

JAKOŚĆ SENSORYCZNA OGÓRKÓW KWASZONYCH Z OWOCÓW TRAKTOWANYCH FUNGICYDAMI W UPRAWIE POLOWEJ

SENSORY QUALITY OF FERMENTED CUCUMBERS FROM FRUITS TREATED WITH FUNGICYDES IN FIELD CULTIVATION

Anna Wrzodak¹, Mirosław Korzeniowski²

¹Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

²Bayer Crop Science, Al. Jerozolimskie 158, 02-326 Warszawa

e-mail: anna.wrzodak@inhort.pl

WSTĘP

Ogórek (*Cucumis sativus* L.) jest warzywem sezonowym, bardzo popularnym w Polsce, spożywanym w różnej postaci, w tym po ukwaszeniu. Prawidłowo ukwaszone ogórki powinny spełniać wszystkie wymagania organoleptyczne i fizykochemiczne Polskiej Normy PN-72/A-77700. Jednym z wielu czynników, wpływających na jakość ogórków kwaszonych, jest odmiana (Szwejda i Elkner 1997, Elkner i Szwejda 2001, Elkner 2004). Według autorów odmiana przeznaczona do kwaszenia powinna odznaczać się wysokim plonem przemysłowym i odpornością wobec najgroźniejszych patogenów atakujących owoce ogórka. Najlepiej, gdy owoce charakteryzują się wyrównanym kształtem, odpowiednią wielkością (5-8 cm, 3,5-5 cm), trwałą zieloną barwą (jednolitą na całej powierzchni) oraz gładką powierzchnią skórki z nielicznymi i niewielkimi brodawkami. Ponadto świeże owoce ogórka powinny charakteryzować się korzystnym składem chemicznym, tj. zawartością cukrów powyżej 2% oraz małą skłonnością do tworzenia pustych komórek nasiennych.

Sensoryczna ocena jakości żywności jest oceną uzupełniającą w stosunku do metod fizykochemicznych. Metody instrumentalne charakteryzują właściwości samego produktu, natomiast metody sensoryczne przekazują informację o tym, jak te właściwości są odbierane przez zmysły człowieka i jakie wrażenie wywołują podczas spożycia (Surmacka-Szcześniak 1993, Gawęcki i Baryłko-Pikielna 2007, Baryłko-Pikielna i Matuszewska 2009). Do dokładnego scharakteryzowania właściwości produktu najczęściej stosuje się metodę profilowania sensorycznego QDA (Quantitative Descriptive Analysis). Głównym celem tej metody jest znalezienie minimalnej liczby określeń, przekazujących maksymalną liczbę informacji o sensorycznych właściwościach produktu. W analizie

profilowej przyjmuje się umowne założenie, że smakowitość (lub tekstura) jest kompleksem kilku lub nawet kilkunastu cząstkowych cech smakowo-zapachowych. Zespół wszystkich tych cech, ich natężenie i wzajemne proporcje dają szczegółowy wizerunek sensoryczny ocenianego produktu, w którym można dokładnie śledzić zmiany zachodzące pod wpływem różnych czynników surowcowych, technologicznych lub przechowalniczych (Meilgaard i in. 1999, Kołczak i Kupiec 2004).

W sezonie wegetacyjnym plantacje ogórków są narażone na porażenie przez szereg chorób i szkodników warzyw dyniowatych. Najgroźniejszą chorobą ogórków w uprawie polowej i pod osłonami jest mączniak rzekomy dyniowatych, którego sprawcą jest organizm grzybopodobny *Pseudoperonospora cubensis* (Agrios 2004). Owoce zniekształcone, odbarwione, pokryte plamami z objawami porażenia przez organizmy chorobotwórcze nie nadają się do dalszego przerobu (Elkner 1990).

Celem pracy było zbadanie wpływu fungicydów stosowanych w ochronie polowej ogórka przed mączniakiem rzekomym, na jakość sensoryczną owoców ogórka przeznaczonych do kwaszenia.

MATERIAŁ I METODY

Owoce ogórków przeznaczone do kwaszenia pochodziły z pola doświadczalnego Pracowni Fitopatologii Roślin Warzywnych Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach. Materiałem badawczym były owoce odmiany Śremski F₁. W roku 2010 w ochronie polowej ogórka zastosowano szereg środków chemicznych zapobiegających rozprzestrzenianiu się groźnej choroby na plantacji ogórków, jaką jest mączniak rzekomy dyniowatych, którego sprawcą jest grzyb z rodzaju *Pseudoperonospora cubensis* (tab. 1).

Świeże owoce ogórków z poszczególnych kombinacji zostały zebrane, a następnie w Pracowni Przetwórstwa i Oceny Jakości Warzyw przygotowane do zakwaszenia w zalewie solankowej z przyprawami. Ogórki kwaszone z poszczególnych kombinacji były przechowywane w chłodni, w opakowaniach szklanych, oznakowanych etykietkami z kodami od B-1 do B-6.

Tabela 1. Wykaz środków chemicznych stosowanych samodzielnie oraz w ustalonym programie ochrony ogórków w uprawie polowej przed mączniakiem rzekomym (*Pseudoperonospora cubensis*)

Table 1. Specification of chemical products applied in protection of cucumbers in open field against downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*)

Badane środki Treatments	Dawka środka w L, kg/ha Application rate	Kody dla poszczegól- nych kombinacji środków chemicz- nych The codes for each combination of chemical treatment
Kontrola /control	-	B-1
Propamokarb/fluopikolid (Infinito 687,5 SC)	1,6	B-2
*Chlorotalonil - 1 zabieg/1 treatment (Bravo 500 SC)	3,0	B-3
Propamokarb/fluopikolid - 3 zabiegi/3 treatments (Infinito 687,5 SC)	1,6	
Chlorotalonil (Bravo 500 SC)	3,0	B-4
Metalaksyl/mankozeb (Ridomil Gold MZ 67,8 WG)	2,25	B-5
Bentiwalikarb/mankozeb (Valbon 72 WG)	2,0	B-6

*program przemiennego stosowania środków zawierających chlorotalonil (Bravo 500 SC) i propamokarb/fluopikolid (Infinito 687,5 SC)

*alternating program of applied products including chlorothalonil (Bravo 500 SC) and propamocarb/fluopicolid (Infinito 687,5 SC)

Do oceny sensorycznej przygotowanych przetworów zastosowano metodę analizy opisowej (Quantitative Description Analysis, QDA), czyli profilowania sensorycznego, zgodnie z procedurą ujętą normą PN-ISO 11035 (Analiza sensoryczna – Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalenia profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych). Przy wyborze wyróżników (charakterystycznych cech zapachowo-smakowych) brało udział 10 osób. Oceny profilowe przeprowadzono w laboratorium sensorycznym, spełniającym wszystkie wymagania określone normą PN-ISO 8589 (Analiza sensoryczna – Ogólne wytyczne projektowania pracowni analizy sensorycznej), na indywidualnych 6 stanowiskach oceny, przy użyciu skomputeryzowanego programu ANAL-

SENS, przystosowanego do przygotowania testów, zapisu ocen indywidualnych oraz statystycznej obróbki wyników.

Intensywność każdego wyróżnika oceniano na ciągłej skali graficznej o długości od 0 do 10 cm, oznaczonej odpowiednimi określeniami brzegowymi. Wszystkie oceny wykonano w dwóch niezależnych powtórzeniach. Próbki były indywidualnie kodowane i podawane oceniającym w losowej kolejności, innej dla każdego oceniającego, w pudełeczkach plastikowych o pojemności 250 ml z przykryciem.

Do oceny jakości sensorycznej ogórków kwaszonych zastosowano listę 11 wyróżników jakościowych oraz ogólną ocenę jakości. Uzyskane wyniki, stanowiące średnie z 12 wyników indywidualnych, podano w tabeli 2. Ponadto wyniki z eksperymentu zilustrowano w postaci graficznej projekcji PCA (rys. 1). W celu określenia istotności różnic w jakości końcowej analizowanych prób ogórków kwaszonych na wynikach indywidualnych dla poszczególnych wyróżników i dla oceny ogólnej, przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA). Istotność statystyczną różnic w wyróżnikach jakościowych przedstawiono w tabeli 2.

WYNIKI

Metoda projekcji PCA (*Principal Component Analysis*) pozwala na wizualizację wielowymiarowych danych na powierzchni lub w przestrzeni trójwymiarowej. Jak wyjaśnia Baryłko-Pikielna i in. (1989), z matematycznego punktu widzenia każda z cech jednostkowych (wyróżników), których cały zespół określa jakość sensoryczną, rozpatrywana jest jako wymiar jakości, tworzących abstrakcyjną wielowymiarową „przestrzeń jakości”, w której globalną jakość sensoryczną ocenianej próbki określają współrzędne wyznaczone przez natężenie wszystkich ocenianych wyróżnień w p - wymiarowej przestrzeni. Metoda PCA umożliwia zredukowanie wielowymiarowych wyników do przestrzeni dwu- lub trójwymiarowej, które są nazywane składowymi głównymi. W ten sposób uzyskujemy projekcję zarówno jednostkowych wyróżników jakości (oznaczonych na wykresie wektorami), jak i ocenianych próbek (oznaczonych punktami).

Na podstawie uzyskanych wyników oceny profilowej ogórków kwaszonych, których źródłem zmienności były poszczególne kombinacje stwierdzono, że wystąpiły istotne różnice w większości wyróżników jakości na poziomie $p < 0,01$ (tab. 2). Jedynie dla barwy skórki owoców ogórka i twardości mięszu różnice nie były statystycznie istotne.

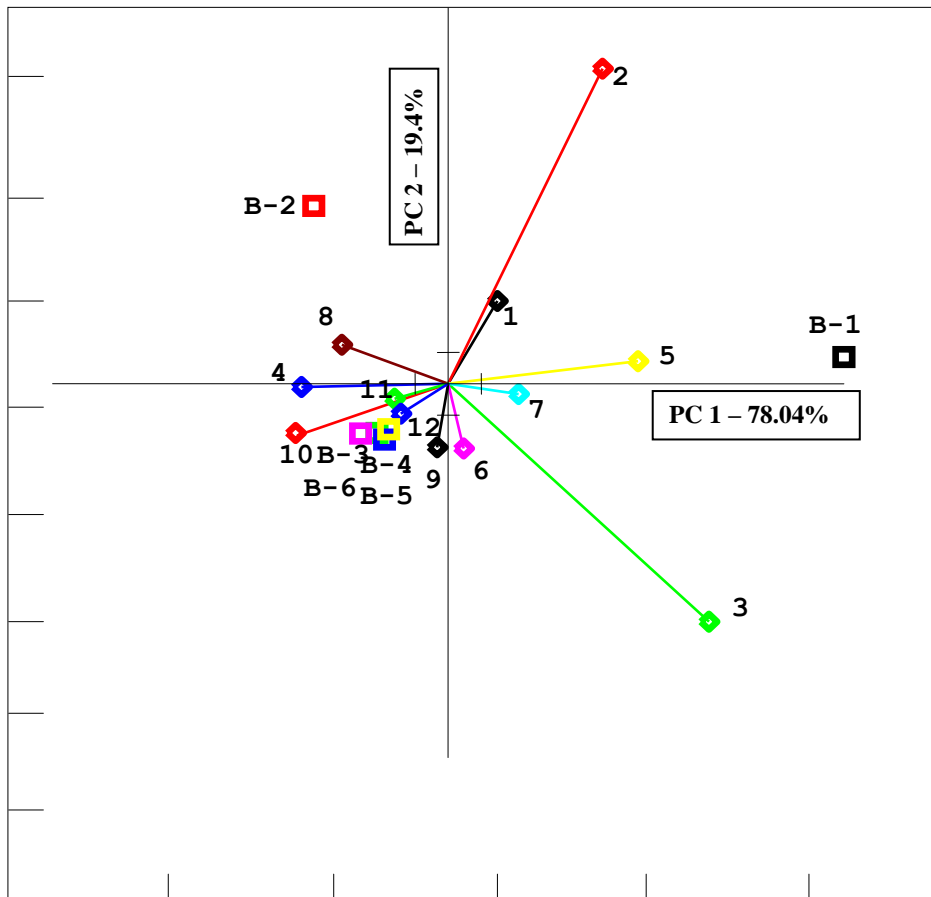
Tabela 2. Zestawienie wyników oceny profilowej ogórków kwaszonych wyrażonych w jednostkach umownych – j.u. w skali 0-10 oraz istotność statystyczna pomiędzy kombinacjami

Table 2. Summary results of profile analysis of fermented cucumbers (expressed in arbitrary units – on scale 0-10) and the statistical significance between the combinations

Wyróżniki zapachu, barwy, tekstury i smaku Descriptors of odour, color, texture and taste	Ogórki kwaszone Fermented cucumbers						Istotność statystyczna różnic pomiędzy kombinacjami df=5 Statistical significance at df=5
	B -1	B -2	B -3	B -4	B -5	B -6	
Zapach/odour:							
1. kwaszonych ogórków/ fermented cucumbers	1,95	6,63	6,31	5,93	5,90	6,14	x
2. obcy/off-odour	6,26	0,38	0,85	0,86	0,80	0,80	x
Barwa/color							
3. barwa skórki/color of outer part of skin	7,04	5,88	7,59	7,08	6,77	6,35	ns
4. barwa miąższu/ colour of inner part of flesh	6,72	4,36	5,10	4,76	5,37	4,08	x
Textura/texture							
5. wygląd komory nasiennej/ appearance of the seed chamber	3,56	7,33	7,14	5,79	5,62	6,68	x
6. twardość miąższu/firmness	5,26	5,01	5,62	6,58	5,73	5,70	ns
Smak/flavour							
7. kwaszonych ogórków/ fermented cucumbers flavour	2,0	6,42	6,38	6,58	6,62	6,57	x
8. kwaśny/acid taste	4,02	5,59	5,71	5,46	5,72	5,53	x
9. słony/salty taste	3,76	4,99	4,89	5,46	4,98	5,62	x
10. gorzki/bitter taste	1,26	0,14	0,04	0,35	0,23	0,27	x
11. obcy/ off-flavour	4,26	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	x
12. Ocena ogólna jakości/ Overall quality	1,16	5,88	6,0	5,78	6,14	5,94	x

Objaśnienia/explanation:

x – różnice istotne na poziomie $p < 0,01$ /significant differences, Ns – różnice nieistotne statystycznie/insignificant differences, d.f – liczba stopni swobody/degree of freedom



Rys. 1. Projekcja PCA wyników analizy profilowej ogórków kwaszonych
 Fig. 1. PCA projection for sensory analysis of fermented cucumbers

Objaśnienia wektorów/explanation of vectors:

1 - zapach typowy kwaszonych ogórków/odour of fermented cucumbers;
 2 - zapach obcy/off-odour; 3 - barwa skórki/colour of outer part of skin; 4 - barwa miąższu/colour of inner part of flesh; 5 - wygląd komory nasiennej/appearance of the seed chamber; 6 - twardość miąższu/firmness; 7 - smak kwaszonych ogórków/taste of fermented cucumbers; 8 - smak kwaśny/acid taste; 9 - smak słony/salty taste; 10 - smak gorzki/bitter taste; 11 - smak obcy/off-flavour; 12 - ocena ogólna jakości/overall quality.

Obiekty/ Objects:

B-1 kontrola/control; B-2 Infinito 68,7 SC; B-3 Bravo 500SC, Infinito 68,7 SC;
 B-4 Ridomil Gold MZ 68 WG; B-5 Valbon 72 WG; B-6 Bravo 500 SC.

Na podstawie uzyskanych wyników i przygotowanej projekcji PCA można stwierdzić, że próbki ogórków kwaszonych były zróżnicowane. W graficznej projekcji PCA (rys. 1) przedstawiono podobieństwa i różnice między badanymi próbkami ogórków kwaszonych w układzie dwóch pierwszych składowych głównych (jako współrzędnych). Na pierwsze dwie składowe główne przypada ponad 98% zmienności jakości sensorycznej analizowanych próbek ogórków kwaszonych, co oznacza, że projekcja „mapy jakościowej” na powierzchni nie powoduje znacznej straty informacji.

Najbardziej jednorodną i zbliżoną jakościowo grupę stanowią próbki B-3, B-4, B-5 i B-6, świadczy o tym bliska lokalizacja tych próbek na wykresie. Ich bliskie usytuowanie w stosunku do wektorów 9 (smak słony), 10 (smak gorzki), 11 (smak obcy) i 12 (ocena ogólna jakości) wskazuje, że charakteryzują się one wyraźnie zaznaczonym smakiem słonym oraz niepożądanym smakiem obcym i gorzkim. Jednak ocena ogólna jakości tych owoców jest najwyższa w stosunku do pozostałych próbek (położone blisko wektora 12).

Na drugim „biegunie jakościowym” (najniższą jakość) reprezentuje próbka ogórków kwaszonych B-1 (kontrola bez oprysku). Wpływ na jakość tej próby miał niepożądany wygląd komory nasiennej z licznymi pustymi przestrzeniami (punkt B-1 położony blisko wektora 5). Na zdecydowanie niższe noty owoców kontrolnych ogórków kwaszonych wpłynęły również wyróżniki; smaku (wektor 7) i zapachu kwaszonych ogórków (wektor 1) oraz zapach obcy (wektor 2). Zupełnie odmienne wyniki doświadczenia uzyskali Elkner i Szwejda (2001). Autorzy wskazują jednoznacznie na gorszą jakość sensoryczną ogórków kwaszonych z kombinacji traktowanych pestycydami w porównaniu do kwaszenia-ków z kontroli. Ogórki traktowane pestycydami posiadały duże, puste komory oraz miały zmienioną, ciemnozieloną barwę.

Zupełnie odmienną jakością sensoryczną zarówno od grupy próbek B-3, B-4, B-5 i B-6 jak i B-1 (kontroli), charakteryzowała się próbka B-2 położona w innej części wykresu, blisko wektorów 8 i 4. Położenie próbki B-2 przedstawia odmienną jakość sensoryczną: wyraźny, intensywny smak kwaśny oraz jasnooliwkowa barwa miąższu ogórków charakteryzują tę próbę.

Głównymi cechami różnicującymi badane próbki były: zapach obcy (wektor 2), barwa skórki (wektor 3) oraz wygląd komory nasiennej (wektor 5). Ocena ogólna jakości ogórków kwaszonych była w małym stopniu powiązana z barwą skórki owoców i smakiem kwaśnym (wektory niemal

prostopadłe do siebie), natomiast bardziej wpłynęły na nią inne wyróżniki sensoryczne, zwłaszcza smak obcy, gorzki i słony.

WNIOSKI

1. Badane owoce ogórków kwaszonych wykazały zróżnicowane właściwości sensoryczne pomiędzy obiektami poszczególnych kombinacji zastosowanych fungicydów.
2. Najlepszą jakością sensoryczną charakteryzowała się próbka ogórków kwaszonych oznaczona symbolem B-3 (* Bravo 500 SC, chlorotalonil - 1 zabieg, Infinito 687,5 SC, propamokarb/fluopikolid - 3 zabiegi). Uzyskała ona najlepsze noty pod względem barwy skórki, smaku kwaśnego i wyglądu komory nasiennej oraz oceny ogólnej, w porównaniu do pozostałych próbek.
3. Jakość ogórków kwaszonych oznaczonych symbolem B-1 (kontrola) była najniższa w większości wyróżników jakości.

Literatura

- Agrios G.N. 2004. Plant Pathology. 5th edition. Elsevier Academic Press, USA 2004.
- Baryłko-Pikielna N., Radzanowska J., Kulesza K. 1989. Porównawcza charakterystyka jakości sensorycznej margaryn krajowych i wybranych margaryn produkowanych w innych krajach. *Przemysł Spożywczy* nr 5: 135-137.
- Baryłko-Pikielna N., Matuszewska I. 2009. Sensoryczne badania żywności. Podstawy-metody-zastosowanie. Wydawnictwo Naukowe PTTŻ Kraków.
- Elkner K. 1990. Wpływ odmiany i czynników agrotechnicznych na jakość kiszonych ogórków i kapusty. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny* 5: 24-26.
- Elkner K., Szwejda J. 2001. Wpływ pestycydów i ich mieszanin na jakość świeżych, kwaszonych i konserwowych ogórków. *Acta Agrobotanica* 54, 1: 191-207.
- Elkner K. 2004. Jakość ogórków kiszonych (cz.1). *Hasło Ogrodnicze* 8: 80-82.
- Gawęcki J., Baryłko-Pikielna N. 2007. Zmysły a jakość żywności i żywienia. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu s. 192.
- Kończak T., Kupiec B. 2004. Analiza sensoryczna w opracowaniu nowych produktów spożywczych. *Przemysł Spożywczy* 1: 32-37.
- Meilgaard M., Civille G.V., Carr B.T. 1999. Sensory Evaluation Techniques. CRC Press, Boca Raton London.
- PN-72/A-77700. Ogórki kwaszone.
- PN-ISO 11035:1999. Analiza sensoryczna. Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalenia profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych.

- PN-ISO 5492:1997. Analiza sensoryczna. Terminologia.
- PN-ISO 6564:1999. Analiza sensoryczna. Metodologia. Metody profilowania smakowości.
- Surmacka-Szcześniak A. 1993. Wpływ wymogów konsumentów na kierunki badań w nauce i technologii żywności. Część I. Eliminacja niekorzystnych zmian a kierunki badań żywności. *Przemysł Spożywczy* 4: 102-107.
- Szwejda J., Elkner K. 1997. Wpływ mieszanek insektycydo-fungicydowych na jakość ogórków przeznaczonych do przetwórstwa. *Nowości Warzywnicze* 30: 11-13.

Anna Wrzodak, Mirosław Korzeniowski

SENSORY QUALITY OF FERMENTED CUCUMBERS FROM FRUITS TREATED WITH FUNGICYDES IN FIELD CULTIVATION

Summary

In the year 2010 in the Research Institute of Horticulture in Skierniewice the experiment was carried out on the effect of fungicides (applied in protection of cucumbers against downy mildew) on sensory quality of fermented cucumbers from fresh of cucumbers Śremski F₁. Quality of the fermented cucumbers was evaluated by trained assessors, using the QDA method. Twelve descriptors for sensory quality were derived by the expert panel. A PCA method (Principal Component Analysis) was used to describe the results this experiments. Results of the experiment showed different sensory properties the samples of fermented cucumbers, depending on the particular combination of applied fungicides. The best sensory quality of fermented cucumbers was found for treatment B-3 (Bravo 500 SC - chlorothalonil - 1 treatment, Infinito 687,5 SC - propamocarb/fluopicolid - 3 treatments). The lowest score for overall sensory quality and most quality descriptors got the control samples. For acid, salty and bitter taste the differences were statistically significant.