



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Budai Campus
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Élelmiszermérnöki alapképzési szak**

**TEJFEHÉRJÉK SZEPARÁCIÓJA MIKROSZŰRÉSEL (MF),
VALAMINT A KELETKEZŐ TERMÉKEK PROTEÁZ
ENZIMEKKEL TÖRTÉNŐ KEZELÉSE ÉS VIZSGÁLATA**

Belső konzulensek:

Dr. Csighy Attila

Egyetemi tanársegéd

Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet
Budai Campus

Élelmiszeripari
Műveletek és
Folyamattervezés
Tanszék

Dr. Koris András

Tanszékvezető,
egyetemi tanár

Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet
Budai Campus

Élelmiszeripari
Műveletek és
Folyamattervezés
Tanszék

Dr. Arijit Nath

Tudományos
főmunkatárs

Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet
Budai Campus

Élelmiszeripari
Műveletek és
Folyamattervezés
Tanszék

Készítette:

Ujfalusi Kinga

**Budapest
2024.**

TEJFEHÉRJÉK SZEPARÁCIÓJA MIKROSZŰRÉssel (MF), VALAMINT A KELETKEZŐ TERMÉKEK PROTEÁZ ENZIMEKKEL TÖRTÉNŐ KEZELÉSE ÉS VIZSGÁLATA

UJFALUSI KINGA

Élelmiszermérnöki alapképzési szak, nappali munkarend

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet Budai Campus, Élelmiszeripari Műveletek és Folyamattervezés Tanszék

Belső témavezetők: **Dr. Csighy Attila**, Egyetemi tanársegéd, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet Budai Campus, Élelmiszeripari Műveletek és Folyamattervezés Tanszék; **Dr. Koris András**, Tanszékvezető, egyetemi tanár, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet Budai Campus, Élelmiszeripari Műveletek és Folyamattervezés Tanszék; **Dr. Arijit Nath**, Tudományos főmunkatárs, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet Budai Campus, Élelmiszeripari Műveletek és Folyamattervezés Tanszék

Napjainkban a fogyasztói társadalom vásárlási magatartásának köszönhetően a fogyasztási volumen- és kereslet robbanásszerűen megnövekedett az ultrafeldolgozott élelmiszerek iránt, ennek hatására a társadalmunk egyre nagyobb része érintett az élelmiszerallergia területén.

Az élelmiszerallergia a szervezet által kiváltott kóros immunválasz valamely élelmiszeralkotó hatására, amely alapvetően egészséges szervezetben nem allergizál. Az élelmiszerallergiát jellemzően a „Big 8”, azaz a „8 Nagy” élelmiszercsoport váltja ki, mely élelmiszerek közé tartozik a tehéntej is. A tehéntej allergizáló komponensei a tejfehérjék, amelyek között megkülönböztetünk kazeinfehérjéket és savófehérjéket.

A kutatási munkám célja az alacsony zsírtartalmú (0,1%) Ultra High Temperature (UHT) tej kiindulási fehérjetartalmának részleges csökkentése volt a mikroszűrés (MF) műveletének alkalmazásával. A permeátum fehérjetartalmának beállításához kétszeres besűrítési arányt ($VCF = 2$) alkalmaztam, így a későbbiekben lehetőség nyílt egy új piaci szegmens megnyitására a permeátum további enzimes kezelésével.

A kutatás módszertanát tekintve a membránszűrés műveletét kétféle pórusméretű (1,4 μm és 5,0 μm) mikroszűrő kerámia csőmembránnal végeztem el.

A membránszűrés során mért fluxus statisztikai vizsgálatát is elvégeztem, majd a kapott elméleti eredmények segítségével egytényezős varianciaanalízis alkalmazásával megvizsgáltam a csoportok közötti különbség fennállásának lehetőségét. A betáplált elegyből, a permeátumból és a retentátumból egyaránt mintavételezést végeztem, majd ezeket a mintákat analitikai vizsgálatnak vettem alá, hogy meghatározzam összes fehérjetartalmukat. A frakciók fehérjetartalmának további elemzésére az SDS-poliakrilamid gélelektroforézis módszerét használtam, melynek segítségével molekulatömeg szerinti fehérje-eloszlást vizsgáltam.

Az enzim hidrolízis során kétféle enzimkoncentrációval ($E1 = 0,0016 \text{ g/200 mL}$; $E2 = 0,0024 \text{ g/200 mL}$) dolgoztam, a betáplált elegyet, valamint a membránszűréssel előállított frakciókat egyaránt kezeltem mindkét enzimkoncentrációval.

A membránszűrés eredményeit tekintve a nagyobb pórusméretű csőmembrán használatával a mérés jóval kevésbé bizonyult hatásosnak a fehérjetartalom részleges csökkentésének fényében. A statisztikai elemzés eredményével megállapíthatóvá vált, hogy a laboratóriumi körülmények között mért fluxus adatok és az elméleti fluxus adatok között nem volt kimutatható szignifikáns különbség.

A vizsgálatok elvégzésével megállapíthatóvá vált, hogy a kisebb, azaz $1,4 \mu\text{m}$ pórusméretű csőmembránnal kezelt minták fehérjetartalmának megoszlása arányosan változott a szűrést követően. A gélelektroforézis vizsgálat szerint az $1,4 \mu\text{m}$ pórusméretű csőmembránnal kezelt permeátum és a betáplált elegy fehérjetartalma eltért egymástól, különösen a kazein fehérjék tekintetében, így ezen mérés- és az analitikai vizsgálat eredményei analógiát mutatnak.

A hidrolizátumok esetében kivitelezett SDS-PAGE mérés eredményei szerint a betáplálási oldali minták, valamint a retentátum minták esetében az enzimkoncentráció nem befolyásolta jelentősen a hidrolizáltság mértékét, mely valószínűsíthetően az eredendően magas, illetve a megnövekedett fehérjetartalomnak köszönhető. A permeátum minták esetében az eltérő enzimkoncentrációk között halvány különbség mutatkozott: a magasabb enzimkoncentrációval nagyobb hidrolizáltsági fok vált elérhetővé a kazein frakciók tekintetében.

A technológia további fejlesztéséhez javasolt a mikroszűrési művelet (MF) ismételt elvégzése $1,4 \mu\text{m}$ -nél kisebb pórusméretű kerámia csőmembránnal, továbbá az enzim hidrolízis során alkalmazott enzimkoncentrációk növelésével folytatott vizsgálatok kivitelezése.