

# PARAMETRY FIZYCZNE OWOCÓW WYBRANYCH ODMIAN DERENIA JADALNEGO (*Cornus mas* L.) ORAZ WIDMA UV-VIS ICH EKSTRAKTÓW ETANOLOWYCH

## Streszczenie

*Dereń jadalny (Cornus mas L.) to roślina rosnąca na terenie Europy Środkowo-Wschodniej, znana z zastosowań w kuchni tradycyjnej i właściwości prozdrowotnych. Celem pracy była charakterystyka i analiza statystyczna zależności pomiędzy parametrami morfologicznymi owoców derenia jadalnego odmian rosnących w Polsce. Stwierdzono, że badane odmiany owoców derenia były zróżnicowane pod względem barwy skórki owoców oraz wymiarów. Nie znaleziono jednak statystycznie istotnych zależności pod względem gęstości nasypowej owoców a ich wymiarami, jak również statystycznych zależności pomiędzy absorpcją etanolowych ekstraktów a ich gęstością nasypową.*

**Słowa kluczowe:** dereń jadalny, *Cornus mas* L., gęstość nasypowa, analiza statystyczna, zmienność odmianowa, widma UV-VIS

## Wstęp

Dereń jadalny (*Cornus mas* L.) to roślina rosnąca na obszarze Europy Środkowo-Wschodniej, Bałkanów oraz Azji Mniejszej. Osiąga ona 7-8 m wysokości i może rosnąć w klimacie umiarkowanym nawet na osuszonych glebach [1, 2]. W Polsce i w Ukrainie uprawa i w konsekwencji wykorzystanie derenia jadalnego w żywieniu została przerwana na skutek przemian społecznych, które zaszły w drugiej połowie XX wieku. Niemniej jednak do dziś można znaleźć przykłady zastosowania owoców derenia w kuchni polskiej, czeskiej, rumuńskiej, bałkańskiej, tureckiej i irańskiej [1-5]. Owoce derenia są składnikiem napojów alkoholowych, a także przetworów owocowych. Stanowią źródło witamin, składników mineralnych oraz związków o charakterze przeciwutleniającym [6, 7]. Zawartość poszczególnych związków jest cechą zależną genetycznie i różni się w zależności od odmiany derenia. Wcześniejsze badania potwierdziły związek pomiędzy barwą soku z derenia a zawartością polifenoli [8-10]. Szczególną grupą związków, które odpowiedzialne są za prozdrowotne i funkcjonalne właściwości derenia są antocyjany. Są one stosunkowo niestabilnymi i reaktywnymi cząsteczkami, a ich kolory zależą od pH, temperatury, światła i obecności metali [11]. Antocyjany wykazują podwójną rolę, tj. naturalnych pigmentów i związków bioaktywnych. Nadają owocom i warzywom czerwony, niebieski i fioletowy odcień. Pigmenty te łatwo ulegają jednak degradacji w typowych warunkach przetwarzania żywności, a także podczas jej przechowywania. Ma to duży wpływ na jakość i intensywność kolorów i właściwości odżywcze owoców. W ostatnich latach wielu autorów prac badawczych zaczęło zwracać szczególną uwagę na owoce derenia, opisując ich walory, nie tylko smakowe i jakościowe, ale i prozdrowotne. Ponadto doniesienia wielu autorów wskazują na obecność w surowcach z ro-

dziny Cornaceae garbników pochodnych kwasu galusowego i elagowego [6, 12]. Zawartość tych związków jest zależna od odmiany owocu. Główne substancje zidentyfikowane i oznaczone w owocach derenia właściwego, które są odpowiedzialne za ich aktywność biologiczną, to witamina C, antocyjany, flawonoidy i kwas ursolowy. Spośród antocyjanów dereń zawiera mono- i diglikozydy pelargonidyny, cyjanidyny i delfinidyny. Spośród flawonoli w owocach derenia zidentyfikowano do tej pory pochodne kwercetyny, takie jak glukuronid, ramnozyd, ksylozyd, rutynozyd, galaktozyd i glukozyd, a także galaktozyd kemferolu oraz glukozyd aromadendryny [13, 14]. Irydoidy, w zależności od budowy, wykazują różne właściwości farmakologiczne, w tym antybiotyczne, przeciwzapalne czy hipotensyjne i mogą mieć także wpływ na przemiany innych związków decydujących o barwie owocu. Z jednego krzewu derenia jadalnego, rosnącego w warunkach dzikich, można zebrać od 2,8 do 10 kg owoców, zaś dla odmian sadowniczych wydajność ta może osiągać nawet 80 kg na krzew [15]. Owoce zbierane są zazwyczaj, kiedy skórka owocu osiągnie najbardziej intensywną barwę, a smak będzie mało cierpki i akceptowalny dla danej odmiany derenia [15].

Celem pracy była charakterystyka i analiza statystyczna zależności pomiędzy parametrami morfologicznymi owoców derenia jadalnego (*Cornus mas* L.) rosnącego w Polsce. Badania dotyczyły 8 wybranych odmian derenia pod kątem różnic w ich morfologii, a także analiza widm w UV-VIS dla otrzymanych z nich ekstraktów etanolowych.

## Materiały i metody

Badano owoce 8 odmian derenia jadalnego: Bolestraszycki, Makrokarpa, P5, Joliko, Szafer, Wydubieckij, Florianka i Słowianin. (rys. 1).

Dojrzałe owoce derenia (*Cornus mas* L.) zebrano z gospo-



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys 1. Fotografie owoców badanych odmian derenia jadalnego  
Fig. 1. Photographs of the studied cornelian cherry fruits

darstwa sadowniczego Szynsad w Dąbrówce Nowej, Błędowie, woj. mazowieckie, Polska (51° 47'01" N 20° 43'04" E). Zbiór owoców odbywał się od trzeciego roku uprawy na glebach o pH 6,1 i zawartości próchnicy 1,1%. Średnia ilość opadów w okresie wegetacyjnym wynosiła 320 mm/m<sup>2</sup>, przy średniej temperaturze ok. 14,9°C. Owoce przechowywano w warunkach chłodniczych (4°C) do czasu przygotowania ekstraktów etanolowych.

Do określenia wymiarów posłużono się miarą krawiecką. Gęstość nasypową badano dla objętości 0,5 kg owoców derenia.

Ekstrakty alkoholowe uzyskano w wyniku maceracji przekrojonych owoców derenia 40% alkoholem etylowym (v/v) w stosunku 1 g surowca na 5 ml rozpuszczalnika. Ekstrakcję prowadzono w temperaturze 40°C przez okres 30 minut, po czym ekstrakt był przesączany w celu pozbycia się resztek matrycy. Analizę widm UV-VIS prowadzono w zakresie 190-820 nm na spektrofotometrze Specord firmy Analytik Jena.

Do komputerowej obróbki danych wykorzystano programy Microsoft Excel 2013 i Statistica 13.3 firmy Tibco Inc. Analizę korelacji obliczono metodą regresji wielorakiej.

### Wyniki i dyskusja

Badane owoce derenia oceniono towaroznawczo uwzględniając ich wymiary, kształt i gęstość nasypową (tab. 1). Większość badanych odmian owoców derenia charakteryzowała się kształtem gruszkowatym, stwierdzono też owoce o kształcie owalnym oraz o kształcie pośrednim - pomiędzy owalem a kształtem gruszki. Długość i szerokość owoców derenia oscylowała odpowiednio w zakresie od 1,4 do 2,0 cm szerokości i od 2,3 do 3,3 cm długości.

Istnieje wyraźne zróżnicowanie kształtów dla różnych odmian, przy czym najmniejszą zmiennością długości charakteryzuje się odmiana P5, a najmniejszą zmiennością szerokości owoców Florianka. Opiswane w tab. 1 kształty i wymiary są podobne do opisów owoców derenia dostępnych

Tab. 1. Parametry morfologiczne owoców badanych odmian derenia  
Table 1. Morphological parameters of the tested cornelian cherry cultivars

Odmiana	Długość [cm]	Szerokość [cm]	Korelacja między wymiarami r <sup>2</sup>	Kształt	Gęstość nasypowa [kg/m <sup>3</sup> ]
BOLESTRASZYCKI	1,74±0,18	2,84±0,38	0,7494	gruszkowato-owalny	530,87±52,14
MAKROKARPA	2,04±0,11	3,34±0,24	0,2241	gruszkowaty	519,77±49,79
P5	1,46±0,09	2,92±0,43	0,3029	gruszkowato-owalny	627,16±49,11
JOLIKO	1,96±0,21	2,96±0,34	0,8168	owalny	580,64±47,89
SZAFER	1,78±0,19	2,74±0,21	0,7054	gruszkowaty	630,09±35,63
WYDUBIECKIJ	1,44±0,27	3,14±0,13	0,3554	owalny	547,06±43,68
FLORIANKA	1,78±0,26	2,30±0,10	0,0093	owalny	576,64±17,24
SŁOWIANIN	1,88±0,13	3,32±0,41	0,2681	gruszkowaty	565,11±18,45

N=5, przedział ufności α=0,05

Źródło: opracowanie własne / Source: own work

w literaturze [4, 16]. Podjęto próbę określenia korelacji między długością owocu derenia a jego szerokością dla każdej z odmian, jednak znaleziono statystycznie istotne zależności tylko dla odmian Joliko, Bolestraszycki i Szafer.

Gęstość nasypowa badanych owoców była bardzo zróżnicowana - wahała się od ok. 519 kg/m<sup>3</sup> do ok. 630 kg/m<sup>3</sup>, lecz tego typu przedział odpowiada wartościom obserwowanym dla owoców pestkowców i owoców ogółem (odpowiednio 500-600 i 650 kg/m<sup>3</sup>) [17]. Podobnie nie udało się ustalić zależności między średnią gęstością nasypową a średnimi wymiarami. Współczynnik  $r^2$  wyznaczony dla wszystkich odmian łącznie wyniósł 0,2337.

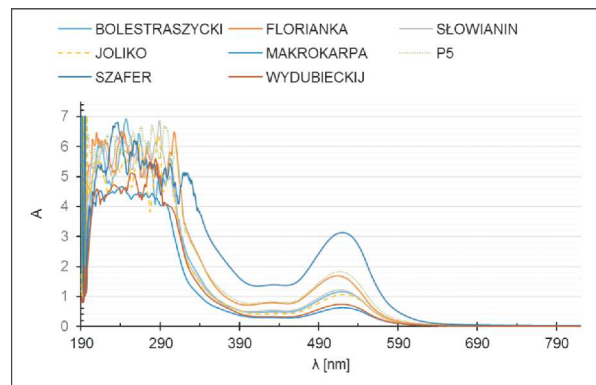
Badane odmiany derenia poza kształtem różniły się kolorem skórki, która przybierała barwę od czerwieni, poprzez kolor burgunda aż po fioletowo-brązowy (rys. 1).

Spektrofotometryczny pomiar widm UV etanolowych ekstraktów z owoców derenia wykonano w zakresie długości fal 180-820 nm. W warunkach prowadzonego doświadczenia stężenia ekstraktów poddanych analizie były jednakowe. Pozwoliło to na wstępne szacunkowe zróżnicowanie badanych prób ze względu na poziom zawartości związków bioaktywnych. Uzyskane wyniki pomiarów przedstawiono w formie krzywych - rys. 2. Widma badanych ekstraktów derenia wykazały różnice w położeniu i intensywności pasm dla każdej z odmian w rejonie nadfioletu oraz wysoką absorpcję przy 518 nm (rys. 2). Dla odmiany Szafer intensywność pasma przy tej długości fali była najbardziej zauważalna, co potwierdziło związek między barwą skórki owoców a zawartością związków fenolowych, w szczególności antocyjanów. Dodatkowo odmiana ta wykazała pasmo absorpcji przy  $\lambda=325$  nm, którego nie udało się wykryć w ekstraktach z innych odmian. Widmo UV-VIS stanowi zapis pochłaniania energii promienistej przez badaną substancję, a dokładniej - jej chromofor lub chromofory, czyli tę część cząsteczki, która jest bezpośrednio odpowiedzialna za absorpcję promieniowania, czyli za jej barwę [18, 19]. Najczęściej są to pierścienie aromatyczne (aromatyczny sekstet elektronów), wiązania wielokrotne (np. wiązanie  $\pi$ , powstałe w wyniku nakładania bocznego orbitali atomowych) zarówno między atomami węgla, jak i innymi, np. grupy karbonylowej. Ponieważ absorpcji ulega jedynie kwant energii, widmo UV stanowi addytywny zbiór indywidualnych pików. Natomiast maksimum absorpcji widma, otrzymywane dla poszczególnych prób w praktyce bardzo różni się od wartości teoretycznych, co wynika z istnienia efektów solwatochromowych oraz oddziaływania poszczególnych składników w badanej matrycy [20]. Dlatego stosowanie spektrofotometrii UV-VIS jako pojedynczej metody analizy ekstraktów i związków aktywnych w nich zawartych, ze względu na nakładanie się pasm absorpcji, jest mało specyficzne. Badania spektrofotometryczne pozwalają jedynie na ogólne oszacowanie obecności bądź też wykluczenie obecności poszczególnych grup związków.

Dodatkowo sprawdzono, czy absorbancja przy  $\lambda=518$  nm, jako wskaźnik zawartości związków fenolowych jest skorelowana ze średnią gęstością nasypową owoców derenia. Nie stwierdzono żadnej istotnej statystycznej między tymi dwoma parametrami. Wartość współczynnika  $r$  wynosi 0,0443, co oznacza, że o gęstości nasypowej decyduje najprawdopodobniej obecność innych składników ożywczych oraz wody w surowcu.

## Podsumowanie

Dereń jadalny charakteryzował się dużym zróżnicowaniem kształtu, wymiarów owoców i ich gęstości nasypowej w zależności od odmiany, w jakiej występuje. Ponadto odmiany



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 2. Widma absorpcji badanych ekstraktów derenia  
Fig. 2. Absorption spectra of the tested cornelian cherry

derenia wyraźnie różniły się kolorem skórki owoców, co miało swoje przełożenie na zawartość składników odżywczych w ekstraktach pozyskanych z tych owoców. Nie znaleziono wyraźnych powiązań między gęstością nasypową owoców derenia a ich wymiarami, jak również jakichkolwiek statystycznych zależności między absorbancją ekstraktów z owoców derenia a ich gęstością nasypową. Konieczne jest instrumentalne zbadanie barw owoców derenia, aby statystycznie potwierdzić związek między kolorem skórki a intensywnością barwy ekstraktu i zawartością związków fenolowych.

## Bibliografia

- [1] Ersoy N., Bağcı Y., Gök V.: Antioxidant properties of 12 cornelian cherry fruit types (*Cornus mas* L.) selected from Turkey. *Sci. Res. Essays*, 2011, 6, 98-102.
- [2] Rop O., Mlcek J., Kramarova D., Jurikova T.: Selected cultivars of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) as a new food source for human nutrition. *African J. Biotechnol.*, 2010, 9, 1205-1210. <https://doi.org/10.5897/AJB10.1722>.
- [3] Moldovan B., Filip A., Clichici S., Suharoschi R., Bolfa P., David L.: Antioxidant activity of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruits extract and the in vivo evaluation of its anti-inflammatory effects. *J. Funct. Foods*, 2016, 26, 77-87.
- [4] Kucharska A.Z., Sokół-Łętowska A., Piórecki N.: Morphological, Physical & Chemical, and Antioxidant Profiles of Polish Varieties of Cornelian Cherry Fruit (*Cornus mas* L.). *Żywność Nauk. Technol. Jakość*, 2011, 3, 78-89.
- [5] Hassanpour H., Hamidoghli Y., Samizadeh H.: Estimation of genetic diversity in some Iranian cornelian cherries (*Cornus mas* L.) accessions using ISSR markers. *Biochem. Syst. Ecol.*, 2013, 48, 257-262.
- [6] Czerwinska M.E., Melzig M.F.: *Cornus mas* and *cornus officinalis*-analogies and differences of two medicinal plants traditionally used. *Front. Pharmacol.*, 2018, 9, 1-28.
- [7] Szczepaniak O., Kobus-Cisowska J., Kmiecik D.: Freezing enhances the phytochemical content in cornelian cherry (*Cornus mas* L.) liqueur. *Czech J. Food Sci.*, 2020, 38, 259-263.
- [8] Bijelić S.M., Golosin B.R., Ninić Todorović J.L., Cerović S.B., Popović B.M.: Physicochemical Fruit Characteristics of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Genotypes from Serbia. *HortScience*, 2011, 46, 849853.
- [9] Adamenko K., Kawa-Rygielska J., Kucharska A., Piórecki N.: Characteristics of Biologically Active Compounds in Cornelian Cherry Meads. *Molecules*, 2018, 23, 2024.
- [10] Topdař E.F., Ýçeriđi C.V., Özellikleri D.: The Antioxidant Activity, Vitamin C Contents, Physical, Chemical and Sensory Properties of Ice Cream Supplemented with Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Paste Křyzřlyćk (*Cornus mas* L.) Ezmesi Ýlaveli Dondurmanřn Antioksidan. *Kafkas Univ. Vet. Fakulltesi Derg.*, 2017, 23, 691-697.
- [11] Li D., Zhang X., Xu Y., Li L., Aghdam M.S., Luo Z.: Effect of exogenous sucrose on anthocyanin synthesis in postharvest

- strawberry fruit. *Food Chem*, 2019, 289, 112-120.
- [12] Cosmulescu S.N., Trandafir I., Cornescu F.: Antioxidant Capacity, Total Phenols, Total Flavonoids and Colour Component of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Wild Genotypes. *Not. Bot. Horti. Agrobot. Cluj-Napoca*, 2018, 47, 390.
- [13] Szczepaniak O.M., Kobus-Cisowska J., Kusek W., Przeor M.: Functional properties of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.): a comprehensive review. *Eur. Food. Res. Technol.*, 2019, 245, 2071-2087. <https://doi.org/10.1007/s00217-019-03313-0>.
- [14] Piekarska J., Szczypka M., Kucharska A.Z., Gorczykowski M.: Effects of iridoid-anthocyanin extract of *Cornus mas* L. on hematological parameters, population and proliferation of lymphocytes during experimental infection of mice with *Trichinella spiralis*. *Exp. Parasitol.*, 2018, 188, 58-64.
- [15] Klimienko S.: The chonelian cherry (*Cornus mas* L.): collection, preservation, and utilization of genetic resources. *J. Fruit Ornament. Plant. Res.*, 2004, 12, 93-98.
- [16] Gąstoł M., Król K., Zawieracz W.: Dereń jadalny. *Szkółkarstwo*, 2003, 6.
- [17] Morkus Morava s.r.o. Masy nasypowe magazynowych i transportowanych towarów w rolnictwie i w przemyśle. *Zbior. i Silosy* 2012. <http://www.zbiorniki-silosy.pl/masy-nasypowe.html> (dostęp 6 styczeń 2021).
- [18] Kaczmarek-Kędziera A., Ziegler-Borowska M., Kędziera D.: *Chemia obliczeniowa w laboratorium organicznym*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2014.
- [19] Szczepaniak W.: *Metody instrumentalne w analizie chemicznej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999.
- [20] Szczepaniak O.: *Modelowanie widm luteiny w regionie UV-VIS*. W: Cieślak M., Różańska M., Kowalczewski P., red. *Nowe Horyzonty w Nauk. Przyr. Monogr. Pokonf. III Ogólnopol. Konf. BIOT 2018*, Poznań: Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, 2018, 40-46.

## PHYSICAL PARAMETERS OF FRUITS OF SELECTED CORNELIAN CHERRY CULTIVARS (*Cornus mas* L.) AND UV-VIS SPECTRA OF THEIR ETHANOLIC EXTRACTS

### *Summary*

*Cornelian Cherry is a plant growing in Central-East Europe, known for its use in traditional cuisine and health-promoting properties. The aim of the study was to characterize and statistically analyze the relationship between the morphological parameters of cornelian cherry fruit (*Cornus mas* L.) in cultivars growing in Poland. It was found that the tested cornelian cherry cultivars varied in terms of the color of the fruit skin as well as the dimensions. However, no statistically significant relationships were found in terms of the bulk density of fruits and their dimensions, as well as no statistical relationships between the absorbance of dogwood extracts and their bulk density.*

**Key words:** *cornelian cherry, *Cornus mas* L., bulk density, statistical analysis, varietal variability, UV-VIS spectra*