

## **Probiotikus fermentált húskészítmények kifejlesztése**

### **BEVEZETÉS**

A funkcionális élelmiszerek jelentősége, valamint az ezzel foglalkozó kutatások és termékfejlesztések az elmúlt évtizedben jelentősen nőttek. Ezen élelmiszerek egy csoportja a probiotikus mikroorganizmusokat tartalmazó élelmiszerek. Egészségügyi hatásukat tekintve részt vesznek béltraktus működésében, az immunfunkciókban, a daganatok elleni védelemben, a gyomor és húgyvívari szervek épségében, a vérnyomás szabályozásába és még számos területen. Arra is vannak utalások, hogy a gyomorfekély kialakulásáért felelősé tehető *Helicobacter pylori* baktériumok ellen is megfelelően alkalmazhatók egyes probiotikus baktériumok. Bizonyos tényezők pl. antibiotikus kezelés, étrend, patológiai körülmények, besugárzás, legyengült immunrendszer hatására elpusztulhat a bélflóra jelentős része, és a nemkívánatos baktériumok juthatnak túlsúlyra. A probiotikus hipotézis szerint ilyen esetekben a külső eredetű, élő probiotikus baktériumok rendszeres fogyasztása elősegíti a normális bélflóra visszaállítását.

### **IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

#### **Probiotikumok**

A „probiotic” kifejezés 2 görög szóból ered, ami azt jelenti, hogy az „életnek kedvező” (favour life). Az 1960-as években először csak állatok etetésére használták, majd emberi táplálékkiegészítőként a 70-es években foglalkoztak. A „probiotikum” kifejezés először egy 1965. évi közleményben jelent meg, olyan mikroorganizmusok által termelt anyagokra, amelyek más mikroorganizmusok növekedését serkentik, tehát az antibiotikumokkal éppen ellenkező hatást fejtenek ki. Egy 1974-ben először használt definíció szerint a probiotikumok a bélrendszer működési egyensúlyához hozzájáruló szervezetek és vegyületek. A 1989-ben elfogadott meghatározás értelmében „a probiotikumok élő mikroorganizmusokból álló táplálékkiegészítők, amelyek kedvező hatást fejtenek ki a gazdaszervezet mikrobiális bélflórájának egyensúlyára”. Ezt a definíciót legújabbban 1998-ban kiterjesztették nemcsak a mikroflórát érintő készítményekre, eszerint „a probiotikumok az emberi az emberi egészségre jótékony hatású mikrobiális élelmiszerkomponensek”. 2001-ben új javaslatot tettek a tudományos felismerések és igazolt hatástani eredmények alapján: „a probiotikumok olyan, mikroorganizmusok sejtjeiből vagy ezek összetevőiből álló készítmények, amelyek kedvezően befolyásolják a befogadó egészségét és általános állapotát” (SALMINEN és OUWEHAND, 1999).

A tejsavbaktériumok a legjelentősebb tagjai a probiotikus aktivitású mikroorganizmusoknak, azonban bizonyos törzsek a *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus* és *Streptococcus* fajok közül is alkalmazhatók (HOLZAPFEL és mtsai., 1998). Számos probiotikus tulajdonságú mikroorganizmus képes antimikrobás anyag termelésére.

Az európai piacokon található probiotikus termékeket a következő csoportokba lehet osztani: *Lactobacillus acidophilus* csoport, *Lactobacillus casei* csoport, *Bifidobacterium*-ok (CHAITOW és TRENEV, 1990).

A probiotikus mikroorganizmusok különböző forrásokból származhatnak:

- egyes törzseket eredetileg az emberi vagy állati bélfőrából izolálták, ezek jól alkalmazkodnak a bél környezetéhez, de nem feltétlenül szaporodnak abban az élelmiszerben, amelyekkel a felvételüket valósítják meg,
- hagyományos fermentált termékekből izolált törzsek, melyek az élelmiszerben szaporodnak, de a gyomos-béltraktusban való túlélésük korlátozott, és a kolonizáció (bélben való megtapadás és szaporodás) rendszerint nem jellemző rájuk.

A laktobacillusok számos faja ismert. A *Lb. acidophilus* például a humán emésztő- és bélrendszerben megtalálható, ezért nevezhető „humán törzsnek”. Más baktériumok viszont, mint a *Lb. bulgaricus*, nem humán törzs. Ez a törzs például eltűnik a szervezetből, ha az azt tartalmazó élelmiszer (joghurt) fogyasztását felfüggesztik. A *Lb. acidophilus*, *Lb. bifidus* és *Lb. casei* nagy mennyiségben található az anyatejben, és a vizsgálatok alapján képesek kolonizálódni a bélben.

Az első probiotikus termék (joghurtféle) 1994-ben került piacra Japánban, YAKULT néven. A mai probiotikusnak nevezett élelmiszerek nagy része tejipari termék (joghurt), de cereáliák, sajtfélék, valamint fermentált szárazárak is előfordulhatnak.

A probiotikumokkal szemben támasztott követelmények (KROMMER és INCZE, 2001):

- az emberi szervezetet és a közérzetet kimutathatóan pozitívan befolyásolják,
- az alkalmazott probiotikus mikroorganizmus lehetőség szerint humán eredetű legyen, és az élelmiszerben elégséges mennyiségben kell jelen legyen a termék szavatossági idejének a végéig (kb.  $10^5$ /g),
- a mikrobáknak túl kell élniük a gyomor-bél szakaszban uralkodó körülményeket,

- a baktériumoknak a vastagbélben lehetőség szerint meg kell telepedniük és a bélflórát előnyösen kell befolyásolniuk,
- a terméken nem tüntethetők fel olyan hatások, amelyek tudományosan nem megalapozottak.

### **Probiotikumok hatása a bélflórára**

Az emberi emésztőtraktus mikrobiotája jelentős szerepet játszik a szervezet egészségének fenntartásában. Felnőtt ember bélfelülete 150-200 m<sup>2</sup>, érdekes összehasonlításként a bőrfelület ezzel szemben csak 2 m<sup>2</sup> kiterjedésű.

Az emberi szervezetben a bélflóra nagy része a vastagbélben található, több mint 10<sup>12</sup> élő mikroorganizmus, mintegy 400 különböző fajból, melyek közül a leggyakoribban a laktobacillusok és a bifidobaktériumok (TANNOCK, 1994). A felső emésztőtraktusban viszonylag kevés baktérium van jelen, a patkóbélben kevesebb mint 10<sup>3</sup> telepképző egység, amik általában savtűrő laktobacillusok és sztreptokokkusok.

A bélflóra fő feladata a nemkívánatos mikroorganizmusok elleni védelem és az immunrendszer fenntartása. Ezeken kívül szerepe van a béltraktus működésében, az immunfunkciókban, a daganatok elleni védelemben, a gyomor és a húgyivari szervek épségében, a vérnyomás szabályozásában (SANDERS, 1999). A táplálékkal bevitt mikroorganizmusok nagy része a gyomorsav hatására elpusztul. Bizonyos tényezők, pl. antibiotikus kezelés, étrend, patológiai körülmények, sugárkezelés, legyengült immunrendszer, stressz hatására azonban elpusztulhat a bélflóra jelentős része, és a nemkívánatos baktériumok juthatnak túlsúlyra. Ilyen esetekben a külső eredetű, élő, probiotikus baktériumok rendszeres fogyasztása elősegíti a normális bélflóra visszaállítását.

Az életképes probiotikumoknak további kedvező hatásai is ismertek:

- tejcukor-intolerancia tüneteinek enyhítése,
- az immunrendszer stimulálása (makrofágaktivitás növelése; a limfociták gamma-interferon-szintézisének növelése),
- a gasztroenteriális fertőzések elleni védelem: *Helicobacter pylori*, bakteriális enteritisz (*E. coli*),
- rotavírus diarrhoea élekciklusának megrövidítése,
- a fekáliás baktériumok enzimaktivitásának csökkentése,
- antitumor aktivitás (felületi hólyagrák megelőzése),
- májbetegség eredetű encephalopathia és vesebántalmak elleni potenciális hatás,

- szérumkoleszterin- és triglicerid-szint csökkentése,
- vitamintermelés.

### **Probiotikus mikrobák a húskészítmény gyártásában**

A probiotikumok húsipari felhasználhatóságát megnehezíti, hogy a tejiparral ellentétben, nincs lehetőség az eredeti mikroflóra hőkezelés általi elpusztítására és probiotikus kultúrával való utólagos beoltásra, ezért elsősorban a nyersen érlelt készítmények jöhetnek szóba. A probiotikusnak tartott baktériumok nagy része, főként a bifidobaktériumok rosszul tűrik a fermentált húskészítményekben uralkodó nagy sótartalmat, nitrittartalmat és kis vízáktivitás értéket, ezért igen nagy mennyiségben kell a szárazáru masszához adni, hogy a kívánatosnak tartott  $10^6/g$  (HOLZAPFEL és mtsai., 1998) sejtszámot elérjék a késztermékben.

### **EREDMÉNYEK**

Első lépésben különböző probiotikus mikrobákat vizsgáltunk pH-, só-, epe-, nitrittűrés szempontjából, majd ellenőriztük a bioprotektív hatást. A legmegfelelőbb a *Lactobacillus casei* volt.

A laboratóriumi modellkísérletek alapján kidolgoztunk egy olyan anyagnormát, mellyel az egészséges táplálkozást szolgáló, illetve betegek által is fogyasztható szárazkolbász gyártható. Ez csökkentett zsír- és nátriumtartalmú terméket jelentett.

A probiotikus mikrobák **táplálkozás-egészségügyi hatásának igazolása** céljából az alábbi vizsgálatokat végeztük:

- a probiotikus mikroba hatása a vérösszetételre (vércukorszint, koleszterinszint, trigliceridszint),
- a probiotikus mikroba gátló hatásának igazolása a gyomorfekélyt okozó *Helicobacter pylori*-ra.

Az általunk kifejlesztett és legyártott a vizsgálatba bevont személyek több héten keresztül fogyasztották. A vizsgálatban 2 x 58 fő (58 *Helicobacter* pozitív beteg és 58 *Helicobacter* negatív, de hyperlipidaemiás beteg) 18 és 70 év közötti felnőtt férfi és nő vett részt, akiknél vizsgáltuk a vérparamétereket a kísérlet megkezdése előtt, majd 6 hét elteltével. A napi dózis 100 g kolbász volt, és a betegek a kísérlet időtartama alatt más, probiotikus mikrobát tartalmazó terméket nem fogyaszthattak.

Sajnos – amint az az 1. táblázatból is látszik – a probiotikus mikroba fogyasztása nem változtatta meg a betegek vérlipid paramétereinek szintjét.

1. táblázat: A probiotikus kolbász hatása a lipid paraméterek alakulására

Érték, mmol/l	Betegszám	0. hét	4. hét	6. hét
<b>Helicobacter pozitív betegek</b>				
Koleszterin	58	6,10±2,2	6,25±2,08 ns	6,21±2,17 ns
Triglicerid	58	2,50±0,7	2,35±0,81 ns	2,41±0,68 ns
HDL koleszterin	58	1,66±0,18	1,16±0,21 ns	1,52±0,19 ns
LDL koleszterin	58	3,82±1,15	4,01±0,76 ns	4,46±0,39 ns
<b>Helicobacter negatív, hyperlipidaemiás betegek</b>				
Koleszterin	58	6,10±2,2	6,70±2,26 ns	6,75±2,19 ns
Triglicerid	58	2,60±0,33	2,54±0,38 ns	2,58±0,42 ns
HDL koleszterin	58	1,69±0,23	1,66±0,17 ns	1,70±0,21 ns
LDL koleszterin	58	4,02±0,74	4,88±0,45 ns	4,47±0,61 ns

ns = nem szignifikáns különbség

A probiotikus kolbász hatását a *Helicobacter pylori*-ra a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat: A probiotikus kolbász hatása a *Helicobacter pylori*-ra

UBT teszt, ezrelék	Betegszám	0. hét	4. hét	6. hét
Helicobacter pylori kolonizáció	58	19,928	20,391	21,913

Normál érték 3 ezrelék alatt

Pozitív 4 ezrelék felett

A táblázatból látható, hogy még a napi 100 g probiotikus kolbász fogyasztása esetén sem változott a *Helicobacter pylori* státusz. Ez azt jelenti, hogy a probiotikus kultúra nem pusztítja el a gyomorban lévő *Helicobacter pylori* baktériumot. A *Helicobacter* elpusztítását az eredménytelen probiotikus kezelés után hagyományos hármas kombinációjú gyógyszeres kezeléssel végeztük el (Lansone + Klacid + Amoxicillin) 1 héten keresztül, ami már hatásos volt.

Eredményeink alapján a probiotikus kultúrát tartalmazó kolbász hatástalannak bizonyult mind a *Helicobacter* fertőzésben, mind a lipid paraméterek csökkentésében.

A vizsgálatban résztvevők a kolbászt ízletesnek értékelték, szívesen fogyasztották. A 6 hetes különböző dózisban adott kolbászok egyike mellett sem láttunk semmiféle mellékhatást.

Véleményünk szerint a probiotikus kolbász jól beilleszthető (mind beltartalmi, mind külső, tetszetős, gusztusos külseje alapján) az egészséges táplálkozásba és a magyar húskészítmények palettáját szélesítheti.

### **Felhasznált irodalom**

- CHAITOW, L., TRENEV, N. (1990): Probiotics – how to use „friendly bacteria” to restore total health and vitality. Thorsons, England.
- HOLZAPFEL, V., HABERER, P., SNEL, J., SCHILINGER, U., HUIS IN’T VELD, J. H. (1998): Overview of gut flora and probiotics. *International Journal of Food Microbiology* 41: 85–101.
- KROMMER J., INCZE K. (2001): Probiotikus mikroorganizmusok élelmiszerekben. *A Hús* 11 (3): 135—138.
- SALMINEN, S., OUWEHAND, A. (1999): Probiotics: how should they be defined? *Trends in Food Science and Technology* 10 (3): 107—110.
- SANDERS, M. A. (1999): Probiotics. *Food Technology* 53: 67.
- TANNOCK, G. W. (1994): More than a smell: the complexity of the normal microflora. In „Normal microflora. An introduction to microbes inhabiting the human body”, ed. G. W. Tannock, P. 1—36. Chapman and Hall, London.