

A természetes és mesterséges édesítőszer fogyasztói megítélése és azok alkalmazásának vizsgálata kérdőíves felmérés alapján⁶⁹

Dóczi Eszter – Hanczné Lakatos Erika – Németh-Torkos Anett
Széchenyi István Egyetem, Mosonmagyaróvár

1. Bevezetés

Az édes íz érzete a legkedveltebb az emberek számára és pozitív ízérettel párosul. Már őseink körében is népszerű volt az édes íz, amelyet a vadon termő gyümölcsökből, gyökerekből, vagy méz formájában élvezhettek. Ma már tudjuk, hogy az édes ízhatás kialakításáért a legalább 2 szomszédos-hidroxiil csoporttal rendelkező vegyületek a felelősek. Legismertebbek természetben is megtalálhatók a diszacharidok, melyek közül mindenki számára ismert a szacharóz, vagyis a nád- vagy répacukor. Továbbá mindennapjainkban előforduló cukrok a laktóz, glükóz, és a fruktóz (Molnár 1991).

Tanulmányunkban a cukor helyettesíthetőségének vizsgálatát tűztük ki célul, hiszen napjainkban a cukorbetegség csaknem fél milliárd embert érint a világszerte. Ez a népbetegség összefügg olyan erősödő tendenciákkal, mint a túlsúly, az elhízás, az egészségtelen táplálkozás, a mozgásszegény életmód, mely tényezők növekedése visszaszorítható és megakadályozható lenne (Konderák et al. 2014). Étkezésünk megreformálására számtalan alternatíva van, ezek egyike a cukor helyettesítése édesítőszerekkel.

2. Irodalmi áttekintés

A *Diabetes mellitus* a köznyelvben cukorbetegségként ismert és 2 fő típusa szerint különböztetjük meg. Az 1-es típusú diabetes, ahol az inzulintermelés hiánya lép fel, mivel nem tisztázott okokból olyan anyagokat termel a szervezet, amelyek téves felismerés miatt elpusztítják az inzulintermelő béta sejteket. A legtöbb beteget gyermek vagy fiatal felnőtt korban diagnosztizálják. Ezzel szemben a 2-es típusú cukorbetegség nagy részét felnőtt vagy idős korúak teszik ki, megjelenésében táplálkozási szempontok játszanak szerepet. A 2-es típusú cukorbetegség gyakran sokáig tünetmentes, különböző szövődmények megjelenésével analizálják a betegséget (pl. látászavar, magas vérnyomás, veseproblémák), amelynek gyógykezelése a kezdeti időszakban életmódváltással, diétával és testmozgással orvosolható (Halmosi 2004).

Cukorbetegség esetében nagyon fontos a napi szénhidrátbevitel minősége és azok egyenletes elosztása, ami gyakori étkezéseket (4-6) jelent. Étrendjükben kerülendő a hozzáadott cukrot tartalmazó élelmiszerek fogyasztása. Előtérbe érdemes helyezniük a magas rost tartalmú élelmiszereket, mint a zab, zöldségek és teljes kiőrlésű termékek. Alacsony glikémiás indexű termékeket tanácsos fogyasztani, amelyek lassan egyenletesen szívódnak fel, ezzel nem emelik meg hirtelen a vércukorszintet. Magas glikémiás indexű élelmiszerek felszívódása gyors, amelyek hirtelen nagy mértékben emelik meg a vércukorszintet. Glikémiás index egy számérték, ami 0-100-ig terjedő skálán sorolja be az élelmiszereket vércukorszint emelő hatásuk alapján, amit eredetileg cukorbeteg vércukorszintjük megfigyelésére fejlesztettek ki. Az élelmiszerek hozzáadott cukor tartalmát édesítőszerekkel helyettesíthetjük, amivel alacsonyabb glikémiás index is társul (URL¹).

⁶⁹ A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú „Innovatív tudományos műhelyek a hazai agrár felsőoktatásban” című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Az édesítőszerket két csoportra oszthatjuk, eredetük szerint lehetnek természetes és mesterséges édesítőszer. Természetes édesítőszer lehetnek növényi kivonatok, cukoralkoholok és monoszacharidok, amelyiket a természetben mind megtalálhatóak. Mesterséges édesítőszer kémiai úton előállított édes ízt adó anyagok, melyek között megkülönböztetünk energiát adó és energia mentes anyagokat. Édesítőszer mind a kettő csoportjában megtalálhatóak egyaránt alacsony glikémiás indexű, ami a cukorbeteg táplálkozásában nagyon fontos, hiszen e tulajdonságuk miatt nem emelik meg a vércukorszintet (Csapó–Csapóné 2003).

Egyes édesítőszer, leginkább a mesterségesek, ADI (Acceptable Daily Intake) értékkel rendelkeznek, amely az adott élelmiszer elfogadható beviteli mennyiségét jelenti, ami még nem okoz egészségügyi károsodást a szervezetben. A cukorbeteg és súlycsökkentő diétát folytatók, azaz tartós édesítőszer fogyasztók körében érdemes tájékozódni egyes termékek ADI értékéről. Különös figyelmet kell fordítani a diétás/cukormentes üdítőkre, amelyekből előfordulhat, hogy egyszerre nagy mennyiséget elfogyasztunk és ezek esetében az édes íz élményét túlnyomóan mesterséges édesítőszerrel érik el. Eddigi kutatások során még nem erősítették meg, hogy a tartós hosszú távú mesterséges édesítőszer fogyasztás a szervezetre esetleg káros hatással lehet (Poruhit–Mishra 2018).

A Saudi Egyetemen (King Saud University) cukorbeteg körében végzett kutatások leírják, hogy milyen vélemény alakult ki a körükben a mesterséges édesítőszeréről. Ebből kiderült, hogy 25%-uk egyetért abban, hogy alkalmasak a kalóriabevitel csökkentésére, azonban 35%-a úgy véli, hogy a mesterséges édesítőszer káros hatással lehetnek az emberi szervezetre (Gosadi et al. 2020).

Luo és munkatársai által publikált munkában fellelhető egy a patkányokon és egereken végzett kísérlet, melyben élethosszig tartó mesterséges édesítőszer fogyasztás hatásait vizsgálták. A vizsgálat eredményeiből kiderült, hogy egerek és patkányok esetében bizonyítottan rákkeltő, és gyulladás fokozó hatása van mesterséges édesítőszer rendszeres és élethosszig tartó fogyasztásának (Luo et al. 2019). A mesterséges édesítőszer alternatívájaként a közelmúltban megjelentek a természetben előforduló ritka cukrok, amelyek nem mutatnak karcinogén hatást, ilyen a xilit, szorbit, mannit, valamint az eritrit. Kalória értékkel ugyan rendelkezhetnek, de jóval kevesebbel, mint a kristálycukor. Bármely édesítőszer is válasszuk, érdemes odafigyelni ezek mértékletes fogyasztására (Mooradian et al. 2017).

A továbbiakban röviden bemutatásra kerülnek azok az édesítőszer, melyek a primer kutatást követően a vizsgálat fókuszába kerültek.

3.1. Mesterséges édesítőszer

Szacharinok (E954)

Fehér, szagtalan kesernyés, fém ízű kristályos anyag. Édesítő ereje 200-300-szorosa a szacharóznak. Legtöbbször utóízítésre használják, mivel a hosszabb hőkezelésre keserű ízzel reagál, és szinergista tulajdonsága miatt gyakran használják más édesítőszerrel együtt. Por, folyadék, és tablettá, valamint asztali édesítőszerként is megtalálhatjuk a boltokban. (Chattopadhyay et al. 2014). 1970-ben patkányokon végzett kísérlet során hólyagrák kialakulását vették észre a hím patkányokon és ennek a kísérletnek az eredményei után a rákkeltő anyagok közé sorolták Amerikában. 2000 után levették a rákkeltő anyagok listájáról, és ma már 90 országban engedélyezik. Napi beviteli mennyiségét korlátozták, ADI értéke: 5mg/ttkg, ami 60 kg testtömegű fogyasztót és az ízesített italokban maximálisan megengedett szacharin mennyiséget feltételezve napi 3,75 liter édesítőszerrel készült ital fogyasztását jelentené (Polyák 2012).

Ciklamátok (E952)

A Na-ciklamát és Ca-ciklamát közös megnevezésére használatos és édesítőereje 30-szorosa a szacharóznak. Fehér, kristályos és szagtalan, jó szinergikus tulajdonsága miatt több édesítőszerrel is alkalmazzák, de a legjobban a szacharinnal működik együtt és hirtelen hőmérsékletváltozás sem okozza mellékíz kialakulását. Felhasználása leginkább üdítőitalokban, rágógumiban történik, de asztali édesítőszerként is megtaláljuk. Meghatározott ADI érték miatt (7 mg/ttkg), bizonyos üdítőitalokban csökkentették a felhasználását (Lugasi 2016).

3.2. Természetes édesítőszer

Xilit (E967)

A természetben sok gyümölcsben és zöldségben előfordul, az emberi test a normál glükóz-anyagcsere folyamán is előállítja. A xilit ugyan olyan édes, mint a szacharóz, viszont egyharmad kalória tartalmú és nincs kellemetlen utóíze. Jelenleg 35 országban engedélyezett, leggyakrabban gyógyszerek, rágógumik élelmiszerek édesítésére szolgál. Csökkentett kalóriatartalma miatt súlyszabályozás esetén is gyakran használják (Szili et al. 2014). Inzulinfüggetlen természete, alacsony glikémiás indexe, fogszuvasodást és egyéb légzőszervi betegségek gátló hatása miatt is egyre nagyobb figyelmet kap. Xilit bizonyos személyeknél azonban 0,5g/ttkg dózisban átmeneti hasmenést eredményezhet (Mäkinen 2016). 1983-ban Élelmiszer Adalékanyag Szakértői Bizottsága (Joint Expert Committee On Food Additives) biztonságos adalékanyagnak minősítette, így ettől kezdve használható édesítőszerként. Állatkísérletek során megállapították, hogy nem releváns a xilitet toxikológiailag vizsgálni embereknél, ennél fogva ADI értéket sem kapott (URL²).

Eritrit (E968)

Az eritrit vagy eritritol a természetben előforduló cukoralkohol, amely a természetben leginkább a gyümölcsökben fordul elő például a körtében, dinnyében és szőlőben. Nagy előnye, hogy teljesen kalóriamentes, így súlycsökkentő diétákban gyakran használják. Kinézete és íze is nagyon hasonlít a szacharózra, viszont édesítő ereje csak 70%-a a szacharóznak. Kereskedelmi forgalomban 1990 óta kapható. Felszívódása nagyon gyors, nem metabolizálódik, szinte azonnal távozik a vizelettel. A többi poliolhoz hasonlóan az eritrit sem teremt savas pH-t a fogszuvasodás kialakulásához és a cukorbetegség körében is népszerű, mivel nem növeli meg a vércukorszintet és az inzulinszintet sem befolyásolja (URL³). Eritrit vízben oldása esetén hűsítő hatást fejt ki, amit rágóguminál, csokoládénál, kemény cukorkáknál alkalmaznak (Jasra–Aluwaila 1982).

Taumatococcus (E957)

A taumatococcus egy édes ízű és ízfokozó hatású fehérje, amelyet a Nyugat-Afrikában őshonos *Thaumatococcus daniellii* (Bennett) elnevezésű növényben izolált fehérjék elegyeként találták meg. A nyugat-afrikai bennszülöttek már évszázadok óta használták ennek a fának a gyümölcsét édesítésre, például teához és kenyérhez, édesítő ereje 3000-szerese a szacharóznak, de édes íze lassan jelenik meg, enyhe édesgyökér utóízzel. A taumatococcus fogyasztása során felléphet a fogszuvasodás veszélye. Cukorbetegség számára is alkalmas édesítésre. ADI értéket azonban nem kapott, mivel semmilyen toxicitást nem gyakorol, ennek ellenére gyermekek számára nem ajánlják a fogyasztását (Aidoo et al. 2015).

Stevia (E960 szteviol glikozidok)

A Stevia egy Dél-Amerikából származó növény, amelynek Stevia nemzetségébe kb. 300 faj tartozik, de a legnépszerűbb a *Stevia rebaudiana* (Bertoni) magyar nevén a jázminpakóca. A

brazil őslakosok már idős számításunk előtt is használták gyógyászatban és édesítőként. A növény diterpén-glikozid komplex keveréke okozza annak édes ízét (Kemenczel et al. 2016). A kinyert kivonat édesítő ereje 300-szor édesebb, mint a szacharóz. Felhasználása leggyakrabban üdítőitalokban, csokoládéban, fagyaltokban, joghurtokban történik. A szteviol a vizelettel ürül, és nem halmozódik fel sehol sem a szervezetben és a fogszuvasodást megelőző hatása miatt is kedvelt. Ez az édesítőszer elegendő 0 kJ energiát tartalmaz, nem ad plusz szénhidrát mennyiséget az ételmiszerhez és nem emeli meg a vércukorszintet sem. Az Európai Élelmiszer Hatóság (EFSA) 2010-ben vizsgálta a steviát, és biztonsági ADI értékét 4mg/ttkg-ban határozták meg (URL⁴).

4. Anyag és módszer

Kutatásunk célja a cukorbetegség és a cukrot más okokból mellőző emberek számára megtalálni a legmegfelelőbb édesítőszerrel élvezeti érték szempontjából. A vizsgálat során primer adatgyűjtési módszert alkalmaztunk, melynek keretében egy kérdőíves megkérdezést végeztünk. A primer adatok birtokában pedig egy szörp recept felhasználásával árkalkulációt végeztünk a kérdőívben szereplő általunk kiválasztott édesítőszerre.

Amikor választ várunk kérdéseinkre olyan célcsoporthoz kell eljuttatni a kérdőívünket, akik megbízhatóan tudnak válaszolni és válaszadónak fel kell kelteni az érdeklődését és motiválni kell a válaszadásra (Beabbie 2008). Az on-line kérdőív Google Sheets nevű program segítségével készült, melyet több cukorbetegséggel és egészséges életmóddal foglalkozó internetes csoportban megosztottunk. Elsődleges célunk annak felmérése volt, hogy a rendszeres fogyasztók mely édesítőszeret használják és mely élelmiszerekhez. A felmérésünk során 22 kérdést tettünk fel, melyből 17 esetben zárt formában történt a kérdésfeltevés, 3 esetben adtuk lehetőséget a saját vélemény megfogalmazására és 2 skála típusú kérdést is beépítettünk. Összesen 523 főt sikerült bevonni a vizsgálatba, amelyből egy válasz értékelhetetlennek volt, így kizárásra került.

Hígabb szörp készítésekor a kristálycukrot szűrt vízben oldják.

A cukor oldása két féle képpen történhet, hideg eljárással, vagy magasabb hőmérsékleten 60 Celsius fokon meleg eljárással. A cukor oldódása keveréssel felgyorsítható a keverés energiafelvétele cukoroldat viszkozitásától függ, ami a hőmérséklet növelésével csökkenthető. Nagyüzemben mind hideg mind meleg eljárást alkalmaznak. Automata berendezések adagolják a szűrt vizet, cukrot, gyümölcslevet, esetleges további hozzávalókat, mint citromsav, szorbinsav. A megfelelő receptúra összeállítása után automata szűrőberendezést iktatnak

Az árkalkuláció kiszámításához az általunk kiválasztott receptben szereplő szörpöket el is készítettünk a különböző édesítővel annak érdekében, hogy megbizonyosodjunk róla, hogy fogyasztható, élvezeti értékkel rendelkező terméket eredményez. A recept kiválasztásánál figyelembe vettük Barta-Körmendy (2007) ajánlását, mely szerint a gyümölcsből készült szörpök minimum 1/3 gyümölcscsel és 2/3 rész cukorral készülnek, további összetevői lehetnek savak, aromaanyagok, és tartósítószer. Az asztali fogyasztásra készült szörpök min. 60% szárazanyag tartalommal kell rendelkezniük.

Hivatalos érzékszervi bírálat nem történt, csak a kísérletben részt vevő személyek kóstolták meg az elkészült italokat az élvezeti érték szubjektív megítélése miatt. A kontroll mintát kristálycukorral, míg a vizsgált szörpöket xilittel, 4x erősségű édesítőszerrel, ami eritrit és premium stevia mixet tartalmazott, ciklamát és szacharin alapú keverékkel, valamint taumatinnal készítettünk. Azért ezekre az édesítőszerre esett a választás, mert a kérdőíves kutatás során kiderült, hogy a legnépszerűbb a 4x-es erősségű édesítőszer (eritrit és stevia keverék) és a xilit, valamint a ciklamát és szacharin keveréket tartalmazó termékről is sokan úgy nyilatkoztak, hogy a mindennapokban fogyasztják. A taumatint pedig azért választottuk,

mert kevésbé ismert, viszont mind glikémiás indexe mind kalória tartalma alkalmassá teszi cukorbetegség és diétázók számára.

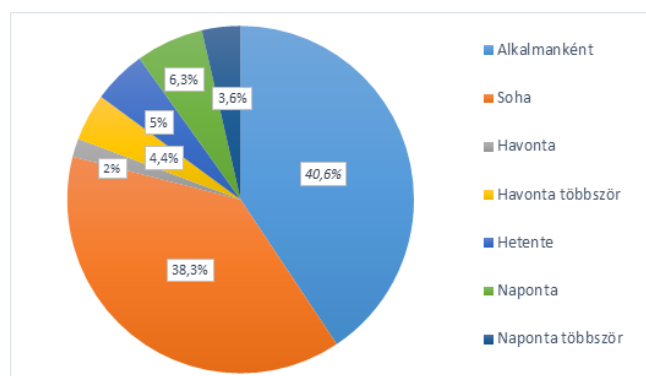
Összesen öt féle szörpöt vizsgáltunk, a referencia mintaként alkalmazott kristálycukor tartalmával együtt. A receptben meghatározott kristálycukornak megfelelő mennyiségű édesítőszerrel a gyártó által megadott, a cukorhoz viszonyított édesítő hatás alapján kalkuláltuk ki. Számításokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy az egyes felhasznált édesítőszer beszerzési ára mennyiben változtatja (csökkenti vagy növeli) meg a szörp előállítás költségeit egy adagra vetítve.

5. Eredmények

Az elektronikus kérdőívünket összesen 522 fő töltötte ki, 484 nő (92,7%) és 38 férfi (7,3 %). Ebből az a következtetés vonható le, hogy ez a téma a nőket inkább érdekli, amit a kitöltők nem szerinti megoszlása (93% nő) teljes mértékben alá is támaszt. Lakhely szerint 23,6% falun, 37,9 % városban, 23,2 % a fővárosban, 15,3 % pedig megyeszékhelyen él. A kérdőívet kitöltők lakhely szerint megoszlása alapján egyértelműen megállapítható, hogy a kitöltők háromnegyede (76%) városi lakos.

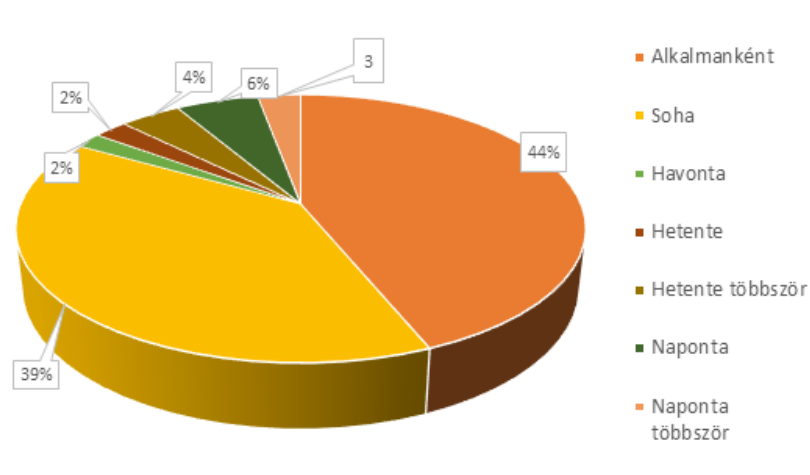
Az első kérdés arra irányult, hogy a kitöltők milyen gyakran fogyasztanak kristálycukrot (1. sz. ábra). A kérdésre adott válaszok arányából jól látszik, hogy a válaszadók nagy része soha (38%), vagy csak alkalmanként (41%) fogyaszt kristálycukrot, amiből az következik, hogy sikerült a kérdőívet kompetens, azaz potenciális édesítőszer fogyasztókhöz eljuttatni. Az édesítőszer fogyasztás konkrét és közvetlen okainak feltárására ezen vizsgálat keretei között nem került sor, tehát, arra vonatkozó konkrét kérdést, hogy a cukorbetegség súlyosságával vagy az életmód tudatossággal van-e összefüggésben a kristálycukor fogyasztásának alakulása nem tartalmaz a kérdőív, ezt a későbbiekben tervezzük. Ezen vizsgálat fókuszja az általános édesítőszer fogyasztási szokások feltárása, tárgyalása.

A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a kérdőívet sikerült az édesítőszer fogyasztásban érdekelt célcsoportba eljuttatni, mivel a kitöltők majdnem 80%-a soha, vagy csak nagyon ritkán, alkalmanként fogyaszt kristálycukrot.

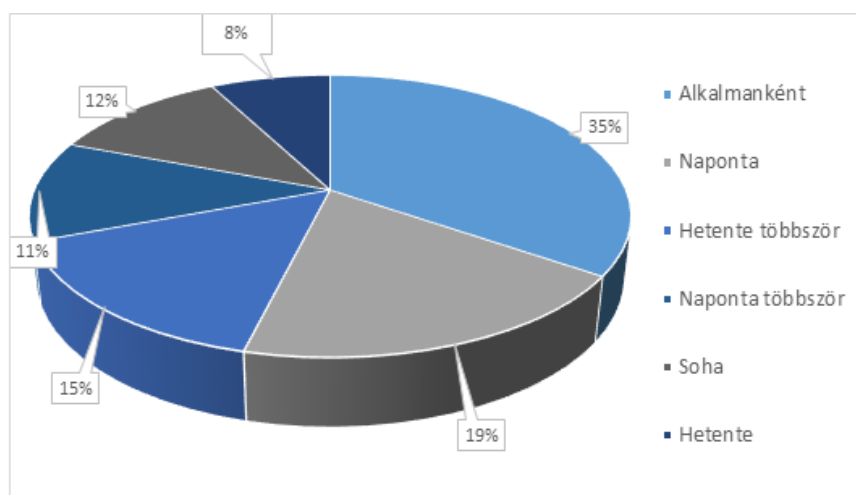


1. sz. ábra: A kristálycukor-fogyasztás gyakorisága a vizsgált sokaságban (n=522)
Forrás: saját vizsgálat, 2018

Kristálycukor fogyasztásának gyakoriságát úgy véltük érdemes külön nők és férfiak szempontjából is megvizsgálni. A válaszokból kiderül, hogy a vizsgálatba vont nők sokkal ritkábban fogyasztanak kristálycukrot, mint a férfiak, melyet a 2. és a 3. ábra is szemléltet, ahol jól látszik, hogy míg kitöltő nők több mint 80%-a soha, vagy csupán alkalmanként fogyaszt kristálycukrot, addig a férfiak esetében csupán 52% azon fogyasztók aránya, akik ennyire ritkán használják a kristálycukrot.

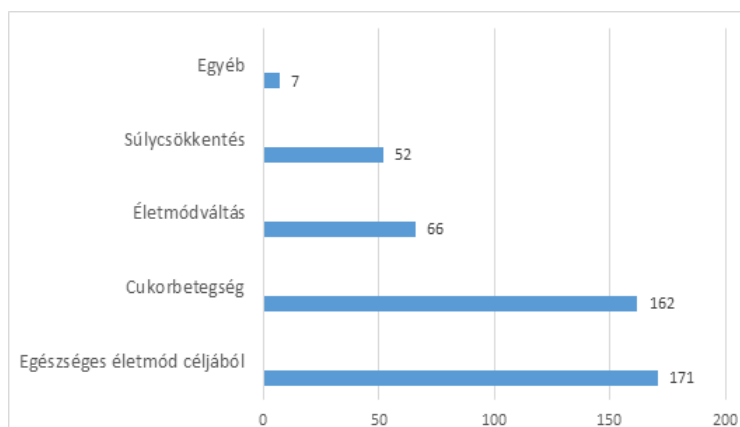


2. sz. ábra: A kristálycukor-fogyasztás gyakorisága a nők körében (n=484)
 Forrás: saját vizsgálat, 2018



3. sz. ábra: A kristálycukor-fogyasztás gyakorisága a férfiak körében
 Forrás: saját vizsgálat, 2018

A következő kérdésünkkel arra szeretnénk volna választ kapni, hogy ha nem fogyasztanak kristálycukrot, akkor milyen okból teszik ezt (4. sz. ábra). Mivel kérdőívünket egészséges életmód és cukorbetegség témájú csoportokban is megosztottuk, ezért várható volt ezen a válaszoknak a megjelenése is. A válaszok alapján jól látszik, hogy a válaszadók nagy részben az egészséges életmód céljából (37%) vagy cukorbetegség (35%) miatt nem fogyasztanak kristálycukrot, indokként jelentkezik továbbá az életmód váltási törekvés (14%), valamint a súlycsökkenés (11%) célul kitűzése is. Az egészséges életmód, az életmód váltás és a súlycsökkentés bizonyos tekintetben hasonló motivációt sejtetnek, így ez alapján összességében az állapítható meg, hogy kitöltők majd kétharmada (62%) az egészséget és a karcúságot egyértelműen a cukor elhagyásától reméli.

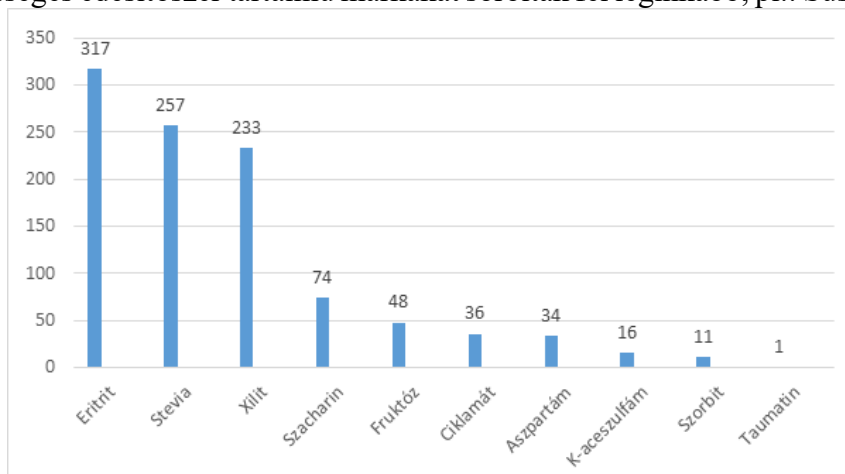


4. sz. ábra: Kristálycukor nem rendszeres fogyasztásának okai a vizsgált sokaságban (n = 458)
 Forrás: saját vizsgálat, 2018

A nem rendszeres cukor fogyasztás okait nemenkénti bontásban vizsgálva az állapítható meg, hogy a vizsgálatba vont sokaságban férfiak esetében, arányaiban majdnem kétszer annyi a cukorbetegek száma (61%), mint a nőknél (34%). Egészséges életmód céljából pedig hasonló arányban hagyják el a kristálycukor fogyasztását a férfiak (31%) és a nők (38%). A nők esetében az életmód váltás (15%) és az inzulin rezisztencia (2%) is megjelenik indokként, míg a súlycsökkentés a férfiak (8%) és a nők (11%) esetében is hasonló arányt mutat.

Kutatásunk egyik kulcs kérdése volt, hogy használnak-e édesítőszert. A kérdőívet kitöltők döntő többsége 90% igennel, 10% pedig nemmel felelt. A továbbiakban arra fókuszáltunk, hogy a vizsgált sokaság milyen ismeretekkel rendelkezik az édesítőszer területén.

Az 5. sz. ábrán az látható, hogy a kérdőívben felsorolt édesítőszerekből melyeket ismerték a legtöbben. Ennél a kérdéssel egy kitöltő több választ is megjelölhetett, így az összes válaszok száma 1027, ami 522 főtől érkezett, így átlagosan minden vizsgálatba vont személy 1-nél többet (1,97), majd két édesítőszert jelölt ismertnek a felsoroltak közül. Jól megfigyelhető, hogy az eritrit a legismertebb, a válaszadók 60%-a ismerte, ezt követi a stevia és a xilit. A kérdés tartalmazott egy „egyéb” lehetőséget is, ahol a kitöltőknek lehetőségük volt megadni olyan édesítőszeret, melyek nem voltak felsorolva. Az itt kapott válaszok alapján elmondhatjuk, hogy a mesterséges édesítőszer tartalmú márkákat soroltak fel leginkább, pl.: Süssina, Canderel.



5. sz. ábra: Az édesítőszer ismertsége a vizsgált sokaságban (n = 522)
 Forrás: saját vizsgálat, 2018

A mindennapi használatra vonatkozó kérdés eredményei is hasonlóan alakultak. A korábbi, az édesítőszer ismertetére vonatkozó kérdéshez hasonlóan ennél a fogyasztásra irányuló

kérdésnél is egy kitöltő több választ is megjelölhetett, így az összes válaszok száma 936, ami 470 főtől érkezett, így átlagosan minden vizsgálatba vont személy majd két (1,99), édesítőszer fogyaszt a felsoroltak közül. Az eritrit nagy népszerűségnek örvend, hiszen a megkérdezettek kétharmada kedveli és használja, a stevia (55%) és a xilit (49,5%) kedveltsége enné kicsit alacsonyabb, de még így is eléri a vizsgálatba volt sokaság felét. Továbbá ezen a kérdésen belül fontosnak tartottuk azt is megvizsgálni, hogy a cukorbetegség mely édesítőszerrel részesítik előnyben. A legszélesebb körben használtak közé tartozik a xilit, az eritrit, valamint a stevia. Ezeknek a cukorpótlóknak a népszerűsége annak tudható be, hogy a Diabetes mellitus-ban szenvedők igyekeznek csak alacsony glikémiás indexű alap- illetve adalékanyagokat fogyasztani.

Válaszadók több mint 2/3 igennel felelt arra a kérdésünkre, hogy lehet-e helyettesíteni a kristálycukrot édesítőszerrel az élelmiszerekben úgy, hogy az élvezeti értékükből az élelmiszerek ne veszítsenek. E kérdésre kapott válaszokat érdekesnek tartottuk tovább szűrni férfi és női válaszokra. Ennek kiértékeléséből az látszik, hogy a férfi válaszadók kevesebb, mint fele szerint nem lehet helyettesíteni a kristálycukrot élvezeti érték romlása nélkül, míg a nők 86% szerint lehet helyettesíteni a kristálycukrot édesítőszerrel élvezeti értékcsökkenés nélkül.

Érdekes kérdésnek bizonyult feltenni, hogy rendelkeznek-e a válaszadók rossz tapasztalattal édesítőszerrel. A nyílt kérdésre többen megemlítették, hogy a xilit és az eritrit gyomor panaszokat okoz és mellékíze van. Steviáról is ugyancsak úgy vélekedtek, hogy mellékízzel rendelkezik és gyomorpanaszokat okoz, valamint nem elég erős az édesítő ereje. Említett hátrányok ellenére is a kitöltők szívesebben fogyasztanak természetes édesítőszerrel a mesterségesekkel szemben.

Az édesítőszerrel kiegészítésére vonatkozó kérdésünkben arra vártuk a választ, hogy milyen formátumú édesítőszerrel részesítenek előnyben a megkérdezettek. A megadott választási lehetőségekre közel azonos arányban érkeztek a szavazatok, tehát mind a folyékony, a kristályos, a tabletták, és por kiegészítésre egyaránt igényt tartanak a fogyasztók. Itt nem sikerült egyértelmű preferenciát megállapítanunk.

Kérdőívünk készítésekor arra is választ vártunk, hogy a válaszolók milyen élelmiszerekbe vagy italokba használnak édesítőszerrel. A válaszadásnál több lehetőség is megjelölhető volt, ahol kiderült, hogy nem csak a napi kávé vagy tea fogyasztásakor használják az édesítőszerrel kristálycukor pótlására, hanem sütemények, levesek és befőzés esetén is, tehát életmód szerűen a mindennapokban. A válaszadók 17%-a használja sütemények, 14% kávé, 12% tea és 11% gyümölcsleves édesítéséhez, édesítőszerrel.

A vizsgálat eredményeinek elemzéséből kiderült, hogy a kérdőív kitöltők sokkal szívesebben fogyasztanak természetes édesítőszerrel a mesterséges édesítőszerrel szemben, és az is, hogy nem rendelkeznek széleskörű ismeretekkel a mesterséges édesítőszerrel kapcsolatban. Ezt támasztja alá, hogy az egyes természetes édesítőszerrel kellemetlen mellékhatásai ellenére is inkább mégis ezeket választják, és nem a mesterségest. Kutatásunk arra nem terjedt ki, hogy a fogyasztók megítélése szerint mitől minősül egy édesítőszer mesterségesnek vagy természetesnek. Következő kutatási célként azonban felmerült, hogy egy fókuszcsoporthoz vizsgálat keretein belül megvizsgálhatnánk, hogy mennyire tájékozottak a fogyasztók az édesítőszerrel eredetéről, energiataralmáról, és glikémiás indexéről.

Izgalmasnak tűnt megvizsgálni, hogy a jövedelem milyen befolyással lehet az édesítőszerrel vásárlási szokásokra az alacsonyabb és a magas jövedelemmel rendelkezők között. Ezért számításokat is végeztünk arra vonatkozóan, hogy az egyes felhasznált édesítőszerrel beszerzési ára mennyiben befolyásolja, emeli meg a kristálycukorral készített szörphöz képest az előállítási költségeket egy adagra vetítve. Mivel azonos szörp recepttel dolgoztunk, így csupán

a felhasznált édesítőszerből szükséges mennyiség és annak ára befolyásolhatja az előállítás költségét. Ezen adatok összesítését tartalmazza az 1. táblázat. Az adatok alapján megállapítható, hogy az édesítőszerrel készített szörpök előállítása kivétel nélkül drágább, mint a kristálycukorral készített szörp költsége, igaz a ciklamát-szacharin keverék esetében ez a különbség csupán 10 Ft egy adag esetében. A 4x-es édesítőszer (1004 Ft), illetve a taumantin (1003 Ft) felhasználásával készült szörpök előállítása hasonló anyagi ráfordítást igényel. A xilit-tel édesített szörp előállítási költsége lényegesen meghaladja a másik 4 szörp ráfordítási igényét, ugyanis a kristálycukorral és a ciklamát-szacharin keverékkel előállított költségének hozzávetőlegesen a négyszerese, míg a 4x-es édesítőszerrel, illetve a taumantin-nal ízesített árának majd háromszorosa a xilit-es szörp előállítási költsége a beszerzési árakkal számolva.

1. sz. táblázat: A különböző édesítőszer felhasználásával készült narancsszörpök költségkalkulációja
 Forrás: a beszerzési árkak alapján saját számítás, 2018

	<i>Termékek</i>	<i>Költség (Ft)</i>	<i>Termékek</i>	<i>Költség (Ft)</i>	<i>Termékek</i>	<i>Költség (Ft)</i>	<i>Termékek</i>	<i>Költség (Ft)</i>	<i>Termékek</i>	<i>Költség (Ft)</i>
<i>Alapreceptúra összetevői</i>	<i>8 db narancs</i>	<i>515 Ft</i>	<i>8 db narancs</i>	<i>515 Ft</i>	<i>8 db narancs</i>	<i>515 Ft</i>	<i>8 db narancs</i>	<i>515 Ft</i>	<i>8 db narancs</i>	<i>515 Ft</i>
	<i>1 db citrom</i>	<i>80 Ft</i>	<i>1 db citrom</i>	<i>80 Ft</i>	<i>1 db citrom</i>	<i>80 Ft</i>	<i>1 db citrom</i>	<i>80 Ft</i>	<i>1 db citrom</i>	<i>80 Ft</i>
	<i>0,5 l víz</i>	<i>0</i>	<i>0,5 l víz</i>	<i>0</i>	<i>0,5 l víz</i>	<i>0</i>	<i>0,5 l víz</i>	<i>0</i>	<i>0,5 l víz</i>	<i>0</i>
	<i>1 g nátrium benzoát</i>	<i>5,3 Ft</i>	<i>1 g nátrium benzoát</i>	<i>5,3 Ft</i>	<i>1 g nátrium benzoát</i>	<i>5,3 Ft</i>	<i>1 g nátrium benzoát</i>	<i>5,3 Ft</i>	<i>1 g nátrium benzoát</i>	<i>5,3 Ft</i>
	<i>18,7 g citrompótló</i>	<i>4 Ft</i>	<i>18,7 g citrompótló</i>	<i>4 Ft</i>	<i>18,7 g citrompótló</i>	<i>4 Ft</i>	<i>18,7 g citrompótló</i>	<i>4 Ft</i>	<i>18,7 g citrompótló</i>	<i>4 Ft</i>
	<i>Összesen:</i>	<i>604 Ft</i>	<i>Összesen</i>	<i>604 Ft</i>	<i>Összesen</i>	<i>604 Ft</i>	<i>Összesen</i>	<i>604 Ft</i>	<i>Összesen</i>	<i>604 Ft</i>
<i>Hozzáadott cukor vagy édesítőszer</i>	<i>500 g Kristálycukor</i>	<i>90 Ft</i>	<i>500 g Xilit</i>	<i>2239 Ft</i>	<i>125 g 4x édesítő</i>	<i>400 Ft</i>	<i>50 ml ciklamátos szacharinos keverék</i>	<i>99,77 Ft</i>	<i>100 ml taumatin</i>	<i>399,2 Ft</i>
<i>Költségek összesen</i>	<i>Összesen:</i>	<i>694,3 Ft</i>	<i>Összesen:</i>	<i>2843,3 Ft</i>	<i>Összesen:</i>	<i>1004,3 Ft</i>	<i>Összesen:</i>	<i>704,07 Ft</i>	<i>Összesen:</i>	<i>1003,5 Ft</i>

6. Következtetések, javaslatok

A kérdőívünk kitöltői nem szerinti eloszlását vizsgálva 93% nő, amiből azt a következtetést vonható le, hogy ez a téma a hölgyeket sokkal inkább érdekli. A vizsgálatba vont nők sokkal ritkábban fogyasztanak kristálycukrot, mint a férfiak, ami ugyancsak alátámasztja a korábbi megállapításunkat. A demográfiai adatok alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy az édesítőszer fogyasztás a nők esetében lényegesebb gyakoribb, amit ezen termékek csomagolás és design kialakítása szempontjából érdemes figyelembe venni.

A kristálycukor fogyasztás csökkentés okai a vizsgálat eredményei alapján az egészséges életmód, az életmódváltás és a súlycsökkentés bizonyos tekintetben hasonló motivációt sejtetnek, így ez alapján összességében az állapítható meg, hogy kitöltők majd kétharmada (62%) az egészséget és a karcsúságot egyértelműen a cukor elhagyásától reméli. Ennek ellenére mégis számos olyan testsúlycsökkenést ígérő diétának van nagy sikere, ami nem ezen alapul. Kristálycukor mellőzésének okán megállapítható továbbá, hogy a kérdőívet kitöltő férfiak között, arányaiban majdnem kétszer annyi a cukorbeteg (61%), mint a nőknél (34%), ennek egyik oka lehet, hogy a kérdőív diabétessel foglalkozó csoportokban is megosztásra került, illetve, hogy a megkérdezett férfiak csak később, már inkább csak a betegség kialakulása után kezdenek el igazán foglalkoztatni a cukor mellözése. Ennek tudatában érdemes lenne kifejezetten férfiaknak szóló módon és csatornákon népszerűsíteni az édesítőszer fogyasztását, bemutatni előnyeiket.

Férfi válaszadók kevesebb, mint fele szerint nem lehet helyettesíteni a kristálycukrot élvezeti érték romlása nélkül, míg a nők 86% szerint lehet helyettesíteni a kristálycukrot édesítőszerekkel élvezeti érték romlása nélkül. Bár a kutatás erre nem terjedt ki, érdekes lehetne, hogy mire alapozzák a férfiak ezt a véleményüket. Tapasztalataik alapján alakult ki ez a vélemény, vagy csupán a kedvezőtlen attitűd miatt vélekednek így.

Kérdőíves kutatásunk eredményei alapján megállapítható, hogy a legtöbben az Eritrit-et használják, de szívesen alkalmazzák még a Steviát és a Xilit-et is. A vizsgálat eredményeinek elemzéséből kiderült, hogy a kérdőívet kitöltők sokkal szívesebben fogyasztanak természetes édesítőszeret a mesterséges édesítőszerekkel szemben.

Édesítőszer kiszerelésére vonatkozó válaszokból arra következtetünk, hogy mind a tableta, folyadék, por és kristályos formulát egyaránt alkalmasak édesítésre, és azt, hogy melyiket használják a megkérdezettek, csak attól függ, hogy mit szeretnének édesíteni. Az egyes édesítőszeret érdemes lenne, amennyiben ez lehetséges, többféle formában is elérhetővé tenni, hogy a kedvelt termékét a fogyasztó többféle formátumban, az adott élelmiszerhez leginkább illeszkedő formában is megtalálja.

Irodalom

- Aidoo, R. P.–Afoakwa, E. O.–Dewettinck, K. 2015. Rheological properties, melting behaviours and physical quality characteristics of sugar-free chocolates processed using inulin/polydextrose bulking mixtures sweetened with stevia and thaumatin extracts. *Food Science and Technology* 62: 592–597.
- Barta J.–Körmendy I. 2007. *Növényi nyersanyagok hőközléses tartósító technológiái*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Beabbie E. 2008. *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Budapest: Balassi Kiadó.
- Chattopadhyay, S.–Raychaudhuri, U.–Chakraborty, R. 2014. Artificial sweeteners – a review. *Journal of Food Science and Technology* 51(4): 611–621.
- Csapó J.–Csapóné K. Zs. 2003. *Élelmiszer-kémia*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

- Gosadi, I. I.–Alamri, A.K.–Saleh, R.A.–Almutairi, B. A.–Batais M.A.–Alamri N.K. 2020. Preference of sweeteners among Saudi diabetes patients from a tertiary health care centre in Riyadh, Jazan, Saudi Arabia. *Sudi Journal of Biological Sciences* 27(3): 947–952.
- Halmosi T. 2004. *Cukorbeteg a családban*. Budapest: Országos Egészségfejlesztési Intézet.
- Jasra, R.V.–Ahluwalia, J.C. 1982. Enthalpies of solution, partial molal heat capacities and apparent molal volumes of sugars and polyols in water. *Journal of Solution Chemistry* 11(5): 325–338.
- Kemenczel Á.–Izsó T.–Freckáné Cs.K.–Maczó A.–Bognár L.–Kasza Gy. 2016. Stevia: Az édesítőszeren túl. *Élelmiszervizsgálati közlemények* 62(3): 1224–1234.
- Konderák J.–Uzzoli A.–Kóródi T.–Sansumné M.J. 2014. A cukorbetegség földrajzi jellemzői Magyarországon, VII. Magyar Földrajzi Konferencia Kiadványa 318–326.
- Lugasi A. 2016. Az intenzív édesítőszerbiztonságossága. *Orvosi Hetilap* 157: 14–28.
- Luo, J.–Zhang, Q.–Cao, M.–Wu, L.–Cao, J.–Fang, F.–Xue, C.L.Z.–Feng, Q. 2019. Ecotoxicity and environmental fates of newly recognized contaminants, artificial sweeteners. *Science of the Total Environment* 653: 1149–1160.
- Mäkinen, K. 2016. *History Safety and Dental Properties of Xylitol Institute of Dentistry*. Finland: Institute of Dentistry, University of Turku.
- Molnár P. 1991. *Élelmiszerek érzékszervi vizsgálata*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Mooradian, A. D.–Smith, M.–Tokuda, M. 2017. The role of artificial and natural sweeteners in reducing the consumption of table sugar: A narrative review. *Clinical Nutrition Espen* 18: 1–8.
- Polyák É. 2012. *Édesítőszerhatásának vizsgálata in vivo biológiai rendszerekben*. Pécs: Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Egészségtudományi Doktori Iskola.
- Poruhit, V.–Mishra, S. 2018. The truth about artificial sweeteners – Are they good for diabetics? *Indian Heart Journal* 70: 197–199.
- Szili Zs.–Szakmár K.–Erős O.–Szita G.–Horváth J.–László N. 2014. A Xilit antimikrobás hatásának vizsgálata. *Magyar Állatorvosok Lapja* 136(10): 623–629.
- URL¹ Cukorbeteg központ, Cukorbeteg étrend – Dietetika, https://www.cukorbetegkozpont.hu/dietetika_cukorbeteg_etrend (Letöltve: 2020.03.02.)
- URL² Calorie Control Council, Xylitol, <https://caloriecontrol.org/xylitol/> (Letöltve: 2018.09.10.)
- URL³ Calorie Control Council, Erythritol, <https://caloriecontrol.org/erythritol/> (Letöltve: 2018.09.16.)
- URL⁴ Calorie Control Council, Stevia, <https://caloriecontrol.org/stevia/> (Letöltve: 2018.09.16.)