



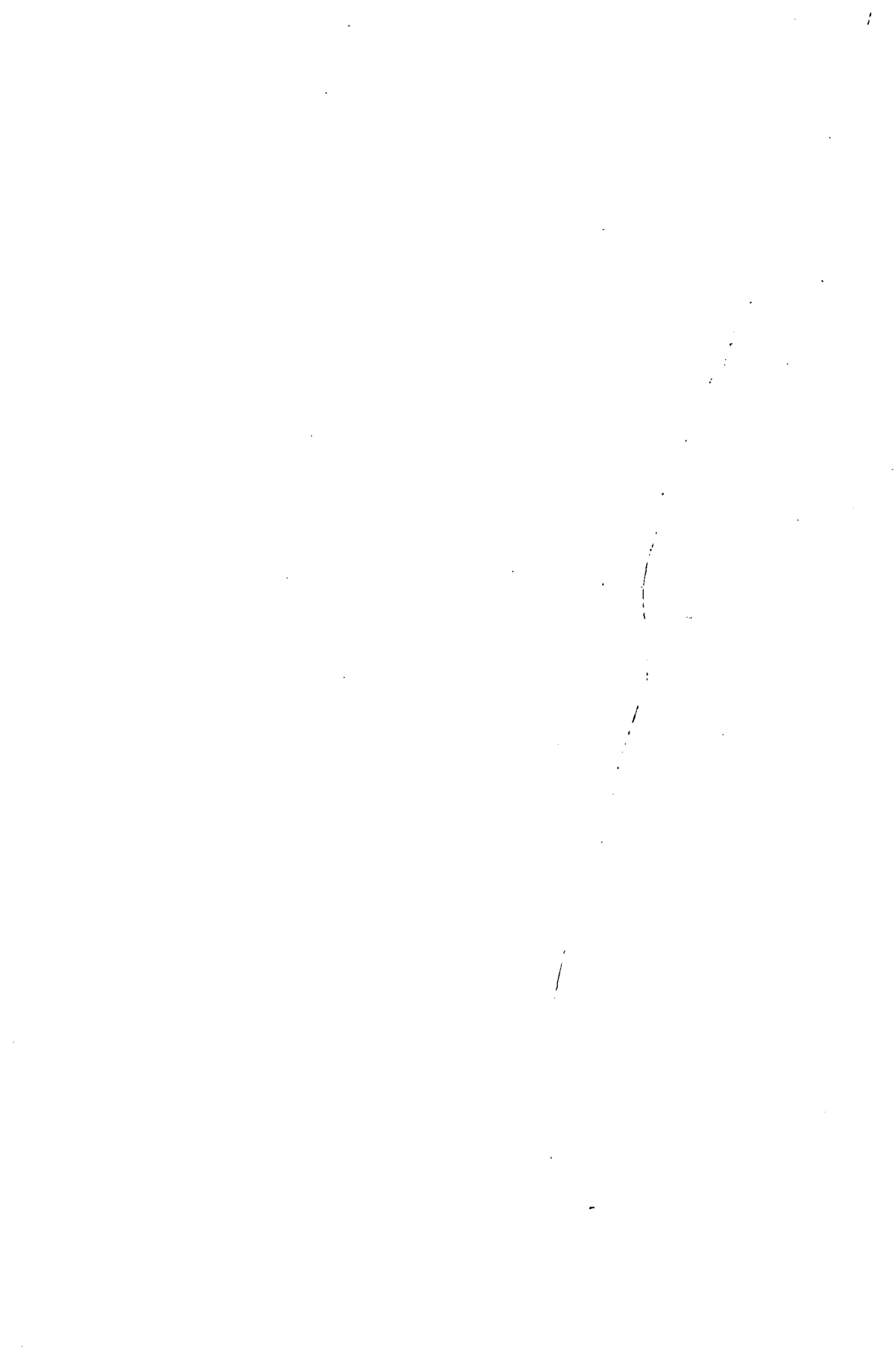
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
SZEGEDI ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLAI KAR

23.

2002

Tudományos Közlemények





SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
SZEGEDI ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLAI KAR



Tudományos Közlemények

23. szám

Szeged, 2002.

Tudományos Közlemények

Felelős kiadó:

Dr. SZABÓ Gábor
egyetemi tanár,
kari főigazgató

Főszerkesztő:

Dr. FENYVESSY József
egyetemi tanár,
általános és tudományos főigazgató-helyettes

Szerkesztőbizottság:

Dr. KOVÁCS Erzsébet
egyetemi tanár

Dr. ESZES Ferenc
főiskolai docens

© SZTE-SZÉF ISSN 02-38-3756
6724. Szeged, Mars tér 7.
Telefon: 62/546-000

Előszó

A Tudományos Közlemények most megjelenő számában adtuk helyet az MTA-SZAB Élelmiszertudományi Munkabizottság 2002. évben megtartott rendezvényein elhangzott előadások publikálásának.

Prof. Dr. Fenyvessy József s.k.
tudományos főigazgató-helyettes

Tartalomjegyzék

OLDAL

Eszes Ferenc - Fenyvessy József: Élelmiszerek hőkezelésének egyes vonatkozásai	1
Békefi Emese - Váradi László: A halfogyasztás jelentősége, tendenciái	7
Lengyel Péter - Kerepeczki Éva: Nem kívánatos szag- és ízanyagok a halhúsban	13
Lendvai Edina: A konzervipar kialakulása, fejlődése	20
Fenyvessy József - Lendvai Edina: Édesvízi halak eltarthatóságának vizsgálata	24
Gábor Miklósné: Egyes élelmiszer-komponensek gátló hatása az emberi szervezetben lejátszódó káros oxidációs folyamatokra	29
Hodúr Cecília - Szabó Gábor - Papp Gézáné: Almalé fázisátmenet nélküli besűrítése	34

ÉLELMISZEREK HŐKEZELÉSÉNEK EGYES VONATKOZÁSAI

Eszes Ferenc – Fenyvessy József

Szegedi Tudományegyetem Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar
6724 Szeged, Mars tér 7.

BEVEZETÉS

Vizsgálataink célja, hogy adatokat szolgáltatassunk a tápszer alapanyagok hőkezelés során bekövetkezett változásairól és azok hatásairól.

A csecsemők helyes táplálkozásának kérdése nemcsak századunkban, hanem már emberemlékezet óta létfontosságú. Általános és speciális tapasztalatok, mint a szülők, nagyszülők, bábaasszonyok, valamint ápolónők, orvosok és más szakemberek ismeretei együttesen alakítják a különböző életkorú csecsemők táplálását. Csak megfelelő szakmai tudás és általánosan elfogadott tapasztalatok képezhetik alapját az optimális csecsemőtáplálásra vonatkozó általános érvényű irányvonalaknak és ajánlásoknak.

A csecsemő legjobb tápláléka az anyatej. A legegészségesebb táplálási mód a szoptatás. Amennyiben a szoptatás nem lehetséges, vagy nem áll rendelkezésre elegendő anyatej, szükségesek a megbízható összetételű és minőségű csecsemőtápszerek.

A csecsemőtápszerek különleges élelmiszerek, ezen élelmiszerek csoportját a Codex Alimentarius Hungaricus 1-1-89/398 számú előírása definiálja.

VIZSGÁLATI ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A legyártott alapporok égettszemcse-tartalmának meghatározását a következők szerint végeztük: 65 g port oldottunk 500 cm³ 50 °C-os vízben, majd vetex-korongon átszűrtük. Az égett szemcsetartalom megfelelő, ha maximum 5 db apró szemcse látható a korongon, 0,5 mm-nél nagyobb méretű égett szemcsét nem tartalmazhat a por.

Az alapporok mikrobiológiai összetételét, víztartalmát, az emulziók, sűrítvények és porok pH-értékét a termékszabvány előírása alapján határoztuk meg.

Az emulzióképződés és a hőstabilitás meghatározására mikroszkópos, turbidimetriás részecskeméret elemzést és izotópos mérést alkalmaztunk.

EREDMÉNYEK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

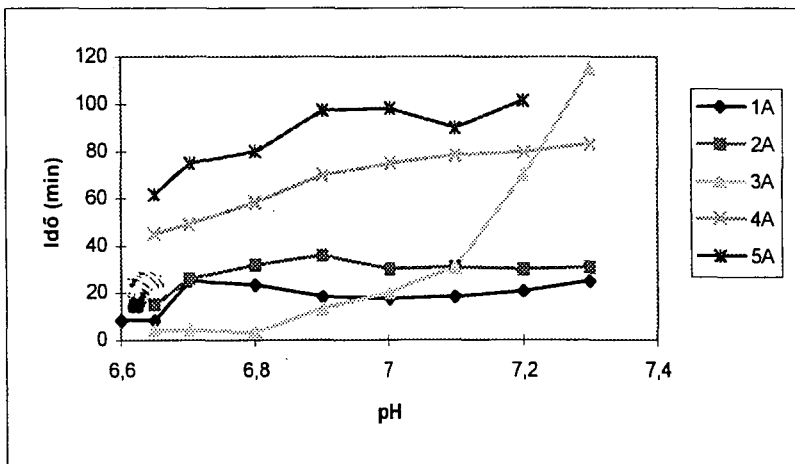
A pH hatása az emulziók minőségére és stabilitására

A kísérletek során az emulzió szerkezetét mikroszkóppal, a Ca²⁺-aktivitás Ca²⁺ szelektív elektródával vizsgáltuk. (1. sz. táblázat).

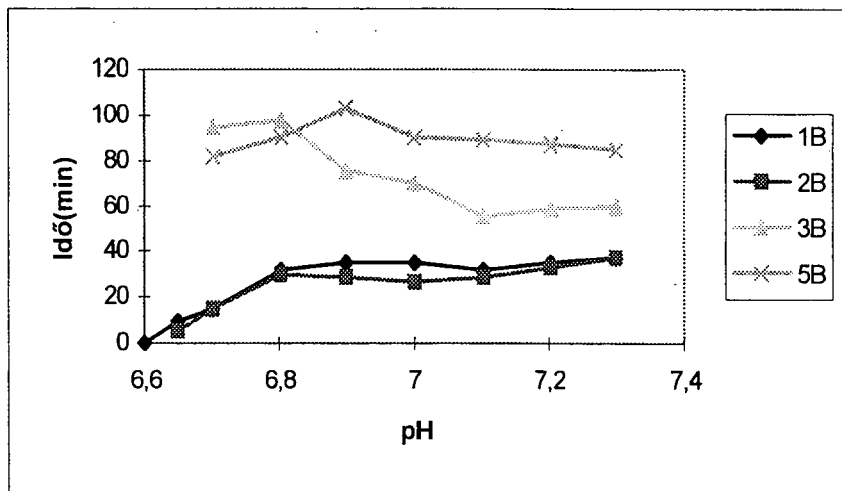
1. táblázat A pH hatása az emulzió (I-VI) képződésre

Ssz.	Emulgeálás előtti pH	Ca ²⁺ aktivitás (mM)	Emulgeálás utáni pH	Az emulzió szerkezete
I.	6,8	0,82	6,77	Apró zsírcseppek, sok különálló pelyhely
II.	6,85	0,77	6,86	Apró zsírcseppek, sok különálló pelyhely
III.	6,90	0,72	6,96	Nagyobb zsírcseppek, kevés pelyhesedés
IV.	7,00	0,65	7,06	Nagyobb zsírcseppek, kevés pelyhesedés
V.	7,10	0,60	7,12	Apró zsírcseppek, sok különálló pelyhely
VI.	7,20	0,57	7,21	Nagyobb zsírcsomók, nagy pelyhek

Az emulziók minősége: a táblázatból látható, hogy a III. és IV. esetekben a legkedvezőbb az emulziószerkezet. Tehát a legjobb minőségű emulzió 6,9-7,0 pH mellett állítható elő.



1. ábra Az emulziók hőstabilitása hőkezelés előtti homogénezés esetén (120 °C-on)



2. ábra Az emulziók hőstabilitása hőkezelés utáni homogénezés esetén (120 °C-on)

Az emulziók hőstabilitása: megállapításunk szerint a 6,85-7,1 pH között a legkedvezőbbek a HCT (Heat Coagulation Time) értékek, ezen esetekben a Ca^{2+} -aktivitás 0,6 és 0,8 mM között van (II.III.IV.V. esetek).

A magas Ca^{2+} -aktivitás alacsony pH értéket von maga után, melynek következménye a savófehérjék kicsapódása és az alacsony HCT érték (I. eset).

Magasabb pH érték és alacsonyabb Ca^{2+} -aktivitás esetén a zsírgolyócskák összetapadása (zsírcsomók kialakulása) figyelhető meg, valamint megindul a kazein denaturációja.

A homogénezés és hőkezelés hatása

Az emulziók HTC (Heat Coagulation Time) 1. és 2. sz. ábráiról leolvasható, hogy a hőstabilitás (a műveletek és paraméterek adatai a 2. sz. táblázat tartalmazza) a 6,85 és 7,1 pH között a legkedvezőbb, ezen esetekben a Ca^{2+} -aktivitás 0,6 és 0,8 mM között van.

2. táblázat A homogénezés és hőkezelés hatása az emulziók minőségére és hőstabilitására

Megn.	Művelet, paraméter	Megfigyelés
1A	Homogénezés →Hőkezelés 85 °C, 20 s	Csomósodott fehérjék
1B	Hőkezelés 85 °C, 20 s → Homogénezés	Sok különálló pehely
2A	Homogénezés → Hőkezelés 95 °C, 20 s	Csomósodott fehérjék
2B	Hőkezelés 95 °C, 20 s → Homogénezés	Sok különálló pehely
3A	Homogénezés →Hőkezelés 112 °C, 20 s	Nagyobb fehérjecsomók, sok külön-álló pehely
3B	Hőkezelés 112 °C, 20 s →Homogénezés	Sok különálló pehely
4A	Homogénezés → Hőkezelés 85 °C, 20 s → Hűtve tárolás 4 °C → Hőkezelés 112 °C, 20 s	Nagyon sok külön-álló pehely
5A	Homogénezés → Hőkezelés 85 °C, 20 s → Hűtve tárolás 4 °C → Hőkezelés 112 °C, 20 s →Homogénezés	Néhány kisebb csomó
5B	Hőkezelés 85 °C, 20 s → Homogénezés →Hűtve tárolás 4 °C → Hőkezelés 112 °C, 20 s →Homogénezés	Néhány különálló pehely

A magas Ca^{2+} -aktivitás alacsony pH-értéket von maga után, melynek következménye a savófehérjék kicsapódása, az alacsony HCT érték. Magasabb pH-érték, alacsonyabb Ca^{2+} -aktivitás esetén a zsírgolyócskák összetapadását (zsírcsomók kialakulását) okozza. Alacsonyabb pH-értéken nagymértékű fehérjedenaturáció tapasztalható.

A hőkezelés utáni homogénezés előnyösebb (B esetek), ennek lehet kolloid kémiai magyarázata is, de bizonyosra vehető, hogy a kicsapódott fehérjék a homogénezés művelete során felaprózódnak. A kettős homogénezés (5A, 5B) javítja az emulzió minőségét.

A hőkezelés utáni homogénezés esetén az emulziók stabilabbak, mint a hőkezelés előtti esetekben, ahol a kicsapódott, csomósodott alkotórészek rontják az emulzió hőstabilitását.

A hőkezelés előtti homogénezés esetén a felaprózott fehérjék reakcióképesebben viselkednek a hőkezelés során. A savófehérjék reakcióba lépnek a kazein micellákkal a zsírgolyócskák felületén, a β -laktoglobulin és a κ -kazein a zsírgolyócskákat összetartja, csomósodás jön létre. Magas hőmérsékletű hőkezelés esetén az emulzió minősége javítható a hőkezelés utáni homogénezés elvégzésével.

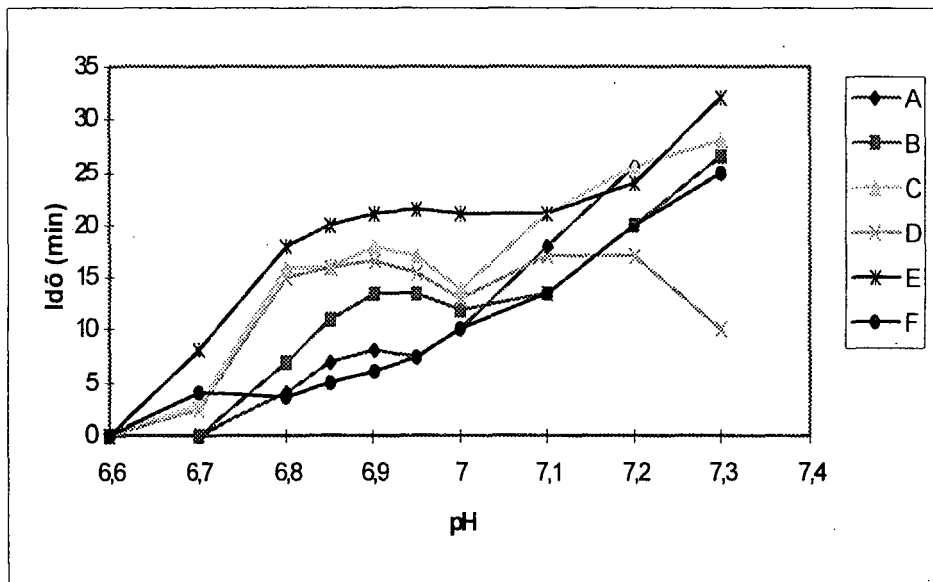
Csecsemőtápszerek gyártása során a hőkezeléssel három célt kell elérnünk. Egyik célunk a mikrobataralom csökkentésén keresztül a termék éltarthatóságának biztosítása. Második célunk a termékek maximális táplálkozási biztonságát

folyamatosan biztosítani. Egyes spórások toxinokat termelnek, melyek nagyon kis mértékben is halálosak lehetnek a csecsemők szervezetébe jutva. Harmadik célunk a megfelelő minőségű és hőstabilitású emulzió előállítása. A DSI (Direct Steam Injection) hőkezelő berendezés technológiába való beállítása mindhárom célt előnyösen szolgálja.

A különböző emulziók (3. táblázat) hőstabilitását a 3. sz. ábra tartalmazza.

3. táblázat A pH hatása az emulzió képződésre

Emulgeálás előtti pH	Ca ²⁺ aktivitás (mM)	Emulgeálás utáni pH	Az emulzió szerkezete
A: 6,8	0,82	6,77	Apró zsírcseppek, sok különálló pelyhely
B: 6,85	0,77	6,86	Apró zsírcseppek, sok különálló pelyhely
C: 6,90	0,72	6,96	Nagyobb zsírcseppek, kevés pelyhesedés
D: 7,00	0,65	7,06	Nagyobb zsírcseppek, kevés pelyhesedés
E: 7,10	0,60	7,12	Apró zsírcseppek, sok különálló pelyhely
F: 7,20	0,57	7,21	Nagyobb zsírcsomók, nagy pelyhek



3. ábra Az emulziók hőstabilitása a pH-értéktől függően (120 °C-on)

Mikrobiológiai vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a termék összes csíraszám 1000/g alatt tartható, a 4/1998 EüM rendelet max. 10000/g összes csíraszámot engedélyez.

A termékben spórás mikrobák nem, vagy 1-2/g mennyiségben található, a 4/1998 EüM rendelet max. 10/g mennyiségben engedélyez spórás mikrobákat.

Az emulzió minőségét és hőstabilitását a DSI-hőkezelés utáni homogénezés előnyösen befolyásolja.

Szárítási körülmények és a tárolás hatásai

Csecsemőtápszerek porlasztva szárítása során állandó fordulatszámú porlasztótárcsával dolgozunk, ezért a megfelelő portulajdonságok kialakítását a sűrítmény szárazanyagtartalmának (viszkozitás), a belépő szárítólevegő és a kilépő levegő hőfokának változtatásával érhetjük el. A sűrítmény ideális cseppcsekeátmérője 35-40 µm lenne, mivel ekkor a por szabad zsírtartalmát 1 % alatt tudnánk tartani. Ehhez az átmérőhöz 67-70 % sűrítmény szárazanyagtartalom tartozna és 95 °C-os kilépő levegő-hőfok lenne szükséges ahhoz, hogy a por víztartalma 3 % alatt legyen. Ezek a paraméterek tarthatatlanok ha nagymértékű az égett szemcsék előfordulása.

Csecsemőtápszerek tárolása esetén a zsírok oxidációja okozza a legnagyobb gondot. A tápszeralapok tárolása során arra kell törekedni, hogy az ún. „big-bag”-ban és konténerben a lehető legrövidebb ideig tároljuk a port, mivel ezen tárolóeszközök esetén nem tudunk védekezni a zsírok avasodása ellen. Az alapok tárolását lehetőleg hűvös helyen kell végezni, mivel 10 °C hőmérsékletcsökkenés hatására az oxidáció mértéke harmadrészre csökken.

A kicsomagolt csecsemőtápszert O₂-tartalmát N₂-gáz adagolásával 2 % alá csökkentjük, így biztosított a 18 hónapos minőségmegőrzési idő.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Garca, C. (1993): Human milk and infant formula. Textbook of Pediatric Nutrition 2nd Ed. S33-42. Raven Press, New York
2. Spock, B., Rothenberg, M.B. (1990): Csecsemő és gyermekgondozás. Medicina Kiadó Táltos Rt Kiadó, Budapest
3. Tojo, R. (1994): Human milk and infant formulas (Nutrition comparison) Published: Ergon S.A., London
4. Veitl, V. (1997): A csecsemőtáplálással kapcsolatos elvárások. Gyermekorvosok Lapja, november pp. 21-25.

A HALFOGYASZTÁS JELENTŐSÉGE, TENDENCIÁI

Békefi Emese - Váradí László

Halászati és Öntözési Kutatóintézet
Szarvas

BEVEZETÉS

A halászat a magyar nép egyik ősfoglalkozása volt, mely klasszikus értelmezésben még napjainkban is megélhetést biztosít számos halászdinasztiának. Történelmi dokumentumok és kulturális emlékek sokasága jelzi a hal jelentőségét az ember életében és megkülönböztetett szerepét fejlődésében. A hal nem csak a foglalkoztatásban, hanem a táplálkozásban is fontos szerepet tölt be. A halhús köztudottan egészséges, könnyen emészthető fehérjét tartalmazó, s általában zsírszegény, ásványi anyagokban, vitaminokban gazdag élelmiszer. A halhús kedvező élettani hatásait korábban, elsősorban tapasztalati úton szerzett megfigyelésekre alapozták, később a táplálkozás-élettani és orvostudományi kutatások is igazolták.

A HALHÚS ELŐNYÖS ÉLETTANI HATÁSAI

“Szívbarát” élelmiszer jellegét a 80-as évek közepén kezdték hangsúlyozni, amikor is széles körben ismertté váltak a Grönlandon illetve Dániában városi körülmények közt élő eszkimók vér zsír szintjeiben mérhető, a tengeri hal fogyasztásával összefüggésbe hozható különbségek. A grönlandi eszkimó népesség körében tízszer alacsonyabb volt a szív- és érrendszeri betegségek miatt bekövetkező elhalálozások arányszáma.

A 80-as évek végére, az egyre szélesedő kutatások eredményeire alapozva vált egyre ismertebbé, hogy különösen a tengeri halakban lévő olaj olyan zsírsavakat – úgynevezett omega-3 vagy másnéven (n-3)-típusú zsírsavakat – tartalmaz, amelyek alkalmasak a szívinfarktus megelőzésére (1. ábra). Széles körben megkezdődtek a biokémiai, orvosi kutatások. Napjainkban több százra tehető azon kutató csoportok száma, amelyek az omega-3 zsírsavak, illetve a halhús és a halolajok élettani hatását kutatják.

Főképpen a fejlett ipari országokban folyó orvosi, biokémiai kutatásoknak köszönhetően, ma már számos összefüggést tisztázottnak tekinthetünk. A vizsgálatok eredményei alapján ma már bizonyosra vehető, hogy az omega-3 típusú zsírsavak az emberi szervezet számára nélkülözhetetlen tápanyagok. Szerepük alapvető például a szervezet mikroszkópikus határhártyáinak felépítésében, s a szem látóbíborának működésében. Az omega-3 típusú zsírsavak a belőlük képződő eikozanoidoknak nevezett vegyületek révén az egész anyagcsere szabályozásában részt vesznek, így emiatt is nélkülözhetetlenek a szervezet működéséhez.

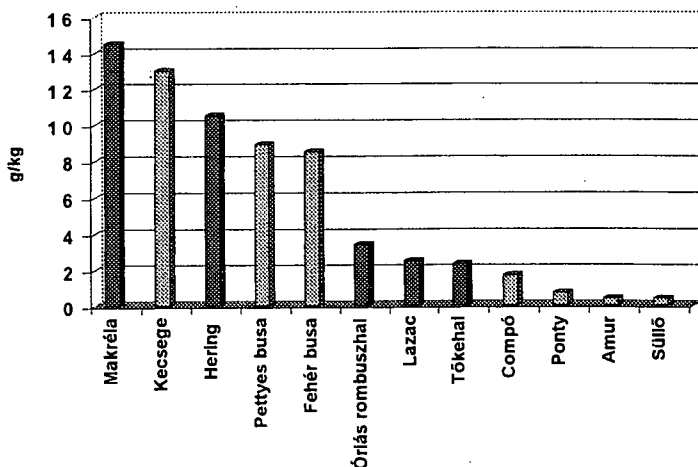
Bebizonyosodott az is, hogy többek között a vérzsír szintek befolyásolásával, különösen a trigliceridek szintjének csökkentésével, valamint a szívritmus

Bebizonyosodott az is, hogy többek között a vérsír szintek befolyásolásával, különösen a trigliceridek szintjének csökkentésével, valamint a szívritmus szabályozásával (az aritmia kialakulásának akadályozásával), mérséklük a szívinfartus kialakulásának veszélyét. Az omega-3 zsírsavak élettani hatásának vizsgálatával a 1980-as évek közepétől hazánkban is több kutatócsoport foglalkozott és kórházi vizsgálatokra is sor került. Magyarországon különös fontossága van ezeknek a vizsgálatoknak, hiszen a halálesetek 54%-ában szív-és keringési betegség az ok. Sajnálatos tény, hogy 1970-től emelkedett a férfi lakosság szív-és érrendszeri megbetegedéseiből eredő halálesetek száma, ugyanakkor a sok halat fogyasztó Japánban folyamatosan csökkent. Magyarország és Japán halálozási statisztikáinak összehasonlítása során nyilvánvalóan több tényező hatását kell figyelembe venni, mégis elgondolkodtató, hogy míg Japánban a nagy halfogyasztás mellett igen alacsony a telített zsírok bevitel, addig hazánkban a helyzet fordított. A hazai halfogyasztás a Japánénak mintegy harmincad része, ugyanakkor huszonkétszer több állati zsiradékot fogyasztunk, mint Japán.

A halhús a többszörösen telítetlen zsírsavakon túl jelentős forrása egyes makro- és mikroelemeknek, mint például a vas, cink, szelén, vagy a jód. Szeléntartalmánál fogva jelentős szerepet játszik a szervezet méregtelenítésében a káros szabadgyökök, a nehézfémek lekötésében és egyidejűleg erősíti az immunrendszert is.

Vitamintartalom szempontjából az A, B1, B2, B6, C, D, E, és Nikotinamid tartalma jelentősebb, és heti kétszeri halfogyasztás fedezi a szervezet vitaminigényét.

A halhús talán kevésbé ismert előnyös tulajdonsága az a sajátos szövet szerkezet, amire a rövid szegmensekből összetevődő izomrostok és a közöttük levő finom szerkezetű kötőszövet jellemző. A halhús e tulajdonságának tudható be könnyű emészthetősége.



1.ábra Egyes tengeri és édesvízi halak eikozapentaensav (EPA) tartalma

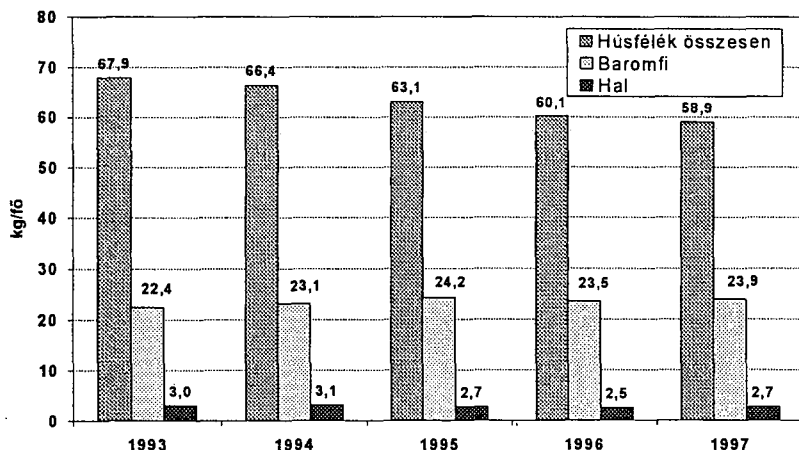
HAZAI HALTERMELÉS ÉS HALFOGYASZTÁS

Magyarország vízrajzi és klimatikus adottságai kedvezőek a halhústermeléshez. A domborzati és az éghajlati viszonyok mellett az őshonos halfauna összetételének is tulajdonítható, hogy a pontyos tógazdálkodás vált hazánkban a haltermelés legfontosabb területévé.

Hazánk gazdaságilag legfontosabb halfaja a ponty, amely éves haltermelésünknek 65-70%-át adja. Szerepe nem csak a tógazdaságokban meghatározó, hanem a víztározók és a holtágak, illetve egyéb élővizek halgazdálkodásában is, és a horgászok zsákmányának is mintegy felét ez a halfaj teszi ki. A ponty után tógazdaságainkban a második legjelentősebb hal a busa (fehér és pettyes) amely a tógazdasági termelés 15-18%-át adja. Tógazdasági termelésünk 2-3%-át, természetesvízi halfogásunk 10-12%-át adják a ragadozó halak (csuka, harcsa, süllő).

A tógazdasági és természetesvízi halgazdálkodáson kívül egyre nagyobb szerep jut az "iparszerű" intenzív haltermelésnek is, ahol az előállított halmennyiség az összes haltermelésünk 7%-át teszi ki. Az intenzív haltermelés közel 80%-át az afrikai harcsa, 8%-át az angolna adja, a fennmaradó 12%-on belül közel azonos arányban van jelen a pisztráng, a tilápia és a tokfélék termelése.

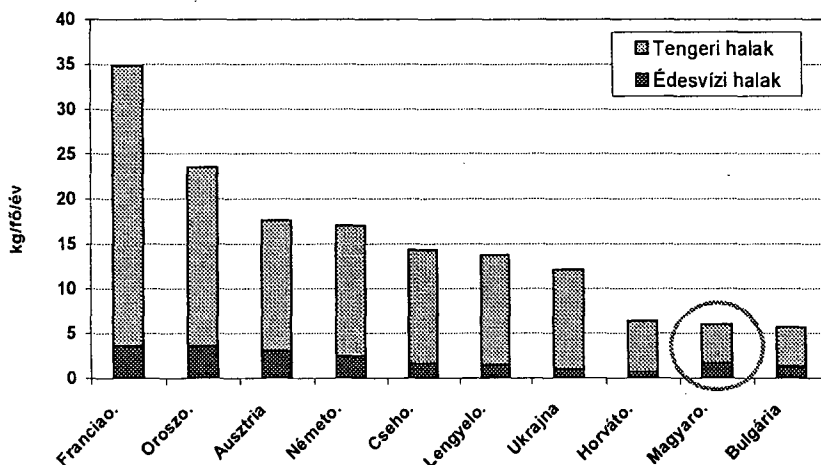
Magyarországon a kilencvenes évek végén regisztrált 65kg/fő érték körüli éves húsfogyasztásnak mintegy 40%-át a sertéshús, a másik 40%-át a baromfi, és 6-8%-át a marhahús teszi ki és a maradék megoszlik a halhús és egyéb húsfélék között (2. ábra). Ha az adatokat országos összesítésben vizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy a halhús relatív nagysága a húsfogyasztási szerkezetben az elmúlt években nem nagyon változott.



2. ábra Húsfogyasztás Magyarországon

Forrás: Szűcs, 2001

Jelenleg az egy főre jutó éves halfogyasztásunk 2,5-3 kg között alakul, mely az összes húsfogyasztásunkon belül 4-5%-ot jelent. Ez a mennyiség egyaránt magában foglalja a saját termelésű, valamint az import eredetű halászati termékeket. A jelenlegi hazai halfogyasztás a világ átlagának mindössze 18%-a, azonban azt feltétlenül meg kell jegyezni, hogy édesvízi halfogyasztásunk az európai átlag körül alakul (3. ábra).



3. ábra Halak és haltermékek fogyasztása néhány európai országban 2000-ben
 Forrás: FAO Fishstat Plus, 2002

Európában általános tendencia, hogy az egy főre eső hal-és halászati termék fogyasztása lassan, de folyamatosan nő és napjainkban Európában mintegy 24 kg/fő az éves átlag. A magyar fogyasztási színvonal ettől messze elmarad.

Hazánkban az 5 kg/fő éves halfogyasztási értéket az optimista előrejelzések szerint már 2005-ben elérjük, míg a pesszimista előrejelzések szerint ez csak 2010-re várható. Az ágazat középtávú célkitűzése az 5-8 kg/fő éves fogyasztási színvonal elérése, de még ennél is magasabb érték, mintegy 20-24 kg/fő/év lenne megfelelő táplálkozás-élettani szempontból. A jövőbeni tervek szerint ennek a kívánatos mennyiségnek mintegy 60%-át hazai termelő bázisainknak kellene előállítani.

A hazai termelés elsősorban élő hal formájában, míg az import főleg feldolgozott formában (konzerv, mélyhűtött konyhakész, mélyhűtött filé, pácolt, füstölt stb.) kerül a fogyasztókhoz. A rendelkezésre álló adatok szerint a hazai fogyasztási szerkezetben mintegy 50-60% az élő hal, 20-25% a fagyasztott, 10-15%a konzerv és 5% körüli az egyéb halkészítmény.

A fogyasztással kapcsolatban bizonyított, hogy az emberek többsége nem zárkózik el a halhústól, így nem a kedveltségben kell elsődlegesen keresni az alacsony fogyasztás okát.

HALFOGYASZTÁSI SZOKÁSOK FELMÉRÉSE

A hazai halfogyasztás növelését elősegítendő, a HAKI és a Debreceni Egyetem az egész országra kiterjedő vizsgálatokat végzett a kilencvenes évek végén a hazai szokások felmérésére vonatkozóan.

A halhús fogyasztási szokások és fogyasztói viselkedések egy bonyolult, soktényezős rendszerben alakulnak ki. A legfontosabban ható tényezők: árak, hagyományok, kedveltség, divat, ízlés, elérhetőség, reklám, csomagolás, családi szokások.

E vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a hazai halfogyasztásban alapvetően a vallási ünnepekhez kötődő tradíciók a meghatározóak és nem a korszerű táplálkozás motiválja a vásárlókat.

Az is kiderült a vizsgálatokból, hogy a hazai lakosság alapvetően szereti a halat, hiszen arra a kérdésre hogy általában véve szeretik-e a halételeket a megkérdezettek 77%-a igennel válaszolt. A nemmel válaszolókat megkérdezték, hogy mi az oka annak, hogy nem szereti a halat. A válaszokból kiderült, hogy a szálkasság és a szag a legfontosabb fogyasztást negatívan befolyásoló tényező.

A felmérésből az is bebizonyosodott, hogy hazánk lakossága alkalmi halfogyasztó. Arra a kérdésre ugyanis, hogy milyen gyakran fogyaszt friss halhúst, a megkérdezettek 49%-a válaszolta azt, hogy alkalmi módon fogyaszt friss halat. Bizonyos rendszerességgel (hetente, havonta) friss halat valamilyen formában (sült hal, halászlé, stb.) fogyasztók aránya az összes megkérdezett százalékában 42% volt. Gyakorlatilag a halételeket kifejezetten elutasítók aránya 9%, ami összefügg a kedveltség során megállapított értékekkel.

Megállapítható, hogy a fogyasztók ismerete a halról és halkészítményekről nagyon hiányos. Napjainkban már több szakácskönyv áll rendelkezésre, melyek a halételek receptjeinek széles skáláját kínálják, azonban Magyarországon sokak számára a halételt még mindig a hagyományos halászlé, sült-és rántott hal jelenti.

Mindezek után felmerülhet az a kérdés, hogy van-e reális alapja a halfogyasztás jelentős növelésének. A válasz egyértelműen igen, mert változik a vásárlói szemlélet, a fogyasztók egyre inkább az egészséges, biztonságos, finom, gyorsan és könnyen elkészíthető élelmiszereket keresik. Az egyik legfontosabb kitörési pont a hazai halhús fogyasztás növelésére, a halhús kedvező táplálkozás-élettani hatásainak a hangsúlyozása, annak beépítése a fogyasztás-és eladásösztönző rendszerekbe és eszközökbe.

Mindezek mellett elmondható, hogy vízi erőforrásaink továbbra is kihasználatlanok (adottak a fenntartható fejlesztés feltételei), valamint hazánkban értékes szakmai potenciál áll rendelkezésre.

A halfogyasztás növelésének érdekében azonban az adott feltételeken túl fontos, hogy szem előtt tartsuk a legfőbb feladatokat, melyek a következők:

- Fajtaválaszték bővítés, technológiafejlesztés;
- Feldolgozás és termékfejlesztés;
- Marketing;
- Piacszervezés;
- Kutatás-fejlesztés.

IRODALOM

- Halhús fogyasztási szokások felmérése az ország egyes régióiban. Tanulmány, HAKI-Debreceni Egyetem, 1997.
- Dr. Barna Éva et. al. 2000. Táplálkozás egészségkönyve. Kossuth kiadó, Budapest
- FAO Fishstat Plus, 2002

NEM KÍVÁNATOS SZAG- ÉS ÍZANYAGOK A HALHÚSBAN

Lengyel Péter - Kerepeczki Éva

Halászati és Öntözési Kutatóintézet
Szarvas

BEVEZETÉS

Az elmúlt évek során az Európai Unióhoz történő csatlakozás előkészületei kapcsán számos területen kellett megoldani a jogszabályok, szabványok harmonizációját az EU országaival. Ilyen, fokozott figyelmet érdemlő terület az élelmiszer-minőség, élelmiszer-biztonság kérdése. A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar európai piacon történő versenyképességének elengedhetetlen feltétele, hogy ezek termékei megfeleljenek az EU élelmiszer-minőségi követelményeinek. Ugyanakkor azon termékek (mint pl. az édesvízi tenyésztett halak) esetében is fontos a minőség kérdése, amelyek főként a hazai piacot célozzák meg. Hazai halfogyasztásunk (2,5-3 kg/fő/év) elmaradása más országok halfogyasztásától sajnálatosan közismert tény. Az elvégzett közvélemény-kutatások szerint a fogyasztók gyakran a halhús szagát ill. ízét kifogásolják, mikor a csekély mértékű halfogyasztás okairól kérdezik őket. Ez a válasz viszont nemcsak a halhús természetes szagával szembeni ellenérzést mutathatja, de a halhús nem megfelelő minőségét is jelezheti, amely minőségi problémák több oka is visszavezethető. Származhatnak különböző mikroorganizmusok által termelt vegyületekből (Tucker és Martin, 1991), eredhetnek tartás- és takarmányozás-technológiai okokból (Csengeri és mtsai, 1999), valamint a szállítás és tárolás során bekövetkező minőségromlásból (Huss, 1995).

Jelen cikkünkben röviden áttekintjük a szag- és ízproblémák két fontos okával – a mikroorganizmusok által termelt iz- és szagrontó anyagokkal, valamint a tárolás során kialakuló minőségromlással – kapcsolatos problémakört.

I. TERMÉSZETES EREDETŰ ÍZRONTÓ ANYAGOK

A halastavakban és természetes vizekben gyakran tapasztalható a víz és a vízből kifogott hal kellemetlen iszapíze vagy dohos, penészes jellegű szaga. Ez a nem kívánatos szag, illetve íz többnyire természetes eredetű, különböző vízi mikroorganizmusok anyagcseretermékei okozzák. A leggyakrabban kimutatott illékony vegyületek, amelyek felelősek a szag- és izromlásért két izoprén-származék: a geozmin (GSM) és a 2-metil-izoborneol (MIB).

víztározó
tavakban fedezték fel és kezdték vizsgálni tudományos céllal. Szélesebb körben az 1950-es években jelentkezik a szag- és ízprobléma a haltermelésben, főként az észak-amerikai intenzív haltermelő tavakban. Az azóta eltelt időben számos alkalommal írtak le szag- és izromlást a világ minden tájáról: víztározók, halastavak és természetes víztestek esetében.

Az 1960-as években azonosítottak egy, a jellegzetes föld- vagy iszapszagért felelős vegyületet, melyet először egy laboratóriumi körülmények között tartott baktériumcsoport, a sugárbaktériumok (*Actinobacteria*) tenyészeiteiből vontak ki

baktériumcsoport, a sugárbaktériumok (*Actinobacteria*) tenyészeiből vontak ki (Gerber és Lechevalier, 1965). A földszagot okozó komponenst geozminnak nevezték el. Később cianobaktérium kultúrákban is megtalálták a geozmint (GSM), valamint természetes vizekben és a talajban is kimutatták jelenlétét. Megállapították, hogy kis koncentrációban természetes összetevője néhány zöldségféle (pl. cékla, burgonya) és egyéb élelmiszerek szagának. 1969-ben azonosítottak egy másik szaganyagot, szintén sugárbaktérium tenyészetekben (Medsker és mtsai., 1969), mely nagy töménységben kámforszagú, híg oldatban pedig penészes szagáról lehet felismerni, triviális neve: 2-metil-izoborneol (MIB).

Főként két csoport tehető felelőssé a természetes eredetű íz- és szagrontó anyagok termeléséért: a cianobaktériumok és a sugárbaktériumok, de egyes kovamoszatok (*Bacillariophyceae*), zöldalgák (*Chlorophyceae*), sárga moszatok (*Chrysophyceae*), barázdás moszatok (*Pyrrophyta*), fonalas gombák is képesek előállítani ezeket a vegyületeket.

Beépülés és kiürülés

A termelő szervezetek anyagcseretermékként adják le, vagy elpusztulásuk után kerülnek a vízbe a szaganyagok. A természetes eredetű íz- és szagrontó anyagok a halak szervezetébe a vízzel és a táplálékkal jutnak be. Az íz- és szagrontó anyagok felvétele több olyan testfelületen történhet, amelyek érintkeznek a környezettel. From és Hírlyck (1984) szaganyagokat termelő algákat helyezve a különböző szervekre vizsgálta a felvétel intenzitását, mely leggyorsabbnak a kopoltyún keresztül bizonyult (0,1 h), hosszabb ideig tartott a kellemetlen szag kialakulása a húsban a bőrön keresztül (1,5 h) és a legkevésbé intenzívnek találták a felvétel a tápcsatornán (vékonybél: 4 h, gyomor: 7 h) keresztül. A halakba bejutott vegyületek a zsírban gazdag szövetekben halmozódnak fel. Az iszapíz okozó komponensek apoláris jellegűek, passzív diffúzióval távoznak a halból, elsősorban a kopoltyún, valamint a bőrön keresztül, szerepet játszik a kiürülésben a kiválasztás és valószínűsíthető a szervezeten belüli lebontás is.

A kiürülés sebessége jóval lassabb, mint a felvételé, ezért ha az ízrontó anyagok jelen vannak a vízben, az iszapíz nem csökken a halhúsban. A képződött íz- és szagrontó anyagok párologás (diffúzió), bomlás vagy bakteriális lebontás útján kerülhetnek ki a vízből. Abban az esetben is, ha a vízből már nem mutathatóak ki a vegyületek, több hétig megmaradhat a kellemetlen íz a halhúsban (Schradler és mtsai, 1998). A fogyasztók már nagyon kis koncentrációban is észlelik az íz- és szagrontó anyagok jelenlétét, az érzékelési küszöbérték vízben 10 ng geozmin/l, illetve 29 ng MIB/l (Hassett és Rohwer, 1999), a halhúsban fajtól függően eltérő, pl. az amerikai csatornaharcsa esetén 2-metil-izoborneolra 0,8 µg/kg, geozminra 8 µg/kg az a legkisebb koncentráció, amit érzékszervekkel ki lehet mutatni (Dionigi, 1995; Lelana, 1987).

Kezelés

Az íz- és szagromlás problémájának kezelésében elsődleges fontosságú a megelőzés, mert a kialakult iszapíz alig vagy csak nehezen szüntethető meg a halhúsban. Észak-amerikai intenzív tavakban pozitív összefüggést találtak az etetett táp mennyisége és a szag intenzitása között (Tucker és Martin, 1991), kevésbé intenzív takarmányozás esetén csökkenthető az iszapíz kialakulásának kockázata. A termelő szervezetek mennyiségének csökkentésével megakadályozhatjuk a szaganyagok vízbe kerülését, bár az eddig ismert módszerek sikere kétséges. Algaölő szerekkel visszaszorítható a kékalgá virágzás, de a nagy mennyiségű elhalt szerves anyagon felszaporodhatnak a sugárbaktériumok; szűrőhalak megfelelő sűrűségű telepítése szintén csökkenti az algaszámot, kísérletek folynak fehér busa és tilápia biológiai kontrollerként való alkalmazására. A halakban kialakult iszapízt "tisztá" (ízrontó vegyületektől mentes) vízbe való helyezéssel lehet mérsékelni, de a hőmérséklettől függően ez több napos vagy hetes kezelést is jelenthet, ami súlycsökkenést okozhat. Különböző feldolgozási eljárásokkal elfedhető az iszapíz: előfőzéssel, pácolással, füstöléssel, kedvező eredményt lehet elérni.

II. TÁROLÁS SORÁN KIALAKULÓ ÍZROMLÁS

A fogyasztó elé kerülő halhúsban előforduló íz- és szagproblémák másik fontos kiváltó oka lehet a nem megfelelő körülmények között történő tárolás ill. szállítás. Azt, hogy mennyire jelentős lehet ez, az a tény is mutatja, hogy pl. a tengeri halakra "jellemző" íz és szag, amivel szemben sok hazai fogyasztó ellenérzéssel viseltetik, – mint az érzékszervi vizsgálatokkal könnyen kimutatható – csupán a nem megfelelő tárolás és szállítás eredménye, a frissen kifogott halban nem fordul elő.

Közismert, hogy a halak nagy víztartalmú húsa könnyebben romlik, mint a melegvérű állatok húsa. Irodalmi adatok szerint pl. 20°C-on a garda húsa 48 óra alatt, míg a pontyé már 10 óra alatt romlásnak indul (Csiszár, 1968). Ez a minőségromlás számos tényező eredőjeként alakul ki, közrejátszik benne az enzimatiszus autolízis, a lipidek oxidációja és hidrolízise, valamint a bakteriális tevékenység (ezek részletes tárgyalását ld. Huss, 1995).

A minőségromlást kiváltó okok sokszínűsége miatt nehéz kiválasztani egy kizárólagos kémiai ill. mikrobiológiai módszert, amellyel rutinszerűen vizsgálható volna a halhúsminőség változása. Az EU-szabályozás (91/493/EEC sz. direktíva) ezért elsődleges vizsgálati módszerként az érzékszervi vizsgálatokat jelöli meg, a kémiai ill. mikrobiológiai vizsgálatokat csak abban az esetben rendeli el, ha az érzékszervi vizsgálatok alapján kétely merül fel a hal frissességét illetően (Council of European Communities, 1991).

TVBN-határértékek	
EURÓPAI (95/149/EEC határozat nyomán)	
(Magyarország: Codex Alimentarius Hungaricus 3-1-95/194 sz. előírása):	
25 mg N/100 g halhús	Sebastes spp. Helicolenus dactylopterus Sebastichthys capensis
30 mg N/100 g halhús	Pleuronectidae (lővéve: Hippoglossus spp.)
35 mg N/100 g halhús	Salmo salar Merlucciidae Gadidae
<u>USA</u>	
70 mg TVBN/100 g	Selachia
30 mg TVBN/100 g	Egyéb halak

1. ábra. Az Európában és Amerikában érvényben levő TVBN-határértékek

Az egyik fő kémiai módszer a haltermékek frissességének meghatározására, amelyet az EU-direktíva előír, az illékony bázikus nitrogéntartalom (TVBN - Total Volatile Basic Nitrogen) mérése. Ez az index a halhús fehérjének bomlása során keletkező trimetilaminból, dimetilaminból, ammóniából és más illékony bázikus nitrogénvegyületekből tevődik össze (Huss, 1995). Értéke többé-kevésbé arányos a halhús elváltozásának mértékével, bár a bomlás korai szakaszát nem tökéletesen tükrözi (Oehleenschläger, 1997). Ezenkívül nem mindig állapítható meg egyértelmű korreláció az érzékszervileg ill. a TVBN-méréssel meghatározott frissesség között (Anastasio és mtsai., 1999). További bizonytalansági tényező, hogy az irodalomban legalább hat, többé-kevésbé eltérő módszer található a TVBN meghatározására, amelyek eredményei között Botta és mtsai. (1984) csak csekély mértékű megfelelést állapítottak meg. Ennek ellenére számos országban léteznek szabványosított módszereken alapuló, tengeri halakra megállapított határértékek. Az EU-ban pl. a 95/149/EEC sz. határozat (Council of European Communities, 1995) különböző tengeri halakra három különböző elfogadhatósági határértéket állapít meg (1. ábra).

A TVBN-módszer alkalmazhatóságát hazai viszonyaink között ugyanakkor nagymértékben gátolja az, hogy a létező határértékek – az európai ill. amerikai halfogyasztási szokásoknak megfelelően – tengeri halakra vonatkoznak, édesvízi halakra viszont csak elvétve találhatunk hasonló adatokat. A Magyar Élelmiszerkönyv 3-1-95/194 sz. előírása az európai szabályozást követi, így csak tengeri halakkal foglalkozik, amit részben indokol az élőhal-kereskedelem hazai dominanciája. Más, régebbi források említenek ugyan édesvízi halakat is a tengeriek mellett, de többnyire csak általános, mindegyik hal esetében használható határértékeket próbálnak meghatározni. Ezek általában 20-30 mg/100 g körül mozognak (Farber, 1965, Darázs és Aczél, 1987).

Problémát jelent azonban, hogy azok a fajok, amelyekre a Magyar Élelmiszerkönyv által átvett EU-határértékek vonatkoznak, csak töredékét teszik ki a hazai halfogyasztásnak. Másrészt, mivel az egyes halfajok eltérő testösszetétele

különbözőképpen befolyásolja a bomlási folyamatokat, joggal feltételezhetjük, hogy nemcsak az édesvízi és tengeri halak között találunk jelentős eltéréseket, de az egyes édesvízi halak TVBN-értékei is nagymértékben különböznek egymástól. Ezért a tengeri halakra vonatkozó általános határértékek automatikus átvétele helyett fontos lenne megállapítani a megfelelő értékeket főbb tenyésztett halfajainkra, ill. megvizsgálni a módszer alkalmazhatóságát az egyes fajok esetében. Az édesvízi halakra vonatkozó TVBN-határértékek meghatározását indokolja az is, hogy az élőhal kereskedelem mellett Magyarországon is növekvőben van a fagyasztott és a hűtve tárolt haltermékek forgalma.

A Halászati és Öntözési Kutatóintézetben végzett elővizsgálatok azt mutatták, hogy (konyhakész pontyszeletek esetén) a TVBN mérése jól használható a halhús bomlásának nyomon követésére. Az elfogadhatósági határértéket az érzékszervi vizsgálatok alapján – némi biztonsági ráhagyással – 12 mg TVBN/100 g halhús értéknél lehetett meghúzni, 15 mg TVBN/100 g szintnél már egyértelműen tapasztalható volt a romlottság (Lengyel és mtsai., 2000). Ez az érték feltűnően alacsonyabb, mint a tengeri halakra vonatkozó határértékek, ami indokolja a vizsgálatok kiterjesztését további hazai halfajokra is.

ÖSSZEFOGLALÁS

A haltermékekkel kapcsolatos minőségügyi kérdések vizsgálata egyre nagyobb súlyt kap a halászati kutatásokban. Az élelmiszer-minőséggel és élelmiszer-biztonsággal kapcsolatos témákat a FAO és az EU is prioritásként kezeli, magyar viszonylatban is egyre inkább ezek felé toódik el a hangsúly. Ez annak is köszönhető, hogy a magyar halfogyasztási szokások mellett elsősorban nem a megfelelő mennyiségű hal megtermelése jelent gondot, hanem inkább a megtermelt hal eladása. A halfogyasztás növelése főként a halfeldolgozás, csomagolás, és a minőség javítása, valamint megfelelő marketing tevékenység révén érhetünk el (Péterfy, 2000).

A fentiekben röviden ismertetett, a halhús minőségével kapcsolatos vizsgálatok 1995-ben kezdődtek el a HAKI-ban. Az eddigi vizsgálati eredmények (Lipták és mtsai., 1995, Kerepeczki és mtsai., 2000, Lengyel és mtsai., 2000, Bodea és mtsai., 2001) megerősítették e témák kutatásának fontosságát és kijelöltek több főbb irányt, amelyek további vizsgálatokat igényelnek. Ezek alapján fontosnak és szükségesnek tartjuk a kutatás folytatását az alábbi témákban:

- a természetes eredetű íz- és szagrontó anyagok termelődése, az ezeket termelő szervezetek, a termelődést befolyásoló környezeti tényezők vizsgálata;
- ezen anyagok dinamikája, termelődése és lebontása a természetes vizekben, illetve ezek főbb kompartmentjeiben;
- felvételük és akkumulációjuk mechanizmusai és helyei a halak és más vízi szervezetek testében, a táplálékláncban történő feldúsulás jelentősége;
- eliminációs mechanizmusok a halak testéből, az esetleges aktív, enzimatiskus lebontás meglétének vagy hiányának igazolása;
- tüneti ill. hosszú távú kezelési technikák kidolgozása,
- valamint TVBN-határértékek kidolgozása főbb tenyésztett halfajainkra és a kapott eredmények alapján ajánlás kidolgozása a Magyar Élelmiszerkönyv előírásainak hazai viszonyainkhoz történő adaptálására.

IRODALOM

- Anastasio, A., Vollano, L., Visciano, P., Miranda, E., Cortesi, M. L. 1999. Correlations between pH, total volatile basic nitrogen, trimethylamine and sensory evaluation in fresh fish slices. *Archiv für Lebensmittelhygiene* 50(3):63-66.
- Bodea T., Kerepeczki É., Lengyel P., Szabó P., Csengeri I., Pekár F. 2001. Természetes eredetű íz- és szagrontó anyagok előfordulásának felmérése magyarországi halastavakban és természetes állóvizekben. *Hidrológiai Közlöny* 81(5-6): 329-331.
- Botta, J. R., Lauder, J. T. és Jewer, M. A. 1984. Effect of methodology on total volatile basic nitrogen (TVB-N) determination as an index of quality of fresh atlantic cod (*Gadus morhua*). *J. Food Sci.* 49:734-736, 750
- Council of European Communities, 1991. Council Directive 91/493/EEC of 22 July 1991 laying down the health conditions for the production and the placing on the market of fishery products. *Official Journal of European Communities* L268, 24/09/91, pp. 0015 – 0034.
- Council of European Communities, 1995. Commission Decision 95/149/EC fixing the total volatile basic nitrogen (TVB-N) limit values for certain categories of fishery products and specifying the analysis methods to be used. *Official Jour. Eur. Communities* L97, 29/04/95, p.84.
- Csengeri I., Sándor Zs., Lengyel P., Györe K., Szabó P., Pekár F. és B. Oncsik M. 1999. Minőségellenőrzés és minőségbiztosítás lehetőségei a haltenyésztésben – II. A ponty húsmínőségének függése környezeti, technológiai tényezőktől. *Halászatfejlesztés* 22: 51-60.
- Csiszár V. 1964. Húsvizsgálat és húshigiéne. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Darázs S. és Aczél A. 1987. Édesvízi halak feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Farber, L. 1965. Freshness tests. In: Borgstrom, G. (ed.) 1965. *Fish as food*. Vol. IV. Processing: Part 2. Academic Press, New York – London. pp. 65-126
- Fromm, J. and V. Horlyck 1984. Sites of Uptake of Geosmin, a Cause of Earthy-Flavor, in Rainbow Trout (*Salmo gairdner*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1224-1226.
- Gerber, N.N. and H.A. Lechevalier 1965. Geosmin, an earthy-smelling substance isolated from actinomycetes. *Applied Microbiology* 13, 6: 935-938.
- Gerber, N. N. 1983. Volatile substances from Actinomycetes: their Role in the Odor Pollution of Water. *Wat. Sci. Tech.* 15: 115-125.
- Hassett, A.J. and E.R. Rohwer 1999. Analysis of Odorous Compounds in Water by Isolation by Closed-Loop Stripping with a Multichannel Siliconerubber Trap Followed by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *J. Chromatography A.* 849: 521-528.
- Huss, H. H. (ed.) 1995. Quality and quality changes in fresh fish. *FAO Fisheries Technical Paper No. 348*. Rome, FAO. 195 p.
-

Kerepeczki É., Lengyel P., Bodea T., Szabó P., Csengeri I., Pekár F. 2000. A víz és a halhús minőségét befolyásoló íz- és szagrontó anyagok vizsgálata. I. Képződés, beépülés, kiürülés, kezelés. Halászatfejlesztés 24:145-152.

Lelana, I.Y. (1987) Geosmin and off-flavor in channel catfish. Ph.D. Thesis, Auburn University, Auburn, Alabama, USA.

Lengyel P., Sándor Zs., Taylor, A., Alasalvar, C., Csengeri I., Alexis, M. 2000. Étkezési ponty tárolási minőségével kapcsolatos elővizsgálatok. Halászatfejlesztés 24:137-144.

Lipták M., Pekár F., Szabó P., Csengeri I. 1995. Előkísérletek a halhús minőségét rontó természetes eredetű szag- és ízanyagok kimutatására termelő halastavakban. XIX. Halászati Tudományos Tanácskozás, HAKI, Szarvas, 1995. május 17-18.

Magyar Élelmiszerkönyv, 3-1-95/194 sz. előírás. Bizonyos halak és haltermékek összes illó-bázikus nitrogéntartalmának (TVB-N) határértékei és meghatározási módszerei.

Medsker, L.L., D. Jenkins and J.F. Thomas 1969. Odorous component in natural waters. 2-exo-hydroxy-2-methylbornane, the major odorous compound produced by several actinomycetes. Environmental Science and Technology 2, 6: 476- 477.

Oehlenschläger, J. 1998. Suitability of ammonia-N, dimethylamine-N, trimethylamine-N, trimethylamine oxide-N and total volatile basic nitrogen as freshness indicators in seafoods. In: Ólafsdóttir, G., Luten, J., Dalgaard, P., Careche, M., Verrez Bagnis, V., Martinsdóttir E. and Heia K.(eds.) 1998. Methods to determine the freshness of fish in research and industry. Proceedings of the final meeting of the Concerted Action "Evaluation of Fish Freshness" AIR3 CT94 2283 and workshop for the fish industry "The Need for Methods to Evaluate Fish Freshness in Industry and Trade" Nov. 12-14, 1997, Nantes, France. pp. 92-99

Péterfy M. 2000. A halfeldolgozás a halfogyasztás növelésének és a halászati ágazat versenyképességének kulcskérdése. A hazai halfeldolgozó ipar helyzete, fejlesztésének irányai és lehetőségei. Halászatfejlesztés 24:47-60.

Schrader, K.K., De Regt, M.Q., Tidwell, P.R., Tucker, C.S., Duke, S.O. 1998. Selective growth inhibition of the musty-odor producing cyanobacterium *Oscillatoria cf. chalybea* by natural compounds. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 60, 4: 651-658.

Tucker, C.S. and Martin, J.F. (1991) Environment-related off-flavors in fish. In: Aquaculture and Water Quality (Brune, D. E. and Tomasso, J.R., eds.) 3: 133-179 – Proc. of the First International Symposium on Water Quality and Aquaculture held in Los Angeles, 1989.

A KONZERVIPAR KIALAKULÁSA, FEJLŐDÉSE

Lendvai Edina

Szegedi Tudományegyetem Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar
Szeged

Az élelem megszerzésének és elfogyasztásának egymástól térben és időben való különválasztása a legősibb emberi tevékenységek közé tartozik. Az aszalás, a szárítás, a sózás, a füstölés a régi óegyiptomi népeknél ugyanúgy megtalálható, mint a mai primitív törzseknél.

A forradalmi újítást Nicolas Appert találmánya jelentette (1796.). A francia forradalom után létfontosságúvá vált az élelmiszerek tartósításának és szállíthatóságának kérdése. A direktórium 12000 frank díjat ajánlott fel olyan módszer kidolgozásáért, amellyel a hús- és a főzelékfélék tápértéke megőrizhető több hónapos tárolás alatt is. Az „emberiség jövőjének” is nevezett francia szakács felfedezte a hőkezeléses tartósítás alapját. Kísérletei során parafa dugóval lezárt szélesszájú palackokban vízfürdőn hevített különböző zöldség-, gyümölcs- és húsféleségeket. Találmányát 1809-ben mutatta be, amiért megkapta a kitűzött jutalmat, azzal a feltétellel, hogy írásban közzé teszi a titkát. A Courier de l'Europe 1809. február 10-én ezt írta: „Nicholas Appert felfedezte, hogyan lehet az évszakokat megállítani. Nála az évszaktól függetlenül tavasz, nyár, ősz van”.

Appert találmánya azon a felismerésen alapult, hogy különféle állati és növényi eredetű élelmiszerek romlása - ha azokat levegőtől elzárva, forrásban levő vízben melegítik - rövidebb-hosszabb ideig megakadályozható. Massyban létesített üzemében, amely ma inkább konyhának, mint gyárnak nevezhető, sorozatban állított elő hővel tartósított, több hónapig tárolható élelmiszereket. E termékekre először a hadiflotta admirálisai, a távoli gyarmatokra hajózó tisztviselők és kereskedők, valamint a kórházak figyeltek fel. A hivatalos szervek bizalmatlanul és kételkedéssel fogadták a tartósítási módszert, annak ellenére, hogy Appert többször is megismételte, ellenőrizte a kísérleteit. Végül szakértő bizottságot küldtek ki a módszer ellenőrzésére.

1810-ben az angol Durand szabadalmaztatta a forrasztással zárt fémdobozok konzervedényként való használatát. A hővel való tartósítás iparilag alkalmazhatóvá

csak akkor vált, amikor Chevalier Appert, N. Appert fia 1852-ben elkészítette a mai autokláv ösét, az úgynevezett papin-fazekat, megteremtve ezzel a 100 °C feletti hőkezelés feltételét.

Magyarország kedvező talaj- és klimatikus adottságai alapján a zöldség – gyümölcs-termesztés feltételei szempontjából az európai országok élvonalába sorolható. A konzervipar élelmiszeriparunk egyik legfiatalabb ágazata.

1872-ben alakult meg a Bogdány-féle Első Osztrák – Magyar Rántottlevesanyaggyár, mely a hadsereg számára készített rántott- és borsóleves alapanyagot, valamint húskonzervet és pótkávé.

A magyar háztartásokra a házi tartósítás volt a jellemző, a konzervfogyasztók szűk köre ekkor még külföldről vásárolt különlegességeket. Az ebben rejlő üzleti lehetőségeket felismerve alapította Weiss Manfréd 1882-ben az első gyári jellegű konzervüzemet. Az üzem főleg a honvédség és a haditengerészet számára hús- és kávékonzerveket, emellett kisebb mennyiségbe gyümölcs-, zöldségkonzerveket, leveskivonatokat gyártott. Nyereséges üzemelése csakhamar bővítésre nyitott lehetőséget. Konzerv- és egyéb dobozgyártó berendezéseket telepítettek, és megalakult Budapesten a Weiss Manfréd Első Magyar Konzerv- és Ércárugyár, amely Magyarország későbbi legnagyobb nehézipari üzemének, a csepeli Weiss Manfréd Műveknek lett az alapja.

A századforduló táján az Alföldön alakultak ki a konzervipari telepítés feltételei. Kecskemét volt az ország kiemelkedő gyümölcsstermelő városa, így itt létesült 1901-ben a Gyümölcs- és Főzelékkonzervkészítő Rt. Első Kecskeméti Konzervgyára. Felszereltsége az akkori viszonyok között korszerű volt. Késztermékei között szerepeltek: borsó, bab, uborka, gyümölcszések, lekvárok, gyümölcsajtok, vegyes befőttek, aszalt gyümölcsök és szárított főzelékek. Különlegessége volt a sougat (cukrozott gyümölcs), amelynek technológiáját szigorúan titokban tartották. Értékesítési gondjai miatt 1910 végére válságba került, és amikor adómentessége és állami segítye megszűnt, üzemelését beszüntették, majd állami szubvencióval 1913-tól Első Kecskeméti Konzervgyár Rt. néven üzemelt tovább.

Az 1900-as évektől kezdve sorra alakultak a gyárak: Bartha-féle gyár, Kolényi, Meinel, Schleicher, Fabriczky Lipót, Weiss Jakab, Pollatschek. E gyárak legfontosabb

termékei a gyümölcsíz, gyümölcslé, szörp, savanyú káposzta és uborka voltak. Gépi berendezésük alig volt, háziipari jellegű termelést folytattak.

A 20. század elejétől kezdve figyelt fel a külföld a magyar fűszerpaprikára is, bár annak Szeged környéki termesztése, feldolgozása és értékesítése a 16. század közepére nyúlik vissza. A szárított hüvelyek zúzására ekkor még fozosarat, a finomabb szemcsék kiválasztására lószörből készült szitát használtak. A 19. század első felétől — ekkor már Kalocsa környékén is — az őrlést lapos, korong alakú kövekkel vízi- és száraz malmokban végezték. A feldolgozást 1859-ben forradalmasította a Pálffy-testvérek találmánya, az acél hengersizék, amelyen a kövön történő őrlés előtt eresztették át a paprikát. Korábban a termelők árujukat piacozás vagy házalók útján juttatták el a vevőkhöz, a növekvő exportigény azonban szükségessé tette viszonylag nagy tételben egységes minőség biztosítását. Így jött létre 1917-ben a világon elsőként Kalocsán a Paprika- és Vegykísérleti Állomás, amelynek igazgatója Obermayer Ernő volt, aki elsőként nemesített a szegedi népi termesztés anyagából paprikát.

A 19. század előtti időkből csak a természetes hidegnek, a jégnek, a hónak az alkalmazásáról, élelmiszerek eltartására történő felhasználásáról vannak ismereteink. Ezek a lehetőségek korlátozottak voltak, és nem volt jelentőségük az élelmiszerek eltartásában. A 18. - 19. században a természetes jég áruként jelent meg a piacon. A növekvő szükséglet fedezése céljából a jeget vermekben tárolták. A szállításkor és tároláskor föllépő veszteségek, valamint a jég szennyezettsége ösztönzően hatott a hűtés gépi megoldására. Thomas Moore 1793-ban az Egyesült Államokban szabadalmaztatta a természetes jég - só keverékkel való hűtési eljárást. Az első ammóniás kompresszoros hűtőgépet 1876-ban készítették Augsburgban, C. Linde tervei alapján. Ez a hűtőgép tekinthető az ammóniával működő hűtőkompresszorok közvetlen ősének. 1881-ben épültek fel Londonban, Bostonban és Brémában a világ első nagy hűtőházai.

A múlt századi fejlődés, a gépi hűtés elterjedése hazánkban is érezte hatását. A 19. század utolsó negyedében az ország különböző vidékein hűtőházakat kezdtek építeni. 1906-ban építették a Budapesti Hűtőházat. Az első budapesti jégüzemet, a Fővárosi Jéggyárat 1910-ben alapították. Budapesten kívül Debrecenben alakult hűtőház jéggyártó profillal, a Debreceni Műjég és Szikvízgyár. Jelentősebb

bértárolást is végző technológiai hűtőház az 1920-ban alapított Szegedi Hűtőház és Élelmiszer Szállító Rt.

IRODALOM:

1. 200 éves az Appertizálás Konzervújság, 1996. 2. szám pp. 29-32.
2. A magyar élelmiszeripar története Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1986.
3. <http://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/food/iptort/iptort4.html#konzerv>
4. <http://www.cancentral.com/history.htm>

ÉDESVÍZI HALAK ELTARTHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Fenyvessy József – Lendvai Edina

Szegedi Tudományegyetem Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar
Szeged

BEVEZETÉS

Bár a hal kedvező élettani hatása ma már a magyar háziasszonyok számára is többé-kevésbé ismert, hazánk mégis messze elmarad az európai országoktól az egy főre jutó átlagos halfogyasztás tekintetében. Míg Nyugat-Európában a halfogyasztás az éves 15 kilogramm körül mozog, addig hazánkban az átlagos halfogyasztás nem éri el a 3 kilogrammot.

Az összes húsfogyasztásunkban a legnagyobb részarányt a sertéshús és a baromfihús képviseli. A marhahús, belsejégek és egyéb húsfélék mintegy 15 %-ot jelentenek. Halhús-fogyasztásunk pedig az 5 %-ot is alig éri el.

Népegészségügyi szempontból a minimálisan javasolt mennyiség 5 kg/fő/év, ami azt jelenti, hogy hetente 10 dkg halhúst kellene elfogyasztani.

A fogyasztás növelésének egyik lehetősége a kínálat bővítése, a halak továbbfeldolgozása. A technológiai folyamatoknál mindig tudnunk kell, milyen az adott nyersanyag eltarthatósága, mennyi ideig tárolható szobahőmérsékletben, illetve hűtőszekrényben anélkül, hogy minőségi változást szenvedne.

Munkánk során ezen minőségmegőrzési idő meghatározása volt a célunk.

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Mintáinkat a SZEGEDFISH Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Kft.-től kaptuk. Az általuk tenyésztett pontyok, átlagosan 1,5 kg testtömegűek. A többi halfajok átlagos méretűek.

A beérkezett halakat megtisztítottuk, a bélgamitúrát eltávolítottuk, a fejét és a farkát levágtuk, majd a mintavétel megkönnyítése érdekében szeletekre vágtuk. A vizsgálatokat három párhuzamos mintán végeztük el.

A megfelelően előkészített mintákon az alábbi vizsgálatokat végeztük:

Érzékszervi bírálat, pH mérés, H₂S kimutatás, összes illó bázikus nitrogén tartalom (TVBN) meghatározás, mikrobiológiai vizsgálatok és állománytulajdonságok vizsgálata.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Érzékszervi vizsgálat:

A szobahőmérsékleten való tárolás során a 16. óráig jelentős változás nem történt: a hal húsa jellegzetes, de kissé erőteljesebb szagú volt, a romlás jelei nem voltak érezhetőek. Húsának állománya rugalmas.

A 24. órában intenzívebbé vált a szag, romlásra utaló mellékszagok jelentkeztek. A hús állománya megváltozott: jóval puhább lett, a színe világosodott. Külseje nyálkássá vált.

A 32. órában a romlásra utaló szag igen intenzíven jelentkezett. A hús állománya szétmálló, színe sárgás. Külseje rendkívül nyálkás, ragadós lett.

A hűtőszekrényben tárolt halak romlása lassabban ment végbe, az ötödik nap összehatásában még nem érte el a szobahőmérsékleten tárolt 24 órás hal tulajdonságait. Minősége alapján azonban emberi fogyasztásra nem ajánlható.

pH mérés:

A halizom elváltozása lúgosodási folyamatot idéz elő, melyet a pH-méréssel lehet nyomon követni. Az egyes halfajok húsának pH-érték alakulása azonban nagymértékben eltérő

A pH méréssel kapott eredményekből levonhatjuk a következtetést: mindkét tárolási körülmény esetében a pH fokozatos emelkedése után a romlás mellett csökkent a kémhatás.

Dihidrogén-szulfid (H₂S) kimutatása:

A pH-méréssel párhuzamosan minden alkalommal elvégeztük a kénhidrogén kimutatását is. A szobahőmérsékleten tárolt halak esetében csak a 32. órában tapasztaltunk pozitív eredményt. Megjegyezzük, hogy a 32 órás hal az érzékszervi bírálat alapján már nem volt fogyasztható, tehát a kémiai folyamat csupán igazolta, de nem megelőzte a szabad szemmel is látható romlást.

A hűtőszekrényben tárolt halak még az 5. napon sem adták az ólom-acetátos próbát, az első pozitív teszt a 7. napon következett be – az érzékszervi bírálat alapján ekkor már emberi fogyasztásra alkalmatlanná vált a vizsgálati anyag.

Illó bázikus nitrogén-tartalom:

A haltermékek frissességének kémiai módszerrel történő objektív, számszerűsíthető meghatározására a nemzetközi szakirodalomban általánosan használják az illékony bázikus nitrogéntartalom (TVBN - Total Volatile Basic Nitrogen) mérését.

A módszer hazai alkalmazhatóságát azonban nagymértékben gátolja az a tény, hogy míg tengeri halakra pontos TVBN-határértékek léteznek, édesvízi halakra hasonló adatokat nem találtunk. A Magyar Élelmiszerkönyv 3-1-95/194 sz. előírása 25 és 35 mg/100 g között három határértéket állapít meg különböző tengeri halfajokra, de édesvízi halakról hasonló adatok nincsenek.

A kapott eredményeket összehasonlítva a többi vizsgálati eredménnyel megállapíthatjuk, hogy a 20 mg/100 g-os érték még elfogadható, az e fölöttiek azonban már romlásra utalnak.

Ezt az értéket javasoljuk az édesvízi halak esetében, mint határértéket figyelembe venni.

Mikrobiológiai vizsgálatok:

A vizsgálat során Salmonella, Staph. Aureus, E. coli vizsgálatát végeztük el. Szobahőmérsékleten tárolt minták esetében a 16 és 32 órás tárolás után találtunk az engedélyezett értéket meghaladó nagyságrendet, Staph. aureus és E. coli esetében. A hűtőszekrényben tárolt minták 120 órás tárolás során is mikrobiológiailag kedvező értékeket mutattak.

Salmonella fertőzést nem tapasztaltunk.

A vizsgált halfajok közül a mikrobiológiai eredmények alapján megállapítottuk, hogy leghosszabb ideig a harcsa tartható el, míg a legrövidebb ideig a keszeg.

Állományvizsgálatok:

A hűtő- és fagyasztva tárolásnak a halszeletek állományparamétereire gyakorolt hatását különböző hőmérsékleteken és időpontban végeztük. A vizsgálatokhoz hagyományos feldolgozással nyert friss, hűtőszekrényben tárolt és fagyasztva tárolt szeleteket használtunk.

Az értékelés során roncsolásmentes és roncsolásos vizsgálati eljárásokat alkalmaztunk. A roncsolásmentes vizsgálati eredmények szerint a keménység, terület, és a kompressziós munka és modulus változásának jellege hasonló. Megállapítható, hogy egy nap után akár fagyasztva, akár hűtve tároltuk a mintákat keménységük és az azzal korreláló paraméterek (terület, kompressziós munka) számértéke nő, majd másnapra kismértékű csökkenés, azaz puhulás figyelhető meg.

A termékek rugalmasságára utaló paraméterek (gumisság, koheziitás) értékében nincs szignifikáns különbség. A gumisság számértéke kissé, de nem szignifikáns mértékben nő. A koheziitás értékéből a test plasztikus és elasztikus tulajdonságaira következtethetünk. A friss halnál a rugalmas tulajdonság dominánsabb, így plaszticoelasztikus testnek tekinthető. A koheziításban kismértékű, de nem szignifikáns csökkenés következett be a tárolás alatt.

A roncsolásos vizsgálat során a minta folyási tulajdonságaira is szerezhetők információk. A minta tapadosságát jelző tapadási erő a fagyasztott, majd hűtve tárolt mintánál magasabb volt. A különbség a fagyasztáskor keletkező jégkristályok szerkezetroncsoló hatására vezethető vissza.

ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálataink során kapott eredmények azt mutatják, hogy – amennyiben a hal tisztítása rögtön a vágás után történik – szobahőmérsékleten (23,5-24,5°C-on) 16 órán keresztül eltartható a haltest, anélkül, hogy szerkezetében, állagában, összetételében káros folyamatok játszódna le. Ugyanilyen feltételek mellett hűtőszekrényben (+5 °C-on) legalább 3 napig eltarthatók a minták. A kémiai vizsgálatok közül az összes illó-bázikus nitrogéntartalom meghatározás volt az, amelyik a leginkább használható adatokat szolgáltatta, javasoljuk azonban, hogy a tengeri halakra megállapított határértékeket édesvízi halak esetében 20 mg/100 g-ra szállítsák le. Bár a mikrobiológiai eredmények, illetve a kénhidrogén kimutatása sok

esetben nem mutatta a romlás jelenségét, az érzékszervi bírálat egyértelműen utalt a végbement külső, illetve szerkezeti változásokra.

A rövid ideig tartó hűtőtárolás hatására az állományparaméterek szignifikánsan nem változnak. A hal a húshoz képest lazább szerkezete, ugyanakkor a szálkák miatti heterogenitásból adódik, hogy a minimális szerkezeti változások csak tendenciaként jelentkeznek.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

BOURNE, M. (1975). Is Rheology Enough for Food Texture Measurement? *Journal of Texture Studies*, 6, 259- 262.

BOURNE, M. (1976). Interpretation of Force Curves from Instrumental Texture Measurements. In: *Rheology and Texture in Food Quality*. (DeMan, J., Voisey, P., Rasper, P. and Stanley, W.eds.) AVI Publ.Co. Westport, Conn..

BOURNE, M. (1994). Converting from Empirical to Rheological Tests on Foods – It's a Matter of Time. *Cereal Foods World*. 39, No. 1, 37-39

BORWANKAR, R. (1992) Food Texture and Rheology. In *Rheology of Foods* (Ed. Borwanker, R. and Shoemaker, C.(1992). Elsevier Applied Science Publishers Ltd, Essex, 1-16.

CODEX ALIMENTARIUS HUNGARICUS (1995) 2-13 számú irányelv
Húskészítmények

DARÁZS S.- ACZÉL A. (1987.) Édesvízi halak feldolgozása, Mezőgazdasági kiadó, Budapest

FISZMAN, S., PONS, M. AND DAMASIO, M (1998). New Parameters For Instrumental Texture Profile Analysis: Instantaneous and Retarded Recoverable Springiness. *Journal of Texture Studies* 29, 499-508.

GREGSON, C., HILL, S. MITCHELL, S., MITCHELL, J. AND SMEWING, J. (1999). Measurement of the Rheology of Polysaccharide Gels by Penetration. *Carbohydrate Polymers*, 38, 255-259.

KISZLER GY. – BÍRÓ G. (1971.) A tengeri halfilé laboratóriumi vizsgálata Magyar Állatorvosok Lapja

LENGYEL P. et al. (2000.) Étkezési ponty tárolási minőségével kapcsolatos elővizsgálatok. [www. haki.hu](http://www.haki.hu)

LYON, D., FRANCOMBE, M., HASDELL, T. AND LAWSON, K. (1992). *Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control*. Chapman and Hall, London.

MAGYAR ÉLELMISZERKÖNYV 3-1-95/194 sz. előírása

MEULLENET, J., LYON, B., CARPENTER, J. AND LYON, C. (1998) Relationship Between Sensory and Instrumental Texture Profile Attributes. *Journal of Sensory Studies*. 13, 77—93

MEULLENET, J. AND GROSS, J. (1999). Instrumental Single and Double Compression Tests to Predict Sensory Texture Characteristics of Foods. *Journal of Texture Studies*. 30, 167-180.

MOHSEIN, N AND MITTAL, J. (1977) Use of Rheological Terms and Correlation of Compatible Measurements in Food Texture Research. *Journal of Texture Studies*; 8, 395-408.

EGYES ÉLELMISZER-KOMPONENSEK GÁTLÓ HATÁSA AZ EMBERI SZERVEZETBEN LEJÁTSZÓDÓ KÁROS OXIDÁCIÓS FOLYAMATOKRA

Gábor Miklósné

Szegedi Tudományegyetem Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar
Szeged

A táplálkozástudomány egyik legújabb alapelve azt mondja ki, hogy egyes élelmiszer-komponensek - rendszeres fogyasztás esetén - alkalmasak a szervezetben lejátszódó, bizonyos káros folyamatok lassítására, visszaszorítására. Ezért célszerű a rendszeres táplálkozásba beépíteni azokat az élelmiszer-nyersanyagokat, illetve élelmiszereket, amelyekben megtalálhatók ezek a vegyületek. Az ilyen szempontok alapján összeállított "preventív" táplálkozási programok az élettani, élelmiszerkémiai kutatások újabb és újabb eredményeinek megismerésével egyre nagyobb jelentőséggel bírnak.

A SZERVEZETBEN LEJÁTSZÓDÓ OXIDÁCIÓS FOLYAMATOK szerepe fontos, mivel a felszabaduló energia részben más fontos kémiai átalakulásokat tesz lehetővé. Vannak azonban ún. "káros" oxidációs folyamatok. Ezek a sejtekben olyan anyagokat alakítanak át, amelyek megzavarják a normális működési rendet. Ezek között a legjelentősebb a "lipid- peroxidációs" átalakulás. Ennek során többféle patogén szöveti elváltozás jön létre:

- a membrán foszfolipidekre az oxigén szabad gyökök citotoxikus hatást fejtenek ki,
- ami a fluiditást, illetve a permeabilitást növeli;
- a plazma lipoproteinjeinek oxidációja vaszkuláris szövődmények kialakulásához vezet;
- az oxidáció termékei toxikus anyagok, amelyek gyulladásokat, sejt-proliferációt, cukor- bajt, stb. idézhetnek elő.

A táplálkozástudomány és élettan területén dolgozó kutatók állítása szerint a NÖVÉNYI NYERSANYAGOKBAN sok olyan vegyület található, amely alkalmas arra, hogy a szervezetbe jutva a káros oxidációs folyamatokat meggátolja vagy lassítsa. Bár szervezetünk is rendelkezik saját maga által előállított antioxidáns garnitúrával, emellett szükséges ilyen jellegű anyagokat a táplálékbevitellel is biztosítani. Ezek között legnagyobb jelentőséggel bírnak a karotinoidek, tokoferolok, az L-aszorbinsav (L-AS) és más C-vitamin- hatású vegyületek, valamint a biológiailag aktív fenol- típusú vegyületek, beleértve a növényvilágban igen elterjedten előforduló flavonoidokat.

A FLAVONOIDOK jellegzetesen csak a növényvilágban előforduló vegyületek. Biológiai aktivitást (antioxidáns hatást) nagyon sok vegyület mutat, amely jellegzetesen függ a vegyület kémiai szerkezetétől, továbbá a gyűrűkön található fenolos hidroxil- csoportok számától, egymáshoz viszonyított helyzetétől.

Az élelmiszer-nyersanyagokban a különféle típusú flavonoidok nagy számban megtalálhatók. Az 1.táblázatban egy korábbi, de még ma is érvényes felmérés adatai találhatók.

1. táblázat. Átlagos flavonoid bevitel élelmiszerrel az USA-ban,1971 (mg/nap)

Élelmiszer	4-oxo-flavonoidok*	Antociánok	Katechinek	Biflavánok**	Összes
Gabonafélék	9	5	10	20	44
Burgonya,gyökér, gumók	14	15	25	25	79
Mogyoró, dió	--	10	15	20	45
Gyümölcs, gy.lé	52	97	40	100	290
Kakaó,kóla,kávé, sör,bor	30	30	110	250	420
Összes élelmiszer	167	197	220	460	1040

* flavon, flavonol, flavanol

** polimerizált flavanolok (proantocianidinek) vagy kondenzált tanninok

(W.S.Pierpoint(1990): Flavonoids in human food and animal feedstoffs. Flavonoids in Biology and Medicine III., Nat. Univ. of Singapore.)

Egy újabb felmérés az egyes növényi anyagokat a flavonoid- tartalom szerint osztályozza, amelyet a 2.táblázat szemléltet.

2. táblázat. Egyes élelmiszer növények csoportosítása flavonoid tartalmuk alapján

Mennyiség	Megnevezés
Kis flavonoid tartalmúak (10 mg/kg illetve 10 mg/liter)	káposzta, répa, gomba, borsó, spenót, őszibarack, fehérbor, kávé, narancslé
Közepes flavonoid tartalmúak (50 mg/kg ill. liter)	saláta, paradicsom, paprika, szőlő, alma, tea, vörös- bor, földieper, paradicsomlé
Nagy flavonoid tartalmúak (több, mint 50 mg/kg)	hagyma, brokkoli, endívia, zeller, kelkáposzta, áfonya

(Hertog et al.(1995): Flavonoid Intake and Long-term Risk of Coronary Heart Disease in Seven Countries Studies. Arch. Intern. Med.,Vol.155, Febr.27.)

A flavonoid- vegyületek BIOKÉMIAI AKTIVITÁSÁT Havsteen (1980) három területen jelöli meg:

- egyes enzimek gátlása (hidrolázok, hidroxilázok, oxido-reduktázok);
- membrán aktiváció (más vegyülettel kapcsolódva be tudnak a sejtbe hatolni, s ott aktív tevékenységet folytatni);
- antioxidáns, gyökfogyó hatás.

Az ANTIOXIDÁNS HATÁS mechanizmusa többféle lehet. Pincemail (1986) az alábbi csoportosítást állította össze:

- gyökfogyó hatás (erős oxidációs tulajdonságú gyökök semlegesítése),
- antioxidáns fémkomplex képzés (az oxidációt katalizáló fémionokat megkötik),
- redukzív hatás (saját maga oxidálódik, így véd más fontos anyagot),
- lipid-peroxidáció gátlás.

Az elmúlt évtizedekben számos IN VITRO és IN VIVO kísérleti eredmény látott napvilágot, amelyek a flavonoid vegyületek biológiai aktivitásáról adtak számot.

Egyik nagy vitát kavart probléma a TOXICITÁS kérdése volt. A vizsgálati adatok alapján olyan állásfoglalás született, hogy a természetben (élelmiszer-nyersanyagok) található vegyületek nem toxikusak, de a flavonoid vegyületeket tartalmazó készítményekre ez nem áll.

Így ilyen esetben a fogyasztást mindenképpen mérlegelni kell.

Egyre több olyan közlemény jelenik meg, amely az ÉTKEZÉSI SZOKÁSOK függvényében próbál egyes összefüggéseket találni bizonyos megbetegedések megjelenésével (szívkoszorúér megbetegedés, trombózis, különböző daganatos megbetegedések, stb.).

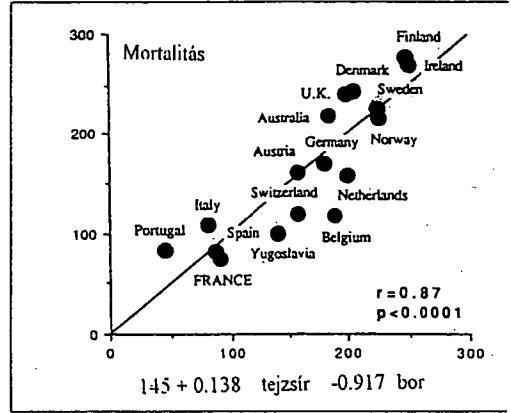
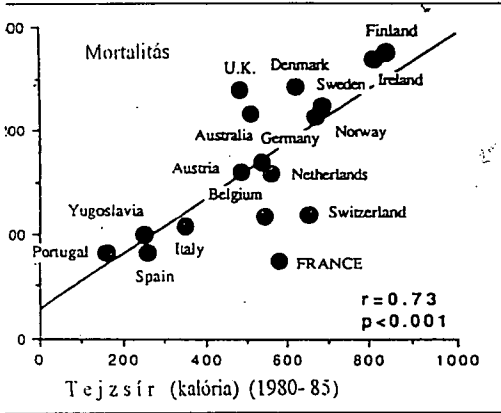
Számos EPIDEMIOLÓGIAI FELMÉRÉS készült, amely a flavonoid- fogyasztás és egyes betegségek mortalitása között mutat ki összefüggéseket.

Hertog és társai (1993) közleményt jelentettek meg 25 évig tartó statisztikai megfigyeléseikről. A vizsgált egyéneknek olyan flavonoid diétát kellett naponta fogyasztani, amely alma, tea és hagymából állt, az összes flavonoid tartalom pedig 25.9 mg volt. A szívkoszorúér megbetegedés rizikó-faktorait vizsgálták. A flavonoid bevitel előnyös volt: mindössze 43 fő halt meg ebben a betegségben a 878 fő közül, fordított arányosság állt fenn a flavonoid bevitel és elhalálozás között. Az infarktusban elhalálozottak száma ugyancsak fordított arányosságot mutatott.

Renaud és de Lorgeril (1992) kimutatták, hogy a különböző országokban a 35-64 évesek között a szívkoszorúér-elmeszesedésben meghaltak száma és a telített zsírsavakat tartalmazó

zsiradékfogyasztása között korreláció van, ami azonban Toulouse térségére nem érvényes, itt a meghaltak száma lényegesen kisebb (*Francia paradox*). Megállapították, hogy a bor az az élelmiszer, ami védelmet nyújt a zsírfogyasztással kapcsolatos elhalálozással szemben. Az adatok az egyes országok étkezési szokásainak megfelelő állati zsírfogyasztást tüntetik fel, amelyet tejszírban kifejezve adtak meg. A regressziós egyenestől nagyon eltér Franciaország adata: viszonylag nagy zsírfogyasztás mellett a mortalitás viszonylag kicsi. Ha a zsírfogyasztási

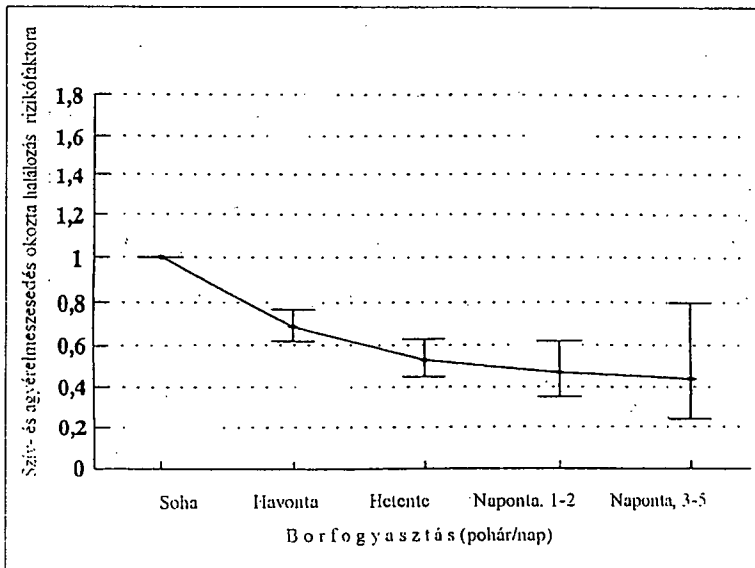
adatokat a borfogyasztást is figyelembe véve hozták összefüggésbe a mortalitással (1,2.ábrák), úgy Franciaország már jól illeszkedik az egyenesre. Ez tehát azt jelenti, hogy a viszonylag nagy állati zsírfogyasztásból eredő rizikó faktor csökkenthető a rendszeres borfogyasztással.



1. ábra: Szív koszorúér okozta halálzási arány (férfi+nő) alálása különböző országokban a tejszír-fogyasztás függvényében. Regressziós egyenes: $y = 26,3 + 0,27 \text{ tejszír}$

2. ábra: Szív koszorúér okozta halálzási arány (férfi+nő) kulása különböző országokban a tejszír és bor fogyasztás függvényében. Regressziós egyenes: $y = 145 + 0,138 \text{ tejszír} - 0,917 \text{ bor}$

Nicolay, J. Miller (1998) a dán népesség körében végzett statisztiai felmérést a szív- és agyér rendellenességek okozta elhalálzáások és a borfogyasztás között. A 3. ábra világosan mutatja, hogy a borfogyasztás - egy optimális szintig - előnyös.



3. ábra: Szív- és agyérrelmeszesedés okozta elhalálzási rizikófaktor a borfogyasztás függvényében egy dán, 7217 fő nőből és 5633 fő férfiből álló csoport 12 évig tartó megfigyelése alatt

MASQUELIER (1982) a bor hatását vizsgálta a kardiovaszkuláris halálesetekkel kapcsolatban. Bebizonyította, hogy a borbogyasztó országokban 3-5-ször kisebb, mint más fejlett országokban. Kísérletekkel bizonyította, hogy a borban levő "procianidinek" előnyösen

hatnak az érfal- kollagén elasztikus tulajdonságaira és ez az érfal rezisztenciáját növeli.

További feltételezések szerint ezek a vegyületek résztvesznek a vérben levő koleszterin eltávolításában is.

ÖSSZEFOGALVA leszögezhető: a néhány bemutatott példán túlmenően végzett számos más epidemiológiai felmérés és a laboratóriumi, klinikai kísérletek egész sora igazolja, hogy ezek a vegyületek szervezetünk számára igen fontosak.

Ajánlott, hogy a rendszeres táplálkozás során naponta gondoskodjunk olyan élelmiszerek fogyasztásáról, amelyekben a fenti anyagok - és természetesen más antioxidánsok megtalálhatók.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Havsteen, B. (1983): Flavonoids, a class of natural products of high pharmacological potency. *Biochem. Pharmacology*, 32, No. 7. 1141.

Hertog, M. G. L. et al. (1993): Dietary antioxidant flavonoids and the risk of coronary heart disease. *The Lancet*, Vol. 342. 1007.

Hertog, M. G. L. et al. (1995): Flavonoid intake and long term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. *Arch. Intern. Med.* Vol. 155, 381.

J. Masquelier (1982): Vin et atherosclerose. Action protectrice des procyanidines. *Symp. Int. sur "Alimentation et consommation du vin"*, Verone (Italy) 15-19 avril.

Nicolay, J. Miller (1998): The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenolic Flavonoids. ("Natural antioxidants and food quality in atherosclerosis and cancer prevention ed. J. T. Kumpulainen- J. T. Salonen. The Royal Society of Chemistry, London.)

S. Renaud - M. de Lorgeril (1992): Wine, alcohol, platelets and the French paradox for heart disease. *The Lancet*. Vol. 339, 1523.

Gábor, E. (1984): Metal complexes of anthocyanin compounds. *Groupe Polyphenols Journées Internationales d'étude et assemblées générales*. 12, 355.

Gábor Miklósné (1969): Növények egyes flavonoid vegyületeinek hatása a C-vitamin oxidatív átalakulására. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 15, 17.

W. S. Pierpoint (1990): Flavonoids in human food and animal feedstuffs. *Flavonoids in Biology and Medicine III.*, Nat. Univ. of Singapore.

ALMALÉ FÁZISÁTMENET NÉLKÜLI BESŰRÍTÉSE

Hodúr Cecília - Szabó Gábor - Papp Gézané

SZTE, Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar,
Élelmiszeripari Műveletek és Környezettechnika Tanszék
Szeged, Moszkvai krt. 5-7, hodur@bibl.szf.elte.hu

Ahhoz, hogy megőrizzük a kiváló magyar zöldségeink és gyümölcsjeink által megszerzett piacainkat, illetve meghódítsunk új, akár Uniós piacokat is, olcsón előállított, de kiváló minőségű termékekre, illetve különleges minőségű tovább feldolgozott termékekre van szükség.

Az előállítási költségek csökkentésére, azaz a nyereségtartalom növelésére, az energiateljesítmény csökkentése lehet az egyik célravezető út. Ennek egyik módszere lehet a gyümölcskoncentrátum gyártása során alkalmazott membrántechnológia, melynek a szakirodalomban megjelentek (2,3) alapján nem csak az energia takarékos volta (5), hanem a rendkívül jó beltartalmi összetevők biztosítása (4) is a jellemzője.

Ennek bizonyítását céloztuk meg dolgozatunkban is, amelyben különböző nyomásokon, fordított ozmózis alkalmazásával (1,6) almalé besűrítést végeztünk, a Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar, Élelmiszeripari Műveletek és Környezettechnika Tanszék Membrántechnikai laboratóriumában.

Kísérleti anyagok és eszközök

Az almalé besűrítésének műveletét 7,0 6,0 5,0 és 4,0 MPa nyomásokon vizsgáltuk. Számítógéphez csatlakoztatható mérleg segítségével percenként (on line kapcsolat kiépítésével), meghatároztuk a permeátum tömegét/tömegáramát. Meghatározott időközönként leolvastuk a felvett elektromos teljesítményt, az almalé hőmérsékletét és szárazanyag tartalmát. A kapott adatokból számítással meghatároztuk a permeátum tömegáramát, a felvett energiát [kJ], a fajlagos energia felhasználást (vagyis az 1 kg víz eltávolításához szükséges energia értékét [kJ/kg], illetve a membrán vízáteresztő képességét (NWP, [kg/(m²hbar)]).

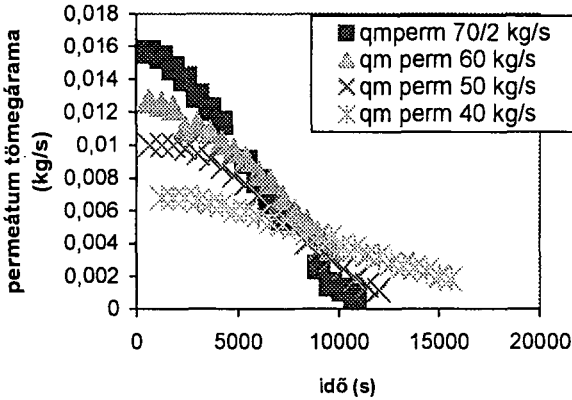
Organoleptikus vizsgálatnál a minta színét, átlátszóságát, zavarosságát, idegen anyag jelenlétének vizsgálatát is elvégeztük.

A szín vizsgálatánál a minta színének sötétségét, vagy világosságát, a színárnyalatot vizsgáltuk, és azt, hogy a minták színeiben van-e eltérés.

Az átlátszóság vizsgálatánál a minta átlátszóságát, fényét, tükrösségét, zavarosságát, lebegő anyagok jelenlétét, vagy beégett fekete-pontok jelenlétét figyeltük, az illat jellegzetességét, erősségét, esetleges idegen illat jelenlétét bíráltuk el. Az érzékszervi bírálat legfontosabb és legérzékenyebb része az ízlelés. Az ízlelés vizsgálatánál az íz jellegzetességét, savasságát, esetleges gyártási hibákat (pl.: karamelles íz) és idegen íz jelenlétét határoztuk meg.

Kísérleti eredmények és értékelésük

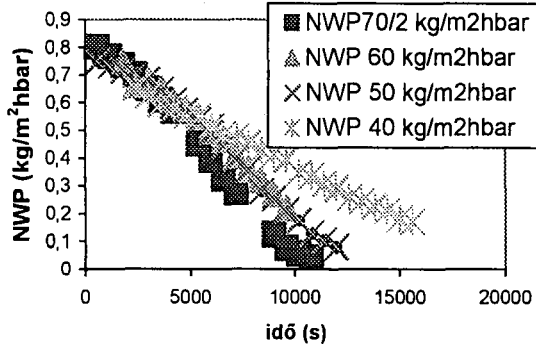
➤ A különböző nyomáskülönbségeken végzett kísérletekből látható, hogy a csökkenő nyomáskülönbség csökkenő hajtóerőt, így csökkenő tömegáramot jelentett, különösen a mérés kezdeti szakaszában (1. ábra). 120-130 perc elteltével azonban a különbségek összemosódnak, majd újból kialakulnak, de most már fordított értékrend alapján, azaz a 40 bar nyomásértéknél mutatkozik a legnagyobb tömegáram.



1. ábra. A permeátum tömegáramának változása az idő függvényében különböző nyomásértékeknél

Ennek oka valószínűsíthetően (4) a nagyobb nyomásértékek esetében, nagyobb mértékűnek feltételezhető koncentráció polarizációval magyarázható.

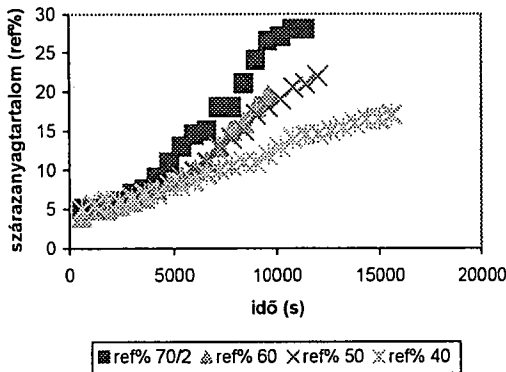
➤ Az egyenértékűsített áteresztőképesség vizsgálatánál (NWP) a kísérletek elindulási, kezdeti szakaszában, az előző megállapításunkkal összhangban, nincs különbség a különböző nyomásértékeken mért értékek között, hiszen a növekmény a nagyobb hajtóerőnek tulajdonítható. 1-1,5 óra elteltével az egyes nyomásértékeknél mért adatok kezdenek szétválni és a legkisebb nyomásérték mellett kapjuk a legnagyobb áteresztőképesség értékeket. (2. ábra)



2. ábra. Az NWP változása a besűrítés ideje alatt különböző nyomásértékeken

- A szárazanyag tartalom időbeli változását vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a koncentrátum szárazanyag tartalmának változása, a kezdeti exponenciális növekedést követően a besűrítés végére lelassult, a görbe ellaposodott, beállt az egyensúlyi állapot az alkalmazott nyomás és koncentrátum ozmózis nyomása közötti jellemző értékek megfelelően (3. ábra).

A görbék meredekségében jelentős eltérések mutatkoznak, és szintén jelentős, de teljesen törvényszerű az eltérés a függvény inflexiós pontjánál, ahol az exponenciális függvénykapcsolat megtörik és igen csekély mértékű emelkedést mutat a betöményedés mértéke, majd egy állandó értékre beáll.

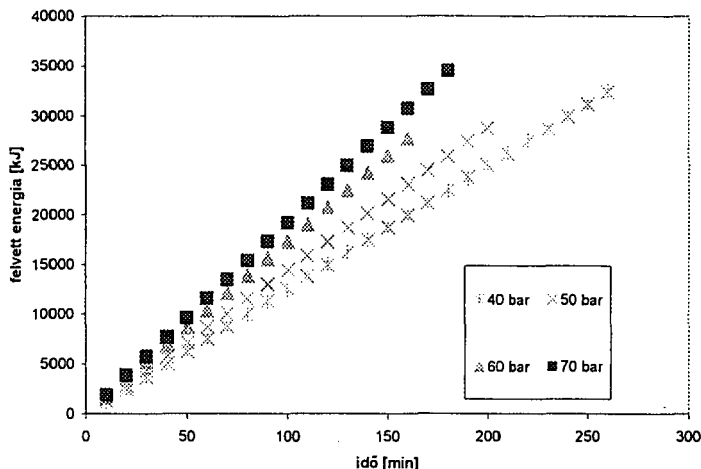


Ez az állandó érték 70 bar esetében: 28 ref %, 60 bar esetében: 19 ref %, 50 bar esetében: 22 ref %, és 40 bar esetében: 17 ref %.

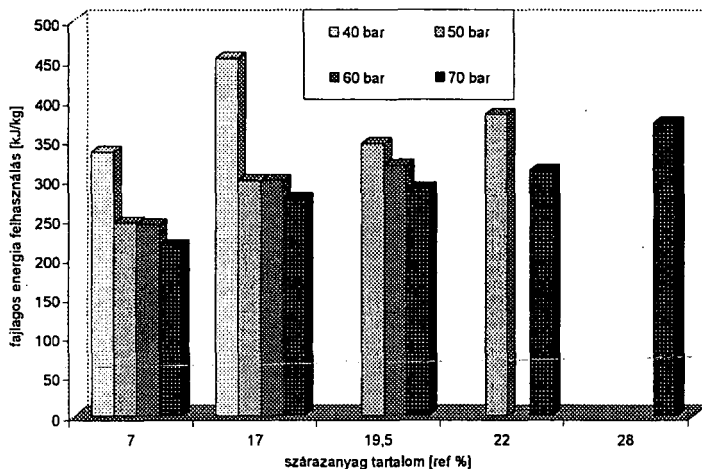
(Meg kell jegyezni, hogy a 60 bar-nál mért 19 ref % nem tekinthető maximumnak, hiszen a függvény még nem érte az inflexiós pontját a minta kis mennyisége miatt amikor a mérés befejeződött

3. ábra. A szárazanyagtartalom változása különböző nyomásokon az idő függvényében

- A felvett elektromos energia minden esetben lineárisan emelkedett az idő függvényében. A csökkenő nyomáskülönbség csökkentette a felvett energia mennyiségét. (4. ábra)
Nagyon figyelemre méltó, hogy a mérések kezdeti szakaszában, ahol még igen hígnak tekinthető a membrán mindkét oldalán áramló közeg, vagyis nincs közöttük lényegében ozmózis nyomáskülönbség, az elektromos energia-felvétel megegyezik. Elképzelhető, hogy a berendezés konstrukciós felépítésével magyarázható, hogy a 60 és 70, valamint az 50 és 40 bar-on mért értékek közötti eltérés szinte azonosnak mondható, nem tekinthető jelentősnek. A szétválás a 7 ref % értékhez kapcsolható.



4.ábra. A különböző nyomásokon felvett energiák változása a besűrítés ideje alatt



5. ábra: Fajlagos energia felhasználás a különböző nyomásértékeknél

- Kisebb nyomásértékek mellett a berendezés kevesebb villamos energiát vett fel, azonban a fajlagos energia felhasználás ezekben az esetekben (5. ábra) jóval magasabb érték volt, mert ugyanakkora végkoncentráció eléréséhez több időre volt szükség. A hosszabb besűrítési idő miatt a kiindulási terméket többször kellett rávezetni a membrán felületére, így az almalé igénybevétele is jelentősen megnövekedett.

- Ez a megnövekedett igénybevétel kimutatható az organoleptikus vizsgálatainknál is, vagyis a legfontosabb érzékszervi paraméterek mindegyikénél

1. táblázat: Az alma koncentrátumok érzékszervi bírálati eredményei

<i>mint</i>	<i>szín</i>	<i>átlátszóság</i>	<i>zavarosság</i>	<i>illat</i>	<i>íz</i>
40	Sötét	Tükrös	Nincs lebegő anyag	Gyenge	Jellegtelen
50	Sötét	Tükrös	Nincs lebegő anyag	Közepes	Vékony
60	Közepes	Tükrös	Nincs lebegő anyag	Közepes	Közepes, nem elég savas
70	Világos	Tükrös	Nincs lebegő anyag	Erős	Karakteres, kellemesen savas

- Véggöveztetésként megállapítható tehát, hogy mind energetikai, mind érzékszervi tulajdonságok tekintetében, az általunk vizsgált intervallumon belül, a 70 bar nyomáskülönbség alkalmazása a legkedvezőbb az almalevek fordított ozmózis besűrítéséhez.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Bélafi-Bakó, K.: Membrane Separation Processes, General Introduction, in Integration of Membrane Processes into Bioconversions, ed. by Bélafi-Bakó, K. et al., Kluwer Academic, London, 2000 pp. 3-10
2. Bob McIlvaine(1997): Trends in Filter Media. Filtration` Separation December. p. 1029.
3. Hodúr Cecília, Anna Moris et al.(1999): Gyümölcs és zöldséglevék energiatakarékos besűrítése
Élelmezési ipar 53. évf. 12. sz. p. 359-363.
4. MÉK. III. kötet Hivatalos Élelmiszervizsgálati Módszergyűjtemény
5. Roland W. Schlenker (1998): Tangential Flow Filtration Beer Recovery from Spent Yeast. Filtration` Separation. November p.865.
6. Thomas D. Brock (1983): Membrane Filtration. Science Tech. Inc. Madison, WI.