

# Kokumi – nowy smak bez smaku

## Kokumi – the new tasteless flavour

**Agata Lebedowska<sup>1</sup>**

*Katedra i Zakład Podstawowych Nauk Biomedycznych, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Wrażenie smaku jest jednym z najważniejszych czynników zapewniających przyjemność z konsumpcji pokarmu. Brak przyjemności odczuwanej podczas przyjmowania pokarmu zmniejsza apetyt, ale także prowadzi do problemów społecznych i psychologicznych. Kokumi to nowa koncepcja smaku opisana jako „wzmacniacz smaku”, która sama w sobie smaku nie posiada. Smak kokumi intensyfikuje wrażenie smakowe pozostałych smaków, wpływa pozytywnie na odczucie konsystencji i tekstury potrawy. Każdy z pięciu podstawowych smaków posiada swój receptor na powierzchni języka. Receptorem dla smaku kokumi jest receptor wapniowy (Ca-SR). Kokumi może w przyszłości znaleźć zastosowanie jako dodatek do dietetycznych produktów spożywczych, ulepszać smak niskokalorycznych dań, czyniąc je łatwiej przyswajalnymi dla konsumentów. Istnieje szansa, że kokumi ułatwi szybsze uzyskanie uczucia sytości. Jest to efekt szczególnie ważny u osób zmagających się ze zbyt wysoką masą ciała oraz osób starszych.

The taste sensation is one of the most important factors developing the pleasure derived from food consumption. The lack of pleasure during food intake reduces appetite, but may also causes social and psychological problems. Kokumi is a new taste concept described as a "flavor enhancer", which is tasteless itself. Kokumi flavor intensifies the taste sensation of other flavors, positively affects the sense of texture and consistency of the meal. Each of the five basic flavors has its own receptor on the surface of the tongue. The receptor for the kokumi flavor is the calcium-sensing receptor (Ca-SR). Kokumi may be used in the future as an food additive to dietary foods. It improves the taste of low-calorie dishes, making them more likely eaten by consumers. There is a chance that kokumi will help to get satiety faster. This effect is particularly important for people struggling with increased body weight and for the elderly.

### 1. Wstęp

Smak jest jednym z pięciu zmysłów. Umożliwia odbiór wrażeń powstających w następstwie kontaktu rozpuszczonych substancji chemicznych z receptorami smaku. Receptory, dzięki którym odczuwamy smak, znajdują się na nabłonku języka, podniebienia i gardła. Smak pokarmów zależy nie tylko od receptorów smakowych, ale również węchowych. Taka sama substancja nie zawsze smakuje tak samo dla przedstawicieli różnych gatunków. Przykładowo: aspartam nie jest odczuwany jako słodki przez myszy [1]. Smak odgrywa rolę „strażnika ciała”, chroni ludzi i zwierzęta przed spożyciem substancji niebezpiecznych i zachęca do spożywania żywności bogatej w składniki odżywcze. Odbiór wrażeń smakowych

ma zatem znaczący wpływ na stan odżywienia organizmu [2]. Wrażenie smaku jest jednym z najważniejszych czynników zapewniających przyjemność z konsumpcji pokarmu. Nieprzyjemny smak zmniejsza radość z jedzenia i pomaga w rozpoznawaniu zepsutego pożywienia. Brak przyjemności odczuwanej podczas przyjmowania pokarmu zmniejsza apetyt, ale także prowadzi do problemów społecznych i psychologicznych [3-4]. Smaki: słodki, słony, gorzki, kwaśny są znane od 2 tysięcy lat, natomiast smak umami został odkryty dopiero na początku XIX wieku w Japonii przez profesora chemii Kikunae Ikeda. Japońscy naukowcy twierdzą, że takich podstawowych w istocie smaków może być jeszcze więcej, i są gotowi poprzeć to badaniami naukowymi. Kolejny smak, jaki próbują wprowadzić jako smak

#### SŁOWA KLUCZOWE

- zmysł smaku
- kokumi
- dodatki do żywności
- wzmacniacz smaku

#### KEYWORDS

- sense of taste
- kokumi
- food additives
- flavor enhancer

podstawowy, to smak kokumi. W Japonii jest przedmiotem badań od lat osiemdziesiątych XX wieku, ale w Europie jest o wiele mniej znany.

### 2. Kokumi

Kokumi, którego nazwa pochodzi od japońskich słów „koku” (bogaty) oraz „mi” (smak), to nowa koncepcja smaku, która została opisana jako „wzmocniacz smaku” intensyfikujący wszystkie pozostałe pięć smaków. Smak kokumi sam w sobie jest bez smaku. Zarówno kokumi, jak i umami potęgują smak. Kokumi potęguje również smak umami. Kokumi można znaleźć w produktach takich jak: ser, mleko, przegrzebki, drożdże, fasola, czosnek i cebula [5-6]. Miyamura et al. [7] znaleźli peptydy kokumi w takich produktach jak sfermentowane sos rybny, sos sojowy, pasta krewetkowa oraz przegrzebki, a Hillmann i Hoffman [8] w parmezie.

Badania nad smakiem kokumi sięgają 1990 roku, wówczas zaleziono go w wodnym ekstrakcie z czosnku, popularnym składniku azjatyckich zup [9]. Autorzy zauważyli, że dodanie ekstraktu do zupy znacznie zwiększa intensywność wrażeń smakowych po jej spożyciu. Smak kokumi w czosnku pochodzi od substancji zawierających siarkę i alliiny, które same w sobie są bezsmakowe, jednak dodane do zupy podkreślają jej smak. Do peptydów o smaku kokumi zaliczono również: glutation, czyli  $\gamma$ -glutamylcysteinylglicynę ( $\gamma$ -glu-cys-gly) oraz kilka peptydów  $\gamma$ -glutamylowych w tym kwas oftalmowy [10]. W badaniach Miyaki et al. [11] ankietowani opisywali kurczaka wzbogaconego o jeden z peptydów kokumi. Potrawa miała silniejszy smak umami oraz lepszą konsystencję niż kurczak bez dodatku peptydu. Kokumi zdaje się dodatkowo wpływać pozytywnie na odczucie konsystencji i tekstury potrawy. W badaniu Miyamury et al. [12] dodatek peptydu kokumi sprawił, że odtłuszczone masło orzechowe zyskało bardziej oleistą teksturę i przedłużyło odczucie smaku, przy czym nie wzmocniło samego smaku orzechów.

Ludzki język jest pokryty brodawkami smakowymi, każda zawiera od 1 do 100 kubków smakowych, a te od 50 do 150 receptorów. Substancje smakowe oddziałują na receptory w kubkach sma-

kowych, aktywując włókna nerwowe, które następnie wysyłają sygnały do mózgu, inicjując uczucie smaku. Każdy z pięciu podstawowych smaków ma receptor sygnalizujący określony smak [13]. Ostatnie badania wykazały, że receptorem dla smaku kokumi jest receptor wapniowy (Ca-SR). Receptor Ca-SR zbudowany jest z innych komórek niż receptor T1R3 dla smaku umami czy receptor smaku słodkiego [14]. Receptor wapniowy jest receptorem sprzężonym z białkiem G, składającym się z 1078 aminokwasów, odgrywa kluczową rolę w pozakomórkowej homeostazie wapniowej u ssaków. Związki kokumi mogą bezpośrednio aktywować Ca-SR na powierzchni komórek smakowych [15]. Aktywowany Ca-SR może regulować sytość i apetyt. Jak wykazali Maruyama i współpracownicy [16] w testach sensorycznych, kokumi poprawia smak słodki i umami. Substancje kokumi są pochodnymi kwasu glutaminowego, podobnie jak glutaminian monosodowy (MSG), czyli sól sodowa kwasu L-glutaminowego (Glu), stosowany jako smak umami. Wolna forma Glu, w konfiguracji L, ma właściwości poprawiające smak, dlatego jest stosowana jako wzmocniacz smaku w przemyśle spożywczym w postaci MSG [17]. Połączenie aktywności Ca-SR z peptydami  $\gamma$  glutamylowymi jest związane z fizyczną konformacją tych peptydów [10]. Siedemnastu przeszkolonych panelistów sensorycznych oceniało różne stężenia peptydów  $\gamma$ -glutamylowych pod kątem potencjalnych efektów kokumi w cieście aktywności Ca-SR. Kilka peptydów  $\alpha$ - i  $\gamma$ -glutamylowych miało działanie modyfikujące smak, a ich siła zmieniała się w zależności od składu i także aktywności receptora Ca-SR [10].

Stephens w swojej pracy naukowej badała wpływ smaku kokumi na emocje i satysfakcję z jedzenia [18]. Celem badania było zbadanie zawartości związków kokumi w powszechnie dostępnej zupie pomidorowej z puszki oraz sprawdzenie, czy dodanie kokumi poprawia satysfakcję ze spożywania zupy i czy wpływa na emocje respondentów. Wyniki pokazały, że część badanych była w stanie prawidłowo wyczuć smak kokumi. Nie było znaczącej różnicy w ocenie emocji podczas spożywania posiłku z dodatkiem kokumi. Wrażliwość smakowa i próg rozpoznawalności smaków są cechami osobniczymi, dlatego dla części osób zawartość związków ko-

kumi mogła być niewystarczająca. Po wstępnym przetestowaniu potencjalnych źródeł kokumi jako wzmacniaczy smaku wybrano sfermentowane białko pszenicy a nie soi. Ma silniejsze działanie przy mniejszych stężeniach. Kokumi może w przyszłości znaleźć zastosowanie jako dodatek do dietetycznych produktów spożywczych, ulepszać smak niskokalorycznych dań, czyniąc je łatwiej przyswajalnymi dla konsumentów. Małe porcje niskokalorycznej żywności będą dawały satysfakcje równą normalnemu posiłkowi. Istnieje szansa, że kokumi ułatwi szybsze uzyskanie uczucia sytości. Jest to efekt szczególnie ważny u osób zmagających się ze zbyt wysoką masą ciała oraz osób starszych. Seniorzy to grupa pacjentów zmagających się z utratą apetytu, często wynikającą ze zmniejszenia wrażliwości smakowej w wyniku utraty kubków smakowych. Dodatek kokumi może pomóc im na nowo cieszyć się posiłkami. Wśród konsumentów wzrasta zapotrzebowanie na dania szybkie i jednocześnie zdrowe i smaczne, konieczne są badania uwzględniające dodatek kokumi do takich potraw. Należy zbadać również potencjalne zagrożenia wynikające z zastosowania dodatków smaku kokumi. Nie przeprowadzono jeszcze testów sprawdzających wpływ kokumi na organizm człowieka [18]. Należy pamiętać, że żywienie ma na celu dostarczenie odpowiedniej ilości składników odżywczych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Spożywając żywność wzbogaconą sztucznie o smak, ale z mniejszą ilością składników odżywczych i o obniżonej wartości kalorycznej, oprócz utraty masy ciała utracimy także poszczególne składniki mineralne i witaminy.

### 3. Podsumowanie

Mimo iż pierwsze badania nad smakiem kokumi pojawiły się już ponad 30 lat temu, ciągle za mało wiemy na temat nowego „szóstego smaku”. Hipotezy wskazujące na zastosowanie dodatków kokumi w żywności dietetycznej, niskokalorycznej czy potrawach dla osób starszych i z zaburzeniami smaku są bardzo obiecujące. Natomiast potrzebnych jest jeszcze szereg badań oraz przepisów prawnych regulujących potencjalne wykorzystanie smaku kokumi jako dodatku do żywności.

### Piśmiennictwo:

- Hartman-Petrycka M, Knefel G, Lebedowska A, Kosmala J, Klimacka-Nawrot E, Kawecki M, Nowak M, Błońska-Fajfrowska B. Alterations in taste perception as a result of hyperbaric oxygen therapy. *Appetite*. 2016;107:159-165.
- Cowart BJ. Taste, our body's gustatory gatekeeper. *Cerebrum*. 2005;7:7-22.
- Hamada N, Endo S, Tomita H. Characteristics of 2,278 patients visiting the Nihon University Hospital Taste Clinic over a 10-year period with special reference to age and sex distribution. *Acta Oto-laryngologica*. 2002;546:7-15.
- Onoda K, Ikeda M, Sekine H, Ogawa H. Clinical study of central taste disorders and discussion of the central gustatory pathway. *J. Neurol*. 2012;259:261-266.
- Kuroda M, Miyamura N. Mechanism of the perception of "kokumi" substances and the sensory characteristics of the "kokumi" peptide,  $\gamma$ -Glu-Val-Gly. *Flavour*. 2015;4:11.
- Liu J, Song H, Liu Y, Li P, Yao J, Xiong J. Discovery of kokumi peptide from yeast extract by LC-Q-TOF-MS/MS and sensorics approach: Discovery of kokumi peptide from yeast extract. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2015;95:3.
- Miyamura N, Kuroda M, Kato Y, Yamazaki J, Mizukoshi T, Miyano H, Eto Y. Determination and quantification of a Kokumi peptide,  $\gamma$ -glutamyl-valylglycine, in fermented shrimp paste condiments. *Food Sci Technol Res* 2014;20:6.
- Hillmann H, Hofmann T. Quantitation of key tastants and re-engineering the taste of Parmesan cheese. *J Agr Food Chem*. 2016;64(8):1794-1805.
- Ueda Y, Sakaguchi M, Hirayama K, Miyajima R, Kimizuka A. Characteristic flavor constituents in water extract of garlic. *Agric. Biol. Chem*. 1990;54:163-169.
- Ohsu T, Amino Y, Nagasaki H, Yamanaka T, Takeshita S, Hatanaka T, Maruyama Y, Miyamura N, Eto Y. Involvement of the calcium-sensing receptor in human taste perception. *Journal Biol Chem*. 2010;285:1016-1022.
- Miyaki T, Kawasaki H, Kuroda M, Miyamura N, Kouda T. Effect of a kokumi peptide,  $\gamma$ -glutamyl-valyl-glycine, on the sensory characteristics of chicken consommé. *Flavour*. 2015;4:1-8.
- Miyamura N, Jo S, Kuroda M, Kouda T. Flavour improvement of reduced-fat peanut butter by addition of a kokumi peptide,  $\gamma$ -glutamyl-valyl-glycine. *Flavour*. 2015;4:1-14.
- Chandrashekar J, Zuker CS, Ryba NJP, Hoon MA. The receptors and cells for mammalian taste. *Nature*. 2006;444:288-294.
- Chaudhari N, Roper SD. The cell biology of taste. *Int. J. Cell Biol*. 2010;190:285-296.
- Amino Y, Nakazawa M, Kaneko M, Miyaki T, Miyamura N, Maruyama Y, Eto Y. Structure-CaSR-activity relation of kokumi  $\gamma$ -glutamyl peptides. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. 2016;64:1181-1189.
- Maruyama Y, Yasuda R, Kuroda M, Eto Y. Kokumi substances, enhancers of basic tastes, induce responses in calcium-sensing receptor expressing taste cells. *PLoS One*. 2012;7:e34489.
- Populin T, Moret S, Truant S, Conte LS. A survey on the presence of free glutamic acid in foodstuffs, with and without added monosodium glutamate. *Food Chem*. 2007;104:1712-1717.
- Stephens T. The Influences of Kokumi on Emotions and Satisfaction. *Electronic Theses and Dissertations*. 2019;3109.