



Analiza sensoryczna i ocena organoleptyczna substancji zapachowych w kosmetykach

Sensory analysis and organoleptic assessment of odoriferous substances in cosmetics



Kosmetologia
/ nauka

WSTĘP

U człowieka, a także u większości zwierząt występują następujące zmysły (Rys. 1):

- **wzrok** – związany z okiem,
- **sluch** – związany z uchem,
- **węch** – związany z nosem,
- **smak** – związany z językiem i jamą ustną,
- **somatyczne** – związane z receptorami w skórze (np. dotyk).

Węch (powonienie) to jeden z dwóch (obok smaku) zmysłów chemicznych. Zmysł węchu, który dla większości ludzi stanowi wymowę praktyczną, postrzegany jest w kategoriach estetycznych. Umożliwia on identyfikowanie partnerów seksualnych, rozpoznawanie pożywienia czy dostrzeganie drapieżników w przypadku zwierząt. Powonienie to indywidualna cecha każdego organizmu. Do jednej z jego zalet należy możliwość identyfikacji różnorodnych zapachów. Organizm ludzki jest zdolny do odróżniania około dziesięciu tysięcy woni, od przyjemnych do mniej przyjaznych człowiekowi [1].

—» 24

STRESZCZENIE

Sensoryka jest nauką przyrodniczą opisującą zjawiska zachodzące w otoczeniu za pomocą zmysłów człowieka. Łączy ciało ludzkie ze świadomością, uczuciem oraz światem zewnętrznym. Analiza sensoryczna to ocena dokonywana za pomocą zmysłów, wśród których dużą rolę odgrywa węch. Zmysł węchu określany jest jako zdolność człowieka oraz zwierząt do analizy, odbioru bodźców dostrzegalnych przez organizmy. Wrażenie zapachu powstaje w wyniku równoczesnego pobudzenia receptorów o zróżnicowanych właściwościach. W pracy skupiono się na omówieniu oceny organoleptycznej substancji zapachowych oraz na analizie sensorycznej.

Słowa kluczowe: analiza sensoryczna, ocena organoleptyczna, zmysł węchu

ABSTRACT

Sensing is a natural science describing phenomena occurring in the surrounding world, by human senses. It bonds the human body with consciousness, emotions and the outside world. Sensory analysis is an assessment made by the senses, for example olfactory modality. The sense of smell is defined as a human's and animal's ability to analyse, receiving stimulus discernible by organisms. Odour impression arises from simultaneous stimulation of receptors with different properties. This work focuses on the discussion of the sensory evaluation of odoriferous substances and sensory analysis.

Key words: sensory analysis, organoleptic assessment, olfactory modality

AGNIESZKA FELICZAK-GUZIŁ,
KATARZYNA BAZARNIK,
IZABELA NOWAK

Wydział Chemii

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań

tel. +48 61 829 15 80, e-mail: agaguzik@amu.edu.pl

otrzymano / received:

03.07.2013

poprawiono / corrected:

10.12.2013

zaakceptowano / accepted:

03.01.2014



Rys. 1. Piktogramy przedstawiające zmysły człowieka
Źródło: www.pixmac.pl

ZMYŚŁ WĘCHU – ZASADY FUNKCJONOWANIA

Budowa anatomiczna nosa oraz narządu węchowego znana jest od wielu lat. Historia badań nad układem węchowym ludzi i zwierząt liczy około 100 lat. Znaczące wyniki osiągnięto dopiero w latach 90. XX wieku i nie wszystkie zagadnienia zostały do dziś wyjaśnione. U ssaków początkowa detekcja zapachu ma miejsce w tylnej części jamy nosowej, na obszarze, który wyściela nabłonek węchowy, tzw. okolicy węchowej. W okolicy węchowej znajdują się tysiące komórek węchowych wrażliwych na substancje woniejące (substancje lotne), których cząsteczki trafiają do nosa wraz z prądem wdychanego powietrza, jednocześnie podrażniając receptory nabłonka węchowego [2]. Wyróżnia się dwa rodzaje komórek: podporowe oraz sygnałowe układu czuciowego. Komórki sygnałowe tworzą bezpośrednie połączenie pomiędzy mózgiem a otoczeniem. Z każdego neuronu (z jednego bieguna) wyrastają drobne, sterzące do jamy nosa rzęski. Z przeciwnego bieguna wychodzi akson, stanowiący wydłużoną wypustkę neuronalną. Oprócz wymienionych wcześniej komórek, nabłonek węchowy posiada także komórki macierzyste, które przez całe życie są wytwarzane przez neurony węchowe. Co 90 dni wszystkie komórki węchowe są wymieniane na nowe. Stanowi to zasadniczą różnicę pomiędzy innymi organizmami, gdzie obumarłe komórki nie są zastępowane nowo powstałymi [1].

Wdychane substancje zapachowe, natrafiając na nabłonek węchowy, wiążą się ze specjalnymi białkami osadzonymi w błonie komórkowej rzęsek. Białka te to receptory węchowe składające się z kilku podjednostek. Charakterystycznym elementem ich struktury jest fragment łańcucha przechodzący siedmiokrotnie przez błonę komórkową. Receptory zapoczątkowują kaskadę przekazu sygnału w komórce oraz aktywują białka cytoplazmatyczne, tzw. białka G. Związane z nimi substancje zapachowe powodują powstanie bodźca elektrycznego, który przemieszcza się wzdłuż aksonów do opuszki węchowej. Ta - znajdująca się tuż za jamą nosa - struktura stanowi pierwszą stację przekątnikową na szlaku przekazywania informacji zapachowej w mózgu. Stacją ta to swoisty łącznik między nabłonkiem węchowym jamy nosowej a korą węchową mózgu. Z niej też wychodzą połączenia do wyższych ośrodków kory mózgu, które kontrolują zarówno myśli, jak i zachowania [1].

Ssaki są zdolne do rozpoznawania około dziesięciu tysięcy zapachów. W związku z tym każdy z tysiąca trzystu receptorów musi reagować na kilka aromatów, natomiast każda cząsteczka musi wiązać się z kilkoma receptorami. Przykładem może być kombinacja zapachu jaśminu bądź świeżego chleba, posiadająca różnorodne grupy chemiczne. Każda z tych grup aktywuje inny receptor. W celu określenia zapachu jego kombinacja musi dokładnie zostać rozpoznana przez mózg [2].

Jedna z teorii mówi, że każdy neuron jest reprezentantem wszystkich typów receptorów. To powoduje, że każdy bodziec zapachowy pobudza wszystkie neurony oraz wysyła przez nie sygnały do mózgu. Można zatem stwierdzić, że dany receptor dostarcza specyficzną składową danego sygnału po to, by mózg, zestawiając dane sygnały, mógł odczytać naturę woni.

Jednocześnie możliwe jest założenie, że dany neuron dysponuje tylko jednym typem receptora. Odróżnienie receptora pobudzonego przez dostarczony zapach umożliwiłoby rozpoznanie aktywnego elektrycznie neuronu. Zadanie mózgu byłoby wtedy mniej skomplikowane.

OCENA ORGANOLEPTYCZNA

Jakość produktów oceniana jest przy użyciu zmysłu wzroku, węchu, dotyku oraz smaku. Ocena organoleptyczna przeprowadzana indywidualnie nie jest powtarzalna. Zależy ona od wrażliwości probanta, jego stanu fizjologicznego, psychicznego oraz od warunków, w których ocena ta jest wykonywana [3].

ANALIZA SENSORYCZNA

Słowo sensoryka (*sense*) oznacza zmysł, uczucie lub świadomość. Analiza sensoryczna to nauka o pomiarze i ocenie cech jakościowych produktów. Cechy te określane są za pomocą jednego bądź kilku zmysłów używanych jako aparat pomiarowy przy zachowaniu odpowiednich warunków oraz wymagań odnoszących się do przeprowadzających ją osób oraz zastosowaniu metod właściwych do zadania stawianego ocenie.

Podstawowe pojęcia:

- **bodziec** – czynnik, który pobudza receptor;
- **receptor** – komórka wykrywająca występowanie cząsteczek odoranta w nosie. Przesyła ona tę informację do neuronów. Człowiek posiada około trzystu pięćdziesięciu typów neuronów;
- **percepcja** – postrzeganie efektów pobudzenia przez dany bodziec;
- **wrażliwość sensoryczna** – zdolność odczuwania oraz definiowania wrażeń powstających pod wpływem konkretnych bodźców;
- **próg wyczuwalności** – jest to minimalne natężenie bodźca, które wywołuje wyczuwalne, ale jeszcze jakościowo trudne do nazwania wrażenie;
- **próg rozpoznania** – jest to minimalne natężenie bodźca, dające się jakościowo określić wrażenie;
- **próg różnicy** – jest to najmniejsza różnica natężenia dwóch bodźców, która określa uchwytną różnicę intensywności odczuwanych wrażeń;
- **pamięć sensoryczna** – jest to zdolność rozpoznawania oraz zapamiętywania wrażeń, które wywoływane są przez różne bodźce;
- **minima sensoryczne** – jest to minimalna wymagana wrażliwość sensoryczna u osoby, która wykonuje daną analizę sensoryczną;
- **indywidualna powtarzalność wyników** – jest to uzyskiwanie przez tę samą osobę identycznych wyników analizy sensorycznej tego samego produktu w tych samych warunkach;
- **wyróżnik jakościowy** – jest to cecha, która jest składową jakością produktu, np. smak, zapach, konsystencja [4].



METODY ANALIZY SENSORYCZNEJ

Najczęściej wykorzystywane metody laboratoryjnej analizy sensorycznej przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Najczęściej wykorzystywane metody laboratoryjnej analizy sensorycznej
Źródło: Opracowanie własne

METODY RÓŻNICOWE

Mają na względzie wykrywanie różnic w jakości sensorycznej produktów. Różnice te powstają między innymi w wyniku zmian procesu technologicznego. Podział metod różnicowych przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Podział metod różnicowych
Źródło: Opracowanie własne

- **Metoda parzysta** to metoda polegająca na porównywaniu danych próbek w parach. W celu potwierdzenia różnicy w jakości sensorycznej wybranej właściwości (np. zapachu) ocenie poddaje się jedną lub kilka par próbek. Proband badający te próbki ma za zadanie wybrać „lepszą” próbkę pod względem badanej cechy (np. próbkę bardziej aromatyczną czy taką, która należy do nut orientalnych). Tablice statystyczne wykorzystywane są do oceny statystycznej istotności różnicy wyników.
- **Metoda „duo-trio”** jest metodą uwzględniającą porównanie dwóch próbek o nieznannej jakości. Jedna z próbek jest standardem, natomiast druga jest odmienna w stosunku do wskazanego i zaznaczonego standardu, czyli próbki referencyjnej. Zadaniem probanta jest wskazanie, która z dwóch próbek jest identyczna ze standardem, a która jest odmienna.
- **Metoda podwójnych standardów** jest zbliżona do metody „duo-trio”. Zestaw próbek powiększony jest tutaj o dodatkowy standard. Oceniający otrzymuje zestaw składający się z czterech próbek: próbki o jakości A, próbki o jakości B, oznaczonego literą S1 standardu o jakości A (identycznego z próbką A) oraz oznaczonego literą S2 standardu o jakości B (identycznego z próbką B). Zadaniem oceniającego jest pokazanie, która z próbek odpowiada próbce standardowej S1, a która próbce standardowej S2.
- **Metoda trójkątowa** to metoda polegająca na porównywaniu próbek w elementach trójkowych. W każdej z trójek dwie próbki są jednakowej jakości, natomiast trzecia próbka jest różna pod względem badanej właściwości. Zadaniem probanta jest wskazanie, które z próbek są identyczne, a która jest odmienna. Tablice statystyczne używane są do oceny statystycznej wyniku. Niekiedy zadaniem probanta jest także wskazanie kierunku różnicy, np. czy próbka jest bardziej, czy mniej aromatyczna, przy czym wtedy stosuje się odmiennie tablice statystyczne.

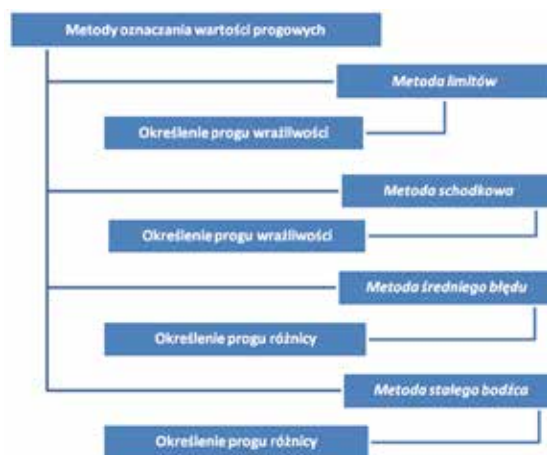
- **Metoda „dwie z pięciu”** jest metodą analogiczną do metody trójkątowej. Różnica polega na innej liczbie badanych próbek w danym zestawie. Oceniający otrzymuje zestaw składający się z pięciu próbek w układzie AAABB bądź AABBB. Zadaniem oceniającego jest wskazanie w każdym z pięcioelementowych zestawów dwóch próbek, które są odmiennie od pozostałych trzech.

METODA KOLEJNOŚCI (SZEREGOWANIA)

Metoda ta wykazuje charakter pośredni pomiędzy metodami różnicowymi a metodami skalowania. W metodzie tej próbki, które ułożone są w przypadkowej kolejności, szereguje się pod względem wybranej cechy jakościowej (np. od najbardziej do najmniej słonej). Trudność tego ćwiczenia zależy głównie od wielkości różnic pomiędzy podanymi próbkami. Zaletą metody kolejności jest jej prostota oraz szybkość przeprowadzenia oceny. Tablice statystyczne Kramera wykorzystywane są do oceny statystycznej wyników.

METODY OZNACZANIA WARTOŚCI PROGOWYCH

Metody te są wykorzystywane przede wszystkim w badaniach wrażliwości sensorycznej. Podział metod oznaczania wartości progowych przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Podział metod oznaczania wartości progowych
Źródło: Opracowanie własne

Metoda limitów oraz metoda schodkowa umożliwiają określenie progu wrażliwości, natomiast metody średniego błędu oraz stałego bodźca używa się do określenia progu różnicy.

- **Metoda limitów** pozwala na określanie progu wyczuwalności oraz rozpoznania. Testujący otrzymuje uporządkowaną rosnąco lub malejąco serię próbek o regularnie zmniejszającym się o pewien moduł natężeniu bodźca (aż do wartości podprogowych). Zadaniem probanta jest odpowiedź na pytanie, czy dany bodziec był wyczuwalny, czy też nie, np. w serii próbek wartością progu wyczuwalności jest stężenie roztworu badanej próbki, przy którym następuje zmiana odpowiedzi z „nie” na „tak” (nastąpi wtedy przejście od braku wrażenia do pojawienia się wrażenia).
- **Metoda schodkowa** różni się od metody limitów sposobem przeprowadzania oceny. W serii próbek ocenianych przez testującego próbki prezentowane są z rosnącym natężeniem bodźca, do momentu zmiany odpowiedzi probanta z „nie” na „tak”. Następnie prowadzący ocenę podaje testującemu próbkę poprzednio ocenianą.
- **Metoda średniego błędu**, zwana także metodą mieszania *ad libitum* (do woli, według życzenia, do wyboru),



wykorzystywana jest do określania progu różnicy. Proband otrzymuje próbkę standardową oraz dwie inne próbki: jedną znacznie słabszą i drugą znacznie silniejszą od standardowej. Zadaniem testującego jest utworzenie z tych dwóch próbek, np. poprzez mieszanie, próbki identycznej pod względem intensywności wrażenia ze standardem. Różnica stężeń próbki powstałej z mieszaniny i standardu oznacza próg różnicy danego testującego. Na przykład: standardem jest próbka o stężeniu 0,2 g/l geraniolu. Oceniający otrzymał dwie zlewki, jedną z wodą i drugą z roztworem geraniolu o stężeniu 2,0 g/l; mieszając, uzyskał roztwór, który według niego miał intensywność zapachu identyczną z próbką standardową. Po analizie próbki roztworu sporządzonego przez oceniającego stwierdzono 0,21 g/l geraniolu, a więc próg różnicy tego oceniającego wyniósł 0,01 g/l geraniolu (0,21-0,20).

- **Metoda stałego bodźca** pozwala na oznaczenie progu różnicy w zestawie próbek o ilości nieparzystej (najczęściej siedem). Próbki różnią się stałym modulem stężenia, np. 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14; 0,16 g/l geraniolu. Próbkę standardową zawsze stanowi próbka środkowa. Proband otrzymuje dwie próbki, z których jedna jest próbką standardową, druga zaś stanowi próbkę badaną. Zadaniem testującego jest wskazanie próbki bardziej intensywnej.

METODY SKALOWANIA

Są to metody umożliwiające ilościowe wyrażanie jakości oraz intensywności sensorycznej produktu pod względem wybranej cechy. W metodach skalowania zakłada się, że każdy punkt na skali bądź liczba jest proporcjonalna do intensywności cechy jakościowej, która stanowi obiekt oceny. Wykorzystywane są następujące rodzaje skal:

- **skala kategorii** przedstawiająca różnorodne, hierarchicznie uporządkowane określenia słowne, które przypisane są właściwym poziomom jakości. Określenia te mogą być specjalnie dostosowane bądź ogólne. Skale są bardziej lub mniej złożone, zalicza się do nich między innymi skala ocen szkolnych;
- **skala graficzna**, którą stanowi odcinek linii prostej charakteryzujący się określoną długością z odpowiednimi określeniami brzegowymi. Skale te można podzielić na dwie kategorie: skale ustrukturywane, podzielone na równe odcinki, oraz skale nieustrukturywane, które charakteryzują się posiadaniem tylko określeń brzegowych. Oceniający wpisuje swoją ocenę w odpowiedniej kratce bądź zaznacza ją za pomocą prostopadłej kreski, następnie wynik oceny zamienia się na wartości liczbowe, które są wyrażane w jednostkach umownych;
- **skala liczbową**, w której różnym poziomom jakości przyporządkowane są właściwe liczby. Skale te posiadają najczęściej pięć, siedem lub dziewięć stopni. Zadaniem oceniającego jest zaznaczenie na skali liczby, która odpowiada wrażeniu podczas oceny.

METODA ILOŚCIOWEJ ANALIZY OPISOWEJ

Metoda QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*) jest jedną z najbardziej kompleksowych i szeroko stosowanych metod analizy sensorycznej. Wykorzystywana jest do jakościowo-ilościowego określenia kompleksowej i szczegółowej charakterystyki danego wyrobu. Podstawowym założeniem metody QDA jest spostrzeżenie, iż smakowość, zapach bądź tekstura nie są pojedynczymi cechami jakości

produktu, lecz kompleksem wielu cech jednostkowych, które można rozróżnić, zidentyfikować oraz określić ich intensywność. Specyficzne cechy jednostkowe analizowanych produktów są wybierane według specjalnej procedury wstępnej. Ocenę ilościową każdej z cech przeprowadza się na skali liniowej bądź liczbowej o odpowiednich określeniach brzegowych. Następnie wyniki oceny przekształca się w wartości liczbowe, które dalej poddaje się obróbce statystycznej i przedstawia w postaci wykresów biegunowych bądź słupkowych. W metodzie tej nie uwzględnia się zmian wrażeń sensorycznych w jednostce czasu [5, 6, 7].

METODY OKREŚLANIA ZMIAN INTENSYWNOCI WRAZEŃ SENSORYCZNYCH W CZASIE

Głównym założeniem metody T-I (*Time-Intensity*) jest kontrolowanie zmian intensywności sensorycznej określonej cechy próbki w czasie i zapisu tego przebiegu. Dostarcza ona informacji o jakości produktu, które są niedostępne przy wykorzystaniu innych metod. Zastosowanie metody określania zmian intensywności wrażeń sensorycznych w czasie wymaga odpowiedniego przygotowania i treningu osób oceniających oraz dysponowania komputerowym systemem do ciągłego zapisu wyniku oceny.

NORMALIZACJA BADAŃ ZWIĄZANYCH Z ANALIZĄ SENSORYCZNĄ

Wśród metod analitycznych stosowanych w ocenie środków zapachowych metody analizy sensorycznej zajmują ważne miejsce. Podczas gdy metody fizyko-chemiczne czy mikrobiologiczne dostarczają informacji o określonych właściwościach samego produktu, metody sensoryczne informują nas o tym, jak te właściwości są odbierane przez zmysły człowieka i jakie wrażenia wywołują. Ze względu na to, iż percepcje sensoryczną uważa się za najważniejszy obok ceny czynnik wpływający na wybór kosmetyków czy żywności, zostały stworzone normy dotyczące badań sensorycznych. Najważniejsze z nich to:

- PN-EN ISO 5492:2009 Analiza sensoryczna. Terminologia (j. ang);
- PN-EN ISO 8589:2010 Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne dotyczące projektowania pracowni analizy sensorycznej (j. ang);
- PN-EN ISO 10399:2010 Analiza sensoryczna. Metodologia. Metoda duo-trio (j. ang);
- PN-EN ISO 13299:2010 Analiza sensoryczna. Metodologia. Ogólne wytyczne ustalania profilu sensorycznego (j. ang);
- PN-ISO 8586-1:1996 Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania oceniających. Wybrani oceniający;
- PN-ISO 6668:1998 Kawa zielona. Przygotowanie próbek do analizy sensorycznej;
- PN-EN 1230-1:2004 Papier i tektura przeznaczone do kontaktu z żywnością. Analiza sensoryczna. Część 1: Zapach;
- PN-EN 1230-2:2004 Papier i tektura przeznaczone do kontaktu z żywnością. Analiza sensoryczna. Część 2: Obcy smak (skaza);
- PN-ISO 6564:1999 Analiza sensoryczna. Metodologia. Metody profilowania smakowości;
- PN-ISO 11035:1999 Analiza sensoryczna. Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalania profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych;

- PN-ISO 5497:1998 Analiza sensoryczna. Metodologia. Wytyczne dotyczące przygotowywania próbek, dla których bezpośrednia analiza sensoryczna nie jest możliwa;
- PN-ISO 5496:1997 Analiza sensoryczna. Metodologia. Wprowadzenie i szkolenie oceniających w wykrywaniu i rozpoznawaniu zapachów;
- PN-ISO 8586-2:1996 Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania oceniających. Eksperti;
- PN-EN ISO 5495:2007 Analiza sensoryczna. Metodologia. Test porównań parzystych (oryg.);
- PN-ISO 4121:1998 Analiza sensoryczna. Metodologia. Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metod skalowania;
- PN-ISO 11036:1999 Analiza sensoryczna. Metodologia. Profilowanie tekstury;
- PN-EN ISO 4120:2007 Analiza sensoryczna. Metodologia. Metoda trójkątowa;
- PN-EN ISO 5495:2007 Analiza sensoryczna. Metodologia. Metoda parzysta;
- PN-EN ISO 4120:2007 Analiza sensoryczna. Metodologia. Test trójkątowy (oryg.);
- PN-ISO 6658:1998 Analiza sensoryczna. Metodologia. Wytyczne ogólne;
- PN-ISO 8589:1998 Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne dotyczące projektowania pracowni analizy sensorycznej;
- PN-ISO 3972:1998 Analiza sensoryczna. Metodologia. Metoda sprawdzania wrażliwości smakowej;
- PN-EN ISO 8586-2:2008 Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania oceniających. Część 2: Eksperti oceny sensorycznej (oryg.).

Polska miała znaczący wkład w normalizację procedur analizy sensorycznej – od początku lat 50. ubiegłego wieku powstało wiele publikacji książkowych [8, 9].

PODSUMOWANIE

Analiza sensoryczna zajmuje się oznaczaniem jakości sensorycznej przy pomocy jednego bądź kilku zmysłów, które służą jako aparat pomiarowy, z jednoczesnym zachowaniem odpowiednich wymagań względem osób ją wykonujących. Głównym celem analizy sensorycznej jest dostarczenie wiadomości na temat wrażeń wywołanych przez badany produkt, który oddziałuje na nasze zmysły jako bodziec. ☞

LITERATURA

1. R. Axel: *Molekularne podstawy procesów węchowych*, Świat Nauki, 1(18), Warszawa 2007, 73–79.
2. K. Janicki: *Domowy poradnik medyczny*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1991.
3. T. Chmiel, T. Dymerski, W. Wardencki, *Analityka*, 4, 2008, 40.
4. A. Feliczak-Guzik, K. Jagodzińska, I. Nowak: *Technologia wytwarzania perfum i olejków eterycznych*, Cursiva, 2012.
5. N. Baryłko-Pikielna, I. Matuszewska: *Sensoryczne badania żywności. Podstawy – Metody – Zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Warszawa 2009.
6. J. Kośmider, B. Mazur-Chrzanowska, B. Wyszniński: *Odory*, PWN, Warszawa 2002.
7. J. Kumirska, M. Gołębiowski, M. Paszkiewicz, A. Bychowska: *Analiza żywności. Skrypt z Ochrony Środowiska*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010.
8. D.J. Tilgner: *Analiza organoleptyczna żywności*, WPLiS, Warszawa 1957.
9. N. Baryłko-Pikielna: *Zarys analizy sensorycznej żywności*, WNT, Warszawa 1975.

Health & Beauty
Dead Sea Minerals

www.jofi1.pl

Profesjonalnie
Skutecznie
Naturalnie

Wyłączny importer
F.H. Jofi, ul. Bilszego 7/3, 59-220 Legnica
tel. +48 790 448 324, e-mail: info@jofi1.pl

jofi Kosmetyki z minerałami
Morza Martwego