



LAKTÓZMENTES ÉLELMISZEREK



NEMZETI
AGRÁRGAZDASÁGI
KAMARA

Élelmiszeripari kézikönyv 5.

LAKTÓZMENTES ÉLELMISZEREK

2020

Tartalom

1. Orvosi háttér áttekintése (Dr. Tamássy Klára)	7
1.1. Történelmi áttekintés	7
1.2. A vékonybél szerepe – a laktózingintolerancia nem tejfehérje allergia	7
1.3. A tejcukor és egyéb cukrok intoleranciájának kialakulása	9
1.4. A tejcukor-intolerancia formái és előfordulásának gyakorisága	10
1.5. A tejcukor-intolerancia tünetei	11
1.6. A tejcukor-intolerancia kimutatása	11
1.7. A panaszok és a csontritkulás megelőzésének fontossága	12
2. Laktózingegény étrend (Dr. Pálfi Erzsébet)	15
2.1. A laktóz	15
2.2. A laktózingegény étrend alapelvei	17
2.3. A laktózingegény étrend megvalósítása	19
3. Laktózmentes élelmiszerek szabályozása (Dr. Horacsek Márta)	23
3.1. Szabályozás	23
3.1.1. Laktózmentes, laktózingegény, csökkentett laktóztartalom és minden ezzel azonos értelmű kifejezés jogszerű alkalmazásának kritériumai	23
3.1.1.1. Uniós szintű szabályozások	23
3.1.1.2. Nemzeti szintű szabályozások	24
3.1.2. Egyéb, a laktózzal összefüggésbe hozható szabályozások	26
3.1.2.1. Allergiát vagy intoleranciát okozó anyagok és azok jelölése	26
3.1.2.2. Tej és tejtermékek megnevezésének védelme	29
3.1.2.3. Egészségre vonatkozó állítás	29
3.1.2.4. Előrecsomagolt élelmiszerek kötelező tápértékjelölése	30
4. Fogasztói tájékoztatás a laktózmentes élelmiszerekről (Dr. Pálfi Erzsébet)	35
4.1. A laktóztartalom jelölése	35
4.2. A laktóz hiányának jelölése	37
5. Diagnosztizált laktóz emésztési zavarban szenvedők támogatásai, kedvezményei (Dr. Pálfi Erzsébet)	39
5.1. Adócsökkentési kedvezmény	39
6. Laktózmentes élelmiszerek hazai és nemzetközi piaca (Dr. Szűcs Viktória)	43
6.1. Hosszan tartó diétát követők aránya	43
6.2. A laktózmentes termékek jelentősége	44
6.3. Növényi italok jelentősége	45

7. Laktózmentes diétát folytatók táplálkozási szokásai és termékelégedettsége	
(Dr. Szűcs Viktória)	49
7.1. A válaszadók jellemzése	49
7.2. A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók diétahűsége	51
7.3. A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók vásárlási szokásai	54
7.4. Laktózmentes diétát folytatók termékelégedettsége	56
7.5. Következtetések, javaslatok	57
8. Laktózmentes élelmiszerek előállítása (Kátay Gábor)	59
8.1. Az élelmiszerek laktóztartalmának szabályozása	59
8.2. Laktózmentes élelmiszerek köre	61
8.2.1. Laktózmentes tejtermékek előállítása	61
8.2.1.1. A laktózmentes tejtermékek lehetséges hibái	65
8.2.2. Egyéb laktózmentes élelmiszerek gyártása	66
8.3. A termékgyártás kritikus szabályozási pontjai a HACCP rendszerben	66
8.4. A minőségirányítási rendszerből adódó feladatok	67
9. Élelmiszerek laktóztartalmának ellenőrzése (Császár Gábor)	71
9.1. A laktóz fontosabb kémiai jellemzői	71
9.2. A laktóztartalom meghatározásának módszerei	71
9.2.1. Polarimetria	72
9.2.2. Jodometriás titrálás	72
9.2.3. Közép- és közeli infravörös spektroszkópia	72
9.2.4. Enzimatis módszer	72
9.2.5. HPLC – Nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia	72
9.2.6. Bioszenzorok	73
Rövidítések	75
A kiadvány szerzői	77



Tisztelt Olvasó!

Ön a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Élelmiszeripari kézikönyv sorozatának laktózmentes élelmiszerekkel foglalkozó kiadványát tartja a kezében.

Nap mint nap tapasztalhatjuk, hogy növekszik a fogyasztói kereslet a „mentes”, azon belül is a laktózmentes élelmiszerek iránt. Annak ellenére, hogy jelenleg nincs érvényes szabályozás az élelmiszerek laktóztartalmára vonatkozóan, a diétára szorulóknak igényeinek kielégítéséhez az előállítóknak komoly figyelmet kell fordítaniuk az alapanyagokra és a technológiára is. Mindennek gyakorlati megvalósításához nyújt segítséget kiadványunk. Emellett arra törekedtünk, hogy széles kitékintésben járjuk körül a témát; annak érdekében, hogy az élelmiszer-előállítók az igényeknek magas szinten meg tudjanak felelni, illetve termékkínálatukat megfelelően tudják alakítani. A piaci trendekről, az előállítás, a jelölés szabályairól és a fejlesztési lehetőségekről egyaránt tájékoztatást adunk.

A Kamara 2018-ban felmérést végzett a laktózmentesen táplálkozóknak körében – ennek eredményét is összefoglaltuk a kötetben –, egyebek közt étkezési, vásárlási szokásaikra, termékigényeikre rákérdezve. Az adatgyűjtés egyik komoly tanulsága volt, hogy a kereslet és a kínálat találkozásához célzott termékfejlesztésekre van szükség. Kiadványunkban ehhez szakemberek adnak hasznos, gyakorlatias tippeket. Szakorvost, dietetikust, élelmiszer-fejlesztésben résztvevő szakembert is felkértünk, hogy osszák meg az olvasókkal ismereteiket, tapasztalataikat.

Remélem, hogy munkája során hasznát veszi kiadványunknak.



Györfy Balázs

elnök

Nemzeti Agrárgazdasági Kamara



1. Orvosi háttér áttekintése

A tejcukor-, illetve laktóztoleranciában vagy érzékenységekben, más néven hypolactasiában szenvedő betegek szervezetében nem termelődik annyi laktáz enzim, amennyi az elfogyasztott tejcukor lebontásához elegendő lenne. A lebontatlanul maradó tejcukor erjedése miatt keletkező anyagcseretermékek és gázok kellemetlen tüneteket okoznak. A csecsemőkori után a világ népességének több mint felénél a laktáz enzim aktivitása csökken. A Föld népességének több mint 60 százaléka laktóztoleráns [1, 2].

1.1 Történelmi áttekintés

Már Hippokratész (Kr.e. 460-375 körül) leírta megfigyelését az egyes embereknél a tej fogyasztását követően jelentkező hasi tünetekről. A tejben levő cukor jelenlétét Fabrizio Bartoletti (1576-1630) írta le. *Saccharum lactis* néven ismerték a XVIII. században, majd 1843-ban egy francia kémikus, Jean Baptiste André Dumas (1800-1884) javasolta a laktóz elnevezést. A molekula szerkezetét csak a XIX. század végén, 1894-ben határozta meg Emil Hermann Fischer (1851-1910), aki 1902-ben kémiai Nobel-díjat is kapott. Szintén a XIX. század végén mutatták ki, hogy a hasnyálmirigynedv nem bontja a laktózt – így Fischer feltetelezte, hogy a vékonybél nyálkahártyája tartalmazhat olyan enzimet, ami a kettős cukor átalakításában részt vehet.

1906-ban R.H. Aders Plimmer a londoni egyetemen végzett állatkísérletei során mutatta ki a vékonybélsejtek laktózbontó képességét [3].

1.2. A vékonybél szerepe – a laktóztolerancia nem tejfehérje allergia

A vékonybél nyálkahártyája körkörös redőket képez, melynek felszínén 0,5-2 milliméter nagyságú bélbolyhok találhatók. A bélbolyhok felszínét hengerhám fedi, ami a mikrobolyhok felszínének beszámításával a felszívódásra alkalmas felületet, a körülbelül 6-7 méter hosszúságú vékonybélben az eredeti felszín hatszázszorosára növeli. A tápanyagok ennek alapján egy közel teniszpálya nagyságú területről szívódnak fel. A vékonybél területét érintő irritáció okozta panaszok a felszíni hámsejtek gyors osztódásával, érzékenységeivel is magyarázhatók. A bolyhok tövéénél kezdődő osztódás során a sejtek 3-4 nap alatt érik el a boholy csúcsi részét. A vékonybél speciális bakteriális flórája is nélkülözhetetlen a megfelelő emésztéshez és bélműködéshez. Fertőzések, illetve antibiotikummal történő kezelések

1. ORVOSI HÁTTÉR ÁTTEKINTÉSE

hatására a bakteriális flóra egyensúlya felborulhat, ami által az emésztési folyamatok károsodhatnak, ezáltal hasi panaszok jelenhetnek meg. A visszatérő hasi tünetek gyakori oka a bélbolyhokon található, a szénhidrátok emésztésének végső lépését biztosító enzimek elsődleges vagy másodlagos hiánya. A tejcukor-intolerancia hátterében is ezen eltérés áll [4]. A béltraktus nemcsak a tápanyagok emésztésében és felszívódásában játszik nélkülözhetetlen szerepet, de egyben a szervezet legnagyobb immunszerve is. A vékonybél nyálkahártyáján keresztül érintkezik a szervezet a tápanyagokkal bekerülő antigénekkal és mikroorganizmusokkal. A vékonybél a bőrhez viszonyítva jelentősen nagyobb felülettel képezi a szervezet belső védőgátját. A bélrendszerben kettős védelem található. Ennek specifikus része, az immunrendszer a tolerancia kialakításában játszik fontos szerepet, míg a nem specifikus mechanizmusok a bélfal mozgásával, és a nyálkahártyában levő mirigyek működésével járulnak hozzá a bélrendszerben levő táp- és salakanyagok továbbításához. A specifikus mechanizmusokat a bélfalhoz/nyálkahártyához kapcsolódó nyirokszövet (*Gut- Associated Lymphoid Tissue*, GALT/*Mucosa Associated Lymphoid Tissue*, MALT) sejtjei biztosítják a lokális immunfolyamatokkal létrehozott tolerancia biztosításával. A tolerancia és az aktív immunválasz folyamatában bekövetkező zavarok esetén allergiás és gyulladásos kórképek alakulnak ki. Tolerancia hiányában különböző exogén (külső eredetű) allergének hatására immunológiai reakciók lépnek fel, melyek helyi (hasi) és általános (gyakran bőr) tüneteket okoznak. Ismert exogén légúti allergiák esetében a komponens alapú (molekuláris) allergiavizsgálatokkal kimutatható, keresztreakciót kiváltó allergének okoznak kellemetlen hasi panaszokat (pl. parlagfű allergia során banán, görögdinnye, gyömbér, fahéj, fokhagyma, kamillatea fogyasztása) [5]. Ezzel szemben a tejben levő fehérje antigén struktúrája, valamint a csecsemők hat hónapos kor alatt észlelhető fokozott vékonybél áteresztése miatt a fehérjék változatlan formában átjuthatnak, és szisztémás immunválasz kialakulását eredményezik, ami tejfehérje okozta allergia kialakulásához vezethet.

Gyakran a háttér nem megfelelő ismerete miatt a tejcukor-intolerancia és a tejfehérje-allergia fogalma és megítélése keveredik. Panaszok esetén orvosi, szakorvosi konzultáció mellett speciális vizsgálatok elvégzésére van szükség (lásd 1.6). Szemben a *tejfehérje-allergiával*, a *tejcukor-intolerancia kialakulásában az immunrendszer nem vesz részt*. Tejfehérje allergia antigénspecifikus IgE vizsgálattal igazolható, illetve zárható ki.



1.3. A tejcukor és egyéb cukrok intoleranciájának kialakulása

A vékonybélbe kerülő diszacharidok (laktóz, szacharóz, maltóz) a laktáz, a maltáz és a szukráz enzimek hatására bomlanak le felszívódásra képes monoszacharidokká (glükóz, galaktóz, fruktóz). A nem megfelelő enzimműködés következtében kialakuló átalakítás hiánya miatt a felszívódásra nem képes, több molekulából álló cukrok, valamint a bakteriális emésztésük során képződő rövid szénláncú zsírsavak (pl. vajsav) és a képződő gázok (pl. hidrogén, széndioxid, metán) akut hasi tüneteket, erős puffadást, hasi görcsöket, fejfájást, bélkorgást, majd híg hasmenést, ritkább esetben székrekedést okoznak. A laktózt a vékonybél kefeszegély rétegében levő laktáz enzim bontja glükózzra és galaktózzra. Fél deciliter tej elfogyasztása laktáz hiányában másfél liter gáz képződéséhez is vezethet [6].

A laktózintoleranciához hasonló panaszokat okoz a gyümölcscukor felszívódásának zavara (fruktóz malabszorpció), melynek során a gyümölcscukor nem, vagy nem megfelelő mértékben szívódik fel, a vastagbélbe jutva erjedésnek indul, puffadást, hasi görcsöt, hasmenést, fejfájást okozva. Nem keverendő össze a fruktóz intoleranciával, mely ezzel szemben egy ritkán jelentkező, öröklött kórkép, a fruktóz-1-foszfát-aldoláz enzim hiánya miatt alakul ki. Ez a veleszületett betegség a máj megnagyobbodásával és sárgasággal is járó tüneteket hordoz, melyek már csecsemőkorban, a hozzátáplálás megkezdésekor jelentkeznek. Kezelése kizárólag a fruktózt tartalmazó ételek teljes mellőzésével és az étrend szigorú betartásával valósítható meg, ellenkező esetben életveszélyes állapot alakul ki. Előfordulása Európában 1:20 000 [7].



1.4. A tejcukor-intolerancia formái és előfordulásának gyakorisága

A *primer laktázhány* veleszületett formája ritka kórkép, csecsemőkorban kerül megállapításra. A *primer laktázhány* késői, felnőttkori formája során normál vékonybél nyálkahártya mellett a laktáz enzim aktivitása az életkor emelkedésével fokozatosan csökken. Elnevezésével el-lentében már 3-5 éves korban is jelentkezhetnek a tünetek. Az életkor előrehaladtával és az elfogyasztott laktóz mennyiségétől függően a panaszok fokozódhatnak. A kórkép hát-terében 2002-ben Enattah és munkatársai genetikailag kimutatható eltérést állapítottak meg [8]. Genetikai vizsgálattal kimutatták azt is, hogy a hauslabjochi ember vagy közismer-tebb nevén Ötzi, a jégember, egy körülbelül 5300 éves gleccsERMÚMIA a kora rézkor idejéből szintén laktóZintoleráns volt [9].

Populációgenetikai vizsgálatok szerint körülbelül tízezer évvel ezelőtt az állattenyésztés elterjedésével párhuzamosan a felnőttkori tejfogyasztás a különböző területeken kü-lönböző mértékben fokozódott [10]. A rendszeres tejfogyasztással felszívódó nagyobb mennyiségű kalcium, foszfát és fehérje erősebb izomzatot és csontozatot, a nők eseté-ben erősebb medencefelépítést eredményezett [6]. A felnőttkorban is megmaradó laktáz aktivitás az evolúció során így kifejezetten pozitív szelekciós tényezővé vált.

A Távol-Keleten illetve az eszkimóknál, ahol nem terjedt el a szarvasmarha vagy más te-jelő állat tenyésztése és így a tejfogyasztás, a lakosság 90 százaléka laktóZintoleráns [1]. Észak-Európában 2 százalékos, míg délen 25 százalék körüli gyakoriság észlelhető. Ma-gyarországon történt genetikai felmérés szerint a vizsgált populáció 35,9 százalékában mutatták ki a laktáz gén polimorfizmusát (változékonyságát), ami nem jelenti ilyen gy-a-korisággal a tünetek megjelenését [11]. Ugyanakkor a hazai felnőtt lakosság közel har-madánál jelentkeznek gyomor-bélrendszeri tünetek minimális, illetve kis mennyiségű tej fogyasztása esetén. Összességében a világ népességének több mint a felénél észlelhető a szoptatás befejeződése után a laktázaktivitás fokozatos csökkenése.

A laktóZintolerancia okozta kórképet a *szekunder laktázhány* tünetegyüttese teszi össze-tetté. Ezen esetekben a mikrobolyhok csúcsi részén levő, külső hatásokra könnyen sérülő laktáz enzim működése csak a károsító tényezők megszűnését követően áll helyre. A káro-sodás hátterében gyulladásos bélbetegségek, lisztérzékenység, ételallergia, gyógyszerek, besugárzás és kemoterápia hatása is állhat. A bélbaktériumok (pl. *Escherichia coli* és *Peptost-reptococcusok*) vékonybélben történő túlszaporodása által okozott, úgynevezett kontami-nált vékonybél szindróma esetében is gyakori az átmeneti, másodlagos laktóZintolerancia.



1.5. A tejcukor-intolerancia tünetei

Tejcukor fogyasztását követően – mennyiségtől függően – betegek körében kellemetlen hasi panaszok (80–100 százalék), hányinger (50–70 százalék), hányás (60–80 százalék), fejfájás (70–86 százalék), a koncentrációs készség csökkenése (82 százalék), hasmenés (70–80 százalék), izomfájdalom (50–70 százalék), illetve viszketés és ekcéma (40 százalék) jelentkezik. A jellemzően székrekedésre hajlamos betegek esetében a laktózintolerancia nem jár minden esetben hasmenéssel, így megállapítására gyakran csak hosszú idő után kerül sor. Bizonyos esetekben a laktóz lebontása során olyan gázok képződnek, melyek a bélmozgást gátolják – a jelenség székrekedéssel és gyakran fejfájással társul. A laktózintolerancia a bélflóra átalakulását is okozza [12]. A tejcukor-intolerancia gyakran vezet fokozott csontritkulás kialakulásához is, ezáltal a csonttörések előfordulásának gyakorisága nőhet [13].

1.6. A tejcukor-intolerancia kimutatása

Tekintettel a vékonybél nagy felületére és összetett működésére, a tápanyagok felszívódására utaló általános laboratóriumi vizsgálatokat kell első lépésként elvégezni, beleértve a szérum kalcium, koleszterin, összfehérje, szérum vas és teljes vaskötő kapacitás (TVK) meghatározásokat is.

A mindennapos gasztroenterológiai gyakorlatban a laktázhiányt leggyakrabban *hidrogén kilégzési teszttel* állapítják meg. A tejcukor-intolerancia esetén a bél lumenében levő laktóz bakteriális fermentációja hidrogéngáz képződésével jár, amit speciális hidrogéndetektor segítségével mérnek. Laktázhiány gyanúja esetén 50 gramm vízben oldott laktóz elfogyasztása után a kilélegzett levegőben levő hidrogén-koncentrációját mérik, majd az értékek alapján állapítják meg a laktázhiány mértékét.

A kilégzési teszt mellett lehetőség van genetikailag meghatározott laktózintolerancia vizsgálatra is. Jelenleg a társadalombiztosítás nem finanszírozza, de genetikai laborokban elérhető a vizsgálati módszer [14]. A tejcukor-intolerancia gyanúja megerősíthető a *tejcukor-provokációs teszttel*, ami vércukorszint-meghatározással is összeköthető. A vércukorszint meghatározása során normál laktázműködés esetén a vércukorszint emelkedése meghaladja az 1,1 millimol/liter értéket (3 órán keresztül, 30 percenként történő mérések során) [6]. A hidrogén kilégzési teszttel a vékonybél egyéb működését, tranzitidejét, míg a baktériumflóra megváltozását (kontaminációt) laktulóz, egy szintetikus diszacharid alkalmazásával vizsgálják. A kontamináció okozta másodlagos laktázhiány esetében mind a laktáz-, mind a laktulózvizsgálat kóros értékeket jelez. Primer laktázhiány esetében a laktulóz teszt negatív eredményt ad. Más vizsgálati anyagok (glukóz, fruktóz) alkalmazásával, ugyanezzel a módszerrel egyéb szénhidrátok felszívódásának zavara is igazolható.

1.7. A panaszok és a csontritkulás megelőzésének fontossága

A felnőttkori laktáz hiány gyakran, de nem minden esetben jár hasmenéssel, amit puffadás, teltségérzet és az esetek jelentős részében fejfájás, valamint idősebb korban a gyakori D-vitamin-hiánnyal is együtt járó csontritkulás is kísér, amit csontsűrűség-vizsgálattal állapíthatunk meg [13].

Hasi panaszok során gyermek- és felnőttkorban is gyakran felmerül a laktózintolerancia lehetősége [6]. Külföldi utak után, illetve idegen helyen történt étkezéseket követően bakteriális vagy férgek okozta fertőzés lehetőségére is gondolni kell. Rutin labor-, székletvizsgálat és a szükséges gasztroenterológiai vizsgálatok mellett az előzőekben részletezett hidrogén kilégzési tesztek elvégzése is javasolt, ami különböző tesztanyagok alkalmazásával fontos információkat ad a vékonybél működéséről, falmozgására vonatkozóan, megállapítható a tejcukor-érzékenység és elkülöníthető annak elsődleges vagy másodlagos formája. Egyértelműen igazolt tény, hogy csontritkulásban szenvedő betegek körében a tejcukorintolerancia gyakrabban mutatható ki [13]. A két elváltozás gyakoribb együttes jelentkezését a tejet és tejterméket nem, vagy csökkent mennyiségben tartalmazó étrend is elősegíti. A kalciumbevitel ezekben az esetekben nem éri el a szükséges mennyiséget. A napi átlagos szükséglet 800 milligramm [15], menopauzában 1000 milligramm (egy liter tej kalciumtartalma 1200 milligramm). Teljes értékű táplálkozás során minimum napi 500 milliliter tejnek megfelelő savanyított tejtermék (ami 600 milligramm kalciumot foglal magában) fogyasztása biztosítja a szükséges mennyiségű kalcium bevitelét, amivel az időskori csontritkulás megelőzhető.

Felhasznált irodalom

- [1] Storhaug C.L., Fosse S.K., Fadnes L.T. (2017): Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 2, pp. 738-46.
- [2] Campbell A.K., Waud J.P., Matthews S.B. (2005): The molecular basis of lactose intolerance. *Science Progress*, 88(3), pp. 157-202.
- [3] Kretchmer N. (1971): Memorial lecture: Lactose and I – a historical perspective. *Gastroenterology*, 61(6), pp. 805-813.
- [4] Beró T. (2009): Felnőttkori laktózintolerancia. In: Tulassay Zs. (szerk.) Gasztroenterológiai útmutató – Klinikai irányelvek kézikönyve. Medition Kiadó, Budapest.

- [5] Popescu F.D. (2015): Cross-reactivity between aeroallergens and food allergens. *World Journal of Methodology*, 5(2), pp. 31-50.
- [6] Veres G. (2008): Klinikai tapasztalatok laktóz-intoleranciában. *Gyermekegyógyászat*, 59(3), pp. 167-170.
- [7] Baker P., Ayres L., Gaughan S., Gaughan S., Weisfeld-Adams J. (2015): Hereditary Fructose Intolerance. In: Adam M.P., Ardinger H.H., Pagon R.A., Wallace S.E. (szerk.): GeneReviews® [Internet], University of Washington, Seattle.
- [8] Enattah N.S., Shai T., Savilahti E., Terwilliger J.D., Peltonen L., Järvelä I. (2002): Identification of a variant associated with adult-type hypolactasia. *Nature Genetics*, 30(2), pp. 233-237.
- [9] Maixner F., Krause-Kyora B., Turaev D., Herbig A., Hoopmann M.R., Hallows J.L., Kusebauch U., Vigl E.E., Malfertheiner P., Megraud F., O'Sullivan N., Cipollini G., Coia V., Samadelli M., Engstrand L., Linz B., Moritz R.L., Grimm R., Krause J., Nebel A., Moodley Y., Rattei T., Zink A. (2016): The 5300-year-old *Helicobacter pylori* genome of the Iceman. *Science*, 351(6269), pp. 162-165.
- [10] Warinner C., Hendy J., Speller C., Cappellini E., Fischer R., Trachsel C., Arneborg J., Lynnerup N., Craig O.E., Swallow D.M., Fotakis A., Christensen R.J., Olsen J.V., Liebert A., Montalva N., Fiddyment S., Charlton S., Mackie M., Canci A., Bouwman Rühli F., Gilbert M.T., Collins M.J. (2014): Direct evidence of milk consumption from ancient human dental calculus. *Scientific Reports*, 4, pp. 7104.
- [11] Flatz G., Czeizel E., Flatz D.S. (1984): A felnőttkori elsődleges laktóz-malabszorpció prevalenciája Magyarországon. *Orvosi Hetilap*, 125(3), pp. 147-151.
- [12] Frederick R. (2017): Lactose Intolerance and the Gut's Microbiome. <https://www.americanscientist.org/blog/from-the-staff/lactose-intolerance-and-the-guts-microbiome>
- [13] Hodges J.K., Cao S., Cladis D.P., Weaver C.M. (2019): Lactose Intolerance and Bone Health: The Challenge of Ensuring Adequate Calcium Intake Nutrients. *Nutrients*, 11(4), pp. 1-17.
- [14] Szokolai V., Harsányi G., Végh Cs., Elbert G., Tamássy K., Nagy Zs.B. (2014): A laktóz anyagcserezavar genetikai diagnosztikája. *Új Diéta*, 4, pp. 5-6.
- [15] Rodler I. (2005): Tápanyagtáblázat 2005. Medicina kiadó, Budapest.



2. Laktózszegény étrend

A laktózintolerancia néven ismert tünetegyüttes tulajdonképpen egy gyomor- bélrendszeri betegség, egy emésztési zavar. Abban az esetben, ha a vékonybélben a laktáz enzim (béta-galaktozidáz enzim) csökkent termelődése vagy csökkent aktivitása áll fenn, a tejcukor egy része bontatlanul halad tovább a bélrendszerben, és a vastagbélben lévő normál bélflórát alkotó bélbaktériumok bontják le rövid szénláncú zsírsavakra gázok keletkezése mellett (szén-dioxid, hidrogén, metán, kénhidrogén). Jellemző tünetei a gyomor-bélrendszeri roz-szullét, a puffadás, a felfúvódás, a hasmenés, ezeket a nem megfelelő emésztésből származó gázok okozzák, valamint a vastagbélbe továbbjutó tejcukor, mint tömény cukoroldat vízmegkötésének következményei. Ezek a tünetek tulajdonképpen általánosak, nem kizárólag a laktóz emésztési zavarra jellemzőek, hanem tapasztalhatjuk a bélflóra egyensúlyának felborulása, így a gyomor-, bélrendszert érintő fertőzések és bélgyulladások során, táplálékallergiák tüneteként, fruktóz felszívódási zavar, irritábilis bélszindróma, de még a bélrendszer tumoros megbetegedései kapcsán is. A laktáztermelés az emlőszállatokban és az emberben is az anyatejes táplálás időszakában, illetve kisgyermekkorban a legaktívabb. Az emberek 65 százalékánál a koraal csökken a tejcukorbontási képesség, azaz a felnőtt lakosság többségének valamilyen mértékben csökken a tejcukor emésztési képessége. A laktáz enzim aktivitásának csökkenése nem visszafordítható [1]. A tejcukor emésztési képesség, azaz az egyéni toleranciaszint változó. A tejcukor emésztési zavar földrajzi elterjedése jelentős eltérést mutat. Hazánkban a felnőtt lakosság közel harmadánál jelentkeznek gyomor-bélrendszeri tünetek minimális, illetve kis mennyiségű tej fogyasztása esetén. A leggyakoribb formája Magyarországon is az elsődleges és a másodlagos tejcukor emésztési zavar.

2.1. A laktóz

A tejcukor (laktóz) diszacharid, két egyszerű cukorból (monoszacharidból), egy glükózból és egy galaktózból áll. Természetes formában a laktózt az emlőszállatok teje tartalmazza. A tejek laktóztartalma a takarmányozással nem befolyásolható. A tej laktóztartalma 4-5 gramm/100 milliliter, míg a fermentált tejtermékek (tejföl, joghurt, kefir), valamint a sajtok ennél kevesebbet tartalmaznak, mivel előállításuk során a tejcukortartalom csökken. Emiatt a hosszú érlelésű sajtoknak szinte egyáltalán nincs laktóztartalma (1. táblázat) [2]. A tejcukrot élelmiszer-összetevőként is felhasználja az ipar, elsősorban a sütő-, édes, cukrász-, húsipari termékek, húskonzervek, instant termékek, salátaöntetek, készétel kon-

2. LAKTÓZSZEGÉNY ÉTREND

zervek előállításánál. A táplálékkal elfogyasztott laktóz emésztése fiziológiásan a vékonybélben történik, ahol a laktáz enzim egyszerű cukrokká bontja, amelyek így már fel tudnak szívódni. A glükóz elsősorban energiaforrásként szolgál a szervezet számára, míg a galaktóz a glikolipidek és glikoproteinek szintézisében hasznosul a szervezet anyagcseréjében. Egy átlagos európai étrendben a szénhidrát bevitelnek körülbelül 5-10 százaléka tejcukor [1].

1. táblázat A tej és néhány tejtermék laktóztartalma [2]

Élelmiszer megnevezése	Laktóztartalom (gramm/100 gramm vagy gramm/100 milliliter)
tej (tehén, bivaly, szamár, kanca, kecske, juh, humán)	~5
joghurt, kefir	4,6
tejföl	3,8
tejszín (kávé, főző)	3,9
tejszín (hab)	3
tehtúró	3,7
juhtúró	2,8
friss sajtok (cottage cheese, ricotta, gomolya)	3-4
érelt kemény sajtok (trappista, pannónia, emmentáli)	0-2

A hatályos európai uniós és nemzeti jogszabályok (1169/2011/EU rendelet, 36/2014. (XII. 17.) FM rendelet) rendelkeznek a gyakori allergének és intoleranciát okozó anyagok jelöléséről az előre- és nem előre csomagolt élelmiszerek tekintetében, beleértve a vendéglátást és a közétkeztetést is. A 14 jelölésköteles allergén vagy intoleranciát okozó összetevő között szerepel a tejcukor is, allergén információként megjelenítve, amelyet az élelmiszerek címkéjén az összetevők között kiemelve kell feltüntetni. A nem előre csomagolt élelmiszerek esetében szóban vagy írásban is lehetséges a fogyasztói tájékoztatás [3, 4].

2.2. A laktózszegény étrend alapelvei

A laktóz emésztési zavar étrendje a tejcukor emésztés függvényében laktózszegény vagy -mentes diétát takar [1]. A rendkívül ritka, veleszületett laktóz emésztési zavar esetén szükséges csak laktózmentes étrendet tartani már az anyatejes táplálás megkezdésekor, hiszen a tünetek már újszülött kortól súlyos mértékben jelentkeznek. Az úgynevezett *elsődleges laktázhány* esetében a tünetek általában gyermekkorban vagy fiatal felnőtt korban fokozatosan, enyhébb formában kezdődnek, így az étrend a tejcukor emésztés mértékéhez alkalmazkodva laktózszegény. A laktózszegény étrendet meghatározó úgynevezett „egyéni tolerancia” a laktáz enzim aktivitásának függvénye. Ez azt jelenti, hogy egyénenként különböző mennyiségű tejcukor vált ki panaszokat. Az étrend így mindig az egyén toleranciájához alkalmazkodik [1, 5].

A *másodlagos laktázhány*, azaz a szerzett csökkent tejcukor emésztés bélbetegségekben alakul ki, hiszen a laktáz enzim a vékonybélben termelődik.

A laktóz emésztés zavara gyakori a vékonybéllet érintő akut (pl. fertőzés okozta megbetegedés) és krónikus gyulladásos bélbetegségek (Crohn-betegség, *Colitis Ulcerosa*), valamint cöliákia esetén. A felsorolt kórképeknek egyéb, a betegséget érintő dietoterápiára is szüksége van, nem csupán laktózmentes étrendre, de ha az állapot megkívánja, laktózszegény vagy mentes étrendet is be kell tartani. A laktóz emésztési zavarban szenvedők túlnyomó többsége az utolsó két típusba (primer és szekunder formák) tartozik [1].

Az étrend helyes összeállítása a mindenkori kiegyensúlyozott táplálkozás irányelveinek megfelelően történik, hiszen a kornak, nemnek, fizikai aktivitásnak megfelelő energia- és tápanyagszükséglet csak így biztosítható. 2016-tól hazánkban az OKOSTÁNYÉR® foglalja össze a kiegyensúlyozott táplálkozás irányelveit. A laktózszegény étrend tulajdonképpen az OKOSTÁNYÉR® útmutatásaira épül, tehát az étrend a kiegyensúlyozott táplálkozás irányelveinek megfelelően napi fél liter laktózmentes tejet vagy kalcium tekintetében ennek megfelelő tejterméket tartalmaz, hiszen így biztosítható legkönnyebben a napi ásványi anyag szükségletünk [5, 6]. Egy deciliter tehéntej kalciumtartalmával (120 milligramm/100 milliliter kalcium) egyenértékű 2-3 dekagramm sajt vagy 15 dekagramm tehéntúró vagy 3 dekagramm juhtúró vagy körülbelül 1 deciliter joghurt, kefir, tejföl [2, 6]. A laktózszegény étrend összeállításakor különösen a kalcium és D-vitamin (a kalcium hasznosulásához szükséges) bevitt helyezzük fókuszba, így az étrend tartalmazza a legjobb kalciumforrást, a tejet és tejtermékeket, azzal a különbséggel, hogy azok laktózmentes változatát választjuk elsősorban.

Tejcukor emésztési zavarban nem helyes a tej és tejtermékek elhagyása az étrendből, illetve azok teljes mértékű helyettesítése növényi italokkal, hiszen ez utóbbiak jellemző tápanyagtartalma a szénhidrát (mint például a rizsital), és a nem teljes értékű fehérje (pl. szója, mandula alapú italok), emellett az emberi szervezetben jól hasznosuló kalciumot sem minden esetben tartalmazzák. Probléma tehát, hogy a növényi italok kizárólagos fo-

2. LAKTÓZSZEGÉNY ÉTREND

gyasztásával a magas biológiai értékű fehérjeforrások és a kalcium jelentős mennyisége ki-
eshet az étrendből. Természetesen az étrendet színesíthetik a növényi italok, hiszen például
a mandulaital előnyös, telítetlen zsírsavakat tartalmaz, illetve ízvilágukban is változatosak
[2, 7]. Első választásként azonban a dietetikusok a laktózmentes tejek és tejtermékek
fogyasztását ajánlják a tanácsadás során, és színesítésként a növényi italok kalciummal,
B12 vitaminnal, vassal, cinkkel dúsított változatának választására ösztönzik a klienseket.
Ennek megfelelően a polcokon megtalálhatjuk a laktózmentes termékek széles választékát
(pl. tejek, ízesített tejek, tejföl, joghurt, gyümölcsjoghurt, habtejszín, tehéntúró, túródesszert).

Általában jól tolerálhatóak az alacsony laktóztartalmú hagyományos, savanyított tejtermé-
kek is – mivel előállításuk során a bennük lévő tejcukor részben lebomlik –, így az egyéni tej-
cukor emésztési képesség függvényében kisebb-nagyobb mértékben fogyaszthatóak ezek
is. A savanyított tejtermékek tejcukortartalma mintegy 20-40 százalékkal kevesebb, mint a
tejé, a tejsavbaktériumok által végbement fermentáció miatt. A félkemény, kemény sajtok
laktóztartalma is csökken az érlelési eljárások következtében, így azok is bátran beépíthe-
tőek a laktózzzegény étrendbe. A hosszú érlelési idejű sajtok gyakorlatilag laktózmentesek,
így szigorúbb diéta esetében is kitűnő kalciumforrások. A csökkent laktóz emésztésű egyé-
nek többsége által tolerálható mennyiségű tejcukrot tartalmaznak azok az élelmiszeripari
termékek – például az ízesített reggeli gabonapelyhek vagy a péksütemények –, amelyek
mind a tésztájukban (pl. vajás kifli, császárszemle, briós, kalácsok), mind a töltelékükben
(pl. túróspite) tartalmazhatnak tejcukrot. A kényelmi termékek közül sok tartalmaz laktózt
(pl. salátaöntetek, készételkonzervek). A húskészítmények között is válogathatnak az érin-
tetek, mert gyakorlatilag minden termék laktózmentes változatban is megtalálható [5].

A laktózzzegény étrend betartását megkönnyítik a laktózmentes élelmiszerek mellett
a gyógyszerárban kapható laktáz enzimet tartalmazó készítmények is. A laktáz enzimet
tartalmazó készítmények vagy gyógyszerként, vagy tápszerként kerülnek forgalomba, tab-
letta, rágótabletta, kapszula, csepp vagy por formájában vásárolhatjuk meg [8]. Általánosan
elmondható, hogy étkezés előtt kell bevenni, mennyiségét az elfogyasztani kívánt laktóz
mennyiségéhez szükséges igazítani. Az élelmiszer kémiai kódex (*Food Chemicals Codex*,
FCC) szerinti laktáz enzim egység tartalmú rágótablettában lévő enzimaktivitás körülbelül
10 gramm tejcukor (amely kb. 2 deciliter tej elfogyasztásával egyenértékű) feldolgozásához
elegendő. Lényeges, hogy a laktáz enzim hőérzékeny, így az ételbe keverhető formákat csak
fogyasztáskor, étkezési hőmérsékleten érdemes beletenni. Az enzimpótló készítményeket
szobahőmérsékleten kell tárolni. A készítmény segítség utazáskor, nyaraláskor, táborozás-
kor, vendégségben, vagy ha csak bizonytalanok vagyunk az élelmiszer, étel laktóztartalmát,
-mennyiségét illetően.

A tejcukrot az élelmiszerek mellett a gyógyszerek, homeopátiás készítmények, továbbá az étrend-kiegészítők is tartalmazhatják, mint tablettázó anyagot [8].

A gyógyszerek laktóztartalma (számszerűen is) az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI) honlapján elérhető [9].

2.3. A laktózszegény étrend megvalósítása

A laktóz csökkent emésztése gyakori probléma, és mind az elsődleges, mind a másodlagos laktázihiány általában élethosszig fennáll, így a tejcukorszegény étrend hosszú távra kialakított táplálkozási szokásváltozással jár. Ennek megfelelően a széles választékban kapható laktózmentes tej és tejtermékek megkönnyítik a mindennapokat, de még emellett is számtalanszor adódhat olyan élethelyzet, amikor nehezen oldható meg a diéta szabályainak betartása. Ugyan egyre könnyebben találunk olyan szállodát, éttermet, büfét, kávézót ahol laktózmentes tejjel ihatjuk a kávéunkat, mégis ritkábban fordul elő, hogy a tejjel készült ételek is laktózmentesek. Ilyen esetben tudatosabban át kell gondolni, hogy mit tolerál az egyén, és mi az, amit már nem tud elfogyasztani. Gyakran előfordulhat, hogy tejszínnel készült krémlevest enne vagy egy szelet süteményt, amely laktóztartalmúként szerepel az étlapon. Ilyen esetben megoldás a laktáztartalmú rágótabletta vagy csepp [6].

Összefoglalásként elmondható, hogy a laktóz emésztési zavar étrendje a kiegyensúlyozott táplálkozás szabályaira támaszkodik, és az egyéni tolerancia mértékében tejcukorszegény. Minden esetben lényeges, hogy a tej és tejtermékek naponta helyet kapjanak a laktóz emésztési zavarral küzdők étrendjében akár természetes (enzimpótló készítmények használatával) akár laktózmentes formában is.



Felhasznált irodalom

- [1] Gerbault P., Liebert A., Swallow D.M., Thomas M.G. (2014): Lactose malabsorption and Nutrition. In: Lomer M. (szerk.) *Advanced Nutrition and Dietetics in Gastroenterology*. 1th ed. WILEY Blackwell, United Kingdom.
- [2] Bíró Gy., Lindner K. (1999): Tápanyagtáblázat. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest.
- [3] Az Európai Parlament és a Tanács 1169/2011/EU rendelete a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról, az 1924/2006/EK és az 1925/2006/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról és a 87/250/EGK bizottsági irányelv, a 90/496/EGK tanácsi irányelv, az 1999/10/EK bizottsági irányelv, a 2000/13/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv, a 2002/67/EK és a 2008/5/EK bizottsági irányelv és a 608/2004/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 304, 2011. november 22.
- [4] 36/2014. (XII. 17.) FM rendelet az élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásról. *Magyar Közlöny*, 178, 2018. december 17.
- [5] Pálfi E. (2018): Laktóztolerancia. In: Kubányi J. (szerk.) *Táplálkozási Akadémia. Tallózó a táplálkozástudomány világában a Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének összegyűjtött írásaiból*. SpringMed Kiadó, Budapest.
- [6] MDOSZ (2017): OKOSTÁNYÉR®. <http://mdosz.hu/uj-taplalkozasi-ajanlasok-okos-tanyer/>
- [7] Vanga S.K., Raghavan V. (2018): How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*, 55(1), pp. 10-20.
- [8] Pálfi E., Polonkai K. (2018): Táplálékallergia, tejcukor emésztési zavar és cöliákia. *Gyógyszerészet*, LXII(2), pp. 88-94.
- [9] OÉTI (2019): Gyógyszer-adatbázis. <https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/>





3. Laktózmentes élelmiszerek szabályozása

Európában a különböző típusú laktózintoleranciában érintett lakosság száma jelentős (gyakorisága 4 (Dánia) – 56 százalék (Olaszország) között változik) [1], így szükséges ezen lakosságcsoport részére megfelelő élelmiszerek biztosítása, melynek egyik kulcsa a vonatkozó szabályozások kidolgozása. Mint az előző fejezetekben részletesen kifejtésre került, a csökkent laktóz emésztésű egyének laktóz toleranciája igen eltérő lehet. Mindezekből következik, hogy egyetlen laktózsint nem határozható meg minden laktózintoleráns egyén számára [1]. E fejezet rövid áttekintést kíván adni a jelenleg érvényes, a laktóz mennyiségével összefüggő uniós és nemzeti szintű szabályzásokról, továbbá a laktózt is érintő allergiát/intoleranciát okozó anyagok jelöléséről és bizonyos egészségre vonatkozó állítások alkalmazhatóságáról.

3.1. Szabályozás

Az élelmiszerek laktóztartalmával, a laktóz jelenlétével, annak élettani hatásával kapcsolatban csak részszabályozási területek vannak. Ezek a következők:

3.1.1. Laktózmentes, laktózszegény, csökkentett laktóztartalom és minden ezzel azonos értelmű kifejezés jogszerű alkalmazásának kritériumai

3.1.1.1. Uniók szintű szabályozások

Anyatej-helyettesítő és anyatej-kiegészítő tápszerek

Az anyatej-helyettesítő tápszerek a születéstől a csecsemő 6 hónapos koráig adhatók a nem szoptatott, vagy nem kellő mennyiségben szoptatott csecsemő táplálására. Az anyatej-kiegészítő tápszerek az elválasztás és a normál étrendhez való hozzászokás során a folyadék és ezzel együtt bizonyos tápanyagok bevitelének lényeges elemei lehetnek. Az anyatej-helyettesítő és anyatej-kiegészítő tápszerek a specifikus csoportoknak szánt élelmiszerek kategóriájába tartoznak, így a 609/2013/EU [2] keretrendelkezés hatálya alá tartozó élelmiszerek. Ezen két élelmiszcsoportra vonatkozó specifikus szabályozást a jelenleg még hatályban lévő 2006/141/EK irányelv [3] és az ennek nemzeti jogrendszerbe ültetését szolgáló 20/2008. (V.14.) EüM rendelet [4] tartalmazza. Az új kritérium-rendszert a 2016/127/EU rendelet [5] foglalja össze, melyet 2020. február 22-től kell kötelezően alkalmazni.

3. LAKTÓZMENTES ÉLELMISZEREK SZABÁLYOZÁSA

Az anyatej-helyettesítő és az anyatej-kiegészítő tápszerek esetében a **„Kizárólag laktózt tartalmaz”** kijelentés csak abban az esetben alkalmazható, ha a termékben jelen lévő egyetlen szénhidrát a laktóz.

Az anyatej-helyettesítő és az anyatej-kiegészítő tápszerek esetében a **„Laktózmentes”** kijelentés csak abban az esetben alkalmazható, ha a termék laktóztartalma legfeljebb 2,5 milligramm/100 kilojoule (10 milligramm/100 kilokalória).

A laktóz glükózra és galaktózra bomlik le, ezért ha a **„Laktózmentes”** kijelentést szója-fehérje-izolátumoktól eltérő fehérjeforrásokból előállított anyatej-helyettesítő és anyatej-kiegészítő tápszerek esetében alkalmazzák, ki kell egészíteni a **„Galaktozémiában szenvedő csecsemők számára nem megfelelő”** kijelentéssel, amelyet a **„Laktózmentes”** kijelentéssel megegyező betűmérettel, azzal azonos módon kiemelve és annak közvetlen közelében kell feltüntetni.

Tápanyag-összetételre és egészségre vonatkozó állítások

A tápanyag-összetételre és egészségre vonatkozó állításokról szóló 1924/2006/EK rendelet [6] értelmében csak engedélyezett állítások alkalmazhatók.

Tápanyag-összetételre vonatkozó állítás bármely olyan állítás, amely kijelenti, sugallja vagy sejteti, hogy az élelmiszer bizonyos, a táplálkozásra nézve különös, kedvező tulajdonsággal rendelkezik.

Az engedélyezett tápanyag-összetételre vonatkozó állítások a rendelet mellékletében találhatók. Ezek közül **a laktóz esetében az alábbi tápanyag-összetételre vonatkozó állítás alkalmazható:**

CSÖKKENTETT (TÁpanyag NEVE/laktóz)-TARTALOM

Az állítás, amely szerint egy vagy több tápanyag mennyiségét az élelmiszerben csökkentték, valamint a fogyasztó számára vélhetően ugyanezzel a jelentéssel bíró bármely állítás csak akkor alkalmazható, ha a mennyiség csökkentése a hasonló termékekéhez képest legalább 30 százalék [6]. A rendelet 9. cikke értelmében az összehasonlítást az azonos termékcsoportba tartozó élelmiszerek széles körének figyelembevételével kell elvégezni – beleértve más márkákat is. **A jelölésen fel kell tüntetni a csökkentés mértékét is, például 42 százalékkal csökkentett laktóz tartalom.**

3.1.1.2. Nemzeti szintű szabályozások

Mivel az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (European Food Safety Authority, EFSA) a rendelkezésre álló tudományos adatok alapján nem tudott egyetlen, minden intoleráns személy számára alkalmas laktóz küszöbértéket meghatározni a normál közfogyasztásra szánt élelmiszerek esetén, **uniós szinten eddig nem született szabályozás a laktózmentes/laktózszegény kifejezések alkalmazására.** Egységes uniós szabályozás

hiányában a tagállamoknak jogában áll nemzeti szabályozást fenntartani, létrehozni. A laktózmentes/laktózszegény kifejezések alkalmazásánál a különböző tagállamokban az alábbi értékek elfogadottak/irányadók. Az értékek egyes tagállamokban jogszabályban rögzítettek, míg máshol csak útmutatóként szolgálnak, illetve olyan ország is van, ahol jelenleg semmilyen érvényes írásos szabályozás nem létezik, de a korábbi, jogszabály által rögzített küszöbérték a gyakorlati életben most is alkalmazott és elfogadott. Ez a helyzet Magyarországon is, ahol korábban, a már hatályon kívül helyezett az 1995 évi XC. tv. végrehajtásáról szóló, 1/1996 (I.9.) FM-NM-IKM együttes rendelet [7] és annak módosításai határozták meg a laktózmentes kifejezés kritériumait. **Magyarországon jelenleg nincs hatályos jogszabály a laktózmentes és minden ezzel azonos értelmű kifejezés alkalmazásával kapcsolatban.** Az 1. táblázat a különböző tagállamokban alkalmazott/elfogadott, a laktózmentes és laktózszegény kifejezések használatához rendelt laktóz küszöbértékeket tartalmazza [1].

1. táblázat A laktózmentes és laktózszegény kifejezések használatához rendelt laktóz küszöbértékek a végtermékre vonatkoztatva [1]

Ország	Laktózmentes	Laktózszegény
Dánia	10mg/100g	1g/100g
Észtország	10mg/100g	1g/100g
Finnország	10mg/100g	1g/100g
Norvégia	10mg/100g	1g/100g
Svédország	10mg/100g	1g/100g
Németország	100mg/100g	-
Szlovénia	100mg/100g	-
Magyarország	100mg/100g vagy 100ml	-
Írország	Laktóz/galaktóz nem kimutatható	1g/100g

FIGYELEM!

A „mentes” állítás alkalmazásakor nem szabad figyelmen kívül hagyni a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról szóló 1169/2011/EU rendelet 7. cikkének (1) c) pontját. Ennek értelmében az élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatás nem lehet megtévesztő, különösen annak sugallása révén, hogy az élelmiszer különleges tulajdonságokkal rendelkezik, ha a szóban forgó tulajdonságokkal minden hasonló élelmiszer rendelkezik, főleg bizonyos összetevők és/vagy tápanyagok jelenlétének vagy hiányának kifejezett kiemelésével. Ennek értelmében a laktózt szokásosan nem tartalmazó élelmiszereken pl. tofu, meggybefőtt, ecetes uborka, stb. nem lehet feltüntetni a „laktózmentes” és minden ezzel azonos értelmű kifejezést [8].

3.1.2. Egyéb, a laktózzal összefüggésbe hozható szabályozások

3.1.2.1. Allergiát vagy intoleranciát okozó anyagok és azok jelölése

Bizonyos élelmiszer összetevők – beleértve az adalékanyagokat és a technológiai segédanyagokat is – az élelmiszer előállításában történő felhasználásuk és/vagy az élelmiszerben való jelenlétük esetén egyes embereknél allergiás reakciót vagy intoleranciát válthatnak ki. Ezek veszélyt jelenthetnek az érintettek egészségére. Fontos tehát, hogy az élelmiszer-allergiában vagy intoleranciában szenvedő fogyasztók információt kapjanak a tudományosan igazoltan allergiát vagy intoleranciát okozó élelmiszer összetevőkről, és/vagy az azokból származó anyagok élelmiszerekben való jelenlétéről – beleértve az adalékanyagokat, technológiai segédanyagokat is. A leggyakoribb allergiát, intoleranciát okozó anyagokat és azok származékait a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról szóló 1169/2011/EU rendelet II. melléklete tartalmazza. A mellékletben található tizennégy allergiát vagy intoleranciát okozó anyag és termék között szerepel a laktóz is. A 1169/2011/EU rendelet a keresztszennyeződés témakörét nem szabályozza [8], azonban az élelmiszer előállításánál ezt a tényt is figyelembe kell venni. A „nyomokban tartalmazhat” felirat feltüntetésével kapcsolatban jelenleg nincs előírás.

Tej és az abból készült termékek (beleértve a laktózt), kivéve:

- a) alkoholfárlatok – így például mezőgazdasági eredetű etil-alkohol – készítéséhez használt tejsavó;
- b) laktit.

A tejfehérje allergiát, a tejcukor (laktóz) intoleranciát okozó anyag. A két anyag jelenléte általában egymáshoz kötött, de nem kizárólagosan. A hosszú ideig érlelt sajtokban laktóz gyakorlatilag már nincs jelen. Lehet olyan élelmiszer is, például egy italpor, ahol maga a tej nincs jelen, viszont a termék laktóz felhasználásával készül.

FIGYELEM!

Az, hogy a 1169/2011/EU rendelet II. mellékletben [8] felsorolt anyagok egyike sincs jelen az adott élelmiszerben, nem jelenti azt, hogy a termék „allergén mentes”, így nem lehet az adott élelmiszert ilyen, vagy ilyen tartalmú felirattal ellátni! Ne feledjük, hogy a melléklet a leggyakoribb allergiát, intoleranciát okozó anyagokat tartalmazza. Az egyes egyének érzékenységét, adottságait figyelembe véve lehetnek egyedi, ritkán előforduló allergiák, intoleranciák is.

Az előrecsomagolt élelmiszer előállításánál felhasznált allergiát, intoleranciát okozó anyagokat az összetevők felsorolásában kell feltüntetni, a 1169/2011/EU rendelet II. melléklet [8] listáján szereplő anyag vagy termék nevének egyértelmű megjelölésével, és olyan karakterekkel – például betűtípussal, stílussal vagy háttérszínnel kell kiemelni, amely azt egyértelműen elkülöníti a többi összetevőtől. Például összetevők: kukoric liszt, **tej**por, cukor..., **laktóz**, stb.

Az összetevők felsorolásának hiányában az allergiát, intoleranciát okozó anyagot/anyagokat a „tartalmaz” szót követően és a 1169/2011/EU rendelet II. melléklet [8] listáján szereplő névvel kell feltüntetni.

Amennyiben egy adott élelmiszernek több összetevője vagy technológiai segédanyaga is tartalmazza ugyanazt a 1169/2011/EU rendelet II. melléklet [8] listáján szereplő allergén anyagot, vagy abból származik, a jelölésen ezt minden érintett összetevő vagy technológiai segédanyag tekintetében egyértelműen fel kell tüntetni. Például összetevők: ...**tejszín**,...**sajt**,...**tejsavó**por, stb.



Az említett rendelet [8] értelmében a nem előrecsomagolt élelmiszerek esetében is tájékoztatást kell adni a fogyasztóknak az allergiát, intoleranciát okozó anyagokról, mivel az élelmiszer által okozott allergiát vagy intoleranciát okozó esetek nagy része a nem előrecsomagolt élelmiszerekre vezethető vissza. A részletes szabályozás megalkotása tagállami jogkör, figyelemmel a helyi feltételekre, körülményekre.

Magyarországon a szabályozás részleteit az élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásról szóló 36/2014. (XII. 17.) FM rendelet [9] tartalmazza. Ennek értelmében a végső fogyasztót a vásárlást megelőzően kell tájékoztatni az allergiát, intoleranciát okozó anyagokról, amiért többletköltség nem számítható fel. A tájékoztatásnak a végső fogyasztó számára könnyen elérhetőnek kell lennie az adott, nem előrecsomagolt élelmiszer eladásra kínálásának helyén. A tájékoztatás fizikai, és/vagy elektronikus hordozók segítségével, esetleg szóban valósítható meg. Ez utóbbi esetén

- a létesítményben folyamatosan jelen kell lennie a szóbeli tájékoztatás megadásáért felelős személynek;
- a fogyasztó – amennyiben azt kéri a tájékoztatást haladéktalanul megkapja az élelmiszer átadásának helyén, a vásárlást megelőzően;
- a létesítményben a szóbeli tájékoztatásnak elérhető írásos dokumentumon kell alapulnia;
- az eladás helyén jól látható módon kell feltüntetni, hogy az allergiát vagy intoleranciát okozó anyagok és termékek késztermékben való jelenlétére vonatkozó tájékoztatás szóbeli megadása az élelmiszer eladásra kínálásának helyén kérhető.

Az élelmiszer-vállalkozónak belső, dokumentált eljárást kell kidolgoznia az allergiát vagy intoleranciát okozó anyagok és termékek késztermékben való jelenlétére vonatkozó szóbeli tájékoztatás megadásának módjáról, és ki kell jelölnie a szóbeli tájékoztatás megadásáért felelős személyt. A belső eljárást fizikai vagy elektronikus adathordozón dokumentálni kell és a személyzet, valamint az ellenőrző hatóság számára könnyen elérhetővé kell tenni. A belső eljárásnak ki kell terjednie a forgalomba hozatal során érintett munkatársaknak az allergiát vagy intoleranciát okozó anyagokkal és termékekkel összefüggő veszélyekre vonatkozó oktatására is, amelynek megtörténtét az élelmiszer-vállalkozónak dokumentumokkal kell tudni igazolni [8].

Az allergiát vagy intoleranciát okozó anyagok késztermékben való jelenlétére vonatkozó tájékoztatás nem kötelező, amennyiben

- a nem előrecsomagolt élelmiszer megnevezése egyértelműen utal az érintett allergiát vagy intoleranciát okozó anyag vagy termék nevére (pl. joghurt) vagy
- az élelmiszeripari-vállalkozó a fogyasztóval történt előzetes egyeztetés alapján személyre szabottan biztosít olyan élelmiszert a fogyasztó számára, amely nem tartalmaz allergiát vagy intoleranciát okozó anyagokat és termékeket [8].

FIGYELEM!

Magát az allergiát, intoleranciát okozó anyagok jelenlétét kell jelölni és/vagy kommunikálni, és nem az élelmiszer azoktól való mentességét.

A szándékos hozzáadás mellett előfordulhat, hogy az élelmiszer a betakarítás, feldolgozás, vagy a kereskedelmi értékesítés során szennyeződhet allergiát, intoleranciát okozó anyaggal, vagy ilyen tartalmú élelmiszerral. Természetesen minden esetben törekedni kell ezen szennyeződések elkerülésére. Indokolatlanul nem célszerű alkalmazni a keresztzsennyeződésre utaló feliratot, mivel ezzel bizonyos fogyasztói rétegek elveszíthetők. Vannak azonban esetek, amikor nem biztosítható a keresztzsennyeződés elkerülése, így – bár erre vonatkozó részletes szabályozás jelenleg még nincs – az allergiát, intoleranciát okozó anyagok esetleges jelenlétére figyelmeztetni kell a fogyasztót (pl. Nyomokban tejet, laktózt tartalmazhat; Tejport, laktózt is feldolgozó üzemben készült). Indokolt esetben tehát élelmiszer-biztonsági kérdés a figyelmeztető felirat feltüntetése. Annak elhagyása megkérdőjelezi az élelmiszer biztonságosságát. A 178/2002/EK rendelet értelmében csak biztonságos élelmiszer helyezhető kereskedelmi forgalomba [11].

3.1.2.2. Tej és tejtermékek megnevezésének védelme

Az Európai Parlament és a Tanács 1308/2013/EU rendelet VII. melléklet III. része szabályozza a tej és a belőle eredő termékek – mint pl. sajt, vaj, tejszín, író, tejföl – megnevezésének védelmét. Ennek értelmében a tej és tejtermék alternatívájaként használatos italok (pl. rizsital, szójaital), illetve az ezekből például fermentálással előállított (pl. joghurt alternatíva) termékek esetén nem alkalmazhatóak a szójatej, rizstej, szójajoghurt, stb. kifejezések [11]. A tilalom nem vonatkozik a Bizottság 2010/791/EU határozatának I. számú mellékletében felsorolt megnevezésekre (pl. mogyoróvaj, disznósajt) [12].

3.1.2.3. Egészségre vonatkozó állítás

A tápanyag-összetételre és egészségre vonatkozó állításokat a 1924/2006/EK rendelet szabályozza [6]. E szerint az **egészségre vonatkozó állítás** bármely olyan állítás, amely kijelenti, sugallja vagy sejteti, hogy az adott élelmiszer, élelmiszercsoport vagy annak valamely alkotóeleme és az egészség között összefüggés van. A laktózzal összefüggésbe hozható, engedélyezett, egészségre vonatkozó állításokat és alkalmazásuk feltételeit, a nem a betegségek kockázatának csökkentését, illetve a gyermekek fejlődését és egészségét érintő, élelmiszerekkel kapcsolatos, egészségre vonatkozó, engedélyezett állítások jegyzékének megállapításáról szóló 432/2012/EU rendelet tartalmazza (2. táblázat) [13].

3. LAKTÓZMENTES ÉLELMISZEREK SZABÁLYOZÁSA

2. táblázat A laktózzal összefüggésbe hozható, engedélyezett, egészségre vonatkozó állítások alkalmazásának feltételei [13]

Tápanyag/ Élelmiszer/ Élelmiszer- csoport	Állítás		Az állítás alkalmazásának feltételei
Élő joghurt- kultúrák	A joghurtban és a savanyított tejben található élő kultúrák elősegítik a laktóz emésztését azoknál, akiknek laktóz emésztési nehézségeik vannak.		Ahhoz, hogy az állítást fel lehessen tüntetni, a joghurtnak vagy a savanyított tejnek legalább 10 ⁸ telep- képző egység (CFU) élő startermikroorganizmust (<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> és <i>Streptococcus thermophilus</i>) kell tartalmaznia grammonként.
Laktáz enzim	A laktáz enzim segíti a laktóz emésztését azoknál, akiknek laktóz emésztési nehézségeik vannak.	Az állítás csak olyan étrend-kiegészítők esetében alkalmazható, amelyek legalább 4 500 FCC (<i>Food Chemicals Codex</i> szerinti) egységet tartalmaznak. Ehhez útmutatót kell mellékelni a célcsoport számára, miszerint az enzimet minden laktóztartalmú étkezéshez fogyasztani kell.	A célcsoportot arról is tájékoztatni kell, hogy a laktóztolerancia változhat, és szakértőtől kérjenek tanácsot a laktáz enzim táplálkozásukban betöltött szerepéről.

3.1.2.4. Előrecsomagolt élelmiszerek kötelező tápértékjelölése

A fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról szóló 1169/2011/EU rendelet [8] kötelező tápértékjelölést vezet be az előre csomagolt élelmiszerek esetén. Az energiatartalmat és a tápanyagok mennyiségét minden esetben 100 grammra, vagy 100 milliliterre vetítve kell megadni, a XV. mellékletben megadott mértékegységekkel, egy látómezőben, az élelmiszer értékesítésre kerülő formájára, de lehet csak az elkészített élelmiszere is. Ez utóbbi esetben pontos felhasználási útmutatás feltüntetése is szükséges a címkén.

A tápértékjelölést alapvetően táblázatos formában kell megadni, de hely hiányában (a nem kötelező grafikai (dizájn) elemek nem mehetnek a kötelező jelölési elemek terhére, azaz ezzel nem indokolható a „hely hiánya”) a lineáris forma is elfogadható. A 3. táblázatban feltüntetett tápértékjelölési modell sorrendiséget jelöl, melyben a kék színnel jelölt elemek minden esetben kötelezőek. A többi elem önkéntesen megadható, vagy például állítások alkalmazása esetén kötelezően jelölendő.

A lista zárt, további elemekkel nem bővíthető. Erre tekintettel a laktóz értékének önkéntes, vagy állítás (pl. csökkentett laktóztartalom) alkalmazása esetén kötelező megadásakor a laktózt nem a cukrokat követően, hanem mint úgynevezett egyéb anyagot a táblázathoz kapcsolódóan lehet/kell feltüntetni.

3. táblázat A tápértékjelölés kifejezése és feltüntetése a 1169/2011/EU rendelet XV. melléklete szerint [8]

Energia	kJ/kcal
Zsír	g
amelyből	
- telített zsírsavak	g
- egyszerűen telítetlen zsírsavak	g
- többszörösen telítetlen zsírsavak	g
Szénhidrát	g
amelyből	
- cukrok	g
- poliolok	g
- keményítő	g
Rost	g
Fehérje	g
Só	g
Vitaminok és ásványi anyagok	a XIII. melléklet A részének 1. pontjában megadott egységekkel
cukorból laktóz	g

A fentiekől eltérően a 609/2013/EU rendelettel szabályozott [2] specifikus csoportoknak szánt élelmiszereknél a laktóz mennyisége a „cukrok”-at követően közvetlenül is megadható, például cukrok ...gramm, ebből laktóz ...gramm.

Felhasznált irodalom

- [1] EFSA (2010): Scientific Opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). *EFSA Journal*, 8(9), 1777, pp. 1-29.
- [2] Az Európai Parlament és a Tanács 609/2013/EU rendelete a csecsemők és kisgyermek számára készült, a speciális gyógyászati célra szánt, valamint a testtömegszabályozás céljára szolgáló, teljes napi étrendet helyettesítő élelmiszerekről, továbbá a 92/52/EGK tanácsi irányelv, a 96/8/EK, az 1999/21/EK, a 2006/125/EK és a 2006/141/EK bizottsági irányelv, a 2009/39/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv és a 41/2009/EK és a 953/2009/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 181, 2013. június 29.
- [3] A Bizottság 2006/141/EK irányelve az anyatej-helyettesítő és anyatej-kiegészítő tápszerekről, valamint az 1999/21/EK irányelv módosításáról. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 401, 2006. december 30.
- [4] 20/2008. (V.14.) EüM rendelet az anyatej-helyettesítő és anyatej kiegészítő tápszerekről. *Magyar Közlöny*, 74, 2008. május 14.
- [5] A Bizottság (EU) 2016/127 felhatalmazáson alapuló rendelete a 609/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletnek az anyatej-helyettesítő és az anyatej-kiegészítő tápszerekre vonatkozó különös összetételi és tájékoztatási követelmények, valamint a csecsemők és kisgyermekek táplálásával kapcsolatos információkra vonatkozó követelmények tekintetében való kiegészítéséről. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 25, 2016. február 2.
- [6] Az Európai Parlament és a Tanács 1924/2006/EK rendelete az élelmiszerekkel kapcsolatos, tápanyag-összetételre és egészségre vonatkozó állításokról. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 404, 2006. december 30.
- [7] 1995 évi XC. tv. végrehajtásáról szóló, 1/1996 (I.9.) FM-NM-IKM együttes rendelet. *Magyar Közlöny*, 1996. január 9.
- [8] Az Európai Parlament és a Tanács 1169/2011/EU rendelete a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról, az 1924/2006/EK és az 1925/2006/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról és a 87/250/EGK bizottsági irányelv, a 90/496/EGK tanácsi irányelv, az 1999/10/EK bizottsági irányelv, a 2000/13/EK európai

parlamenti és tanácsi irányelv, a 2002/67/EK és a 2008/5/EK bizottsági irányelv és a 608/2004/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 304, 2011. november 22.

- [9] 36/2014. (XII. 17.) FM rendelet az élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásról. *Magyar Közlöny*, 178, 2014. december 17.
- [10] Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002/EK rendelete az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszerbiztonságra vonatkozó eljárások megállapításáról. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L31, 2002. február 1.
- [11] Az Európai Parlament és a Tanács 1308/2013/EU rendelete a mezőgazdasági termékpiacon közös szervezésének létrehozásáról és a 922/72/EGK, a 234/79/EGK, az 1037/2001/EK és az 1234/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 347, 2013. december 20.
- [12] A Bizottság határozata az 1234/2007/EK tanácsi rendelet XII. melléklete III. 1. pontjának második bekezdésében említett termékek jegyzékéről. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 336, 2010. december 21.
- [13] A nem a betegségek kockázatának csökkentését, illetve a gyermekek fejlődését és egészségét érintő, élelmiszerekkel kapcsolatos, egészségre vonatkozó, engedélyezett állítások jegyzékének megállapításáról szóló 432/2012/EU rendelet. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 136, 2012. május 25.





4. Fogyasztói tájékoztatás a laktózmentes élelmiszerekről

A tejcukor emésztési zavar étrendi kezelése a kiegyensúlyozott táplálkozás, laktózban szegény változatával történik, amely laktózmentes tej és tejtermékek nélkül nem valósítható meg. Ahhoz, hogy valóban egyszerűen összeállítható legyen a laktózszegény étrend, szükséges a hiteles, valóságghú fogyasztói tájékoztatás az élelmiszerek összetételéről, azok laktóztartalmáról. Ez a valóságghú tájékoztatás csak jogszabályi háttérrel biztosítható. A fogyasztó tájékoztatása és a diétázás lehetőségének biztosítása két oldalról közelíthető meg. Egyrészt szükséges a termékek laktóztartalmának ismerete, másrészt az étrend megvalósításához nélkülözhetetlen a laktózmentesség jelölése. Hazánkban laktózmentesnek tekinthető az az élelmiszer, amely laktóztartalma kevesebb, mint 0,1 gramm/100 gramm vagy 0,1 gramm/100 milliliter. Annak érdekében, hogy a fogyasztói tájékoztatás és tájékozódás fontosságára felhívjuk a figyelmet, a vonatkozó előírásoknak és jelöléseknek külön fejezetet szentelünk.

4.1. A laktóztartalom jelölése

Az allergénjelölés, melynek része a tejcukor jelölése is, szabályozása a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról szóló 1169/2011/EU rendeletben történik [1]. Hazánkban a leggyakoribb 14 táplálékallergén jelölése kötelező az előrecsomagolt és a nem előrecsomagolt élelmiszereken, valamint a közétkeztetésben és vendéglátásban értékesített termékek esetében egyaránt. A 14 jelölésköteles allergén között szerepel a nem allergén tejcukor is, amelyet az élelmiszerek címkéjén az összetevők között kiemelve, allergéninformációként jelölni kell. Nem előre csomagolt élelmiszerek esetében (közétkeztetés és vendéglátás területén egyaránt) a vásárlást megelőzően a fogyasztót tájékoztatni kell az allergén összetevőkről bizonyos feltételek betartása mellett [1, 2]. Hazánkban annak el- lenére, hogy nem kötelező a jelenlévő laktóz mennyiségének feltüntetése, mégis gyakran megtalálható, elsősorban az előrecsomagolt élelmiszereken.

4. FOGYASZTÓI TÁJÉKOZTATÁS A LAKTÓZMENTES ÉLELMISZEREKRŐL

Tej és az abból készült termékek (beleértve a laktózt), kivéve:

- a) alkohorpárlatok – így például mezőgazdasági eredetű etil-alkohol – készítéséhez használt tejsavó;
- b) laktit.

A nem előre csomagolt élelmiszerek esetében az allergén információ megjelenítésére nincs egységes előírás, de könnyen hozzáférhetőnek, jól olvashatónak kell lennie, továbbá nem rejthetik el, vonhatják el róluk a figyelmet vagy szakíthatják meg azokat más írott vagy képi anyaggal.

A csomagolt élelmiszereken az összetevők között kiemelve, egyértelműen beazonosíthatóan szerepelnek az allergének, és/vagy az allergén keresztszennyeződések előfordulására utaló mondatok jelennek meg az összetevők felsorolását követően (1. táblázat).

1. táblázat Példa az élelmiszercímkén történő laktóz jelölésre

a) Összetevők: cukor, sovány tej por, kakaómassza, növényi zsírok (pálma, shea, szója), glükózszirup, dextrin, tejcukor , dió , kakaóvaj, zsírszegény kakaópor, tej zsír, emulgeálószer (szójalecitin).
b) Laktózmentes.
Keresztszennyeződés előfordulására utaló mondatok: c) Nyomokban laktózt tartalmazhat. Laktózt is feldolgozó üzemben készült.

Az allergéntájékoztatás az előre csomagolt élelmiszerek esetében a címke mellett előfordulhat külön tájékoztató füzetben, az értékesítő helyen – polcon, konzolon, pulton vagy a gyártó cég weboldalán.

A csomagolás nélküli termékek esetében többféleképpen tájékoztatnak az allergéntartalomról, amely történhet szóban vagy írásban. A szóbeli tájékoztatás esetén is fel kell azonban hívni a fogyasztó figyelmét jól olvasható módon arra, hogy az allergénekre vonatkozó információ kérhető (pl. egy táblán feltüntetik, hogy „Az allergén információkkal kapcsolatban kérdezze a felszolgáltót”). Az írásban történő tájékoztatás egyik módja lehet, amikor az allergéninformáció a termék megnevezése és az ár feltüntetése mellett található vagy a termék címkén csak a 1169/2011/EU rendelet II. mellékletében szereplő sorszámok kerülnek kiírásra és a termékpolcok mellett kifüggesztett táblázat tartalmazza az allergénlistát [1].

A közétkeztetésben és vendéglátásban például az étlapon tüntetik fel az allergéntartalmat, vagy az étteremben elhelyezett táblán, ezek mellett az étkeztető weboldalán is találhatunk erre vonatkozó információt. A szöveges információt piktogrammal (áthúzott üveg) is kiegészíthetik. Ezek előnye, hogy az érintettek külön kérés nélkül is könnyen hozzájuthatnak az őket érdeklő információhoz.

4.2. A laktóz hiányának jelölése

Hazánkban tejcukortól mentesnek tekinthető minden olyan élelmiszeripari és vendéglátásban forgalomba hozott termék, amely tejcukor tartalma a 0,1 gramm/100 gramm vagy a 0,1 gramm/100 milliliter értéket nem haladja meg. Ez azt jelenti, hogy a természetesen laktóztartalmú táplálékok tejcukortartalmát enzimátikus úton bontják egyszerű cukrokká, így a termék szénhidráttartalma nem, csak laktóztartalma változik a megadott határérték alá. Így az üzletekben számos laktózmentes élelmiszer kapható.

A fentiek alapján elmondható, hogy a tejcukor emésztési zavarral élők minden étkezése kockázatos, így hiteles információ szolgáltatásra van szükségük a tejcukortartalomról vagy a tényleges mentességről. A biztonságos laktózmentes étrend megvalósítása a valósághű tájékoztatás nélkül igen nehéz, azonban azt is lényeges megemlíteni, hogy az étrend betartása az ételek (receptek, alapanyagok) ismerete nélkül sem valósítható meg. Így az élelmiszereket készítő személyzet, valamint az érzékeny fogyasztói csoport általános gasztronómiai ismeretének és élelmiszer tájékozottságának bővítése egyaránt szükséges lenne.

Felhasznált irodalom

- [1] Az Európai Parlament és a Tanács 1169/2011/EU rendelete a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról, az 1924/2006/EK és az 1925/2006/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról és a 87/250/EGK bizottsági irányelv, a 90/496/EGK tanácsi irányelv, az 1999/10/EK bizottsági irányelv, a 2000/13/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv, a 2002/67/EK és a 2008/5/EK bizottsági irányelv és a 608/2004/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 304, 2011. november 22.
- [2] 36/2014. (XII. 17.) FM rendelet az élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásról. *Magyar Közlöny*, 178, 2018. december 17.



5. Diagnosztizált laktóz emésztési zavarban szenvedők támogatásai, kedvezményei

A laktóz emésztési zavar egyike a hosszú távú vagy jellemzően élethosszig tartó étrend-változtatással járó betegségeknek. A terápiaként alkalmazott laktózmentes, vagy laktózszegény, kiegyensúlyozott étrend (OKOSTÁNYÉR®) megvalósítása a laktózmentes élelmiszerekkel és a laktáz enzim pótló gyógyszerári készítményekkel lehetséges [1-5]. A laktózszegény táplálkozás az előzőekből következően többletkiadásokkal jár, amely kompenzálására állami támogatás, kedvezmény vehető igénybe.

5.1. Adócsökkentési kedvezmény

Az adócsökkentési kedvezményt a hatályos személyi jövedelemadó törvény (1995. évi CXVII. törvény a személyi jövedelemadóról) értelmében, mint súlyos fogyatékosághoz kötődő adócsökkentési kedvezményt vehetik igénybe a laktóz emésztési zavarral együtt élők. 2005-ben az adócsökkentési kedvezményt összekapcsolták az évről évre emelkedő minimálbérrel, amely azt jelenti, hogy az adóév első napján érvényes havi minimálbér 5 százalékanak megfelelő összeg az adócsökkentés mértéke [6]. Az adócsökkentési kedvezmény minden adóévben az adóelőleg-nyilatkozat tételével érvényesíthető. Ha valaki véglegesen fennálló, hat évvel ezelőtt diagnosztizált laktóz emésztési zavarban szenved, és korábban a diagnózis ellenére sem vette igénybe az adókedvezményt, akkor öt évre visszamenőleg, önellenőrzéssel visszaigényelheti az adókedvezményt [6, 7]. A súlyos fogyatékoság minősítéséről és igazolásáról szóló 49/2009. (XII. 29.) EüM rendelet értelmében a betegség megállapítására és az állapot végleges vagy átmeneti jellegének meghatározására szakambulancia vagy kórházi osztály szakorvosa jogosult [8]. Tehát a szakorvosi véleményt csak ő adhatja ki, azonban az igazolást az összevont adóalap adóját csökkentő kedvezmény igénybevételéhez már a szakorvosi vélemény alapján a háziorvos is kiállíthatja [9].

Felhasznált irodalom

- [1] MDOSZ (2017): OKOSTÁNYÉR®. <http://mdosz.hu/uj-taplalkozasi-ajanlasok-okos-tanyer/>
- [2] Gerbault P., Liebert A., Swallow D.M., Thomas M.G. (2014): Lactose malabsorption and Nutrition. In: Lomer M. (szerk.) Advanced Nutrition and Dietetics in Gastroenterology. 1th ed. WILEY Blackwell, United Kingdom.
- [3] Collins S.C. (2016): Practice Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics: Role of the Registered Dietitian Nutritionist in the Diagnosis and Management of Food Allergies. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(10), pp. 1621–31.
- [4] Pálfi E., Polonkai K. (2018): Táplálékallergia, tejcukor emésztési zavar és cöliákia. *Gyógyszerészet*, LXII (2), pp. 88–94.
- [5] Pálfi E. (2018): Laktózintolerancia. In: Kubányi Jolán (szerk.) Táplálkozási Akadémia. Tallózó a táplálkozástudomány világában a Magyar Dietetikusok Országos Szövetségnek összegyűjtött írásaiból. SpringMed Kiadó, Budapest.
- [6] 335/2009. (XII. 29.) Korm. rendelet az összevont adóalap adóját csökkentő kedvezmény igénybevétele szempontjából súlyos fogyatékoságnak minősülő betegségekről. *Magyar Közlöny*, 194, 2009. december 29.
- [7] Laktóz Érzékenyek Társasága (2018): Állami támogatások, kedvezmények. <https://laktozerzekenyek.eu/category/temaink/allami-tamogatások-kedvezmények/>
- [8] 49/2009. (XII. 29.) EüM rendelet a súlyos fogyatékoság minősítéséről és igazolásáról. *Magyar Közlöny*, 194, 2009. december 29.
- [9] 3/2013. (I. 7.) EMMI rendelet a magasabb összegű családi pótlékra jogosító betegségekről és fogyatékoságokról szóló 5/2003. (II. 19.) ESZCSM rendelet módosításáról. *Magyar Közlöny*, 3, 2013. január 7.

5. DIAGNOSZTIZÁLT LAKTÓZ EMÉSZTÉSI ZAVARBAN SZENVEDŐK TÁMOGATÁSAI, KEDVEZMÉNYEI





6. Laktózmentes élelmiszerek hazai és nemzetközi piaca

A „mentes” élelmiszerek dinamikus terjedését számos tényező indokolja, mint az egészség, a kényelem, az etikai (pl. állatjóléti) és a környezeti aspektusok. Így napjaink termékeit ezen sokrétű elvek mentén kell diverzifikálni.

A laktózmentes termékek globális piaca várhatóan az elkövetkező években is növekedni fog, amelyhez minőségi, innovatív élelmiszerek fejlesztésre van szükség. A bővülésnek köszönhetően a laktózmentes termékek a niche szektorból a tömegtermékek közé kerülnek, amelyek a gyártói márkás termékek mellett a saját márkás termékek széles választékával is igyekeznek kielégíteni a fogyasztói igényeket. Az élen járás kulcsa a termék megkülönböztetése, kiemelése a versenytársak közül.

6.1. Hosszan tartó diétát követők aránya

Globálisan a fogyasztók több mint egyharmada (36 százalék) állítja (önbevallás), hogy háztartásában élelmiszerallergiával vagy -intoleranciával rendelkező személy található. A megkérdezettek leggyakrabban (12 százalék) említett allergén összetevőknek a tejet és a laktózt, illetve a kagylókat jelölték meg. A latin-amerikai lakosok 14 százaléka, az ázsiai és a csendes-óceáni térség fogyasztóinak 10 százaléka, míg az európaiak alig 5 százaléka folytat laktóz- vagy tejmentes étrendet [1].

A laktózérzékenyek száma a világban nagy eltérést mutat. Az afrikai és ázsiai népcsoportok esetében elérheti a 90 százalékot is, illetve északról dél felé haladva előfordulása növekszik. Míg a skandináv országokban 2-3 százalék körüli gyakoriság tapasztalható, addig a többi európai országban akár 5-10 százalékos előfordulással is számolhatunk. Vélhetően az afrikai és az ázsiai országokból Európába irányuló migráció bővíteni fogja a laktózmentes termékek piaci lehetőségeit [2].

Magyarországon a felnőtt lakosság közel harmadánál okoz tüneteket a tejtermékek fogyasztása. A GfK piackutató adatai szerint a 2016-ban laktózmentes terméket vásárlók 86 százaléka – azaz tízből mintegy kilencen – laktózintolerancia által nem érintett fogyasztó. Habár a háztartások mindössze 7,4 százaléka jelezte, hogy problémái vannak a laktóz emésztésével, az elmúlt tizenkét hónapban minden második háztartás (51,7 százalék) vásárolt legalább egyszer laktózmentes tejet, sajtot, joghurtot, tejdesszertet, ízesített

tejitalt, jégkrémet, tejfölt, tejszínt, vaját vagy tejes snackeket (tejszeletet, túró rudít). Vagyis elmondható, hogy a hazai vásárlók nagy aránya valódi érintettség nélkül fordult a laktózmentes élelmiszerek vásárlása felé [3].

6.2. A laktózmentes termékek jelentősége

A laktózmentes termékek piacának kétharmadát a tej és tejtermékek teszik ki, amelynek 2017-ben 6,3 milliárd eurós piaca előrejelzések szerint 2022-re 7,3 százalékos növekedést produkálva, várhatóan el fogja érni a 9 milliárdot. A laktózmentes termékek legnagyobb piacát a nyugat-európai országok adják (2017-ben 2,7 milliárd euró), amelyet Latin-Amerika (2017-ben 1,4 milliárd euró) követ. Mindkét térségben dinamikus, 7,6-8,6 százalék közötti növekedés várható az elkövetkező néhány évben. A laktózmentes tej és tejtermékek piaca az Egyesült Államokban és Kínában a legnagyobb, míg Európában a nyugat-európai országok emelhetők ki. Ezen országok kereskedelmének növekedése a következő években is várható. A laktózmentes termékek fejlesztésében Finnország, Németország és Brazília jár az élen. Hazánkban mind piaci növekedésben, mind új termékek megjelenésében szerényebb növekedéssel kell számolni [4].

Az elmúlt években dinamikus növekedést tapasztalhattunk a laktózmentes termékek piacán. A laktózmentes tejtermékek legjelentősebb terméke a folyadék tej, melynek 4,4 milliárd eurós piaca 7,6 százalékos növekedést produkálva négy év múlva 6,3 milliárdra fog nőni. A nemzetközi előrejelzések a sajtok kereskedelme kapcsán mutatják a legdinamikusabb növekedést (8,4 százalék). Ágazati szakértők szerint hazánkban a tej és tejipari élelmiszerek között 3-4 százalékra tehető a laktózmentes termékek aránya, amelyben 2-3 százalékos emelkedést jósolnak a nemzetközi piackutatók. A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően a laktózmentes termékek között megjelentek a jégkrémek, a sajtok és az ízesített tejitalok, valamint az egyéb kategóriák esetében is jelentős bővülés tapasztalható, mint a sütő- és édesipari termékek és a húskészítmények. Felismerve a termékekben rejlő piaci potenciált a nagyvállalatok megjelentek portfóliójukkal, valamint a kereskedelmi egységek saját márkás termékei között is megtalálhatók már a laktózmentes termékek. 2017-ben minden tizedik laktózmentes termék saját márkás volt. A legtöbb saját márkás termékfejlesztés Németországban, Finnországban, Olaszországban, Lengyelországban és Spanyolországban zajlik [4].

Napjaink egészségtudatosságra törekvő fogyasztói számára vonzóak azok az élelmiszerek, amelyek több szempontból is beilleszthetők a kiegyensúlyozott táplálkozásba. Ezen fogyasztói igény kiszolgálása érdekében a laktózmentes jelöléshez gyakran társulnak az élelmiszer-csomagolásokon a csökkentett zsírtartalomra, a gluténmentességre, illetve a vitaminokkal és ásványi anyagokkal történő dúsításra utaló jelölések. 2015 és 2017 kö-

zött a magas- vagy hozzáadott fehérjetartalomra (6,9 százalék), az alacsony cukortartalomra vagy cukormentességre (3,3 százalék) valamint a vitaminokkal és ásványi anyagokkal történő dúsításra (3,5 százalék) utaló állítások növekedése volt a legmarkánsabb. Európában a vizsgált időszakban a társuló jelölések megjelenése még hangsúlyosabban dominált. A csökkentett zsírtartalom minden negyedik laktózmentes terméken megjelent, illetve a cukortartalom csökkentésére (16 százalék) a fehérje- (12 százalék), a vitaminok és ásványi anyagok növelésére (11 százalék) irányuló feliratok is gyakran megjelentek [4].

6.3. Növényi italok jelentősége

A növényi italok alternatív megoldást jelenthetnek a tejfehérje- allergiában és laktózintoleranciában szenvedők számára. Mindemellett vonzó választási lehetőséget nyújtanak a népesség növekedésével kapcsolatos aggodalmak és különböző etikai (pl. állatjóléti) megfontolások iránt elkötelezett fogyasztók számára.

A növényi italok globális piaca 15,7 milliárd dollár volt 2016-ban, amely a következő öt évben várhatóan 5,3 százalékkal fog emelkedni. A nemzetközi áttekintés alapján az egy főre jutó tejhelyettesítőkre vonatkozó kiadás Kínában (Hong Kong) kiemelkedően magas volt (kb. 27 dollár), míg a listán soron következő Thaiföldön alig 8 dollár között mozgott ez az összeg. Az európai országok között Spanyolországban 7 dollár körül tehető a költség, amit Írország és Belgium követ (kb. 6 dollár) [5].

A növényi italok többsége szójából készül, azonban újabb és újabb alapanyagok kerülnek bevezetésre (pl. zab, tönkölybúza, hajdina, gesztenye, kesudió, mandula, törökmogyoró). A szójaital piaca 2016-ban 80 millió fontot tett ki az Egyesült Királyságban, míg a magvakból készült italok és a kókusztej együtt 75 millió fontot [6]. Azonban nincs tökéletes alternatíva, minden növényi ital rendelkezik előnyökkel és hátrányokkal. A hátrányok kiküszöbölése érdekében a kiemelkedő beltartalommal rendelkező (pl. kalciumban-, D-vitaminban-, esszenciális zsírsavakban gazdag) növényi italok fejlesztése, piaci megjelenése valószínűsíthető a jövőben.



Felhasznált irodalom

- [1] Nielsen (2016): What's in our food and on our mind. Ingredient and dining-out trends around the world. August, 2016.
- [2] Hamish R. (2017): Challenges, threats and opportunities for the EU lactose free market. Free From & Functional Food Expo, 2017. június 8-9. Barcelona.
- [3] Gfk (2017): Érintettség nélkül is népszerűek a „mentes” élelmiszerek.
<https://www.nak.hu/agazati-hirek/elelmiszeripar/150-gabona-edessegipar/94457-erintettseg-nelkul-is-nepszeruek-a-mentes-elelmiszerek>
- [4] Koenders D. (2018): Global trends in lactose-free. Free From & Functional Food Expo, 2018. május 16-17. Stockholm.
- [5] Shuktomova L. (2017): Lactose- and dairy-free global market – Key data, trends and prospects. Free From & Functional Food Expo, 2017. június 8-9. Barcelona.
- [6] Renton H. (2018): Veganism: Threats & opportunities. Free From & Functional Food Expo, 2018. május 16-17. Stockholm.







7. Laktózmentes diétát folytatók táplálkozási szokásai és termék-elégedettsége

A „mentes” élelmiszereken belül a laktózmentes élelmiszerek számos fogyasztó számára jelentenek alternatívát. Egyrészt a laktózintoleranciával rendelkező fogyasztók számára alapvető termék kategóriát képviselnek, másrészt számos, intolerancia híján laktózmentes termékek fogyasztását nem igénylő, de önmagát ezáltal egészségtudatosnak vélő, és így különböző pozitív egészségügyi hatásokat remélő fogyasztó számára jelentenek választási lehetőséget (habár a laktózt tartalmazó és nem tartalmazó termékek közti különbség a már említett diszacharid előre lebontása, mely semmilyen egészségügyileg pozitív hatással nem jár az arra nem érzékeny fogyasztónál). Ennek fényében a termékkör bővítése, a minőségi és fogyasztói igényekhez alkalmazkodó fejlesztések elengedhetetlenek.

A jelenlegi termék elégedettség, valamint a további célzott termékfejlesztési lehetőségek megismerésének érdekében a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Élelmiszeripari Igazgatósága 2018. május-július között kérdőíves megkérdezést végzett a laktózmentesen táplálkozó felnőtt fogyasztók körében. A felmérés eredményeit és az azok alapján levonható főbb következtetéseket és javaslatokat az alábbiakban mutatjuk be.

7.1. A válaszadók jellemzése

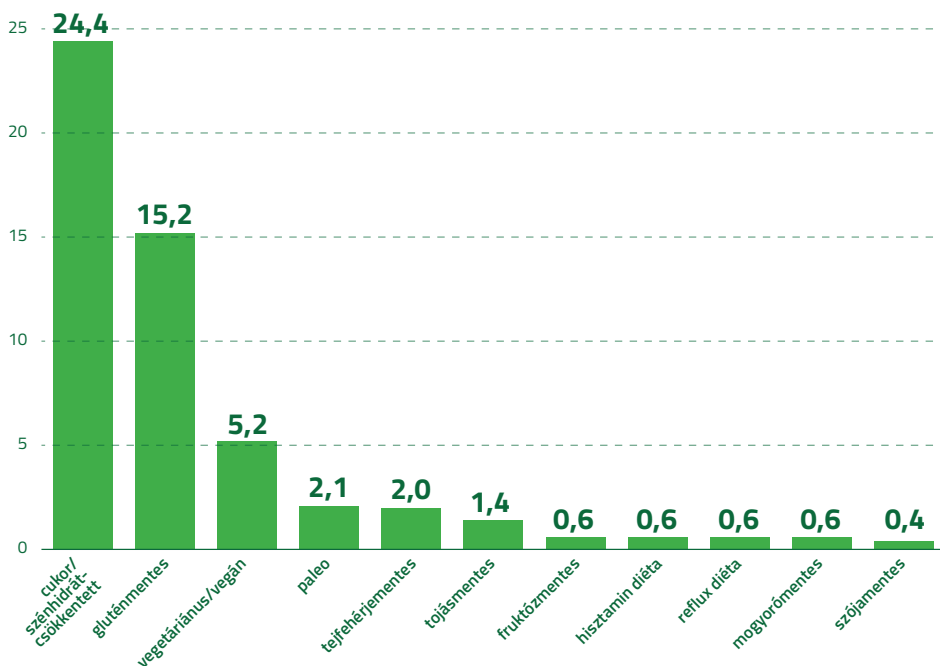
Az adatgyűjtés során 422 laktózmentesen táplálkozó fogyasztót kérdeztünk meg. A kérdőíves megkérdezésben a nők (86 százalék) nagyobb arányban vettek részt, mint a férfiak (14 százalék). Korcsoportok tekintetében a válaszadók többsége az Y (1980–1995 között születettek; 46,6 százalék) és az X (1960–1979 között születettek; 42,9 százalék) generációhoz tartozott. Az ún. „baby boomer” (1940–1959 között született) csoport tagjai 6,4 százalékban képviseltették magukat, míg a Z (1996–2007 között született) generáció tagjai vettek részt a legkisebb arányban (4,1 százalék). Felsőfokú végzettséggel (69,2 százalék) vagy érettségivel (24,9 százalék) rendelkezett a válaszadók döntő többsége, míg középfokú végzettséggel kevesebb, mint 6 százalékuk. A kérdőívet városi (47,1 százalék) és megyeszékhelyi (40,2 százalék) lakosok mellett számos kisebb település (12,7 százalék) lakóihoz is sikerült eljuttatni. A kitöltők között legnagyobb arányban Budapest (15,2

7. LAKTÓZMENTES DIÉTÁT FOLYTATÓK TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSAI ÉS TERMÉKELÉGEDETTSÉGE

százalék) és Pest megye (9,7 százalék) lakosai találhatók, de kisebb-nagyobb arányban minden megyéből sikerült válaszokat gyűjteni.

A válaszadók többsége (64 százalék) klinikailag indokoltan kerüli a laktóztartalmú élelmiszereket, míg a megkérdezettek közel harmada egyéb pozitív egészségügyi hatást remél. A fogyasztók érzékenységre leggyakrabban a jellemző tünetek megjelenését követő orvosi kivizsgálás során derült fény. A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók többsége (46,9 százalék) egyéb diétát is folytat. Leggyakrabban a cukor-, a szénhidrátcsökkentett (24,4 százalék) és a gluténmentes (15,2 százalék) étrend került említésre, de kisebb-nagyobb arányban egyéb élelmiszer összetevők kerülésére és más diéták is nevesítésre kerültek (1. ábra).

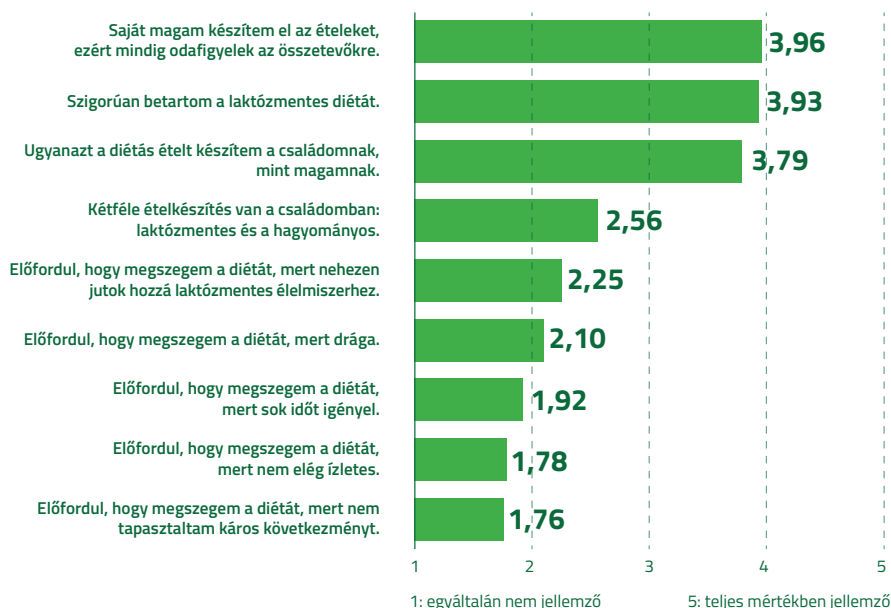
1. ábra A laktózmentes diéta mellett folytatott egyéb étrendek



7.2. A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók diétahűsége

A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók szigorú diétahűségről adtak bizonyosságot; annak betartása különösen jellemző az orvosilag igazoltan érzékeny fogyasztók körében. A megszorítások megszegésére külső nehézségek sem sarkallják a diétázókat (beszerezhetőség, ár, időigényesség, érzékszervi tulajdonságok) (2. ábra).

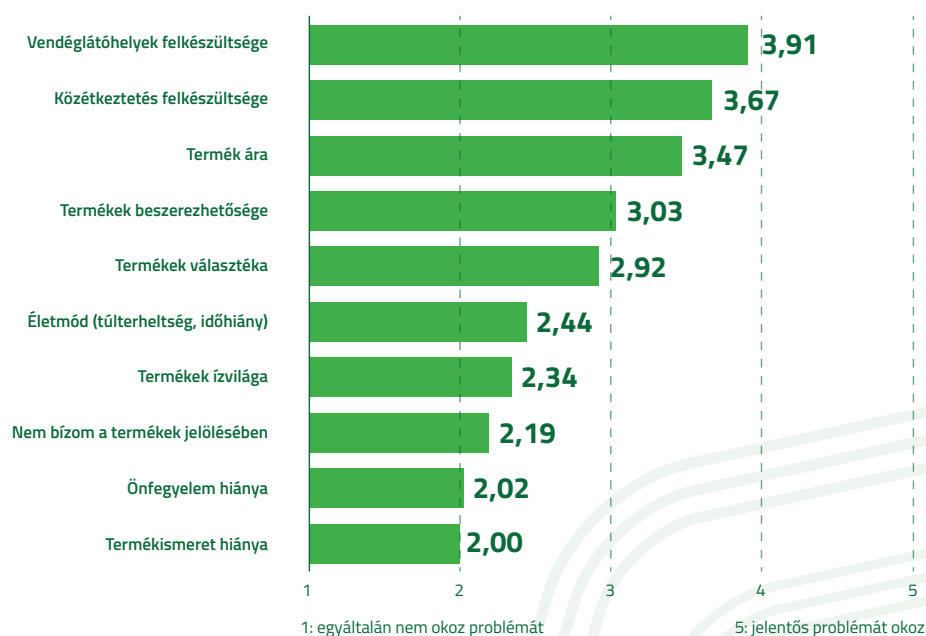
2. ábra A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók diétahűsége



7. LAKTÓZMENTES DIÉTÁT FOLYTATÓK TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSAI ÉS TERMÉKELÉGEDETTSÉGE

Ahogy azt a diétahűséget vizsgáló állítások során is tapasztaltuk, az önfegyelem hiánya egyáltalán nem jellemző diétát hátráltató tényező. A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók bevallásuk alapján kellő mélységű termékismerettel rendelkeznek, és jellemzően megbíznak a termékek jelölésében. További kedvező visszajelzés, hogy a termékek ízvilága, választéka, ára és beszerezhetősége kevésbé okoz nehézséget mindennapi táplálkozásukban. Mindemellett komoly kihívást jelent számukra a házon kívüli étkezéseket nyújtó helyek (vendéglátás, közétkeztetés) felkészültségének hiánya – különösen jellemző ez az orvosilag igazoltan laktózérzékeny megkérdezettek esetében (3. ábra).

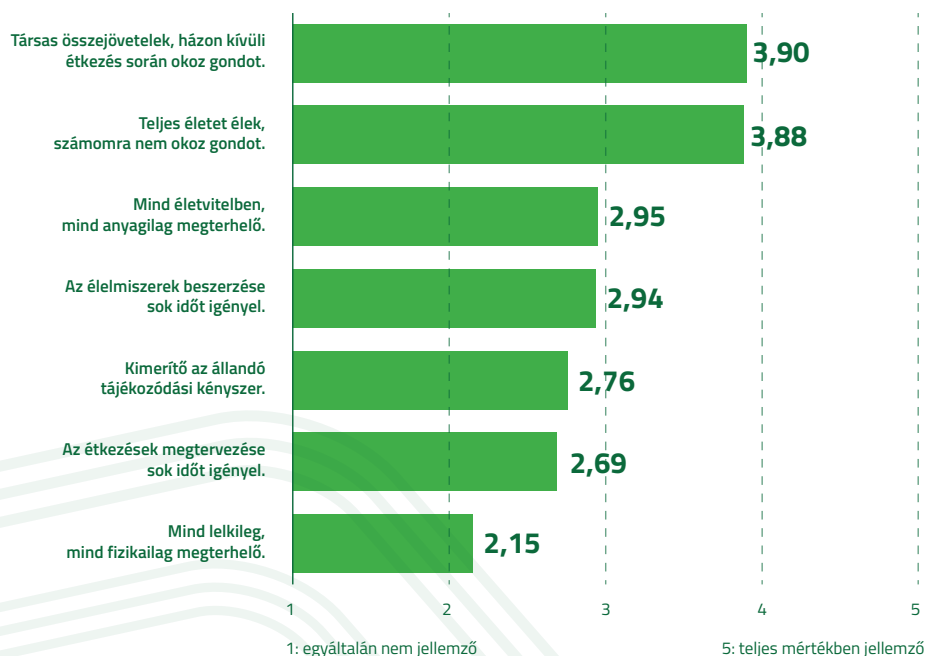
3. ábra A laktózmentes diéta betartását hátráltató tényezők



7. LAKTÓZMENTES DIÉTÁT FOLYTATÓK TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSAI ÉS TERMÉKELÉGEDETTSÉGE

Ezzel összhangban a társas összejövetelek és a házon kívüli étkezések gyakorolják életminőségükre a legnegatívabb hatást. Azonban ettől eltekintve a laktózmentes diétázók könnyedén élik meg mindennapjaikat a diéta mellett, sem lelkileg, sem fizikailag nem érzik megterelőnek azt (4. ábra).

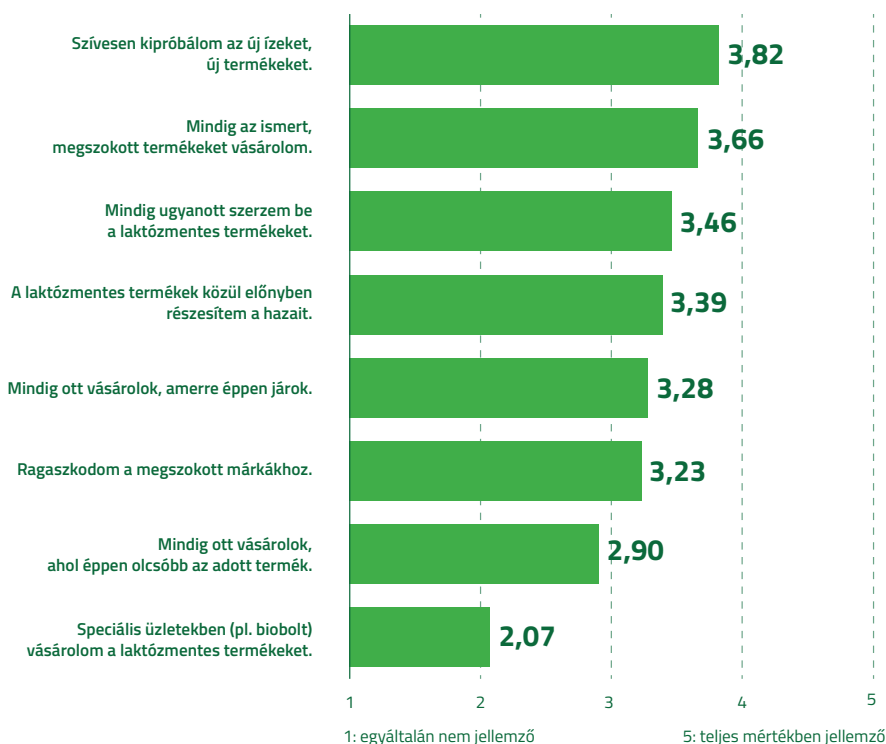
4. ábra A laktózmentes diéta életminőségre gyakorolt hatása



7.3. A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók vásárlási szokásai

A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók nyitottak az új ízekre, új termékekre. Ugyanakkor előszeretettel szerzik be ismert, megszokott termékeiket a már bevált üzletben – határozottan jellemző ez az igazoltan intoleranciával rendelkező fogyasztókra. Ugyanakkor kevésbé jellemző rájuk a speciális üzletekben történő élelmiszer-beszerzés. Kedvező eredmény, hogy a laktózmentesen diétázó fogyasztók számára inkább kedvező tulajdonság a termékek magyar eredete. Fokozottan jellemző ez az önkéntesen diétázó fogyasztókra, szemben az érzékenységgel rendelkező betegekkel (5. ábra).

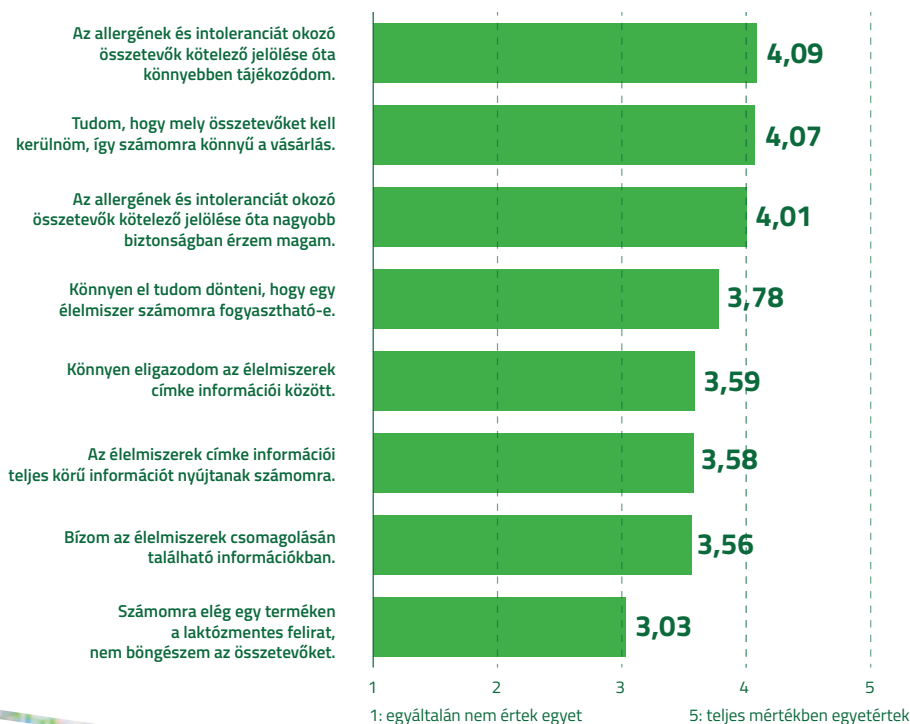
5. ábra A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók vásárlási szokásai



7. LAKTÓZMENTES DIÉTÁT FOLYTATÓK TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSAI ÉS TERMÉKELEGEDETTSGE

A laktózmentesen táplálkozó fogyasztók saját bevallásuk szerint jól tájékozottak és visszajelzésük alapján tisztában vannak azzal, hogy mely összetevőket kell diétájuk során elkerülni, viszonylag könnyen eligazodnak a címke információk között. Az élelmiszerek csomagolásán lévő jelölésekben megbíznak, azonban a laktózmentességre utaló felirat nem nyugtatja meg őket maximálisan. Az allergének és intoleranciát okozó összetevők kötelező jelölése óta könnyebben tájékozódnak és jelentősen nagyobb biztonságban érzik magukat vásárlás során (6. ábra)

6. ábra Az élelmiszer-jelölésekkel kapcsolatos bizalom

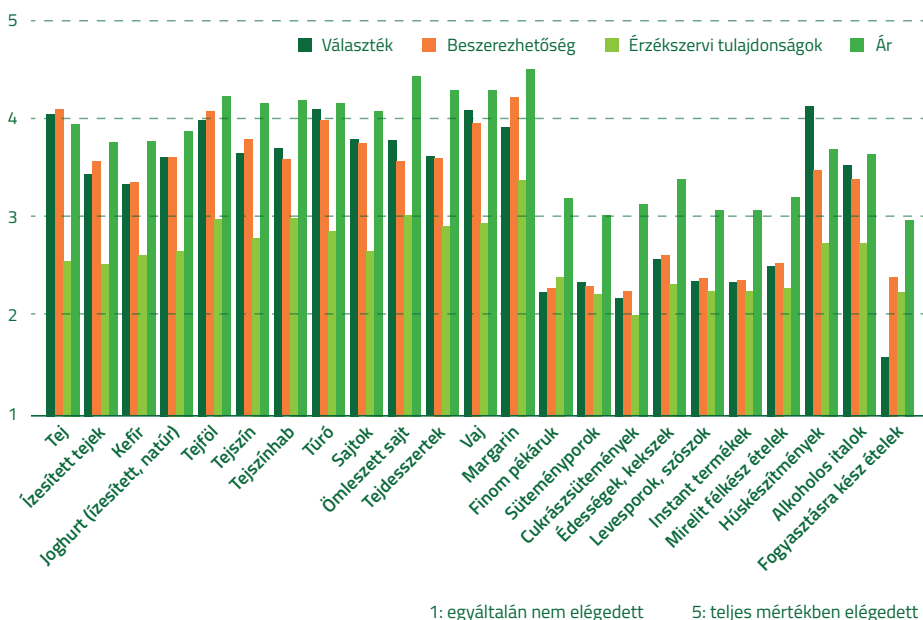


7.4. Laktózmentes diétát folytatók termékélégedettsége

A kérdőíves megkérdezés során górcső alá került számos termékcsoport választéka, beszerezhetősége, érzékszervi tulajdonsága és ára. Összességében elmondható, hogy a tejtermékek tulajdonságai kedvező megítélést kaptak, míg az egyéb termékek inkább kedvezőtlen megítélés alá estek. A laktózmentes élelmiszerek ára a legelfogadhatóbb tulajdonság a diétázók számára, míg az érzékszervi szempont alapján inkább kedvezőtlen visszajelzést adtak. *Választék és beszerezhetőség* szempontjából a húskészítmények, a túró, a vaj, a margarin, a tej és a tejföl mutatta a legmagasabb elégedettségi szintet, míg a kényelmi élelmiszerek (fogyasztásra kész ételek, levesporok, szószok) a legalacsonyabbat.

Az *Érzékszervi tulajdonságok* szempontjából a margarinok, az ömlesztett sajtok, a tejszínhab és a tejföl a többi élelmiszercsoporthoz képest magasabb – 3 feletti – átlagokat kapott. A kényelmi élelmiszerek, mint az instant termékek, a levesporok, a szószok, a fogyasztásra kész ételek, a süteményporok és a cukrászsütemények pedig jellemzően alacsonyabbat. A tejtermékek között a tej és az ízesített tejek alacsony elégedettségi értékeket mutatnak. A laktózmentes élelmiszerek *árával* viszonylag elégedettek voltak a megkérdezett diétázók – főleg a tejtermékek tekintetében. Határozottan érvényes ez a margarin, az ömlesztett sajt, a vaj és a tejdesszertek esetében. Legkevésbé elfogadhatónak a kényelmi élelmiszerek árai bizonyultak (7. ábra).

7. ábra Az élelmiszer-kategóriák választékával elégedettség



A megkérdezetteknek lehetőségük volt nyitott kérdésben is kifejtetni, hogy milyen élelmiszereket hiányolnak az üzletek polcairól. Az összegzés alapján leggyakrabban a tejdesszertek (pl. tejszeletek, pudingok, tejberizsek), a sajtok szélesebb választéka (pl. camembert, feta, mozzarella, mascarpone, cheddar, grillsajt, lapka) a csokoládék (pl. tejszokoládék) és a jégkrémek kerültek említésre. Jelentős igény fogalmazódott meg a pékáruk, jégkrémek, a kényelmi élelmiszerek (pl. pizza, rántott sajt) és a kávétejszín szélesebb választéka iránt. Az élelmiszerek laktózmentes változatának szegényesebb ízválasztéka (pl. vajkrémek, túró rudi) több esetben említésre került, illetve konkrét igényként fogalmazódott meg a laktózmentes tejek kisebb kiszerelésben (szívószállal) történő elérhetősége.

7.5. Következtetések, javaslatok

A laktózmentes diétát folytatók – főként az érzékenységgel rendelkezők – fegyelmezetten, nagy odafigyeléssel állítják össze mindennapi étrendjüket. A diétázók fokozott termékismerettel rendelkeznek és bíznak az élelmiszerek jelölésében, így a feldolgozott élelmiszerek – főként a tejtermékek – választéka és beszerezhetősége viszonylag kedvező megítélést kapott. A laktózmentes élelmiszerek árát nem érzik eltúlzottnak, viszont a termékek érzékszervi tulajdonságait közepesnek vélik. A legnagyobb hiányosság a kényelmi élelmiszerek esetében tapasztalható, ezért ezen termékkör választékának, beszerezhetőségének és érzékszervi tulajdonságainak fokozása javasolt.

Kedvező eredmény a hazai előállítói kör számára, hogy a tejcukor fogyasztását kerülő fogyasztók élelmiszervásárlási döntéseik során előnyben részesítik a magyar élelmiszereket. A mentes fogyasztók körében végzett vizsgálatok laktóz- és gluténmentes [1] rámutatnak, hogy a diétát önkéntesen végző fogyasztók nagyobb jelentőséget tulajdonítanak a hazai élelmiszerek vásárlásának. Vagyis elmondható, hogy a tudatosságra törekvő fogyasztók élelmiszereiket több szempont alapján választják, így esetükben a mentességen kívül a hazai eredet is kedvező hívószó lehet. A bizonyos összetevőket kerülő fogyasztók kényelmének fokozása érdekében a házon kívüli étkezésre specializálódott helyek felkészültségének javítása indokolt [1].

Annak ellenére, hogy a laktózmentes diétát folytatók viszonylag elégedettek életvitelükkel, táplálkozási lehetőségeikkel, jelen felmérésünk számos olyan cselekvési pontra hívja fel a figyelmet, amely fokozása elengedhetetlen a fogyasztók elégedettségének növelése érdekében.

Felhasznált irodalom

- [1] Szűcs V. (szerk.) (2018): Élelmiszeripari kézikönyv 2. Gluténmentes élelmiszerek. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest.



8. Laktózmentes élelmiszerek előállítása

A „mentes” élelmiszerek („*free from*” foods) globális piacának látványosan bővülő, egyik legdinamikusabban fejlődő szegmensét a laktózmentes élelmiszerek adják. A kereslet növekedéséhez hozzájárul az utóbbi években megfigyelhető „*nutrichondria*” jelensége is, melynek során egyes emberek öndiagnózis alapján különböző táplálékallergiákat, táplálékintoleranciát feltételeznek magukról. Az is tény, hogy mára már trendi lett a „mentes” élelmiszerek fogyasztása, különösen a fiatalok körében, akik csupán a reménybeli pozitív egészségügyi hatás miatt iktatnak ki egy-egy összetevőt az étrendjükből. Előfordulhat, hogy néhány nagykereskedelmi üzletlánc polcain egyes tejtermékből kizárólag laktózmentes változatot kínálnak (pl. habtejszín).

A piacon egyre több alternatív termék vált elérhetővé az utóbbi másfél évtizedben azok számára, akik tejallergia vagy laktóztolerancia miatt mellőzni kénytelenek a tejtermékeket. Ebben a kategóriában a szója alapú készítmények vezetik a piacot, döntően az ital és a joghurtalternatíva, de más tejtermék-alternatívák is megjelentek rizs, zab, kókusz, mandula, mogyoró alapon (ezek némelyik alapanyaga viszont szintén allergén), de találkozhatunk a polcokon „sajtanalógokkal”, tejmentes pudingokkal és fagyaltokkal is, melyek reklámjában súlyozottan jelenik meg a „laktózmentes” kifejezés. Ezek vitamin- és ásványianyag-tartalmát (főleg a kalcium tekintetében), aminosav-tartalmát azonban az egyre egészségtudatosabb vásárlók megnyerése érdekében kiegészíteni kénytelenek a gyártók, ami költségnövelő tényező. Ezen felül viszonylag nagyszámú fogyasztó tartja elfogadhatatlannak e termékek komoly hányadának ízét és állagát [1].

8.1. Az élelmiszerek laktóztartalmának szabályozása

Ma nincsenek könnyű helyzetben a hazai gyártók, mert jelenleg az Európai Unióban nincs egységes szabályozás a laktóztartalommal illetően. 2005. augusztusáig volt érvényben a 43/2002. (V. 14.) FVM-EüM-GM együttes rendelet az élelmiszerekről szóló 1995. évi XC. törvény végrehajtásáról szóló 1/1996. (I. 9.) FM-NM-IKM együttes rendelet, valamint a dohánytermékek előállításáról, forgalmazásáról és ellenőrzéséről szóló 36/1996. (XII. 11.) FM-NM-IKIM együttes rendelet módosításáról, amelynek 3. mellékletének 3. c) pontja értelmében laktózmentesnek az a termék nevezhető, amelynek laktóztartalma kevesebb, mint 0,1 gramm/100 gramm vagy 0,1 gramm/100 milliliter [2]. Annak ellenére, hogy ez a

8. LAKTÓZMENTES ÉLELMISZEREK ELŐÁLLÍTÁSA

jogszabály hatályát veszítette, **Magyarországon továbbra is ezt az értéket tartják kritériumnak a gyártók és a hatóságok egyaránt.** Azoknak az előállítóknak viszont, akik exportra szánják termékeiket, nagyon körültekintően kell eljárniuk, mivel egyes tagállamok, illetve „harmadik” országok ettől egy nagyságrenddel kisebb ($<0,01$ gramm/100 gramm késztermék) értéket írnak elő nemzeti szabályozásukban (pl. Dánia, Észtország, Finnország, Norvégia, Svédország) [3]. Egyelőre nincs arra vonatkozó információ, hogy a Bizottság vagy a Tanács a közeljövőben napirendre tűzné a közösségi szabályozást ez ügyben, illetve hogy Magyarországon terveznek-e nemzeti szabályozást.



8.2. Laktózmentes élelmiszerek köre

A laktózmentes élelmiszerek döntő többségét értelemszerűen a tejtermékek adják, hiszen a laktóz (tejcukor), ahogy a neve is sugallja, eredendően a tejben fordul elő. A belőle készült termékek (tejpor, savópor, tejfehérje-koncentrátum, túró, sajt stb.) felhasználása azonban számos más élelmiszer iparág gyártmányában is megjelenik, mint például a sütő-, édes-, cukrász-, hús- és konzervipari készítmények, illetve megtalálhatók gyógyszerekben és étrend-kiegészítőkben is. A péksüteményekben töltelékként (túró, sajt stb.), nápolyikban (töltött ostyákban), tej- és fehér csokoládékban íz- és állományjavító anyagként, fagyaltokban, jégkrémekben a tejes jelleg kialakításaként, míg torma készítményekben, salátaöntetekben a tejszínes, joghurtos íz megjelenítéséért. Egyes selyemsonkákban, borjúmájásokban, májpástétomokban szintén előfordulnak tejtermékek (pl. tejszín, tejszínpor, tejfehérje), mint ahogy a sajt is a különböző virslikben, párizsikban. A gyógyszerekben, étrend-kiegészítőkben leginkább hordozóanyagként alkalmazzák.

8.2.1. Laktózmentes tejtermékek előállítása

Elsőként a finn tejipari óriás, a Valio ismerte fel, hogy például a fagyaltgyártók, cukrászok, sütőipari cégek, készételgyártók számára előállított laktózmentes tejpor (melyből azok igen jelentős mennyiséget használnak fel világszerte) kedvező, ízproblémát nem jelentő alternatíva lehet [4].

Magyarországon először a Naszálytej Zrt. kezdte meg a laktózmentes tejtermékek gyártását Vácon, 1995 második félévében. A kezdetben csak laktózmentes tejet tartalmazó paletta mára kibővült joghurtokkal, kefirrel, túródesszerttel (a Túró Rudi mintájára), habtejszínnel, tejföllel, túróval, vajkrémmel, jegeskávával és madártejjel. Jókora késéssel csatlakozott 10 éve egy másik, szintén magyar tulajdonú, mára már piacvezető gyártó néhány hagyományos tejtermék laktózmentes változatával (tej, tejszín, joghurt, túró, vaj stb.), őket követte 2015-ben egy szintén kizárólag magyar tulajdonban álló, az előbbiekhöz fogható feldolgozó kapacitású dunántúli vállalkozás, amely egy, a hazánkban akkor még egyedülálló technológiával előállított UHT tejjel jelentkezett.

A laktózmentes tejtermékek fejlesztése és gyártásának szélesebb körben történő elterjedése az 1970-es évek óta folyik, amióta megjelentek az első béta-galaktózidáz (laktáz) enzim készítmények a kereskedelmi forgalomban. Más, alternatív eljárások léteztek már korábban, ezzel egyidejűleg is a laktóz eltávolítására vagy csökkentésére. Jelenleg számos bevált technológiai lehetőség áll a gyártók rendelkezésére.

Savas hidrolízis

A művelet során a fehérjementes tej vagy savó pH-ját savval 1,2-re állítják be, majd 150°C-on hőkezelik. Ez a technológia azonban számos további műveletet igényel, mint a barna szín kiküszöbölése, a semlegesítés és a demineralizálás (ásványianyag-tartalom 25-90 százalékkal való csökkentése), ráadásul az eljárás erősen korrozív.

Laktóz enzimatisz hidrolizálása (laktóz hidrolízis)

A folyamat történhet a hőkezelés előtt vagy után baktériumokból, élesztőkből kinyert, szűrt laktáz enzim készítményekkel.

A *hőkezelés* előtt történő laktózbontás (pre-hidrolizált termékek), a relatíve magas, 32-38°C-os hőmérsékleten történő több órás művelet potenciális mikrobiológiai veszélyt hordozhat, ha a higiéniai körülmények (tej- és műszaki) nem megfelelőek. Magasabb enzim koncentrációt igényel ez az eljárás, mint a post-hidrolizált termékek előállítása. Továbbá a laktózhidrolizált tej sokkal sebezhetőbb a Maillard-reakció szempontjából a hőkezelés (UHT) során, mint a konvencionális tej, mivel a lebontott laktózból keletkező glükóz és galaktóz reakcióképesebb, mint a laktóz önmagában.

A *hőkezelés után* történő laktózbontás (post-hidrolizált termékek) részben kiküszöböli az előbbieken ismertetett technológia hibáit. A technológia során a már UHT-kezelt tejbe, *utólag (in line)* adagoló rendszerrel) juttatják be a *steril* enzimet, ami a kötelező karanténban töltött idő alatt egyrészt garantáltan lebontja a laktózmentes termékek kritériumaként megjelölt 0,1-0,01 százalék alá a laktózt, másrészt ezzel elkerülhető a glükóz, valamint galaktóz monoszacharidok és a fehérjék kölcsönhatásának tulajdonítható, nem kívánatos Maillard-reakció [5]. További előnye, hogy hosszú távon költséghatékonyabb, mivel kevesebb enzimmennyiséget igényel.

A laktózmentes tej előállításának magas költsége – mely körülbelül duplája a konvencionális tej előállításáénak – csökkenthető úgy is, hogy az enzimet a gyártó által javasolt koncentrációban, vagy bizonyos gyártmányoknál annak dupláját alkalmazva, 2°C-on (a gyakorlatban 6°C-on) tesszük a tejbe, majd ezen a hőmérsékleten 24 órán át hidrolizáljuk a laktózt, amely során 95-98 százalékban lebomlik glükózzá és galaktózzá [6].

Mára a költséghatékonyabb és elenyésző beruházást igénylő enzimatisz laktózhidrolízis terjedt el a hazai tejiparban. A béta-galaktózidázt izolálták állati és növényi szövetekből, baktériumokból, élesztőgombákból (pl. *Kluyveromyces lactis*, *K. fragilis*) és penészgombákból (pl. *Aspergillus niger*, *A. oryzae*) [5]. A biotechnológia, a géntechnika és a génmanipulációs módszerek rohamos fejlődésének köszönhetően az enzimek ma már számos előállító cégtől beszerezhetők. Az enzim forgalmazók rendszerint kész technológiákat adnak készítményeik mellé (adagolási mennyiség, hőmérséklet, idő), illetve segítséget nyújtanak speciális termék esetén az enzim adagolási mennyiségének meghatározásában is.

8. LAKTÓZMENTES ÉLELMISZEREK ELŐÁLLÍTÁSA

Az elmúlt 20 esztendőben sokat változott az enzimek előállításának folyamata, ennek köszönhetően a laktáz enzimek második generációja is munkába állt, bővítve a gyártók technológiai lehetőségeit, miközben a beszerzési ár is csökkent.

Az *első nemzedék* az ún. semleges pH értéken működő laktáz enzimek csoportja, melyek semleges pH, vagy ahhoz közeli értéken fejtik ki laktózbontó képességüket, majd pH 5 érték környékén fokozatosan inaktívvá válnak. Ennek a tulajdonságnak köszönhetően első sorban semleges pH-értékű termékek (laktózmentes tej, ízesített tejkészítmények, deszsertek) előállításához használják ma is ezeket az enzimeket.

A laktózmentes tejtermékek gyártásának kezdetén a savanyított termékek gyártástechnológiáját a savanyítási folyamat közben bekövetkező inaktivitás miatt két lépcsőben hajtották végre:

1. az alapanyag tej, tejszín teljes vagy részleges laktózmentesítése;
2. a laktózmentesített alapanyag kultúrázása a megszokott tejipari kultúrákkal, majd adagolás és érlelés a gyártó üzemben alkalmazott szokásos módszerekkel.

A *második generációs* laktáz enzimek már jól tűrik a savanyú pH értéket is, így az aktív laktózbontás folyamata 4,3 vagy akár alacsonyabb pH értékig is folytatódik a laktáz enzim inaktiválódása nélkül.

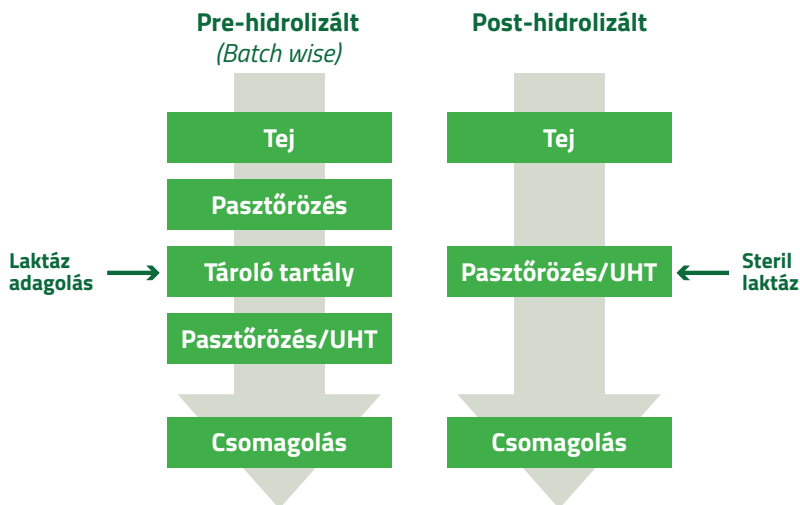
A savanyított termékek gyártásánál azt a tényt is érdemes kihasználni, hogy a tejipari kultúrák szaporodásukhoz tejcukrot használnak fel, így is csökkentve a lebontandó tejcukrot. Ezeknél a termékeknél a tejsavbaktériumok által indukált laktózbontás eléri a termékben található összes tejcukor 60 százalékát. Az arány jelentős enzim megtakarítást, és így költségcsökkentést eredményez. A gyártási folyamat lerövidül, hiszen az enzim beadagolását követően, szinte azonnal bekultúrázható tejsavbaktérium színtenyészettel a savanyított tejtermék (tejföl, kefir, joghurt, túró).

Az enzimes laktózbontás eredményét, a késztermék minőségét és költségeit befolyásolja az idő, a hőmérséklet, a pH és az enzimkoncentráció, illetve, hogy a laktóz hidrolizáció a hőkezelés előtt (pre-hidrolizált vagy „*Batch Wise*”, azaz tételenkénti, szakaszos technológia) vagy azt követően (post-hidrolizált) történt (1. ábra).



8. LAKTÓZMENTES ÉLELMISZEREK ELŐÁLLÍTÁSA

1. ábra Pre- és post-hidrolizált UHT tejek folyamatábrája



Laktózhidrolízis immobilizált vagy rögzített enzimek használatával

Ebben az esetben a laktáz enzimet adszorpcióval, kovalens vagy ionos kötéssel, szol-gél rögzítési technikákkal természetes (pl. alginát) vagy mesterséges (pl. polisztrén) makromolekulákhoz rögzítik vagy mikrokapszulázással „csapdába ejtik”, így az a reaktorból kinyerhetővé, újra felhasználhatóvá válik, és a rendszer akár több ezer órán keresztül is működőképes. Ezek a készítmények nagyobb pH- és hőmérsékleti tartományt tolerálnak, jobb termikus stabilitás jellemzi őket. A felhasznált enzim visszanyerhető és újra felhasználható [7].

Membránszeparációs eljárások

Az ultraszűrés és a diaszűrés kombinálásával, reverz ozmózissal, nanoszűréssel, vagy háromszoros ultraszűréssel és a retentát visszahígításával végzik. A laktóz a retentátban 33-34 százalék, a visszaállított tejben már csak 1,6 százalék, amit enzimatikusan bontanak le. Ezzel az eljárással a hagyományos tejhez hasonló édességű tej állítható elő, így nagyon népszerű Európában.

Celluláris kivonatok felhasználása

Erre a célra alkalmazhatók például a *Lactobacillus Delbrueckii*-ből nyert sejtpreparátumok. Azonban ennél a megoldásnál gyakran jelentkeznek ízhibák, illetve proteolitikus (fehérje bomlási) folyamatokkal is számolni kell.

Kromatográfiás elválasztás

A folyamat során egy erre a célra kifejlesztett gyantát tartalmazó oszlopon vezetik át a tejet vagy savót, és így a laktóztartalom akár 0,01 százalék alá is csökkenthető.

Kétlépcsős fermentációs (tejsavas erjedéses) eljárás joghurt és acidophilus tej előállítására

Jó eredményeket értek el magyar kutatók az úgynevezett kétlépcsős fermentációs eljárás kidolgozásával, melynek lényege, hogy az alapanyag tejhez fehérjekoncentrátumot adva az alapanyag fehérjetartalmát 5,5 százalékra növelik, ezzel a laktóztartalmát 2,8 százalékra csökkentik. Ezt pasztörözést, homogénezést követően magas (10 térfogatszázalék, v/v) megfelelő tejsavbaktérium színtenyészetekkel (pl. joghurt kultúra) beoltják. Ezt követően a bekultúrázott alapanyagot fermentorba töltik, ahol $43 \pm 1,5^\circ\text{C}$ -on 130 percig savanyítják, miközben a pH-értéket élettani szempontból kedvező hatású lúgkeverék (3 M nátrium-hidroxid és kálium-hidroxid 1:1 arányú keverék) folyamatos, szabályozott adagolásával – ezzel a képződő szerves savakat közömbösítve – 6,2-6,4 között tartják. Végül a terméket lecsomagolják, vagy utóérlelő tartályba töltik és a hagyományos joghurtgyártási gyakorlatnak megfelelően tovább savanyítják 180 percig. A kész joghurtot hűtik, és 10°C alatt tárolják. Az így előállított savanyú tejtermékek laktóztartalma elhanyagolható [8, 9].

8.2.1.1. A laktózmentes tejtermékek lehetséges hibái

A nem tökéletesen tisztított enzimmészítmények használata esetén UHT tejeknél számolnunk kell proteolitikus (fehérje bomlási) mellékhatásokkal is, melyek a tárolás során minőségi problémát okozhatnak (keserű íz), ezzel csökkentve a minőségmegőrzési időt. Több vizsgálat is igazolta, hogy például joghurtgyártásnál a laktóz-hidrolizált tej alvadási ideje csökkent a kontroll tejéhez képest, vagyis a laktóz lebontása fokozza a fermentációs folyamatot. Ezért azonos alvasztási idő savasabb (túl savanyú) terméket eredményezhet fermentált készítményeknél [10].

Gyakran találkozunk a laktózmentes tejek gyártói azzal a fogyasztói kifogással, hogy ezek a termékek a konvencionális tejhez viszonyítva édesebbek. Ez kétségtől igaz, mivel a hidrolízis egyik végterméke, a glükóz jóval édesebb, mint a laktóz [1]. A különböző szénhidrátok relatív édesítőerejét az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat Néhány szénhidrát édesítőereje a szacharózához viszonyítva [11]

Szénhidrát	Relatív édesítőerő
Szacharóz	1
Glükóz	0,6-0,7
Maltóz	0,4-0,5
Szorbóz	0,4
Xilóz	0,6-0,7
Laktóz	0,2-0,4
Fruktóz	1,3
Galaktóz	0,5-0,7

8.2.2. Egyéb laktózmentes élelmiszerek gyártása

A tejtermékektől eltérően ezek előállítása nem igényel technikai, technológiai investíciót. A leglényegesebb eleme az, hogy valamennyi alap- és adalékanyagnak laktózmentesnek kell lennie. Ma már szinte minden szóba jöhető tejtermékhez hozzájuthatunk laktózmentes változatban is (sajt, túró, tejpor, savópor stb.). A megfelelő termék kialakításához az állományjavító- és -módosító szerek is rendelkezésre állnak.

8.3. A termékgyártás kritikus szabályozási pontjai a HACCP rendszerben

Még a „veszélyelemzést” megelőzően, már a jó gyártási gyakorlat (*Good Manufacturing Practice*, GMP) kidolgozásánál fontos a gyártási paraméterek (adagolt enzim mennyisége, hőfok, behatási idő) minél pontosabb meghatározása, melyek működését és eredményét a végterméknél a HACCP-tervben előírt módszerrel és gyakorisággal ellenőrizni, illetve igazolni kell.

Az egyik legfontosabb kritikus határérték természetesen a késztermék laktóztartalma. A termelés minden fázisában biztosítani kell az alapanyagok és a késztermék laktózmentességét, ahogy a nyomonkövethetőséget is [12, 13].

A beszerzett alap- és adalékanyagokról megfelelő vizsgálattal, iratokkal bizonyítani kell azok laktózmentességét. Tejtermékek esetében a fent említett jó gyártási gyakorlatnak megfelelően akkreditált laboratóriumi vizsgálatokkal kell igazolni, ami jelentős költséggel jár. A vizsgálati tervben ki kell térni a mintavétel és a vizsgálatok gyakoriságára, a határértékekre, nem megfelelés esetén végrehajtandó tevékenységekre. Vagyis olyan monitoring rendszert kell felállítani, amely lehetővé teszi a laktózmentességet veszélyeztető lépések idejében történő felismerését, a kockázat minimalizálását.

A tejtermékektől eltérő élelmiszerek gyártása során – különösen, ha az üzem térben és/vagy időben a konvencionális termékektől elkülönítve állítja elő termékét – nagy gondot kell fordítani az alapanyag átvétele és azok raktározása során arra, hogy laktóztartalmú alapanyag ne szennyezhesse a laktózmentes anyagokat. Igaz ez a termelés teljes folyamatára és a késztermékek raktározására is.

2018. januártól az élelmiszeripari-vállalkozások által működtetendő önellenőrzési rendszerre vonatkozó követelményekről szóló 28/2017. (V. 30.) FM rendelet értelmében el kell készíteni az úgynevezett *önellenőrzési tervet* is, ahol szintén részletesen szabályozni kell a rendszerbe épített ellenőrző vizsgálatokat (mintavétel helye, gyakorisága, vizsgálat módja, igazolás stb.) [14].

A laktáz enzim szállítmányokhoz az enzim gyártója vagy forgalmazója *minőségi bizonyítványt* csatol, amely tartalmazza a kémiai, mikrobiológiai és fizikai jellemzőket, de általában hiányzik az adott tételre jellemző enzimaktivitás értéke. Ez az érték határozza meg azt, hogy a

kiadott gyártástechnológiai utasítás garantálja-e a termékcímkén rögzített maradvány laktóztartalom értéket vagy sem – természetesen a többi paraméter megvalósulása esetén. Az enzimaktivitás azt mutatja, hogy adott idő alatt, adott mennyiségű enzim mennyi szubszt-rátot képes átalakítani szigorúan definiált körülmények (hőmérséklet, pH stb.) között.

Ha az enzim aktivitása a felhasználhatósági idő alatt lecsökken (például a hűtés nélküli tárolás következtében), akkor a késztermékben a maradvány laktóztartalom a deklaráltnál magasabb értéket fog mutatni. Ezért fontos minden leszállított laktáz enzim tétel (sarzs) termelésbe vonása előtt – laboratóriumi körülmények között szimulálva a gyártástechnológiai paramétereket – ellenőrizni az enzim hatásfokát az így elkészítendő késztermékekre vonatkozóan.

8.4. A minőségirányítási rendszerből adódó feladatok

Ma már szinte valamennyi áruházlánc megkövetel valamilyen minőségirányítási- és/vagy élelmiszer-biztonsági rendszert beszállítóitól, ilyen:

- az ISO 9001: 2015 minőségirányítási rendszer;
- az ISO 22000:2018 Élelmiszer-biztonsági irányítási rendszerek. Az élelmiszerláncban részt vevő szervezetekre vonatkozó követelmények;
- az FSSC 22000 az élelmiszer feldolgozás élelmiszer-biztonsági szabványa;
- az IFS, amely a Német Kiskereskedők Szövetsége által 2003-ban kidolgozott élelmiszer-biztonsági rendszer; illetve
- a BRC, amely az Angol Kiskereskedők Konzorciuma által kimunkált élelmiszer-biztonsági rendszer.

Mindemellett szabályozni kell a laktózmentes élelmiszerek előállításával kapcsolatos teendőket. A termelésben résztvevő dolgozóknak, a laktózmentes termékek gyártására vonatkozóan, megfelelően dokumentált oktatást kell tartani, annak eredményéről meg kell győződni. A higiéniai szabályzat, a takarítási/fertőtlenítési utasítások (kontamináció elkerülése) és a technológiai utasítások elkészítésénél is figyelembe kell venni a kockázatelemzés eredményeit. A késztermékek jelölése során a fogyasztók korrekt tájékoztatása érdekében, lehetőleg a fő látómezőben meg kell jeleníteni a „laktózmentes” kifejezést. Ezen felül rendelkezni kell folyamatosan (évente) felülvizsgált „A vevőszolgálati tevékenység szabályozása, termék visszahívási utasítás”-sal, amelyet évente próbariasztás elvégzésével kell tesztelni.

Felhasznált irodalom

- [1] Adhikari K., Dooley L. M., Chambers E., Bhumiratana N. (2010): Sensory characteristics of commercial lactose-free milks manufactured in the United States. *LWT-Food Science and Technology*, 43, pp. 113-118.
- [2] 43/2002. (V. 14.) FVM-EüM-GM együttes rendelet az élelmiszerekről szóló 1995. évi XC. törvény végrehajtásáról szóló 1/1996. (I. 9.) FM-NM-IKM együttes rendelet, valamint a dohánytermékek előállításáról, forgalmazásáról és ellenőrzéséről szóló 36/1996. (XII. 11.) FM-NM-IKIM együttes rendelet módosításáról. *Magyar Közlöny*, 64, 2002. május 14.
- [3] EFSA (2010): Scientific Opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). *EFSA Journal*, 8(9), 1777, pp. 1-29.
- [4] Ur-Rehman S. (2009): Reduced lactose and lactose-free dairy products. In: Mcsweeney, L.H., Fox P.F. (szerk.) *Advanced dairy chemistry*, Springer, New York.
- [5] Harju M., Kallionen H., Tossavainen O. (2012): Lactose hydrolysis and other conversion in dairy products: technological aspects. *International Dairy Journal*, 22, pp. 104-109.
- [6] Horner T.W., Dunn M.L., Eggett D.L., Ogden L.V. (2011): β -galactosidase activity of commercial lactase samples in raw and pasteurized milk at refrigerated temperatures. *Journal of Dairy Science*, 94, pp. 3242-3249.
- [7] Selvarajan E., Nivetha A., Subathra D.C., Mohanasrinivasan V. (2019): Nanoimmobilization of β -Galactosidase for Lactose-Free Product Development. In: Gothandam K., Ranjan S., Dasgupta N., Lichtfouse E. (szerk.) *Nanoscience and Biotechnology for Environmental Applications. Environmental Chemistry for a Sustainable World*, Springer, New York.
- [8] Szigeti J., Krász Á., Varga L. (2006): A novel technology for production of lactose-free fermented milks. *Milchwissenschaft*, 61(2), pp. 177-180.
- [9] Szigeti J., Varga L., Krász Á. (2003): Néhány lehetőség megnövelt eltarthatósági idejű funkcionális savanyú tejtermék előállítására. *Tejgazdaság*, LXIII. évfolyam (2), pp. 190-210.
- [10] Skryplonek K., Gomes O., Viegas J., Pereira C., Henriques M. (2017): Lactose-free frozen yogurt: production and characteristic. *Acta scientiarum polonorum. Technologia alimentaria*, 2, pp. 171-179.

- [11] Schaafsma G. (2002): Nutritional significance of lactose and lactose derivatives. In: Roginski H., Fuquay J.W., Fox P.F. (szerk.): Encyclopedia of dairy sciences, Academic Press, London.
- [12] Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002/EK rendelete az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszerbiztonságra vonatkozó eljárások megállapításáról.
Az Európai Unió Hivatalos Lapja, L31, 2002. február 1.
- [13] 2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről. *Magyar Közlöny*, 95, 2008. június 28.
- [14] 28/2017. (V. 30.) FM rendelet az élelmiszer-vállalkozások által működtetendő önellenőrzési rendszerre vonatkozó követelményekről. *Magyar Közlöny*, 77, 2017. május 30.





9. Élelmiszerek laktóztartalmának ellenőrzése

Az élelmiszerek higiéniai, mikrobiológiai és összetételi követelményeinek, közöttük a laktózmentes élelmiszerek laktóztartalmára vonatkozó előírások betartásáért és ellenőrzéséért, az élelmiszer előállítója tartozik felelősséggel. A laktózmentesség rendszeres, az élelmiszer előállító saját laboratóriumában vagy független, laboratóriumban végzett vizsgálataival igazolható. Ez a fejezet a teljesség igénye nélkül foglalja össze a laktóz fontosabb kémiai jellemzőit és a vizsgálatára alkalmazott laboratóriumi módszereket.

9.1. A laktóz fontosabb kémiai jellemzői

A tej jellegzetes, enyhén édeskés ízét laktóztartalmának köszönheti. Kristályos formában íze édeskés, ízesítő hatása azonban csak mintegy ötöde a répacukorénak. Az anyatej átlagos laktóztartalma 7-9 százalék, míg a tehéntej lényegesen alacsonyabb, 4,6-5 százalék [1]. A tejcukor redukáló diszacharid, lúgokkal szemben érzékeny, azok oldataiban – különösen magasabb hőmérsékleten – bomlik, savakkal szemben ellenállóbb. A laktóz vizes oldatban fehérjék és szerves savak jelenlétében, mint például a tejben, a hővel szemben kevésbé ellenálló. Melegítés hatására már 100 °C alatti hőmérsékleten reakcióba lép a fehérjékkel (Maillard-reakció), melynek következtében barna színű vegyületek (melanoidek) keletkeznek [1].

9.2. A laktóztartalom meghatározásának módszerei

A laktóztartalom meghatározására számos vizsgálati módszer áll rendelkezésre, ezek közül a leggyakrabban használtak a következők:

- polarimetria;
- jodometriás titrálás;
- közép- és közeli infravörös spektroszkópia;
- enzimatikus módszer;
- HPLC – Nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia;
- bioszenzorok.

9.2.1. Polarimetria

A polarimetria az optikailag aktív anyagok, így a tejcukor azon tulajdonságán alapul, hogy a polarizált fény síkját az anyagra jellemző mértékben elforgatják. Az elforgatás szögéből a tejcukor koncentrációja kiszámítható. A módszer előnyét olcsósága adja, hátrányai azonban számosak:

- egyéb, optikailag aktív anyagok jelenléte zavarja a mérést;
- nem kellően érzékeny módszer, a laktózmentesség (0,1 százalék alatti laktóztartalom) megbízható igazolására alkalmatlan [2].

9.2.2. Jodometriás titrálás

A tejcukor képes oldatok réz(II) ion tartalmát redukálni. Ha titrálással meghatározzuk az oldatban maradt réz(II) ionok mennyiségét, akkor következtethetünk a redukció mértékére. A laktóztartalom az úgynevezett cukorredukációs táblázat alapján számítható ki [2]. A módszer megfelelően érzékeny és pontos, viszont a mintákban általában jelenlévő redukáló cukrok zavarják.

9.2.3. Közép- és közeli infravörös spektroszkópia

A tej és a tejtermékek különböző alkotórészei, közöttük a tejcukor is, az infravörös fényt, illetve annak energiáját a rájuk jellemző funkciós csoport által meghatározott hullámhosszon, a koncentrációval arányosan nyelik el. Ha egy tej- vagy tejtermék mintát a tejcukorra jellemző hullámhosszú és ismert energiájú infravörös fénnel sugározunk be, a fénysugár intenzitásváltozásából a laktóz koncentrációja a vizsgált mintában meghatározható. Ez a vizsgálati módszer minimális mintaelőkészítés mellett megfelelő pontosságú, gyors (1-2 perc) mérést tesz lehetővé olyan termékek esetében, amelyek jellemző laktóztartalma 1-70 százalék közötti, azonban az 1 százaléknál kisebb laktózkoncentráció pontos mérésére alkalmatlan [3].

9.2.4. Enzimatisus módszer

A vizsgálati módszer elve a következő. A laktózt béta-galaktozidáz és víz jelenlétében 6,6 pH-értéken D-glükózzá és D-galaktózzá bontják. A reakció folyamán képződő NAD (nikotinamid-adenin-dinukleotid) mennyisége a vizsgált minta laktóztartalmával arányos. A NAD és ebből a laktóz mennyisége spektrofotométerrel 340 nanométer hullámhosszon mérve meghatározható. A módszer alsó mérési határa 0,1-0,01 százalék maradék laktóz, amely érték kellően alacsony ahhoz, hogy alkalmas legyen a laktózmentesség igazolására [4, 5]. Ez az eljárás még a felhasználásra kész vizsgálati kitek [6] használata esetén is felkészült laboratóriumi hátteret és gyakorlatot igényel.

9.2.5. HPLC – Nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia

A HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), a nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia különböző vegyületek elválasztására, azonosítására és mennyiségi meghatározására széleskörűen használt eljárás. A mérőrendszer megfelelő összeállításával számos élelmiszer-összetevő, közöttük a laktóz is azonosítható és mérhető. HPLC-s módszerrel, amely valamennyi laktózvizsgálati eljárás referencia módszere, a tejcukortartalom alacsony

szintjei is (élelmiszertől függően 0,1–0,01 százalék) nagy pontossággal mérhetőek. A módszer további előnye, hogy összetett, több cukorféleséget (fruktóz, glükóz, galaktóz, maltóz, stb.) tartalmazó élelmiszerek esetén, az egyes cukrok meghatározásának mérése egy időben elvégezhető. A HPLC technika azonban speciális felkészültséget igénylő, jól felszerelt és képzett személyzettel rendelkező laboratóriumokban alkalmazható költséges vizsgálati eljárás [7].

9.2.6. Bioszenzorok

A bioszenzorok olyan mikroméretű elektrokémiai, optikai vagy egyéb típusú érzékelők, amelyek felületére valamilyen biológiaiilag aktív anyagot kötnek (enzim, antigén, antitest, stb.). A bioszenzorok fontos tulajdonsága – és egyben követelmény is – a szelektivitás, ami biztosítja a mérendő anyag keresztreakcióktól mentes azonosíthatóságát. További jellemzőjük, hogy az általuk detektált specifikus jel arányos a mérendő anyag koncentrációjával, így annak mennyisége meghatározható. Laktózmentes tejtermékek maradék laktóztartalmának üzemi ellenőrzésére ajánlható a „lactosens®R” bioszenzor alapú teszt-kit. Használata nem igényel speciális laboratóriumi felkészültséget, a kimutatás alsó határa 0,008 százalék laktóz [8].

Felhasznált irodalom

- [1] Szakály S. (szerk.) (2001): Tejgazdaságtan. Dinasztia Kiadó, Budapest.
- [2] MSZ 3701/1-1988 A tej kémiai és fizikai vizsgálata. A tejcukortartalom meghatározása.
- [3] ISO 9622, IDF 141:2013 Milk and liquid milk products – Guidelines for the application of mid-infrared spectrometry.
- [4] ISO 5765-1:2002 Dried milk, dried ice-mixes and processed cheese – Determination of lactose content – Part 1: Enzymatic method utilizing the glucose moiety of lactose.
- [5] ISO 5765-1:2002 Dried milk, dried ice-mixes and processed cheese – Determination of lactose content – Part 2: Enzymatic method utilizing the galactose moiety of lactose.
- [6] Lactose/D-Galactose UV-test Nr. 10 176 303 035. R-BIOPHARMA AG, An der neuen Bergstraße 17, D-64297 Darmstadt.
- [7] MSZ ISO 22662:2015 Tej és tejtermékek. Laktóztartalom meghatározása nagy hatékonyságú folyadék-kromatográfiával (referencia-módszer).
- [8] „lactosens®R” manual DirectSens GmbH. Am Rosebüchel 38, A-3400 Klosterneuburg.



Rövidítések

Rövidítés	Magyarul	Angolul
BRC	angol kiskereskedők konzorciuma	British Retail Consortium
CCP	kritikus szabályozási pont	Critical Control Point
EFSA	Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság	European Food Safety Authority
FCC	élelmiszer kémiai kódex	Food Chemicals Codex
FSSC	élelmiszer-biztonsági rendszerek tanúsítása	Food Safety System Certification
GALT	bélfalhoz kapcsolódó nyirokszövet	Gut Associated Lymphoid Tissue
GMP	jó gyártási gyakorlat	Good Manufacturing Practice
HACCP	veszélyelemzés és kritikus szabályozási pontok	Hazard Analysis and Critical Control Points
HPLC	nagy hatékonyságú folyadék kromatográfia	High Performance Liquid Chromatography
IFS	nemzetközi élelmiszer szabvány	International Featured Standards
IgE	Immunglobulin E	Immunglobulin E
ISO	Nemzetközi Szabványügyi Szervezet	International Organization for Standardization
MALT	nyálkahártyához kapcsolódó nyirokszövet	Mucosa Associated Lymphoid Tissue
NAD	nikotinamid-adenin-dinukleotid	Nicotinamide adenine dinucleotide
OGYÉI	Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet	National Institute of Pharmacy and Nutrition
ppm	rész per millió	Parts Per Million
TVK	Teljes Vaskötő Kapacitás	total iron-binding capacity
UHT	ultramagas hőmérsékleten végzett hőkezelés	Ultra High Temperature
v/v	térfogatszázalék	volume percent



A kiadvány szerzői

Császár Gábor a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft. (MTKI) általános igazgatóhelyettese. Alapdiplomáját 1984-ben szerezte az Orvostovábbképző Intézet Egészségügyi Főiskolai Karán, majd tanulmányait a Pannon Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar levelező tagozatán, Mosonmagyaróváron folytatta. Az MTKI-ban 35 éve dolgozik. Fő szakterületei az MTKI élelmiszervizsgáló laboratóriumainak felügyelete, a nyersanyag-kutatással, a minőségbiztosítással és a tejgazdasággal kapcsolatos jogalkotási, szabványosítási feladatok koordinálása. Kutatási területeivel összefüggő ismereteket oktat a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának graduális és szaktanfolyami képzésein. 2006-tól részt vesz a Magyar Élelmiszerkönyv Bizottság Tej és Tejtermékek Szakbizottságának munkájában, 2015-től a szakbizottság elnöki tisztét tölti be.

Dr. Horacsek Márta, vezető főtanácsos. 1983-ban végzett a Kertészeti-, és Élelmiszeripari Egyetem Tartósítóipari Karán. 1984 óta dolgozik az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézetben (OGYÉI), illetve annak egyik jogelőd intézményében az Országos Élelmezés-és Táplálkozástudományi Intézetben (OÉTI). Az egyetemi doktori címet 1996-ban szerezte meg a gluténmentes élelmiszerek vizsgálata témakörben.

Fő szakterületei az élelmiszerekkel kapcsolatos tápanyag összetételre és egészségre vonatkozó állítások, az élelmiszerek jelölése, dúsított élelmiszerek, étrend- kiegészítők, speciális csoportoknak szánt élelmiszerek.

Részt vesz a felsorolt témákat érintő hazai, Európai Unió és nemzetközi szintű szakmai munkában, a jogalkotásban, tájékoztatásban és az ahhoz kapcsolódó bizonyos feladatok hazai és uniós szintű végrehajtásában, szakvélemények készítésében, bejelentések értékelésében.

Kátay Gábor okleveles élelmiszer-biztonsági- és -minőségi mérnök, élelmiszermérnök, a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara Élelmiszergazdasági Kollégiumának és a Magyar Zoonózis Társaság tagja. 1990-1998 között a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet pécsi részlegén dolgozott, ahol részt vett a vajkrém hazai bevezetésében, majd a korszerű hazai adalékanyagok (stabilizálószer) kutatásában témavezetőként. Számos, ma is forgalomban lévő tejipari termék kidolgozásának és szabadalmának részese. Később savó alapú, majd laktózmentes funkcionális termékek kifejlesztésén dolgozott a hazai tejipar számára. Jelenleg a Vitaland Élelmiszerfejlesztő Kft. kutatás- fejlesztési, minőségirányítási és élelmiszerbiztonsági feladatait látja el.

Dr. Pálfi Erzsébet főiskolai docens, dietetikus, élelmiszer minőségbiztosítási agrármérnök 1998-ban szerezte dietetikus, 2005-ben agrármérnöki diplomáját, majd doktori fokozatát 2011-ben Egészségtudományok tudományágban védte meg, táplálékallergiák komplex kezelése témában. 2001 óta a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Alkalmazott Egészségtudományi Intézet Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék oktatója, munkatársa az Allergia Adatbank Alapítványnak, valamint Ph.D. témavezető Egészségtudományok tudományágban. Aktív tagja a Magyar Dietetikusok Országos Szövetség Tudományos Bizottságának.

Dr. Szűcs Viktória a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Élelmiszeripari Igazgatóságának vezető szakértője. Okleveles élelmiszer-mérnöki diplomáját a Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Karán, doktori fokozatát a Tájépítészeti és Tájökológiai Doktori Iskolájában szerezte, agrárműszaki tudományokból. 2007–2016 között a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ – Élelmiszertudományi Kutatóintézet Technológiai és Élelmiszerlánc-vizsgálati Osztályának munkatársa volt. A termékfejlesztési munkákhoz kapcsolódó fogyasztói kutatásokkal, az élelmiszerfogyasztási adatok és preferenciák változásának nyomonkövetésével foglalkozott. Mindemellett több hazai és uniós projekt (FACET, SPICED) volt, és nemzetközi együttműködés (EATMOT, FIT4FOOD) jelenlegi aktív résztvevője. Kutatási munkáját számos nemzeti és nemzetközi publikáció keretében mutatta be.

Dr. Tamássy Klára belgyógyász, gasztroenterológus. 1995-ben végezte a *Helicobacter pylori* magyarországi epidemiológiai vizsgálatát, majd az eredményeket nemzetközi kutatókkal együtt publikálta. Empátián és a betegek felvilágosításán alapuló tradicionális orvostudomány gyakorlója. Ennek szellemében írta *Barangolás a bél körül* című könyvét, ami 2018 végén jelent meg. A Magyar Gasztroenterológiai és Belgyógyászati Társaság tagja, az Orvosi Kamara regisztrált orvosa.



Felelős kiadó: Győrffy Balázs elnök, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara
Felelős szerkesztő: Dr. Szűcs Viktória – Nemzeti Agrárgazdasági Kamara
Lektor: Szűcs Zsuzsanna – Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége
Vigh Éva – tejipari minőségbiztosítási és fejlesztési szakember
Olvasószerkesztő: Nyirő Krisztina
Művészeti vezető: Nagy-Tószegi Bálint
Grafikai tervező, tördelő: Nagy Barbara
Kiadja: © Nemzeti Agrárgazdasági Kamara – minden jog fenntartva
Kiadás: 2020. évi első kiadás

ISBN 978-615-5307-55-3

A kiadványt

az Agrárminisztérium,
a Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége,
a Tej Szakmaközi Szervezet és Terméktanács,
a TÉT Platform Egyesület,

egyenként ajánlja a laktózmentes élelmiszerek előállításával foglalkozó vagy foglalkozni vágyó előállítók, a laktózmentesen táplálkozó fogyasztók, valamint az élelmiszerlánc minden további szereplője számára.



NEMZETI
AGRÁRGAZDASÁGI
KAMARA

1115 Budapest, Bartók Béla út 105-113.

Telefon: +36 80 900 365

ugyfelszolgalat@nak.hu

www.nak.hu



AGRÁRMINISZTERIUM