

## **Opracowanie metodyk**

### **METODYKA OCENY SENSORYCZNEJ MINIMALNIE PRZETWORZONEJ MARCHWI I SAŁATY KRUCHEJ**

Autorzy:

dr inż. Anna Wrzodak

prof. dr hab. Ryszard Kosson

dr hab. Dorota Konopacka, prof. IO

dr inż. Krzysztof P. Rutkowski

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 3.5**

„Rozwój innowacyjnych technologii przechowywania i wykorzystania owoców i warzyw”

**Programu Wieloletniego:**

„Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodnictwa w celu zapewnienia  
wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodnictwa oraz zachowania  
bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”

finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

**Skierniewice 2015**

## Spis treści:

<b>1.</b>	Wstęp .....	3.
<b>2.</b>	Cel i zakres zadania .....	3.
<b>3.</b>	Materiał badawczy .....	3.
<b>4.</b>	Metodyka oceny.....	3.
<b>4.1.</b>	Wybór wyróżników (cech jednostkowych) charakterystycznych dla warzyw oraz ustalenie ich definicji .....	4.
<b>4.2.</b>	Procedura oceny profilowej .....	5.
<b>5.</b>	Zespół oceniających i warunki oceny.....	6.
<b>6.</b>	Sposób weryfikacji metody .....	6.
<b>7.</b>	Analiza statystyczna i wizualizacja uzyskanych wyników .....	7.
<b>8.</b>	Literatura.....	8.

## 1. Wstęp

W ostatnich latach nastąpił wzrost zainteresowania konsumentów warzywami i owocami minimalnie przetworzonymi (WOMP), które łączą w sobie atrybuty żywności świeżej i wygodnej. Technologia produkcji WOMP obejmuje zabiegi: czyszczenia, obierania, krojenia i pakowania. W tej technologii do mycia warzyw stosuje się roztwory dezynfekujące min. kwasy organiczne, wodę utlenioną, wodę chlorowaną, ozonowanie wody, fosforan trisodowy czy gorącą wodę (Sapers i Simmons 1998, Chiesa 2001, Beltran 2005, Choi 2005, Grzegorzewska 2007). Zachowanie wysokiej jakości sensorycznej produktów WOMP jest możliwe dzięki zastosowaniu materiału wyjściowego jak najwyższej jakości. W przypadku warzyw nietrwałych (tj. np. sałata), dodatkowo czynnikiem krytycznym staje się jej świeżość, w związku z czym niezwykle ważne jest, aby przygotować ją do obrotu w formie WOMP w jak najkrótszym czasie od zbioru. Utrzymanie wysokiej jakości sensorycznej produktów WOMP w czasie przewidywanego okresu ich przechowywania jest bezwzględnie kluczowym warunkiem ich akceptacji przez konsumenta i możliwości ich funkcjonowania w obrocie handlowym.

## 2. Cel i zakres zadania

Celem zadania było opracowanie metodyki oceny sensorycznej minimalnie przetworzonych warzyw (krojona sałata krucha i marchew kostkowana), która będzie wykorzystywana w profilowej analizie porównawczej jakości opracowywanych produktów.

Zadanie obejmowało: 1) wybór procedury badań sensorycznych, 2) ustalenie list sensorycznych wyróżników jakościowych dla ocenianych gatunków warzyw 3) ustalenie szczegółów technicznych umożliwiających uzyskiwanie powtarzalnych warunków oceny sensorycznej poszczególnych cech jakościowych.

## 3. Materiał badawczy

Przedmiotem oceny sensorycznej była krojona sałata krucha i kostkowana marchew odpowiednio zapakowane i do momentu oceny przechowywane w warunkach chłodniczych, odwzorowujących warunki obrotu handlowego (max temp w łańcuchu chłodniczym 5 °C). Do doświadczeń sensorycznych w/w warzyw przeznaczono odpowiednią ilość materiału roślinnego (opis w pkt. 4.2. Procedura oceny profilowej).

## 4. Metodyka oceny

Do oceny sensorycznej warzyw minimalnie przetworzonych zastosowano metodę analizy opisowej (*Quantitative Description Analysis*, QDA) czyli profilowania sensorycznego, zgodnie z procedurą ujętą normą PN-ISO 11035 (1999) (*Analiza sensoryczna – Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalenia profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych*).

W spotkaniach, których celem był wybór wyróżników do ocen profilowych uczestniczyło 8 osobowa grupa oceniających ekspertów mających kilkuletnie doświadczenie w ocenach

sensorycznych. Każdej osobie uczestniczącej w wyborze wyróżników podawano do oceny próbki warzyw. Każdy oceniający proszony był o indywidualne scharakteryzowanie zapachu i smaku próbek, po uprzednim ich powąchaniu i spróbowaniu, a następnie umieszczenie swoich spostrzeżeń (określeń słownych opisujących charakter próbek) na karcie oceny. Karty z określeniami słownymi dla zapachu i smaku poszczególnych próbek zostały następnie przekazane osobie prowadzącej spotkanie. Po prezentacji wszystkich proponowanych określeń, opisujących zapach, barwę, teksturę i smak poszczególnych próbek, przeprowadzono dyskusję, wynikiem której było ustalenie listy najbardziej charakterystycznych dla ocenianych warzyw określeń (wyróżników). Dla każdego warzywa przygotowano osobną listę deskryptorów. Zestawienie listy wyróżników omówiono, przy czym każdy z nich dokładnie zdefiniowano w taki sposób, aby wszyscy oceniający jednakowo rozumieli każdą notę zapachową i smakową. Kolejnym etapem badań było przygotowanie kart ocen zawierających wykaz wybranych wyróżników zapachu, barwy, tekstury i smaku oraz ich dokładne definicje. Wyróżniki do oceny uszeregowano w takiej kolejności w jakiej pojawiały się one w trakcie oceny zapachu i smaku. Listy wyróżników jakości minimalnie przetworzonych warzyw (sałata krucha i marchew) wraz z definicjami i opisem skal zamieszczono w tabelach 1 i 2.

#### 4.1 Wyróżniki wraz z określeniami brzegowymi

Tab. 1 Wyróżniki jakości sensorycznej określające zapach, barwę, teksturę i smak minimalnie przetworzonej **sałaty kruchej** oraz ich określenia brzegowe.

<b><u>Wyróżniki</u></b>	<b><u>Definicje</u></b>	<b><u>Określenia brzegowe</u></b>
Zapach sałaty	Zapach charakterystyczny dla krojonych liści sałaty	Niewyczuwalny – b. intensywny
Zapach obcy (jaki?)	Zapach nietypowy dla liści sałaty	Niewyczuwalny – b. intensywny
Barwa	Wizualna odcień barwy liści sałaty	Zielona bez przebarwień – z brązowymi przebarwieniami
Turgor	Wizualne objawy wędnięcia liści sałaty	Zwędnięta - jędrna
Twardość	Siła potrzebna do rozgryzienia próbki zębami trzonowymi	Miękka-twarda
Chrupkość	Natężenie dźwięku przy rozgryzieniu próbki zębami trzonowymi	Mało chrupka – bardzo chrupka
Smak sałaty	Charakterystyczny smak dla liści sałaty	Niewyczuwalny – b. intensywny
Smak słodki	Smak podstawowy	Niewyczuwalny – b. intensywny
Smak gorzki	Smak podstawowy	Niewyczuwalny – b. intensywny
Smak obcy (jaki?)	Smak nietypowy dla sałaty	Niewyczuwalny – b. intensywny
Ocena ogólna jakości	Ogólne wrażenie stopnia zharmonizowania poszczególnych wyróżników jakości	Zła – bardzo dobra

Tab. 2 Wyróżniki jakości sensorycznej określające zapach, barwę, teksturę i smak minimalnie przetworzonej **marchwi kostkowanej** oraz ich określenia brzegowe.

<b><u>Wyróżniki</u></b>	<b><u>Definicje</u></b>	<b><u>Określenia brzegowe</u></b>
Zapach typowy surowej marchwi	Charakterystyczny zapach dla marchwi	Niewyczuwalny – b. intensywny
Zapach słodki	Pozytywne wrażenie przy wąchaniu próbki marchwi	Niewyczuwalny – b. intensywny
Zapach obcy (jaki?)	Zapach nietypowy dla marchwi	Niewyczuwalny – b. intensywny
Kruchość miąższu	Intensywność dźwięku słyszanego w czasie nagryzienia próbki przednimi zębami	Bez odgłosu - bardzo hałaśliwie
Twardość	Siła potrzebna do rozgryzienia próbki zębami trzonowymi	Miękki-twardy
Chrupliwość	Hałaśliwy dźwięk powtarzający się w czasie żucia próbki marchwi zębami trzonowymi	Dźwięk cichy, krótki-dźwięk głośny, długi
Soczystość	Wrażenie wypływu wolnego soku podczas gryzienia próby	Miąższ mało soczysty – bardzo soczysty
Smak marchwi	Charakterystyczny smak dla marchwi	Niewyczuwalny – b. intensywny
Smak słodki	Smak podstawowy	Niewyczuwalny – b. intensywny
Smak gorzki	Smak podstawowy	Niewyczuwalny – b. intensywny
Smak obcy (jaki?)	Smak nietypowy dla marchwi	Niewyczuwalny – b. intensywny
Ocena ogólna jakości	Ogólne wrażenie stopnia zharmonizowania poszczególnych wyróżników jakości	Zła – bardzo dobra

## 4.2 Procedura oceny profilowej

Zaproponowana w metodyce analiza profilowa zakłada jednoczesną ocenę wielu cech charakterystycznych dla danego produktu. Przyjmuje się umowne założenie, że smakowitość nie jest pojedynczym atrybutem jakości sensorycznej lecz kompleksem wielu pojedynczych cech (wyróżników), oddzielnie ocenianych pod względem ich jakości oraz natężenia.

Oceny sensoryczne przeprowadzono według wcześniej ustalonych wyróżników jakościowych; zapachu, barwy, tekstury/konsystencji i smaku. Oceniano także ogólną jakość warzyw minimalnie przetworzonych wyrażoną jako stopień zharmonizowania poszczególnych cech jakościowych (od złej 0 do 10 bardzo dobrej). Intensywność każdego wyróżnika oceniano na ciągłej skali cech graficznej o długości 10 cm (odpowiadającej 0-10 jednostkom umownym, 10 j.u.), oznaczonej odpowiednimi określeniami brzegowymi. Dla wyróżników zapachowych i smakowych były to określenia: minimum skali niewyczuwalny – maksimum bardzo intensywny, a dla innych cech sformułowane indywidualnie, w zależności od rodzaju ocenianych warzyw.

Krojoną sałatę kruchą wyjmowano z opakowań jednostkowych i przekładano do większego naczynia. Całość mieszano. W identyczny sposób przygotowano próby marchwi kostkowanej. Do zakodowanych plastikowych pudełeczek o pojemności 250 ml z przykryciem porcjowano kostkowaną marchew i sałatę krojoną odmierzając 2 łyżki stołowe każdego z warzyw. Wszystkie próbki podawano do oceny bezpośrednio po ich przygotowaniu. W celu zneutralizowania smaku pomiędzy próbkami podawano suchary oraz wodę. Oceniających proszono o robienie krótkich przerw pomiędzy ocenami kolejnych próbek.

Liczba ocenianych kombinacji doświadczalnych w jednej sesji nie może być większa niż 8 (zalecane 5-6 kombinacji). Każdą kombinację doświadczalną próbek sałaty i marchwi oceniano w dwóch niezależnych powtórzeniach.

## **5. Zespół oceniających i warunki oceny**

Ocenę profilową jakości przeprowadzono w Pracowni Przetwórstwa i Oceny Jakości Owoców i Warzyw Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, w laboratorium oceny sensorycznej spełniającym wymagania określone normą PN – ISO 8589 (1999) (*Analiza sensoryczna - Ogólne wytyczne projektowania pracowni analizy sensorycznej*) w zakresie zasad budowy, wyposażenia, funkcjonalności i warunków analizy. Oceny sensoryczne przeprowadzono na indywidualnych stanowiskach, przy użyciu skomputeryzowanego programu ANALSENS przystosowanego do przygotowania testów, zapisu ocen indywidualnych oraz statystycznej obróbki wyników.

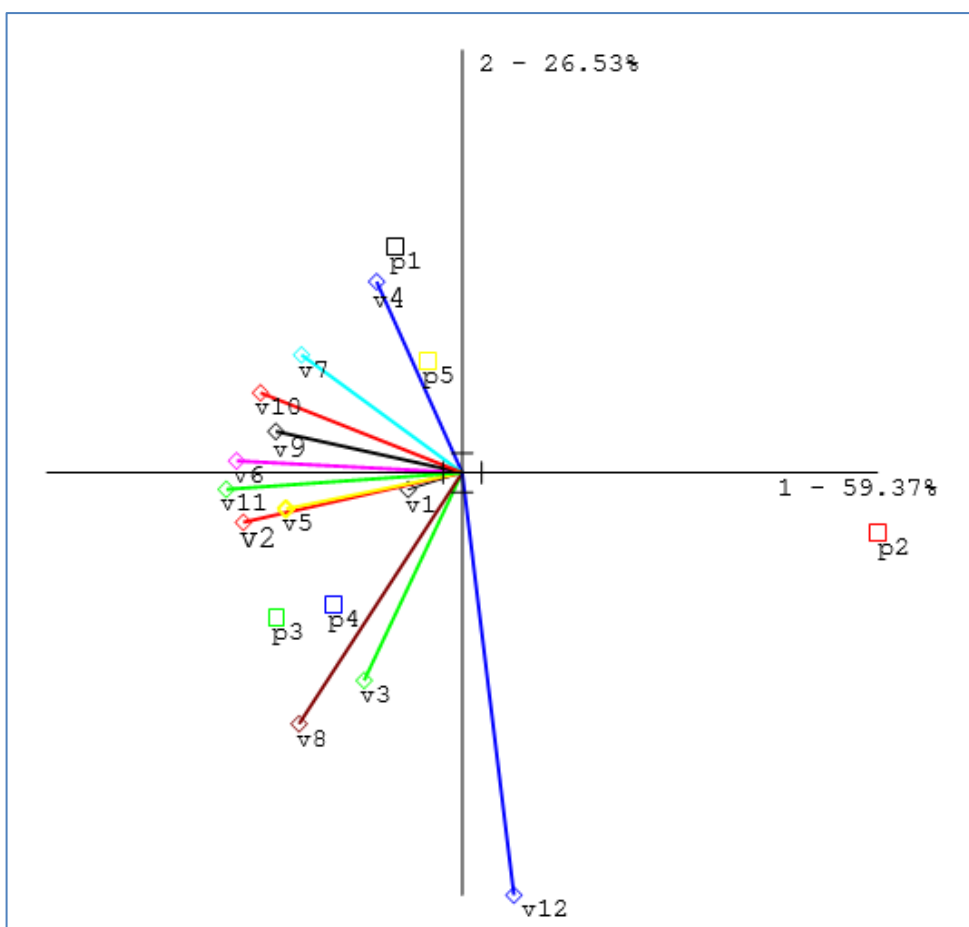
Do indywidualnej oceny sensorycznej warzyw minimalnie przetworzonych proszony był 6 osobowy zespół ekspercki mający kilkuletnie doświadczenie w ocenach sensorycznych, którego członkowie uzyskali certyfikat ukończenia szkolenia z zakresu weryfikacji wrażliwości sensorycznej i metod używanych w analizie sensorycznej produktów spożywczych. Certyfikat został wydany przez firmę zajmującą się szkoleniami z zakresu analizy sensorycznej produktów żywnościowych i wody – J.S. Hamilton LTd. Sp.z o.o.

## **6. Sposób weryfikacji metody**

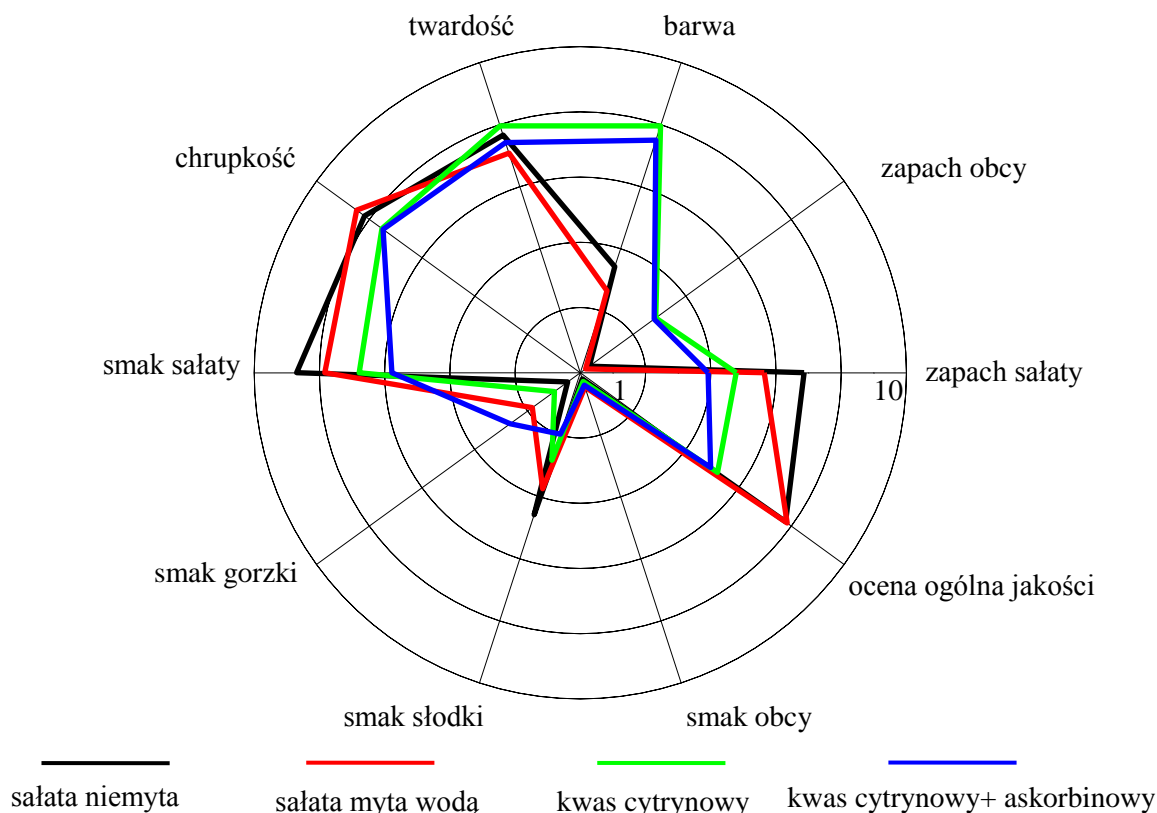
Uzyskane wyniki opracowano w programie Aswd, który jest przeznaczony do wyboru, porządkowania i opracowania wyników ocen sensorycznych przeprowadzonych w skomputeryzowanym laboratorium. W zależności od potrzeby uzyskane dane grupowano ze względu na: oceniających, oddzielnie dla ocenianych warzyw, oddzielnie dla każdej sesji i powtórzenia. Następnie dla odpowiednich konfiguracji obliczono wartości średnie i przygotowano je w takim formacie, aby możliwe było wprowadzenie ich do programów statystyczno-graficznych.

## 7. Analiza statystyczna i wizualizacja uzyskanych wyników

Dane liczbowe opracowano jedno- i dwuczynnikową analizą wariancji, a dla zweryfikowania istotności różnic pomiędzy średnimi zastosowano test Tukey'a przy poziomie istotności  $\alpha=0,05$ . Analiza statystyczna została wykonana za pomocą pakietu STATISTICA wersja 10. Sposobem prezentacji wyników było przedstawienie ich w formie graficznej (w postaci wykresu biegunowego, histogramu lub wykresu liniowego), tabelarycznej lub opisowej. Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono przykładowe formy graficznej prezentacji wyników w postaci projekcji PCA podobieństw i różnic w jakości sensorycznej (Rys. 1) oraz profilogramu jakości (Rys. 2).



Rysunek 1. Projekcja PCA podobieństw i różnic w jakości sensorycznej marchwi traktowanej kwasami organicznymi i przechowywanej w temperaturze 0°C; marchew świeża (p-1), kontrola przechowywana na tackach (p-2), kwas cytrynowy (p-3), kwas cytrynowy + kwas askorbinowy (p-4), marchew blanszowana (p-5); oceniane wyróżniki (wektory oznaczone cyframi); v1 – zapach marchwi, v2 – zapach słodki, v3 – zapach obcy, v4 – kruchość miąższu, v5 – twardość miąższu, v6 – chrupliwość miąższu, v7 – soczystość miąższu, v8 – smak marchwi, v9 – smak słodki, v10 – smak gorzki, v11 – smak obcy, v12 – ocena ogólna jakości



Rysunek 2. Profilogram jakości sensorycznej sałaty krojonej traktowanej kwasami organicznymi

## 8. Literatura

- Beltran D., Selma M.V., Marin A., Gil M.I., 2005. Ozonated water extends the shelf life of fresh cut lettuce. *J. Agric. Food Chem.* 53:267-274.
- Chiesa A., Carballo S., Cabot M., Filipini de Delfono O.S., 2001. Browning inhibition of harvested lettuce (*Lactuca sativa* L.) *Acta Hort.* 533:317-319.
- Choi Y.J., Tomas-Barberan F.A., Saltveit M.E., 2005. Wound-induced phenolic accumulation and browning in lettuce (*Lactuca sativa* L.) leaf tissue is reduced by exposure to *n*-alcohols. *Postharvest Biol. Technol.* 37:47-55.
- Grzegorzewska M., 2007. The influence of postharvest treatment and short term storage on quality and durability of fresh cut crisp lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Veg. Crops Research Bull.* 67:137-147.
- PN-ISO 11035:1999. Analiza sensoryczna. Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalenia profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych. (in Polish)
- PN-ISO 5492:1997. Analiza sensoryczna. Terminologia. (in Polish)
- PN-ISO 6564:1999. Analiza sensoryczna. Metodologia. Metody profilowania smakowitości. (in Polish)
- Sapers G.M., Simmons G.M., 1998. Hydrogen peroxide disinfection of minimally processed fruits and vegetables. *Food Technol.* 52:48-52.