

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska
Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu Akademii Rolniczej w Lublinie
ul. Szczepiecka 102, 22-400 Zamość
e-mail: mkawecka@wnr.edu.pl

MAŁGORZATA KAWECKA-RADOMSKA

**Zawartość olejku eterycznego oraz garbników
w owocach kilku odmian kopru ogrodowego
Anethum graveolens L.**

The content of essential oil and tannins in fruit
of some cultivars of dill (*Anethum graveolens* L.).

Streszczenie. W trzyletnim doświadczeniu przeprowadzonym w latach 2001–2003 badano zawartość olejku eterycznego oraz garbników w owocach (nasionach) kilku odmian kopru ogrodowego, uprawianego w warunkach polowych. Nasiona wysiewano wprost do gruntu w trzeciej dekadzie kwietnia, natomiast zbiór na surowiec wykonywano gdy baldachy pierwszego i drugiego rzędu zaczynały lekko brązowieć, tak aby nie dopuścić do ich osypywania, i dosuszano w warunkach naturalnych. Po zbiorze wyliczano plon owoców, który wynosił dla poszczególnych odmian od 0,99 do 1,07 t·ha⁻¹. Zaobserwowano istotne różnice w zawartości zarówno olejku eterycznego, jak i garbników w owocach badanych odmian kopru w kolejnych latach badań.

Słowa kluczowe: koper ogrodowy, *Anethum graveolens* L., olejek eteryczny, garbniki, owoce kopru, odmiany kopru, uprawa na nasiona

WSTĘP

Koper ogrodowy (*Anethum graveolens* L.) należy do roślin olejkowych uprawianych w celach leczniczych i jako przyprawa [Mahran i in. 1992, Volàk i Stodola 1992, Orłowski i Kołota 1993, Mautner i Küllenberg 1994]. 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] stwierdzili również istotne różnice w zawartości głównych składników olejku u poszczególnych odmian kopru. Od lat wykorzystywane były właściwości olejku pozyskiwanego z owoców kopru [Mahran i in. 1991, Essway i in. 1995, Laughin 1996, Lis-Balhin i Hart 1997]. W dostępnym piśmiennictwie brak danych dotyczących zawartości garbników w owocach kopru.

Celem pracy było wykazanie różnic w zawartości olejku eterycznego i garbników w owocach badanych odmian kopru, uprawianych w warunkach polowych.

MATERIAŁ I METODA

Obiektem badań były następujące odmiany kopru ogrodowego (*Anethum graveolens* L.): 'Amat', 'Ambrozja', 'Fantazos', 'Lukullus', 'Kronos', 'Smaragd'. Doświadczenia prowadzono na polu doświadczalnym Gospodarstwa Doświadczalnego Felin AR w Lublinie oraz w laboratorium fizykochemicznym Katedry Warzywnictwa i Roślin Leczniczych AR w latach 2001–2003. Przed wysianiem nasion do gruntu oceniano ich zdrowotność oraz wyliczano masę tysiąca nasion (MTN) według PN-R-65950:1994. Po analizie nasiona każdej odmiany kopru wysiewano w trzeciej dekadzie kwietnia w rzędy co 30 cm, na głębokość 2 cm, po wschodach roślin stosując przerywkę i pozostawiając je w rzędzie co 10 cm. Surowiec zbierano w miarę dojrzewania baldachów głównych i dosuszano w warunkach naturalnych. Po zbiorze wyliczano plon owoców z poletka o powierzchni 2,10 m². Doświadczenie założono w układzie bloków losowych w trzech powtórzeniach. Wyniki opracowano statystycznie, istotność różnic ustalono za pomocą przedziałów ufności Tukey'a przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Zawartość olejku eterycznego oraz garbników w owocach kopru ogrodowego oznaczano w warunkach laboratoryjnych. Olejek eteryczny izolowano ze zmielonych owoców (po 50 g dla każdej odmiany) metodą bezpośrednią [Farmakopea ... 1999], poprzez destylację z parą wodną w aparatach Derynga o zamkniętym obiegu wody. Zmielony surowiec umieszczano w kolbie i zalewano 450 ml wody destylowanej. Po podłączeniu kolby do aparatu Derynga napełniano odbieralnik wodą destylowaną, włączano chłodzenie i ogrzewano przez 3 godz. Po zakończeniu destylacji wytworzoną warstwę olejkową odczytywano na mikroskali aparatu w procentach objętościowo-wagowych, w przeliczeniu na 100 g surowca. Oznaczenia prowadzono w 3 powtórzeniach.

Oznaczenie garbników w zmielonych owocach kopru przeprowadzono metodą wagowo-miareczkową, w której wykorzystywana jest zdolność tworzenia trudno rozpuszczalnych osadów w reakcji garbników z jonami miedzi [Strzelecka i in. 1987]. Oznaczenie jest dwufazowe. W pierwszej fazie dochodzi do wytrącania garbników octanem miedziowym. Wytrącony osad garbnikowy odsącza się, suszy i oznacza jego masę. W drugiej fazie nadmiar niezwiązanych przez garbniki jonów miedzi miareczkowany jest przy użyciu 0,1 N roztworu tiosiarcznanu sodu. Zawartość garbników w 50 cm³ wyciągu wodnego obliczana jest ze wzoru $X = C - (a - 3b) \cdot 6,354 \cdot 1,252$, przyjmując za C ciężar garbników liczony jako różnica pomiędzy masą sączków z osadem i bez osadu, za a ilość cm³ 0,1 N roztworu octanu miedziowego, za b ilość 0,1 N tiosiarcznanu sodowego użytego do miareczkowania niezwiązanej przez garbniki miedzi.

Zawartość garbników w % wagowych liczono ze wzoru: $Y = 2x/d$, gdzie x to zawartość garbników w 50 cm³ wyciągu wodnego, d odważka pobranego do oznaczenia surowca (10 g). Oznaczenia prowadzono w 3 powtórzeniach.

WYNIKI

W wyniku przeprowadzonych w latach 2001–2003 analiz laboratoryjnych stwierdzono statystycznie istotne różnice w zawartości olejku eterycznego w owocach poszczególnych odmian kopru ogrodowego (tab. 1). Istotnie najwięcej olejku zawierały

owoce odmiany 'Smaragd': średnio z lat 2001–2003 3,70%. W 2001 r. istotnie najwięcej olejku zawierały owoce odmiany 'Smaragd' (3,70%), istotnie najmniej owoce odmiany 'Ambrozja' (3,00%). W 2002 r. istotnie najwięcej olejku stwierdzono w owocach odmiany 'Ambrozja' oraz 'Smaragd' (3,70%). W 2003 r. istotnie najwięcej olejku zawierały owoce odmiany 'Smaragd' (3,80%), istotnie najmniej owoce odmiany 'Fantazos' (3,00%). Wykazano, że owoce badanych odmian kopru są wysoce olejkodajne, co również potwierdza ich duża aromatyczność.

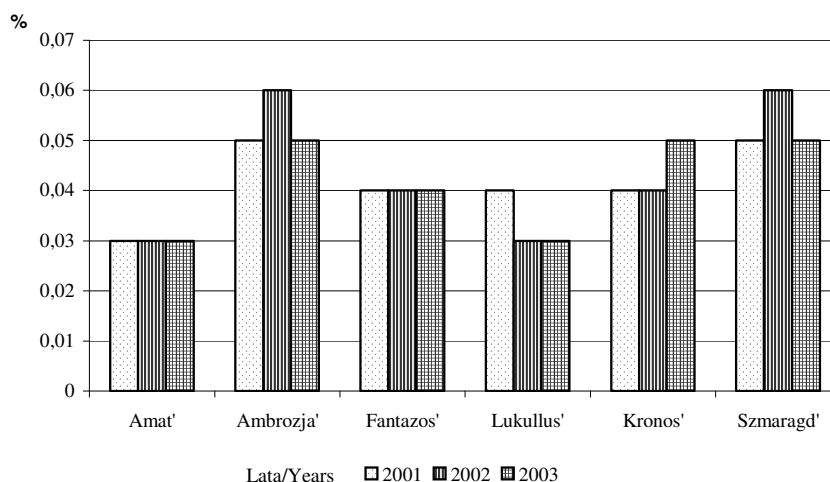
Tabela 1. Zawartość olejku eterycznego w owocach kopru w latach 2001–2003 (%)
Table 1. The content of essential oil in dill fruit in 2001–2003

Odmiana/Cultivar	Lata/Years			Średnia dla lat/Average
	2001	2002	2003	
Amat	3,20	3,30	3,30	3,27
Ambrozja	3,00	3,70	3,40	3,37
Fantazos	3,20	3,20	3,10	3,17
Lukullus	3,10	3,10	3,20	3,13
Kronos	3,30	3,40	3,40	3,37
Smaragd	3,70	3,70	3,70	3,70
Średnia dla odmian/Average	3,25	3,40	3,35	3,33
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}				
Odmiana A – Cultivar				0,09
Lata C – Years				0,07
A × C				0,12

Tabela 2. Zawartość garbników w nasionach kopru w latach 2001–2003 (mg·100 g⁻¹)
Table 2. The content of tannins in dill's fruit in 2001–2003

Odmiana/Cultivar	Lata/Years			Średnia dla lat/Average
	2001	2002	2003	
Amat	13,42	16,73	15,56	15,24
Ambrozja	25,11	29,10	25,19	26,47
Fantazos	19,34	19,84	22,18	20,45
Lukullus	18,03	16,69	15,01	16,58
Kronos	19,04	19,32	23,42	20,59
Smaragd	26,60	29,04	27,72	27,79
Średnia dla odmian/Average	20,26	21,79	21,51	21,19
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}				
Odmiana A – Cultivar				1,448
Lata C – Years				0,833
A × C				3,125

Badania nad zawartością garbników w owocach badanych odmian kopru (tab. 2) również wykazały statystycznie istotne różnice. Stwierdzono, że w 2001 r. istotnie największą zawartością garbników charakteryzowały się owoce odmiany 'Smaragd' (26,60 mg·100 g⁻¹,



Rys. 1. Zawartość garbników w owocach kopru badanych odmian w latach 2001–2003 (%)
 Fig. 1. The content of tannins in dill fruit in 2001–2003

istotnie najmniej tego składnika zawierały owoce odmiany 'Amat' ($13,42 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). W 2002 r. istotnie najwięcej garbników stwierdzono w owocach odmiany 'Szmaragd' ($29,04 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) oraz 'Ambrozja' ($29,10 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), istotnie najmniej w owocach odmiany 'Amat' ($16,73 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) i 'Lukullus' ($16,69 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). W 2003 r. istotnie najwięcej garbników zawierały owoce odmiany 'Szmaragd' ($27,72 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), najmniej owoce odmiany 'Amat' ($15,56 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) oraz 'Lukullus' ($15,01 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$).

Zawartość garbników w owocach kopru w % wag. przedstawiono na rys. 1, z którego wynika, że największy procentowy udział garbników w owocach badanych odmian przypada na odmiany 'Szmaragd' i 'Ambrozja' (0,05%), najmniejszy na odmiany 'Amat' i 'Lukullus' (0,03%).

DYSKUSJA

Dane z literatury [Hornok 1982, Huopalohti 1984, Hornok 1988, Ożarowski i Jarniewski 1989, Avtar i Randhava 1990, Węglarz 1994, Nowak i Pędziński 1996, Wąsowicz i in. 1996] wskazują na obecność w surowcach kopru ogrodowego olejku eterycznego, którego ilość może ulegać zmianie w zależności od czynników genetycznych, środowiskowych oraz agrotechnicznych, jak również w trakcie przechowywania. Według tych danych zawartość olejku eterycznego w owocach kopru mieści się w granicach od 2,5 do 4%, a nawet do 7,25% [Krüger i Hammer 1996]. Niniejsze badania przeprowadzone w latach 2001–2003 potwierdziły, że zawartość olejku zależy od odmiany: od 3% w owocach odmiany 'Amat' i 'Fantazos' do 3,80% w owocach odmiany 'Szmaragd'. Stwierdzono również dużą aromatyczność owoców po ich zmieleniu, przy czym najintensywniejszym zapachem charakteryzowały się owoce odmiany 'Szmaragd'.

W piśmiennictwie brak danych dotyczących oznaczania zawartości garbników w owocach kopru ogrodowego. Przeprowadzone analizy wykazały, że największą zawartością garbników odznaczały się owoce odmiany 'Szmaragd' (średnio $27,79 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). Naj-

więcej garbników zawierały owoce badanych odmian w 2002 r. (21,79 mg·100 g⁻¹). Zauważono również istotne różnice w zawartości tego składnika pomiędzy badanymi odmianami kopru w kolejnych latach badań.

Według wielu badaczy [Avtar i in. 1987, Randhava i in. 1987, Nowak i Pędziński 1996] zawartość i skład chemiczny ciał czynnych w surowcach kopru, między innymi olejku eterycznego w owocach, mogą zależeć nie tylko od cech dziedzicznych, wieku rośliny, ale również od czynników środowiskowych panujących na danym terenie, takich jak wilgotność powietrza, temperatura, nasłonecznienie czy ruchy powietrza. Badania prowadzone na polu doświadczalnym AR w Lublinie również potwierdziły tę zależność.

WNIOSKI

1. Średnia zawartość olejku eterycznego w owocach badanych odmian kopru ogrodowego mieściła się w granicach od 3,00 do 3,80%.
2. Stwierdzono istotne różnice w zawartości olejku eterycznego w owocach poszczególnych odmian kopru w kolejnych latach badań.
3. Wykazano, że istotnie najwięcej olejku eterycznego zawierały owoce odmiany 'Smaragd', co również znalazło potwierdzenie w intensywności zapachu po zmieleniu surowca.
4. Najwięcej olejku zawierały owoce odmiany 'Smaragd' w 2003 r.
5. Średnia zawartość garbników w owocach kopru wynosiła od 27,79 u odmiany 'Smaragd' do 15,24 mg·100 g⁻¹ u odmiany 'Amat'.
6. Wykazano istotne różnice w zawartości garbników w owocach kopru pomiędzy poszczególnymi odmianami w kolejnych latach badań, a także pomiędzy rokiem 2001 i 2003.
7. Przedstawiając zawartość garbników w owocach badanych odmian kopru w % wag. stwierdzono, że najwięcej tego składnika zawierały odmiany 'Ambrozja' oraz 'Smaragd' w 2003 r.: po 0,06%.
8. Zawartość garbników wyliczana w % wag. potwierdziła istotność wyliczoną w mg·100 g⁻¹ odpowiednio dla odmiany 'Ambrozja' 29,10 i 'Smaragd' 29,0.

PIŚMIENNICTWO

- Avtar S., Randhava G. S. 1990. Studies on some agronomic inputs affecting oil content, oil and yield of dill (*Anethum graveolens*). Indian Perfumer 34 (2), 108–114.
- Avtar S., Randhava G. S., Mahey R. K. 1987. Oil content and oil yield of dill (*Anethum graveolens* L.) herb under some agronomic practices. Acta Hort. 208, 51–60.
- Badoc A., Lamarti A. 1991. A chemotaxonomic evaluation of *Anethum graveolens* L. (dill) of various origins. J. Ess. Oil Res. 3 (4), 269–278.
- Essway G. S., Sobhy H. M., E I-Bhana H., A. 1995. The hypoglycemic effect of volatile oil of some Egyptian plants. Vet. Med. J. Giza 43 (2), 167–172.
- Farmakopea Polska 1999 t. V, Wyd. PTFarm, Warszawa.
- Hornok L. 1982. Influence of nutrition on the yield and content of active compounds in some essential oil plants. In Abstracts. Int. Soc. Hort. Sci. 2, 1825.
- Hornok L. 1988. Effect of environmental factors on the production of some essential oil plants. Flavours and fragrances: a world perspective. Elsev. Develop. Food Sci. 18, 129–140.
- Huopalathi R. 1984. Effect of latitude on the composition and content of aroma compounds in dill, *Anethum graveolens* L. Lebensmittel – Wissenschaft Tech. 17(1), 16–19.

- Krüger H., Hammer K. 1996. A new chemotype of *Anethum graveolens* L. J. Ess. Oil Res., 8, 2, 205–206.
- Laughin A. 1996. Wszystko o ziołach. Wyd. Astrum, Wrocław, 98–99.
- Lis-Balchin M., Hart S. 1997. A preliminary study of the effect of essential oils on skeletal and smooth muscle *in vitro*. J. Etopharm. 58 (3), 183–187.
- Mahrn G. H., Kadry H. A., Isaac Z. G., Thabet C. K., Al-Azizi M. M., El-Olemy M., M., 1991. Investigation of diuretic drug plants. I. Phytochemical screening and pharmacological evaluation of *Aethum graveolens* L., *Apium graveolens* L., *Daucus carota* L. and *Eruca sativa* Mill. Phytot. Res. 5 (4), 169–172.
- Mahrn G. H., Kadry H. A., Thabet C. K., El-Olemy M. M., Schiff P. JR, Wong L. K., Liv N. 1992. GC/MS analysis of volatile oil of fruits of *Anethum graveolens* L. Int. J. Pharmac. 30 (2), 139–144.
- Mautner U., Küllenberg B. 1994. Kieszonkowa encyklopedia – Przyprawy ziołowe. Wyd. Videograf, Katowice, 93–97.
- Nowak A., Pędziński M. 1996. Hodowla kopru ogrodowego jako surowca do produkcji esencji przyprawowych. Mat. VI Ogólnopol. Zjazdu Hod. Roślin Ogrod. nt. „Hodowla roślin o podwyższonej jakości”: 181–183.
- Orłowski M., Kołota E. 1993. Koper ogrodowy. [w]: Orłowski M. (red.), Uprawa warzyw. Wyd. Brasika, Szczecin, 233–234.
- Ożarowski A., Jaroniewski W. 1989. Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie. Inst. Wyd. Związ. Zaw., Warszawa, 202.
- Polska Norma. Materiał siewny. Metody badania nasion. PN-R-65950:1994.
- Randhava G. S., Avtar S., Mahey R. K. 1987. Optimising agronomic requirements for seed yield and quality of dill (*Anethum graveolens* L.) oil. Acta Hort. 208, 61–68.
- Strzelecka H., Kamińska J., Kowalski J., Malinowski J., Walewska E. 1987. Chemiczne metody badań roślinnych surowców leczniczych. Wyd. PZWL, Warszawa, 172.
- Volak J., Stodola J. 1992. Rośliny lecznicze. BGW, Warszawa, 72.
- Wąsowicz E., Kamińska E., Zawirska-Wojtasiak R., Jeleń H., Pędziński M. 1996. Chromatograficzna i sensoryczna charakterystyka różnych odmian nasion kopru ogrodowego. Mat. VI Ogólnopol. Zjazdu Hod. Roślin Ogrod. nt. „Hodowla roślin o podwyższonej jakości”. 174–179.
- Węglarz Z. 1994. Koper ogrodowy [w]: Skąpski H. (red.). Uprawa warzyw w polu. SGGW, Warszawa, 237–239.

Summary. In a three years' experiment in the field the content of essential oil and tannins in fruit (seeds) of six cultivars of dill (*Anethum graveolens* L.): 'Amat', 'Ambrozja', 'Fantazos', 'Lukul-lus', 'Kronos' and 'Smaragd' were studied. The seeds (fruit) were sown into the ground in April (third 10-days' period) and the seedstalks were collected when the main umbels started to be brown so as not to let them strew, and dried up on the natural drying-loft. When the fruit was gathered the yield was counted and it was from 0.99 t·ha⁻¹ till 1.07 t·ha⁻¹. The experiment was set as a randomised block design in three replicates. There were shown differences in the content of the essential oil and tannins in dill fruit between cultivars during the three years of the experiment.

Key words: dill, *Anethum graveolens* L., essential oil, tannins, dill fruits, dill cultivars, cultivation for seed