

Kognitivne in kulturne razsežnosti nevrogastronomije

Nevrogastronomija je nova paradigma priprave in uživanja hrane, ki združuje umetnost kuhanja s sodobnimi nevroznanstvenimi dognanji. V ozadju te sinergije je prepričanje, da kuhanje in prehranjevanje ni človeška aktivnost, ki bi bila zamejena zgolj z eno človeško potrebo – to je potrebo po prehranjevanju – ampak gre za veččutno človeško izkušnjo. Prispevek predstavi raziskovanja procesov zaznave in doživljanja okusov in vonja skozi prizmo evolucijske teorije. Avtor najprej pojasni temeljne pojme ter poudari razmerje med molekularno kuhinjo in nevrogastronomijo. V nadaljevanju predstavi pomembnejša dognanja s področja nevrofizioloških raziskav okusa in vonja, prispevek pa sklene s kritičnim premislekom o omejitvah laboratorijskih raziskav, ki pri raziskovanju okusov ne upoštevajo dejavnikov okolja in s tem kršijo načelo ekološke veljavnosti.

Ključne besede: nevrogastronomija, molekularna kuhinja, okus, vonj, nevroznanost.

Manuel Kuran, FAMNIT, Univerza na Primorskem. (manuel.kuran@upr.si)

Cognitive and Cultural Dimensions of Neurogastronomy

Neurogastronomy is a new paradigm of preparing and consuming food, which combines cooking with contemporary neuroscientific findings. In the background of this synergy is the belief that cooking and eating are not limited by a single human need, the need for eating, but that it is a multisensory human experience. The main purpose of this paper is to present the research findings of perception and interpretation of the flavors at the brain-activity level from the perspective of evolutionary and cognitive psychology. The author first explains the key concepts and the relationship between the molecular kitchen and neurogastronomy, followed by important findings in the neurophysiological research of flavor. The paper concludes with a critical reflection on the limits of laboratory experiments, which do not take into account many environmental factors and violate the so-called ecological validity.

Keywords: neurogastronomy, molecular kitchen, taste, odor, neuroscience

Manuel Kuran, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Tehnology, University of Primorska. (manuel.kuran@upr.si)

Maslow je prehranjevanje v svoji teoriji človeške motivacije umestil na najnižjo raven fizioloških potreb. Njegova osnovna predpostavka je bila, da je hierarhično više ležeče človeške potrebe (potrebo po varnosti, pripadnosti, ugledu in samospoštovanju) mogoče zadovoljiti šele takrat, ko so zadovoljene fiziološke potrebe (dihanje, prehranjevanje, spolnost in spanje). Predpostavka v osnovi še vedno drži: posameznik, ki občuti lakoto, odsotnost varnosti, ljubezni, ugleda in samospoštovanja, bo najverjetneje občutek lakote doživljal najmočneje (Maslow, 1943). A v preteklih sedemdesetih letih so nastale pomembne kulturne spremembe. Kulinarika je pridobila na kulturni veljavi. Danes pri prehranjevanju in pripravi hrane ne gre več zgolj za odpravljanje občutka lakote. Prehranjevanje

lahko vsebuje tudi elemente varnosti, ugleda, predvsem pa pripadnosti. Zlasti priprava in predstavitev hrane danes vsebuje številne znanstvene in estetske vidike, ki se sistematično raziskujejo. Natanko to – raziskovanje – bo tema pričujočega prispevka.

V prispevku bomo predstavili točno določen del znanstvenih vidikov prehranjevanja, in sicer doživljanje hrane, s katerim se izčrpno ukvarja del molekularne gastronomije, ki se imenuje nevrogastronomija. V osrednjem delu se bomo posvetili sodobnim nevroznanstvenim in kognitivnim raziskavam doživljanja okusa in vonja. Predstavljena spoznanja bomo interpretirali skozi perspektivo evolucijske teorije. V sklepnem delu bomo nakazali svoje videnje pomanjkljivosti laboratorijskega raziskovanja doživljanja hrane iz perspektive interdisciplinarno naravnanih kognitivnih znanosti.

Uvodoma poudarimo, da gre pri tem prispevku za strokovni članek, ki je namenoma zasnovan pregledno in je zgolj uvod v bogato raziskovalno tradicijo molekularne gastronomije. Prispevek ne problematizira in nima namena problematizirati ontoloških in epistemoloških težav nevroznanosti in evolucijske teorije, iz katerih predstavljene raziskave sicer izhajajo, kljub zavedanju, da te težave obstajajo in si zaslužijo posebno obravnavo. Prispevek povzema ključna spoznanja raziskav in se večinoma opira na sekundarne podatke in vire z enim samim namenom: splošen pregled področja nevrogastronomije in pojasnitve razmerij med ključnimi koncepti in pojmi, s katerimi se znanost o čutilih sploh ukvarja. Menimo, da je za interdisciplinarno razumevanje kulinarike najprej treba spoznati osnovne značilnosti zaznave in doživljanja hrane. A še preden se posvetimo samim raziskavam, tudi sami najprej opredelimo ključne pojme in razmerja med njimi.

Ključni pojmi in razmerja med njimi

Na znanstvene raziskave o zaznavi in doživljanju hrane se precej opira tako imenovana »nevrokulinarika«, za katero se pogosto uporabljata tudi pojma »nevrokuhinja« oziroma »nevrogastronomija« (Shepherd, 2011). Nevrogastronomija se ukvarja predvsem z vidiki doživljanja okusov, umešča pa se v področje molekularne gastronomije. Molekularna gastronomija je bistveno širše področje priprave in prezentacija hrane, ki jo sicer zanimajo tudi nevrološki korelati zaznave in doživljanja hrane in poleg tega zaobjema tudi analizo struktur in sestavo hrane, znanstveno motivirano pripravo hrane ter raziskovanje kemično-fizikalnih sprememb, ki nastajajo med kuhanjem in uživanjem hrane.

Koncept molekularne gastronomije sta oblikovala in teoretično utemeljila francoski kemik Hevré This in britanski fizik Nicolas Kurti. Svoj koncept sta v najbolj jedrnatih oblikah predstavila v uvodnem delu knjige *Molekularna gastronomija: raziskovanje znanosti o okusih* (2006), zato se bomo v tem delu prispevka večkrat oprli prav na njune uvodne besede iz knjige. Avtorja priznavata, da sta se pri poimenovanju samega koncepta zgledovala po delu Brillat-Savarina iz leta 1825 z naslovom *Fiziologija okusa*, kjer je podana klasična opredelitev gastronomije kot » ... na dejstvih temelječe znanje o človekovem prehranjevanju« (Brillant-Savarin, 1825/2009: 41). Leta 1988 sta se namreč This in Kurti lotila kulinarčno-fizikalnega eksperimenta v obliki kuharskih delavnic, kjer sta odkrivala fizikalne in kemične lastnosti vsakdanjih jedi in njihovo vlogo v našem subjektivnem doživljanju hrane. Samosvoj pristop h kuhanju in prehranjevanju sta poimenovala »molekularna gastronomija« (This, 2006: 2). Molekularno gastronomijo, kot jo opredeljujeta omenjena avtorja, sestavljajo zelo različni vidiki: od veččin, tehnologij in umetnosti kuhanja,

do samih (meta)znanstvenih vprašanj, ki se ob tem porajajo. Denimo vprašanje, » ... zakaj dajo dodatki tanina vinu v kombinaciji s solatami, ki so bile postrežene s kislom omako, neprijeten okus ...« (This, 2006: 2) na prvi pogled nima veliko opraviti s kuhanjem in kulinariko, je pa pomembno gastronomsko vprašanje. Za ta prispevek je še zanimivejše naslednje vprašanje: »Kako oblika kozarca, v katerem postrežemo vino, vpliva na posameznikovo subjektivno doživljanje okusa vina?« (This, 2006: 10) V tem primeru gre prav tako za navidezno manj pomembno vprašanje iz perspektive kulinarike, a je ključno v kontekstu široko zastavljene molekularne gastronomije. Obstaja tudi pomembna razlika med konceptom molekularne gastronomije in molekularne kuhinje. Molekularna kuhinja je le specifičen del znotraj širše molekularne gastronomije. Molekularna kuhinja se ukvarja z veččinami, tehnologijo in delno z umetnostjo predstavitve hrane, manj pa z znanstvenim raziskovanjem doživljanja hrane. Molekularno kuhinjo lahko razumemo kot praktični del molekularne gastronomije. Izhaja iz klasične znanosti o hrani, kjer je osrednja pozornost namenjena strukturi in sestavinam hrane pred in med njeno pripravo. Nevrogastromomija se časovno začne v fazi predstavitve in uživanja hrane; takrat se pozornost od samih fizikalnih in kemičnih lastnosti hrane preusmeri na naše subjektivno doživljanje teh fizikalnih in kemičnih snovi. To pomeni, da se interes raziskovanja preusmeri iz informacij v okolju v reprezentacije v naši duševnosti, najpomembnejši del v tem procesu pa je prav postopek pretvorbe objektivnih informacij iz okolja v subjektivne reprezentacije o okusu in vonju v naši duševnosti (glej sliko 1).

Oglejmo si zdaj nekoliko podrobneje različne faze v procesu doživljanja hrane. Najbrž ni pretiranega dvoma o tem, da svet okrog nas zaznavamo s pomočjo petih čutov (Sternberg, 2011: 88). Čutila opravljajo nekakšno detektivsko vlogo: »Iz množice podatkov objektivne realnosti izberejo le nekatere, ki so dovolj dober približek tistega, kar se v okolju dejansko dogaja. Zaznava ni niti natančen posnetek objektivne realnosti niti poljuben vtis o njej, ampak približek realnosti, ki se je v evoluciji vrste izkazal kot dovolj dober za preživetje.« (Tomc, 2011: 45) Vpogled v notranje procese doživljanja hrane omogočajo predvsem sodobni nevroznanstveni pristopi k raziskovanju nove možganske skorje (metode elektroencefalografa) in limbičnega sistema (metoda funkcionalne magnetne resonance), ki zaznavajo genetske in evolucijsko pogojene odzive na dražljaje iz okolja. V primeru priprave in uživanja hrane sta seveda ključni



Slika 1: Ključni pojmi in razmerja med njimi

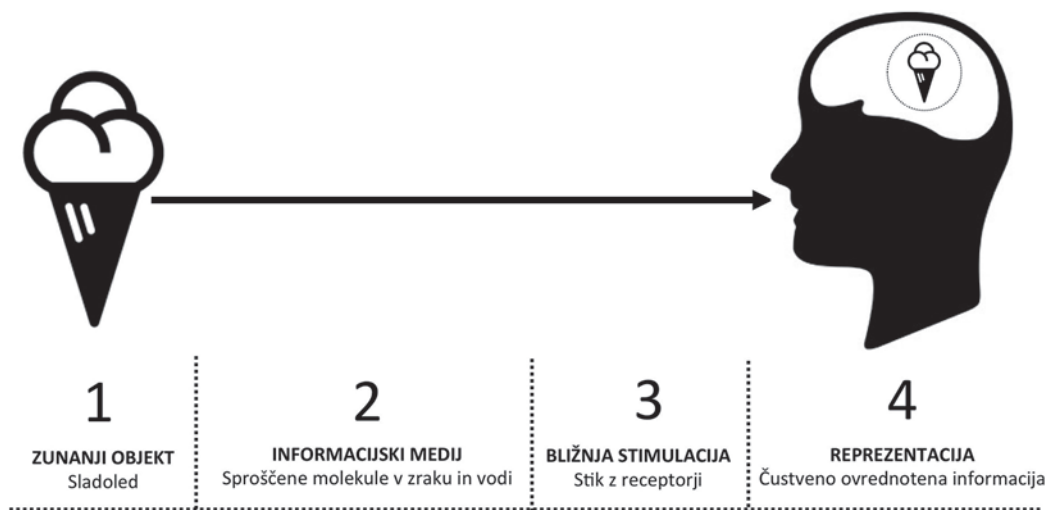
predvsem dve čutili – okus in voh –, ki zaznavata kemijske spojine v okolju s pomočjo tako imenovanih kemoreceptorjev (okus v jeziku in vonj v nosu). Na tem mestu nas tako ne bi več smelo presenečati, da se nevrogastronomija zanima prav za raziskovanje doživljanja okusa in vonja.

Sklenimo tole uvodno razmišljanje o ključnih pojmi in konceptih s spoznanjem, da molekularno gastronomijo – to široko in vitalno smer sodobne kuhinje – sestavljajo številna (pod)področja, med katerimi je sicer najbolj prepoznavno področje molekularne kuhinje, raziskovalno pa bolj obetavno področje nevrogastronomije. Iz perspektive procesa zaznave in doživljanja hrane molekularno kuhinjo zanima predvsem objektivni vidik (fizikalne in kemijske informacije), nevrogastronomijo pa fenomenološki vidik (mentalne reprezentacije) prehranjevanja.

Podobnosti in razlike med čutili

Vsaj del našega zaznavnega procesa je biološko določen. Tako okus kot voh temeljita na neposredni zaznavi kemičnih snovi v okolju s pomočjo receptorjev v jeziku in nosu. Ta proces, od trenutka zaznave kemijske spojine do trenutka vznika reprezentacije na subjektivni ravni posameznika, poteka na kontinuumu med dražljajem, čutom, receptorji, živčevjem in delovanjem (Tomc, 2011: 45). James Gibson je že v šestdesetih letih prejšnjega stoletja nazorno razdelal pregleden model, v katerem je proces človeškega zaznavanja in doživljanja razdelil v štiri faze: zunanji objekt, informacijski medij, bližnja stimulacija in vznik reprezentacije (slika 2). Pri okusu in vonju je zunanji objekt ali dražljaj kar hrana ali sestavina, ki oddaja biokemične snovi, informacijski medij prenosa so molekule, ki se sproščajo, bližnja stimulacija se zgodi takrat, ko ustrezni receptorji prestrežejo biokemične informacije, mentalna reprezentacija okusa (tehnično šele v tej fazi govorimo o okusu) pa vznikne v zadnji fazi, ko se pridobljene informacije čustveno ovrednotijo in primerjajo z obstoječim repertoarjem izkušenj posameznika (Sternberg, 2011: 88).

Prva ugotovitev je, da okus, kot ga najpogosteje razumemo, ni lastnost neodvisnega objektivnega sveta, ampak je konstrukt, ki nastane v interakciji objektivnih biokemičnih dražljajev, evlucijsko prilagojenega čutila s pripadajočimi receptorji ter človeške kognicije, ki pridobljene informacije spremeni v mentalne reprezentacije. Povedano nekoliko drugače: okus je mentalna reprezentacija razmeroma nestabilnih in hitro spreminjajočih se kombinacij biokemičnih informacij v objektivnem svetu (Loss, 2011: 176). Okus pri tem ni nikakršna posebnost, podobno konstruktivistično naravo doživljanja sveta raziskave potrjujejo tudi pri drugih čutilih. Vizualni dražljaj, denimo enostavni heksagram, ki ga zaznamo kot pravilen, simetričen šesterokraki lik, sam po sebi še ni simbol božje prevlade v vesolju. V interakciji vizualnega dražljaja in obstoječega repertoarja izkušenj posameznika pa lahko heksagram pridobi status verskega simbola. Podobno je s slušnim dražljajem; objektivna informacija iz okolja je »zgolj« zvočno valovanje, ki jih tako imenovani mehanoreceptorji v ušesu ustrezno dekodirajo, naše izkušnje pa nam hitro dajo vedeti, da je zaznano zvočno valovanje pravzaprav za nas relevantna mentalna reprezentacija – na primer refren naše najljubše pesmi ali jok lastnega otroka v sosednji sobi. Vsaj iz perspektive sodobnih kognitivnih znanosti je torej odgovor na razvpito filozofsko vprašanje o tem, »ali padajoče drevo v gozdu oddaja zvok tudi, če ni nobenega živega bitja v bližini, ki bi zvok slišalo«, nikalen. Podobno kot je potrebna intervencija človeške kognicije, da se zvočno valovanje pretvori v zvok padajočega drevesa, je potrebna intervencija človeške kognicije, da iz biokemične informacije japonskega goveda wagyu nastane nezamenljiv okus govedine kobe. Kar je (po)sluh za sodobni ples in vizualna zaznava stare fotografije za nostalgične spomine, je zaznava kemičnih snovi iz hrane za doživljanje okusov.



Slika 2: Fazni model človekovega zaznavanja in doživljanja po Gibsonu

Poleg te konstruktivistične podobnosti med čutili obstaja tudi nekaj značilnih razlik. Prva razlika se kaže v znanstvenem razvrščanju čutil po pomembnosti. Vsaj od 19. stoletja naprej, ko sta tehnološki napredek in racionalistični pogled v prihodnost že dodobra pretresla tedanjega duha časa, lahko govorimo o tako imenovanih »višjih« čutilih, kamor spadata vid in sluh, ter »nižjimi« čutili, kamor spadajo tip, voh in okušanje s pomočjo jezika (Köster, 2002: 27). Ta hierarhičnost čutil sicer sovpada s pomembnostjo, ki jo imata vid in sluh pri vsakdanjih človeških aktivnostih. Nedvomno sta obe čutili ključni vsaj pri dveh človekovih veščinah: pri prostorski orientaciji (zaznava globine in razdalje, zaznava vira zvoka, vloga pri ravnotežju itd.) in komunikaciji (poslušanje, govorjenje, zaznava telesne govorice, posnemanje obraznih izrazov itd.). Brez večjih poenostavitev lahko trdimo, da sta vid in sluh ključni evlucijski zaznavni prilagoditvi, ki sta človeštvu kot vrsti v preteklosti omogočala lažje preživetje. Vendar pa je dodatno »krivdo« mogoče pripisati tudi filozofskemu in psihoanalitičnemu vrednotenju različnih čutil v preteklosti, ki pravzaprav nikoli ni bilo naklonjeno ne vohu ne okušanju (Le Guéer, 2002). Freud je denimo trdil, da je naravna sublimacija čuta voha zelo pomemben vidik razvoja civilizacije, Platon in Aristotel sta v vohu videla manj »nobel« izkušnjo ugodja, kot ga lahko pričara vizualna ali slušna zaznava. Descartes je v teh nižjih čutilih zaznal nekakšno vulgarnost, Schopenhauer je že v svojem času omenjal inferiornost voha, Hegel pa voha in okusa ni niti pogojno vključil v svojo teorijo estetike. Nemški sociolog in filozof George Simmel je šel celo tako daleč, da je voh poimenoval kar »antisocialni čut *par excellence*« (povzeto po Le Guéer, 2002).¹

Dodatna razlika med čutili se skriva tudi v dejstvu, da sta vizualna in slušna zaznava vse od rojstva človeške kulture nekakšen motor umetniškega ustvarjanja. Umetnost se bistveno bolj opira na vid in sluh (slikarstvo, kiparstvo, arhitektura, ples, glasba, gledališče, film in fotografija) kot na tip, voh ali okus. In tudi če so tip, voh in okus generator umetniškega procesa, so najpogosteje v kombinaciji z vidom ali sluhom. Redkeje – recimo pri umetnosti mešanja parfumov² ali v zadnjem času molekularni gastronomiji, ki znanstvena spoznanja uporablja za inovativne predstavitve hrane

¹ Za bolj sistematičen pregled filozofskega in psihoanalitičnega vrednotenja nižjih čutil v akademski zgodovini glej Le Guéer, 2002.

² Izjema je bil Edmond Roudnitska, pisatelj, umetnik in izdelovalec parfumov, ki je bil sposoben mešanje vonjev premakniti iz čutne marginalnosti v estetsko dovršenost (glej Rouby idr., 2002).

³ Intersubjektivna stabilnost je načelo, ki pravi, da preostali člani človeške skupnosti svet okrog sebe dojemajo in doživljajo na zelo podoben način kot mi sami (Köster, 2002: 29).

– se zgodi, da estetska izraznost izhaja iz tako imenovanih »nižjih« čutil (Köster, 2002: 27). Občutki, ki jih povezujemo z vidom in sluhom, so tudi bolj logični in racionalni v svoji naravi, doživljanje okusa in vonja pa je subjektivno in močnejše čustveno obarvano.

Doživljanje v zvezi z vohom in okusom nam ne odgovarja toliko na (logična) vprašanja, ampak nam omogoča, da se v svetu počutimo domače (prav tam).

Raziskovalci s področja fiziologije okusa in vonja poudarjajo tudi nekaj zelo tehničnih razlik. V primerjavi z drugimi čutili sta voh in okušanje dve izrazito »nominalni« čutili, ki zajemata podatke v »enem zamahu«. V nasprotju z zvokom in vidom, kjer gre za kompozicijsko zajemanje različnih parametrov (globinska ostrina, razdalja, vir zvoka itd.) in sestavljanje nove vrste, pravzaprav *sui generis* izkušnje, gre pri vohu in okusu za zaznavo prisotnosti ali odsotnosti kemičnih dražljajev. Zdi se tudi, da je zaznava prisotnosti oziroma odsotnosti določenih kemičnih snovi v neposredni okolici pomembnejša informacija kot pa sama intenzivnost te kemične snovi. Primerjalne študije diskriminacije vonja so namreč pokazale, da je potrebno kar 20-odstotno povečanje ali zmanjšanje intenzivnosti vonja za prepoznavnost spremembe intenzivnosti, pri zaznavi spremembe vizualnih dražljajev (recimo svetlost) je potrebna le dvoodstotna sprememba intenzivnosti dražljaja (Köster, 2002: 32). Ti rezultati utrjujejo domnevo, da je za človeka tako imenovani olfaktorni sistem (sistem zaznave vonjav) skupaj z okusom neke vrste detektor kemičnih nevarnosti v okolju. Višje razviti primati se namreč na nove dražljaje iz okolja praviloma odzivamo s strahom. Gre za evlucijsko pogojen avtomatizem, ki je v preteklosti človeštva povečal možnosti za preživetje vrste takrat, ko smo se srečali z informacijo (bodisi vizualno, slušno ali kemijsko), za katero v svojem spominu še nismo imeli podobnih referenc (Sternberg, 2011: 49). Zato morajo biti spremembe v okolju zaznane v trenutku (trenutek zaznave je pomembnejši kot ocena intenzivnosti), saj se zavestno preprosto ne moremo (recimo pri vdihavanju smrtonosnih snovi) ali ne znamo (recimo pri vnosu strupene hrane) odločiti, ali gre za varno ali nevarno početje (Köster, 2002; This, 2006; Loss, 2011).

Voh in okus sta poimenovana tudi čuta »bližine«, saj je za zaznavo potreben neposreden stik s kemičnimi dražljaji. Ker sta vid in sluh tako pomembna za človekovo prostorsko orientacijo in komunikacijo, sta tudi precej bolj biološko pogojena. To pomeni, da nekdo, ki nima izkušenj s klasično glasbo, violino vizualno zaznava precej podobno kot nekdo, ki ga violina obkroža od rojstva naprej. Pravila zaznave velikosti, razmerja in oblik predmetov v svetu okrog nas niso priučena, ampak biološko pogojena, zato pa tudi kulturno univerzalna. Iz perspektive evlucijske psihologije se to tudi zdi razumljivo. Če prostorska predstavljenost, razdalja in oblike ne bi bile kulturno univerzalne in intersubjektivno stabilne,³ bi bila vsaka vožnja z avtomobilom skozi križišča velemesta smrtno nevarno početje. Prometna pravila so v tem primeru javna formalizacija načela intersubjektivnosti.

Pri vohu se je izkazalo, da so prirojene asociacije bistveno manj rigidne in je interpretacija vonja bolj izpostavljena naučenim povezavam v času primarne in sekundarne socializacije. Govorimo o bolj »svobodnem« čutu, kar se odraža v večji notranji variabilnosti vonjav. Zato Köster (2002: 29) na podlagi izvedenih raziskav sklene: »Ljudje se bistveno bolj razlikujemo v tem, kako zaznavamo vonj, kot pa v tem, kako vidimo in slišimo svet.«

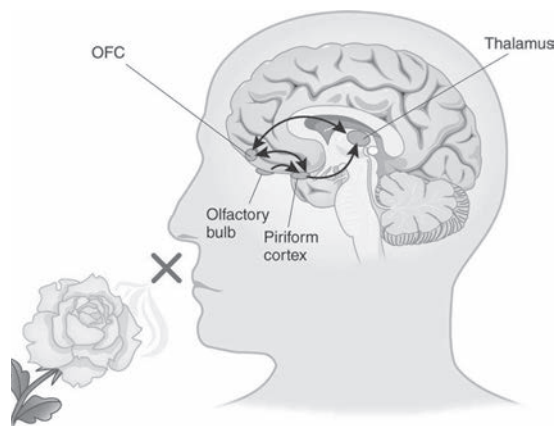
Doživljanje okusa je nekoliko manj svobodno in se nahaja nekje med vohom na eni strani in vidom na drugi. V številnih raziskavah (glej Köster, 2002) je bila ugotovljena prirojena averzija do grenkobe, okusa razpadajočih snovi (gobe in trupla) in biološko pogojena afiniteta do sladkorja. Sladkor je v preživetvenem pogledu sopomenka za energijo, tako je afiniteta do sladkorja evlucijsko pogojena prilagoditev sesalcev: »Večji ko je sesalec, učinkoviteje zaznava sladkor v svojem okolju.« (This, 2006: 83)

Nevrološki korelati doživljanja okusa in vonja

Ko je Brillat-Savarin leta 1825 napisal svojo knjigo o fiziologiji okusa, se je zavedal, da je šele na začetku velikih odkritij o človekovem zaznavanju in doživljanju okusov. Takrat je razpolagal z zelo omejenim besednjakom: grenko, sladko, kislo, slano in tako imenovani okusi mesa. Pod vplivom novih tehnoloških in metodoloških možnosti je prišlo do številnih sprememb in razširitev raziskovanja. Predvsem funkcionalna magnetna resonanca (spremljanje sprememb v pretoku krvi v možganih), s katero se opravlja največ raziskav doživljanja okusov, omogoča vpogled v globlje duševne procese in tako razširja sam besednjak tudi na področje nevroznanosti. Poglejmo si nekaj primerov. Raziskovalna skupina pod vodstvom Barbare Cerf in Annick Faurion (v This, 2006: 89) je izvedla raziskavo s pomočjo funkcionalne magnetne resonance, kjer so ugotavljali, kateri možganski predeli korelirajo z doživljanjem različnih okusov. Raziskovalci so udeleženi v poskusu izmenljivo ponujali aspartam (sladko), kinin (grenko), tako imenovani okus »umami«, ki ga je sicer težko ubesediti, vendar pa je tesno povezan z doživljanjem okusa po mesu. Udeleženci so nekaj sekund okušali posamezne snovi, čemur je sledila nevtralizacija z vodo. Nato so raziskovalci s pomočjo korelacijskih statističnih postopkov in izolacije drugih dejavnikov skušali odgovoriti, kaj se med zaznavo različnih snovi dogaja z možgansko aktivnostjo. Ugotovljeno je bilo, da okusi nimajo posebno zamejenih področij v možganih (tako imenovanih »modulov« za okuse). Ne obstajajo jasno ločeni predeli okusov, ampak so različni predeli možganov soaktivni pri doživljanju različnih okusov: »Ne obstaja jasno zamejen predel možganov, ki bi bil odgovoren za doživljanje okusa, prav tako ne obstajajo specifični predeli možganov, ki bolj ali manj korelirajo s specifičnimi okusi« (This, 2006: 89). Možgani torej nekako »sestavijo« občutek s pomočjo sinteze različnih informacij, ki jih pridobivamo iz okolja.

To tezo utrjuje tudi študija, ki jo je izvedel Takagi (v Rolls, 2002: 376). V njej se je osredinil na tako imenovani OFC (orbitofrontalni korteks) predel čelnega režnja nove možganske skorje, ki je po njegovem mnenju ključni »prostor« povezovanja vseh dražljajev v stabilno mentalno reprezentacijo okusa. Rolls in Baylis sta leta 1994 izvedla podporno študijo, v kateri sta šla še raven globlje – na raven samih nevronov. Zanimalo ju je, ali so ti nevroni zadolženi za prenos informacij iz natančno določenega čuta ali so nevroni zmožni prevajati informacije iz različnih čutov. V analizi vzorca 112 nevronov iz OFC možganskega predela sta ugotovila, da ima veliko nevronov sicer eno samo funkcijo (34 % za okus, 13 % za vonj in 21 % za vizualne dražljaje), vendar pa obstaja tudi signifikantni del nevronov, pri katerih lahko govorimo o konvergenci funkcij: 13 % nevronov se je odzivalo tako na okus kot na vizualne dražljaje, 13 % na vonj in okus hkrati ter 5 % na vonj in vizualne dražljaje. Ta podatek nakazuje na sicer uveljavljeno prepričanje, da je okus bistveno bolj »fotogeničen« kot vonj, hkrati pa potrjuje tezo o kompleksnosti doživljanja okusov, ki se ga ne da zreducirati na biološko razumevanje posameznih izoliranih zaznavnih kanalov, saj je okus že biološko sinestetično⁴ določen.

⁴ Sinestezija je nevropsihološki pojav hkratnega doživljanja različnih dražljajev (denimo slišati barve ali videti zvok). Poimenovanje izhaja iz grške besede synaithesis, kar pomeni zveza in aesthesis, kar pomeni občutek. Pogost je pri osebah z avtizmom, sicer pa je sinestezijo mogoče sprožiti tudi s pomočjo halucinogenih snovi.



Približna pozicija orbitofrontalnega predela nove možganske skorje

⁵ Issanchou, Valentin in drugi, (2002: 225) navajajo, da večina raziskav, ki se ukvarjajo s čustvenimi in spominskimi vidiki okusov in vonjev, v najboljšem primeru upošteva časovni interval od 24 do 48 ur, ki preteče od zaznave do spominjanja tega okusa oziroma vonja.

O svojevrstni sinesteziji oziroma nenamernih asociacijah lahko govorimo tudi pri specifičnih spominih, ki jih povezujemo s pomnjenjem okusa in vonja. Poimenska paleta okusov in vonjev je še vedno razmeroma skromna: doživljanje okusov in vonjev je bistveno težje prevesti v jezik kot vizualne ali slušne dražljaje. Zelo jasno lahko ubesedimo nekomu rdečega slona, bistveno težje pa

si bo nekdo predstavljal »trpek« okus zelenega čaja: »Razen v zelo redkih primerih se z zavestno identifikacijo vonjev v vsakdanjem življenju preprosto ne ukvarjamo.« (Cohen v Issanchou idr., 2002: 225) Pri samem prepoznavanju že znanih vonjav ali okusov je proces še bolj kompleksen. Prepoznavanje vonja in okusa v naši okolici se dogaja spontano in nezavedno. Govorimo o neka-kšnih spominskih avtomatizmih, med katerimi je še najbolj znan »Proustov učinek«, avtobiografski spomin posebne vrste, ki prek specifičnega okusa sproži močan čustven preblisk, poln daljnih (tudi več desetletij starih) spominov iz preteklosti. Povezava med specifičnim okusom (v tem primeru okus magdalenic, namočenih v lipov čaj) in specifičnim kontekstom (prostor hiše tete Léonije) je nenamerno priučena, tovrstni spomini pa vznikajo brez zavestnega motiva (prav tam).

Dejstvo, da se takšni in podobni čustveni spomini lahko sprožijo tudi več desetletij po trenutku zaznave okusa ali vonja, pred klasično laboratorijsko raziskovanje doživljanja hrane postavlja nove izzive. Laboratorijske raziskave dejavnik časa preprosto odmislijo.⁵ A to je le ena kritična ugotovitev nevroznanstvenih raziskav doživljanja okusa in vonja. Druga kritika se nanaša na koncept »ekološke validnosti« kot pomembne sestavine epistemološke doslednosti, ki ga je leta 1976 vpeljal psiholog Ulrich Neisser (Issanchou idr., 2002: 224). Njegova kritika o nezmožnosti laboratorijskih predvidevanj vseh dejavnikov vsakdanjega življenja je bila takrat sicer načelna kritika kognitivne psihologije, v kontekstu zaznave okusa in vonja pa je ta kritika še toliko bolj utemeljena. Vsakdanje življenje ni sterilno okolje laboratorija, zato tudi okolje določa pogoje doživljanja hrane. Omenili smo že, da večji ko je sesalec, učinkovitejša je zaznava sladkorja v njegovi neposredni okolici. To je vsekakor biološka prilagoditev, na katero naše ambicije, želje in interesi nimajo velikega vpliva. Lahko si samo domišljamo, da smo avtonomni v smislu, da smo neodvisni od naših nezavednih iztočnic delovanja. A po drugi strani je ta prilagoditev močno pod vplivom okolja, v katerem se je ta prilagoditev oblikovala. This (2006: 83–84) navaja, da so človeški senzori za detekcijo sladkorja zelo različno razviti v različnih okoljih. Pigmejci na primer, ki živijo v gozdnem okolju, bogatem s sladkim sadjem, so manj občutljivi na sladke snovi kot prebivalci savane, kjer rastline vsebujejo manj sladkorja. Dejavnik geografskega okolja v tem primeru lahko razumemo kot pomemben zunanji dejavnik, ki sooblikuje našo zaznavo in doživljanje okusov in vonjev.

Kaj pravzaprav lahko nevrogastronomija pridobi s samimi nevroznanstvenimi in kognitivnimi raziskavami doživljanja okusov in vonja? Ali lahko spoznanja o tem, da na ravni možganov okuse doživljamo difuzno, večnivojsko in sintetično, pripomorejo k pripravljanju kakovostnejše hrane, ki bo »nevrooptimizirana« za sodobne potrošnike? Najverjetneje bi bilo to lahko res, če bi bilo človekovo doživljanje odvisno samo od bioloških predpostavk. A kot bomo videli v nadaljevanju, v resnici ni tako.

Vpliv okolja na doživljanje okusa

Antonio Rangel (Plassmann idr., 2007) je leta 2007 s sodelavci izvedel raziskavo s pomočjo funkcionalne magnetne resonance, v kateri je preverjal uveljavljeno predpostavko klasične

⁶ Realna cena drugega izbranega vina na trgu je bila dejansko 90 dolarjev. To vino pa je nastopalo tudi v drugem pogoju pod cenovno oznako 10 dolarjev (Plassmann idr., 2007).

ekonomske teorije o doživljanju prijetnega okusa. Ta teorija pravi, da je doživljanje okusa odvisno od dveh ključnih dejavnikov: intrinzičnih lastnosti same snovi oziroma proizvoda in stanja posameznika, ki proizvod okuša. Izkušnja zaužitja vina, ki je Rangela v raziskavi posebej zanimala, bi bila potemtakem funkcija molekularnih lastnosti vina in stopnje žejnosti posameznika, ki vino zaužije. Obstaja kar nekaj podatkov, ki nasprotujejo tej preprosti teoriji in zdi se, da je na doživljanje mogoče učinkovito vplivati s pomočjo različnih zunanjih dejavnikov. Rangel je tako preverjal hipotezo o tem, ali lahko informacija o ceni vina značilno vpliva na subjektivno doživljanje (stopnja kakovosti) tega vina. Prejšnje študije so pokazale, da sicer obstaja pozitivna korelacija med kakovostjo vina in višino zastavljene cene, zato je bilo pričakovati, da bodo udeleženci pri poskusu dražja vina vrednotili kot bolj kakovostna in nasprotno: cenejše ko je vino, slabša je njegova kakovost.

Na nevrološki ravni omenjeno pričakovanje o višji kakovosti vina glede na informacijo o ceni pomeni večjo aktivnost že omenjenega OFC (orbitofrontalni korteks) predela nove možganske skorje, ki ima poleg povezovalne funkcije različnih dražljajev tudi pomembno vlogo pri doživljanju ugodja (Plassmann idr., 2007: 1051). Za preverjanje zastavljene hipoteze so raziskovalci s pomočjo funkcionalne magnetne resonance obravnavali 20 udeležencev. Predstavljen jim je bil raziskovalni načrt, v katerem se domnevno preverja vpliv časa na zaznavo okusa ob informaciji o sami ceni vina. Med poskusom naj bi udeleženci preverjali pet različnih vrst vina Cabernet Sauvignon z različnimi cenovnimi postavkami, v resnici pa so se naključno izmenjavale le tri vrste vina. Prvo izbrano vino je nosilo cenovno oznako 5 dolarjev, drugo 10 dolarjev in tretje 35 dolarjev. Četrty raziskovalni pogoj je bilo pravzaprav ponovno prvo izbrano vino, vendar tokrat s cenovno oznako 45 dolarjev, zadnji, peti pogoj pa je bilo drugo izbrano vino s cenovno oznako 90 dolarjev.⁶ Medtem ko so udeleženci vina preizkušali v naključnem vrstnem redu in se osredinjali na kakovost okusa vina, so raziskovalci spremljali aktivnost možganskega tkiva s pomočjo funkcionalne magnetne resonance. Ko so udeleženci preizkušali vino iz petega raziskovalnega pogoja, torej vino po ceni 90 dolarjev na trgu, jim je bilo v povprečju pričakovano zelo všeč. Ko so udeleženci preizkušali vino iz drugega raziskovalnega pogoja, torej po fiktivni ceni 10 dolarjev na trgu, jim je bil okus vina očitno manj všeč. Ta upad všečnosti so potrjevali tudi podatki zmanjšane aktivnosti OFC predela nove možganske skorje. Ne pozabimo, da so udeleženci pili isto vino. Vse, kar se je spremenilo, je bila informacija o ceni.

Sklep

Omenjena raziskava o doživljanju vina seveda ne izniči dejstva, da smo vsi dediči evlucijsko pogojenih mehanizmov doživljanja hrane. So pa predstavljeni izsledki indikativni, saj relativizirajo nekatera ključna izhodišča laboratorijskih nevroznanstvenih raziskav. Zdi se, da smo obenem tudi radovedni posamezniki z izjemno prefinjenim čutom za spremembe iz okolja. Dejavniki, ki vplivajo na telesne in možganske procese od zunaj, tako imenovano »od zgoraj navzdol«, v obliki osebnih želja (denimo pojav fantomske nosečnosti), sugestij tretjih oseb (na primer placebo učinki v zdravstvu) ali vpliva rigidno vzpostavljenih nacionalnih ideologij (primer Severne Koreje), so v nevroznanstvenih raziskavah za zdaj sistematično spregledani.

Kar lahko nevrogastronomija v tem trenutku pojasni, so zelo splošne predstave o tem, kako zaznavamo okuse: na primer zakaj nam sladkor toliko pomeni in kako sol intenzivira okuse

⁷ To interdisciplinarnost nekatere napredne svetovne restavracije, ki nevrogastronomijo razumejo širše, že vpeljujejo v svojo ponudbo. Tako restavracija »The Fat Duck« v svojo predstavitev morskih jedi že vpeljuje t.i.m. sonične elemente (zvok morskih valov ob meniju z ostrigami), ki naj bi zagotavljale prijetnejšo kulinarično izkušnjo (glej www.thefatduck.co.uk).

⁸ Učinek ulične svetilke povzema zgodba avtorja Davida Freedmana: Policist v temi vidi pijanega gospoda, ki se radovedno spreheja pod cestno svetilko. Zastavi mu vprašanje: »Ste kaj izgubili?«. Gospod mu odgovori: »Ključke?«. Skupaj iščeta še nekaj minut, potem pa policist še enkrat vpraša: »A ste prepričani, da ste ključke izgubili pod tole svetilko?«. »Ne, nisem prepričan« odgovori gospod, »a tukaj pod svetlobo imam vsaj malo možnosti, da jih sploh najdem.« (Freedman, 2010).

ni bolj izdelanih psiholoških in družboslovnih metodoloških orodij, ki bi bolj objektivno zajela informacije na psihološki, sociološki, kulturološki in antropološki ravni doživljanja okusa in vonja. Aktivnost možganov je včasih edina oblika preverjanja teorije zaradi preprostega dejstva, ker je možgansko aktivnost – seveda ob zagotovljenih ustreznih tehničnih in strokovnih pogojih – mogoče razmeroma preprosto zaznati in evidentirati. Ta pojav v psihologiji poznamo kot učinek cestne svetilke.⁸ Dokler se bo nevrogastronomija sklicevala na laboratorijske raziskave predvsem zato, ker je tam podatke najlažje najti, bo ostala zgolj učinkovita tržna niša.

hrane. Torej tisto, kar bolj spada na področje molekularne kuhinje (zaznava in struktura hrane). Vidiki doživljanja hrane, s katerimi se ukvarja nevrogastronomija in se dotikajo procesa pretvorbe kemičnih informacij iz objektivnega sveta v mentalne reprezentacije subjektivnega sveta, pa so že po svoji naravi interdisciplinarni in morajo nujno upoštevati dejavnike konteksta, v katerem pretvorba poteka.⁷

Dualizem med naravnimi in kulturnimi dejavniki v znanosti ni specifična molekularna gastronomija in je v samem središču razmerja med naravoslovjem in družboslovjem. Psiholog Donald Hebb je že enkrat na podobno novinarsko vprašanje o tem, kateri dejavnik več prispeva k osebnosti, geni ali okolje, odgovoril s provokativnim protivprašanjem: »Katera stranica je pomembnejša za površino pravokotnika, dolžina ali širina?« (Cacioppo in Patrick, 2008: 22). Težko je kraje in bolj nazorno ponazoriti odnos med biološko pogojenostjo človekovega doživljanja in kulturnim kontekstom, v katerem se ta biološka pogojnost izraža in spreminja. Žal je opazovanje možganske aktivnosti pogosto edina oblika verificiranja teorij tudi zato, ker

Literatura

- CACIOPPO, JOHN T. in PATRICK, WILLIAM (2008): *Loneliness: Human Nature and the Need for Social Connection*. New York: W. Norton & Company.
- BRILLAT-SAVARIN, JEAN ANTHELME (1825/2009): *The Physiology of Taste*. New York: Merchant Books.
- FREEDMAN, DAVID (2010): *Wrong – Why Experts Keep Failing Us*. Boston, New York & London: Little, Brown and Company.
- ISSANCHOU, SYLVIE, VALENTIN, DOMINIQUE, SULMONT, CLAIRE, DEGEL, JOACHIM in KÖSTER, EGON PETER (2002): Testing Odor Memory: Incidental Versus Intentional Learning, Implicit Versus Explicit Memory. V *Olfaction, Taste and Cognition*, C. Rouby idr. (ur.), 211–230. Cambridge: Cambridge University Press.
- KÖSTER, EGON PETER (2002): The Specific Characteristics of the Sense of Smell. V *Olfaction, Taste and Cognition*, C. Rouby idr. (ur.), 27–44. Cambridge: Cambridge University Press.
- LE GUERER, ANNICK (2002): Olfaction and Cognition: A Philosophical and Psychoanalytic View. V *Olfaction, Taste and Cognition*, C. Rouby idr. (ur.), 3–15. Cambridge: Cambridge University Press.
- LEVINTIN, DANIEL J. (2002): *Foundations of Cognitive Psychology. Core Readings*. Cambridge: The MIT Press.

- MASLOW, ABRAHAM (1943): The Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50: 370–396.
- PLASSMANN, HILKE, O'DOHERTY, JOHN, SHIV, BABA in RANGEL, ANTONIO (2008): Marketing Actions Can Modulate Neural Representations of Experienced Pleasantness. V *Proceedings of the National Academy of Sciences*, (105) 3: 1050–1054.
- QUELLEN FIELD, SIMON (2012): *Culinary Reactions: the Everyday Chemistry of Cooking*. Chicago: Chicago Review Press.
- RAMACHANDRAN, VILAYANUR S. in BACKERSLEE, SANDRA (1999): *Phantoms in the Brain*. London: Fourth Estate.
- ROLLS, EDMUND T. (2002): The Cortical Representation of Taste and Smell. V *Olfaction, Taste and Cognition*, C. Rouby idr. (ur.), 367–387. Cambridge: Cambridge University Press.
- SHEPHERD, GORDON M. (2011): *Neurogastronomy: How the Brain Creates Flavor and Why it Matters*. New York: Columbia University Press.
- SPENCE, CHARLES, SHANKAR, MAYA U. in BLUMENTHAL, HESTON (2011): Sound Bites: Auditory Contributions to the Perception and Consumption of Food and Drink. V *Art and the Senses*, F. Bacci, D. Mecher (ur.), 207–238. Oxford: Oxford University Press.
- STERNBERG, ROBERT J. in STERNBERG, KARIN (2011): *Cognitive Psychology, Sixth edition*. Belmont: Wadsworth.
- TALLIS, RAYMOND (2008): *The Kingdom of Infinite Space – A Fantastic Journey Around your Head*. London: Atlantic Books.
- THIS, HEVRÉ (2006): *Molecular Gastronomy: Exploring the Science of Flavor*. New York: Columbia University Press.
- TOMC, GREGOR (2011): *Geni, nevroni in jeziki. Duševnost kot flogiston sodobne kognitivne znanosti?* Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Dostopno na: www.thefatduck.co.uk (23. januar 2013).