

Ásványi, B., Tóth, Á., Szigeti, J. & Varga, L. (2008) Hazai előállítású füstölt, vákuumcsomagolt halkészítmények mikrobiológiai vizsgálata. *XXXII. Óvári Tudományos Nap*. Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISBN: 978-963-9883-05-5]

## HAZAI ELŐÁLLÍTÁSÚ FÜSTÖLT, VÁKUUMCSOMAGOLT HALKÉSZÍTMÉNYEK MIKROBIOLÓGIAI VIZSGÁLATA

ÁSVÁNYI B. – TÓTH Á. – SZIGETI J. – VARGA L.

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Élelmiszer-tudományi Intézet  
9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15-17.

### Microbiological examination of smoked and vacuum packed fish products manufactured in Hungary

#### Abstract

The primary objectives of this research were to find out whether the shelf life of smoked and vacuum packed mackerel and salmon could be extended and to monitor the changes in counts of major spoilage organisms after the expiry date, i.e., 21 days after manufacture. Effects of the use of spices and the influence of smoking method on the shelf life of products were also determined. Eight experimental groups were formed according to fish species, smoking method, and spicing (e.g., dried paprika, sesame seeds). None of the fish samples contained detectable counts of *Salmonella* spp., mesophilic sulfite-reducing clostridia, or *Escherichia coli*. In conclusion, the storability of plain or spiced and hot smoked mackerel and that of plain or spiced and cold smoked salmon or mackerel could be extended to 28 days from the current shelf life of 21 days as established by the manufacturer.

#### 1. BEVEZETÉS

Hazánkban még mindig általános szokás, hogy többnyire csak az ünnepek alkalmával kerül hal az asztalra. Az egy főre jutó éves halfogyasztásunk rendkívül alacsony 3,1 kg (URL<sup>1</sup>). A táplálkozással foglalkozó szakemberek nem győzik hangsúlyozni mennyire fontos lenne, hogy étrendünkben rendszeresen szerepeljenek a halból készült ételek. Kifejezetten a tengeri halak fogyasztása ajánlott heti 1-2 alkalommal (URL<sup>2</sup>). A tengeri halak közül különös jelentősége van táplálkozásunkban a lazacnak, a makrélának és a tonhalnak, mivel többszörösen telítetlen zsírsavakat tartalmaznak, amelyek rendszeres fogyasztásával megelőzhetőek lennének a szív- és érrendszeri betegségek.

A füstölés, különösen kedvező technológiának számít a magas olajtartalmú halak, mint a makréla és a lazac tartósításában. Tartósítás nélkül a halféleségek a magas olajtartalmuk miatt hajlamosak a gyors romlásra (GOULAS és KONTOMINAS, 2005). A füstölés technológiája megőrzi a termék tápértékét, a füstkomponensek pedig kedvező érzékszervi tulajdonságokat kölcsönöznek a terméknek. Így egy hosszabb ideig eltartható és kiváló minőségű élelmiszer állítható elő. A gazdaságosság szempontjából sem hagyható figyelmen kívül az adott füstölt haláru minőség megőrzési ideje, hiszen egy hosszabb eltarthatósági idő, mind a gyártó, mind pedig a forgalmazó és a fogyasztó szempontjából is előnyös lehet.

Az általunk elvégzett kísérletek legfontosabb célja annak megállapítása volt, hogy milyen mértékben növelhető a vizsgált vákuumcsomagolt füstölt halak eltarthatósága, illetve

Ásványi, B., Tóth, Á., Szigeti, J. & Varga, L. (2008) Hazai előállítású füstölt, vákuumcsomagolt halkészítmények mikrobiológiai vizsgálata. XXXII. Óvári Tudományos Nap. Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISBN: 978-963-9883-05-5]

a gyártó által megállapított eltarthatósági idő (21 nap) lejárta után, hogyan változik a romlás előidéző főbb mikroba-fajok száma. Céljaink között szerepelt annak megállapítása, hogy milyen különbség mutatkozik eltarthatóság tekintetében a melegen és hidegen füstölt, illetve a fűszerezett és natúr halárúk esetében. Vizsgálataink során arra is kerestük a választ, hogy milyen eltérés fedezhető fel organoleptikus tulajdonságok vonatkozásában a hideg és a meleg füstölési módok között.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet füstölt makrelával (*Scomber scombrus*) és lazaccal (*Salmo salar*) végeztük. A mintákból 8 kísérleti csoport került kialakításra halfajta, füstölési mód és fűszerezettség (szárított paprika, szezám-mag) vonatkozásában. Ezt követően a Nyugat-magyarországi Egyetem akkreditált élelmiszer-vizsgáló laboratóriumában állapítottuk meg a mintákban romlást okozó főbb mikroba-fajok számát, a 4/1998. (XI.11) EüM rendelet hal és halkészítményekre vonatkozó 5. fejezete, valamint a 2073/2005/EK rendelet (2005. november 15.) előírásai alapján.

1. táblázat: 4/1998. (XI.11) EüM rendelet által előírt vizsgálatok és határértékek hal és halkészítményekre vonatkozóan

Megnevezés	Vizsgálat	n	c	m	M
<b>5. Hal és halkészítmények</b>					
<b>5.1. Hal, kagyló, rák, egyéb</b>	<i>Salmonella</i>	5	–	–	0 / 25 g
<b>halászati termék</b>	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>hőkezelés, illetve füstölés után</b>	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Szulfid red.				
	klostridiumok	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	Mikrobaszám	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>

A rendeletek meghatározzák a vizsgálandó minták számát (n), a mintákban a mikroorganizmusok számának küszöbértékét (m), a megengedhető legnagyobb mikrobaszámot (M), valamint a “m” és “M” közötti csíratartalmú minták maximálisan megengedett számát (c) (1. táblázat). Ahol nincs másképpen jelezve, a csíratartalmak 1 g mintamennyiségre vonatkoznak.

A kar oktatói és hallgatói körében végezett kóstolópróbával állapítottuk meg, hogy milyen különbség mutatkozik érzékszervi tulajdonságok tekintetében a kétféle füstölési mód között. A termékek értékelése 5 szempont alapján történt (szín, illat, íz, állag és összbenyomás).

## 3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az eltarthatósági vizsgálat (0-45 nap) során egyik halmintában sem találtunk kimutatható mennyiségben *Salmonella*-t, mezofil szulfitredukáló klostridiumokat, *Escherichia coli*-t. Ez alapján a technológiai folyamatban helyes higiéniai és jó gyártási gyakorlat betartására következtethetünk. E tekintetben eredményeik megegyeznek VENDRELL és RODRIGUEZ (2001) által végzett kísérletek eredményeivel.

A melegen füstölt lazac élőcsíra-száma a natúr minták esetében már az eltarthatósági vizsgálat kezdetén elérte, majd meg is haladta a 4/1998 EüM rendeletben megadott legnagyobb határértéket. Viszont a fűszerezett minták élőcsíra-száma a natúr mintákhoz

Ásványi, B., Tóth, Á., Szigeti, J. & Varga, L. (2008) Hazai előállítású füstölt, vákuumcsomagolt halkészítmények mikrobiológiai vizsgálata. *XXXII. Óvári Tudományos Nap*. Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISBN: 978-963-9883-05-5] viszonyítva alacsonyabb szinten volt és csak a vizsgálat 14. napján haladta meg a megengedett legnagyobb határértéket, ami feltehetően az alkalmazott fűszer hatásának köszönhető.

Összehasonlítva az élőcsíra-szám alakulását a natúr és fűszerezett melegen füstölt makréla mintákban, megállapítható, hogy a fűszerezett minták élőcsíra-száma az eltarthatósági vizsgálat teljes ideje alatt meghaladta a natúr minták élőcsíra-számát. Ez feltehetően az alkalmazott fűszer mikrobiológiai szennyezettségének köszönhető.

A hidegen füstölt lazacminták élőcsíra-számának alakulását vizsgálva az idő függvényében megállapítható, hogy a fűszer alkalmazása nélkül készült minták élőcsíra-száma a vizsgálat kezdetén meghaladta a fűszer alkalmazásával készültét. Az idő előrehaladtával az élőcsíra-szám sokkal nagyobb ütemben nőtt, mint a fűszeres termékek esetében, de még a kísérlet végén sem haladta meg azt a kritikus határértéket, amit a 4/1998 EüM rendelet megfogalmaz, azaz a telepszám nem volt nagyobb, mint  $10^4$  CFU/g. Mindez az alkalmazott fűszer bizonyos komponenseinek mikrobaszaporodás gátló tulajdonságaira vezethető vissza.

A hidegen füstölt makrelák esetében megállapítható, hogy közvetlen a gyártás utáni élőcsíra-szám a natúr minták esetében alacsonyabb volt a fűszerezett mintákhoz viszonyítva. A vizsgálat 14. napján már jelentősen érvényesült a fűszer mikrobaszaporodás gátló tulajdonsága. A lazachoz viszonyítva a makréla mintákat az eltarthatósági kísérlet egész ideje alatt, sokkal alacsonyabb élőcsíra-szám jellemezte, amely feltehetően az eltérő kémiai összetételre, illetve a halakkal természetesen együtt élő mikrobioták eltérőségére vezethető vissza.

A hidegen füstölt makréla minták esetében az élőcsíra-szám még a 35. napon sem érte el a rendelet által megadott határértéket. Eredményeink megegyeznek GOULAS és KONTOMINAS (2005) által füstölt makrelával végzett eltarthatósági kísérlet eredményeivel: bebizonyították, hogy a füstölési idő meghosszabbítása párhuzamosan több komponens lerakódását eredményezi a termékre, amelyek hozzájárulnak a termék eltarthatósági idejének meghosszabbításához.

A tejsavbaktériumok száma a kísérlet során egyenletesen nőtt, hiszen CORTESI et al. (1997) szerint is a füstölt halak mikrobiótájának legjellegzetesebb képviselői. Jelenlétük biztosítja, hogy a patogén mikroorganizmusok nem jelennek meg a füstölt haltermékekben.

A kóstolópróba eredményei alapján összefoglalóan megállapítható, hogy a lazac és a makréla esetében is a meleg füstöléssel készített termékek érzékszervi tulajdonságok nyerték el a kóstolók tetszését.

#### **4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK**

Az elvégzett eltarthatósági vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a hideg füstölés a huzamosabb füstölési idő következtében hosszabb eltarthatóságot eredményez. Ezzel ellentétben a melegen füstölt termékekben nagyobb ütemben nőtt a főbb romlást okozó mikrobfajok száma. Azon termékeket, ahol vegyes fűszerkeveréket alkalmaztak alacsonyabb élőcsíra-szám jellemezte, mint a fűszer alkalmazása nélkül készült termékeket. Ami feltehetően az alkalmazott fűszerek bizonyos komponenseinek mikrobaszaporodást gátló tulajdonságainak köszönhető.

A vegyes fűszerezett és natúr melegen füstölt lazac esetében, az élőcsíra-szám már az eltarthatósági vizsgálat elején túllépte a 4/1998 EüM rendelet által megengedett legnagyobb határértéket. A melegen füstölt lazacminták esetében elmondható, hogy a gyártó által megadott eltarthatósági idő nem növelhető, sőt ajánlatos lenne a csökkentése. Ez esetleg visszavezethető arra, hogy a feldolgozás (tisztítás, filézés, fagyasztás) során szennyeződhetett

Ásványi, B., Tóth, Á., Szigeti, J. & Varga, L. (2008) Hazai előállítású füstölt, vákuumsomagolt halkészítmények mikrobiológiai vizsgálata. *XXXII. Óvári Tudományos Nap*. Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISBN: 978-963-9883-05-5]

a termék. Javasolt lenne e termékek esetében, valamilyen mikrobaszaporodást gátló anyaggal kiegészíteni a gyártási receptúrát (pl. nátrium-benzoát használata a páclében).

A melegen füstölt minták élvezeti értéke kedvezőbb megítélésben részesült, mint a hidegen füstölt mintáké. Feltehetően azért, mert még mindig a hagyományos magyar konyha ízvilágát részesítjük előnyben, és ebbe jobban beleillenek a meleg füstölési móddal előállított sósabb és omlósabb melegen füstölt halféleségek.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

**2. táblázat:** Az élőcsíra-szám alakulása az idő függvényében, azokban a mintákban, amelyeknél az eltarthatósági idő növelhető lehetne

Gyártástól számított idő	Vegyes fűszerezett melegen füstölt makréla élőcsíra-szám CFU*/g	Natúr melegen füstölt makréla élőcsíra-szám CFU/g	Vegyes fűszerezett hidegen füstölt lazac élőcsíra-szám CFU/g	Natúr hidegen füstölt lazac élőcsíra-szám CFU/g	Vegyes fűszerezett hidegen füstölt makréla élőcsíra-szám CFU/g	Natúr hidegen füstölt makréla élőcsíra-szám CFU/g
<b>0. nap</b>	<10 <sup>3</sup> (2,45×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>1</sup>	<10 <sup>3</sup> (1,15×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (1,90×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (1,60×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>1</sup>
<b>7. nap</b>	<10 <sup>3</sup> (5,86×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (1,95×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (1,75×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (7,43×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (1,70×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (1,00×10 <sup>2</sup> )
<b>14. nap</b>	<10 <sup>3</sup> (8,10×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (2,00×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (2,20×10 <sup>2</sup> )	>10 <sup>3</sup> (1,03×10 <sup>3</sup> )	<10 <sup>3</sup> (2,25×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (2,40×10 <sup>2</sup> )
<b>21. nap</b>	>10 <sup>4</sup> ■ (1,09×10 <sup>4</sup> )	<10 <sup>3</sup> (2,20×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (4,00×10 <sup>2</sup> )	>10 <sup>3</sup> (1,54×10 <sup>3</sup> )	<10 <sup>3</sup> (3,50×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (3,71×10 <sup>2</sup> )
<b>28. nap</b>	>10 <sup>4</sup> ■ (1,07×10 <sup>4</sup> )	<10 <sup>3</sup> (2,00×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (5,52×10 <sup>2</sup> )	>10 <sup>3</sup> (4,20×10 <sup>3</sup> )	<10 <sup>3</sup> (4,00×10 <sup>2</sup> )	<10 <sup>3</sup> (5,30×10 <sup>2</sup> )

\* CFU = TKE (telepképző egység)

■ Elérte a 4/1998 EüM rendelet által megadott legnagyobb határértéket

Eredményeink alapján összefoglalóan megállapítható, hogy a vegyes fűszerezett és a natúr melegen füstölt makréla, a vegyes fűszerezett és natúr hidegen füstölt lazac illetve makréla minőség megőrzési ideje a gyártó által megállapított 21 napról nagy biztonsággal növelhető lehetne 28 napra. Ami gazdaságosság szempontjából rendkívül kedvező eredménynek számít. Ezen termékek gyártási technológiája élelmiszer-higiéniai szempontból kedvezőnek tekinthető.

## 6. IRODALOMJEGYZÉK

GOULAS, A. E. - KONTOMINAS, M. G. (2005): Effect of salting and smoking-method on the keeping quality of chub mackerel (*Scomber japonicus*): biochemical and sensory attributes. *Food Chemistry*, 93, 511-520.

VENDRELL, M. C. - RODRIGUEZ, L. A. (2001): Evaluation of microbiological quality of canned fish. *Alimentaria*, 38(320), 85-88.

CORTESI, M. – SANTORO, A. – MURRU, N. – PEPE, T. (1997): Distribution behaviour of *Listeria monocytogenes* in three lots of naturally contaminated vacuum-packed salmon stored at 2 and 10 °C. *Int. J. Food Microbiology*, 37, 209-214.

URL<sup>1</sup>: [www.fvm.hu/main.php?folderID=1553&articleID=7428&ctag=articlelist&iid=1](http://www.fvm.hu/main.php?folderID=1553&articleID=7428&ctag=articlelist&iid=1).

Letöltés ideje: 2006/09/07

URL<sup>2</sup>: [www.elemzesvezetok.hu/szamok/10/02/2006-02-13.htm](http://www.elemzesvezetok.hu/szamok/10/02/2006-02-13.htm). Letöltés ideje: 2007/10/19