



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Állattermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék

Állati eredetű fehérjeporok technofunkciós tulajdonságainak vizsgálata

Búcsús Nelli

Budapest

2023.

Az állati eredetű fehérjeporok széles körben használtak az élelmiszeriparban táplálékkiegészítők és különböző élelmiszerek tulajdonságainak kialakítása érdekében. Különböző alapanyagokból készült termékek eltérő technofunkciós tulajdonságokkal rendelkeznek, tehát más-más célra alkalmazhatóak.

Szakdolgozatom célja az állati eredetű fehérjeporok technofunkciós tulajdonságainak vizsgálata volt, beleértve a tejfehérje koncentrátumot és izolátumot, a tejsavó fehérje koncentrátumot és izolátumot, valamint a teljes tojásból, és a csak tojásfehérjéből készült termékeket. A vizsgált tulajdonságok közé tartozott a termékek a pH értékeiknek mérése, színének vizsgálata színínger tényezők alapján, az oldhatóságuk jellemzése, az ömlesztett és tömörített sűrűsége meghatározása továbbá, a vízaktivitása, a szárazanyag-tartalom és a reológiai viselkedésüknek meghatározása.

A minták pH értékeinek vizsgálatához 5 m/m%-os szuszpenziókat készítettem a pormintákból. A mérés végrehajtásához Testo 206 típusú pH mérő készüléket használtam. Egy további kísérlet keretein belül érdemes lenne megvizsgálni, hogy ez egyes ízesítések, mint például a csokoládé, vanília, valamint a gyümölcsök hogyan befolyásolják a pH értékek alakulását a natúr ízekéhez képest.

Fehérjepor mintáim színének vizsgálatát Konica Minolta CR 400 kézi színmérő műszerrel végeztem. A mérések előtt kalibráltam a készüléket a hozzá tartozó kalibráló csempével, illetve a fehérjeporok csomagolására alkalmazott áttetsző PA-PE (poliamid-polietilén) fóliájával. A fólia használatával megakadályoztam a készülék szennyeződését, illetve a minták színének mérését is egyszerűbben kivitelezhetővé tettem ezáltal.

Fehérjepor termékeknél a magas fehérje tartalom mellett fogyasztók számára a legfontosabb tulajdonság az oldhatóság. Dolgozatom egyik fő célja az volt, hogy megállapítsam melyik állati eredetű fehérjepor alkalmas a leginkább arra, hogy késztermékek, például magas fehérje tartalmú italok készüljenek belőle kereskedelmi célra. A vizsgálathoz előkészíttem 5 g portermék és 95 g szobahőmérsékletű víz felhasználásával egy 5 m/m %-os szuszpenziót minden vizsgálni kívánt minta esetében, és az oldhatóság meghatározását ezeken a szuszpenziókon hajtottam végre.

Az ömlesztett és a tömörített sűrűség meghatározását szintén egy nagyon fontos pontnak tartom a dolgozatomban. A termékek elkészülését követően ugyanis nagyon fontos tulajdonság csomagolás és a tárolás kivitelezése szempontjából, hogy az adott termék ömlesztés, azaz egy csomagolásba helyezés után mennyire tömöríthető és így mennyi hely szükséges a tároláshoz. A vizsgálatot Pugliese és munkatársai (2017) által alkalmazott mérési módszer alapján végeztem mennyiségi módosításokkal.

A szárazanyag-tartalmat $102 \pm 1^\circ\text{C}$ -on szárítószekrényben, tömegállandóságig történő szárítással vizsgáltam az egyes mintáknál, majd a porminták vízakaktivitás mérését is elvégeztem LabMaster vízakaktivitás-mérő készülék segítségével.

A reológiai tulajdonságok vizsgálatát 3 mintán végeztem el szuszpendált formában, a 60 % és a 80 % fehérje tartalmú savófehérje koncentrátumon, valamint az egyik tojásfehérje alapú fehérjepor esetében. A mérést az Anton Paar MCR 92 típusú rotációs reométerrel végeztem, a mérés során pedig az Anton Paar RheoCompass szoftverrel vezéltem a berendezést. A nyírási sebességet a mérés kezdetén 10-1000 1/s között növeltem (gyorsuló szakasz), majd 1000-10 1/s között csökkentettem (lassuló szakaszban), eközben a megjelenő nyírófeszültség értékeit vettem fel. Továbbá a szoftver rögzítette a forgatónyomatékot (mNm) és a viszkozitást (mPa·s). A kiértékelés során a lassuló fázist vettem figyelembe.

A pH mérése során kapott eredmények alapján megállapítottam, hogy a teljes tojásporokból készült oldatok pH értékei bizonyultak a legnagyobbak, a legkisebbnek pedig a tejsavó termékekből készült oldatok. Azonban összességében elmondható, hogy mindegyik minta esetén az érték a 7,0, azaz semleges pH érték körüli volt.

A színmérés eredményét szemlélve megállapítható, hogy a porminták nagyon hasonló világossági szintényezővel rendelkeznek. A vörös-zöld szintényezőt vizsgálva elmondható, hogy valamennyi minta a* szintényezője 0-hoz közeli értékű lett. Ez azt jelenti, hogy zöldes színárnyalattal rendelkeznek a minták, azonban ez szabad szemmel nem érzékelhető zöldnek. A vizsgált minták közül csak a teljes tojásból készült portermékek rendelkeznek vörös színárnyalattal. A sárga-kék szintényező vizsgálatánál az összes mintánál pozitív értéket mértem, amely azt jelenti, hogy mindegyik minta sárga színezettel rendelkezik. A legnagyobb értéket a teljes tojásból készült portermékeknél kaptam, tehát ez a mintapár bizonyul a leginkább sárga színűnek. A legkisebb értékeket a tejfehérje koncentrátum és izolátum esetében kaptam, tehát ezek a legkevésbé sárga színű minták.

Az oldhatóságra elvégzett méréseim alapján a 60 és 80% fehérje tartalmú tejsavó fehérje koncentrátumok oldhatósága volt a legkiválóbb. Véleményem szerint ezekből a termékekből érdemes lenne egy további kísérlet keretein belül elkészíteni különböző ízesített italokat, illetve nagy fehérje tartalmú pudingot.

Kísérleteim alapján elmondható, hogy a legjobb tömörítési indexe a tejsavó fehérje eredetű mintáknak van.

A vízakaktivitás és a szárazanyag-tartalom vizsgálata során jelentős eltérések nem mutatkoztak a vizsgált minták esetében. A szárazanyag-tartalma mindegyik fehérjepornak 90% feletti

érték volt, kivéve a savópornál, itt csak 83%-ot mértem, amely szintén a legkisebb vízakaktivitás értékkel is rendelkezett, ezért itt valószínűleg mérési hiba történt, mivel a vízakaktivitás és a szárazanyag-tartalom egymással fordított arányosságban áll. A vízakaktivitás esetében a legnagyobb értéket a tejfehérje koncentrátum még a legkisebb értéket a 80 % fehérjetartalmú savófehérje pornál mértem. Összességében megállapítható a magas szárazanyag-tartalom és az alacsony vízakaktivitás miatt, hogy a termékek mikrobiológiailag stabilak, tehát hosszan eltarthatóak.

A reológiai viselkedések vizsgálata alapján a konklúzióm, hogy mindhárom vizsgált minta dilatációs tulajdonságokat mutatott a vizsgálat során, tehát növekvő nyírási sebesség esetén a nyírófeszültség és a viszkozitás is nő ezeknél a termékeknél. A legnagyobb látszólagos viszkozitása a 80% fehérje tartalmú tejsavófehérje koncentrátumnak volt, ezt követte a 60 % fehérjetartalmú tejsavó fehérje koncentrátum, a legkisebb viszkozitással pedig a tojásfehérje alapú szuszpenzió rendelkezett. Elmondható, hogy a nagyobb fehérje tartalmú minták nagyobb látszólagos viszkozitással rendelkeztek.

Összességében elmondható, hogy minden vizsgált termék 0,61-nél kisebb vízakaktivással rendelkezik, tehát mikrobiológiailag biztonságosnak tekinthetőek (Deák és mtsai., 2006). Oldhatóság és a tömörítés szempontjából a tejsavó fehérje koncentrátumok bizonyultak a legkiválóbbnak. A kutatás folytatásaként javaslom további technofunkciós tulajdonságok vizsgálatát, például habképző tulajdonságok és víztartó, - valamint olajtartó képességek mérését, amelyekkel átfogóbb képet lehet alkotni a minták között tapasztalható különbségekről.

Irodalomjegyzék

Pugliese, A., Cabassi, G., Chiavaro, E., Paciulli, M., Carini, E., & Mucchetti, G. (2017). Physical characterization of whole and skim dried milk powders. *Journal of Food Science and Technology*, 54(11), 3433–3442. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2795-1>

Deák, T., Maráz, A., & Mohácsiné Farkas, C. (2006). *Élelmiszer- mikrobiológia*. Academia.edu.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63075065/2011_0001_521_Elelmiszer-mikrobiologia20200424-33066-y7cee7-libre.pdf?1588898608=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D2011_0001_521_Elelmiszer_mikrobiologia20.pdf&Expires=1687959880&Signature=RrS3a3uMHb7AdPGfpxC36knZjCeeuSdwFPRYDRDfaR3Qh~VBGPHc1B6pjcsm0uACCnVFk6l2QiozpsaQOSQ5n6~57-0pOhoZUT-vZhoLQ2YczcGqOYZ98hDO7lkV0HGy3rjJE4dVWF11UwyBBwRWu6cSuABSbx5xl9Fn3yGl2zkGzzBgKsJaj4PntIQnZNX3IPvOU4CbEjiGGNSEIEpsvyikmk8xdjbUNAl2MR8vvr6Cls45N1i3ZJ9YL-o~4X4xSPev19Y7p4n1xYVWarDWvLvZhNyO-SkSmCwjYvWJnJHly39f6SbfZ1uzqvsYSJM5OmEzI1Y~HBV1n4kymsRbQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA