

Állati és növényi eredetű fehérjeporok oldhatóságának vizsgálata

Romhányi Zsombor

Élelmiszermérnöki alapképzés, nappali munkarend

Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet,

Állatiermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék

Belső témavezető: Dr. Hidas Karina Ilona, egyetemi adjunktus, Állatiermék és

Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék

A fehérjék nagy, összetett molekulák, amelyek minden élő szervezet sejtjeiben megtalálhatók. Az emberi test összes szövetének az építőelemei, megtalálhatók a vérben, a csontszövetben és a bőrt felépítő szövetekben is. Nagy szerepet töltenek be az anyagcserében, az immunitásban, a folyadékegyensúlyban és a tápanyagszállításban, illetve az energiaszolgáltatásban is.

Napjainkban egyre több ember számára fontos az egészséges táplálkozás. A megfelelő tápanyagok bevitele létfontosságú a szervezet kiegyensúlyozott működéséhez. Egyes esetekben magasabb tápanyagbevitelre van szüksége a szervezetnek. A sportolók és aktív életet élők körében egyre népszerűbbek a táplálékkiegészítők, azon belül a nagy fehérjetartalmú táplálékkiegészítők fogyasztása. Számos előnnyel rendelkeznek, beleértve a jó felszívódási, emésztési tulajdonságukat, illetve a nagy fehérjetartalmat alacsony kalória jelenlétében.

A nagy fehérjetartalmú termékek alapanyagául szolgálnak a tej, tejsavó, tojás, zöldségek, gabonafélék. A gyártás során több fajta eljárást használ az élelmiszeripar. Az állati eredetű fehérjéket általában különböző mikroszűrési eljárások segítségével sűrítik a megfelelő fehérjekoncentráció eléréséhez. A növényi eredetű fehérjék előállítására általánosan alkalmazott eljárás az őrlés és a levegővel történő osztályozás, illetve a nedves eljárás.

Az élelmiszeripari felhasználás szempontjából fontos lépés a fehérjeporok funkcionális tulajdonságainak a vizsgálata. A legfontosabb funkcionális tulajdonságok közé tartozik az oldhatóság, emulgeáló és gélképző tulajdonságok, habképző képesség, gélképző képesség, vízkötő képesség, reológiai tulajdonságok.

Vizsgálatom során az állati és a növényi eredetű fehérjék funkcionális tulajdonságain belül az oldhatóság vizsgálatával foglalkoztam. Az oldhatóság az egyik legfontosabb fizikai tulajdonsága ezeknek a termékeknek. A jó oldódódás hatással van emulzióképző, habképző, gélképző tulajdonságokra, amelyek a felhasználhatóságuk során lényeges tulajdonságok. A

vizsgálatok során semleges pH- értéken, oldószerként csapvíz használatával végeztem az oldhatósági vizsgálatot. A vizsgált minták a tejfehérje izolátum, tejsavófehérje izolátum, tojásfehérjepor, csicseriborsó fehérje izolátum, lóbab fehérje izolátum és borsófehérje izolátum volt.

A fehérje minták oldhatóságának vizsgálata során, az első kettő vizsgálat szárazanyag-tartalom, a harmadik vizsgálat során, fehérjetartalom alapján határoztam meg az oldhatóságot. A negyedik és ötödik vizsgálatom vizuális vizsgálat volt, ahol azt vizsgáltam, hogyan befolyásolja a tárolási idő, a hideg (15 °C) és a meleg (40 °C) víz az oldhatóságot.

Szuszpenzió elkészítése során a mintákból az oldhatósági mérésekhez 5 m/m%-os szuszpenziót készítettem. Táramérlegem kimértem 10 g mintát egy főzőpohárba, majd 190 g csapvízzel öntöttem fel a mintánkat. Ultra-Turrax készülék segítségével 10.000 1/min fordulaton 30 másodpercig homogenizáltam, majd mágneses keverővel 400 1/min fordulaton 30 percig kevertettem. A szuszpenzió elkészítéséhez 10 percig $25 \pm 1^\circ\text{C}$ -on, 700 RCF-a s fordulatszámom centrifugáltam a mintákat.

Szárazanyag-tartalom meghatározása során a szuszpenzióból 1,5-2 g mennyiségű mintát a Petri-csészére cseppenttem és a szárítószekrénybe helyeztem, ahol szárítottam $102 \pm 1^\circ\text{C}$ -on tömegállandóságig. A kapott adatokat 1. egyenletbe helyettesítettem be.

$$Sz.A \left(\frac{g}{100g} \right) = \frac{m_{sz} - m_p}{m_n} * 100 \quad (1.)$$

Ahol:

Sz.A. – minta szárazanyag-tartalma (g/100 g)

m_{sz} – szárítás után visszamért tömeg (g)

m_p – Petri-csésze tömege (g)

m_n – bemért, nedves minta tömege (g)

Első vizsgálatom esetében centrifugálás után a felső folyadékrétegből és az üledék rész szárazanyag-tartalmát helyettesítettem be a képletbe, és megkaptam az oldhatóságot, százalékban.

$$Oldhatóság \ 1. (\%) = \frac{c.u.sz.}{c.e.sz} * 100 \quad (2.)$$

Ahol:

c.u.sz – centrifugálás utáni szárazanyag-tartalma (g/100 g)

c.e.sz – centrifugálás előtti szárazanyag-tartalom (g/100 g)

Második vizsgálatom során a centrifugálás utáni folyadék rész szárazanyag-tartalmát és az üledék rész szárazanyag-tartalmát hasonlítottam össze. A kapott adatokat a 2. táblázatba helyettesítettem be.

$$\text{Oldhatóság 2. (\%)} = \frac{f.r.sz.}{\ddot{u}.r.sz.} \cdot 100 \quad (3.)$$

Ahol:

f.r.sz. – folyadék rész szárazanyag-tartalma (g/100)

ü.r.sz – üledék rész szárazanyag-tartalma (g/100)

Harmadik vizsgálatom során a centrifugálás után folyadék rész és az üledék rész fehérjetartalmát hasonlítottam össze. A fehérje tartalmat Kjeldahl módszerrel lett meghatározva, majd a kapott adatokat a 3. képletbe helyettesítettem be.

$$\text{Oldhatóság 3. (\%)} = \frac{c.u.f.}{c.e.f.} \cdot 100 \quad (4.)$$

Ahol:

c.u.f – centrifugálás utáni fehérjetartalom (g/100 g)

c.e.f – centrifugálás előtti fehérjetartalom (g/100 g)

A negyedik vizsgálatnál az elkészült szuszpenziókról fényképet készítettem és ezt összehasonlítottam 24 óra elteltével készített fényképekkel.

Az ötödik vizsgálat során a szuszpenziók elkészítéséhez először hideg (15 °C), majd meleg (40 °C) vizet használtam fel. Az elkészítés pillanatában és 1 óra elteltével fényképet készítettem és vizuálisan összehasonlítottam az ülepedés mértékét.

Az oldhatósági vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy a növényi eredetű fehérje minták rossz oldódási tulajdonsággal rendelkeznek. Ezzel szemben a tejsavófehérje izolátum és a tojásfehérje jól oldódtak. Az összehasonlíthatóság szempontjából az első és a harmadik vizsgálatom volt a legmegfelelőbb, számos szakirodalom ezen két vizsgálati módszert használta/alkalmazta a növényi és állati fehérjék, összehasonlítására.

Összességében azonban fontos kiemelni, hogy az oldódást nagymértékben befolyásolja az alkalmazott gyártási technológia, a pH, illetve a tárolás időtartama. Szükség van további oldhatósági vizsgálatok elvégzésére. Úgy gondolom, hogy megfelelő eredmények csak abban az esetben érhetők el, ha a mintákat gyártás követően azonnal vizsgáljuk, ismerjük a gyártás folyamatait. Ezenkívül érdekes lenne különböző pH-értékeken és tágabb hőmérséklet tartományban is elvégezni a vizsgálatokat.