



Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél

III. évfolyam, 2. szám

2020.

ISSN 2630-8975

Tisztelt Tagtársunk!

Ön most frissen kiadott Hírlevelünket olvashatja. A Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél célja az, hogy a Magyar Táplálkozástudományi Társaság tagságának biztosítson friss, érdekes, hasznos olvasnivalót többek között a táplálkozástudomány, élelmiszertudomány, táplálkozásmarketing területén. A hírlevél 2 részből áll: az elsőben friss, a szerkesztők által válogatott közlemények rövid "summázása" található, a második részben egy fiatal kutató, PhD hallgató összefoglaló írása kerül a hírlevélbe. Ő a kutatási területéhez kapcsolódó témában részletesebb összefoglalót készít, feldolgozva a friss irodalmat is. Minden Hírlevélben más és más hallgató írását olvashatják majd. Így a szakterület széles spektrumához fog a Hírlevél kapcsolódni.

Köszöntő

Sok szeretettel köszöntjük a Kedves Olvasót!

A szakirodalom nyomon követése alapvető, naprakésznek kell lenni a táplálkozástudomány területein. A fiataloknak is fontosak ezek az információk, az ő részvételükre, aktív közreműködésükre is nagyon számítunk, biztatjuk őket arra, hogy keressenek és mutassanak be általuk fontosnak tartott irodalmi adatokat.

Akár a Hírlevéllel, akár a Magyar Táplálkozástudományi Társaság életével kapcsolatos ötletet, visszajelzést, érdekes szakmai anyagot szívesen fogadunk. Látogassák a honlapot is www.mttt.hu!

Kellemes olvasást kíván:

a Szerkesztőbizottság

Rövid összefoglalók

Vajon a cukorbetegség gyógyítható-e?

A kérdést olvasva többünkben megfogalmazódik a válasz: Nem. Hiszen, ha ezen betegségre gondolunk, akkor olyan komplex anyagcsere-betegség jut eszünkbe, melynek kialakulása a genetikai hajlamon és az életmódon alapul. Jelenlegi tudásunk szerint kezelni, szövődményeinek rizikóját csökkenteni élethosszig tartó gyógyszeres terápiával és életmódváltással lehetséges. A leírt tények miatt is érdekes a hivatkozott cikk, mely állítása szerint a hasnyálmirigy β -sejtek generálása humán pluripotens őssejtekből (hPSC-k) ígéretes terápiás eszköznek bizonyult a diabétesz gyógyításában. A vizsgálat alapját az aktin citoszkeleton állapotának és a hasnyálmirigy transzkripciós faktorainak génexpressziós összefüggései adták, amelyek a hasnyálmirigy több mechanizmusát befolyásolják. Az eredmények egyelőre állatkísérletes tesztrendszer szintjén detektáltak és kérdéses ennek humán alkalmazhatósága, ugyanakkor fontos eredmény, hogy az alkalmazott eljárás, valamint az ilyen módon előállított sejtek, szigetcsoport” méretű aggregátumok transzplantációja a már fennálló cukorbetegséget is hatékonyan kezeli, több mint 9 hónapig képes volt fenntartani a normoglikémiát a kezelt kísérleti állatokban.

Hogrebe, N.J., Augsornworawat, P., Maxwell, K.G. et al. Targeting the cytoskeleton to direct pancreatic differentiation of human pluripotent stem cells. Nat Biotechnol (2020). <https://doi.org/10.1038/s41587-020-0430-6>

Mennyi az annyi? Fehérje felvételi referenciaértékek „újrátöltve”

Az egyes referenciaértékekkel kapcsolatban felmerül a kérdés: meddig tekinthetőek standardnak és változnak-e? Az új kutatási eredmények milyen módon befolyásolják őket? A cikk szerzői irodalomkutatást végeztek a fehérje felvételi referenciaértékek tekintetében az elmúlt 17 év eredményei alapján. Az irodalomkutatás eredményei alátámasztották a jelenleg is érvényben levő, ajánlott felvételi referenciaértékeket csecsemők, gyermekek, serdülők és 65 év alatti felnőttek esetében. Referenciaértékek (g fehérje / ttkg / nap): csecsemők (4 hónapos kor alatt): 2,5–1,4, gyermekek (4 hónapos kor felett): 1,3–0,8, felnőttek 65 év alatt: 0,8, felnőttek 65 év felett: 1,0. Kihívást jelenthet továbbá a 65 év feletti táplálékkal történő fehérje felvételének meghatározása, mivel a kor előrehaladtával a bevitt táplálék és energia mennyisége csökken, így a becsült bevitel mennyisége változhat. Ez utóbbi tény fontos figyelembe venni a korosztály étel- és táplálék-alapú táplálkozási koncepciójának meghatározásakor.

Richter M, Baerlocher K et al. Revised Reference Values for the Intake of Protein. Ann Nutr Metab 2019;74:242-250. doi: 10.1159/000499374

Szelén szupplementáció hatása a lipidprofilra

Több tudományos publikáció számolt már be a szelén vérszirszintekre gyakorolt pozitív hatásáról, ugyanakkor vajon a tényleges hatása hogyan mutatkozik meg? Dózisdependens vagy ettől független? A meta-analízis eredményei alapján elmondható, hogy a szelén szupplementációnak statisztikailag szignifikáns, csökkentő hatása volt a szérumszékosterin szintjére (WMD, súlyozott átlagos különbség: $-2,02$ mg/dl; 95% CI = $-3,86, -0,17$; $P = 0,032$). Ugyanakkor LDL- és a HDL-koleszterinnél, valamint a triglicerid szintnél nem volt detektálható szignifikáns változás. Érdekes eredmény mindemellett, hogy egyes alcsoportok esetében – amikor a napi szelén szupplementáció dózisa legalább 200 μ g/nap, vagy ha a teljes szérumszékosterin szint magasabb, mint 200 μ g/dl – mérhető volt további szignifikáns csökkenés a triglicerid, valamint a teljes szérumszékosterin szint tekintetében. Bár az előzőekben ismertetett hatások bizonyításra kerültek, ugyanakkor a szelén nem volt hatással az egyéb vérszírösszetevők szintjére, lipidprofiljára a bevont klinikai vizsgálatok alapján.

Esmail Yousefi Rad, Ebrahim Falahi et al.: Effect of selenium supplementation on lipid profile levels: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. Obesity Medicine. 2019, 15: 100113. <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2019.100113>

Kezélhetjük evidenciaként? Polifenol gazdag étrend = Prevenció?

Egyre több azon szakmai bizonyítékok, eredmények száma, melyek alátámasztják a polifenol-bevitel és a krónikus betegségek csökkent kockázata közötti összefüggést, ugyanakkor széleskörű vita folyik a polifenolok hatékony mennyiségéről és védőhatásuk mértékéről, pontos mechanizmusairól. Az alább bemutatott cikk az elmúlt 10 év eredményeit, szisztematikusan összefoglalva kívánt konklúziót levonni a polifenol-bevitel és a specifikus betegségmarkerek pontos kapcsolatáról, végpontjairól. Az effektív hatással bíró polifenol mennyiségét, az irodalmi adatok heterogenitása és a különböző polifenol-csoportok, alcsoportok eltérő mechanizmusai miatt csak megbecsülni lehetséges, ugyanakkor megemlítendő, hogy a polifenolban gazdag étkezési minták alkalmazhatóak lehetnek a szív és érrendszeri, daganatos megbetegedések, valamint a cukorbetegség kialakulásának rizikócsökkentésében. A pontos hatások megállapítása érdekében további célzott és módszertani szempontból megalapozott kutatások, konkrét ajánlások meghatározása szükséges.

Del Bo', C., Bernardi, S., Marino, M. et al (2019). Systematic Review on Polyphenol Intake and Health Outcomes: Is there Sufficient Evidence to Define a Health-Promoting Polyphenol-Rich Dietary Pattern?. Nutrients, 11(6), 1355. <https://doi.org/10.3390/nu11061355>.

Elhízás kezelése „pro és kontra” – Prevotella-dominancia vs. nem indokolt ketogén diéta

Az elhízás kezelésében számos evidencia ismert. Az egyik legfontosabb faktor a táplálkozás, annak összetétele, minősége, módja. Ebben a témakörben kívántuk szembeállítani az alábbi két publikáció eredményét. Mindkét publikáció felkapott és érdekes témakört „boncol” – a mikrobiom és a ketogén étrend. Egyre több kutatás vizsgálja az étrend és a mikrobiom kapcsolatát. Ismert tény, hogy emberi mikrobiomon belül enterotípusok alakulnak ki. Ez azt jelenti, hogy egyes baktériumtörzsek dominanciát alakíthatnak ki, míg emellett a másik törzsek egyedeinek száma jelentősen visszaszorul. Ezen három enterotípus a Prevotellák, vagy a Bacteroidesek, vagy a Ruminococcus genus dominanciájával alakulhat ki. Akiket a Prevotella-dominancia jellemez, rostokban gazdag étrendet követnek. A kutatási eredmények negatív korrelációt mutattak a Prevotella-előfordulások mennyiségek és a tömegváltozás között ($r = -0,34$; $P = 0,043$). Tehát, a magas Prevotella-előfordulású alanyok (teljes kiőrlésű terméket fogyasztók) 1,8 kg-ot veszítettek súlyukból (95% CI: $-3,23, -0,37$ kg; $P = 0,013$), míg a feldolgozott élelmiszert fogyasztó, alacsony Prevotella-előfordulással rendelkezők tömege közel változatlan volt. Ezen eredmény alátámasztja, hogy az enterotípusokat potenciális biomarkerként használhatjuk a jövőben, az elhízás kezelésére szolgáló személyre szabott táplálkozásban.

A hivatkozott második cikk ennek ellenkezőjéről szól, mely egy elhízott betegnél a fogyás reményében folytatott ketogén étrend következményeit, a szervezetre gyakorolt hatását mutatja be. Mint az ismeretes a ketogén diétát gyermekkori epilepsiánál, valamint egyes degeneratív agyat érintő betegségekben (pl.: Alzheimer-kór) alkalmazzák a tünetek csökkentésére, progresszió lassítására. A beteg diagnózisa a diétát követően: akut hiperlipidémia és nem alkoholos eredetű „zsírmáj” volt. Az étrend egyetlen pozitív hatása a beteg leírása alapján az volt, hogy az étrend mérsékelte az éhezést. Az étrend abbahagyása két hét után az alacsony sűrűségű lipoprotein koleszterin szint (LDL-C) és a májenzimek csökkenését eredményezte. A májenzimek további csökkenése nyolc hónapon belül detektálható volt, és az LDL-C szint egy évvel később normalizálódott. Ez az esettanulmány felhívja a figyelmet arra, hogy a speciális étrendeket csak indokolt esetekben szabad alkalmazni, egyéb esetekben tilos, így például elhízás esetén teljes mértékben kontraindikált.

Christensen L, Vuholm S et al.: Prevotella Abundance Predicts Weight Loss Success in Healthy, Overweight Adults Consuming a Whole-Grain Diet Ad Libitum: A Post Hoc Analysis of a 6-Wk Randomized Controlled Trial. J Nutr. 2019 Dec 1;149(12):2174-2181. doi:10.1093/jn/nxz198.

Anekwe CV, Chandrasekaran P, Stanford FC. Ketogenic Diet-induced Elevated Cholesterol, Elevated Liver Enzymes and Potential Non-alcoholic Fatty Liver Disease. Cureus. 2020, 12(1):e6605. doi: 10.7759/cureus.6605.

Az étkezési koleszterin és a kardiovaszkuláris kockázat összefüggése (az American Heart Association tudományos ajánlása)

A legfrissebb irányelvekben szereplő, az étrendben alkalmazott koleszterin-specifikus ajánlások mellőzése több kérdést is felvetett a koleszterin szív- és érrendszeri betegségekkel kapcsolatos szerepéről. Az étkezési koleszterin és a vérlipidek -lipoproteinek, valamint a szív- és érrendszeri megbetegedések kockázatának kapcsolatáról szóló humán vizsgálatok áttekintése után írták meg ezt az ajánlást. Ezáltal azokat a kérdéseket kívánták megválaszolni, amelyek az étrendi koleszterinnek a szív egészségével kapcsolatos relevanciájával kapcsolatosak. A több országban végzett megfigyelésekből származó bizonyítékok általában nem mutatnak jelentős összefüggést a szív- és érrendszeri betegségek kockázatával. Bár a beavatkozási tanulmányok metaanalízise eltérő képet mutat, a legtöbb koleszterin-beviteli érték, amely meghaladja a jelenleg elfogadott átlagszintet (<300 mg/nap), megemelkedett össz- vagy LDL-koleszterin koncentrációval jár. A táplálkozási ajánlásnak az egészséges táplálkozási szokásokra kell összpontosítania (mint például a mediterrán étrend, DASH diéta), amelyek alkalmazása során természetüknél fogva viszonylag alacsony lesz a koleszterin bevitel. Ezekben az étrendi mintákban hangsúlyozzák a gyümölcsök, zöldségek, teljes kiőrlésű gabonák, alacsony zsírtartalmú vagy zsírmentes tejtermékek, sovány fehérjeforrások, diófélék, magok és növényi olajok fogyasztását. Egy olyan javaslat, amely konkrét étrendi koleszterin-célkitűzést ad az élelmiszerekre alapuló tanácsadás keretében, az orvosok és a fogyasztók számára kihívást jelent; ennél fogva az étkezési szokásokra összpontosító útmutatások valószínűleg inkább javítják az étrend minőségét és előmozdítják a szív- és érrendszeri egészséget.

J. A. S. Carson, Ch. A. H. Lichtenstein, C. A. M. Anderson et al. Dietary Cholesterol and Cardiovascular Risk, A Science Advisory From the American Heart Association, Circulation. 2019;140:00-00. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000743

Genetika és epigenetika az elhízásban

Az elhízás az egész világon a legveszélyesebb egészségügyi terhek között szerepel, és előfordulása jelentősen megnőtt az elmúlt évtizedekben. Az elhízást valószínűleg örökölhető tulajdonságnak tekintik. A monogén elhízás ritka eseteinek azonosítása során kiderült, hogy a hypothalamus és az agy-zsírszövet tengely fontos szerepet játszanak az energia homeosztázis, az étvágy, az éhség és a telítettség szabályozásában. Például a leptin gén mutációi elhízást okoznak a szinte nem szupresszált túlevés révén. A gyakori (multifaktorális) elhízás, amely valószínűleg a genetikai, epigenetikai és környezeti tényezők összehangolt kölcsönhatásából származik, egyértelműen kapcsolódik a genetikai hajlamhoz több kockázati variációval, amelyek azonban az általános BMI variabilitásnak csak kis részét teszik ki. Noha a GWAS (genome-wide association studies - genomra kiterjedő asszociációs tanulmányok) új lehetőségeket nyitott meg az átlagos elhízás mögött álló komplex genetikai háttér megismerésében, a biológiai mechanizmusok megértése az elhízáshoz hozzájáruló konkrét kockázathoz viszonyítva továbbra sem ismeretes. A nem genetikai tényezők, például az étkezési magatartás vagy a testmozgás erősen befolyásolják az elhízás kialakulásának egyéni kockázatát. Ezek a tényezők kölcsönhatásba léphetnek az elhízás genetikai hajlamával az epigenetikus mechanizmusok révén. Tehát itt ebben a kutatásban áttekintették a monogén és átlagos (multifaktorális) elhízással kapcsolatos jelenlegi ismereteket, kiemelve a tudásunkban bekövetkezett fontos előrelépéseket arról, hogy az epigenetikus szabályozás hogyan vesz részt az elhízás etiológiájában.

K. Rohde, M. Keller, L. la Cour Poulsen et al, Genetics and epigenetics in obesity, Metabolism Clinical and Experimental 92 (2019) 37–50, <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.10.007>

Van-e okozati összefüggés az anyák terhesség előtti testösszetétele és a gyermek IQ-ja között?

Több publikáció említette az elmúlt időben a szülői testösszetétel, ezen belül is inkább az anyai testösszetétel jelentőségét a születendő gyermek képességére, intelligencia kvóciensére. A referált cikk szerzői meg kívánták vizsgálni ezen összefüggés okozati hátterét, valamint felderíteni azon tényezőket, melyek bizonyítottan szerepet játszanak a gyermekek képességeinek alakulásában. Szekunder adatelemzésükbe az Egyesült Királyságban 1991-1992 között Avonban végzett longitudinális felmérés (ALSPAC, Avon Longitudinal Study of Parents and Children) mintáját használták, mely több mint 14000 anya adatait foglalta össze. Adatelemzésükbe egyaránt bevonták a gyermekek képességeinek felmérési eredményeit, valamint az apai testösszetétel adatait. Vizsgálatuk alapján elmondható, hogy az anyai elhízás jóval erősebb, negatív asszociációt mutatott a gyermekek képességének alakulásával, mint az apai testösszetétel. A detektált hatás azon direkt és indirekt faktoroknak tulajdonítható, melyek összefüggnek az anyával, így a terhesség alatti súlygyarapodás és a szoptatás időtartama jellemző befolyásoló tényező. Eredményeik alátámasztják az anyai adipozitás, valamint a gyermek képességének, IQ-jának gyenge asszociációját, ugyanakkor azonban, mivel az elhízás egyre növekvő prevalenciát mutat világszerte, szükségesek további vizsgálatok, az ok-okozat pontosabb meghatározása.

Coo H, Fabrigar L, Davies G, et al. (2019). Are observed associations between a high maternal prepregnancy body mass index and offspring IQ likely to be causal? J Epidemiol Community Health 2019;73:920-928. doi:10.1136/jech-2019-212257.

Fagyasztott tojáslé felhasználási lehetőségeinek vizsgálata

Szerző: Hidas Karina Ilona

A tojás népszerű alapanyag a élelmiszeriparban, főként a tészta-, cukrász-, sütőiparban, illetve a közétkeztetésben. Ez annak köszönhető, hogy kiváló tápanyagforrás, hiszen a tojást referenciaként használják a fehérjék hasznosulásának kifejezésére, emellett telítetlen zsírsavak, vas, nyomelemek, A, D, E, K és B-vitaminok találhatóak benne [1]. Ezen kívül habképző, emulgeáló, gélképző, sűrítő, színező és ízesítő tulajdonságait is gyakran hasznosítják az élelmiszergyártás különböző területein [2]. Az egyszerűbb kezelés, illetve a mikrobiológiai kockázatok csökkentése miatt az élelmiszeriparban legtöbbször héjas tojás helyett feldolgozott tojástermékeket, tojásleveket és tojásporokat választanak a gyártók, melyek között megtalálhatók a teljes tojásból, tojássárgájából és tojásfehérjéből készült változatok is [3].

A tojás belseje sterilnek tekinthető, azonban tojásrakást követően a héj a fészkekből, az ürülekből és a környezetből mikroorganizmusokkal szennyeződik [4]. A romlást okozó baktériumok többsége Gram-negatív [5]. A tojáslégyártás során a tojás feltörésével megszűnik a védelmi mechanizmus, amely a mikroorganizmusok behatolását megakadályozza, így azok a tápanyagokban gazdag tojásmelanzsban szaporodni képesek. A tartósítás leggyakoribb eszköze az ipari gyakorlatban a hőkezelés. A tojásban található fehérjék hőérzékenysége miatt az alkalmazható hőkezelés nem eredményez kereskedelmileg steril terméket, így a tojáslé eltarthatósága csupán néhány hét [6-7].

A fejlett országokban a tojás könnyen hozzáférhető élelmiszernek számít, azonban előfordulhat rövid idejű hiányállapot a tojásellátásban. Ennek okozója lehet például a madárinfluenza, amely jelentős gazdasági kieséshez vezethet az elpusztult tojóállomány miatt [8]. Egy másik példa a 2017 nyarán kezdődő, legalább 40 országot érintő fipronil szennyezés [9]. Az átmeneti tojáshiány áthidalására jelenthet megoldást a tojáslevek fagyasztása, amellyel a tojáslevek eltarthatósága megnövelhető Au és munkatársai [10] szerint akár egy évre.

A fagyasztás tartósító hatásának alapja, hogy a hőmérséklet csökkenésével a víz egy része jéggé alakul, míg a termékben maradó másik része egyre nagyobb koncentrációjúvá válik, miközben a vízaktivitása csökken. A kis hőmérséklet és vízaktivitás mellett a legtöbb mikroorganizmus nem képes szaporodni [11]. Az oldott anyagokat tartalmazó folyékony halmazállapotú élelmiszerek fagyasztása a szilárd fázis koncentrációját és a víztartalom egy részének kristályosodását eredményezi. Amennyiben a folyékony élelmiszer különböző oldott anyagokat (lipideket, fehérjéket, szénhidrátokat és sókat) tartalmaz, a fagyasztás fázisokban történik. A jégkristályok növekedése során a víz kifagy az oldatból és elválik a kolloid részecskéktől

különböző fagyasztási hőmérsékleteken. Az a hőmérséklet, amelyen az egyes fázisokban kötött víz kristályosodása megtörténik, fordítottan arányos az egyes alkotóelemek és a víz közötti kötés erősségével. Ez a folyamat nagyban befolyásolja a folyékony élelmiszerek funkcionális tulajdonságait. A megnövekedett ionkoncentráció a fagyasztás előrehaladtával a fehérjék denaturálódását eredményezheti. A tojás fő összetevői a fehérjék, lipidek, szénhidrátok, ásványi anyagok és a víz. Az első három komponens erősebb kötésben áll a vízmolekulákkal, a tojás ennek köszönheti különleges, rá jellemző funkcionális tulajdonságait. Az összetételük különbsége miatt a fagyasztás jelentősen különböző hatást gyakorol a teljes tojásra, a tojássárgájára, illetve a tojásfehérjére [12].

A nyers tojássárgája -6°C alatti hőmérséklet hatására irreverzibilis gélesedési folyamaton megy át, melynek következtében viszkozitása nagymértékben megnő [13-14]. Ennek háttérében a témában készült kutatások alapján a tojássárgája plazma 87%-át és a granulátum 12%-át kitevő [15] LDL (low density lipoprotein – kis sűrűségű lipoprotein) áll, amely a fagyasztás hatására aggregálódik. Ezzel szemben a tojásfehérjéről elmondható, hogy stabil marad fagyasztás hatására. Azonban a lassabb fagyási sebesség, magasabb felengedettési hőmérséklet és a hosszabb tárolási idő növeli a denaturációs entalpia veszteséget [12].

Kutatásunk során a különböző tojáslevelekben a fagyasztás hatására bekövetkező mikrobiológiai, funkcionális, reológiai és a fehérjék denaturációs entalpiájában bekövetkező változásokkal foglalkozunk. Célunk egy olyan átfogó kísérlet sorozat kivitelezése, mellyel pontos képet kapunk az ipari felhasználhatóság lehetőségeiről. Ebből a célból különböző iparilag alkalmazható fagyasztási technikák hatását vizsgáljuk, a folyékony nitrogénben történő, illetve a „hagyományos”, hideg levegős eljárást. Az alapanyag viselkedésének megértését segíti a nyers, illetve ipari körülmények között pasztörözött termékekben a fagyasztás hatására bekövetkező változások tanulmányozása. Mivel célunk az ipari felhasználhatóság vizsgálata, nagy hangsúlyt fektetünk arra, hogy vizsgáljuk a tojásfehérje habtartósságát, felferhetőségét, illetve a tojássárgája emulzióképző képességét.

Kísérleteink során megállapítottuk, hogy a folyékony nitrogénben történő fagyasztás és a 150 napig tartó -18°C -on történő fagyasztva tárolás nem eredményezett szignifikáns változást a tojásfehérje felferhetőségében és habtartósságában. A tojásfehérje dilatációs folyási tulajdonságokkal rendelkezik, fagyasztás hatására nem történik szignifikáns változás a Herschel-Bulkley modell illesztésével kapott reológiai paramétereiben. A denaturálható fehérjék mennyiségének csökkenésére a denaturációs entalpia csökkenéséből következtettünk minden tojásalkotó esetében. A tojássárgája és a teljes tojáslé nagymértékű gélesedését figyeltük meg a kriogén fagyasztás hatására. A pszeudoplasztikus folyási viselkedésű minták

folyásgörbájén folyáshatár jelent meg fagyasztást követően, amely azt jelzi, hogy megjelent egy olyan minimális feszültség érték, amelynek hatására a folyadékrétegek egymáson elcsúsznak, folyni kezdenek. Ezen kívül a folyásgörbék lefutása is változott. A reológiai tulajdonságok megváltozása mellett a gélesedés és fehérje denaturáció szemmel jól látható színváltozást is eredményezett ezen termékek esetében, amely főként a világossági tényező (L*) változásában mutatkozott meg. Ezen kívül a tojássárgája emulzióképző képessége is szignifikánsan változott. Vizsgálatainkkal nemcsak a tojáslevek különböző tulajdonságaiban bekövetkező változásokat vizsgáljuk, hanem ezek lefutását a fagyasztva tárolás során, mellyel célunk, hogy meghatározzuk az optimális tárolási időtartamot.

A közölt írás a szerző, doktorjelölt elfogadott PhD kutatási témája a Szent István Egyetem, Élelmiszer-tudományi Doktori Iskolájában, amely jelenleg folyamatban van.

Irodalomjegyzék

1. Cook, F., Briggs, G. M. (1986): The Nutritive Value of Egg. In: Stadelman, W. J., Cotterill, O. W. (eds.): Egg Science and Technology, Food Products Press, New York, pp. 141-164.
2. Uysal, R. S., Sumnu, G., Boyaci, I. H. (2019): Effects of heat-treated liquid whole egg on cake batter rheology and the quality of baked cake. *J. Food Process Eng*, 42 (2), e12977.
3. Németh, Cs., Friedrich, L., Pásztor-Huszár, K., Pipoly, E., Suhajda, Á., Balla, Cs. (2011): Thermal destruction of *Listeria monocytogenes* in liquid egg products with heat treatment at lower temperature and longer than pasteurization, *Afr. J. Food Sci.*, 5 (3), pp. 161–167.
4. Uysal, R. S., Boyacı, I. H., Soykut, E. A., Ertuş N. (2017): Effects of heat treatment parameters on liquid whole egg proteins, *Food Chem.*, 216, pp. 201-208.
5. Shebuski, J. R., Freier, T. A. (2009): Microbiological spoilage of eggs and egg products. In *Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages*, Springer, New York, New York, pp. 121-134.
6. Dawson, P., Martinez-Dawson, R. (1998): Using response surface analysis to optimize the quality of ultrapasteurized liquid whole egg, *Poult. Sci.*, 77 (3), 468–474.
7. Delves-Broughton, J., Williams, G. C., Wilkinson S. (1992): The use of the bacteriocin, nisin, as a preservative in pasteurized liquid whole egg, *Lett. Appl. Microbiol.*, 15 (4), pp. 133-136.

8. Looi, F., Baker, M., Townson, T., Richard, M., Novak, B., Doran, T., Short, K. (2018): Creating Disease Resistant Chickens: A Viable Solution to Avian Influenza? *Viruses* 10 (10), pp. 1-9.
9. Tu, Q., Hickey, M. E., Yang, T., Gao, S., Zhang, Q., Qu, Y., Du, X., Wang J., He, L. (2019): A simple and rapid method for detecting the pesticide fipronil on egg shells and in liquid eggs by Raman microscopy, *Food control*, 96, pp. 16-21.
10. Au, C., Acevedo, N. C., Horner, H. T., Wang, T. (2015): Determination of the gelation mechanism of freeze–thawed hen egg yolk. *J. Agric. Food Chem.*, 63 (46), pp. 10170-10180.
11. Balla, Cs., Sáray, T. (2002): Élelmiszerek tartósítása hűtőkezeléssel. In: Beke, Gy. (szerk.): *Hűtőipari kézikönyv 2. Technológiák*, Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 7-96.
12. Dawson, P. L. (1996): Effects of Freezing, Frozen Storage, and Thawing on Eggs and Egg Products. In: Jeremiah, L. E. (ed.): *Freezing effects on food quality*, CRC Press, Boca Raton, US, pp. 337-366.
13. Stadelman, W. J., Cotterill, O. J. (eds.) (1995): *Egg science and technology*. Fourth edition, The Haworth Press Inc, New York, US
14. Lai, L. S. (2005). Quality and Safety of Frozen Eggs and Egg Products. In: *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging*, CRC Press, Boca Raton, US. pp. 503-518.
15. Yamamoto, T., Juneja, R. L., Hatta, H., Kim, M. (1996): *Hen Eggs: Basic and Applied Science*, United States of America, New York, CRC Press LLC

Kiadó

MAGYAR TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI TÁRSASÁG

Székhely: 1088 Budapest, Szentkirályi út 14

Elnöki titkárság:

4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22.

4002 Debrecen, Pf:400

Telefon: 52/ 25 52 52 Fax: 52/ 25 52 53

honlap: www.mttt.hu

A Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél a Magyar Táplálkozástudományi Társaság tagjai számára készült. Változatlan tartalommal, forrásmegjelölésével szabadon átvehető a tagok részére!

Impresszum

Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél

MAGYAR TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI
TÁRSASÁG

Szerkesztőbizottság

Prof. Dr. Rurik Imre (MTTT elnöke, MTA doktora)

Prof. Dr. Biró György (MTA doktora)

Dr. Raposa L. Bence (egyetemi adjunktus, dietetikus, táplálkozás epidemiológus)

Antal Emese (dietetikus, szociológus)

Doma Valentina (dietetikus)

Lektorálta:

Prof. Dr. Biró György (MTA doktora)

ISSN 2630-8975

