

# Winorośl właściwa – wysoko ceniony gatunek leczniczy, spożywczy i kosmetyczny

The grapevine – a highly valued medicinal, food and cosmetic species

**Marta Sharafan<sup>1,2</sup>, Magdalena Anna Malinowska<sup>2</sup>, Marta Kubicz<sup>1</sup>, Arnaud Lanoue<sup>3</sup>, Manon Ferrier<sup>3</sup>, Christophe Hano<sup>4</sup>, Nathalie Giglioli-Givarc'h<sup>3</sup>, Elżbieta Sikora<sup>2</sup>, Agnieszka Szopa<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Uniwersytet Jagielloński, *Collegium Medicum*, Polska

<sup>2</sup> Katedra Chemii i Technologii Organicznej, Politechnika Krakowska, Polska

<sup>3</sup> EA 2106 «Biomolécules et Biotechnologie Végétales», UFR des Sciences Pharmaceutiques, Uniwersytet w Tours, Francja

<sup>4</sup> Laboratoire de Biologie des Ligneux et des Grandes Cultures, INRAE USC1328, Campus Eure et Loir, Uniwersytet w Orleanie, Francja

\* Autor korespondujący – Agnieszka Szopa, ORCID: 0000-0002-6351-4047

Nr art. Lek.202308.04 ©

■ **Słowa kluczowe:** *Vitis vinifera*, winorośl właściwa, winogrona, skład fitochemiczny, aktywność biologiczna, wina, *trans*-resweratrol.

■ **Streszczenie:** *Vitis vinifera* L. – winorośl właściwa jest jednym z najpopularniejszych gatunków roślin użytkowych. W przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym wykorzystywane są przede wszystkim owoce i nasiona. Obecnie *V. vinifera* jest uprawiana niemal na całym świecie, w szczególności na południu Europy, skąd pochodzi. Największe obszary upraw *V. vinifera* znajdują się w Chinach, Francji, Włoszech i Stanach Zjednoczonych. Hodowle prowadzi się głównie w celu produkcji owoców, które mogą być przeznaczone na winogrona stołowe, wina lub rodzynki. Głównymi grupami metabolitów występującymi w *V. vinifera* są: pochodne katechiny, kwasy fenolowe, flawonoidy, antocyjany, kwasy tłuszczowe, procyjanidyny, witaminy oraz charakterystyczne dla gatunku stylbenoidy (w tym znany powszechnie *trans*-resweratrol). Profil fitochemiczny determinuje właściwości antyoksydacyjne, przeciwnowotworowe, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwzapalne, neuroprotektoryjne, kardioprotekcyjne oraz hepatoprotekcyjne. Aktywności te zostały potwierdzone badaniami naukowymi.

■ **Keywords:** *Vitis vinifera*, grapevine, grapes, phytochemical composition, biological activity, wines, *trans*-resveratrol.

■ **Abstract:** *Vitis vinifera* L. – grapevine is one of the most popular fruit crops worldwide. Fruits and seeds of grapevine are mainly used in the food, cosmetics and pharmaceutical industries. Currently, *V. vinifera* is cultivated almost all over the world, especially in southern Europe, where it comes from. The largest cultivation areas of *V. vinifera* are in China, France, Italy and the United States. Cultivation is carried out mainly for the production of fruits, which can be used as table grapes, wines or raisins. The main groups of metabolites found in *V. vinifera* are: catechin derivatives, phenolic acids, flavonoids, anthocyanins, fatty acids, procyanidins, vitamins and stilbenoids (including the commonly known *trans*-resveratrol). The phytochemical profile determines the antioxidant, anticancer, antimicrobial, anti-inflammatory, neuroprotective, cardioprotective and hepatoprotective properties. These activities have been confirmed by scientific research.

## Wprowadzenie

*Vitis vinifera* L. (*Vitaceae* – winoroślowate) to nazwa łacińska winorośli właściwej (ang. *vine*, *grape vine*), inaczej nazywanej „winną łożą” czy winoroślą [1]. Najstarsza odmiana *Vitis*, która współcześnie występuje tylko jako „dziko znana”, to *Vitis sylvestris* (winorośl leśna). Wdrożenie dzikiej winorośli w celach uprawnych szacuje się na VII tysiąclecie p.n.e. na terytorium obecnej Armenii, Azerbejdżanu i Gruzji [2,3].

Do rodzaju *Vitis* należy współcześnie około kilkadziesiąt gatunków zdolnych do krzyżowania ze względu na bliskie pokrewieństwo. U winorośli uprawnych dominują rośliny obupłciowe. Spowodowane jest to faktem, iż rozdzielнопłciowość nie gwarantuje regularnego plonu, dlatego do uprawy preferowane są rośliny obupłciowe [2].

Obecnie gatunki rodzaju *Vitis* mają ogromne znaczenie gospodarcze i agronomiczne, ponieważ stanowią źródło do produkcji wina, winogron, a także rodzynek. Wyłączając kwestie ekonomiczne, uwagę przykuwają korzyści, które niesie za sobą spożycie tych surowców – głównie funkcja odżywcza i prozdrowotna. Obecność licznych polifenoli i stylbenoidów, których przykładem jest *trans-resweratrol*, wpływa na działanie antyoksydacyjne tych surowców [4].

## Charakterystyka ekologiczno-botaniczna

*V. vinifera* jest pnączem, którego pędy mierzą zazwyczaj do 10 m długości, zdarza się jednak, że osiągają długość nawet do 30–40 m. *V. vinifera* ma drewniejący i tęgi pień, który może osiągać nawet do 1,5 m obwodu. W przypadku pędów są one w większym lub mniejszym stopniu bruzdowane lub nagie. Główna oś pędu wydaje się być prosto rosnąca, jednak w rzeczywistości stanowi ciąg następnych bocznych odgałęzień. Gałązki te, w toku rozwoju, popychają pędy macierzyste w kierunku ułożenia bocznego. *V. vinifera* ma wąsy czepne, widlasto rozgałęzione, dzięki którym może czepiać się podpór [5]. Liście *V. vinifera* są ułożone skrętolegle, mają kształt

dłoniasty, o długich ogonkach. Błazka liściowa jest okrągława oraz dłoniasto klapowana (3 lub 5 klap), mierzy od 5 do 15 cm. Błazka liściowa na stronie wierzchniej ma barwę ciemnozieloną, początkowo występuje owłosienie, które później zanika. Spodnia część błazki jest jasnozielona, zdarza się, że obecne jest na niej kutnerowate, szare owłosienie, natomiast rzadkim zjawiskiem jest jego brak [5].

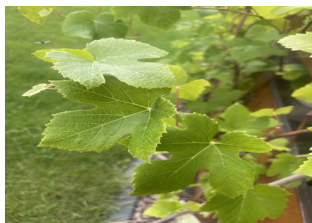
Kwiaty grupują się w formę kwiatostanu wiechy, mierzącej najczęściej od 10 do 20 cm. *V. vinifera* posiada kwiaty drobne, niepozorne i obupłciowe. Kwiaty są przytwierdzone do małych szypułek mierzących do 2,5 mm. Kielich jest pięciopłatkowy i odpada wczesnie. W skład korony kwiatu wchodzi pięć żółtozielonych, lancetowatych płatków, które mają długość ok. 1,5 mm. Kwiaty są zarówno samopylne, jak i owadopylne. Czas kwitnienia *V. vinifera* w Polsce to okres od czerwca do lipca. W basenie Morza Śródziemnego jest to okres od kwietnia do lipca [5,6].

Owoce *V. vinifera* jest jagoda (winogrono) o kształcie kulistym lub podłużnym, której średnica ma ok. 2 cm. Owoce występują w kolorze od jasnozielonkawego przez różowy, czerwony, nawet do niemal czarnego. Zawierają zwykle 2–4 nasion (pestek), które przyjmują owalną, czy też gruszkowatą formę, posiadają „dzióbek”, osiągają długość do 6 mm długości (ryc. 1) [5].

*V. sylvestris* to pierwotna, występująca dziko winorośl, inaczej zwana leśną. *Vitis vinifera ssp. vinifera* jest formą uprawną *V. sylvestris*, która została udomowiona przez człowieka [7]. *V. vinifera* w porównaniu do gatunku rdzennego (*V. sylvestris*) odznacza się obniżoną odpornością na patogeny (głównie choroby grzybowe) oraz niską temperaturę, co jest związane z tym, że jej uprawa wymaga ciepłej i słonecznej pogody, szczególnie w okresie wegetacyjnym. *V. vinifera* dobrze znosi suszę, a także gleby z dużą ilością wapnia [7]. Obecnie *V. vinifera* nie występuje na stanowiskach naturalnych. Współcześnie spotykamy ją tylko na obszarach uprawnych. *V. vinifera* uprawiana jest na obu półkulach (ryc. 2). Szacuje się,



Kwiaty



Liść



Wąsy czepne



Owoce



Nasiona

**Rycina 1.** Cechy wyglądu morfologicznego *Vitis vinifera* (fot. Malinowska M.A. i Sharafan M.)



**Rycina 2.** Współczesne rozpowszechnienie hodowli *Vitis vinifera* na świecie  
Obszary upraw zaznaczono kolorem jasnozielonym i wskazano obszary, gdzie są one szczególnie popularne.

że aktualnie największe obszary upraw *V. vinifera* znajdują się we Włoszech, Francji, Hiszpanii, Chinach i Stanach Zjednoczonych [8,9].

*V. vinifera* należy do jednej z najważniejszych oraz najstarszych roślin uprawnych [7]. Z uwagi na chęć pozyskania jak najlepszych upraw zaczęto z upływem czasu wyodrębniać poszczególne odmiany *V. vinifera*. Przypuszcza się, że do krzyżowania winorośli dochodziło zarówno przez siewki, które wyrastały przypadkiem w winnicy, jak i hodowane pnącza. Na

początku XIX w. nowe odmiany zaczęto pozyskiwać w zamierzony sposób. W Polsce dominują odmiany należące do grupy mieszańców złożonych, które charakteryzują się wyższą odpornością na trudne warunki klimatyczne panujące w naszym kraju, a także cechują się zadowalająco wysoką jakością wina oraz owoców deserowych [10]. Współcześnie na świecie istnieje kilka tysięcy odmian *V. vinifera*. Najczęściej hodowane odmiany winorośli, wykorzystywane do uprawy towarowej oraz amatorskiej w Polsce, to

m.in. odmiany deserowe – Agat Doński, Alden, Arkadia, Chrupka Żłota, Einset Seedless, Frumoaasa Albae, Iza Zaliwska, Kristaly, Kodrianka, Muskat Letni, Perła Zali, Skarb Panonii, Swenson Red; odmiany przerobowe jasne – Aurora, Bianca, Hiberna, Jutrzenka, Johaniter, Muskat Odeskij, Sibera, Seyval Blanc, Riesling Reński oraz odmiany przerobowe ciemne – Gołubok, Leon Millot, Marechal Foch, Medina, Regent, Rondo, Dornfelder, Pinot Gris, Pinot Noir, Saint Laurent, Traminer, Zweigeltrebe [11].

### ■ Charakterystyka fitochemiczna

Skład fitochemiczny *V. vinifera* jest obiektem wielu badań naukowych. Aktywność farmakologiczna *V. vinifera* związana jest z obecnością flawonoidów, antocyjanów, proantocyjanidyn, procyjanidyn, prostych fenoli oraz pochodnych stylbenu, m.in. *trans-resweratrolu* [12].

Głównym surowcem pozyskiwanym z *V. vinifera* są nasiona, inaczej pestki (z ang. *seeds*, łac. *semen*), które stanowią wartościowe źródło pozyskiwanego z nich oleju roślinnego [13]. Oprócz oleju można z nich pozyskiwać także różnego rodzaju ekstrakty [14]. Pestki są bogate w lipidy, białka, a także węglowodany i polifenole (5–8%). Wśród tych ostatnich wyróżniamy głównie katechiny (epikatechinę, epigalokatechinę, galokatechinę oraz 3-O-galusan epikatechiny), kwasy fenolowe (kwas ferulowy, kwas galusowy, kwas kawowy i kwas p-kumarynowy), a także procyjanidyny [15]. Olej z pestek winogron zawiera od 58 do 78% kwasu linolowego oraz od 3 do 15% kwasu oleinowego. Szacuje się, że kwasy tłuszczowe nienasycone stanowią około 90%, natomiast nasycone występują w ilości mniejszej, czyli 10%. Stosunek kwasów omega-6 do omega-3 w oleju z pestek winogron jest na tyle niekorzystny, że nie poleca się go do stosowania w diecie prozdrowotnej, aczkolwiek jest on częstym składnikiem kosmetyków. Olej z nasion winorośli w formie nierafinowanej jest także bogaty w tokoferole oraz związki polifenolowe (0,8–1,5%) [16,17].

Na skład chemiczny owoców duży wpływ wywiera klimat, w którym rosną rośliny. W klimacie chłodnym, takim jak w Polsce, stosunek cukrów do kwasów organicznych jest dość niski [18]. Dodatkowo zaobserwowano, że nadmierna wilgotność jest niekorzystnym czynnikiem, który wpływa na dojrzewanie winogron, ponieważ przyczynia się do zwiększonego rozcieńczania cukrów w jagodach [19]. Poza tym na odczyn soku oraz zawartość kwasów organicznych ma wpływ odmiana, a także jej pochodzenie i typ pogody, jaka panuje w danym miejscu. Obecność kwasów organicznych ma wpływ na kolor owoców oraz przebieg procesu fermentacji. Wykazano, że im niższa wartość pH, tym proces zachodzi korzystniej, a produkt, czyli wino, jest odporniejsze na psucie się. Najkorzystniejszą wartością pH jest ta poniżej 3,6 [20].

W winogronach występuje dość rzadki w świecie roślin kwas winowy, obok kwasu jabłkowego i cytrynowego [18]. Prowadzone badania naukowe udowadniają też, że owoce w zależności od odmiany zawierają znacznie różniące się od siebie zawartości kwasu askorbinowego. Zawartość średnia witaminy C w jagodach wynosi 4,0–10,0 mg/100 g świeżej masy [21]. Podobnie w przypadku związków polifenolowych – odmiany o owocach jasnych zawierają niższe stężenia polifenoli w porównaniu z owocami o barwie ciemnej [21]. Dodatkowo antocyjany występują w wyższych stężeniach w odmianach ciemnych [21]. Na szczególną uwagę zasługują także skórki winogron, ponieważ zawierają głównie *trans-resweratrol*, który jest cennym antyoksydantem [21].

Najwyższa zawartość flawonoidów cechuje pestki winogron. Są to głównie pochodne flawan-3-olu – katechiny, epikatechiny, galusan-3-O-epikatechiny. Ponadto występują: procyjanidyna C1, dimery procyjanidyny B1-B5 i galusan procyjanidyny B5-3' [21,22]. Charakterystyczne jest występowanie procyjanidyn w nasionach winogron, gdzie głównymi związkami są estry kwasu galusowego [23]. W nasionach występują: (-)-epikatechiny, (+)-katechiny, (-)-galusan-

-3-O-epikatechiny oraz dimeryczne, trimeryczne i tetrameryczne procyjanidyny [24]. Nasiona winogron zawierają od 4 do 5% flawonoidów, głównymi z nich są kwercetyna, kwercetyny-3-O-glukozyd, mirycetyna i glukozyd-3-O-kemferolu [25]. Antocyjany obecne w owocach *V. vinifera* to głównie pochodne cyjanidyny: 3-glukozyd, 3-acetyloglukozyd, 3,5-diglukozydy, 3-acetylo-5-diglikozydy, 3-kafeoiloglukozyd, 3-kumaroiloglukozyd, 3-kumaroil-5-diglukozyd oraz 3-kafeoil-5-glukozyd. Ponadto w owocach występują też: malwidyna, petunidyna, delfinidyna i peonidyna [26].

Interesującą grupą charakterystyczną dla *V. vinifera* są stylbenoidy, inaczej stylbeny – związki aromatyczne posiadające strukturę difenyloetyleny. Większość z nich to pochodne *trans*-resweratrolu, występują głównie w skórkach owoców, a także w gałązkach, które są najbogatszym źródłem tych metabolitów. Stilbenoidy pełnią ważną rolę w hamowaniu procesów oksydacyjnych i są grupą metabolitów niezwykle zróżnicowanych pod względem struktury chemicznej. *Trans*-resweratrol jest najbardziej znanym przedstawicielem stilbenów, tworzy on dimery, trimery, a także tetramery. Szczególnie istotną funkcję w redukcji wolnych rodników odgrywają: *trans*-resweratrol, *trans*-piceatannol, *trans*- $\epsilon$ -winiferyna, hopheafenol, izohopheafenol i *trans*-wityzyna B [27].

## ■ Zastosowanie w leczeniu

*V. vinifera* nie posiada monografii w żadnej farmakopei, natomiast liść *V. vinifera* został zarejestrowany ze względu na cenne działanie lecznicze w 2010 r. przez Europejską Agencję Leków – EMA (European Medicines Agency) [28]. Ponadto istnieje wiele dowodów, że ekstrakt z owoców i pestek winogron cechuje się również szerokim spektrum działania terapeutycznego oraz farmakologicznego. Zalicza się do nich działanie: antyoksydacyjne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwzapalne, neuroprotektoryjne, hepatoprotektoryjne i kardioprotektoryjne [12].

W aptekach można nabyć suplementy diety zawierające ekstrakt z nasion winogron. Są to produkty, które cechują się działaniem przeciwutleniającym, ochronnym na układ sercowo-naczyniowy, poprawiającym krążenie, łagodzącym obrzęki, a nawet działającym wspomagająco na narząd wzroku. W wyniku przeprowadzonych badań klinicznych potwierdzono, że ekstrakt z nasion *V. vinifera* może być stosowany do terapii niektórych schorzeń. Należy do nich m.in. przewlekła niewydolność żylna. Na podstawie badań stwierdzono korzystne efekty wynikające z przyjmowania doustnego ekstraktu. Skutkiem jego stosowania jest obniżenie odczuwania objawów niewydolności żylny, takich jak ból oraz uczucie ciężkości, czy też polepszenie napięcia żylnego. Według badań ekstrakt z nasion *V. vinifera* daje efekt ochronny na serce, a szczególnie na jego uszkodzenia związane z przebyciem zawałem bądź niedokrwieniem lub reperfuzyją [29]. Potwierdzono, że ekstrakt działa ochronnie na kardiomiocyty przed egzogennym  $H_2O_2$  [30]. Co więcej, związki polifenolowe obecne w winie oraz pestkach winogron posiadają działanie antyproliferacyjne i przeciwzapalne. Przeprowadzono badanie na hodowli komórkowej, w przebiegu którego wykazano, że podczas inkubacji komórek zawierających ekstrakty z nasion dochodziło do zahamowania aktywności czynnika prozapalnego oraz 5-lipooksygenazy (5-LOX). Ponadto wykazano zmniejszenie proliferacji komórek poddanych badaniu, co prawdopodobnie ma związek z zahamowaniem 5-LOX [31].

Substancje zawarte w nasionach winogron wykazują także działanie przeciwplatekcyjne. Ekstrakt z nasion *V. vinifera* spowalnia funkcje trombocytów, a także uwalnianie reaktywnych form tlenu, które biorą udział w ich aktywacji [32]. Pacjentom z zespołem metabolicznym podawano przez 4 tygodnie preparat zawierający ekstrakt z nasion. Przyjmowali oni dawkę od 150 do 300 mg na dobę. W wyniku badania stwierdzono, że u tych pacjentów zaobserwowano duży spadek wartości ciśnienia krwi [33].

W badaniu przeprowadzonym na pacjentach cierpiących na cukrzycę typu 2, którym podawano preparat z ekstraktem z *V. vinifera* (600 mg/dobę) przez 4 tygodnie, stwierdzono, że doszło do spadku wartości glikemii oraz obniżenia ilości markerów stanu zapalnego. W wyniku tego badania zaobserwowano także spadek stężenia cholesterolu u pacjentów. Otrzymane wyniki świadczą o tym, że ekstrakt z nasion winogron może być stosowany w prewencji choroby wieńcowej [34]. Ekstrakt z nasion *V. vinifera* jest również skutecznym w leczeniu hipercholesterolemii. Wykonano metaanalizę, w wyniku której dowiedziono, że spożycie ekstraktu przez 2–54 tygodni będzie wpływać na obniżenie poziomu cholesterolu całkowitego, a także LDL i triglicerydów u pacjentów dorosłych. Nie wykazano natomiast wpływu na HDL [35].

Zostały przeprowadzone badania oceniające właściwości antyoksydacyjne ekstraktu z nasion *V. vinifera*. W jego przebiegu obserwowano skuteczność zmiatania wolnych rodników. Doświadczenie przeprowadzono w warunkach *in vivo* oraz *in vitro*. Działanie ekstraktu porównywano z działaniem  $\beta$ -karotenu, a także witaminy C i E. W wyniku badania okazało się, że ekstrakt z nasion *V. vinifera* charakteryzuje się lepszymi właściwościami antyoksydacyjnymi oraz skuteczniej powstrzymuje zniszczenie DNA i lipidów wynikające z działania wolnych rodników [36]. Dodatkowo przeprowadzono badania dermatologiczne, w których stwierdzono, że ekstrakt z nasion *V. vinifera* zawierający 5000 ppm *trans*-resweratrolu może wpływać pozytywnie na przyspieszenie gojenia się ran u myszy [37].

### ■ Zastosowanie w kosmetologii

Z owoców *V. vinifera* otrzymywane są: ekstrakt, pestki, olej oraz skórki. Te surowce znajdują zastosowanie w kosmetologii [38,39]. Otrzymywany na drodze tłoczenia na zimno olej z pestek winogron ma w swoim składzie kwas oleinowy – 10%, kwas linolowy – 85% [38] oraz znaną z właściwości przeciwutleniających wita-

minę E [40]. Olej ten jest cennym składnikiem kosmetyków dedykowanych dla cery mieszanej i tłustej, ale i skóry szorstkiej oraz popękanej. Charakteryzuje się także delikatnym działaniem tonizującym oraz dobrym wchłanianiem [38]. Ponadto wspomaga regenerację skóry oraz działa antyalergicznie. Stosowany jest w terapii trądziku, wyprysków, łupieżu, odleżyn, a także oparzeń [41]. Działanie oleju z pestek *V. vinifera* polega na zapobieganiu utraty wody przez naskórek, jak również unormowaniu funkcji gruczołów łojowych [42]. Ponadto działa on przeciwstarzeniowo oraz łatwo wnika w głąb skóry. Jest składnikiem emulsji, mleczek i toników do cery wrażliwej i suchej [39].

Cenionym związkiem pozyskiwanym z *V. vinifera* jest *trans*-resweratrol. Substancja ta razem ze związkami polifenolowymi wykazuje właściwości przeciwstarzeniowe oraz antyoksydacyjne [43]. Przeprowadzone badania wskazują, że obok *trans*-resweratrolu ogromny potencjał kosmetyczny wykazuje również jego dimer *trans*- $\epsilon$ -winiferyna. Oba te związki rozjaśniają skórę, redukując przebarwienia, a także indukują proces odnowy komórek poprzez stymulację aktywności sirtuiny (SIRT1) [44]. Oba te składniki występują w najwyższych stężeniach w gałązkach winorośli, gdzie ich zawartość sięga nawet 4,2 g/kg suchej masy w przypadku winiferyny i 117 mg/kg w przypadku *trans*-resweratrolu. Zawartości te różnią się w zależności od odmiany, warunków hodowli, a także sposobu cięcia gałązek przed ekstrakcją [45]. Ekstrakt z gałązek winorośli wykazuje istotny potencjał pod kątem zastosowania w przemyśle kosmetycznym jako składnik o działaniu antyoksydacyjnym, odmładzającym i regulującym syntezę melaniny [45].

Ekstrakty otrzymywane z owoców *V. vinifera* wykazują działanie nawilżające i przeciwzapalne (hamują aktywność enzymów prozapalnych w skórze). Ponadto ekstrakty z owoców uszczelniają naczynia włosowate skóry, co wykorzystuje się w niwelowaniu opuchlizny i zasinień w okolicach oczu [43]. Ekstrakty z liści *V. vi-*

*nifera* działają antyoksydacyjnie oraz delikatnie eksfoliacyjnie na skórę [39].

Cennym produktem, otrzymywanym jako pozostałość po destylacji olejku eterycznego z owoców *Vitis* z parą wodną, jest hydrolat. Ma on działanie nawilżające, odświeżające, oczyszczające oraz tonizujące [39]. Sam olejek eteryczny nie ma większego zastosowania w kosmetologii.

Dodatkowo stwierdzono, że ekstrakt z nasion *V. vinifera* ma działanie przeciwgrzybicze, przeciwłupieżowe oraz przeciwpróchnicze. Ekstrakt ze skórek owoców, sok, proszek owocowy, a także ekstrakt z owoców mogą być wykorzystywane jako produkty aromatyzujące i barwiące (oprócz ekstraktu z nasion) [46].

### ■ Zastosowanie w przemyśle spożywczym

Ekstrakt z nasion oraz skórek *V. vinifera* został zatwierdzony przez Europejski Urząd do Spraw Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w charakterze dodatku aromatyzującego do wody do spożycia dla zwierząt (oprócz psów), co ma przynieść pozytywny wpływ na ich zdrowie [47].

Owoce *V. vinifera* cechuje wysoka wartość odżywcza oraz szczególne znaczenie prozdrowotne. W przemyśle spożywczym owoce te są wykorzystywane głównie do produkcji wina, soku oraz rodzynek (tab. 1) [11].

Rodzynki to owoce winogron, które zostały wysuszone na słońcu. Najpopularniejszymi są „sułtanki”, pozyskiwane z owoców odmian winogron białych, oraz „koryntki”, które otrzymuje się z owoców odmian winogron ciemnych [48]. Rodzynki są cennym źródłem składników

bioaktywnych, a szczególnie przeciwutleniaczy [49]. Ich konkretny skład jest uzależniony od miejsca, z którego pochodzą i odmiany hodowlanej *V. vinifera* [50,51].

Przeprowadzono badanie, w którym analizie poddano trzy różne rodzaje rodzynek. Były to: „sułtanki” pochodzące z Iranu, „złote” pochodzące z Chile oraz rodzynki wydzielone z komercyjnego muesli (zawierało ono oprócz nich także suszone jabłka i płatki pszenne). W wyniku badania stwierdzono, iż najwyższą zawartość katechin, a także polifenoli ogółem zawierały ekstrakty z rodzynek „złotych”. Było to odpowiednio 91,65 mg i 821,03 mg w przeliczeniu na 100 g surowca [49]. W wyniku analizy stwierdzono, iż produkty z rodzynek „złotych” są najcenniejszym źródłem związków polifenolowych. Natomiast rodzynki pochodzące z muesli cechowały się najniższą zawartością polifenoli. Podobnie w przypadku katechin – ich największe stężenia oznaczono w rodzynekach „złotych”. Dodatkowo każdy z badanych ekstraktów posiadał właściwości antyoksydacyjne w stosunku do stabilnych rodników DPPH<sup>·</sup> oraz kationorodników ABTS<sup>·+</sup>, a także wykazywał właściwości chelatujące wobec jonów żelaza II. W każdym badaniu uzyskano najniższe wyniki dla rodzynek pochodzących z muesli. Przypuszcza się, że jest to spowodowane wzajemnym oddziaływaniem między komponentami produktu [49].

Wino to bardzo popularny produkt pozyskiwany z winogron. Jest to napój alkoholowy otrzymywany w wyniku fermentacji. Pozyskiwane są wina gronowe (z soku, zwanego moszczem winogronowym) i wina owocowe (otrzymane

**Tabela 1.** Produkty spożywcze pozyskiwane z owoców *Vitis vinifera*

Winogrona deserowe	Winogrona przetworzone	Winogrona suszone
spożywane bezpośrednio, aperitify, koktajle, koniaki, napoje, wyroby cukiernicze, słodyczne	barwniki, dżemy, kompoty, ocet, olej, pasze, soki, spirytus i wina, aperitify, koktajle, koniaki, napoje, wyroby cukiernicze, słodyczne	rodzynki, aperitify, koktajle, koniaki, napoje, wyroby cukiernicze, słodyczne

z moszczu innych owoców) [52]. W skład wina wchodzi alkohol etylowy w ilości 9–18% v/v, pozostałą część składników stanowi ekstrakt ogólny, który oznacza całość nietlotnych komponentów wina. W skład ekstraktu ogólnego wchodzi cukry 0–150 g/l (0–15%) i ekstrakt bezcukrowy stanowiący 15–25 g/l (15–25%). Ten drugi to suma wszystkich nietlotnych składników wina z wyjątkiem cukru, dlatego też on przesądza o smaku wina. Do składników nietlotnych zaliczamy kwasy organiczne, składniki mineralne, które stanowią około 2 g/l, a także substancje aromatyczne (estry), barwiące, białkowe oraz glicerynę, garbniki i witaminy [52].

Wina dzielone są według kilku kategorii: barwy, zawartości alkoholu, zawartości cukru, a także sposobu konsumpcji, rodzaju surowca i ze względu na specyficzne cechy jakościowe. Ze względu na barwę wyróżnia się wina: białe w kolorze od jasnożółtego, przez żółty do brązowego; czerwone w odcieniu od jasnoczerwonego do fioletowego oraz różowe. Z uwagi na zawartość alkoholu wina dzielone są na lekkie, czyli słabe, które zawierają do 10% v/v etanolu; średniej mocy, które posiadają 10–14% etanolu; mocne, które posiadają 14–18% v/v etanolu oraz wzmocnione, inaczej zwane alkoholizowanymi, które zawierają więcej niż 18% v/v etanolu. Wyróżnia się także moszcze winne zawierające mniej niż 9% alkoholu etylowego. Pod względem zawartości cukru wina klasyfikowane są jako wytrawne (zawierające do 1,5% cukru), półwytrawne (zawierające 2–4% cukru), półsłodkie (zawierające 4,5–7,5% cukru) oraz słodkie i bardzo słodkie (zawierające 8–16% cukru). Kolejnym parametrem służącym do klasyfikacji wina jest sposób konsumpcji. Wyróżniamy wina deserowe, które podawane są po posiłku do deserów – zaliczają się do nich wina słodkie oraz półsłodkie. Wina stołowe podawane są do posiłku i należą do nich wina półwytrawne oraz wytrawne. Istnieją także wina likierowe, które podaje się tak jak wina deserowe, charakteryzują się one jednak dużą mocą oraz wysoką

zawartością cukru. Wina można również klasyfikować według specyficznych cech, które odróżniają je od standardowych win owocowych. Do tej grupy należą wina gazowane, które są nasycone sprężonym CO<sub>2</sub> w sposób sztuczny oraz musujące, które posiadają CO<sub>2</sub> w większości wyprodukowany naturalnie na drodze wtórnej fermentacji, która inaczej nazywana jest szampanizacją, czyli fermentacją wina w butelce zamkniętej bądź w zbiorniku. Wina ziołowe, inaczej zwane są wermutami, zaprawiane są za pomocą nalew ziołowych. Wina lecznicze mają w składzie określone substancje lecznicze [52].

Do niedawna skupiano się głównie na walorach smakowych wina, natomiast z czasem ich działanie prozdrowotne jest cenione coraz bardziej. Punktem przełomowym była promocja francuskiego paradoksu – *French Paradox*. Nazwano tak zjawisko, które polegało na tym, że Francuzi zamieszkujący region Bordeaux umierali z powodu chorób serca najrzadziej na świecie. Potwierdzono, że jest to spowodowane systematycznym spożyciem przez nich czerwonego wina w niewielkich ilościach [53]. Korzystny wpływ systematycznego spożywania wina utożsamiany jest głównie z działaniem antyoksydacyjnym, wspomagającym funkcjonowanie układu krążenia, nerwowego, pokarmowego i immunologicznego [54].

## Wnioski

*V. vinifera* to niewątpliwie jeden z najpopularniejszych gatunków roślin użytkowych, ceniony w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym oraz kosmetycznym [12]. Współcześnie to roślina użytkowa o bardzo licznych, wyselekcjonowanych odmianach hodowlanych (łac. *cultivars*), uprawiana na całym świecie (szczególnie we Włoszech, Francji, Hiszpanii, Chinach i Stanach Zjednoczonych) [8,9]. Najważniejszymi surowcami pozyskiwanymi z *V. vinifera* są owoce – *Vitis viniferae fructus* oraz nasiona (pestki) – *Vitis viniferae semen*. Surowce mają bardzo szerokie zastosowanie, a ich skuteczność oraz



bezpieczeństwo zostały potwierdzone przez pozytywne opinie wydane przez takie organizacje jak: EFSA (European Food Safety Authority), FDA (Food and Drug Administration), EMA (European Medicine Agency) i CosIng (Cosmetic Ingredient Database) [28,47,55,56]. Liczne badania naukowe dowodzą bogatego składu chemicznego tego surowca, w którym dominują związki fenolowe o charakterze antyoksydantów [8].

Surowce *V. vinifera* w zależności od rejonu upraw przeznaczane są na różne cele. Na Dalekim Wschodzie najpopularniejsze jest spożywanie świeżych winogron, w krajach Bliskiego Wschodu – rodzynek, a w Europie, Ameryce Północnej i Południowej najbardziej docenia się wina. Zmiany klimatyczne oraz trendy dotyczące zero waste wpływają na zmiany w podejściu do upraw i obróbki *V. vinifera*. Zwraca się uwagę na ekologiczne rozwiązania w hodowli oraz wykorzystuje się produkty uboczne z winiarstwa [57]. *V. vinifera* nie tylko odgrywa ogromną rolę jako roślina spożywcza, ale występuje w składzie środków leczniczych, suplementów diety i kosmetyków. *V. vinifera* ze względu na bogactwo związków prozdrowotnych oraz powszechność stosowania odgrywa kluczową rolę w prewencji chorób cywilizacyjnych. Badania naukowe potwierdziły działanie: antyoksydacyjne, przeciwnowotworowe, kardioprotekcyjne, hepatoprotekcyjne i neuroprotektoryjne ekstraktów pozyskiwanych z różnych części rośliny *V. vinifera* (owoców, skórek, liści, łodyg oraz korzeni) [8,58–61].

**Podziękowania:** Praca powstała dzięki wsparciu finansowemu projektu „Wspólne projekty badawcze NAWA pomiędzy Rzeczpospolitą Polską a Republiką Francuską PHC Polonium” numer BPN/BFR/2022/1/00011, tytuł projektu: „Ocena potencjału biologicznie czynnego produktów ubocznych uprawy winorośli jako nowych składników funkcyjnych w odbudowie bariery ochronnej skóry”.

Nadesłano: 04-08-2023

Adres do korespondencji: a.szopa@uj.edu.pl

#### Piśmiennictwo:

1. Graniszewska M. Drzewa i krzewy w zielniku pruskiego lekarza Matthiasa Ernesta Boretiusa (1694-1738). Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, 2018, 66, 59–83.
2. Bosak W. Pochodzenie i odmiany *Vitis vinifera*. Dostępny w internecie: <http://www.winologia.pl>. Dostęp 27.07.2023.
3. Bacilieri R, Lacombe T, Le Cunff L, Di Vecchi-Staraz M, Laucou V, Genna B, Péros JP, This P, Boursiquot JM. Genetic structure in cultivated grapevines is linked to geography and human selection. BMC Plant Biol, 2013, 13, 25.
4. Fortes AM, Pais MS. Grape (*Vitis species*). Nutritional Composition of Fruit Cultivars. Elsevier Inc, 2015, 257–286.
5. Wirtualny atlas roślin. Winorośl właściwa. Dostępny w internecie: <https://atlas.roslin.pl/plant/8227>. Dostęp 27.07.2023.
6. Winorośl właściwa (*Vitis vinifera*). Dostępny w internecie: <https://zielonogyrodek.pl>. Dostęp 27.07.2023.
7. Myśliwiec R, Wawro E, Bosak W, Mazurek J. Winorośl i wino. Wiedza i praktyka. Część 1. Fundacja Galicja Vitis, 2018.
8. Sharafan M, Malinowska M.A, Ekiert H, Kwaśniak B, Sikora E, Szopa A. *Vitis vinifera* (Vine Grape) as a Valuable Cosmetic Raw Material. Pharmaceutics, 2023, 15, 1372.
9. International Organisation of Vine and Wine. Distribution of the World's Grapevine Varieties. Dostępny w internecie: <https://www.oiv.int>. Dostęp 27.07.2023.
10. Myśliwiec R. Uprawa winorośli. PWRIL Państwowe Wydawnictwo Rolnicze, 2009.
11. Jerzy Bielawski. Uprawa i pielęgnacja winorośli w województwie lubuskim, 202, 19–37.
12. Nassiri-Asl M, Hosseinzadeh H. Review of the Pharmacological Effects of *Vitis vinifera* (Grape) and its Bioactive Compounds. Phytother Res, 2009, 23, 1197–1204.
13. Sabir A, Unver A, Kara Z. The fatty acid and tocopherol constituents of the seed oil extracted from 21 grape varieties (*Vitis spp.*). J. Sci. Food Agric, 2012, 92, 1982–1987.
14. Kołodziejczyk J, Olas B. Pestki winogron jako cenne źródło związków chroniących układ krążenia. Postępy Fitoterapii, 201, 1, 52–57.
15. Maier T, Schieber A, Kammerer DR, Carle R. Residues of grape (*Vitis vinifera* L.) seed oil production as a valuable source of phenolic antioxidants. Food Chemistry, 2009, 112, 551–559.
16. Baydar NG, Murat Akkurt M. Oil Content and Oil Quality Properties of Some Grape Seeds. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2001, 25, 3.
17. Olej z pestek winogron – właściwości i zastosowanie. Dostępny w internecie: <https://ft.poradnikzdrowie.pl/diety-i-zywnosc/olej-z-pestek-winogron-wlasciwosci-i-zastosowanie-aa-9qPm-VEd8-vrdQ.html#olej-z-pestek-winogron-wartosc-odzywcz>. Dostęp 27.07.2023.
18. Winkler AJ, Cook JA, Kliever WM, Lider LA. General Viticulture. University of California Press, Berkeley, 1974.
19. Girard B, Yuksel D, Cliff MA, Delaquis P, Reynolds AG. Influence of vinification treatments on aroma constituents and sensory descriptors of Pinot noir wines. Am. J. Enol Vitic, 1997, 48, 198–206.
20. Keller M. The Science of Grapevines. Elsevier Inc, 2010.
21. Alarcón de la Lastra C, Villegas I. Resveratrol as an antioxidant and pro-oxidant agent: mechanisms and clinical implications. Biochem. Soc. Trans. 2007, 35, 1156–1160.
22. Zhao J, Wang J, Chen Y, Agarwal R. Anti-tumor-promoting activity of a polyphenolic fraction isolated from grape seeds in the mouse skin two-stage initiation-promotion protocol and identification of procyanidin B5-3'-gallate as the most effective antioxidant constituent. Carcinogenesis, 1999, 20 (9), 1737–1745.
23. Fuleki T, da Silva JMR. Catechin and procyanidin composition of seeds from grape cultivars grown in Ontario. J. Agric. Food Chem, 1997, 45, 1156–1160.
24. Gabetta B, Fuzzati N, Griffini A, Lolla E, Pace R, Ruffilli T, Peterlongo F. Characterization of proanthocyanidins from grape seeds. Fitoterapia, 2000, 71, 162–175.
25. Gruenewald J, Brendler T, Jaenicke C, Mehta M, Fleming T. PDR for Herbal Medicines. Elsevier Academic Press, 2007.
26. Wang H, Race EJ, Shrikhande AJ. Characterization of anthocyanins in grape juices by ion trap liquid chromatography-mass spectrometry. J. Agric Food Chem, 2003, 51, 1839–1844.
27. Ferrier M, Billet K, Drouet S, et al (2022) Identifying Major Drivers of Antioxidant Activities in Complex Polyphenol Mixtures from Grape Canes. Molecules 27:1–13. <https://doi.org/10.3390/molecules27134029>
28. European Medicines Agency (EMA). Dostępny w internecie: <https://www.ema.europa.eu/en> Dostęp 27.07.2023.
29. Sato M, Maulik G, Ray PS, Bagchi D, Das DK. Cardioprotective effects of grape seed proanthocyanidin against ischemic reperfusion injury. J Mol Cell Cardiol, 1999, 31, 1289–1297.

30. Shao ZH, Becker LB, Vanden Hoek TL, Schumacker PT, Li CQ, Zhao D, Wojcik K, Anderson T, Qin Y, Dey L, Yuan C-S. Grape seed proanthocyanidin extract attenuates oxidant injury in cardiomyocytes. *Pharmacol Res*, 2003, 47, 463–469.
31. Leifert WR, Abeywardena MY. Grape seed and red wine polyphenol extracts inhibit cellular cholesterol uptake, cell proliferation, and 5-lipoxygenase activity. *Nutr Res*, 2008, 28, 729–737.
32. Vitseva O, Varghese S, Chakrabarti S, Folts JD, Freedman JE. Grape seed and skin extracts inhibit platelet function and release of reactive oxygen intermediates. *J Cardiovasc Pharmacol*, 2005, 46, 445–451.
33. Sivaprakasapillai B, Edirisinghe I, Randolph J, Steinberg F, Kappagoda T. Effect of grape seed extract on blood pressure in subjects with the metabolic syndrome. *Metabolism*, 2009, 58, 1743–1746.
34. Kar P, Laight D, Rooprai HK, Shaw KM, Cummings M. Effects of grape seed extract in Type 2 diabetic subjects at high cardiovascular risk: a double blind randomized placebo controlled trial examining metabolic markers, vascular tone, inflammation, oxidative stress and insulin sensitivity. *Diabet Med*, 2009, 26 (5), 526–531.
35. Ghaedi E, Moradi S, Aslani Z, Kord-Varkaneh H, Miraghajani M, Mohammadi H. Effects of grape products on blood lipids: a systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Food Funct*, 2019, 10, 6399–6416.
36. Bagchi D, Sen CK, Ray SD, Das DK, Bagchi M, Preuss HG, Vinson JA. Molecular mechanisms of cardioprotection by a novel grape seed proanthocyanidin extract. *Mutat Res*, 2003, 523–524, 87–97.
37. Khanna S, Venojarvi M, Roy S, Sharma N, Trikha P, Bagchi D, Sen CK. Dermal wound healing properties of redox-active grape seed proanthocyanidins. *Free Radical Biol Med*, 2002, 33, 1089–1096.
38. Jabłońska-Trypuć A, Czerpak R. Surowce kosmetyczne i ich składniki. MedPharm, Wrocław, 2008.
39. Arct J, Pytkowska K, Barska K, Kifert K, Pauwels A. Leksykon surowców kosmetycznych. WSZKIPZ, Warszawa, 2014.
40. Czerpak R, Jabłońska-Trypuć A. Roślinne surowce kosmetyczne. MedPharm, Polska, 2008.
41. Molski M. Chemia piękna. PWN, Polska, 2011.
42. Molski M. Nowoczesna kosmetologia. PWN, Polska, 2014.
43. Lamer-Zarawska E, Chwała C, Gwardys A. Rośliny w kosmetyce i kosmetologii przeciwstarzeniowej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2011.
44. Malinowska MA, Billet K, Drouet S, Munsch T, Unlubayir M, Tungmunnithum D, Giglioli-Guivarc'h N, Hano C, Lanoue A. Grape Cane Extracts as Multifunctional Rejuvenating Cosmetic Ingredient: Evaluation of Sirtuin Activity, Tyrosinase Inhibition and Bioavailability Potential. *Molecules* 2020, 25, 2203.
45. Billet K, Unlubayir M, Munsch T, Malinowska MA, Dugé de Bernonville T, Oudin A, Courdavault V, Besseau S, Giglioli-Guivarc'h N, Lanoue A. Postharvest Treatment of Wood Biomass from a Large Collection of European Grape Varieties: Impact on the Selection of Polyphenol-Rich Byproducts. *ACS Sustain Chem Eng*, 2021, 9, 3509–3517.
46. Fiume, M.M.; Bergfeld, W.F.; Belsito, D.V.; Hill, R.A.; Klaassen, C.D.; Liebler, D.C.; Marks, J.G.; Shank, R.C.; Slaga, T.J.; Snyder, P.W.; et al. Safety Assessment of *Vitis vinifera* (Grape)-Derived Ingredients as Used in Cosmetics. *Cosmet. Ingred. Rev.* 2012, 33, 485–835.
47. Strona EFSA: <https://www.efsa.europa.eu/en> (accessed June 8, 2022).
48. Davidson A. The Oxford Companion to Food. OUP Oxford, Wielka Brytania, 2006.
49. Drużyńska B, Zwolińska S, Worobiej E, Wołosiak R. Oznaczenie zawartości polifenoli i badanie właściwości przeciwutleniających rodynek. *Bromat. Chem Toksykol*, 2009, 3, 916–920.
50. Feng L, Zhu S, Zhang C, Bao Y, Gao P, He Y. Variety identification of raisins using near-infrared hyperspectral imaging. *Molecules*, 2018, 23(11):2907.
51. Bongers AJ, Hirsch RT, Bus VG. Physical and Chemical Characteristics of Raisins from Several Countries. *Am J Enol Vitic.*, 1991, 42, 76–78.
52. Cieślak J. Domowy wyrób win owocowych, miodów pitnych, wódek, likierów, cocktailów. Oficyna Wydawnicza WATRA, 1990.
53. Błaszczak J, Kucharczyk M, Seruga P, Piekara A, Zimny S, Krzywonos M. Właściwości zdrowotne wina. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu*, 2016, 11–18.
54. Ingelheim FA, Swoboda I. Wino a zdrowie. J&BF, Warszawa, 1997.
55. Food and Drug Administration (FDA). Dostępny w internecie: <https://www.fda.gov/>. Dostęp 27.07.2023.
56. Cosmetic Ingredient database (CosIng). Dostępny w internecie: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>. Dostęp 27.07.2023.
57. Baroi AM, Popitiu M, Fierascu I, Sărdărescu I-D, Fierascu RC. Grapevine Wastes: A Rich Source of Antioxidants and Other Biologically Active Compounds. *Antioxidants*, 2022, 11, 393.
58. Radulescu C, Buruleanu LC, Nicolescu CM, Olteanu RL, Bumbac M, Holban GC, Simal-Gandara J. Phytochemical Profiles, Antioxidant and Antibacterial Activities of Grape (*Vitis vinifera* L.) Seeds and Skin from Organic and Conventional Vineyards. *Plants*, 2020, 9, 1470.
59. Esfahanian Z, Behbahani M, Shanehsaz M, Hessami MJ, Nejatian MA. Evaluation of Anticancer Activity of Fruit and Leaf Extracts from Virus Infected and Healthy Cultivars of *Vitis vinifera*. *Cell J*, 2013, 15, 116–123.
60. Sharma SK, Vasudeva S, Vasudeva N. Hepatoprotective activity of *Vitis vinifera* root extract against carbon tetrachloride-induced liver damage in rats. *Acta Pol. Pharm. Drug Res*, 2012, 69, 933–937.
61. Lakshmi BVS, Sudhakar M, Anisha M. Neuroprotective role of hydroalcoholic extract of *Vitis vinifera* against aluminium-induced oxidative stress in rat brain. *Neurotoxicology*, 2014, 41, 73–79.