

Fehérjehidrolizátumok hatása probiotikus mikróbákra

Szabó Csaba

Biomérnöki Alapképzési Szak, Nappali Képzés

Biomérnöki és Erjedésipari Technológia Tanszék

Belső konzulens:

Dr. Bujna Erika, egyetemi docens, Biomérnöki és Erjedésipari Technológia Tanszék

Dr. Nguyen Duc Quang, egyetemi tanár, Biomérnöki és Erjedésipari Technológia Tanszék

Az utóbbi évtizedekben a táplálkozástudomány és a fogyasztói tudatosság paradigmaváltáson ment keresztül, melynek középpontjában az egészségmegőrzés és a betegségek megelőzése áll. Ebben a kontextusban kiemelt figyelmet kaptak a funkcionális élelmiszerek, amelyek a hagyományos tápértékükön túlmenően bizonyítottan jótékony hatást gyakorolnak a szervezet egy vagy több célfunkciójára. Ezen élelmiszerek egyik legdinamikusabban fejlődő szegmensét a probiotikumokat tartalmazó termékek képezik. A leggyakrabban alkalmazott és legszélesebb körben kutatott probiotikus nemzetségek közé a *Lactobacillus* és a *Bifidobacterium* fajok tartoznak. A probiotikus mikroorganizmusok hatékonysága és túlélése a gasztrointesztinális traktusban nagymértékben függ a környezeti feltételektől és a rendelkezésre álló tápanyagoktól. E felismerés vezetett a prebiotikumok koncepciójának kidolgozásához. A klasszikus prebiotikumok jellemzően nem emészthető szénhidrátok. A fehérjehidrolizátumok – azaz enzimatikus vagy mikrobiális úton lebontott fehérjék – különösen ígéretes prebiotikus potenciállal rendelkeznek.

A hidrolízis során a nagy, komplex fehérjemolekulák kisebb peptidekre és szabad aminosavakra bomlanak, amelyek könnyebben hozzáférhető és hasznosítható nitrogénforrást jelentenek számos probiotikus törzs számára. A folyamat során olyan bioaktív peptidek szabadulhatnak fel, amelyek a tápláló hatáson túl egyéb funkcionális tulajdonságokkal is bírnak, mint például antioxidáns, antimikrobiális, vagy angiotenzin-konvertáló enzim gátló aktivitás, ezáltal növelve a végtermék hozzáadott értékét. A tejfehérjék, különösen a kazein és a tejsavófehérje frakciók, kiváló forrásai az ilyen bioaktív peptideknek.

Jelen szakdolgozat célja volt egy kereskedelmi forgalomban kapható tejfehérje-koncentrátum (MPC) hatásának *in vitro* vizsgálata három probiotikus baktériumtörzsre: *Lactobacillus*

acidophilus LA-5, *Lactobacillus plantarum* 299v és *Bifidobacterium longum* DSM 16603. A funkcionális élelmiszerek fejlesztésében az alternatív tápanyagforrások, különösen a tejfehérje-hidrolizátumok és -koncentrátumok egyre nagyobb szerepet játszanak a probiotikus fermentációkban, mivel befolyásolják a törzs-specifikus metabolikus válaszokat és a bioaktív vegyületek képződését.

A kutatásaim során célul tűztem ki az egyes törzsek növekedési és savtermelési képességeinek összehasonlítását különböző MPC-koncentrációk mellett, a legígéretesebbnek bizonyuló törzssel a fermentáció mélyebb analizését, valamint a fermentáció során létrejövő funkcionális tulajdonságok vizsgálatát, a fermentált közeg összes fenolos tartalmának és antioxidáns kapacitásának, továbbá antimikrobiális hatásának meghatározását.

A kutatásban különböző MPC-koncentrációkat (1,1%, 2,2%, 4,4%) alkalmaztam módosított MRS táptalajokban, és 37 °C-on, végeztem 40 órás fermentációs kísérleteket. Az értékeléshez Sejtszám meghatározást lemezöntéssel és OD₆₀₀ spektrometriás méréssel, pH-analízist, szerves savak és glükóz meghatározását HPLC-módszerrel, összes fenolos tartalom meghatározást és antimikrobiális aktivitás vizsgálatokat végeztem.

Az eredmények egyértelműen kimutatták az MPC törzsfüggő hatásait. A *Lactobacillus plantarum* 299v számos proteolitikus enzimének köszönhetően jól adaptálódott az MPC-alapú közeghez, az MPC 2,2%-nál 53,1%-os sejtszámnövekedést mutatva ($9,72 \times 10^9$ TKE/ml) a kontroll MRS táptalajhoz képest. A *Bifidobacterium longum* korlátozott proteolitikus kapacitása miatt minden MPC-koncentrációban gátolt növekedést mutatott. A *Lactobacillus acidophilus* LA-5 bizonyult a legrobosztusabbnak és legjobban adaptálhatónak: az MPC 2,2%-os koncentrációjában 72%-os sejtnövekedést, intenzív savtermelést ($\Delta\text{pH} = 2,06$) és szignifikáns glükózfogyást (kb. 50%) mutatott.

Az összes fenolos tartalom mérések kimutatták, hogy az MRS kontroll és az MPC 2,2%, valamint 4,4% koncentrációkban nőtt a fenolos vegyületek koncentrációja (9,3%, 2,7%, illetve 5,5%-os növekedés), amely a fermentáció során képződő bioaktív peptidekre utal. Az antimikrobiális aktivitás vizsgálatok kimutatták, hogy a *Lactobacillus acidophilus* LA-5 fermentátumai széles spektrumú gátló hatást fejtenek ki különböző patogén mikroorganizmusokkal szemben, leghatékonyabban *Enterobacter cloacae* és *Enterococcus faecalis* ellen.

Az eredmények alapján az MPC 2,2%-os koncentrációja optimális egyensúlyt biztosít a sejtnövekedés, metabolikus aktivitás és funkcionális vegyületek képződése között. Ezek az

eredmények lehetőséget nyitnak új szinbiotikus termékek és funkcionális tejtermékek fejlesztésére. A törzsfüggő metabolikus válaszok és a korlátozott proteolitikus kapacitás problémájának ismerete elengedhetetlen az ipari fermentációs folyamatok tervezésében. Az MPC-alapú fermentáció ígéretes irányokat nyit az élelmiszeripari biotechnológiában és a funkcionális élelmiszerek fejlesztésében.