

Aleksandra Jedlińska
Dorota Witrowa-Rajchert
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

RÓŻNORODNOŚĆ ŚRODKÓW AROMATYZUJĄCYCH, ICH SKŁAD CHEMICZNY A ZAPIS NA ETYKIETACH

Streszczenie

Dlaczego będąc przeziębionymi nie odczuwamy smaku potraw? Jaką rolę w odbiorze smaku odgrywa zmysł węchu? Dlaczego w przypadku pozostałych dodatków do żywności na etykietach zapisane są konkretne nazwy związków chemicznych, ewentualnie ich nr „E”, a w przypadku aromatów spożywczych nie? Kiedy stosuje się zapis na etykietach „naturalny aromat X z innymi naturalnymi aromatami”, kiedy „naturalny środek aromatyzujący X”, kiedy „naturalny aromat”, a kiedy „aromat”?

Celem artykułu jest pokazanie znaczenia zmysłu węchu w obiorze wrażeń smakowo-zapachowych, omówienie składu chemicznego aromatów i ich zapisu na produktach spożywczych.

Słowa kluczowe: technologia żywności, aromaty spożywcze, znakowanie żywności.

Kody JEL: I12

Niedoceniany zmysł węchu

Powszechnie wiadomo, że podczas silnego przeziębienia nie odczuwamy smaku potraw. Laureaci nagrody Nobla z 2004 roku odkryli zależność między odczuwaniem smaku a zmysłem powonienia i udowodnili, że to właśnie receptory węchowe w jamie nosowej odgrywają się większą rolę w odbiorze smaku od receptorów smakowych na języku.

Linda B. Buck i Richard Axel, laureaci Nagrody Nobla z 2004 roku, odkryli, że receptory węchowe stanowią ponad 1000 różnych białek, łącznie kodowanych przez 3% genów. Substancja zapachowa, wpasowując się w strukturę przestrzenną cząsteczki białka receptorowego, aktywuje cyklazę adenylanową, co przekłada się na zwiększenie stężenia w komórce cząsteczek cyklicznego adenozymonofosforanu, odpowiadającego za otwarcie kanałów jonowych. W wyniku otwarcia kanałów w błonie receptora jony sodu i wapnia przemieszczają się do wewnątrz, a jony potasu na zewnątrz komórki receptorowej.

Na skutek gwałtownego przepływu jonów i serii wyładowań elektrycznych następuje depolaryzacja błony komórkowej, nazywana inaczej potencjałem czynnościowym. Potencjał czynnościowy odzwierciedla rodzaj i ilość substancji zapachowej pobudzającej receptor. Pojedynczy receptor może rozpoznawać wiele substancji zapachowych, a dana substancja może aktywować wiele receptorów. Na zasadzie pobudzania różnych zestawów receptorów zmysł węchu człowieka może rozpoznawać nawet 20 tysięcy zapachów. Kombinacja receptorowa dotyczy danego zapachu, w konkretnym stężeniu. Można to porównać do tworzenia nieograniczonej liczby słów oraz zdań na bazie alfabetu. Recepcja smaku jest analogiczna do zapachu, jednak dużo prostsza ze względu na niewielką liczbę podstawowych smaków. Receptory smaku na języku pozwalają rozróżnić jedynie pięć podstawowych smaków – słodki, słony, gorzki, kwaśny i umami (mięsny). Zidentyfikowano białka receptorowe odpowiedzialne za odczuwanie smaku słodkiego oraz gorzkiego. Sole i kwasy w postaci zdysocjowanej (decydujące o odbiorze smaku słonego i kwaśnego) powodują bezpośrednie powstanie sygnału, bez wykorzystywania białek receptorowych. Receptory smaku umami są wrażliwe na glutaminian i asparaginian oraz są spokrewnione z receptorami smaku słodkiego – jedno z białek receptorowych wykorzystywanych do odbioru smaku umami jest wspólne z receptorem słodczy (Breer 2003; Buck 2004; Rapejko 2006; Podargowicz 2008; Baryłko-Pikielna, Matuszewska 2009).

Zmysły węchu oraz smaku są zmysłami skojarzeniowymi. W porównaniu z wrażeniami odbieranymi przez pozostałe zmysły, nie jest możliwe jednoznaczne i obiektywne opisanie oraz zapisanie zapachu. Barwę, kształt, fakturę powierzchni czy nawet dźwięk można jednoznacznie zapisać oraz odtworzyć. Określenie zapachu jest wyrazem subiektywnego skojarzenia określonego zapachu ze źródłem jego pochodzenia. Jednocześnie, zapamiętane wrażenia zapachowe mają związek z okolicznościami, w jakich zostały odebrane i każdy ponowny odbiór tego samego zapachu przywołuje dane okoliczności. Dobre wino czy dojrzałe, soczyste owoce spożywane podczas wyjazdu wakacyjnego niosą dobre skojarzenia i tym samym zaostrzają apetyt. Z kolei jedna zepsuta krewetka we *frutti di mare* może być przyczyną niestrawności i spowodować trwałą niechęć do owoców morza. Profesor Susan Shiftan z Instytutu Monella w Filadelfii używała bodźców zapachowych przy leczeniu z chorobliwej otyłości (Brud 2009). Przez dobranie odpowiednich zapachów oraz trening, wykształcano u pacjentów wstręt do tuczących potraw (np. słodczy, jedzenia typu *fast food*). Zapach tych potraw wywoływał obrzydzenie oraz niechęć do jedzenia. Wpływ bodźców zapachowych na stan emocjonalny jest związany z tym, że informacje wysyłane przez narząd węchu trafiają nie tylko do węchomózgowia (kory przyśrodkowej powierzchni półkul), ale również do układu limbicznego (odpowiedzialnego za stan emocjonalny). Na tej zasadzie możliwa jest identyfikacja zapachów z jednoczesną ich klasyfikacją – na przyjemne lub

nieprzyjemne. Pierwotnie, odbiór informacji o składzie chemicznym otoczenia stanowił podstawę mechanizmu przetrwania osobniczego. Dodatkowo, emocjonalny odbiór zapachów stymuluje procesy pamięciowe – powszechnie wiadomo, że lepiej zapamiętywana jest czynność kojarzona z emocją (Chen, Dalton 2005; Podargowicz 2008; Baryłko-Pikielna 2009; Brud 2009; Jiang i in. 2014).

Skład aromatów

Aromaty spożywcze stanowią bardzo różnorodną grupę dodatków do żywności. Przy produkcji aromatów w skali przemysłowej wykorzystuje się kilka tysięcy surowców, a pojedynczy aromat może składać nawet z kilkudziesięciu składników. Aromat spożywczy składa się z wielu związków aromatycznych rozpuszczonych w nośniku. Nośnik, inaczej rozpuszczalnik substancji aromatycznych, umożliwia połączenie substancji aromatycznych – zajście niezbędnych reakcji w celu „zbukietowania” aromatu. Jako nośników części aromatycznej powszechnie używa się alkoholu etylowego, triacetyny, glikolu propylenowego, wody oraz oleju roślinnego. Substancją aromatyczną określa się związek chemiczny, którego mieszanina ma zdolność do aromatyzowania, jednak nie jest przeznaczona do bezpośredniej konsumpcji. Substancjami aromatycznymi nie są środki spożywcze niepoddane przetworzeniu, takie jak napary, herbaty, przyprawy czy zioła. Związki aromatotwórcze należą do różnych grup związków organicznych, najważniejsze to: estry, ketony, alkohole, aldehydy, kwasy karbonylowe, terpeny, siarczki, związki heterocykliczne. W skład aromatów spożywczych wchodzi pojedyncze oczyszczone związki, ale również olejki eteryczne (otrzymane przez destylację z parą wodną lub mechaniczne wyciskanie z naowocni), absoluty (powstałe przez ekstrakcję materiału roślinnego etanolem) czy rezynoidy (otrzymane przez ekstrakcję żywic rozpuszczalnikiem niepolarnym), w skład których wchodzi różne związki (Rutkowski i in. 2003; Druri 2008; Brud, Konopacka-Brud 2009; Newerli-Guz 2009).

Liczną grupę związków zapachowych stanowią estry, charakteryzujące się głównie nutami owocowymi. Niektóre z nich, np. octany czy maślany, są bardzo powszechnie używane w większości owocowych aromatów do wytworzenia bazy owocowej. Inne, np. kaproniany czy propioniany, stosowane są w celu nadania konkretnego smaku: kapronian etylu – smak ananasa, propionian etylu – smak jabłka. Estry są otrzymywane zarówno na drodze syntezy chemicznej, jak i biotechnologicznej. Ta druga najczęściej polega na katalizowanej przez lipazy reakcji bezpośredniej estryfikacji albo transestryfikacji, prowadzonej w rozpuszczalnikach organicznych. Lipazy mogą występować w postaci wolnej lub immobilizowanej. W zależności od pochodzenia preferują syntezę danego typu estru (z konkretnego kwasu i alkoholu), determinując profil zapachowy. Estry kwasów karboksylowych łatwo hydrolizują i przekształcając się w laktony (cykliczne estry), radykalnie

zmieniają zapach. Laktony mogą być izolowane z warzyw, owoców, orzechów, mięsa i produktów mlecznych. Laktony powszechnie używane są w aromatach mlecznych, śmietankowych i kokosowych (Schrader i in. 2004; Longo, Sanroman 2006; Krzyczkowska i in. 2009).

Aldehydy mają przeróżne nuty – można wyróżnić aldehyd „kokosowy”, „cynamonowy”, czy aldehydy „cytrusowe” – dekanal i aldehyd laurynowy (wchodzące w skład większości olejków cytrusowych). Bardzo ważnym aldehydem zarówno w przemyśle spożywczym, jak i kosmetycznym jest wanilina (4-hydroksy-3-metoksy-benzaldehyd), będąca najważniejszym składnikiem aromatycznym wanilii. Oprócz aromatów waniliowych, powszechnie dodawana jest do aromatów śmietankowych, maślanych, ale również w niewielkich ilościach do aromatów owocowych, w celu ich dosłodzenia. W naturze wstępuje w ziarnie rośliny *Vanilia planifolia*, nie przekraczając 2% jej masy – stąd też wanilina wyodrębniona z tej rośliny na drodze ekstrakcji nie stanowi więcej niż 1% produkcji na świecie. Na drodze biotechnologicznej jest otrzymywana poprzez biokonwersję izoeugenolu, eugenolu lub kwasu ferulowego (Rutkowski i in. 2003; Brud, Konopacka-Brud 2009).

Alkohole, podobnie jak aldehydy, w aspekcie smakowo-zapachowym również stanowią bardzo różnorodną grupę. Z tych najczęściej stosowanych można wymienić alkohol fenyloetylowy, nadający nutę różaną, malinową oraz miodową czy heksenol o nucie zielonej, świeżo zerwanego owocu. Powszechnie używanym ketonem jest frambinon, inaczej „keton malinowy”, nadający słodycz czerwonych owoców. Siarczki, ze względu na nieprzyjemny zapach zgniłych jaj, używane są w bardzo niewielkich stężeniach. Przykładowo, mały dodatek dimetylosiarczku do aromatu malinowego czy truskawkowego podkreśla smak przetworzonych, gotowanych owoców (dżemu, marmolady). Terpeny są największą klasą wtórnych metabolitów roślin. Szczególnymi właściwościami smakowo-zapachowymi charakteryzują się monoterpeny i terpenoidy (ich utlenione analogi). Najbardziej rozpowszechnione w przyrodzie monoterpeny to R(+) limonen i α -pinen. Na skalę przemysłową R(+) limonen otrzymuje się przez ekstrakcję ze skórek owoców cytrusowych, a α -pinen głównie z terpentyny (ubocznego produktu przy przerobieniu pulpy celulozowej drzew iglastych). Kolejną grupą związków aromatotwórczych są pirazyny (heterocykliczne związki zawierające w pierścieniu 2 atomy azotu). Pirazyny decydują o zapachu produktów prażonych. Głównie wchodziły w skład aromatów orzechowych, kawowych czy pieczonych ziemniaków (Wright 2004; Bogacz-Radomska, Pietkiewicz 2007; Trytek i in. 2007; Brud, Konopacka-Brud 2009).

Wzory strukturalne związków zapachowych są często bardzo skomplikowane, przy czym te o podobnej budowie często pachną zupełnie inaczej, a te o zupełnie różnych wzorach mają zbliżony zapach. Radykalnie mogą chociażby różnić się od siebie zapachem izomery tego samego związku – przykładowo

lewoskrętny izomer karwonu ma zapach kminku, a prawoskrętny mięty. Charakter smakowo-zapachowy danych związków jest ponadto determinowany przez lokalizację podstawników – przykładowo α -jonon ma nutę fiołkowo-malinową, β -jonon drzewną. Rozróżnianie przez zmysł węchu niewielkich różnic w budowie chemicznej związków tłumaczy się wykorzystaniem różnych, ale nakładających się zestawów receptorów – pojedynczy receptor może uczestniczyć w rozpoznawaniu wielu zapachów, a o rozpoznaniu konkretnego zapachu decyduje aktywacja danego zestawu receptorów. Powszechnie uznaje się, że związki z grupami estrowymi, eterowymi, ketonowymi i aldehydowymi mają przyjemny zapach, a te z aminową, merkaptonową czy tioformylową – nieprzyjemny. Dotychczas jednak nie wyjaśniono naukowo, dlaczego określone związki chemiczne mają przyjemny bądź przykry zapach. Nie stwierdzono również jednoznacznych zależności między właściwościami chemicznymi a zapachowymi substancji. Charakterystyczne dla związków zapachowych są małe, konieczne lotne cząsteczki związków organicznych, o masie cząsteczkowej <400, których stereoizomery mogą charakteryzować się różnym zapachem (Zawirska-Wojtasiak 2007; Potargowicz 2008).

Niektóre związki aromatyczne stanowią w recepturze aromatu trzon, decydujący o charakterystycznym smaku, inne dodawane są w celu wyeksponowania konkretnej nuty. Przykładowo, za charakterystyczną nutę aromatów waniliowych odpowiada wanilina (występująca naturalnie przyrodzie, jednak możliwe jest również jej otrzymanie na drodze chemicznej lub biotechnologicznej) lub etylowanilina (nie występująca w środowisku naturalnym), jednak odpowiednio przez dodatek dwuacetylu można wyeksponować nutę maślaną, a heliotropiny – karmelową (Dorland, Rogers 1977; Wright 2004; Hoffmann 2005).

W skład pojedynczego aromatu wchodzi nawet kilkadziesiąt surowców. Duża liczba składników wynika przede wszystkim z natury procesu. Walory smakowo-zapachowe produktów spożywczych kształtowane są przez wiele związków chemicznych, np. za aromat kawy odpowiada ok. 800 związków chemicznych (w tym 200 stanowi nutę podstawową). Jednocześnie, receptury aromatów spożywczych są niejednokrotnie celowo komplikowane, aby unieвозмоżliwić ich imitację. Walory smakowo-zapachowe produktów spożywczych, zaraz po barwie, są najistotniejsze w ich odbiorze przez konsumentów (Baryłko-Pikielna, Kostyra 2007; Rutkowski i in. 2003).

Na etykietach artykułów spożywczych najczęściej nie są wymienione nazwy konkretnych związków wchodzących w skład aromatów, a podawane są sformułowania o charakterze ogólnym, przy czym ich zapis jest bardzo różny. Jaki skład aromatu może się kryć pod hasłem zapisanym na etykiecie? Przykładowo, kiedy producent żywności powinien użyć sformułowania „naturalny aromat X z innymi naturalnymi aromatami”, kiedy „naturalny środek aromatyzujący X”, kiedy „naturalny aromat”, a kiedy „aromat”?

Zapis aromatów na etykietach

W artykule 16(2) Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) 1334/2008 podjęto kwestię używania sformułowania „naturalny” na etykietach produktów spożywczych. Tym samym „Określenia „naturalny” można stosować do opisu środka aromatyzującego wyłącznie, gdy składnik aromatyzujący zawiera tylko preparaty aromatyczne lub naturalne substancje aromatyczne”. Jednocześnie warto zaznaczyć, że składniki dodatkowe obecne w aromacie, takie jak emulgatory czy nośniki (np. olej roślinny, maltodekstryna, guma arabska, glikol propylenowy), nie mają wpływu na status środka naturalnego. Punkt 26 preambuły Rozporządzenia 1334/2008 informuje, że „na etykietach należy wskazać źródło środka aromatyzującego, chyba że takie źródło nie jest rozpoznawalne w aromacie lub smaku środka spożywczego”. Tym samym, według artykułu 16(5) stosowanie na etykietach sformułowania „naturalny środek aromatyzujący X, z innymi naturalnymi aromatami” wymaga rozpoznawalności aromatu X. Jednocześnie, użycie sformułowania „naturalny aromat X” lub „naturalny środek aromatyzujący X” jest możliwe, „gdy składnik aromatyzujący otrzymano w całości lub w co najmniej 95% w/w ze wskazanego materiału źródłowego” – artykuł 16(4). Punkt 26 preambuły Rozporządzenia 1334/2008 informuje, że „pozostała część, w ilości maksymalnie 5% może być użyta jedynie w celu normalizacji lub w celu dodania środkowi aromatyzującemu odcienia np. bardziej świeżego, pikantnego, dojrzałego lub zielonego”. W sytuacji, gdy aromat pochodzi w 100% z danego źródła, można wykorzystywać inne określenia, np. „wyciąg z X” albo „olejek eteryczny z X”. Z kolei zastosowanie sformułowania „naturalny aromat X, z innymi naturalnymi aromatami” jest możliwe wtedy, „jeżeli użyto mniej niż 95% składnika aromatyzującego pochodzącego ze wskazanego źródła, ale aromat źródła wciąż jest wyczuwalny, należy ujawnić źródło i wskazać, że dodano także innych naturalnych środków aromatyzujących” (punkt 26 preambuły). Natomiast „określenia „naturalny aromat” można używać wyłącznie, gdy składnik aromatyzujący pochodzi z różnych materiałów źródłowych i gdy odniesienie do materiałów źródłowych nie odzwierciedlałoby ich aromatu ani smaku” (art. 16 ust. 6.). Alternatywą jest również użycie na etykietach sformułowania „naturalna(e) substancja(e) aromatyczna(e)”, z możliwością uzupełnienia sformułowania informacją dodatkową, np. nazwą substancji (mentol, wanilina), gdy taka informacja może być interesująca dla konsumenta (art. 16 ust. 3). Inną możliwością jest stosowanie określeń typu „olejki eteryczne”, np. olejek miętowy, lub „ekstrakty”, np. ekstrakt z wanilii (zaleca się posługiwanie się Normą ISO 9235) (www 1; Rozporządzenie 1334/2008).

Przepisy prawne łatwiej zrozumieć na konkretnych przykładach. Mając do czynienia z aromatem składającym się w 95% z pomarańczy i grapefruitów (5% inne źródła) oraz przyjmując założenie, że zapach aromatu jest łatwy do rozpoznania przez konsumenta, producent żywności może oznaczyć środek

aromatyzujący jako: „naturalny aromat pomarańczowo-grapefruitowy” lub „naturalny aromat owoców cytrusowych” lub „naturalny aromat owoców cytrusowych (pomarańcza, grapefruit)” lub użyć ogólnego sformułowania „aromat pomarańczowy i grapefruitowy”. W przypadku gdy smak i zapach materiału źródłowego nie jest rozpoznawalny, producent powinien użyć określenia „naturalne aromaty”, a gdy środek aromatyzujący składa się wyłącznie z naturalnych substancji aromatycznych, ma prawo zastosować określenie „naturalne substancje aromatyczne”. W przypadku aromatu składającego się w 87% z truskawki, w 10% z maliny oraz 3% dodatku pączków czerwonej porzeczki (nie mających wpływu na ogólny aromat), producent może użyć sformułowania „naturalny aromat truskawkowo-malinowy” lub „naturalny aromat truskawkowy z innymi naturalnymi aromatami” (pod warunkiem, gdy rozpoznawalna jest tylko truskawka) lub „naturalny aromat malinowy z innymi naturalnymi aromatami” (pod warunkiem gdy rozpoznawalna jest tylko malina) lub posłużyć się ogólnym sformułowaniem „aromat truskawkowo-malinowy”. W przypadku nierozpoznawania materiałów źródłowych należy użyć sformułowania „naturalny aromat” lub „naturalny aromat owocowy”. Innym przypadkiem jest stosowanie kilku aromatów w jednym produkcie spożywczym. Przykładowo, gdy sorbet zawiera „naturalny aromat truskawkowy” i „naturalny aromat cytrynowy”, wówczas zapis na etykiecie może przybrać jedną z form: „naturalny aromat truskawkowy, naturalny aromat cytrynowy”, „naturalne aromaty owocowe”, „naturalne aromaty: truskawkowy i cytrynowy”, „aromaty: truskawkowy i cytrynowy”, „aromaty”. Jednak w takim przypadku za opcję niedopuszczalną uznaje się zapis „aromaty naturalne”. Mając do czynienia z mieszanką cukierków o różnych smakach, zawierających naturalny aromat cytrynowy, naturalny aromat pomarańczowy i naturalny aromat truskawkowy, zapis na etykiecie powinien przybrać jedną z następujących opcji: „naturalny aromat cytrynowy, naturalny aromat pomarańczowy, naturalny aromat truskawkowy” lub „naturalne aromaty: cytrynowy, pomarańczowy, truskawkowy” lub „naturalne aromaty (cytrynowy, pomarańczowy, truskawkowy)” lub „naturalne aromaty owocowe (cytrynowy, pomarańczowy, truskawkowy)” lub „aromaty”. Opcją niedopuszczalną jest użycie ogólnego sformułowania „aromaty naturalne”. Tym samym warto zaznaczyć, że używanie ogólnego określenia „aromaty” jest możliwe w każdym przypadku (www 1).

Podsumowanie

Aromaty spożywcze stanowią niezwykle różnorodną grupę dodatków do żywności. Określenie na etykiecie „aromat” może dotyczyć nawet kilkudziesięciu składników, połączonych ze sobą w konkretnych proporcjach. Wszystkie składniki aromatów nie są wymieniane na etykietach ze względu na ograniczenie miejsca na etykiecie, ale również z powodu potrzeby zatajenia

receptur aromatów spożywczych, bo to właśnie one w dużej mierze decydują o akceptacji lub odrzuceniu produktu przez konsumenta. Klienci bardziej lub mniej świadomie kierują się zapachem przy wyborze produktów – czy to butów w butikach, w których rozpylany jest konkretny zapach czy bułeczek maślanych, których producenci celowo spryskują wewnątrz opakowania aromatem.

Bibliografia

- Baryłko-Pikielna N., Kostyra E. (2007), *Sensoryczna analiza żywności*, (w:) Gawęcki J., Baryłko-Pikielna N. (red.), *Zmysły a jakość żywności i żywienia*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań.
- Baryłko-Pikielna N., Matuszewska I. (2009), *Sensoryczne badania żywności – podstawy, metody, zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków.
- Bogacz-Radowska L., Pietkiewicz J.J. (2009), *Przegląd metod otrzymywania aromatów stosowanych do aromatyzowania żywności*, „Nauki Inżynierskie i Technologie”, nr 57(1).
- Breer H. (2003), *Olfactory receptors: molecular basis for recognition and discrimination of odors*, „Analytical and Bioanalytical Chemistry”, No. 377.
- Brud W.S., Konopacka-Brud I.K. (2009), *Podstawy perfumierii*, Oficyna Wydawnicza MA, Łódź.
- Buck L.B. (2004), *Olfactory receptors and odor coding in mammals*, „Nutrition Reviews”, No. 64(11).
- Chen D., Dalton P. (2005), *The effect of emotion and personality on olfactory perception*, „Chemical Senses”, No. 30.
- Dorland W.E., Rogers J.A. (1977), *The fragrance and flavor industry*, Dorland Company, New Jersey.
- Druri M. (2008), *Aromaty spożywcze, najnowsze trendy w produkcji i zastosowaniu*, „Przemysł Spożywczy”, nr 62(8).
- Hoffmann B. (2005), *Nośniki aromatów*, „Cukiernictwo i Piekarstwo”, nr 9.
- Jiang Y., King J.M., Prinyawiwatkul W. (2014), *A review of measurement and relationships between food, eating behavior and emotion*, „Trends in Food Science & Technology”, No. 36.
- Krzyczkowska J., Białecka-Florjańczyk E., Stolarzewicz I. (2009), *Biotechnologiczne metody otrzymywania substancji zapachowych*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, nr 3(64).
- Longo M.A., Sanroman M.A. (2006), *Production of food compounds*, „Food Technology and Biotechnology”, No. 44(3).
- Newerli-Guz J., Śmiechowska M., Piotrkowska J. (2009), *Substancje aromatyzujące jako składniki herbatek ziołowo-owocowych*, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni”, nr 61.

- Potargowicz E. (2008), *Węch – niedoceniany zmysł człowieka*, „Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej”, nr 62.
- Rapiejko P. (2006), *Zmysł węchu*, „Alergoprofil”, Vol. 2, nr 4(7).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1334/2008 z dnia 16 grudnia 2008 roku.
- Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski K. (2003), *Kompendium dodatków do żywności*, Hortimex, Konin.
- Schrader J., Etschmann M.M.W., Sell D., Hilmer J.M., Rabenhorst J. (2004), *Applied biocatalysis for the synthesis of natural flavour compound-current industrial processes and future prospects*, “Biotechnology Letters”, No. 26.
- Trytek M., Paduch R., Fiedurek J., Kandefor-Szerszeń M. (2007), *Monoterpeny – stare związki, nowe zastosowania i biotechnologiczne metody ich otrzymywania*, „Biotechnologia”, nr 1(76).
- Wright J. (2004), *Flavor Creation*, Allured Publishing Corporation, USA.
- Zawirska-Wojtasiak R. (2007), *Substancje generujące wrażenia zmysłowe*, (w:) Gawęcki J., Baryłko-Pikielna N. (red.), *Zmysły a jakość żywności i żywienia*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań.
- (www 1) <http://www.pfpz.pl> (zakładka aromaty) [dostęp: 15.04.2016].

Variety of food aromas, their chemical composition and labeling

Summary

Why, when we have a cold, we don't feel taste of food? What role does the sense of smell play in the perception of taste? Why in case of other food additives, names of specific chemical compounds, or their E number are written on the label, but in the case of food aromas it is not written? When on the label is used 'natural aroma X with other natural aromas' when 'natural flavouring X' when 'natural aroma' and when 'aroma'?

The aim of this article is to demonstrate the importance of the sense of smell in taste perception, discussion about chemical composition of food aromas and their record on food labels.

Key words: food technology, food aromas, food labeling.

JEL codes: I12

Artykuł nadesłany do redakcji w grudniu 2016 roku.

© All rights reserved

Afilacje:

dr inż. Aleksandra Jedlińska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Nauk o Żywności

Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności

Zakład Oceny Jakości Żywności

ul. Nowoursynowska 159c

02-776 Warszawa

tel.: 22 59 37 667

e-mail: aleksandra_jedlinska@sggw.pl

prof. dr hab. Dorota Witrowa-Rajchert

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Nauk o Żywności

Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji

ul. Nowoursynowska 159c

02-776 Warszawa

tel.: 22 59 37 667

e-mail: kizop@sggw.pl