



## John Schollar

National Centre for Biotechnology Education, University of Reading  
Science and Technology Centre, Earley Gate, Reading RG6 6BZ UK | J.W.Schollar@reading.ac.uk  
Tłumaczenie: Anna Lorenc

# Czekoladowe wyzwanie

## Analiza sensoryczna - zbadaj jedzenie swoimi zmysłami

### Cel

Przeprowadzenie analizy sensorycznej różnych marek czekolady. Tą samą metodą można porównywać inne produkty spożywcze.

### Wprowadzenie

Każdy europejski kraj ma swój ulubiony rodzaj czekolady, a *właściwości* najlepiej sprzedających się odmian czekolady bardzo się różnią w różnych częściach kontynentu. Na angielskim rynku dominuje mleczna czekolada z posmakiem karmelu, podczas gdy Francuzi wolą ciemniejszą czekoladę, o większej zawartości miazgi kakaowej.

Jak *obiektywnie* porównać różne marki czekolad i jak ująć takie porównanie w sposób ilościowy? Możemy się postawić analizą sensoryczną - ocenić jakość produktów przy pomocy jednego lub więcej zmysłów. Metodami analizy sensorycznej można badać czekoladę i wiele innych produktów spożywczych, jak np. soki owocowe czy ciastka.

Przedstawiamy proste i skuteczne procedury powszechnie stosowane w przemyśle spożywczym. Zazwyczaj stosuje się je w kontroli jakości, do wykrywania zmian w produkcie (np. wskutek zmiany składników wyjściowych lub metody wytwarzania), do badania trwałości w przechowywaniu i jako pomoc w opracowywaniu nowych produktów. Dzięki proponowanym metodom otrzymuje się dane, które można analizować statystycznie.

### Wyposażenie i materiały

#### Dla każdej osoby

##### Wyposażenie

- Linijka z podziałką milimetrową
- Kredki (po jednym kolorze dla każdego rodzaju czekolady)

##### Materiały

- Czekolada trzech lub czterech różnych marek, podzielona na kwadratowe kawałki około 10 mm x 10 mm (po jednym kawałku każdego rodzaju)
- Czysty papierowy talerz na próbki czekolady
- Plastikowe torebki na próbki czekolady
- Kubek wody do przepłukania ust po próbowaniu każdej czekolady
- Karta pracy do zapisywania wyników



### Przebieg doświadczenia

- 1 Spróbuj po kolei każdego rodzaju czekolady, zaznaczając właściwości każdej marki punktem na wykresie analizy sensorycznej. Dla każdej próbki czekolady użyj innego koloru kredki lub oznacz wykres numerem próbek. *Aby odświeżyć smak wypij tyk wody po spróbowaniu każdej czekolady.*
- 2 Zmierz odległość między początkiem każdej linii a kolorowymi punktami postawionymi przez Ciebie na liniach. Przyjmij, że początek linii oznacza 0% cechy, a koniec linii 100% cechy. Dla każdej cechy czekolady przekształć położenie punktu na linii w wartość procentową i zapisz tę wartość w swojej tabeli podsumowującej - powtórz to dla wszystkich próbek. *Zauważ, że wszystkie linie mają długość 100 mm, co ułatwia przekształcenie pozycji na linii w wartość procentową.*



### Wykres analizy sensorycznej

WCALE

BARDZO

Zapach KAKAO

---

Zapach MLECZNY

---

Smak SŁODKI

---

Smak GORZKI

---

Smak KAKAO

---

Struktura  
ROZPŁYWAJĄCA się  
w ustach

---

*Dla każdej próbki czekolady zaznacz na linii punkt przedstawiający twoje zdanie o względnej wartości każdej cechy. Dla każdej próbki czekolady użyj kredki innego koloru lub zapisz kod czekolady nad zaznaczonym punktem.*

| Indywidualna tabela zbiorcza | KOD PRÓBKII CZEKOLADY |  |  |  |
|------------------------------|-----------------------|--|--|--|
|                              |                       |  |  |  |
| Zapach KAKAO                 |                       |  |  |  |
| Zapach MLEKA                 |                       |  |  |  |
| Smak SŁODKI                  |                       |  |  |  |
| Smak GORZKI                  |                       |  |  |  |
| Smak KAKAO                   |                       |  |  |  |
| ROZPŁYWANIE się w ustach     |                       |  |  |  |

Każda linia na wykresie analizy sensorycznej ma długość 100 mm. Mierząc odległość od lewego końca linii do zaznaczonego przez siebie punktu, przekształć swoje oceny czekolad w wartość procentową, przyjmując 1 mm = 1%. Zapisz swoją ocenę dla każdej próbki na powyższym wykresie. .

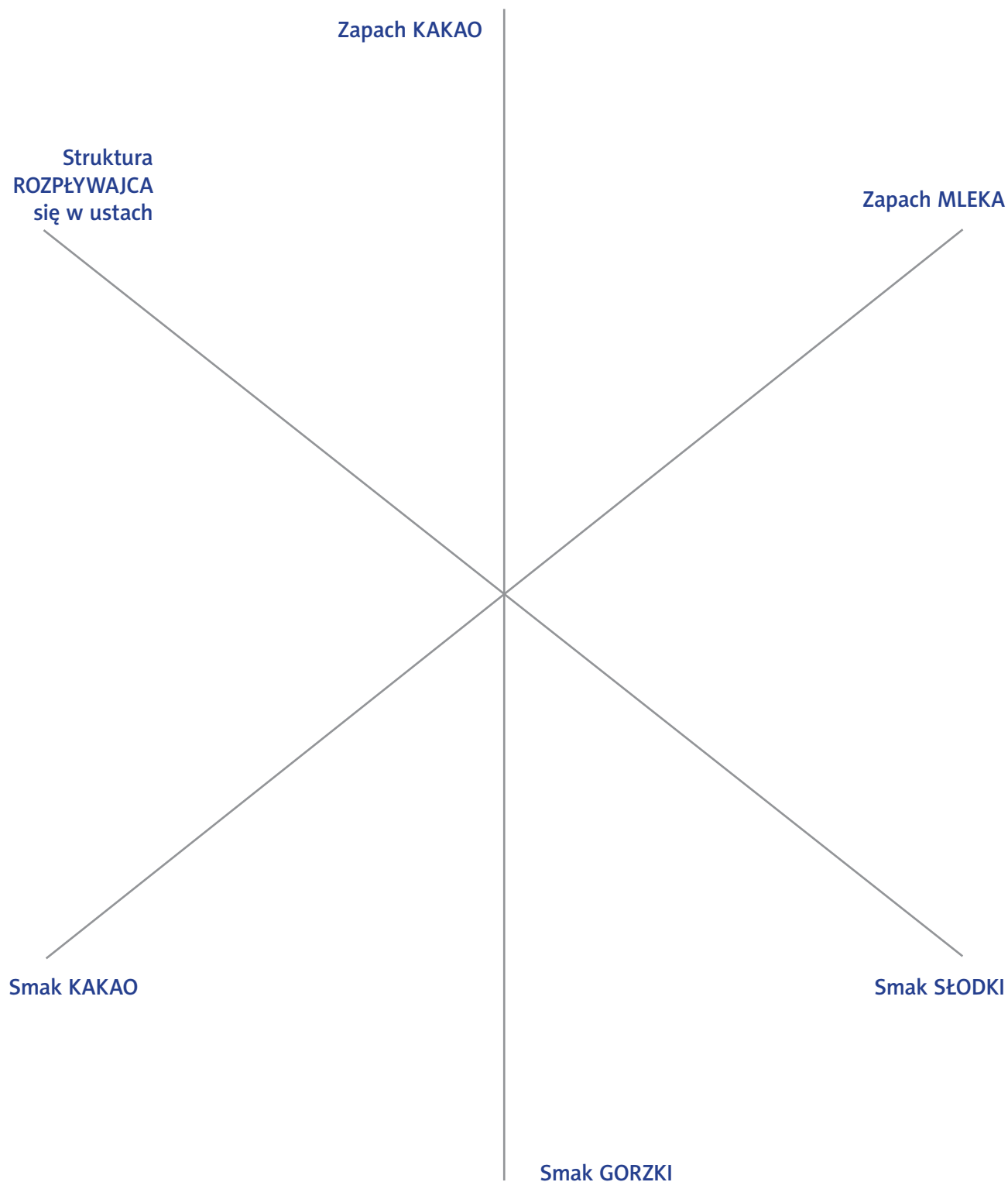
- 3 Zbierz wyniki swojej grupy w tabeli poniżej i oblicz średnią wartość poszczególnych cech w grupie. Dla każdej marki czekolady użyj oddzielnej tabeli. Pracę można ułatwić dzieląc się zadaniami - gdy każdy z członków grupy zbierze i opracuje dane dla jednego rodzaju czekolady.

| Kod próbki:              | <input type="text"/> | IMIONA CZŁONKÓW GRUPY |  |  |  | Średnia grupy |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|--|--|--|---------------|
|                          |                      |                       |  |  |  |               |
| Zapach KAKAO             |                      |                       |  |  |  |               |
| Zapach MLEKA             |                      |                       |  |  |  |               |
| Smak SŁODKI              |                      |                       |  |  |  |               |
| Smak GORZKI              |                      |                       |  |  |  |               |
| Smak KAKAO               |                      |                       |  |  |  |               |
| ROZPŁYWANIE się w ustach |                      |                       |  |  |  |               |

- 4 EWENTUALNIE: zbierz również dane dla całej klasy w tabelach podobnych do tych poniżej.

| Kod próbki :             | <input type="text"/> | NUMER GRUPY |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Średnia klasy |
|--------------------------|----------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------------|
|                          |                      | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |               |
| Zapach KAKAO             |                      |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |               |
| Zapach MLEKA             |                      |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |               |
| Smak SŁODKI              |                      |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |               |
| Smak GORZKI              |                      |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |               |
| Smak KAKAO               |                      |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |               |
| ROZPŁYWANIE się w ustach |                      |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |               |

- 5 Wyznacz profil sensoryczny dla każdej marki czekolady. Na wykresie poniżej zaznacz obliczone średnie wartości cech dla swojej grupy (przecięcie linii w środku oznacza 0%, a zewnętrzny koniec 100%). Połącz punkty dla jednego rodzaju czekolady odcinkami. W ten sposób każdą markę czekolady przedstawi profil sensoryczny innego kształtu. *Jeśli użyjesz kolorowych kredek, wszystkie dane można zebrać na jednym wykresie.*



- 6 O ile czas pozwoli, zbierzcie i porównajcie dane dla całej klasy. Możesz porównać swoje odczuwanie cech czekolady z wynikami grupy lub całej klasy.
- 7 Na koniec sprawdźcie, jakie marki i rodzaje czekolady próbowaliście. Odszukajcie na opakowaniach każdego rodzaju czekolady listę składników - zwłaszcza zawartość cukru i miazgi kakaowej (kakao). Porównajcie swoje wyniki z informacją na opakowaniach czekolady i informacjami reklamowymi poszczególnych producentów.

## Wcześniejsze przygotowanie

Do zajęć potrzebna jest czekolada co najmniej trzech różnych marek. W zależności od ilości czasu przeznaczanego na doświadczenie można wykorzystać wiele rodzajów czekolady, ale w praktyce trudno porównać więcej niż sześć produktów. Cztery rodzaje czekolad, starannie wybrane tak, by prezentowały całą gamę cech, to idealny zestaw na zajęcia w klasie.

W celu uniknięcia sugestii uczniowie nie powinni rozpoznawać otrzymanych marek czekolady. Próbkom czekolady należy nadać numery, najlepiej trzycyfrowy, losowo wybrany kod i stosować ten kod zamiast nazwy marki.

Często na tabliczkach czekolady są wytopione nazwy producentów, więc dla zachowania anonimowości próbek może być potrzebne usunięcie nazw. Można to uczynić na dwa sposoby. My używamy laboratoryjnego bloku grzejnego, o temperaturze 40°C, który przykrywamy czystym kawałkiem folii aluminiowej. Tabliczki czekolady kładziemy napisami do dołu na kilka sekund, aż roztopią się nazwy producentów. Jeśli nie ma dostępu do bloku grzejnego, można usunąć nazwy łyżką lub nożem rozgrzanym we wrzącej wodzie: wymaga to nieco czasu, ale zwykle jest skuteczne, gdyż większość czekolad topi się przy około 37 °C. Niestety, często również kształt tabliczek czekolady pozwala się domyślać marki, stąd usunięcie nazw nie jest idealnym środkiem zapewniającym bezstronność osób smakujących.

Po usunięciu nazw podziel czekoladę na kawałki odpowiednie do smakowania - my zwykle rozdajemy uczniom kawałki około 10 mm x 10 mm.

Dla każdej grupy przygotuj próbki osobno - każdy rodzaj czekolady w oddzielnej, czystej torebce plastikowej, oznaczonej odpowiednim kodem identyfikacyjnym. Przygotuj jedną próbkę dla każdego ucznia (zwykle prosimy uczniów o prace w grupach czteroosobowych).

## Zasady bezpieczeństwa



W laboratorium nie wolno przygotowywać ani spożywać pokarmu. Nie należy przeprowadzać, ani przygotowywać tych zajęć w laboratorium.

Dla zachowania higieny, podczas przygotowywania czekolady użyj jednorazowych rękawiczek plastikowych. Próbki należy przygotować w kuchni lub innym pomieszczeniu odpowiednim do przygotowywania żywności, nie w laboratorium.

**WAŻNE!** Nauczyciel powinien wiedzieć, czy uczniowie nie są uczuleni na składniki żywności (np. orzechy) i są w stanie wykonać praktycznie te zajęcia.

## Problemy etyczne i inne

Ćwiczenie nie stwarza problemów etycznych, ale w ramach prozdrowotnej edukacji żywieniowej nauczyciel może zdecydować się zastąpić czekoladę zdrowszym produktem spożywczym, np. sokiem owocowym.

## Czas i przygotowanie

Zajęcia trwają około 60 minut. Próbkę czekolady należy przygotować wcześniej.

## Przechowywanie materiałów

Próbki czekolady można zazwyczaj przechowywać przez kilka miesięcy w suchym, chłodnym i zacienionym miejscu, z dala od intensywnych zapachów.

## Przykładowe wyniki

Poniżej przedstawiono skład niektórych typowych brytyjskich czekolad. Uczniowie zwykle są w stanie wykryć te różnice podczas analizy sensorycznej. Choć *Galaxy* i *Yorkie* są identyczne w składzie - wydają się w smaku bardzo różne, ponieważ rozmiar cząstek kakao w czekoladach jest różny (*Yorkie* zawiera większe cząstki).

| Marka                       | % zawartości mleka | % miazgi kakaowej |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Galaxy</i>               | 14                 | 25                |
| <i>Cadbury Dairy Milk</i>   | 20                 | 20                |
| <i>Waitrose Continental</i> | 20                 | 33                |
| <i>Yorkie</i>               | 14                 | 25                |

## Inne źródła informacji

Więcej informacji o wyrobie czekolady, w tym zajęcia praktyczne do wykorzystania w szkole, można znaleźć w *The science of chocolate*, Stephen T. Beckett (2004) Royal Society of Chemistry, London. ISBN: 0 85404 600 3.

Dodatkowe informacje można też znaleźć w rozdziale 12 książki *McGee on food and cooking: An encyclopedia of kitchen science, history and culture*, Harold McGee (2004) Hodder and Stoughton Ltd, London. ISBN: 0 340 83149 9.

Użyteczne podsumowanie informacji o czekoladzie można znaleźć w *A passion for chocolate*, Domonique Ayrat (2001) Cassell & Co., London. ISBN: 1 84202 124 9.



## Podziękowania

Te zajęcia praktyczne zaadoptowano na potrzeby projektu Volvox, finansowanego w ramach Szóstego Projektu Ramowego Komisji Europejskiej.