

# Gyorsfagyasztott parajkrém mikrobiológiai minőségi jellemzőinek összefüggése a tárolási hőmérséklettel

WIMMER JÓZSEFNÉ\* – NÁGEL VILMOS\*\*  
SZABOLCS LÁSZLÓ\*

Érkezett: 1980. április 10.

## Bevezetés

Az élelmiszerek fagyasztása, fagyasztva tárolása az egyik legáltalánosabban alkalmazott módszer az iparban és a kereskedelemben, amellyel megelőzhető a termék romlása és az abból eredő gazdasági veszteség. Az alacsony hőmérsékleten a biológiai folyamatok intenzitása jelentősen csökken, de a mikroorganizmusok fejlődése és az élelmiszerekben ennek folytán bekövetkező előnytelen változások nem akadályozhatók meg teljesen.

A gyorsfagyasztott termékek eltarthatóságát befolyásoló mikroflóra sokkal hidegtűrőbb, mint a patogén mikroorganizmusok (1, 2). Az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet szentelnek az alacsony hőmérsékleten szaporodni képes „psichrofil” és „psichrotróf” mikroorganizmusoknak. E két fontos mikroba csoport hőmérséklet jellemzőit az 1. ábra mutatja.

Mindezeket figyelembe véve célul tűztük ki, hogy a gyorsfagyasztott parajkrém tárolás alatti mikrobiológiai minőségváltozásait elemezzük ipari tárolóban, kereskedelemben és háztartásokban uralkodó hőmérsékletviszonyok között. A gyorsfagyasztott parajkrém termékspecifikus mikroflórájában, mivel a termék fehérjében szegény (2,3%) és közel semleges kémhatású (pH 6,3), a baktériumok dominálnak (3).

## Vizsgálati anyag és módszer

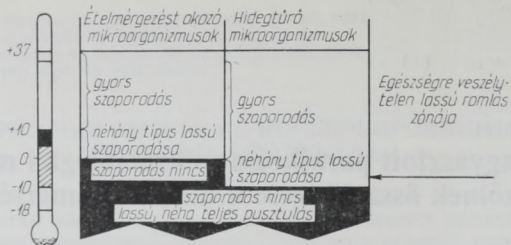
Frissen gyártott gyorsfagyasztott parajkrémet a kiválasztott hőmérsékletekre betároltuk és különböző időpontokban mintát vettünk mikrobiológiai vizsgálat céljára. A tárolási hőmérsékleteket  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  és  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot hűtőházi raktárban,  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  és  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot szabályozható hűtőpultban,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  és  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot háztartási hűtőszekrényben,  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$  és  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot termosztátban állítottuk be. A mikrobiológiai állapotok jellemzésére a mezofil aerob mikrobaszámot, a feltételezeten kóliform számot, a psichrotróf és psichrofil mikrobák számát határoztuk meg.

A törzs-szuszpenziót 10 g parajkrém és 90 ml steril peptonvíz segítségével készítettük el.

Az alkalmazott vizsgálati módszereket az 1. táblázat tartalmazza (4, 5).

\* Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Győr.

\*\* MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest.



1. ábra  
Hidegtűrő és ételmérgezőést okozó mikroorganizmusok hőmérséklet határai

Az alkalmazott mikrobiológiai vizsgálati módszerek

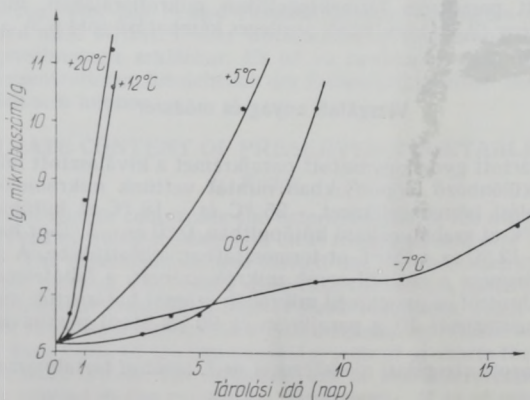
1. táblázat

Mikrobacsoport	Táptalaj	Leoltási mód	Tenyésztés	
			hőmérséklete (°C)	időtartama (nap)
Mezofil aerob .....	TGE*-leves	MPN**	30 ± 2	2
Feltételezeten koliform..	BBL***	MPN	30 ± 2	2
Pszichrotrof .....	TGE-agar	szélesztés	20 - 23	5
Pszichrofil .....	TGE-agar	szélesztés	5 - 7	10

\* Tripton-glükóz-élesztőkievontatos táptalaj

\*\* Most Probable Number (határhígítás 3 párhuzamosban)

\*\*\* Brilliant Green Bile (2%) Broth (Brilliantzöld-laktóz-epe (2%) tápoldat)



2. ábra  
Mezofil aerob mikrobaszám változása a különböző hőmérsékleteken történő tárolás során

## Eredmények és értékelésük

Irodalmi adatok különösen a hal-, hús- és a tejtermékek esetében emelik ki az alacsony hőmérsékleten fejlődni képes mikroorganizmusok elszaporodásának veszélyét (6, 7). A pszichrotróf és pszichrofil mikroorganizmusok vizsgálata elsősorban a hűtőházi tárolás alatt, a minőség megőrzésének értékelésére szolgál, de az előírt tenyésztési hőmérséklet és időtartam mellett a módszer alkalmas a gyorsfagyasztott zöldségfélék blansírozás utáni újraszennyeződésének mérésére és jelzésére is.

Vizsgálati eredményeinket összefüggésbe hozzuk a 6/1978. (VII. 14.) EüM sz. rendelet normatíváival, valamint a romlás megjelenésének időpontjával.

Ha a termék induló mikrobaszáma az előírt normatívákat nem haladja meg, akkor a csomagoláson feltüntetett minőségmegőrzési időtartamon belül megfelelő mikrobiológiai minőségű marad a termék (+20 °C-on 6 óra; +5 °C-on egy nap; -18 °C-on egy év).

A 20 °C-on tárolt paraj esetén egy nap után tapasztaltunk jelentős mikrobaszám növekedést, míg 5 °C-on egy hét után. A mezofil aerob mikrobaszám változását teljes mértékben követte az általunk pszichrotrófnak nevezett mikrobacsoport (2. ábra).

A pszichrofil mikrobák induló csíraszáma kb. 50%-a a mezofil aerob mikrobaszámának és növekedése +5 °C-os tárolás esetén a leggyorsabb. Ez a tárolási hőmérséklet különösen szelektívnek bizonyult a hideget eltűrő mikroorganizmusokra nézve.

A mezofil aerob mikrobaszám leginkább jellemzi a romlást, amely  $10^8 - 10^9/g$  értéknél következett be.

0 °C és -7 °C-on a mikrobák számának növekedése lelassul, de csökkenést egyértelműen a -12 °C-os tárolás során tapasztaltunk. Ez az eredmény megegyezik azzal a tapasztalattal, hogy a maximális kristályképződés zónájának hőmérsékleti tartománya (-2 °C-tól kb. +5 °C-ig), valamint az ingadozó hőmérséklet (fagyás, felengedés és ismételt fagyás) különösen káros a mikroorganizmusokra.

Irodalmi adatok megállapítják és leszögezik, hogy egy hibásan beállított hűtőpultban (amelyben nagy a hőmérsékletingadozás) a csíraszám nagyobb mérvű csökkenése következhet be, mint egy állandóan -18 °C-on működő hűtőpultban (8).

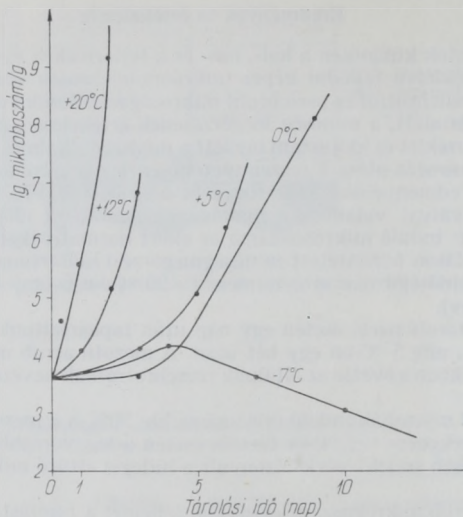
A tárolási vizsgálataink alkalmával mért feltételezeten kóliform baktériumok számának növekedése, ill. csökkenése követte a mezofil aerob mikrobaszám változását, ahogyan az a 3. ábrán látható.

A -18 °C-os és a -25 °C-os tárolás során kapott eredményeket a 4. és 5. ábrában foglaltuk össze.

A tapasztaltak alapján megállapíthatjuk, hogy a kezdeti időszakban - kb. 6-8 hónapig a vizsgált mikrobaszámok nem változnak számottevően. A tárolás további szakaszában jelentős mikrobaszám csökkenést tapasztaltunk mind a mezofil aerob, mind a pszichrotróf, mind pedig a feltételezeten kóliform baktériumok vonatkozásában. Kritikus tárolási időnek tekinthető tehát (-18 °C-on és -25 °C-on) a 6-8 hónap, mivel jelentős mikrobaszám csökkenéssel csak ezután számolhatunk a gyorsfagyasztott paraj termékénél.

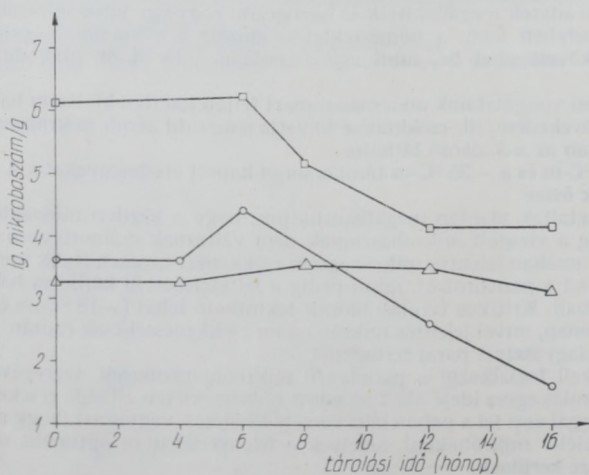
Külön kell foglalkozni a pszichrofil mikroorganizmusok szerepével, hiszen számuk a tárolás egész ideje alatt az adott hőmérsékleten állandó értéken maradt. Ez a tény joggal veti fel a potenciális veszély kérdését, vagyis azt, hogy mi történik azokkal a túlélő mikrobákkal, amelyek a felengedés után optimális szaporodási feltételek közé kerülnek.

Hangsúlyozni kell, hogy az élelmiszerek hűtve és fagyaszttva tárolásának elterjedése, figyelembe véve a hűtlánc hiányzó láncszemeinek sok gondot okozó kérdéseit, nem mentesítheti a gyártókat az előállítás során a legszigorúbb higiéniai követelmények betartásától. Az alacsony hőmérsékleten fejlődni képes mikroorga-



3. ábra

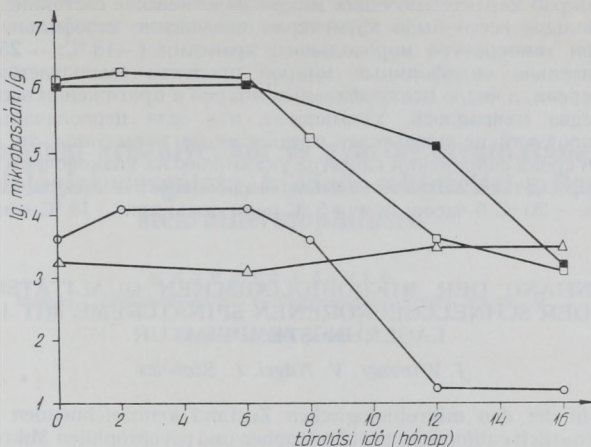
Feltételezeten kóliform mikroorganizmusok számának alakulása a különböző tárolási hőmérsékleteken



4. ábra

Különböző mikrocsoportok számának alakulása – 18 °C-on történő tárolás során

- – mezofil aerob mikroorganizmusok
- – feltételezeten kóliform mikroorganizmusok
- △ – pszichofil mikroorganizmusok



5. ábra

Különböző mikrobacsoportok számának alakulása - 25 °C-on történő tárolás során

- - mezofil aerob mikroorganizmusok
- - pszichrotrof mikroorganizmusok
- △ - pszichrofil mikroorganizmusok
- - feltételezeten kóliform mikroorganizmusok

nizmusok általános előfordulása és a romlásban betöltött szerepük indokolja, hogy nem szabad megfeledkezni jelenlétükről a gyártás, a szállítás, a kereskedelem és a forgalmazás egyetlen lépésénél sem.

#### I R O D A L O M

- (1) Sanderson, M., Walker: Food Manufacture, 7, 25, 1975.
- (2) Nikodemus, J. és mtsai: ÉVIKE, 4, 258, 1973.
- (3) Splittstoesser, D. F., Gajdo: J. Food Science, 31, 234, 1965.
- (4) Kiss, I.: Mikrobiológiai vizsgálati módszerek az élelmiszeriparban. 1. Mennyiségi vizsgálatok. Budapest, 1974.
- (5) Psychrophilic bacteria, Determination by the Plate Count Method, Nordic Comitee and Food Analysis UDC 576, 8, 095, 15, 1970.
- (6) Molska, I.: Przemysł Spożywczy 30, 15, 1976.
- (7) Lotf, G.: Deutsche Zeitung Lebensmitteltechnologie 25, 219, 1974.
- (8) Acar, Y., Ahrens, E.: Chem. Microbiol. Technol. Lebensm. 5. 179, 1978.

#### ЗАВИСИМОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЫСТРОЗАМОРОЖЕННОГО ШПИНАТНОГО КРЕМА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ХРАНЕНИЯ

Й. Виммер, В. Нагел, Л. Саболч

Авторы хранили быстрозамороженную шпинатную пасту при разных температурах. В зависимости от срока хранения исследовали число мезофильно аэробных, предположительно колиформных, психротрофных и психро-

фильных микроб характеризующих микробиологическое состояние. На порчу продукта больше всего было характерно повышение мезофильно аэробных микроб. При температуре морозильного хранения ( $-18^{\circ}\text{C}$ ;  $-25^{\circ}\text{C}$ ) число предположительно колиформных микроб продукта уменьшается в самой большой степени, а число психрофильных микроб в протяжении всего времени хранения едва изменялось. Установили, что если первоначальное число микроб в продукте не превышает предписанные нормативы, то продукт, в протяжении срока сохранения качества указанного на упаковочном материале, будет распоряжаться соответственным микробиологическим качеством (при температуре  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  6 часов; при  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  один день; при  $-18^{\circ}\text{C}$  один год).

#### ZUSAMMENHANG DER MIKROBIOLOGISCHEN QUALITÄTSKENNZEICHEN DER SCHNELLGEFRORENEN SPINATCREME MIT IHRER LAGERUNGSTEMPERATUR

*J. Wimmer, V. Nágel, L. Szabolcs*

Die Zahl der den mikrobiologischen Zustand kennzeichnenden mesophilen aeroben, vermutlich coliformen, psychrotrophen und psychrophilen Mikroben wurde bei der Lagerung von Spinatcreme bei unterschiedlichen Temperaturen als Funktion der Lagerungsdauer untersucht. Der Verderb des Produktes durch die Erhöhung der mesophilen aeroben Mikrobenzahl am meisten gekennzeichnet. Bei der Temperatur der Gefrierlagerung ( $-18^{\circ}\text{C}$ ;  $-25^{\circ}\text{C}$ ) verminderte sich die vermutlich coliforme Mikrobenzahl des Produktes im grössten Mass, während sich die Anzahl der psychrophilen Mikroben während der ganzen Lagerungsperiode kaum änderte. Es wurde festgestellt, dass – falls die anfängliche Mikrobenzahl des Produktes die vorgeschriebenen Normen nicht übersteigt – bewahrt das Produkt seine entsprechende mikrobiologische Qualität binnen der auf der Verpackung angegeben Zeit der Qualitätsaufbewahrung (6 Stunden bei  $+20^{\circ}$ , ein Tag bei  $+8^{\circ}\text{C}$  und ein Jahr bei  $-18^{\circ}\text{C}$ ).

#### CORRELATION BETWEEN THE MICROBIOLOGICAL QUALITY CHARACTERISTICS OF QUICK-FROZEN SPINACH CREAM AND THE STORAGE TEMPERATURE

*J. Wimmer, V. Nágel and L. Szabolcs*

On storing quick-frozen spinach cream at different temperatures, the number of mesophilic aerobic, conditionally coliform, psychrotroph and psychrophilic microbes was examined as a function of the length of the storage period. The deterioration of the product was characterized the most adequately by the increase of the number of mesophilic aerobic microbes.

At the temperature of storage in frozen state ( $-18^{\circ}\text{C}$ ,  $-25^{\circ}\text{C}$ ) the number of conditionally coliform microbes decreased to the greatest extent whereas the number of psychrophilic microbes hardly changes during the entire storage period. It was found that when the initial microbe number of the product does not exceed the prescribed level, then the product retains its proper microbiological quality within the quality-preserving period indicated on the package (six hours at  $+20^{\circ}$ , one day at  $+5^{\circ}\text{C}$  and one year at  $-18^{\circ}\text{C}$ ).