követő órákban történt pH-változás. A mintákat minden esetben termosztátos vízfürdővel szobahőmérsékletre hűtöttem vissza, és ezt követően háromóránként mértem a minták pH-értékét. A minták hőmérsékletét T - típusú Cu-CuNi hőelemmel, és ALMEMO mérőegységgel mértem. Ez utóbbi mérőegység egy pH-mérő szondával kiegészítve lehetővé tette a minták folyamatos pH-ellenőrzését is.

Második lépésben a tej összes mikrobaszámát határoztam meg telepszámlálással az MSZ ISO 6610:1993 számú szabvány szerint. E mérések elvégzéséhez segítséget nyújtott egy akkreditált mikrobiológiai laboratórium. E szabvány tárgya a 30 °C-on tenyésztett mikrobák telepkepző egységei (CFU: Colony Forming Unit) számának meghatározása tejben. A módszer elve: Lemezőntéseket készítettem TGE táptalajból és a vizsgálati minta előírt mennyiségéből. A többi lemezt azonos körülmények között készítettem a vizsgálati minta decimális hígításait használva. A lemezeket aerob körülmények között inkubáltam 30°C hőmérsékleten, 72 óráig. A mikrobák telepkepző egységeinek (CFU) számát határoztam meg a minta 1 ml-ére vonatkoztatva, olyan lemezeken nyert telepszámok alapján, amelyek hígításai számlálásra alkalmasak voltak.

Eredmények

A mérések azt mutatják, hogy azon mintákban, amelyeket alacsonyabb hőfokra hevítettem, a kezelést követő 18. órában megindult a tejsavas alvadás. Az inkubációs idő letelte után, a pH-értékeik egyre savasabb közeget mutattak, míg elérték a 4,7-es értéket, ami azzal magyarázható, hogy a tejsavtermelő baktériumok szaporodtak el bennük nagy számban. Ezen mintákon belül, a hőmérséklet emelkedésével, az inkubációs idő hossza nőtt, vagyis ki lehetett tolni az inkubációs idő hosszát, a baktériumok száma a nagyobb hőfoknak köszönhetően, kezdett alacsonyabb szintet elérni. A magasabb hőfokra hevített tejmintákban nem indult meg a tejsavas alvadás, a pH-értékeik a semleges közegben maradt. Ez azzal magyarázható, hogy a tejsavtermelő mikroorganizmusok számát sikerült olyan mértékben lecsökkenteni, hogy nem mutatható ki a szaporodásuk, ezért nem változott a tejnek a pH-értéke. Az 1.sz. ábrán jól látható az inkubációs idő után a hirtelen bekövetkező pH változás, illetve a magasabb hőfokon kezelt mintáknak a semleges tartományban futó görbéje.

1. ábra: A tej savanyodása az idő függvényében

A mérések során 5 mintát választottam ki, melyeken mikrobaszám vizsgálatot végeztettem el a FOODMICRO Kft Akkreditált Laboratóriumával. (1. táblázat)

1. táblázat

Vizsgálati minta	Mikrobaszám/ml
Frissen fejt tej	$5,7 \cdot 10^4$
45 sec kezelést kapott minta	$1,7 \cdot 10^4$
90 sec kezelést kapott minta	$7,0 \cdot 10^1$
100 sec kezelést kapott minta	$5,0 \cdot 10^1$
105 sec kezelést kapott minta	$2,0 \cdot 10^1$

A táblázatból jól látható, hogy az alacsonyabb hőfokon kezelt tejminta mikrobaszáma még elég magas értéken maradt. Ezzel szemben a magasabb hőfokot elért mintákban már jól látható a mikroba pusztulás mértéke

Ezen vizsgálati eredményeket, további bakteriológiai, illetve beltartalmi vizsgálattal kibővített, újabb kutatásoknak kell követniük.

Irodalomjegyzék

- Balatoni M. - Ketting F. (1981): Tejipari kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 773 p.
- Decareau R.V. (szerk.)(1985): Microwaves in the Food Processing Industry. Academic Press, Inc. 229 p.
- Sembery P. - Kovácsné L.M. - Douba M. (1999): Élelmiszer alapanyagok nagyfrekvenciás dielektromos jellemzői. MTA AMB Kutatási Fejlesztési Tanácskozás, Gödöllő
- Várszegi T. (1997): Az élelmiszer-ipari műveletek hatása a termék minőségére. Eurofood Tempus-Phare JEP S-JEP 07631/94. Gödöllő, p. 234.