ISSN 2538-6832 online 2026/2(113)
DOI: https://doi.org/10.47458/VS.2026.2(113)-10

SALDUMO POJŪTĮ SUTEIKIANČIOS MEDŽIAGOS: VARTOJIMO TENDENCIJOS IR POVEIKIS ŽMOGAUS SVEIKATAI. LITERATŪROS APŽVALGA

Justas Paršeliūnas[1], Laura Nedzinskienė[2], Ugnė Utkutė[1], Renata Giliun[3]
[1]*Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas*
[2]*Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Anatomijos, histologijos ir antropologijos katedra*
[3]*Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Akušerijos ir slaugos katedra*

SANTRAUKA

Straipsnio tikslas – apžvelgti saldumo pojūtį suteikiančių medžiagų vartojimo paplitimą, tendencijas ir poveikį žmogaus sveikatai.

Tyrimo medžiaga ir metodai. Išanalizuoti 2000–2025 metais publikuoti straipsniai, pateikti duomenų bazėse *PubMed, ScienceDirect, SpringerLink* ir *Google Scholar*. Taip pat naudotos tarptautinių institucijų ataskaitos iš EFSA, WHO, FAO/JECFA bei U.S. FDA, o nacionalinio konteksto analizei – Lietuvos Respublikos Seimo Tyrimų skyriaus dokumentai. Buvo atrinktos 63 publikacijos, kurios atitiko šiuos atrankos kriterijus: kalba (anglų, lietuvių), patikimumas, pagrįstumas bei temos specifika. Naudoti viso teksto straipsniai, vertinti kiekybiniai ir kokybiniai tyrimai, sisteminės ir metaanalizės, literatūros apžvalgos. Šaltiniams nagrinėti taikyta aprašomoji analizė.

Rezultatai bei išvados. Medžiagų, suteikiančių saldumo pojūtį, vartojimas turi reikšmingą teigiamą ir (ar) neigiamą poveikį žmogaus sveikatai: ilgalaikis didelio cukrų kiekio vartojimas, ypač sacharozės (cukraus), gliukozės ir fruktozės (cukrų), gali prisidėti prie svorio didėjimo, riebalų kaupimosi, insulino rezistentiškumo ir didesnės metabolinių ligų rizikos. Aspartamo bei kitų dirbtinių saldiklių vartojimas, nepaisant jų žemo kaloringumo ir pagrindinių reguliavimo institucijų (EFSA ir FDA) pripažinimo, gali būti siejamas su reikšmingais žarnyno mikrobiotos sudėties pokyčiais, gliukozės homeostazės reguliacijos sutrikimais ir apetito kontrolės mechanizmų moduliacija, o jų ilgalaikės sąsajos su kancerogeniškumu (priskiriami B grupės kancerogenų kategorijai), kardiovaskulinių, cerebrovaskulinių ir neurodegeneracinių ligų rizika išlieka aktualios tolimesniems moksliniams tyrimams ir diskusijoms. Natūralieji saldikliai gali būti palankesni vartoti dėl antioksidacinių, priešuždegiminių ir antidiabetinių savybių, tačiau esami klinikiniai duomenys yra nepakankami galutinėms išvadoms dėl jų saugumo ir galimų naudų formuoti.

Reikšminiai žodžiai: dirbtiniai saldikliai, natūralieji saldikliai, nekaloringieji saldikliai, cukrus, cukrūs.

ĮVADAS

Žmonija pasaulį patiria per penkis pagrindinius pojūčius, o gautą informaciją interpretuoja pasitelkdama protą ir emocijas. Ši trapi žmogaus prigimtis lemia polinkį mėgti tam tikrus dirgiklius ir nemėgti kitų, suteikiančių neigiamus pojūčius [1]. Saldumas yra vienas geidžiamiausių žmogaus skonių, tačiau jau daug metų žinoma, kad per didelis cukrų vartojimas daro neigiamą poveikį sveikatai [2]. Todėl nuolat atliekami tyrimai su įvairiomis medžiagomis, kurios suteikia saldumo pojūtį, siekiant išsiaiškinti jų poveikį žmogaus sveikatai, rasti sveikesnę alternatyvą cukrui, taikomos įvairios prevencinės priemonės, skatinančios visuomenę mažinti cukrų kiekį. Pasaulio sveikatos organizacija (PSO), Europos Komisija, įvairios mokslo institucijos, sveikatos organizacijos ne kartą ragino valstybes taikyti įvairias priemones, taip pat ir mokestines, siekiant mažinti cukrų vartojimą ir taip skatinti sveiką mitybą. PSO paskelbtos mokesčių gairės yra praktinis vadovas politikos formuotojams ir kitiems,

Adresas susirašinėti: Laura Nedzinskienė
Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas
M. K. Čiurlionio g. 21/27, 03101 Vilnius
El. p. laura.nedzinskiene@mf.vu.lt

dalyvaujantiems kuriant cukrumi saldintų gėrimų apmokestinimo politiką, siekiant skatinti sveiką mitybą ir puoselėti žmonių sveikatą [3]. Nuo 2026 m. sausio 1 d. įsigalioję Lietuvos Respublikos Akcizų įstatymo pakeitimai (Nr. IX-569) daro tiesioginę įtaką nealkoholinių gėrimų gamybos technologijoms. Tikėtina, kad dėl padidėjusių mokesčių gamintojai, siekdami išlaikyti produkto kainos patrauklumą, masiškai keis pridėtinį cukrų pigesniais sintetiniais ar natūraliais saldikliais. Nors toks žaliavų pakeitimas prisideda prie cukrų vartojimo mažinimo, visuomenės sveikatos požiūriu tai sukelia naujų rizikų. Vertinant populiacijos sveikatą ilgalaikėje perspektyvoje, kyla mokslinis poreikis tirti medžiagų, suteikiančių saldumo pojūtį, poveikį žmogaus sveikatai. Taigi cukrų pakeitimas saldikliais turėtų būti vertinamas ne tik kaip ekonominis sprendimas, bet ir kaip reikšmingas mitybos pokytis.

Šio straipsnio tikslas – apžvelgti saldumo pojūtį suteikiančių medžiagų vartojimo paplitimą, jo tendencijas ir poveikį žmogaus sveikatai.

METODIKA

Rengiant literatūros apžvalgą publikacijų paieška buvo vykdoma 2025 metais. Išanalizuoti 2000–2025 metais publikuoti straipsniai, pateikti duomenų bazėse *PubMed, ScienceDirect, SpringerLink* ir *Google Scholar*. Taip pat naudotos tarptautinių institucijų ataskaitos iš EFSA, WHO, FAO/JECFA bei U.S. FDA, o nacionalinio konteksto analizei – Lietuvos Respublikos Seimo Tyrimų skyriaus dokumentai. Mokslinių straipsnių paieškai buvo naudojami raktiniai žodžiai: *artificial sweeteners*, *natural sweeteners*, *non-nutritive sweeteners*, *sugar*, taip pat konkretūs junginių pavadinimai bei jų klasės. Buvo atrinktos 54 publikacijos, kurios atitiko šiuos atrankos kriterijus: kalba (anglų, lietuvių), patikimumas, pagrįstumas bei temos specifika. Naudoti viso teksto straipsniai, vertinti kiekybiniai ir kokybiniai tyrimai, sisteminės ir metaanalizės, literatūros apžvalgos. Šaltiniams nagrinėti taikyta aprašomoji analizė.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Medžiagų, suteikiančių saldumo pojūtį, grupavimas ir naudojimas

Medžiagos, suteikiančios saldumo pojūtį (MSSP), literatūroje ir teisės aktuose grupuojamos įvairiai. Šioje literatūros apžvalgoje jos skiriamos į dvi dideles grupes: kaloringąsias (angl. *nutritive*) medžiagas ir nekaloringąsias (angl. *non-nutritive*) medžiagas.

Kaloringosios MSSP apima angliavandenių grupę ir suteikia energijos. Jos dažniausiai skirstomos į monosacharidus, disacharidus ir poliolius. Monosacharidai ir disacharidai kartu vadinami cukrais [4].

Polioliai, dar vadinami cukraus alkoholiais arba polihidroksiliniais alkoholiais, yra MSSP grupė, pasižyminti stipriomis dehidratacijos savybėmis ir saldžiu skoniu, kurio stiprumas, palygti su sacharoze, svyruoja nuo 0,3 iki 1. Polioliai yra mažai kaloringos medžiagos, be to, pasižymi antikariesiniu, prebiotiniu, antioksidaciniu bei antibakteriniu poveikiu ir neturi įtakos gliukozės kiekiui kraujyje [5]. Polioliai naudojami kaip sacharozės ar kitų cukrų pakaitalai becukriuose produktuose, kramtomojoje gumoje, plačiai vartojami žmonių, sergančių cukriniu diabetu. Pagrindiniai poliolių atstovai – ksilitolis (E967), eritritolis (E968) ir sorbitolis (E420). Monosacharidai skirstomi į natūraliuosius cukrus, kurių gamtoje yra dideli kiekiai, ir retuosius cukrus, kurių gamtoje randama nedideli kiekiai [6]. Natūraliesiems cukrams priklauso trys gamtiniai izomerai: gliukozė, fruktozė ir galaktozė. Gliukozė – tai pirminis ląstelių energijos šaltinis. Ją gauname su maistu bei sintetiname patys kepenyse ir inkstų žievėje glikoneogenezės metu [7], ji plačiai naudojama maisto pramonėje. Medicinoje gliukozė gali būti naudojama ne tik kaip įvairių intraveninių tirpalų sudedamoji dalis, bet ir diagnostikai atlikti, pavyzdžiui, gliukozės tolerancijos lygiui nustatyti. Fruktozė yra monosacharidas, randamas vaisiuose, meduje ir kai kuriose daržovėse, kaip antai, yra kukurūzų sirupo sudedamoji dalis, ypač populiari Vakarų šalyse [8]. Galaktozė yra monosacharidas, randamas pieno produktuose ir kai kuriuose augaluose [4]. Retieji cukrūs (angl. *rare sugars*) yra priskiriami naujiesiems maisto produktams (angl. *novel food*). Naujuoju maisto produktu yra laikomas bet koks maistas, kuris nebuvo plačiai vartojamas ES iki 1997 m. gegužės 15 d. [9]. Remiantis Tarptautine retų cukrų draugija (ISRS), retiesiems cukrams gali būti priskiriami monosacharidai, tokie kaip D-aliuliozė, L-gliukozė, D-alozė, D-tagatozė, L-ribozė, oligosacharidai, kurių sudėtyje yra retų monosacharidų, pradinės medžiagos cukrų ir (arba) poliolių gamybai bei supramolekuliniai retieji cukrūs [10]. D-aliuliozė (D-psikozė) yra retasis monosacharidas ir C-3 D-fruktozės epimeras, šiuo metu tai yra vienas intensyviausiai tiriamų retųjų cukrų. Ši medžiaga pasižymi

skoniu, artimu sacharozei, ir neturi specifinio poskonio. Jos santykinis saldumas sudaro maždaug 70 proc. sacharozės, o energinė vertė itin maža – svyruoja nuo 0,2 iki 0,4 kcal/g, tai sudaro tik apie 10 proc. sacharozės teikiamos energijos kiekio [11]. D-aliuliozė gali būti randama kviečiuose, cukranendrėse (jos pėdsakų aptinkama ir melasoje), išgaunama cheminės sintezės arba fermentacijos (biosintezės) būdu. Labiau paplitęs išgavimo būdas yra fermentacija, jos metu susidaro mažiau kenksmingų šalutinių produktų ir teršalų, nei išgaunant cheminiu būdu [12, 13]. Lietuvoje D-aliuliozė vis dar neturi ES leidimo būti parduodama kaip maisto priedas, o JAV ir kitose rinkose, kur ji pripažįstama saugia, D-aliuliozė plačiai naudojama karameliniams padažams gaminti, gali būti vartojama kaip klevų sirupo pakaitalas, baltyminiuose batonėliuose, o vienas iš labiausiai paplitusių vartojimo būdų – konditerijoje, nes ji karamelizuojasi ir suteikia kepiniams rudą plutelę. Kitas naujasis maisto produktas – D-tagatozė irgi yra D-fruktozę struktūriškai primenantis monosacharidas, priskiriamas retiesiems cukrams, nes gamtoje aptinkamas nedideliais kiekiais. Ji gali būti išskirta iš vaistinių savybių turinčio medžio *Sterculia setigera* dervos bei iš *Roccella* genties kerpių. Iš maisto komponentų D-tagatozės daugiausia randama pieno produktuose ir kai kuriuose vaisiuose, pavyzdžiui, obuoliuose ir apelsinuose. Taip pat D-tagatozė gali būti gaunama ir pramoniniu fermentinės hidrolizės būdu iš laktozės. Jos energinė vertė yra 1,5 kcal/g, o santykinis saldumas (lyginant su sacharoze) yra 92 proc. D-tagatozė naudojama maisto papilduose, jogurtuose, leduose bei kituose pieno produktuose, jos saugumas yra patvirtintas tiek FDA, tiek EFSA [14]. Disacharidams priskiriama laktozė, maltozė ir sacharozė. Maltozės randama kepiniuose, kai vyksta krakmolo skilimas fermentų pagalba, taip pat galima rasti degintuose grūduose, todėl ji neretai naudojama fermentacijai. Labiausiai paplitusi tose vietovėse, kur auginami grūdai, gaminami salyklai bei alūs – Europoje, Azijoje, Šiaurės Amerikoje. Sacharozės randama vaisiuose ir daržovėse. Ji dažniausiai naudojama rafinuota – baltas rafinuotas cukrus pramoniniu būdu gaminamas iš cukrinių runkelių arba cukranendrių. Tai vienas iš plačiausiai naudojamų ir seniausiai paplitusių maisto saldinimo būdų visame pasaulyje [15]. Rudasis cukrus dažniausiai gaunamas iš baltojo (rafinuoto) cukraus, į kurį įmaišoma melasos. Melasa – tirštas, rudas sirupas, liekantis po cukranendrių arba cukrinių runkelių sulčių virimo, kai iš jų iškristalizuojamas cukrus. Melasa yra sudaryta iš vandens, cukraus likučių, mineralų, joje randamas nedidelis kiekis skaidulų. Minimaliai rafinuotas rudasis cukrus gaunamas nepilnai perdirbant cukranendrių sultis, tad jame aptinkama ir natūralios melasos pėdsakų. Rudasis cukrus pasižymi didžiausia energine verte. Palyginti su kitomis cukraus rūšimis, jame nustatoma didesnė skaidulų, baltymų, riebalų, kalcio, geležies, natrio ir chromo koncentracija. Angliavandenių kiekis jame yra santykinai mažesnis, tai siejama su pridėtinės melasos buvimu [16].

Nekaloringosios MSSP suteikia labai nedaug arba išvis nesuteikia energijos. Nors mokslinėje literatūroje vis dar vyksta diskusijos dėl šių medžiagų skirstymo (pavyzdžiui, ar retieji cukrūs turėtų būti priskiriami saldikliams), maisto pramonėje vadovaujamasi griežtu Europos Sąjungos (ES) reglamentavimu. Galima išskirti dvi pagrindines saldiklių rūšis: dirbtinius saldiklius ir natūralius saldiklius [17]. Pagal Reglamentą (EB) Nr. 1333/2008, saldikliai ES klasifikuojami kaip maisto priedai. Europos Sąjungoje saldikliai yra apibrėžiami kaip medžiagos, naudojamos siekiant suteikti saldų skonį maisto produktams, arba medžiagos, naudojamos saldikliuose, skirtuose pasaldinti maistą valgant (angl. *table-top sweetener products*) [18]. ES medžiaga įtraukiama į funkcinę saldiklių grupę tik tada, kai ji ne tik atitinka vieną ar daugiau iš maisto priedams keliamų bendrųjų reikalavimų, bet ir yra naudojama vienam ar keliems iš šių tikslų: a) pakeičia cukrų gaminant mažiau kalorijų turinčius maisto produktus, nesukeliančius karieso maisto produktus arba maisto produktus, į kuriuos nepridėta cukraus; b) pakeičia cukrų, kai tai leidžia pratęsti maisto produkto galiojimo terminą; c) yra naudojama gaminant specialios paskirties maisto produktus [3]. Saldikliai maisto pramonėje atsirado dar XIX amžiuje ir yra tapę įprasta daugelio maisto produktų sudedamąja dalimi [1]. Vartotojai renkasi maisto produktus, kuriuose yra saldiklių, nes nori saldaus skonio be papildomų kalorijų. Toks produktas gali būti ypač naudingas gydant nutukimą ar cukrinį diabetą [19]. Dirbtiniai saldikliai, pasižymintys itin dideliu saldumo intensyvumu, kuris yra nuo kelių šimtų iki kelių tūkstančių kartų didesnis nei sacharozės, gali būti vadinami intensyviaisiais saldikliais (angl. *high-intensity sweeteners*). Tai susintetinti cukrų pakaitalai, naudojami kaip alternatyva įprastam cukrui (sacharozei) [20]. Šie junginiai imituoja saldų cukraus skonį, bet neturi kalorijų ir angliavande-

nių, todėl jie yra labai populiarūs tarp pacientų, sergančių diabetu ar nutukimu, siekiant kontroliuoti gliukozės koncentraciją kraujyje ir (arba) kūno masę [17]. Jų vartojimas išpopuliarėjo per pastaruosius 40 metų. Šiuo metu jie plačiai naudojami beveik visame pasaulyje įvairiuose maisto produktuose, tokiuose kaip saldumynai, konservai, pieno produktai ir gėrimai [21]. Šeši didelio intensyvumo saldikliai yra patvirtinti JAV Maisto ir vaistų administracijos (FDA) kaip maisto priedai. Šie nekaloringi saldikliai yra aspartamas, acesulfamas K, neotamas, sacharinas, sukralozė ir advantamas [22]. Aspartamą, kurio numeris ES yra E951, 1965 m. atrado chemikas Jamesas M. Schlatteris. Kadangi aspartamas yra 180–200 kartų saldesnis už sacharozę, tikėtasi, kad jo vartojimas padės sumažinti nutukimo rodiklius ir palengvins diabetu sergančių žmonių būklę. Pagrindinė jo paskirtis – saldinti gaiviuosius gėrimus, saldainius ir vaistus. Nors aspartamas taip pat yra kaloringas (4 kcal/g), tačiau dėl savo saldumo yra vartojamas mažesniais kiekiais nei stalo cukrus (sacharozė) [23]. Norint pasiekti tokį pat saldumo poveikį kaip vienas arbatinis šaukštelis cukraus (4 g), užtenka vos 0,02 g aspartamo. Acesulfamą K, kurio numeris ES yra E950, XX amžiaus antroje pusėje visiškai atsitiktinai atrado vokiečių mokslininkas Karlas Klausas [24]. Dabar acesulfamas K plačiai naudojamas visame pasaulyje maisto pramonėje, ypač gaiviuosiuose gėrimuose, kurie neturi kalorijų, kramtomojoje gumoje, padažuose, taip pat ir vitaminuose bei maisto papilduose. Tiek acesulfamas K, tiek aspartamas turi nemalonų kartų ir (arba) metalinį poskonį [25]. Advantamas, kurio numeris E969, yra aspartamo darinys ir saldesnis už aspartamą 116 kartų bei maždaug 37 000 kartų saldesnis už sacharozę [26]. Advantamą, sujungusi aspartamą ir vaniliną, sukūrė Japonijos kompanija „Aijnomoto“ [27]. Advantamas naudojamas pieno produktuose, nealkoholiniuose gėrimuose ir kramtomojoje gumoje, nes prailgina „kramtymo laiką“ (angl. *chewing time*) ir yra labai pigus maisto saldiklis [28]. Neotamas (E961) yra dirbtinis saldiklis, sukurtas XX amžiaus 9-ajame dešimtmetyje alkilinant aspartamą, todėl turi panašią struktūrą kaip aspartamas [2]. Jis pasižymi tirpumu vandenyje ir ypač dideliu tirpumu etilo alkoholyje [29]. Neotamas yra 6 000–10 000 kartų saldesnis už sacharozę ir 30–60 kartų saldesnis už aspartamą, neturi kartaus poskonio [30]. Neotamas buvo patvirtintas FDA 2002 metais ir yra naudojamas gaiviuosiuose gėrimuose, fermentuotuose pieno produktuose (jogurtuose) ir konditerijos gaminiuose [29, 31]. Žmogaus organizme neotamas gali būti metabolizuojamas į deesterifikuotą neotamą ir metanolį, o per 72 valandas gali būti pašalintas su šlapimu ir išmatomis [31]. Sacharinas yra pirmasis dirbtinis saldiklis, išrastas 1879 metais Baltimorės Johnso Hopkinso universiteto mokslininko Konstantino Fahlbergo, o FDA patvirtintas dar 1958 metais. Jis neturi kalorijų ir yra 200–700 kartų saldesnis už cukrų [32]. Sacharinas ir jo natrio (Na), kalio (K) ir kalcio (Ca) druskos Europos Sąjungos maisto priedų klasifikacijoje yra E954. Sacharinas turi nemalonų kartų ir (arba) metalo poskonį [33]. Jis ilgą laiką buvo laikomas vaistu, nes buvo skirtas cukriniam diabetui kontroliuoti, o jo vartojimas itin išaugo per abu Pasaulinius karus dėl cukraus normavimo ir apribojimų. Kadaise beveik uždraustas rinkoje, šiandien sacharinas yra plačiai patvirtintas maisto priedas [34]. Jį, kaip ir kitus dirbtinius saldiklius, dažniausiai galima aptikti gaiviuosiuose gėrimuose [35]. Sukralozė (E955) yra nekaloringasis dirbtinis saldiklis, maždaug 600 kartų saldesnis už sacharozę [36, 37]. Sukralozė buvo išrasta XX amžiaus antroje pusėje bendradarbiaujant Jungtinės Karalystės bendrovei „Tate&Lyle“ ir Londono universiteto Karalienės Elžbietos koledžui. 1991 m. sukralozė pirmą kartą buvo patvirtinta naudoti Kanadoje, vėliau – Australijoje (1993 m.) ir Naujojoje Zelandijoje (1996 m.). FDA patvirtino sukralozę tik 1998 metais [38]. Skirtingai nei kiti dirbtiniai saldikliai, sukralozė nekeičia savo savybių kaitinant, todėl yra tinkama naudoti kepiniuose [37].

Natūralieji saldikliai išgaunami tiesiai iš augalų. Natūraliesiems saldikliams priskiriami stevija, hudijos, agavos bei vaistinio saldmino, dar vadinamo vienuolių vaisiumi (*Luo Han Guo*, angl. *monk fruit*) ekstraktai [17]. *Stevia rebaudiana (Bertoni)* – Pietų Amerikos augalas, kilęs iš Paragvajaus, iš jo ir išgaunamos saldumo pojūtį suteikiančios medžiagos. Kitas alternatyvus steviolio glikozidų (E960) gamybos būdas yra biotechnologinis metodas, grindžiamas genetiškai modifikuotais mikroorganizmais. Tyrimai parodė, kad genetiškai modifikuotos *Escherichia coli* bakterijos gali sintetinti steviolio glikozidus, tačiau šiuo metu iš *E. coli* išgaunami saldiklių kiekiai tėra labai maži [39]. Pietų Amerikos ir kitų regionų vietiniai gyventojai jau daugelį metų vartoja steviją tradicinėje medicinoje [40]. Be to, šis natūralus saldiklis, beveik 300 kartų saldesnis už sacharozę, turi antioksidantinių, antimikrobinių, antidiabetinių (antihiperglikeminių, insulinotropinių ir gliukagonostatinių), antitrombocitinių, antikariogeni-

nių ir priešnavikinių savybių. Iš viso *Stevia* gentyje yra 230 rūšių, tačiau tik *S. rebaudiana* suteikia saldų skonį, natūralusis saldiklis išgaunamas iš jos lapų [41]. 2022 metais buvo atliktas tyrimas, kurio metu nustatytos ledų, saldintų trimis steviolio glikozidais – rebaudiozidu A, D ir M (0,09 proc.), juslinės savybės ir priimtinumas. Kaip kontrolinis mėginys buvo naudojami sacharoze (14 proc.) saldinti ledai. Ledų vartotojai (92 asmenys) įvertino bendrą skonį, saldumo ir kartumo intensyvumą bei apibūdino kiekvieno mėginio poskonius. Rebaudiozidu D ir rebaudiozidu M saldintų ledų skonio balai buvo žymiai aukštesni nei rebaudiozidu A saldintų ledų. Iš trijų glikozidų tik rebaudiozido M saldumo intensyvumas buvo panašus į sacharozės. Vartotojai rebaudiozidu D ir rebaudiozidu M saldintų ledų poskonius vertino kaip saldesnius ir malonesnius, o rebaudiozidu A saldintų ledų skonis buvo labiau dirbtinis ir cheminis. Šis tyrimas aiškiai parodė, kad rebaudiozidas D ir rebaudiozidas M yra geresnio skonio ir geriau suvokiami vartotojams nei rebaudiozidas A, kuris yra plačiausiai maisto pramonėje naudojamas glikozidas [42]. Į vaistinio saldmino (*Siraitia grosvenorii*) ekstraktą įeina natūraliesiems saldikliams priskiriami magrozidai. Mogrozidai, ypač mogrozidas V, yra žinomi dėl savo stipraus saldumo. Mogrozidas V gali būti apie 250 kartų saldesnis už sacharozę [43]. Vaistinio saldmino vaisiaus ekstraktas dažniausiai naudojamas saldintuose gaiviuosiuose gėrimuose ir specializuotuose maisto produktuose.

Cukrų ir dirbtinių saldiklių poveikis žmogaus sveikatai

Cukraus vartojimas skatina kūno masės augimą, o padidėjusi kūno masė arba nutukimas dar labiau padidina metabolinių ligų riziką. Taigi cukraus vartojimas padidina metabolinių ligų riziką tiek tiesiogiai, tiek netiesiogiai, skatindamas masės augimą [44]. Ilgalaikis saldintų gėrimų vartojimas sveikiems suaugusiesiems mažina insulino jautrumą, sukeldamas insulino rezistenciją, dėl kurios didėja gliukozės koncentracija kraujyje [45]. Nustatyta, kad cukraus ir kukurūzų sirupo fruktozė gali sukelti riebalinę kepenų degeneraciją, stimuliuodama *de novo* lipogenezę ir blokuodama β-riebalų rūgščių oksidaciją [46]. PSO ir nutukimą, ir gliukozės koncentracijos padidėjimą kraujyje įtraukė į rizikos veiksnių grupę vystytis širdies ir kraujagyslių ligoms (pvz., širdies priepuoliams ir insultui), lėtinėms kvėpavimo takų ligoms (pvz., lėtinei obstrukcinei plaučių ligai ir astmai), diabetui ir vėžiui [47].

Dirbtiniai saldikliai reikalauja nuolatinės mokslinių tyrimų analizės. Aspartamas yra vienas populiariausių ir seniausių saldiklių, todėl apie jį jau sukaupta nemažai žinių. Tiek EFSA, tiek FDA pripažino aspartamą saugia medžiaga, jei neviršijama leistina aspartamo paros norma (angl. *Acceptable Daily Intake,* ADI), tačiau nemažai mokslinių šaltinių teigia, kad su aspartamo vartojimu yra susiję šalutiniai poveikiai, o saugumo tvirtinimas daugiausia grindžiamas su gyvūnais atliekamais tyrimais, nes duomenų iš tyrimų su žmonėmis yra nedaug [48]. Vertinant prevencinį požiūrį, nustatytos rekomendacinės leistinos paros normos visiems dirbtiniams saldikliams. Jos gali skirtis tarp skirtingų pasaulio regionų ir yra skirtos sumažinti galimą ilgalaikio vartojimo riziką. Pavyzdžiui, pagal EFSA (angl. *European Food Safety Authority*) ir JECFA (angl. *oint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*), leistina aspartamo paros norma yra 40 mg/kg kūno masės per dieną [49]. Pagal FDA, leistina aspartamo paros norma – 50 mg/kg kūno masės per dieną [22]. EFSA nustatyta leistina acesulfamo K paros norma (ADI) 2025 metais buvo padidinta nuo 9 mg/kg kūno masės iki 15 mg/kg kūno masės, advantamo – 5 mg/kg kūno masės. 2024 metais EFSA padidino ir sacharino leistiną paros normą (ADI) nuo 5 mg/kg kūno masės iki 9 mg/kg kūno masės. Sukralozės leistina paros norma, pagal EFSA, yra 15 mg/kg kūno masės. Taip pat, remdamasis neigiamais rezultatais, gautais atliekant genų mutacijų tyrimus su bakterijomis ir žinduolių ląstelėmis, chromosomų aberacijos tyrimą *in vitro* ir mikrobranduolių tyrimą su pelėmis *in vivo*, 2007 m. EFSA maisto priedų mokslo komitetas padarė išvadą, kad neotamas nekelia susirūpinimo dėl genotoksiškumo. 2016–2022 m. buvo atlikti tyrimai pagal naujus standartus, kurie dar kartą patvirtino, kad neotamo (E961) kiekiai ir šiuo metu leidžiami bei deklaruojami neotamo vartojimo būdai yra saugūs vartoti. Neotamo leistina paros norma (ADI) 2025 m. buvo padidinta nuo 2 mg/kg (buvo įvesta 2007 m.) iki 10 mg/kg [50–52]. Vienas iš pagrindinių aspartamo metabolitų asparto rūgštis – neuromediatorius sužadinanti medžiaga, per didelis jos kiekis gali sukelti neurotoksiškumą, fenilalaninas – aminorūgštis, reikalinga baltymų sintezei ir nervų sistemos veiklai, neurotoksiška medžiaga, jei sergama fenilketonurija. Kitas aspartamo metabolitas – metanolis yra toksiška medžiaga, tačiau vartojant tik dides-

niais kiekiais [53]. Ramazzini institutas atliko aspartamu paveiktų graužikų hematolimfoidinio audinio imunohistocheminę analizę. Graužikams, paveiktiems 20 mg/kg kūno masės ir 100 mg/kg kūno masės aspartamo (šios dozės labai artimos EFSA (40 mg/kg kūno masės), JECFA (40 mg/kg kūno masės) ir FDA (50 mg/kg kūno masės) leistinoms paros normoms), statistiškai reikšmingai padidėjo visų hematolimfoidinių piktybinių navikų – limfomų ir leukemijų – dažnis. Taip pat tyrimas patvirtino, kad prenatalinis aspartamo vartojimas padidina vėžio riziką graužikų palikuonims [54]. 2006 m. EFSA įvertino ir atmetė Ramazzini instituto atliktus aspartamo tyrimų rezultatus dėl metodologinių trūkumų ir teigė, kad nėra pagrindo keisti leistinos aspartamo paros normos [55]. Taip pat, 2023 m. duomenimis, Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija bei PSO teigia, kad įrodytas aspartamo kancerogeniškumas tam tikroms gyvūnų rūšims, tačiau nėra atlikta pakankamai tyrimų, įrodančių aspartamo kancerogeniškumą žmogui [56]. EFSA 2013 metais atliko išsamų aspartamo rizikos vertinimą, patvirtino leistiną paros normą (40 mg/kg kūno masės) ir įvertino, kad aspartamas yra saugus neviršijant šios dozės, tačiau Tarptautinė vėžio tyrimų agentūra (IARC) 2023 metais priskyrė aspartamą 2B kancerogenų grupei, į kurią įeina galimai vėžį sukeliančios medžiagos [57]. Atliekant *in vitro* tyrimą su žmogaus neuroblastosomos ląstelėmis (SH-SY5Y) ir aspartamo 3 metabolitais (asparto rūgštimi, fenilalaninu ir metanoliu) buvo siekiama įvertinti ląstelių oksidacinį stresą ir lipidų apykaitos pokyčius. Rezultatai parodė, kad tiek aspartamas, tiek jo 3 metabolitai keičia žmogaus neuroblastosomos ląstelių sudėtį, sukelia oksidacinį stresą ir mitochondrijų struktūrų pokyčius. Žinoma, kad aspartamo metabolitai daro silpnesnį poveikį ląstelėms nei pats aspartamas – tai svarbu, nes nemetabolizuotas aspartamas sveikame organizme nepasiekia neuronų. Taip pat gauti rezultatai parodo ryškų triacilgliceridų (TAG) kiekio padidėjimą ir riebalinių lašelių susidarymą, o tai gali paskatinti neurodegeneracinių ligų vystymąsi [58]. Nuo 2009 iki 2021 m. vykusiame tyrime, apimančiame daugiau nei 100 000 dalyvių, buvo rasta sąsajų tarp aspartamo, acesulfamo K bei sukralozės vartojimo ir kardiovaskulinių ligų, miokardo infarkto, anginos bei cerebrovaskulinių ligų (insulto ir jo atmainų) išsivystymo [59]. Visi dirbtiniai saldikliai turi ir privalumų, ir trūkumų. Sukralozės, sacharino, aspartamo ir acesulfamo K privalumai yra šie: jie yra nekaloringi, veikia kaip skonio stipriklis, stimuliuoja GLP-2 (į gliukagoną panašų peptidą-2); trūkumai: padidėjęs mirtingumas, cerebrovaskulinių ligų, širdies ir kraujagyslių ligų rizika, hiperglikemija, padidėjęs DTL kiekis plazmoje su sutrikusia antioksidacine funkcija, sutrikusi fibroblastų augimo faktoriaus-21 sekrecija [60].

Natūralių saldiklių poveikis žmogaus sveikatai

Natūralūs saldikliai stevija (*Stevia rebaudiana*) ir vaistinis saldminas (*Siraitia grosvenorii*) ne tik suteikia saldumo, bet ir pasižymi įvairiomis naudingomis savybėmis, tokiomis kaip antioksidacinis, priešuždegiminis ir antidiabetinis poveikis, taip pat gali padėti kontroliuoti kraujospūdį ir kūno masę [61]. Nepaisant minimalios sisteminės stevijos (E960) absorbcijos, tyrimai rodo galimą didelę jos naudą kovojant ir su kancerogeneze bei ateroskleroze [62]. Remiantis *in vitro* gyvūnų ir žmonių tyrimais, steviolio glikozidai nėra kancerogeniški, genotoksiški ir nesukelia reprodukcinių ar vystymosi sutrikimų. JECFA nustatė leidžiamą stevijos paros dozę (ADI) – 4 mg/kg kūno svorio per parą. Abu stevijos komponentai (steviozidas ir rebaudiozidas A) metabolizuojami labai panašiai, todėl saugumui vertinti buvo taikomi vienodi duomenys [63].

APIBENDRINIMAS

Atlikta sisteminė mokslinių šaltinių analizė leidžia konstatuoti, kad MSSP vartojimas turi reikšmingą teigiamą ir (ar) neigiamą poveikį žmogaus sveikatai: ilgalaikis didelio cukrų kiekio vartojimas gali prisidėti prie kūno masės didėjimo, riebalų kaupimosi, insulino rezistentiškumo ir didesnės metabolinių ligų rizikos. Nors pagrindinės reguliavimo institucijos, tokios kaip EFSA ir FDA, pripažįsta aspartamą bei kitus dirbtinius saldiklius saugiais vartoti neviršijant nustatytos paros dozės (ADI), naujausi tyrimai rodo, kad jų vartojimas gali būti susijęs su reikšmingais žarnyno mikrobiotos pokyčiais, gliukozės homeostazės reguliacijos sutrikimais bei apetito kontrolės mechanizmų moduliacija. Nors ūmus toksinis aspartamo poveikis nėra įrodytas, 2023 m. Tarptautinė vėžio tyrimų agentūra (IARC) jį priskyrė B grupės kancerogenų kategorijai, o jo ilgalaikio poveikio kardiovaskulinių, cerebrovaskulinių ir neurodegeneracinių ligų rizikai tyrimai tebėra aktyviai atliekami. Dėl šių priežasčių šios sritys išlieka aktualios tolimesniems moksliniams tyrimams ir diskusijoms. Natūralieji saldikliai gali būti palankesni vartoti dėl anti-

oksidacinių, priešuždegiminių ir antidiabetinių savybių, tačiau turimi klinikiniai duomenys yra nepakankami galutinėms išvadoms dėl jų galimos naudos formuoti. Svarbu, kad įstatymai ir kiti reguliavimai, skirti mažinti pridėtinių cukrų vartojimą, gali priversti maisto pramonę keistis ir naudoti daugiau tiek dirbtinių, tiek natūralių saldiklių. Atsižvelgiant į atliktos analizės rezultatus galima teigti, kad svarbu nuolat stebėti šių medžiagų poveikį sveikatai, atlikti ilgalaikius tyrimus su žmonėmis, kad būtų tiksliau įvertintas dirbtinių ir natūralių saldiklių poveikis sveikatai. Svarbu įvertinti, kaip skirtingi saldikliai veikia skonio pojūtį, saldumo suvokimą ir poskonį, kaip žmonių pasirinkimai vartoti saldiklius gali paveikti mitybos įpročius ir kalorijų suvartojimą.

Straipsnis gautas 2026-02-08, priimtas 2026-05-07

Literatūra

1. Carocho M, Morales P, Ferreira ICFR. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. Food Chem Toxicol. 2017 Sep;107:302–17. DOI:10.1016/j.fct.2017.06.046.
2. Basson AR, Rodriguez-Palacios A, Cominelli F. Artificial Sweeteners: History and New Concepts on Inflammation. Front Nutr. 2021 Sep 24;8:746247. DOI:10.3389/fnut.2021.746247.
3. Juknevičiūtė D. Cukraus ir saldiklių (cukraus pakaitalų) naudojimo ir apmokestinimo aspektai Europos valstybėse. Lietuvos Respublikos Seimo Informacijos ir komunikacijos departamento Tyrimų skyrius. Available from: https://www.lrs.lt/sip/getFile3?p_fid=63626
4. Fitch C, Keim KS. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Use of Nutritive and Nonnutritive Sweeteners. J Acad Nutr Diet. 2012 May;112(5):739–58. DOI:10.1016/j.jand.2012.03.009.
5. Wiktor A, Chadzynska M, Rybak K, Dadan M, Witrowa-Rajchert D, Nowacka M. The Influence of Polyols on the Process Kinetics and Bioactive Substance Content in Osmotic Dehydrated Organic Strawberries. Molecules. 2022 Feb 17;27(4):1376. DOI:10.3390/molecules27041376.
6. Ishii T, Senoo T, Taguchi H, Sogo K, Huy BQ, Taniguchi N, et al. Supramolecular Rare Sugar. IOP Conf Ser Mater Sci Eng. 2020 Apr 1;835(1):012002. DOI:10.1088/1757-899X/835/1/012002.
7. Hantzidiamantis PJ, Awosika AO, Lappin SL. Physiology, Glucose. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 [cited 2026 Apr 1]. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545201/ PubMed PMID: 31424785.
8. Miller A, Adeli K. Dietary fructose and the metabolic syndrome: Curr Opin Gastroenterol. 2008 Mar;24(2):204–9. DOI:10.1097/MOG.0b013e3282f3f4c4.
9. EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck D, Cámara M, Bohn T, Castenmiller J, De Henauw S, et al. Safety of D-allulose as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. EFSA J. 2025 Jun;23(6). DOI:10.2903/j.efsa.2025.9468.
10. International Society of Rare Sugars (ISRS). Definition of rare sugars [Internet]. International Society of Rare Sugars (ISRS); 2019 [cited 2026 Apr 1]. Located at: International Society of Rare Sugars (ISRS); Kagawa, Japan. Available from: https://www.isrs.kagawa-u.ac.jp/definition.html
11. Zhao Y, Duan X, Zhang J, Ding Y, Liu Q. Advances in the bioproduction of d-allulose: A comprehensive review of current status and future prospects. Food Res Int. 2025 Feb;202:115767. DOI:10.1016/j.foodres.2025.115767.
12. Xia Y, Cheng Q, Mu W, Hu X, Sun Z, Qiu Y, et al. Research Advances of d-allulose: An Overview of Physiological Functions, Enzymatic Biotransformation Technologies, and Production Processes. Foods. 2021 Sep 15;10(9):2186. DOI:10.3390/foods10092186.
13. Zhang Y, Zhou Z, Luan H, Zhang X, Liu M, Wang K, et al. Advances in the biosynthesis of D-allulose. World J Microbiol Biotechnol. 2024 Dec;40(12):375. DOI:10.1007/s11274-024-04166-w.
14. Ortiz ADC, Fideles SOM, Reis CHB, Pagani BT, Bueno LMM, Moscatel MBM, et al. D-Tagatose: A Rare Sugar with Functional Properties and Antimicrobial Potential against Oral Species. Nutrients. 2024 Jun 19;16(12):1943. DOI:10.3390/nu16121943.
15. Gerschenson LN, Rojas AM, Fissore EN. Carbohydrates. In: Nutraceutical and Functional Food Components. Elsevier; 2022; p. 49–126. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780323850520000015 DOI:10.1016/B978-0-323-85052-0.00001-5.
16. Azlan A, Khoo HE, Sajak AAB, Aizan Abdul Kadir NA, Yusof BNM, Mahmood Z, et al. Antioxidant activity, nutritional and physicochemical characteristics, and toxicity of minimally refined brown sugar and other sugars. Food Sci Nutr. 2020 Sep;8(9):5048–62. DOI:10.1002/fsn3.1803.
17. Kossiva L, Kakleas K, Christodouli F, Soldatou A, Karanasios S, Karavanaki K. Chronic Use of Artificial Sweeteners: Pros and Cons. Nutrients. 2024 Sep 19;16(18):3162. DOI:10.3390/nu16183162.
18. Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives. 1333/2008. p. Official Journal of the European Union. Available from: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1333/oj/eng
19. Chattopadhyay S, Raychaudhuri U, Chakraborty R. Artificial sweeteners – a review. J Food Sci Technol. 2014 Apr;51(4):611–21. DOI:10.1007/s13197-011-0571-1.
20. Qurrat-ul-Ain, Khan SA. Artificial sweeteners: safe or unsafe? J Pak Med Assoc. 2015;65(2):225–7.
21. Castro-Muñoz R, Correa-Delgado M, Córdova-Almeida R, Lara-Nava D, Chávez-Muñoz M, Velásquez-Chávez VF, et al. Natural sweeteners: Sources, extraction and current uses in foods and food industries. Food Chem. 2022 Feb;370:130991. DOI:10.1016/j.foodchem.2021.130991.
22. U.S. Food and Drug Administration. Aspartame and other sweeteners in food [Internet]. U.S. Food and Drug Administration. Available from: https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/aspartame-and-other-sweeteners-food
23. Czarnecka K, Pilarz A, Rogut A, Maj P, Szymańska J, Olejnik Ł, et al. Aspartame – True or False? Narrative Review of Safety Analysis

of General Use in Products. Nutrients. 2021 Jun 7;13(6):1957. DOI:10.3390/nu13061957.
24. Clauß K, Jensen H. Oxathiazinondioxide, eine neue Gruppe von Süßstoffen. Angew Chem. 1973 Nov;85(22):965–73. DOI:10.1002/ange.19730852202.
25. Riera CE, Vogel H, Simon SA, Coutre JL. Artificial sweeteners and salts producing a metallic taste sensation activate TRPV1 receptors. Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol. 2007 Aug;293(2):R626–34. DOI:10.1152/ajpregu.00286.2007.
26. Otabe A, Fujieda T, Masuyama T, Ubukata K, Lee C. Advantame – An overview of the toxicity data. Food Chem Toxicol. 2011 Nov;49:S2–7. DOI:10.1016/j.fct.2011.06.046.
27. Dragomir N, Grigore DM, Pogurschi EN. Beyond Sugar: A Holistic Review of Sweeteners and Their Role in Modern Nutrition. Foods. 2025 Sep 12;14(18):3182. DOI:10.3390/foods14183182.
28. International Sweeteners Association. Advantame. International Sweeteners Association. Available from: https://www.sweeteners.org/wp-content/uploads/2020/09/advantame-fact-sheet_feb17.pdf
29. World Health Organization. Neotame: Chemical and Technical Assessment (CTA) [Internet]. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Available from: https://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jecfa/cta/61/Neotame.pdf
30. Nofre C. Neotame: discovery, properties, utility. Food Chem. 2000 May 15;69(3):245–57. DOI:10.1016/S0308-8146(99)00254-X.
31. Chi L, Bian X, Gao B, Tu P, Lai Y, Ru H, et al. Effects of the Artificial Sweetener Neotame on the Gut Microbiome and Fecal Metabolites in Mice. Molecules. 2018 Feb 9;23(2):367. DOI:10.3390/molecules23020367.
32. Jo JH, Kim S, Jeon TW, Jeong TC, Lee S. Investigation of the Regulatory Effects of Saccharin on Cytochrome P450s in Male ICR Mice. Toxicol Res. 2017 Jan 15;33(1):25–30. DOI:10.5487/TR.2017.33.1.025.
33. Yang Q. Gain weight by 'going diet?' Artificial sweeteners and the neurobiology of sugar cravings: Neuroscience. Yale J Biol Med. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2892765/
34. Magnuson BA, Carakostas MC, Moore NH, Poulos SP, Renwick AG. Biological fate of low-calorie sweeteners. Nutr Rev. 2016 Nov;74(11):670–89. DOI:10.1093/nutrit/nuw032
35. Zhao Y, Wang M, Zhang M, Yang X, Li Z, Vasylieva N, et al. Development of a direct competitive enzyme-linked immunosorbent assay for quantitation of sodium saccharin residue in food. J Food Sci. 2021 Aug;86(8):3720–9. DOI:10.1111/1750-3841.15767.
36. Debras C, Chazelas E, Srour B, Druesne-Pecollo N, Esseddik Y, Szabo De Edelenyi F, et al. Artificial sweeteners and cancer risk: Results from the NutriNet-Santé population-based cohort study. Zheng W, editor. PLOS Med. 2022 Mar 24;19(3):e1003950. DOI:10.1371/journal.pmed.1003950.
37. AlDeeb OA, Mahgoub H, Foda NH. Sucralose. In: Profiles of Drug Substances, Excipients and Related Methodology. Elsevier; 2013; p. 423–62. DOI:10.1016/B978-0-12-407691-4.00010-1.
38. Schiffman SS, Rother KI. Sucralose, A Synthetic Organochlorine Sweetener: Overview Of Biological Issues. J Toxicol Environ Health Part B. 2013 Oct 3;16(7):399–451. DOI:10.1080/10937404.2013.842523.
39. Libik-Konieczny M, Capecka E, Tuleja M, Konieczny R. Synthesis and production of steviol glycosides: recent research trends and perspectives. Appl Microbiol Biotechnol. 2021 May;105(10):3883–900. DOI:10.1007/s00253-021-11306-x.
40. Oudbor L, Mokhtari Z, Dastghaib S, Mokarram P, Rajani HF, Barazesh M, et al. Aqueous extract of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni abrogates death-related signaling pathways via boosting the expression profile of oxidative defense systems. J Food Biochem. 2022 Jul;46(7). DOI:10.1111/jfbc.14151.
41. Salehi B, López MD, Martínez-López S, Victoriano M, Sharifi-Rad J, Martorell M, et al. *Stevia rebaudiana* Bertoni bioactive effects: From in vivo to clinical trials towards future therapeutic approaches. Phytother Res. 2019 Nov;33(11):2904–17. DOI:10.1002/ptr.6478.
42. Muenprasitivej N, Tao R, Nardone SJ, Cho S. The Effect of Steviol Glycosides on Sensory Properties and Acceptability of Ice Cream. Foods. 2022 Jun 14;11(12):1745. DOI:10.3390/foods11121745.
43. Correction for Itkin et al. The biosynthetic pathway of the nonsugar, high-intensity sweetener mogroside V from *Siraitia grosvenorii*. Proc Natl Acad Sci. 2018 Apr 17;115(16). DOI:10.1073/pnas.1804875115.
44. Stanhope KL, Schwarz JM, Havel PJ. Adverse metabolic effects of dietary fructose: results from the recent epidemiological, clinical, and mechanistic studies. Curr Opin Lipidol. 2013 Jun;24(3):198–206. DOI:10.1097/MOL.0b013e3283613bca.
45. Yoshida M, McKeown NM, Rogers G, Meigs JB, Saltzman E, D'Agostino R, et al. Surrogate Markers of Insulin Resistance Are Associated with Consumption of Sugar-Sweetened Drinks and Fruit Juice in Middle and Older-Aged Adults. J Nutr. 2007 Sep;137(9):2121–7. DOI:10.1093/jn/137.9.2121.
46. Jensen T, Abdelmalek MF, Sullivan S, Nadeau KJ, Green M, Roncal C, et al. Fructose and sugar: A major mediator of non-alcoholic fatty liver disease. J Hepatol. 2018 May;68(5):1063–75. DOI:10.1016/j.jhep.2018.01.019.
47. World Health Organization. Noncommunicable diseases. World Health Organization. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases
48. Corrigendum for „Revisiting the safety of aspartame" by Arbind Kumar Choudhary and Etheresia Pretorius Nutrition Reviews 2017;75:718–730. Nutr Rev. 2018 Apr;76(4):301. DOI:10.1093/nutrit/nuy041.
49. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available from: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/cb789bad-1ee1-410e-bde0-27584c1225ff/content
50. EFSA Panel on Food Additives and Flavourings (FAF), Younes M, Aquilina G, Engel K, Fowler P, Frutos Fernandez MJ, et al. Safety of use of Monk fruit extract as a food additive in different food categories. EFSA J. 2019 Dec;17(12). DOI:10.2903/j.efsa.2019.5921.
51. World Health Organization. JECFA chemical: Advantame. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA); n.d.. Available from: https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/6181
52. Commission Regulation (EU) No 497/2014 of 14 May 2014 amending Annex II to Regulation (EC) No 1333/2008 and the Annex to Commission Regulation (EU) No 231/2012 as regards the use of Advantame as a sweetener. Official Journal of the European Union. Available from: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014R0497
53. Doueihy NE, Ghaleb J, Kfoury K, Khouzami KK, Nassif N, Attieh P, et

al. Aspartame and Human Health: A Mini-Review of Carcinogenic and Systemic Effects. J Xenobiotics. 2025 Jul 7;15(4):114. DOI:10.3390/jox15040114.
54. Landrigan PJ, Straif K. Aspartame and cancer – new evidence for causation. Environ Health. 2021 Dec;20(1):42. DOI:10.1186/s12940-021-00725-y.
55. EFSA assesses new aspartame study and reconfirms its safety. European Food Safety Authority (EFSA). Available from: https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/060504
56. Aspartame hazard and risk assessment results released. World Health Organization (WHO). Available from: https://www.who.int/news/item/14-07-2023-aspartame-hazard-and-risk-assessment-results-released
57. Stiepan, D. Mayo Clinic Expert Weighs in on WHO Labeling Aspartame Sweetener as Low, but Possible, Cancer Risk [Internet]. Mayo Clinic News Network. Available from: https://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/mayo-clinic-expert-weighs-in-on-who-label
58. Griebsch LV, Theiss EL, Janitschke D, Erhardt VKJ, Erhardt T, Haas EC, et al. Aspartame and Its Metabolites Cause Oxidative Stress and Mitochondrial and Lipid Alterations in SH-SY5Y Cells. Nutrients. 2023 Mar 18;15(6):1467. DOI:10.3390/nu15061467.
59. Debras C, Chazelas E, Sellem L, Porcher R, Druesne-Pecollo N, Esseddik Y, et al. Artificial sweeteners and risk of cardiovascular diseases: results from the prospective NutriNet-Santé cohort. BMJ. 2022 Sep 7;378:e071204. DOI:10.1136/bmj-2022-071204.
60. Iizuka K. Is the Use of Artificial Sweeteners Beneficial for Patients with Diabetes Mellitus? The Advantages and Disadvantages of Artificial Sweeteners. Nutrients. 2022 Oct 22;14(21):4446. DOI:10.3390/nu14214446.
61. Peteliuk V, Rybchuk L, Bayliak M, Storey KB, Lushchak O. Natural sweetener Stevia rebaudiana: functionalities, health benefits and potential risks. EXCLI J 20Doc1412 ISSN 1611-2156. 2021. DOI:10.17179/EXCLI2021-4211.
62. Rojas E, Bermúdez V, Motlaghzadeh Y, Mathew J, Fidilio E, Faria J, et al. Stevia rebaudiana Bertoni and Its Effects in Human Disease: Emphasizing Its Role in Inflammation, Atherosclerosis and Metabolic Syndrome. Curr Nutr Rep. 2018 Sep;7(3):161–70. DOI:10.1007/s13668-018-0228-z.
63. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS). Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive [Internet]. European Food Safety Authority (EFSA); 2010. Located at: European Food Safety Authority (EFSA); Parma. Available from: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2010.1537

SWEETENERS: CONSUMPTION TRENDS AND IMPACT ON HUMAN HEALTH. LITERATURE REVIEW

Justas Paršeliūnas[1], Laura Nedzinskienė[2], Ugnė Utkutė[1], Renata Giliun[3]
[1]Faculty of Medicine, Vilnius University
[2]Department of Anatomy, Histology and Anthropology, Faculty of Medicine, Vilnius University
[3]Department of Obstetric and Nursing, Faculty of Medicine, Vilnius University

SUMMARY

The aim. To review the prevalence of sweetener consumption, its trends, and its impact on human health.

Material and methods. Articles published between 2000 and 2025 and indexed in the *„PubMed“*, *„ScienceDirect“*, *„SpringerLink“*, and *„Google Scholar“* databases were analyzed. The study also used reports from international institutions such as EFSA, WHO, FAO/JECFA, U.S. FDA and for the national context, documents from the Research Unit of the Seimas of the Republic of Lithuania were used for the analysis. 63 publications were selected based on the inclusion criteria: language (English, Lithuanian), reliability, validity, and thematic relevance. Full-text articles were analyzed, including quantitative and qualitative studies, systematic reviews, meta-analyses, and literature reviews. Descriptive analysis was applied to examine the sources.

Results and conclusions. The consumption of substances that induce a sensation of sweetness has a significant positive and/or negative impact on human health: prolonged high sugar intake, especially of sucrose and fructose, can contribute to weight gain, fat accumulation, insulin resistance, and an increased risk of metabolic diseases. The consumption of aspartame and other artificial sweeteners, despite their low caloric content and recognition by major regulatory agencies (EFSA and FDA), may be associated with significant changes in gut microbiota composition, disturbances in glucose homeostasis regulation, and modulation of appetite control mechanisms. Their long-term associations with carcinogenicity (classified as Group B carcinogens), as well as the risk of cardiovascular, cerebrovascular, and neurodegenerative diseases, remain relevant topics for further scientific research and discussion. Natural sweeteners may be more favorable for consumption due to their antioxidant, anti-inflammatory, and antidiabetic properties; however, existing clinical data are insufficient to form definitive conclusions regarding their safety and potential benefits.

Key words: „artificial sweeteners“; „natural sweeteners“; „non-nutritive sweeteners“; „table sugar“, „sugar“.

Received 8 February 2026, accepted 7 May 2026

Correspondence to Laura Nedzinskienė
Vilnius University Faculty of Medicine
M. K. Čiurlionio str. 21/27
LT-03101 Vilnius, Lithuania
E-mail: laura.nedzinskiene@mf.vu.lt