

Melegételek minősége különböző elkészítési eljárások alkalmazásával

Bognár Antal és Molnár Pál

Érkezett: 2006. december 27.

A táplálkozás az embernek nemcsak a jó közérzetét és egészségét befolyásolja, hanem nagymértékben szerepet játszik a várható élettartam alakulásában, illetve az egyéni teljesítőképességben. Az egészséges táplálkozás a jól működő társadalom alapja. Ezért minden közösség feladata, hogy tagjai számára elérhető áron megfelelő minőségű élelmiszerellátásról gondoskodjon.

A Német Élelmezési Társaság (DGE) álláspontja szerint napi tápanyagszükségletünk 30%-át meleg ételekkel kell fedezni. Az emberek meleg étellel való ellátásának színhelyei a magánháztartások, a közintézmények (óvoda, iskola, gyorséttermek, kávéházak, kórházak), valamint az éttermek.

Ez a dolgozat részletesen elemzi a melegétel-kínálat technológiai lehetőségeit, illetve a hőmérséklet és az idő minőségre gyakorolt hatását, ezenkívül értékeli a csomagolt-, a hűtött-pasztőrözött- és a mélyhűtött áruk élvezhetőségét, tápértékét, majd összehasonlítja a rendelkezésre álló adatokat.

2. Definíciók

Az összminőséget tekintve a higiéniai minőség, az ételek élvezhetősége és tápértéke döntő szerepet játszik.

A higiéniai minőséget az étel higiéniai tulajdonságai (kórokozó mikroorganizmusok és egészségre káros anyagok jelenléte) határozzák meg.

Az élvezhetőség vizsgálatakor az emberi érzékszervek által észlelhető tulajdonságok (szín, forma, illat, íz és textúra) a legfontosabbak. Ezek a tényezők a fogyasztók választásának elsődleges kritériumai.

A makro- és mikroanyagok jelenléte határozza meg a tápértéket. A makroanyagok közé tartozik a fehérje, zsír, szénhidrátok, ballasztanyagok, a legfontosabb aminosavak és zsírsavak, továbbá az

ásványi anyagok, mint a nátrium, kalcium, magnézium és a foszfor. A mikroanyagokhoz soroljuk a vitaminokat és a nyomelemeket (pl. vas, cink, réz).

A melegek minőségét nagy mértékben befolyásolják az elkészítés paraméterei (nyersáru, recept, az elkészítés módja), továbbá az ezt követő termikus kezelési műveletek.

Az 1. táblázat felsorolja az ételek legfontosabb felszolgálási formáinak előállításai és tárolási hőmérséklet-feltételeit. Ezek mindenekelőtt az elkészítés utáni eljárás lépéseiben különböznek (melegen tartás, hűtés, fagyasztás, hűtve-fagyasztva tárolás és újramelegítés) egymástól.

1. táblázat: A friss és készételek előállításának és tárolásának technológiája és élelmiszerbiztonsági irányértékei

Rendszer	Műveleti lépések, valamint hőmérsékleti és idő irányértékük			
	Művelet	Tárolási hőmérséklet és idő	Előkészítés	Tárolás, adagolás
Friss készétel „Cook & Serve”	Előkészítés Főzés (T_k 80°C; >10 perc)	-	-	>70 °C/ <30 perc
„Cook & Hold”	Előkészítés Főzés (T_k 80°C; >10 perc) Adagolás és csomagolás(>75°C, <30 perc)	~75 °C/ <4 óra	-	>70 °C/ <30 perc
„Cook & Chill”	Előkészítés Főzés (T_k 80°C; >.10 perc) Adagolás és csomagolás (T_k >75°C; <30 perc); Gyorshűtés (T_k <4°C; ~90 perc)	~2 °C/ <4 nap	Felmelegítés T_k >75 °C-ra	>70 °C/ <30 perc
„Cook & Chill plus”	Előkészítés Főzés Adagolás és csomagolás (T_k >75°C; <30 perc) Pasztörözés (T_k 80°C, >10perc) Gyorshűtés (auf T_k <4°C in ~ 90 perc)	~2 °C/ <3 hét	Felmelegítés T_k >75 °C-ra	>70 °C/ <30 perc
„Cook Chill Sous Vide”	Előkészítés Vákuumcsomagolás Főzés (T_k > 80°C; > 10 perc) Gyorshűtés (T_k <4°C, in 90 perc)	~2 °C; <3 hét	Felmelegítés T_k >75 °C-ra	>70 °C/ <30 perc
Gyorsfagyasz- tott készétel „Cook & Freeze”	Előkészítés Főzés Adagolás és csomagolás (T_k >75°C, <30 perc) Gyorshűtés (T_k <4°C, ~ 90 perc)	-18 °C/ <3 hónap	Felmelegítés T_k >75 °C-ra	>70 °C/ <30 perc

3. Higiéniai minőség

Az 1. táblázat tartalmazza a jelenleg érvényben lévő, biztonságos higiéniai minőséget garantáló hőmérsékleti és minőségmegőrzési irányértékeket is.

A **hagyományos készételeknél** (Cook & Serve) az ételeket elkészítésük után adagolótartályokba töltik, és 30 percen belül kb. 75 °C-on szolgálják fel.

A **melegen tartott ételek** (Cook & Hold) elkészítési rendszerében a készített általában egy központi konyhába szállítják, ahol az ételek a kiadásig – minden higiéniai kockázat elkerülése érdekében – legalább 70 °C-on legfeljebb 5 órán keresztül melegítőszekrényekben tárolhatók (AID, 1993; Bognar, 1994).

A **hidegételt** (Cook & Chill) melegítéskor a kórokozó mikroorganizmusok elpusztítása végett legalább 10 percen keresztül 80 °C-os hőmérsékleten tartják. Az ételeket közvetlenül a melegítés után 75 °C-on, 30 percen belül porciózni, majd csomagolni kell. Ezt követően 90 percen belül 2 °C-ra (± 1 °C) kell lehűteni (gyorshűtés). A csomagoláshoz $\frac{1}{2}$ GN nemesacéltálat vagy cellulóz-műanyag edényt használnak. A szekrényben hűtött ételek adagolásakor a teremhőmérséklet nem érheti el a 12 °C-ot. Az ételek az ellenőrzött feltételek mellett 2 °C-on (± 1 °C) tárolandók. Szállításakor a hőmérséklet nem léphetik túl a 8 °C-ot. A tárolás időtartama – az előállítás és a kiadás napját beleértve – nem lehet több 4 napnál (AID, 1993; Bognar, 1994; Schwebel, 1995).

A **pasztörizált hidegételt** rendszerében (Cook & Chill plus) az ételeket a felmelegítés után adagolják, majd csíra- és légmentes vákuumos vagy vákuummentes zacskókba csomagolják, ezután gőzűtben vagy kombigőzűlőben 80 °C-on legalább 10 percen keresztül pasztörizálják, majd ezt követően 90 percen belül 2 °C-ra (± 1 °C) hűtik. A tárolás ellenőrzött feltételek mellett 2 °C-on (± 1 °C) lehetséges. Szállítás esetén a hőmérséklet nem érheti el a 8 °C-ot. Az ilyen eljárással tartósított ételek szavatossága 10-21 nap. (AID, 1993; Bognar, 1994). A pasztörizált hidegételt esetében a „Sous vide“-eljárás után a nyers és félkész összetevőket légmentesen zárt műanyagzacskóba csomagolják és vákuumba zárják. A felmelegítés és pasztörizálás 80° C-on, vízfürdőben történik. A pasztörizáláshoz legalább 10 percen keresztül 80 °C maghőmérséklet szükséges. A hűtéshez és tároláshoz a „Cook & Chill plus“ rendszer hőmérséklet- és időadatai használandók. A szavatosságuk 14-21 nap (Bognar, 1994; Werlein, 1998).

A **mélyfagyasztott ételek** (Cook & Freeze) a fent említett rendszerektől a jelentősen alacsonyabb (–18 °C-tól –25 °C-ig) tárolási

hőmérsékletben, illetve az ennek következtében alacsonyabb mikrobiológiai kockázatokban, továbbá a hosszabb tárolhatóságban különböznek. Az ételek 3-6 hónapig való tárolhatósága az élvezhetőség és a tápérték csökkenésétől függ. A hűtött és mélyfagyasztott ételeket a kiadás előtt közvetlenül 75 °C-os maghőmérsékletre kell felmelegíteni. Az előállítási, csomagolási, melegentartási, hűtési, mélyfagyasztási és felmelegítési irányértékek az 1. táblázatban láthatók.

Az érvényben levő higiénés rendelkezések és irányelvek szerint valamennyi ételtípusnak a következő általános követelményeknek kell megfelelni:

- Valamennyi ételkészítéshez felhasznált nyersanyag mikrobiológiai szempontból jó minőségű legyen.
- Az esetlegesen előforduló kórokozó mikroorganizmusokat vegetatív stádiumban kell elpusztítani.
- A mikroorganizmusokkal való érintkezés – kiemelten a patogén csírákra vonatkozóan – az étel elkészítésének és elosztásának valamennyi fázisában kerülendő.
- A megadott hőmérséklet- és idő-irányértékek az étel elkészítése, adagolása, valamint a szállítás időtartama alatt betartandók.
- A kiváló higiéniai minőség biztosítása érdekében a HACCP rendszer készítése, tárolási és elosztási elveit figyelembe kell venni.

4. Élvezhetőség és tápérték

Melegételek elkészítésénél számos eljárás alkalmazható, melyek két alapvető fázisra: az előkészítésre és az elkészítésre oszthatók.

4.1. Előkészítés

Az előkészítésnél mechanikus elválasztó folyamatokkal (tisztítás, válogatás, rostálás, hámozás, aprítás, facsarás, szűrés és mosás) az élelmiszerek élvezhetetlen részeit eltávolítják. Ilyenkor számolnunk kell bizonyos tápanyagok elvesztésével. A tisztításból, válogatásból és hámozásból adódó veszteségek főként az eltávolított részekben található tápanyagok. A nyers, fel nem aprított élelmiszerek rövid mosása legtöbbször nem okoz lényeges tápanyag-vesztést. A zöldségek nagykonyhákban gyakran alkalmazott mosása ezzel szemben

egy idő után a vízben oldódó ásványi anyagok és vitaminok jelentős mértékű csökkenéséhez vezet (Bognar, 1995, 2003).

4.2. Elkészítés

Az elkészítés egyrészt az étvágygerjesztő íz- és aromaanyagok kinyerésére, másrészt az élelmiszer puhaságának, lédúságának és rághatóságának javítására, illetve az élelmiszerek higiéniai biztonságának – főzés, gőzölés, párolás vagy sütés általi – növelésére szolgál.

A kívánt változások mellett az elkészítés a vízben oldódó, valamint a meleg- és oxidációérzékeny összetevők nemkívánt csökkenéséhez vezethet, ami a legkíméletesebb elkészítési eljárás alkalmazása esetén sem zárható ki.

A veszteségek mértéke sok befolyásoló tényezőtől függ (pl. összetevők fajtái, alkalmazott elkészítési eljárás). A ételek nagykonyhaszerű és ipari elkészítésekor – ahogy azt különböző vizsgálati eredmények igazolják – a tápanyag-veszteség körülbelül azonos nagyságrendű, mint normális háztartási feltételek mellett, amennyiben az elkészítési időt betartják (Zacharias 1974; Bognar et al. 1977; Zacharias et al. 1982; Bognar et al. 1986; Bognar 1995, 2003).

Az ételek íz- és tápértékét valamennyi vizsgált esetben nagymértékben befolyásolja a felhasznált nyersáru minősége. Több tanulmány is bizonyítja, hogy a friss nyersáruból készített ételeknek gyakran jobb az ízük és magasabb a vitamintartalmuk, mint a konyhakész termékekből (pl. mélyhűtött zöldség, száraz burgonya termékek) készített ételeknek. Kivételek abban az esetben vannak, ha az ipari termékeket vitaminokkal (Riboflavin – színezőanyag vagy aszkorbinsav – antioxidáns) pótolják (Zacharias et al. 1982; Bognar et al. 1986; Bognar, Wolf 2002).

Ételek elkészítésekor a Cook & Hold, Cook & Chill, Cook & Chill plus und Cook & Freeze kínálati formák esetében ügyelni kell arra, hogy az elkészítési idő – különös tekintettel a zöldségekre, burgonyára és tésztákra – a lehetőségekhez képest a legrövidebb legyen, mivel az ételek a melegentartás alatt, illetve újramelegítéskor tovább főnek. Továbbá érdemes viszonylag kis adagokban főzni (max. 200 adag), hogy az ételek adagolása és csomagolása rövid időn belül (max. 30 perc) lehetővé váljék.

4.3. Adagolás, csomagolás és hűtés

Az ételek adagolásakor és csomagolásakor általában nem kell számolnunk különösebb íz- és tápanyag-veszteséggel. Ennek feltétele, hogy ezen munkafolyamatokkal az elkészítés után gyorsan (30 percen belül) végezzenek. A zöldséges és burgonyás ételekben az adagoláskor a C-vitamin és folsav-tartalom a levegő oxigénjének hatása miatt átlagosan 15-20%-al csökken.

A hűtés időtartama a Cook & Chill- és Cook & Freeze eljárásoknál befolyásolja a zöldséges és burgonyás ételek ízértékét, valamint C-vitamin és folsav-tartalmát (Bognar et al. 1979; Bognar 2001; Williams et al. 1995, Peinelt 2004).

Így különböző zöldségek íze (karfiol, kelbimbó, spenót és sósburgonya) 30-120 percig tartó, 80 °C-ról 15 °C-ra való hűtés esetén lényegesen jobban megmaradt, mint 300 perc után.

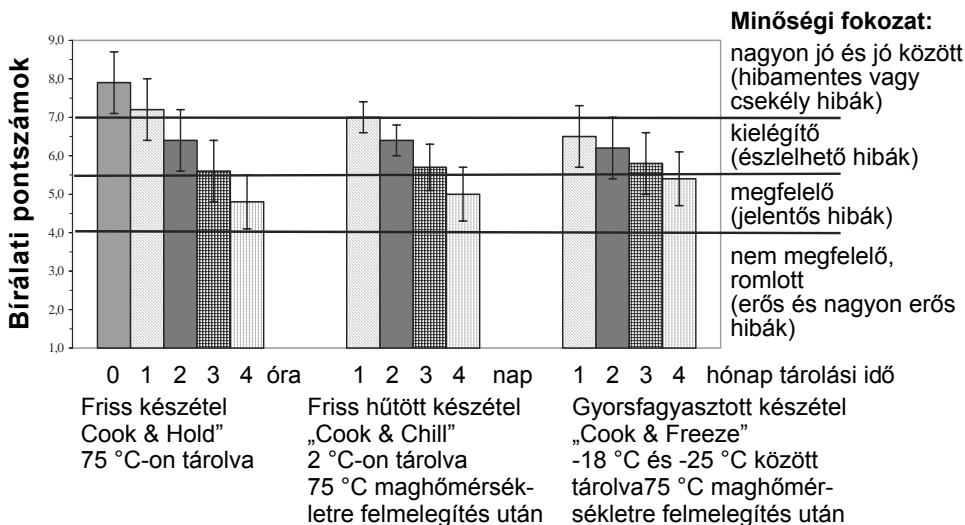
A C-vitamin veszteségek 120 perc hűtés után 2% és 27% között, 300 perc után 10% és 38% között mozogtak. A 15 °C és 2 °C közötti hőmérséklettartományban a veszteségek a jelentősen meghosszabbodott kezelési periódus alatt (18 óra) nem nőttek számottevő mértékben. Zöldséges- és burgonyás ételek sokkhűtése esetén (~ 2 °C-ra hűtés 90 percen belül) a C-vitamin-veszteség 20%, a folsav 17% körül mozgott (Williams et al. 1995). Hasonló veszteségekkel számolhatunk sokkfagyasztás esetén is (Bognar, Wolf 2002; Maichrzack 2005).

Sem a gyors-hűtés, sem a gyorsfagyasztás esetében nem kell számolnunk más összetevők jelentős mértékű csökkenésével.

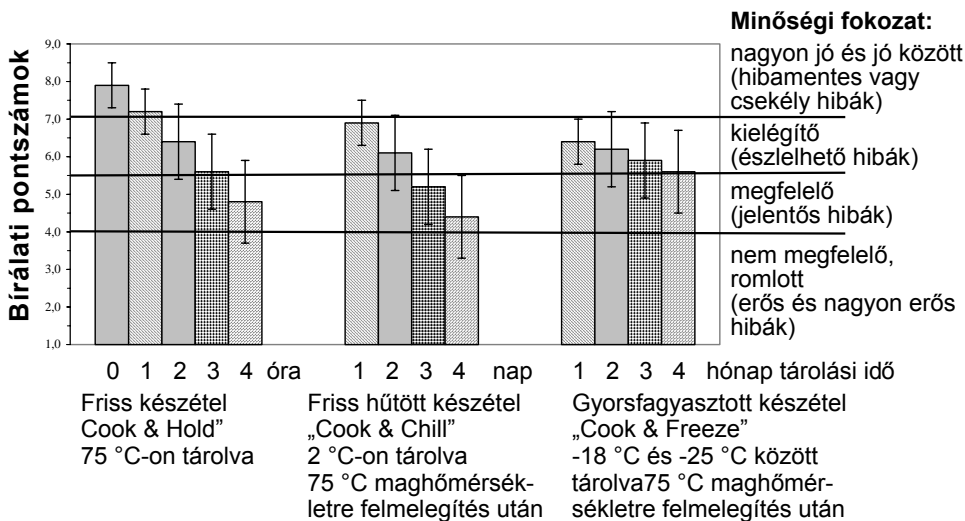
4.4. Tárolás

A tárolás alatt különböző érzékszervi tulajdonságok változásai közül (szín, forma, állag) a legmeghatározóbb a szag- és ízminőség csökkenése. Ezért az ízminőség rendkívül fontos szerepet játszik a minőségmegőrzés időtartamának megállapításában és a különböző ételfajták élvezhetőségének értékelésében.

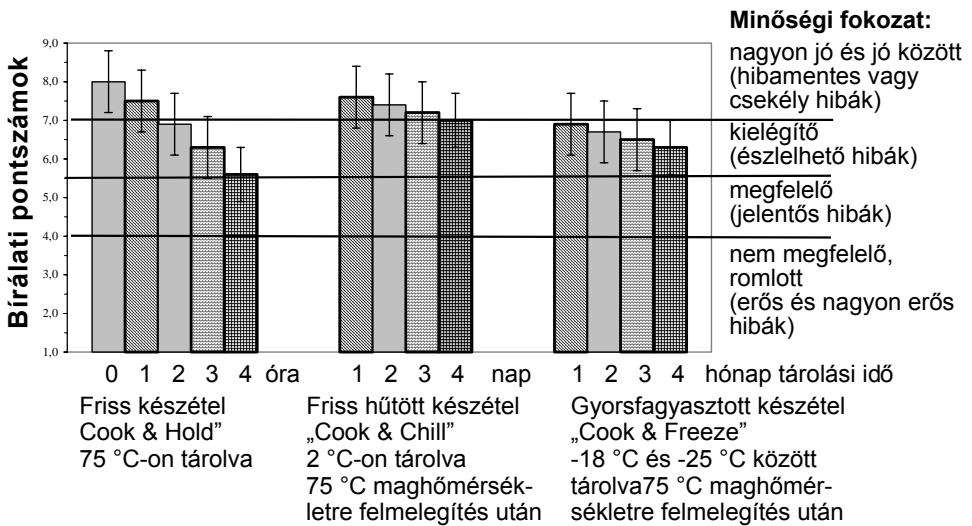
Ehhez a rendelkezésre álló érzékszervi adatokat ételenként csoportosítva a 1. - 4. ábrán foglaltuk össze. Azokat az ízváltozásokat, amelyek esetlegesen az adagolás, a csomagolás, a hűtés, adott esetben a melegítés kezelési fázisában következtek be, figyelembe vettük.



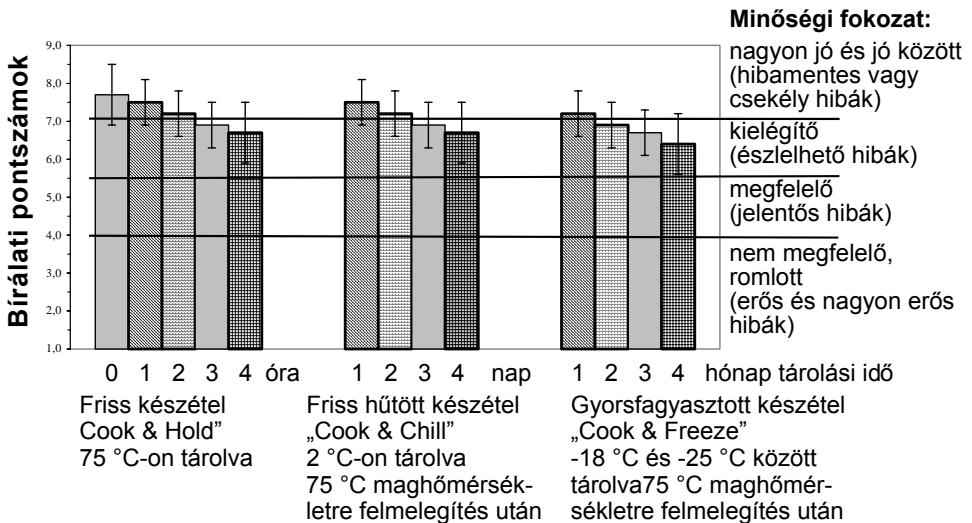
1. ábra: Melegen tartott hűtött és gyorsfagyasztott, szaftmentes hús- és halételek (Bécsi szelet natúr és panírozott, sült kolbász, sült csirke, panírozott halfilé) íz-pontszámának alakulása a tárolási idő függvényében



2. ábra: Melegen tartott, hűtött és gyorsfagyasztott burgonyakészítmények (sós vízben főtt burgonya, burgonyapüré, burgonyagombóc) íz-pontszámának alakulása a tárolási idő függvényében



3. ábra: Melegen tartott, hűtött és gyorsfagyasztott tésztafélék és rizs (spagetti, szarvacskák, széles metélt, rizs) íz-pontszámának alakulása a tárolási idő függvényében



4. ábra: Melegen tartott, hűtött és gyorsfagyasztott egytálételek (borsófőzelék, zöldbabfőzelék, zöldségleves marhahússal, tyúkhúsleves) íz-pontszámának alakulása a tárolási idő függvényében

Az általános nagykonyhai receptek alapján készült hagyományos készételek ízminősége általában jó vagy nagyon jó értékelést kapott. Különböző ételfajták vizsgálatakor – a tárolási idő függvényében – először a sajátos íz elvesztése, valamint részben a sós komponensek eltűnése a jellemző.

Egyértelműen észlelhető savanyú, keserű, fanyar és dohos vagy enyhén avas íztulajdonságok csak hosszabb tárolási idő esetén léptek fel és az ajánlott minőségmegőrzési időtartam megállapításában döntő szerepet játszottak.

A különféleképpen tárolt szaftos húsételek még kielégítő, illetve jó ízminőségi értékelést kaptak a következő tárolási időintervallumokban: Cook & Hold – 4 óra, Cook & Chill – 4 nap, Cook & Chill plus – 2 hét, valamint Cook & Freeze 3 hónap.

A szaft nélküli húsételek a fent megadott tárolási időtartamokkal ellentétben már egyértelműen gyengébb ízprofilt mutatnak. Az ilyen termékekre ezért rövidebb tárolási idő (2 óra, 2 nap, 1 hét, illetve 1 hónap) javasolt.

A zöldséges ételek (karfiol, zöldborsó, borsó/sárgarépa, kelbimbó, vöröskáposzta és spenót) a hosszú tárolás alatt ízetlenné, dohossá váltak. Kielégítő, illetve jó ízprofilt mutattak a következő tárolási időintervallumokban: Cook & Hold – 3 óra, Cook & Chill – 3 nap, Cook & Chill plus – 3 hét, Cook & Freeze – 3 hónap.

Burgonyás ételek, különösen a sós vízben főtt burgonya esetében az ízérték csökkenése egyértelműen gyorsabb volt, mint más ételfajták vizsgálatakor. Már háromórás melegentartás után az étel szaga és íze is gyenge minősítést (dohos, fanyar, állott, vizes) kapott. A vizsgálatok ezen kívül kimutatták, hogy a burgonya fajtája és származása befolyásolja a sós vízben főtt burgonya melegentartási tulajdonságait (Bognar et al. 1977).

A hűtött sós vízben főtt burgonya (Cook & Chill) már 2 nap tárolás után egy enyhén dohos, savanykás mellékízt mutatott és csak elégséges minősítést kapott. A tárolás 3. napján kesernyés, savanykás és avas ízkomponensek jelentek meg.

Hasonló irányban, csak kisebb intenzitással változott más burgonyás ételek (pl. burgonyapüré, burgonyagombóc vagy burgonyasaláta) íze. Pasztörizált (Cook & Chill plus) és mélyfagyasztott (Cook & Freeze)

burgonyás ételek 1 hét, illetve 3 hónap tárolási idő után még elégséges minősítést kaptak.

Tészta- és rizsételek íze hosszabb melegentartási idő esetén kásás, lisztes, enyhén keserű, fanyar vagy dohos lett. Az állaguk puhává, ragadóssá vált. Háromórás melegentartás után az ízértékük már csak elégséges volt. Egytálételek hasonló melegentartási idő esetén közepes/jó értékelést kaptak (4. ábra).

A hűtött és mélyfagyasztott tészták és rizsételek, valamint az egytálételek 4 naptól 3 hónapig az érzékszervi tulajdonságok szempontjából jó mutatókkal rendelkeznek és értékeléskor „jó”, majd „elégséges” minősítést kaptak.

A pasztörizált (Cook & Chill plus) tészták és rizsételek íze és állaga egy hét után érezhetően romlott és csak „elégséges” vagy „megfelelt” minősítést kapott.

Beltartalmi szempontból az ételek tárolásakor C és B₁ vitaminok, illetve 5-metil-tetrahidrofolát veszteségekkel kell számolnunk.

Az ételek melegentartásakor óránként, hetente, illetve havonta körülbelül azonos nagyságrendű változásokkal számolhatunk, mint a hidegételek hűtése és fagyasztása vagy a pasztörizált hűtött és mélyhűtött ételek esetén (AID 1993, Bogнар 2001).

Az 2. táblázat a C-vitamin, a folsav, illetve a B₁ és B₂ vitaminok meleg-, hűtött-, pasztörizált-hűtött-, ill. mélyfagyasztott ételekben való megmaradását vizsgálja a rendelkezésre álló adatok alapján, a porciózásakor, a hűtésekor és a felmelegítésakor fellépő veszteségek figyelembevételével.

A viszonylagos vitamintartalom 3 órás (Cook & Hold), 3 napos (Cook & Chill), 3 hetes (Cook & Chill plus) és 3 hónapos (Cook & Freeze) tárolási idő esetén megközelítően azonos értéket mutatott. Ezekben az élelmiszerekben a C-vitamin és a folsav mennyisége 30-50%-al kevesebb, mint a nem-tartósított élelmiszerekben.

A B₁ és B₂, továbbá valamennyi kevésbé vizsgált vitamin esetében – a melegentartás kivételével – a veszteségek csekélyek. A javasolt minőségmegőrzési időtartam lejártakor átlagosan 10% körül mozognak. Más összetevők mennyisége (tojásfehérje, zsír, szénhidrátok, ásványi anyagok és nyomelemek) valamennyi tartósítási forma esetén állandó.

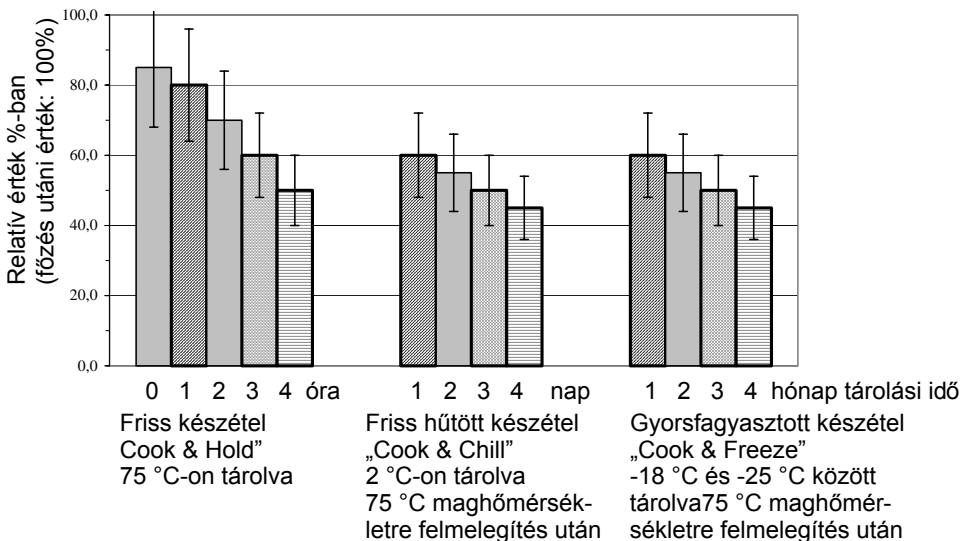
2. táblázat: Egyes ételek tápanyagtartalma

Készétel / Módszer		100 g ehető készétel tartalma								
		Víz g	Fehér- je g	Zsír g	Szén- hidrát g	Étkezé- si rost g	Só NaCl g	Káli- um mg	Vita- min B ₁ μg	Vita- min B ₆ μg
Rizs, főtt	A	73,2	2,1	0,2	23,2	0,9	0,25	10	13	16
	C	73,6	2,3	0,2	22,9	0,8	0,29	19	10	24
	Δ% ¹⁾	+1	+9	0	-1	-11	+16	+90	-23	+50
Csirke, grillezett	A	58,8	25,5	14,1	0,1	0	0,29	290	78	343
	C	59,1	25,4	14,0	0,1	0	0,24	316	81	400
	Δ% ¹⁾	+1	-1	-1	0	0	-17	+9	+4	+17
Sertéssült panírozva	A	53,6	25,3	11,2	8,1	-	0,55	-	792	422
	C	52,9	25,9	11,3	8,0	-	0,54	-	783	392
	Δ% ¹⁾	-2	+2	+1	-1	-	-2	-	-1	-7

A = analitikai vizsgálatok középértékei (Bognár 1999, 2002)

C = számított adatok

¹⁾ = a vizsgálatok eredményeire vonatkoztatott %-os különbség



5. ábra: Melegén tartott, hűtött és gyorsfagyasztott zöldség és burgonyaételek (karfiol, zöldbab, borsó, répa, kelvirág, káposzta, spenót, sós vízben főtt burgonya, burgonyapüré, burgonyagombóc) C-vitamin tartalma a tárolási idő függvényében felmelegítés után

4.5. Felmelegítés

Hűtött és mélyfagyasztott ételek felmelegítése a csomagolás fajtája és nagysága szerint gőzzel vagy gőz nélkül, vízfürdőben, mikrohullámú sütőben, illetve kondukcio-indukció segítségével történhet. A melegítőkészülék fajtája az étel élvezhetőségét nem befolyásolja számottevő mértékben. Konvekciós eljárással való melegítés esetén gőzben melegítünk. A hőmérséklet lehetőleg ne érje el a 150 fokot, mivel a túlságosan magas hőmérséklet és az alacsony páratartalom egy nemkívánt barnulást, valamint az étel felszínének és szélének a kiszáradását eredményezheti. Gyorsan sütött, panírozott hús- és halételek esetében a fedetlen tálakban való melegítés előnyösebb, mert így a felszín állaga kevésbé romlik. A fedetlen tálakban való melegítés egyértelmű súlyvesztéshez (6%-tól 19%) is vezethet. Ezzel szemben az ételek fedett tálakban való melegítése esetén a súlyvesztés kb. 2%-al csekélynek mondható (Bognar et al. 1977).

A C-vitamin tartalom az étel fajtájának és a csomagolás nagyságának függvényében egyértelműen (17-50%) csökkent. A rendelkezésre álló adatok azt bizonyítják, hogy az azonos nagyságúra csomagolt ételek melegítésekor észlelhető aszkorbinsav-vesztés mértéke független volt az alkalmazott felmelegítő készülék fajtájától (Bognar, 1993). Ezért valószínű, hogy a különböző eljárások körülbelül azonos nagyságú termikus terhelést jelentenek. Előre adagolt ételek melegítésekor kisebb arányú C-vitamin-vesztéssel kell számolnunk. Hűtött és mélyfagyasztott ételekben más vitaminok, valamint a táp- és ásványi anyagok teljes mértékben megmaradnak.

A rendelkezésre álló adatok azt mutatják, hogy a melegen tartott, hűtött, pasztörözött-hűtött, illetve mélyfagyasztott ételek élvezhetősége, valamint C-vitamin és folsav tartalma egyértelműen alacsonyabb, mint a friss ételeké. A minőségromlás azonban optimális előállítás és megfelelő tárolási feltételek esetén viszonylag csekély mértékűre korlátozható.

5. Következtetések

A bemutatott tárolási rendszerekben (Cook & Hold, Cook & Chill, Cook & Chill plus, Cook & Freeze) az élelmiszerfertőzés veszélye kisebb volt, mint a friss ételek esetében. Az előállítási- és tárolási feltételek egységesítése pedig lehetővé teszi a HACCP alapelvek által előírt higiéniai biztonságot.

A különböző tartósítási rendszerekben tárolt ételek tápanyagtartalmukat tekintve – a vitaminok kivételével – egyenértékűek voltak a friss ételekkel. Élvezhetőség és vitamintartalom (különösen a C-vitamin és folsav) tekintetében a frissen készített ételek általában jobb értékelést kaptak, mint tárolt változataik. A melegen tartott, hűtött, pasztőrözött-hűtött, és mélyfagyasztott ételek optimális előállítási és tárolási feltételek esetén is csak jó/kielégítő eredményt értek el ízértéküket tekintve. Emellett számolni kellett különböző vitamintartalmak csökkenésével. Ezért az előbb említett tárolási technikák alkalmazása esetén ügyeljünk a C-vitaminban és folsavban gazdag ételek pótlására.

Különösen érzékeny ételeket (sós vízben főtt burgonya, burgonyapüré, bécsi szelet, sült krumpli) így nemcsak a jobb íz, hanem a nagyobb vitamintartalom miatt is érdemes frissen tálalni és fogyasztani.

A tanulmányban vizsgált eredmények tanulságaként – amennyiben az ételek frissen való tálalása szervezési és anyagi okokból nem megvalósítható – egy olyan vegyes rendszer létrehozása a célszerű, amelyben a frissen készített és tárolt ételek egyaránt jelen vannak.

Irodalom

- AID -Verbraucherdienst Bonn (1993): Gemeinschaftsverpflegung-Verpflegungssysteme 3.2;3.3 Verpflegung mit gekühlten, pasteurisierten, gekühlten und warmgehaltenen Speisen; Verpflegung mit tiefgefrorenen Speisen
- Bognár, A., Piekarski, J. (1986): Einfluß der Gartemperatur auf die Garzeit und Qualität von Lebensmitteln. Hauswirtschaft und Wissenschaft 34, 301-308
- Bognár, A., Zacharias, R. (1986): Qualität von Kurzbratspeisen. In: Schulverpflegung mit Speisen aus eigener Zubereitung und industrieller Herstellung. Mischküche Stufe II. Hrsg.: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und Bundesforschungsanstalt für Ernährung. Karlsruhe Seite 119-192
- Bognár, A. (1995): Vitaminverluste bei der Lagerung und Zubereitung von Lebensmitteln. Ernährung/ Nutrition 19, 411-554, 478-483, 551-554
- Piekarski, J., Bognár, A. (1991): Langzeitbraten, Braten von großstückigem Fleisch im Konvektionsofen. Fleischwirtschaft 71, 581-587
- Bognár, A., Zacharias, R. (1976/77): Qualität von warmgehaltenen Speisen. In: Schulverpflegung mit warmgehaltenen Speisen. Hrsg. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Stuttgart 1976 und Hauswirtschaft und Wissenschaft 25 (1977), 174-181

- Bognár, A., Zacharias, R. (1979): Qualität von gekühlten Speisen. In: Schulverpflegung mit gekühlten Speisen. Hrsg. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Stuttgart, 76-143
- Bognár, A., Bohling, H., Fort, H. (1990): Nutrient retention in chilled foods. In: Gormley, T.R. ((Hrsg.) chilled foods; The state of art. Elsevier Appl. Sci London, 305-336
- Bognár, A. (1994): Ernährungsphysiologische und lebensmitteltechnologische Aspekte der Speisenverteilungssysteme. Österreichische Krankenhaus-Zeitung 35, 117-125
- Bognár, A., Zacharias, R. (1998): Qualitätsveränderungen bei der Vorratshaltung von Lebensmitteln im privaten Haushalt, Teil 1 und 2; AID-Verbraucherdienst 43, 508-514 und 549-553
- Bognar, A. (2001): Unterschiedliche Verteilungssysteme unterschiedliche Qualität ? Gvmanager, 53, 39-46
- Bognar,A., Wolf,W. (2002). Lagerstabilität und Qualität tiefgefrorener Lebensmittel. Ernährung im Fokus, 2, 143-149
- Bognar,A. (2003): Vitaminveränderungen bei der Lebensmittelverarbeitung im Haushalt. Ernährung im Fokus, 3, 330-335
- Majchrzak, D., Frisch,G.,Wagner,K-H.,Elmadfa,I.,(2005): Vergleichende Untersuchung zur Qualität von gekühlten, pasteurisierten und tiefgefrorenen Speisen. Ernährung/ Nutrition, 29, 302-308
- Peinelt, V., Wentzlaff, G., Wittich, G.(2004/2005): Cook and Chill. Untersuchung und Bewertung eines Verpflegungssystems. Shaker verl. Aachen (2004), Auszug in: Gvmanager 56 (2005), 32-38
- Schwebel, W. (1995): Cook-Chill-Arbeitsblatt GT 1.5.9 GV-Praxis 4, 61-62
- Turner, M., Mattishaw, J., Zacharias, R., Bognár, A. (1984): Sensory quality and nutritive value of meals prepared from fresh and preprocessed components. In: Ther-mal Processing and Quality of Foods. ed. P. Zeuthen et al. Elsevier Appl. Science Publ. Essex, 371- 424
- Werlein, H. D.(1998): Das Sous-Vide -Verfahren. Hauswirtschaft und Wissenschaft 46, 30-36
- Williams, P.G. et al. (1995): Ascorbic acid and 5-methyltetrahydrofolate losses in vegetables with cook/chill or cook/hot-hold foodservice systems. Journal of Food Science 60, 541-546
- Zacharias, R. (1974): Lebensmittelzubereitung unter dem Aspekt der Großküche. Ernährungs-Umschau 24, 304-310
- Zacharias, R., Bognár, A. (1982): Qualität von kohlenhydrathaltigen Beilagen. In: Schulverpflegung mit Speisen aus eigener Zubereitung und industrieller Herstellung. Mischküche Stufe I. Hrsg.: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe, Seite 91-140