

# Co nam oferuje zmysł smaku i węchu?

Nina Baryłko-Pikielna

Człowiek kontaktuje się z otaczającym go światem za pośrednictwem zmysłów. Największą rolę wśród nich odgrywiają wzrok i słuch; dlatego skłonni jesteśmy niedocenić albo umniejszać znaczenie tak zwanych zmysłów chemicznych - węchu i smaku. Są to zmysły najstarsze ewolucyjnie i najpowszechniej występujące w całym świecie zwierzęcym, zarówno wśród bezkręgowców, jak i kręgowców. Swoje określenie „zmysły chemiczne” zawdzięczają one temu, że bodźcami pobudzającymi są tu specyficzne substancje chemiczne lub ich mieszaniny. Również w życiu człowieka odgrywiają one istotną rolę: dzięki tym zmysłom przede wszystkim możemy rozróżniać i oceniać nasze pożywienie - odczuwamy „rozkosze podniebienia”, delektując się smacznymi produktami, potrawami i napojami, które jakże mogą umilić nasze życie. Ale też cierpimy i czujemy się źle, jedząc żywność o smaku i zapachu bladym i nijakim. Ponadto zmysły te pełnią ważną rolę, ostrzegając nas przed spożyciem żywności nieświeżej lub toksycznej, która mogłaby stanowić zagrożenie dla zdrowia.

## Słodki - słony - kwaśny - gorzki

Udział smaku i węchu w dobrym samopoczuciu człowieka nie polega jednak tylko na przyjemnościach (lub nieprzyjemnościach) doznawanych przy jedzeniu i piciu. Ci, którzy mieli nieszczęście stracić jeden lub oba wymienione zmysły (czasowo lub na stałe) mogą zaświadczyć, iż rzeczywiście są one niezbędne nie tylko do odpowiedniego przyswajania pożywienia, ale i do normalnego życia.

W potocznym określeniu „smak” oznacza wszystko to, co odczuwamy, kiedy próbka produktu żywnościowego lub napoju znajdzie się w ustach - a więc całość doustnych wrażeń smakowo-zapachowych, czasem również z udziałem wrażeń dotykowych. Natomiast według ścisłej definicji naukowej smak oznacza wyłącznie wrażenia typu chemorepcji, odbierane za pośrednictwem zmysłu smaku, to znaczy jednego z wyspecjalizowanych zmysłów, który odbiera i rozpoznaje takie podstawowe jego jakości, jak słodycz, słoność, kwasność i gorzyc i/lub ich kombinacje, wywołane przez sensorycznie aktywne substancje chemiczne znajdujące się w stanie rozpuszczonym w wodzie lub roztworach wodnych. Drugie ścisłe znaczenie słowa „smak” określa właściwość wywoływania wymienionych wrażeń przez niektóre substancje chemiczne.

Substancje aktywne smakowo, to przede wszystkim cukry i ich pochodne, niektóre alkohole, glikole oraz niektóre aminokwasy i ich pochodne odpowiedzialne za smak słodki; chlorek sodu (czyli sól kuchenna) odpowiedzialny za smak słony; kwasy organiczne odpowiadające za smak kwaśny.

Duża i zróżnicowana grupa związków chemicznych (w tym głównie alkaloidów, amidów, niektórych aminokwasów, gliko-

zydów, a także soli nieorganicznych) wywołuje smak gorzki. Kombinacje wyłącznie czterech podstawowych jakości smaku (jakkolwiek może być ich wiele) sprawiają, że gama ściśle smakowych wrażeń jest jednak ograniczona. Jak więc się dzieje, że odczuwamy tak ogromne bogactwo i różnorodność wrażeń doustnych, specyficznych dla poszczególnych produktów, jak m.in. pieczywo i wyroby cukiernicze, surowców takich jak owoce i warzywa i wielu innych, które każdy z nas zna ze swojego doświadczenia? To ogromne bogactwo wrażeń doustnych polega na jednoczesnym odbieraniu bodźców smakowych i zapachowych i określane jest w dokładnej definicji naukowej nie jako smak, lecz jako smakowitość (*ang. flavour*).

**Smakowitość** oznacza kompleksowe wrażenie smakowo-zapachowo-czuciowe odbierane doustnie przy testowaniu (lub „degustacji” jak mówiono dawniej), albo też przy spożywaniu jakiegokolwiek żywności lub napoju. Wrażenia ściśle smakowe stanowią jego część, ale nie wyczerpują całości. Są one uzupełnione i wzbogacone przede wszystkim wrażeniami węchowymi, a częściowo również dotykowymi, informującymi nas o konsystencji lub teksturze produktu.

Gdyby na przykład scharakteryzować malinę, poziomkę lub truskawkę w kategoriach ściśle smakowych okazałoby się, że te aromatyczne jagody mają mało intensywny, lekko „wodnisty” kwaśno-słodki i zbliżony do siebie smak. Dopiero w połączeniu z intensywnym, specyficznym dla każdego owocu przyjemnym aromatem i jędrną konsystencją możemy je łatwo rozróżnić i w pełni ocenić ich sensoryczne walory. Bez udziału zmysłu węchu smak cebuli różni się od smaku słodkiego jabłka jedynie nieznacznym natężeniem gorzkości. Podobnych przykładów można cytować bardzo wiele.

Tak więc cała ogromna różnorodność wrażeń smakowych jakie znamy i jakie jesteśmy w stanie rozpoznać, to w istocie sprężone wrażenia smakowo-zapachowe, z pewnym również udziałem odbieranych doustnie wrażeń dotykowych - czyli właśnie wrażenia smakowitości. O tym, w jak ogromnym stopniu ich zróżnicowanie zależy od udziału wrażeń węchowych, przekonujemy się mając silny katar, który znacznie ogranicza lub całkowicie wyłącza percepcję zapachu: wszystko wtedy smakuje ubogo i bardzo nieatrakcyjnie.

## Jak odbieramy wrażenia?

Jak przebiega percepcja wrażeń smakowych i zapachowych i jak to się dzieje, że możemy odbierać takie łączone wrażenia, jak wrażenia smakowitości? Przyjrzyjmy się nieco bliżej aparatowi który temu służy, jego budowie i działaniu.

Podstawową funkcją naszego aparatu zmysłowego - w rozpatrywanym przypadku zmysłu smaku i węchu - jest przetwarzanie, czyli zmiana obiektywnie istniejących cech smakowych i zapachowych żywności wywołanych zawartością

w niej określonych sensorycznie aktywnych substancji chemicznych na wrażenia smakowe lub węchowe, albo też smakowo-zapachowe wrażenia sprzężone, jak ma to miejsce w odniesieniu do smakowości.

To przetwarzanie bodźców na wrażenia jest skomplikowanym procesem fizjologiczno-psychologicznym. Jako bodźce (stymulatory) działają aktywne smakowo lub zapachowo substancje chemiczne zawarte w produktach żywnościowych. Interesujące jest, że te specyficzne substancje, które pozwalają na rozróżnianie i identyfikację smaku i zapachu (a także barwy i konsystencji) żywności w zasadzie nie są substancjami odżywczymi. Jedynym wyjątkiem są cukry. Pozostałe substancje określić można jako „naturalne dodatki do żywności”.

Substancje te, po dostaniu się z pożywieniem do jamy ustnej, wchodzi w kontakt z receptorami smakowymi znajdującymi się na powierzchni języka. Warunkiem kontaktu substancji smakowych z receptorami jest, aby znajdowały się one w roztworze wodnym. Jeśli warunek ten nie jest spełniony, ich naturalnym rozpuszczalnikiem staje się ślina, omywająca stale receptory smakowe na języku. W błonie komórkowej receptorów smakowych znajdują się specjalne białka receptorowe, których zadaniem jest przetwarzanie bodźców chemicznych, wywołanych działaniem wymienionych wyżej substancji smakowych i ich kombinacji, na zakodowany impuls elektryczny, przekazywany dalej za pośrednictwem włókien nerwowych. Impulsy elektryczne są bowiem jedyną formą przesyłania wszelkich informacji w obrębie systemu nerwowego w naszym organizmie. Dalej dzieje się wszystko analogicznie, jak w wysokiej klasy chromatografii gazowym połączonym ze spektrometrem masowym: zakodowana informacja o danym smaku (pochodząca oczywiście nie z jednego, ale z tysięcy receptorów smakowych), przesyłana jest do centralnego systemu nerwowego - kory mózgowej. Podczas przesyłania jest ona oczyszczana z zakłóceń i integrowana tak, że dochodząc do kory mózgowej zawiera tylko najistotniejsze elementy określające jakość i intensywność odbieranego wrażenia. Tam znajdują się odpowiednie wyspecjalizowane obszary do odbierania i identyfikowania różnych wrażeń zmysłowych, w tym również wrażeń smakowych.

Otrzymany sygnał z ocenianego smakowo pożywienia zostaje porównany z katalogiem lub swoistą „bazą danych” sensorycznych wzorców pamięciowych „wpisywanych” tam w miarę zbierania sensorycznych doświadczeń przez człowieka - zupełnie podobnie, jak ma to miejsce przy identyfikacji związków w spektrometrze masowym. W wyniku takiej konfrontacji następuje stwierdzenie, do jakiego z zawartych w korze mózgowej wzorców pamięciowych oceniany smak jest najbardziej podobny, względnie z nim identyczny. Dokonywane jest również okraślenie intensywności wrażenia smakowego oraz za pośrednictwem oddzielnego mechanizmu szacującego jego pożądalności, czyli stopnia w jakim się nam ono podoba lub nie podoba. W ten sposób powstaje pełna charakterystyka odbieranego wrażenia.

Zupełnie podobny jest mechanizm powstawania wrażeń węchowych, z tym że substancjami pobudzającymi (bodźcami) są zawarte w żywności różnorodne związki lotne, zaś okolicą gdzie umieszczone są receptory węchowe (zakończenia nerwów węchowych) jest górna część jamy nosowej (tzw. nabłonek żółty). Dostępność okolicy węchowej również od strony jamy ustnej daje właśnie możliwość powstawania kompleksowych wrażeń smakowości, ponieważ przy doustnej

ocenie żywności pobudzany zostaje również zmysł węchu. Daje to możliwość percepcji ogromnej ilości bodźców chemicznych i ich kombinacji oraz powstawania wielkiego bogactwa wrażeń smakowo-zapachowych.

### Pożądalność wrażeń

Bogactwo to powiększa jeszcze trzeci, obok jakości i intensywności, wspomniany już aspekt lub „wymiar” wrażeń smakowych i węchowych. Ten trzeci aspekt, to pożądalność wrażeń - czyli ich ocena w kategoriach „lubienia”, względnie „nielubienia”. W takich właśnie kategoriach ocenia produkty żywnościowe konsument. Pożądalność oznacza tu stopień w jakim dany produkt żywnościowy jest dla niego atrakcyjny. Odzwierciedla to silnie zaznaczony emocjonalny stosunek do odbieranych wrażeń smakowych i zapachowych, związanych z określonym produktem lub potrawą.

Jak wykazały badania ocena żywności w kategoriach pożądalności smaku i zapachu jest zależna od stanu głodu lub sytości człowieka i odgrywa istotną rolę w procesach regulacji przyjmowania pożywienia i osiągania stanu sytości organizmu. Każdy rodzaj żywności ma swój specyficzny „potencjał” nasycenia - to znaczy charakterystyczną właściwość wywołania uczucia sytości po spożyciu określonej jego ilości. Natomiast zdolność do rozpoznawania jakościowego i oceny intensywności smaków i zapachu (będąca domeną analitycznej ich oceny) nie wykazuje takiej zależności.

Jak więc widać, natura wyposażała nas w wysoce precyzyjny, a nawet wyrafinowany mechanizm reagowania na bodźce chemiczne, których źródłem jest przede wszystkim żywność<sup>1)</sup>, wprzęgając go jednocześnie do ogólnego systemu regulującego jedną z podstawowych życiowych funkcji człowieka - przyjmowania pokarmu.

### Analiza sensoryczna

Ten precyzyjny mechanizm jest wykorzystywany w dziedzinie analityki żywności w dziale nazywanym analizą sensoryczną - czyli analizą dokonywaną przy użyciu zmysłów (przede wszystkim smaku i węchu) jako aparatu pomiarowego. Analiza sensoryczna jest obecnie uważana za niezbędne narzędzie nowoczesnej kontroli jakości żywności, ale także opracowania nowych i modyfikacji istniejących produktów, porównywania produktów własnych z konkurencyjnymi itp. Tylko ona jest w stanie dostarczyć informacji o tak istotnych cechach jakości produktu, jak smak i zapach w ich odbiorze przez człowieka. Oczywiście wymaga to zastosowania odpowiednich metod i przestrzegania właściwych warunków oceny dla uzyskania dokładnych i powtarzalnych wyników. Istnieje obszerna literatura fachowa na ten temat oraz szereg norm opracowanych przez Międzynarodową Organizację Standaryzacji ISO, z których część została oficjalnie przyjęta jako polskie normy przez Polski Komitet Normalizacyjny.

Z tego krótkiego przeglądu wynika, że zmysł smaku i węchu oferuje nam nie tylko odczuwanie przyjemności przy spożywaniu żywności, ale również daje możliwość uzyskania ścisłych danych o jakości produktu, niedostępnych przy użyciu innych metod analitycznych.

<sup>1)</sup> Oddzielną, ważną funkcją zmysłów, szczególnie zmysłu węchu, jest funkcja ostrzegawcza przed potencjalnym niebezpieczeństwem (np. zapach spalenizny, zapach ulatniającego się gazu).