

**WPLYW ODMIANY NA JAKOŚĆ SENSORYCZNĄ
ŚWIEŻEGO I SUSZONEGO ZIELA KOPRU OGRODOWEGO
(*ANETHUM GRAVEOLENS* L.)**

**INFLUENCE OF CULTIVAR ON SENSORY QUALITY
OF FRESH AND DRY HERB OF DILL (*ANETHUM GRAVEOLENS* L.)**

Anna Wrzodak, Katarzyna Woszczyk

Instytut Ogrodnictwa
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice
Anna.Wrzodak@inhort.pl

Abstract

Three cultivars of dill were used for the experiment: ‘Smaragd’, ‘Ambrozja’ and ‘Herkules’. The sensory quality included analysis of fresh and dry herb of dill (drying at 38 °C). Results of two years of experiments showed that sensory quality of fresh and dry herbs of dill depends on cultivars. In 2011 the best overall quality was found for the fresh dill of ‘Smaragd’ cultivar analysed after harvest. In 2012 the best results were noted for the fresh dill of ‘Ambrozja’ cultivar. The lowest quality scores of the two years of experiments were observed for the fresh dill of ‘Herkules’. Drying significantly influences the sensory quality of dry herb of dill.

Key words: herb of dill, cultivars, sensory quality, QDA method

WSTĘP

Dodawanie ziół do przygotowywanych potraw pozwala uzupełnić cenne związki mineralne oraz witaminy, ponadto korzystnie wpływa na walory smakowe. Za charakterystyczny zapach i smak kopru odpowiada olejek lotny, znajdujący się w użytecznych częściach rośliny. Zawartość olejku eterycznego w owocach kopru może istotnie różnić się w zależności od odmiany i wynosić od 2,5 do 4% (Węglarz 1994; Badoc i Lamarti 1991). Koper ogrodowy zaliczany jest do przypraw zmniejszających ryzyko zachorowania na raka (Yang i in. 1996), jego spożycie obniża poziom cholesterolu we krwi (Lansky i in. 1993), poza tym wykazuje właściwości antyoksydacyjne (Kurilich i Juvik 1999). Do celów kulinarnych zbiera się świeże, młode liście lub całe rośliny. Koper charakteryzuje się krótkim okresem wegetacji. Systematyczny siew umożliwia uzyskanie świeżego surowca od maja do października w warunkach polowych, a przez poz-

stałą część roku spod osłon (Kmieciak i in. 2002). Jednak wartość smakowo-zapachowa kopru świeżego uzyskanego w miesiącach zimowych jest niższa w porównaniu do surowca pozyskanego latem. Ziele kopru ogrodowego jest spożywane także w postaci suszu lub mrożonki. Suszenie jest jedną z najstarszych metod przetwarzania żywności i odgrywa istotną rolę w przypadku ziół (Tian i in. 2011). Tradycyjnie stosowaną metodą utrwalania ziół i warzyw przyprawowych w Polsce jest suszenie gorącym powietrzem (Hoffmann 2007).

Celem badań przeprowadzonych w latach 2011-2012 była ocena sensoryczna świeżych i suszonych liści i młodych pędów trzech odmian kopru ogrodowego (*Anethum graveolens* L.).

MATERIAŁ I METODY

Obiektem badań były trzy odmiany kopru ogrodowego: ‘Ambrozja’, ‘Smaragd’ i ‘Herkules’ (tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka odmian kopru ogrodowego użytych do badań
Table 1. Characteristics of the cultivars of dill used for testing

Odmiana Cultivar	Charakterystyka Characteristics
‘Ambrozja’	Odmiana średnio późna o intensywnie zielonych liściach, bardzo aromatyczna. Polecana do mrożenia i spożycia na świeżo. Medium late cultivar with an intensive green colour of leaves, very aromatic. Recommended for freezing and fresh consumption.
‘Smaragd’	Odmiana średnio późna o małych zielonych liściach ze średnim nalotem woskowym, bardzo aromatyczna. Polecana do spożycia na świeżo, kwaszenia, mrożenia, a także na susz. Medium late cultivar, with small green leaves, with medium waxy coating, very aromatic. Recommended for freezing, fermentation, drying and fresh consumption.
‘Herkules’	Odmiana średnio późna o intensywnie zielonym kolorze, bardzo aromatyczna. Polecana do spożycia na świeżo, mrożenia, kwaszenia i na susz. Medium late cultivar with an intensive green colour of leaves, very aromatic. Recommended for freezing, fresh consumption, fermentation and drying.

Materiał roślinny pochodził z pola doświadczalnego Pracowni Entomologii Roślin Warzywnych Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach.

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 komputerowego programu ANALSENS, przystosowanego do przygotowania testów, zapisu ocen indywidualnych oraz statystycznej obróbki wyników.

Do oceny sensorycznej świeżego i suszonego ziela kopru 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.

Intensywność każdego wyróżnika oceniano na ciągłej skali graficznej od 0 do 10 cm, oznaczonej odpowiednimi określeniami brzegowymi. Wszystkie oceny wykonano w dwóch niezależnych powtórzeniach. Do oceny jakości sensorycznej świeżego i suszonego ziela kopru zastosowano listę 7 wyróżników jakościowych oraz ogólną ocenę jakości (tab. 2). Zbiór kopru przeprowadzono 14 września w 2011 roku i 20 czerwca 2012 r. Ocenę sensoryczną kopru świeżego wykonano bezpośrednio po zbiorze, natomiast ziela suszonego po 3 miesiącach przechowywania w szczelnym opakowaniu w temperaturze pokojowej (ok. 20 °C). Koper przeznaczony na susz był suszony w piecu konwekcyjnym z wymuszonym obiegiem powietrza, w temperaturze 38 °C przez kilka godzin, do momentu całkowitego wysuszenia ziela. Koper świeży do oceny był krojony, a następnie pakowany do plastikowych pojemników z przykryciem, o pojemności 125 ml.

Ocenę statystyczną wyników wykonano w układzie jednoczynnikowym przy użyciu testu Tukeya przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$ w programie Statistica.

WYNIKI I DYSKUSJA

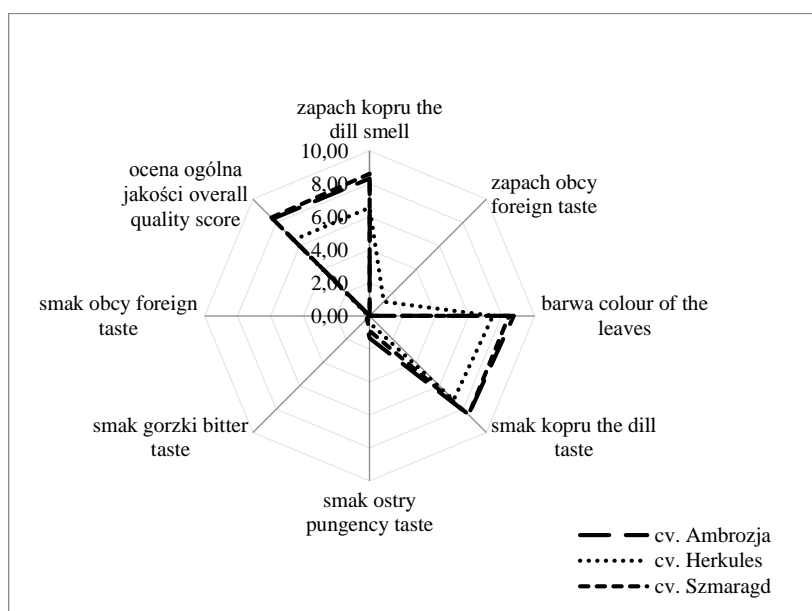
Jakość sensoryczną ziela kopru oceniono na podstawie 7 wyróżników jakości dotyczących zapachu, tekstury i smaku świeżego oraz suszonego kopru. Ocena ogólna była natomiast wypadkową not dla wszystkich wyróżników jakości i podsumowaniem całokształtu wrażeń sensorycznych odbieranych przez oceniających ekspertów.

Tabela 2. Wyróżniki jakości sensorycznej użyte w ocenie świeżego i suszonego ziela kopru ogrodowego i ich definicje
 Table 2. Sensory quality descriptors used in the evaluation of fresh and dry dill of herbs and their definitions

Wyróżnik Quality descriptor	Definicja Definition	Określenia brzegowe Boundary terms
Zapach świeżego ziela kopru Zapach suszonego ziela kopru The fresh dill smell The dry dill smell	Charakterystyczny zapach dla kopru The characteristic smell of dill	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Zapach obcy Foreign smell	Zapach nietypowy dla kopru An unusual smell for dill	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Barwa ziela Colour of dill herbs	Wizualna ocena intensywności barwy liści Visual assessment of the colour of leaves	Jasnozielona – ciemnozielona Light green – dark green
Smak świeżego ziela kopru Smak suszonego ziela kopru The fresh dill taste The dry dill taste	Charakterystyczny smak dla kopru The characteristic taste of dill	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Smak ostry Pungency taste	Smak podstawowy Basic taste	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Smak gorzki Bitter taste	Smak podstawowy Basic taste	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Smak obcy Foreign taste	Smak nietypowy dla kopru An unusual taste for dill	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Ocena ogólna jakości Overall quality score	Ogólne wrażenie obejmujące wszystkie oceniane wyróżniki jakości Overall impression covering all the quality descriptors	Jakość zła – jakość bardzo dobra Poor quality – very good quality

Na podstawie przeprowadzonej analizy surowca ze zbioru jesienno (2011 r.) można stwierdzić, że istotne różnice w świeżym koprze pomiędzy odmianami ‘Ambrozja’, ‘Herkules’ i ‘Smaragd’ wystąpiły w sześciu wyróżnikach jakości sensorycznej. Koper odmiany ‘Ambrozja’ charakteryzował się istotnie większą intensywnością smaku kopru, smaku ostrego i gorzkiego w porównaniu do pozostałych odmian (rys. 1). Ponadto ziele tej odmiany było intensywnie zielone w porównaniu do barwy

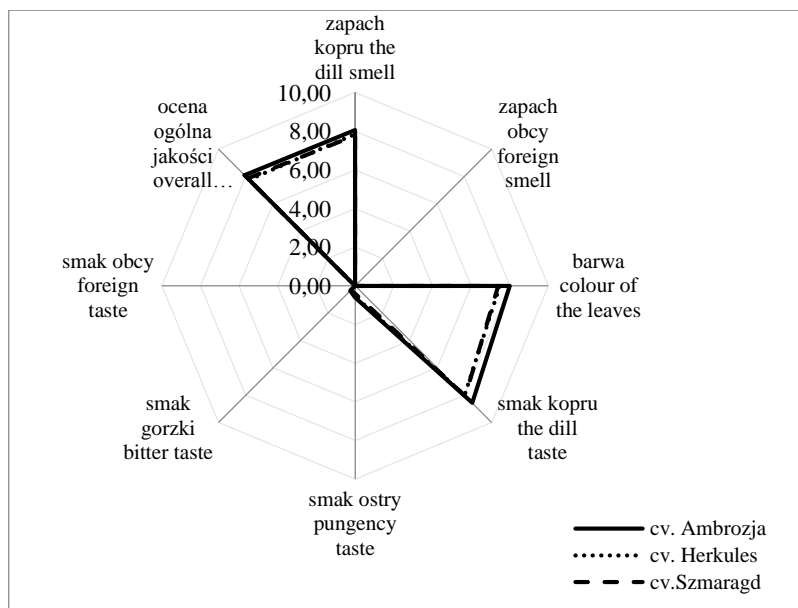
ziela innych odmian. Najwyższą jakość ziela wykazały rośliny odmiany ‘Smaragd’ (8,42 j.u.), najniższą zaś ‘Herkules’ (6,51 j.u.). Świeże ziele kopru odmiany ‘Herkules’ charakteryzowało się istotnie niższą intensywnością wszystkich wyróżników jakości w porównaniu do pozostałych odmian. Ponadto cechowało się wysoką intensywnością zapachu obcego i smaku obcego, odpowiednio 1,21 j.u. i 0,08 j.u. Zapach obcy został opisany jako zapach charakterystyczny dla żóltlicy drobnokwiatowej, co wynikało z zachwaszczenia roślin kopru tym chwastem.



Rys. 1. Profilogram jakości sensorycznej kopru świeżego ze zbioru jesiennego (2011 r.)

Fig. 1. Sensory profile of fresh dill from the autumn harvest (2011)

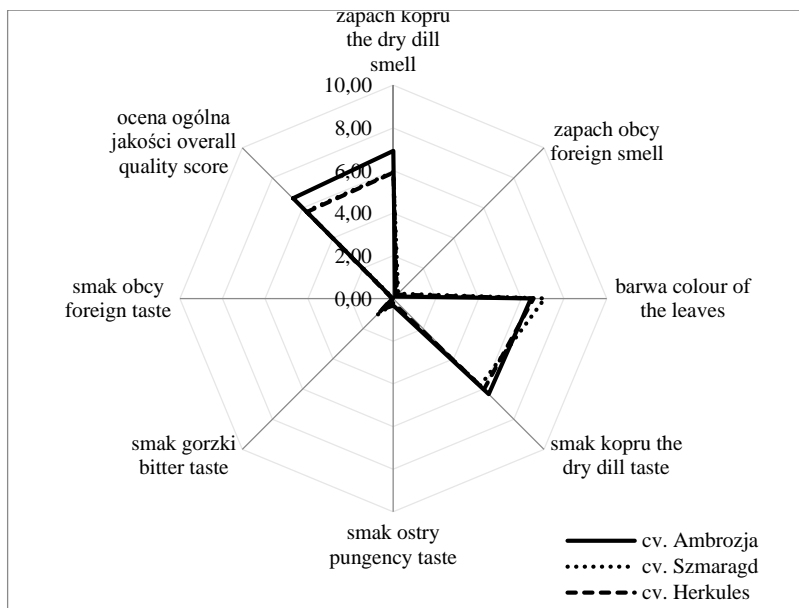
Analiza sensoryczna kopru świeżego przeprowadzona późną wiosną 2012 r., bezpośrednio po zbiorze wykazała niewielkie różnice w intensywności wyróżników jakości pomiędzy obiektami. Istotne różnice zanotowano jedynie w barwie ocenianego ziela. Najwyższe noty oceny ogólnej jakości uzyskał koper odmiany ‘Ambrozja’ (8,09 j.u.). Charakteryzował się ponadto intensywnie ciemnozieloną barwą ziela oraz dużą intensywnością zapachu kopru, smaku ostrego i smaku gorzkiego, w porównaniu do pozostałych odmian. Najniższą jakością ogólną charakteryzował się koper odmiany ‘Herkules’ (7,76 j.u.) (rys. 2).



Rys. 2. Profilogram jakości sensorycznej kopru świeżego ze zbioru wiosennego (2012 r.)

Fig. 2. Sensory profile of fresh dill from the spring harvest (2012)

Rezultaty przeprowadzonej w 2012 r. analizy sensorycznej przechowywanego kopru suszonego pozwalają stwierdzić, że koper odmiany ‘Ambrozja’ uzyskał najwyższe noty oceny ogólnej jakości (6,64 j.u.). Charakteryzował się istotnie większą intensywnością zapachu i smaku typowego dla suszonego kopru oraz smaku ostrego w porównaniu do pozostałych odmian. Koper odmiany ‘Herkules’ uzyskał najniższe noty oceny ogólnej jakości (5,73 j.u.). We wszystkich obiektach zaznaczyła się wysoka intensywność zapachu obcego zidentyfikowanego jako zapach starego siana i zwiędzłych ziół (rys. 3). Według Straumite i in. (2012) proces suszenia wpływa na utratę typowego aromatu kopru, a nieodpowiednie warunki składowania suszu (wysoka wilgotność powietrza) mogą być powodem powstawania niepożądanych obcych zapachów, typu zapach siana.



Rys. 3. Profilogram jakości sensorycznej kopru suszonego (2012 r.)
 Fig. 3. Sensory profile of dry dill (2012)

Suszenie istotnie wpłynęło na noty wszystkich wyróżników jakości (tab. 3). Ziele kopru oceniane bezpośrednio po zbiorze charakteryzowała wysoka intensywność zapachu i smaku kopru oraz smaku ostrego. Liście zostały ocenione jako mniej gorzkie, o intensywnej, ciemnozielonej barwie. Ocena ogólna jakości świeżego kopru była istotnie wyższa w porównaniu do suszu (odpowiednio 7,91 j.u. i 6,05 j.u.). Gorsza jakość sensoryczna kopru suszonego w stosunku do świeżych liści znalazła potwierdzenie w wynikach badań innych autorów (Doymaz i in. 2006; Lisiewska i in. 2004). Według nich każdy rodzaj konserwacji: mrożenie, blanszowanie czy suszenie świeżego ziela kopru ma istotny wpływ na zapach i barwę. W doświadczeniu Hoffmann (2007) dotyczącym oceny sensorycznej kopru utrwalanego metodą tradycyjną wykazano, że najwyższą typowością oraz intensywnością zapachu kopru charakteryzowało się świeże ziele, natomiast najniższą – koper utrwalany metodą konwencjonalną.

Badane odmiany różniły się istotnie tylko pod względem oceny ogólnej jakości. W pozostałych wyróżnikach jakości nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy odmianami. Najwyższą jakością sensoryczną charakteryzował się koper odmiany 'Ambrozja' (7,37 j.u.), najniższą 'Herkules' (6,75 j.u.), niezależnie czy koper był świeży czy suszony (tab. 3). Wyniki

badania Gajc-Wolskiej i in. (2006) potwierdzają wpływ odmiany kopru na intensywność zapachu typowego dla kopru oraz na ogólną intensywność zapachu. Według autorów wyższe noty wymienionych wyróżników jakości uzyskała odmiana ‘Smaragd’ w porównaniu do odmiany ‘Moravian’.

Tabela 3. Zestawienie wyników p-prawdopodobieństwa statystyki testu F dla wyróżników jakościowych kopru świeżego i suszonego w sezonie 2012
Table 3. Summary of p-probability results of F-test statistics for the quality descriptors of fresh and dry dill herbs in the 2012 season

Wyróżniki sensoryczne Descriptors	Koper świeży i suszony Fresh and dry dill herbs			Odmiany Cultivars	
	Świeży Fresh	Suszony Dry	‘Smaragd’	‘Herkules’	‘Ambrozja’
Zapach kopru The dill smell	7,90 b	6,25 a	6,87 a	6,87 a	7,49 a
Zapach obcy Foreign smell	0,0 a	0,23 b	0,16 a	0,12 a	0,07 a
Barwa Colour	7,61 b	6,71 a	7,23 a	7,03 a	7,22 a
Smak kopru The dill taste	8,21 b	6,04 a	6,91 a	7,01 a	7,45 a
Smak ostry Pungency taste	0,48 b	0,26 a	0,27 a	0,37 a	0,47 a
Smak gorzki Bitter taste	0,31 a	0,90 b	0,69 a	0,59 a	0,54 a
Smak obcy Foreign taste	0,0 a	0,02 a	0,0 a	0,02 a	0,01 a
Ocena ogólna jakości Overall quality score	7,91 b	6,05 a	6,82 a	6,75 a	7,37 b

Średnie oznaczone tą samą literą w kolumnach dla kopru świeżego i suszonego oraz dla odmian nie różnią się istotnie

Values marked with the same letter in columns for fresh and dry dill and cultivars are not significantly different

WNIOSKI

1. Jakość sensoryczna kopru świeżego i suszonego istotnie zależała od odmiany.
2. Koper odmiany ‘Smaragd’ oceniany bezpośrednio po zbiorze uzyskał najwyższe noty oceny ogólnej jakości w sezonie jesiennym, natomiast

- koper odmiany 'Ambrozja' charakteryzował się najwyższymi notami wyróżników jakości w sezonie późnowiosennym.
3. Porównując jakość sensoryczną ziela trzech odmian kopru ogrodowego najniższą jakością sensoryczną charakteryzował się świeży (z obu terminów zbioru) i suszony koper odmiany 'Herkules'.
 4. Istotnie niższą jakość sensoryczną zanotowano dla ziela suszonego w porównaniu do kopru świeżego, analizowanego bezpośrednio po zbiorze.

Literatura

- Badoc A., Lamarti A. 1991. A chemotaxonomic evaluation of *Anethum graveolens* L. (dill) of various origins. *Journal of Essential Oil Research* 3(4): 269-278. DOI: 10.1080/10412905.1991.9697937.
- Doymaz I., Tugrul N., Pala M. 2006. Drying characteristics of dill and parsley leaves. *Journal of Food Engineering* 77(3): 559-565. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2005.06.070.
- Gajc-Wolska J., Rosłon W., Osińska E. 2006. Chemical composition and sensory quality of dry and frozen herb of dill (*Anethum graveolens* L.). *Vegetable Crops Research Bulletin* 65: 145-152.
- Hoffmann M. 2007. Jakość sensoryczna wybranych warzyw przyprawowych liofilizowanych i suszonych konwencjonalnie. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2(51): 91-97.
- Kmiecik W., Lisiewska Z., Jaworska G. 2002. Effect of biological and agrotechnical factors on the chemical composition of dill (*Anethum graveolens* L.). *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Food Science and Technology* 5(1), 06. <http://www.ejpau.media.pl/volume5/issue1/food/art-06.html>.
- Kurilich A.C., Juvik J.A. 1999. Quantification of carotenoid and tocopherol antioxidants in *Zea mays*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47(5): 1948-1955. DOI: 10.1021/jf981029d.
- Lansky P.S., Schilcher H., Philipson J.D., Loew D. 1993. Plants that lower cholesterol. *Acta Horticulturae* 332: 131-136.
- Lisiewska Z., Kmiecik W., Słupski J. 2004. Contents of chlorophylls and carotenoids in frozen dill: effect of usable part and pre-treatment on the content of chlorophylls and carotenoids in frozen dill (*Anethum graveolens* L.), depending on the time and temperature of storage. *Food Chemistry* 84(4): 511-518. DOI: 10.1016/S0308-8146(03)00265-6.
- PN-EN ISO 8589:2010 Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne projektowania pracowni analizy sensorycznej.
- PN-ISO 11035:1999 Analiza sensoryczna. Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalania profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych.

- Straumite E., Kruma Z., Galoburda R., Saulite K. 2012. Effect of blanching on the quality of microwave vacuum dried dill (*Anethum graveolens* L.). World Academy of Science, Engineering and Technology 6(4): 649-655.
- Tian J., Ban X., Zeng H., Huang B., He J., Wang Y. 2011. *In vitro* and *in vivo* activity of essential oil from dill (*Anethum graveolens* L.) against fungal spoilage of cherry tomatoes. Food Control 22(12): 1992-1999. DOI: 10.1016/j.foodcont.2011.05.018.
- Węglarz Z. 1994. Koper ogrodowy. W: Skąpski H. (red.), Uprawa warzyw w polu. SGGW, Warszawa, s. 237-239.
- Yang Y., Huang C.Y., Peng S.S., Li J. 1996. Carotenoid analysis of several dark-green leafy vegetables associated with a lower risk of cancers. Biomedical and Environmental Sciences 9(4): 386-392.