

Molekulinė gastronomija, arba kas rytojaus pietums?

Miglė Tomkuvienė



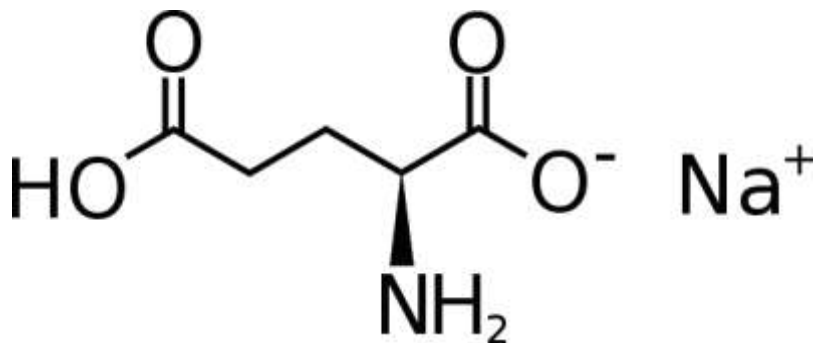
Skystame azote „kepta“ kiaušiniene (Charles Haynes nuotrauka)

Moksliniai tyrimai veržiasi į visas mūsų gyvenimo sritis. Ne išimtis ir virtuvė. Gastronomija – mokslas, menas, tikra aistra labai skaniai ir kokybiškai gaminti, nuo seno laikoma profesionalių ir mėgėjų virėjų užsiėmimu. Tačiau pridėkime prie jos žodį „molekulinė“ ir pereisime į kitą lygmenį: į laboratorijas, universitetus, ypatingus restoranus ir kt. Molekulinė gastronomija – tai šiuo metu besiformuojanti atskira tarpdisciplininė mokslo šaka, siūlanti virėjų ir mokslinių laboratorijų bendradarbiavimą ir sėkmės formulę – supratimą, kad cheminiai, biocheminiai ir fiziniai procesai lemia maisto skonį ir kokybę.

Ši mokslo šaka tiria, kas lemia (gerą) maisto skonį (pvz., ingredientai, gaminimo būdas, pateikimas, aplinka, cheminės medžiagos, fizinės savybės, valgytojo psichologija ir neurofiziologija) ir kaip mes galime panaudoti mokslo žinias geresnio skonio patiekalams sukurti. Naudojami metodai – eksperimentinis maisto gaminimas ir cheminė analizė (pvz., chromatografija, masių spektrometrija, tiriamą oksidacija, baltymų denatūracija), fizikinės chemijos (kietumo, elastingumo, tirštumo testai, tirpimo/virimo temperatūros, koloidų, emulsijų stabilumo nustatymas), psichologiniai-neurofiziologiniai metodai (valgymo testai, klausimynai, smegenų aktyvumo stebėjimai). Tikslai: ištirti, siūlyti, perspėti, mokyti, modeliuoti, nuspėti, kurti – ir visa tai apie maistą. Tyrimų sritys: pojūčiai (ką mes jaučiame valgydami maistą), neapdorotų maisto produktų ypatybės, kas vyksta maisto gaminimo (pvz., virimo, kepimo) metu, socialiniai aspektai ir kt.

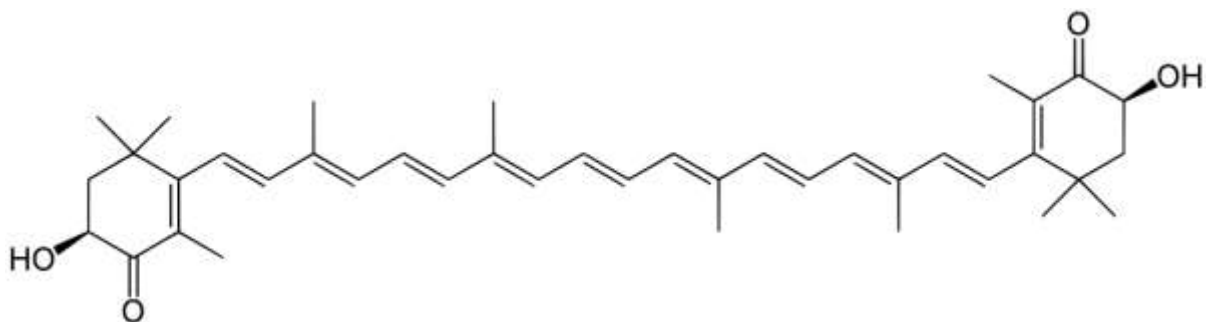
Remdamasi neseniai paskelbta labai plačia ir išsamia su maistu susijusių mokslinių tyrimų apžvalga (Barham et al. 2010), čia pateiksiu keletą molekulinės gastronomijos tyrimų rezultatų ir išvadų, kad galima būtų įsivaizduoti, ką gi veikia šios srities mokslininkai. Maistą mes suvokiame visais savo pojūčiais: regėdami, lytėdami, jausdami skausmą, skonį, girdėdami, užuosdami ir kt. Matydami ir lytėdami galime iš anksto susidaryti nuomonę, kurią labai sunku pakeisti. Pvz., maistas, patiektas prabanguose induose, suvokiamas kaip skanesnis. Skonį labiausiai lemia

maisto cheminė sudėtis: kartu – tai alkaloidai, saldu – angliavandeniai, „umami“ (šiam žodžiui neturime lietuviško atitikmens) – kai kurios aminorūgštys ir jų druskos (pvz., tokio skonio yra populiarusis maisto priedas natrio glutamatas, arba E621) ir nukleotidai, sūru – šarminių metalų, ypač natrio, jonai, rūgštu – rūgštys. Kvapo jutimas – sudėtingas procesas, nes vienas kvapo receptorių gali atpažinti keletą skirtingų kvapiųjų medžiagų, o tokia pati kvapioji medžiaga gali jungtis prie kelių skirtingų receptorių. Todėl kvapo suvokimas priklauso nuo medžiagų koncentracijos. Be to, skirtingi žmonės kvapus gali suvokti nevienodai. Kad ir kaip būtų keista, geriausiai maisto produktus atpažįstame pagal jų tekstūrą: gerai sumalus, tik 40 % produktų lieka atpažįstami. Dalelės turi būti mažesnės nei 3 μm, kad burnoje jų „nebeužčiuoptume“. Visa daugialypė informacija apie valgomą maistą integruojama smegenyse – priprantama prie skonio ir pamažu mažėja jautrumas jam (adaptacija) ir silpnėja gebėjimas atskirti kartu juntamus du panašius skonus (supresija). Todėl patarimas – jei norite valgyti skaniau, valgykite įvairesnį maistą ir patiekite ingredientus atskirai.



Natrio glutamatas, „umami“ skonio aminorūgšties druska, maisto priedas E621

Maisto produktų savybės priklauso nuo jų gavimo, laikymo ir transportavimo. Pvz., nėra vieno jautienai ar kiaulienai būdingo kvapo ir skonio, nes šios savybės priklauso nuo to, kuo buvo šeriami gyvuliai. Nustatyta, kad rapsų aliejumi šertų kiaulių mėsą valgusių žmonių kraujyje buvo mažiau cholesterolio. Pieno skonis taip pat priklauso nuo pašaro. Daržovių savybės priklauso nuo jų rūšies ir auginimo bei laikymo sąlygų. Pvz., šaldytuve laikomos morkos (iki 4 mėn.) vis labiau kvapia morkomis, nes jose didėja terpenoidų koncentracija. O štai už savitą svogūnų kvapą ir ašarojimą sukeltantį efektą atsakingas fermentas alinazė (angl. *allinase* nuo lot. *Allium cepa* – svogūnas). Pažeidus svogūno audinį, alinazė ima skaidyti bekvapės sieros turinčias aminorūgštis į piruvatą, amoniaką ir sieros turinčius lakius junginius, kurie ir sukelia dilginimo pojūtį bei ašarojimą. Kadangi alinazė yra baltymas, ją inaktyvina, pvz., aukšta temperatūra ar mažas pH, todėl virtų ar marinuotų svogūnų kvapas jau nebūna toks aštrus. Raudoną mėsos spalvą lemia oksiduotas mioglobinas, turintis Fe(II)O₂, superoksidacija iki Fe(III) lemia rudą spalvą. O štai laišos rožinė spalva – dėl didelio kiekio karotenoido astaksantino.



Astaksantinas – karotenoidas, suteikiantis lašišos mėsai rožinę spalvą

Svarbus maisto gamybos procesas – baltymų denatūracija. Buvo nustatyta, kad kiaušinio baltymas albuminas denatūruoja maždaug 52 °C temperatūroje, o trynio baltymai – maždaug 58 °C. Tad kaip išvirti kiaušinį, kad trynys nesukietėtų? Siūloma pusvalandį jį palaikyti 53 °C temperatūros vandenyje – kiaušinio baltymas sukietės, o trynys liks skystas (tačiau ne visiems kiaušiniams tai gali būti tinkama temperatūra). O žinant, kad baltymus denatūruoja ne tik karštis, bet ir šaltis, buvo sugalvota kiaušiniene „kepti“ pilant skysto azoto (jo virimo temperatūra –196 °C). Tokios kiaušinienės galima paragauti restoranuose, propaguojančiuose molekulinę gastronomiją (deja, Lietuvoje tokių esant kol kas neteko girdėti; o kaip tokia kiaušiniene gaminama Didžiojoje Britanijoje, restorane *The Fat Duck*, galima pažiūrėti video reportaže [čia](#)). Želatinos lydymosi temperatūra 30–40 °C, o agaro – polisacharido, išskiriamo iš jūros dumblių ir taip pat sudarančio drebučių (želės) struktūrą, – beveik 100 °C, todėl jį galima panaudoti kaip skiriamąjį sluoksnį tarp ingredientų karštuose patiekaluose.

Tiriant maisto suvokimą, prieita prie išvados, kad vieno tobulo patiekalo, kuris visiems labiausiai patiktų, sukurti negalima. Tačiau yra keletas bendrų kriterijų, nuo kurių priklauso, kiek skanus bus maistas: naujumas, alkio/sotumo jausmas, receptorių visuma, asmeniniai prisiminimai, valgymas namie/ne namie, žmonių, valgančių kartu, skaičius ir kt. Pasitelkiant mokslo žinias teoriškai galima būtų atsakyti į klausimą: „Ar šis konkretus patiekalas bus skanus šiam konkrečiam asmeniui?“

Molekulinė gastronomija – sparčiai besivystanti mokslo šaka. Kopenhagos universitete jau skaitomas toks kursas, vykdomi doktorantūros projektai, per pastaruosius kelerius metus publikuota tūkstančiai mokslinių straipsnių. Kai kuriose šalyse siūloma šią mokslo sritį įtraukti į mokyklines chemijos mokymo programas, tikintis, kad tokios chemijos pamokos būtų daug įdomesnės. Taip pat siūloma chemijos bei fizikos mokytis ir būsimus virėjus. Siekiama sukurti kompiuterinę programą, kur, pavyzdžiui, nurodžius turimo mėsos gabalo tipą ir kitus duomenis, būtų pateikiami pasiūlymai, ką su juo daryti, ir numatomos galutinio gauto produkto savybės – skonis, spalva, struktūra.

Literatūra

Peter Barham, Leif H. Skibsted, Wender L. P. Bredie et al. 2010, Molecular Gastronomy: A New Emerging Scientific Discipline. *Chem. Rev.*, 110, 2313–2365.

Miglės Tomkuvienės pasiūlymai tiriamajam darbui

Danų moksliniame straipsnyje perskaitę apie tai, kaip išvirti kiaušini, kad nesukietėtų trynys, su kolegomis pabandėme tai padaryti. Palaikėme 53 °C vandens temperatūrą, tačiau net ir vėliau nei po pusvalandžio kiaušinis išliko visas skystas. Galbūt Lietuvoje parduodamiems kiaušiniams išvirti reikia kitokios temperatūros? Tai nebūtų nuostabu, juk maisto produktų savybės priklauso nuo jų kilmės. Siūlau nustatyti, kokioje temperatūroje ir kiek laiko reikia virti lietuviškus kiaušinius, kad baltymas sukietėtų, o trynys liktų minkštas. O kartu pasidomėkite, kaip ir kokios vištos auginamos Danijoje ir Lietuvoje, – gal išsiaiškinsite, kodėl baltymai denatūruoja skirtingoje temperatūroje.

Galite ištirti, kokius maisto produktus (pvz., įvairias daržoves, uogas) galima atpažinti sumaltus į tyrelę ir kaip juos seksis atpažinti skirtingiems žmonėms. Pagalvokite, dėl kokių priežasčių kai kurios daržovės lengviau atpažįstamos. Galite užrišti ragaujantiesiems akis, kad atpažinimo nelemtų produkto spalva.

Įdomu, kokios šalies virtuvė lietuviams pagal išankstinį nusistatymą atrodo geriausia. Galite pasirinkti maisto produktą (sūrį, kumpį, dešrą ar kt.), o pristatę jį įvairiais pavadinimais kaip neva skirtingų šalių produktus, ragavusiųjų teirautis, kuris skaniausias. Tik produkto išvaizda turi būti be užuominų, iš kokios šalies jis atkeliavo. Tikriausiai sulauksite skirtingų skonio vertinimų, kuriuos gali lemti menama kilmės šalis.