

## Liście oliwki europejskiej (*Olea europaea* L.) – chemizm i zastosowanie w medycynie

<sup>1</sup>Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu, Oddział Roślin Zielarskich  
Dyrektor Instytutu: prof. dr hab. Grzegorz Sychalski

<sup>2</sup>Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Katedra Chemii i Biochemii Klinicznej, Zakład Chemii Ogólnej  
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. Maria Iskra

THE LEAVES OF EUROPEAN OLIVE (*OLEA EUROPAEA* L.)  
– CHEMISTRY AND APPLICATION IN MEDICINE

### SUMMARY

Olive oil is a first associations with European olive (*Olea europaea* L.). Many people used to fruits of European olive in Mediterranean cuisine. But not everyone knows that not only fruits of *Olea europaea* L. are a rich source of beneficial substances for the body. This article shows that leaves are very healthy too and people would like to use extract from leaves to take care from many dangerous illness.

KEY WORDS: EUROPEAN OLIVE – *OLEA EUROPAEA* L.  
– OLEUROPEINE – *O. EUROPAEA* SUBSPECIES  
AFRICANA

### Wprowadzenie

Wyniki wielu badań wykazały, iż dieta śródziemnomorska jest jedną z najzdrowszych diet. Dlaczego? Ponieważ stosując tę dietę spożywamy bardzo dużo warzyw, owoców, ryb, oliwki oraz oliwę z oliwek zamiast masła i tłuszczu pochodzenia zwierzęcego. Ze względu na bogatą zawartość biofenoli, oliwki oraz oliwa z oliwek wykazują korzystne oddziaływanie na organizm człowieka. Źródłem tych związków jest nie tylko sam owoc, ale i liście.

### *Olea europaea* L.

*Olea europaea* L. powszechnie znana jest pod nazwą oliwki europejskiej. Drzewo oliwne jest najbardziej rozpowszechnionym drzewem owocowym w basenie Morza Śródziemnego. Sady zajmują ok. 8 milionów hektarów, co odpowiada prawie 98% światowej uprawy tego drzewa (1, 2, 3). Przemysł spożywczy wykorzystuje przede wszystkim jej jadalne owoce (zielone lub czarne) w postaci nieprzetworzonej, jak również do produkcji oliwy.

Drzewo oliwne uznawane jest za jeden z najlepiej przystosowanych gatunków drzew do życia w półpustynnym środowisku. Dlatego od tysięcy lat uprawiane jest w suchym klimacie (4, 5). Zdolność rośliny do pobierania wody, a co za tym idzie do przetrwania w

tak trudnych warunkach klimatycznych, jest ściśle związana z budową morfologiczną i anatomiczną liści. Odporność liści na wysokie temperatury uwarunkowana jest obecnością warstwy włosków na ich powierzchni, dużą gęstością tkanek, a także grubością naskórka (4, 6). Zwężenie aparatów szparkowych wpływa również na spowolnienie fotosyntezy, a także na regulację gospodarki wodnej rośliny (4, 7).

*Olea europaea* L. używana jest również w medycynie ludowej w takich krajach, jak Hiszpania, Grecja, Włochy, Francja, Izrael, Maroko, Tunezja, Turcja oraz w krajach półwyspu Arabskiego i Indiach (8, 9). Pierwsze doniesienia literaturowe wskazujące na lecznicze właściwości liści pochodzą z 1854 roku, kiedy to stosowano je jako lek przeciwgorączkowy (1, 10, 11, 12).

### Charakterystyka liścia

Farmakopea Polska (13) tak opisuje liście: liść jest pojedynczy, gruby i skórzasty, lancetowaty do odwrotnie jajowatego, o długości 30-50 mm i szerokości 10-15 mm, z kolczastym wierzchołkiem, zwężający się u podstawy do krótkiego ogonka; brzeg jest cały i wygięty do dołu. Górna powierzchnia jest szarawozielona, gładka i błyszcząca, dolna bledsza i omszona, zwłaszcza wzdłuż nerwu głównego i głównych nerwów bocznych.

### Skład chemiczny

Ekstrakty alkoholowe z liści oliwki europejskiej, charakteryzujące się gorzkim smakiem, mają ciemnobrązowe zabarwienie. Wiele doniesień literaturowych zwraca uwagę na korzystne oddziaływanie farmakologiczne takich ekstraktów, związane przede wszystkim z obecnością związków fenolowych w liściach. Głównymi przedstawicielami tej grupy związków obecnych w liściach są: oleuropeina, werbaskozyd, 7-glukozyd apigeniny oraz 7-glukozyd luteoliny. Należy zwrócić uwagę na to, że na skład chemiczny ekstraktów ma wpływ wiele czynników, m.in. położenie geograficzne, a co za tym idzie klimat (14, 15, 16). Ekstrakty zawierają również tetra- i pentacykliczne tri-

terpeny, sterole, erytroïdól, uvaol, kwas oleanolowy (8, 17), hydroksytyrozol, tyrozol, katechiny, kwas kawowy, kwas wanilinowy, wanilinę, rutynę, 7-glukozyd diosmetyny, luteolinę, diosmetynę (18), cukrowe pochodne luteoliny i apigeniny, pochodne kwercytny, oleozyd, oleurozyd (19).

Wykazano również, iż skład takich ekstraktów ściśle zależy od etapu rozwoju rośliny. Wśród wielu publikacji można znaleźć badania, których celem było określenie zawartości niektórych istotnych substancji

na różnych etapach rozwoju rośliny. Badania wzmiankowane przez Malika i Bradforda (20) wskazują, iż zawartości oleuropeiny, całkowitej ilości fenoli, glukozydowych pochodnych luteoliny, werbaskozydu, hesperydyny, rutyny i kwasu chlorogenowego jest różna nie tylko w poszczególnych częściach rośliny, ale i na różnych etapach jej rozwoju. Wyniki tych badań zestawiono w tabeli 1 i tabeli 2. Struktury związków obecnych w ekstraktach alkoholowych z liści *Olea europaea* przedstawiono na rycinie 1.

**Tabela 1.** Zawartość oleuropeiny i polifenoli w poszczególnych częściach *Olea europaea* L. (20).

Próba	Zawartość w świeżej masie (mg/g)	
	Oleuropeina	Ogólna zawartość polifenoli
Pąk	58,36 ± 1,74	256,48 ± 4,39
Rozkwitający pąk	15,70 ± 0,92	109,05 ± 3,71
Kwiat	20,99 ± 0,15	63,67 ± 2,53
Kwiat	15,32 ± 0,24	41,74 ± 0,95
Owoc (1-3 mm)	50,82 ± 1,88	121,79 ± 3,18
Owoc (5-7 mm)	40,07 ± 1,96	69,76 ± 3,47
Dojrzały zielony owoc (10-13 mm)	13,65 ± 0,48	57,58 ± 2,17
Dojrzały czarny owoc (10-13 mm)	0,0 ± 0,0	48,51 ± 2,10

**Tabela 2.** Zestawienie zawartości głównych związków polifenolowych w poszczególnych tkankach *Olea europaea* L. (20).

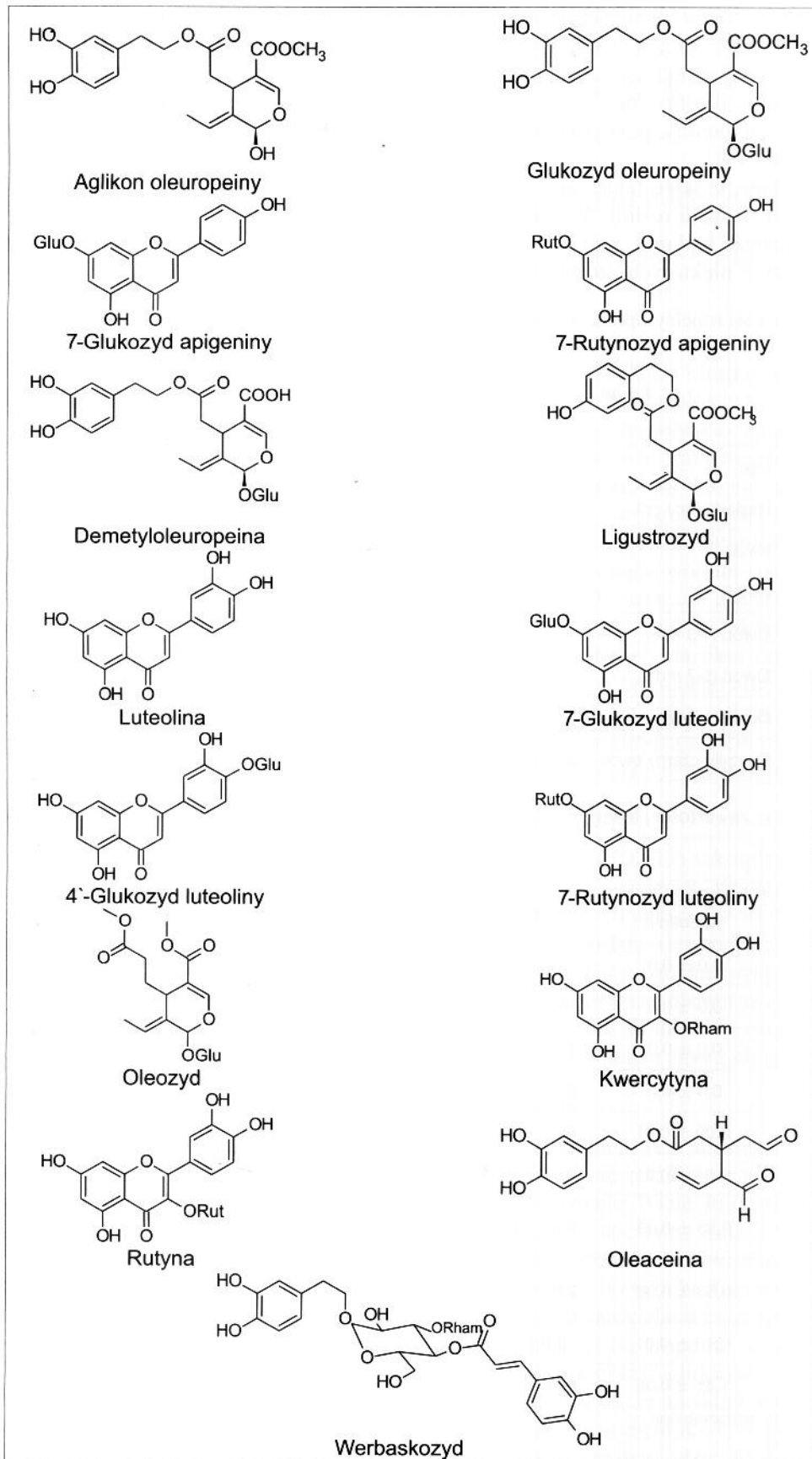
Próba	Zawartość (mg/g)					
	7-Glukozyd luteoliny	Werbaskozyd	4-Glukozyd luteoliny	Hesperydyna	Rutyna	Kwas chlorogenowy
Pąk	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	3,86 ± 0,08	+ <sup>a</sup>	+
Rozkwitający pąk	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,58 ± 0,04	+	+
Kwiat	0,0 ± 0,0	1,37 ± 0,03	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	+	- <sup>b</sup>
Kwiat	0,0 ± 0,0	2,76 ± 0,06	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	+	-
Owoc (1-3 mm)	0,09 ± 0,01	0,79 ± 0,03	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	+	-
Owoc (5-7 mm)	0,04 ± 0,01	0,77 ± 0,01	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	+	-
Dojrzały zielony owoc (10-13 mm)	0,83 ± 0,02	3,81 ± 0,09	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,54 ± 0,02	-
Dojrzały czarny owoc (10-13 mm)	0,53 ± 0,02	2,82 ± 0,02	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,54 ± 0,02	-
Niedojrzały liść <sup>c</sup>	0,16 ± 0,01	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	-	-
Dojrzały liść <sup>d</sup>	1,81 ± 0,06	0,66 ± 0,02	0,81 ± 0,01	0,0 ± 0,0	-	-

<sup>a</sup>poziom detekcji poniżej oznaczalności

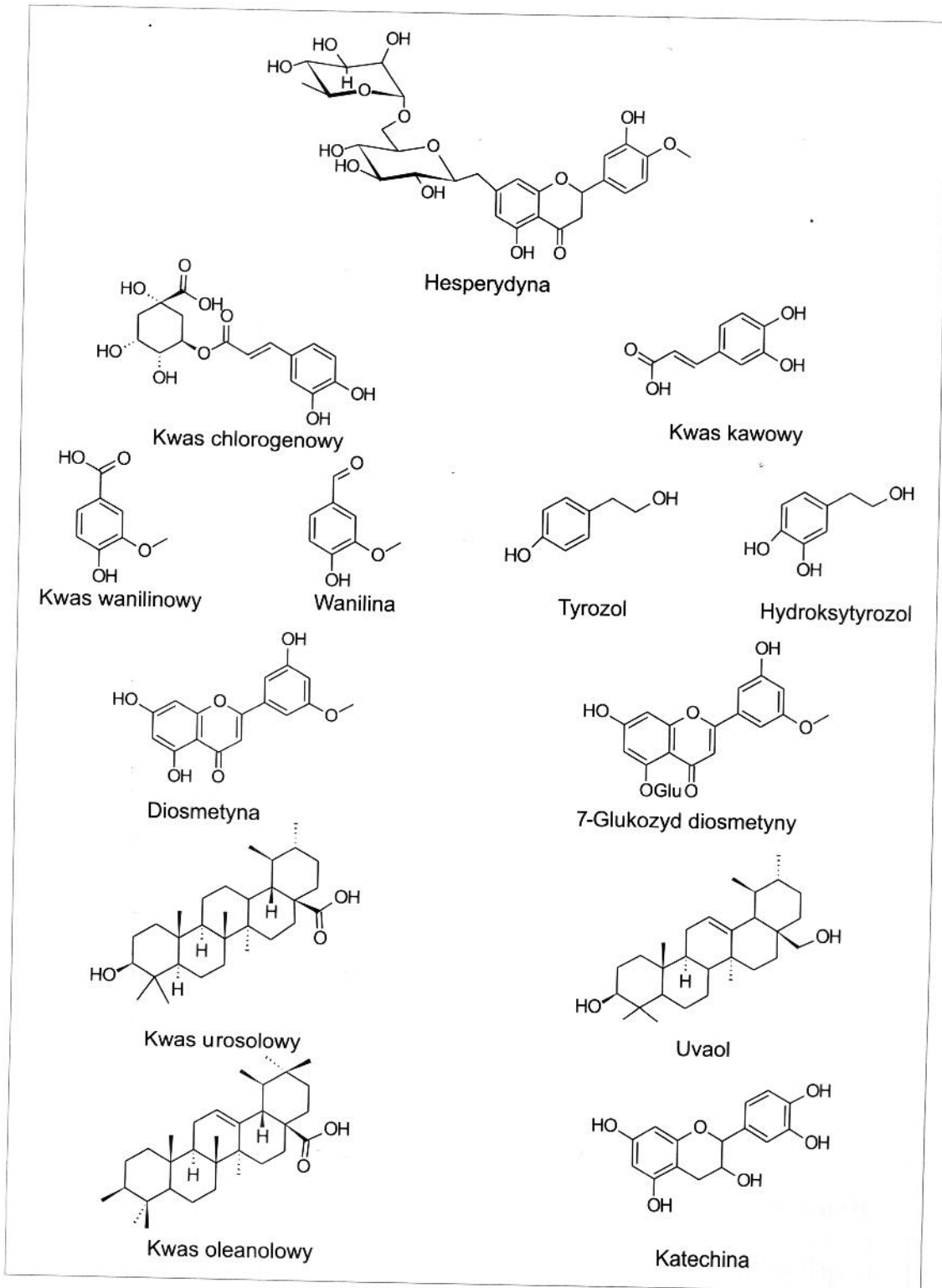
<sup>b</sup>poziom poniżej detekcji

<sup>c</sup>zawartość oleuropeiny 38,13 ± 1,81 mg/g

<sup>d</sup>zawartość oleuropeiny 34,07 ± 0,87 mg/g



Ryc. 1. Wzory strukturalne głównych substancji zawartych w liściach *Olea europaea* L. (Ciąg dalszy ryciny 1 na str. 34).



Ryc. 1. Wzory strukturalne głównych substancji zawartych w liściach *Olea europaea* L.

### Oleuropeina – główny składnik ekstraktu

Oleuropeina należy do specyficznej grupy związków, mianowicie do pochodnych kumaryny zwanych sekoirydydami. Irydoidy i sekoirydoidy są związkami

zawierającymi w swym składzie wiązanie glikozydowe, powstające w wyniku drugorzędowego metabolizmu terpenów jako prekursorów wielu alkaloidów indolowych. Oleuropeina jest wg IUPAC heterocy-

klicznym estrem  $\beta$ -glukozydowym kwasu elenolowego i 3,4-dihydroksy-feniloetanolu (hydroksytyrozolu) (21). Po raz pierwszy została zidentyfikowana w 1908 roku przez Bourquelot i Vintilesco (18).

Oleuropeina wykazuje właściwości hydrofilowe ( $\log P \sim 0,2$ ), dlatego łatwo wchłaniana jest z przewodu pokarmowego. Jednakże jej duży ciężar cząsteczkowy (540,5 Da) może w znaczący sposób utrudniać jej transport przez błony śluzowe jelit (22, 23).

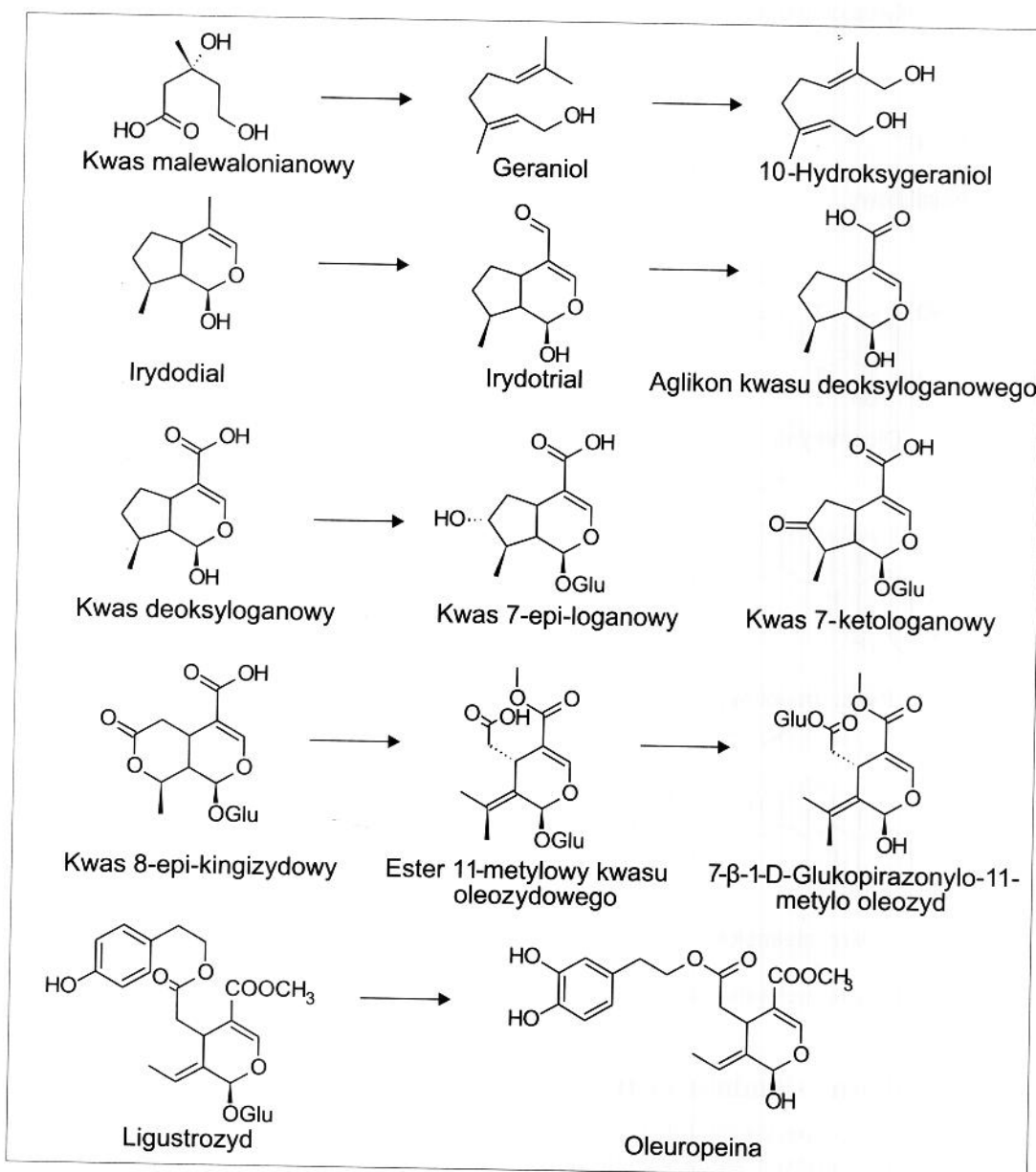
Wykazano, że oleuropeina obecna jest w każdej części rośliny, choć jej stężenie może znacznie różnić się między poszczególnymi jej częściami. Stężenie tego związku w młodych owocach wynosi nawet 140 mg/g, a w suchych liściach oscyluje w zakresie 60-90 mg/g

(19, 24, 25). Oleuropeina działa na wirusy, bakterie, grzyby, pleśń i pasożyty. Może także hamować agregację płytek krwi (18).

Schemat biochemicznej syntezy tego związku przedstawiono na rycinie 2 (21).

### Właściwości lecznicze *Olea europaea* L.

Korzystne oddziaływanie oliwki europejskiej związane jest z jej właściwościami przeciwutleniającymi, a mianowicie ze względu na dużą zawartość związków fenolowych wykazuje zdolność do zmiatania wolnych rodników i reaktywnych form tlenu. Taką aktywność wykazuje przede wszystkim oleuropeina.



Ryc. 2. Prawdopodobna biosynteza oleuropeiny zachodząca w roślinach z rodziny *Oleaceae* (21).

Wolne rodniki wytwarzane w wielu procesach metabolicznych zachodzących w organizmie człowieka (mitochondrialny łańcuch oddechowy, działanie reduktaz i oksydaz) pełnią istotną rolę w regulowaniu metabolizmu oraz w niektórych procesach fizjologicznych, jak np. starzenie się komórki. Jednakże zaburzenie stanu równowagi między szybkością ich generowania a potencjałem przeciwutleniającym organizmu może być przyczyną licznych zmian chorobowych i stanów patologicznych (niewydolność oddechowa, miażdżycza, cukrzyca, nowotwory, choroby przewodu pokarmowego i układu neurologicznego (26). Naturalny system obronny organizmu wobec reaktywnych form tlenu i wolnych rodników może być wspomagany przez przeciwutleniacze egzogenne dostarczane z codzienną dietą (27).

Ekstrakt z oliwki europejskiej (OLE) został poddany badaniom mającym na celu oznaczenie jego zdolności przeciwutleniającej wobec rodnika ABTS<sup>•+</sup>. Zdolność ta przedstawia się w następujący sposób: rutyna > katechina ≈ luteolina > OLE ≈ hydroksytyrozol > diosmetyna > kwas kawowy > werbaskozyd > oleuropeina > 7-glukozyd luteoliny ≈ kwas wanilinowy ≈ 7-glukozyd diosmetyny > 7-glukozyd apigeniny > tyrozol > wanilina. Najbardziej aktywne flawonoidy, takie jak rutyna, katechina i luteolina, wykazują prawie 2,5 razy większą aktywność przeciwutleniającą w porównaniu z witaminą C, E i likopenem. Wysoka aktywność przeciwutleniająca ekstraktu związana jest z synergistycznym działaniem flawonoidów, oleuropeozydów i fenoli. Flawonole, flawan-3-ole i flawony, których struktura oparta jest na katecholu, są najbardziej efektywnymi związkami fenolowymi zawartymi w liściach, zmiatającymi kationorodnik ABTS<sup>•+</sup>, a ich zdolność przeciwutleniająca jest wyższa w porównaniu z flawonoidami niezawierającymi w swej strukturze tego ugrupowania (18).

Wyniki wielu badań wskazują na to, że liście oliwki europejskiej, w szczególności dwa ich składniki chemiczne – oleuropeina i oleaceina, wykazują zdolność do podwyższania ciśnienia tętniczego i rozszerzania naczyń wieńcowych (8).

Wykazano również, że oleuropeina oraz inne substancje, takie jak tyrozol, werbaskozyd, ligustrozyd oraz demetyloleuropeina, wykazują właściwości przeciwutleniające, chroniąc organizm przed powstaniem choroby wieńcowej (20, 28, 29, 30), powstaniem raka (20, 31, 32), oraz wykazują zdolności przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe (20, 33, 34, 35).

Medycyna konwencjonalna oraz fitoterapia wykorzystuje ekstrakty z liści oliwki w leczeniu i zapobieganiu nadciśnieniu tętniczemu, a także jako roztwory antyseptyczne i moczopędne (1, 12, 36, 37). Wiele

badań wskazuje na to, że ekstrakt ma zdolność obniżania ciśnienia krwi u zwierząt oraz zwiększa przepływ krwi w tętnicach wieńcowych, spowalnia rytm serca i zapobiega skurczom mięśni jelit (1, 38, 39, 40).

### *O. europaea* podgrupa *africana* (Mill) P.S. Green

Jedną z najbardziej znanych odmian oliwki europejskiej jest jej odmiana afrykańska. Na początku lat 80. ubiegłego wieku sklasyfikowano dziko rosnącą w południowej Afryce oliwkę jako *O. europaea* podgrupa *africana* (Mill) P.S. Green. Dzika oliwka rośnie najczęściej w Republice Południowej Afryki, Erytrei i Lesotho. Odmiana ta używana jest w medycynie niekonwencjonalnej na Mauritiusie oraz wyspach Reunion i Rodrigues. Wykorzystywana najczęściej jako środek moczopędny, obniżający ciśnienie, obniżający temperaturę ciała, jako środek przeciwbólowy, w leczeniu zakażeń dróg moczowych i pęcherza moczowego oraz jako środek zmiękczający skórę i tonik (8). Pierwsze doniesienia literaturowe, świadczące o leczniczych właściwościach dzikiej odmiany oliwki europejskiej, pochodzą z 1857 roku. Wykorzystywana była w południowej Afryce w leczeniu świeżych ran (41).

Badania mające na celu określenie składu chemicznego afrykańskiej odmiany oliwki europejskiej dowiodły, że głównymi związkami zawartymi w ekstrakcie z liści są kwas oleanolowy i kwas urosolowy, występujące w stosunku 1:1. W eksperymentach prowadzonych na szczurach potwierdzono, że substancje te charakteryzują się niską toksycznością, znaczącą i trwałą zdolnością podwyższania ciśnienia krwi, działaniem moczopędnym w przypadkach przewlekłe chorych, jak również zdolnością do zwiększania przepływu krwi. Skład chemiczny i bioaktywność dzikiej oliwki europejskiej uwarunkowany jest innym klimatem, położeniem geograficznym i rodzajem gleb. Badania prowadzone przez Somova i wsp. (8) wykazały, że zawartość kwasu oleanolowego i urosolowego w liściach odmiany afrykańskiej stanowi tylko 0,27% całkowitej zawartości związków chemicznych. Najbardziej zaskakujący był jednak fakt, że rosnąca w Kapsztadzie oliwka europejska przywieziona z Grecji, zawierała aż 2,47% czystego kwasu oleanolowego, wynikiem czego wykazywała najlepsze właściwości przeciwutleniające, moczopędne, przeciwmiażdżycowe i hipoglikemiczne.

Zmielone liście tej odmiany oliwki wykorzystywane są, m.in. do tamowania krwotoku z nosa, jako okład na oczy, przeciw bólom głowy (Lesotho). Napar ze świeżej kory zmniejsza kolkę jelitową, napar z liści wykorzystywany jest jako balsam na oczy u ludzi i zwierząt, wywar z liści stosowany jest w leczeniu błó-

nicy i bólu gardła (Nowa Zelandia). Mocny napar z korzeni i kory pity przed śniadaniem działa moczopędnie, kora i liście wykorzystywane są również do leczenia schorzeń płuc i nerek. Nalewka wykorzystywana jest do leczenia powiększonych migdałków, a wywar z korzeni działa przeciwbólowo, przeciwgorączkowo, przeciwko grypie i jako środek leczniczy w chorobie reumatycznej. Natomiast wywar z kory i korzeni wykorzystywany jest w zwalczaniu tasiemca, glistnicy, biegunki i zakażenia jelitowego (Etiopia, Wschodnia Afryka), zapobiega zapaleniu skóry, swędzeniu i wysypce (Kenia) oraz bólowi kręgosłupa i bólowi stawów; liście można wykorzystać jako herbatę (41).

### Najnowsze doniesienia o ekstrakcie z *Olea europaea* L.

Badania prowadzone przez Sudjana i wsp. (14) miały na celu określenie, czy ekstrakt z oliwki europejskiej (OLE) może być stosowany w medycynie jako lek o szerokim spektrum antybakteryjnym. W eksperymencie oceniano wpływ ekstraktu na 30 różnych bakterii. Z danych wynika, że ekstrakt nie potwierdza szerokiego spektrum antybakteryjnego. Zauważono jedynie, że wykazuje on działanie na *C. jejuni*, *H. pylori* i *Staphylococcus* spp, co nie wydaje się być zaskakujące ze względu na to, że bakterie te są wrażliwe na środki przeciwdrobnoustrojowe w badaniach *in vitro*. Przypuszcza się jednak, że metabolity biofenoli zawartych w ekstrakcie z liści oliwki europejskiej mogą wykazywać wyższą aktywność, niż same biofenole w badaniach *in vitro*.

Szczególnie interesujące wydają się być badania mające na celu ocenę zdolności blokowania wirusa HIV przez ekstrakt z liści oliwki europejskiej (OLE). Takie badania przeprowadził Baoi i wsp. (42) i wykazali, że OLE może zapobiegać ostrym infekcjom oraz replikacji wirusa HIV-1. Wydaje się, że miejscem jego oddziaływania jest HIV-1 gp41. Blokowanie tego miejsca jest wynikiem tworzenia się kompleksu pomiędzy OLE a gp41. Symulacje potwierdziły, że oleuropeina i jej metabolity wiążą się z gp41 poprzez azot w N36 trimerze. Właściwości hydrofilowe glikozydu oleuropeiny zwiększają powinowactwo do dwóch indolowych pierścieni Trp631 i Trp628 łańcucha aminokwasów wirusa. Tak więc dzięki powinowactwu oleuropeiny i jej składników do helisy wirusa HIV, istnieje szansa, by w przyszłości móc wykorzystać ekstrakt z oliwki do zapobiegania rozwojowi wirusa w komórkach nosiciela (42).

Badania prowadzone przez Ferreira i wsp. (1) miały na celu określenie aktywności przeciwutleniającej metanolowego ekstraktu z liści *Olea europaea* L.

W badaniach wykorzystywano ekstrakt z liści nie poddanych działaniu związków miedziowych oraz ekstrakt z liści spryskanych takimi związkami, jak  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OCl})_2$ ,  $\text{CuSO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$ . Preparaty miedziowe miały na celu ochronę roślin przed rozwojem chorób grzybiczych. Jednakże okazało się, że nie wszystkie jony miedzi były wiązane przez substancje zawarte w liściach, a nadmiar miedzi występował w postaci wolnych jonów, które generowały reaktywne formy tlenu. Ekstrakt z liści, które nie zostały poddane działaniu związków miedzi, zawierały  $12,7 \pm 0,040$  mg/g związków fenolowych, a liście spryskane związkami miedzi miały ich o połowę mniej. Okazało się również, że nadmiar miedzi powodował zmniejszenie aktywności przeciwutleniającej związków polifenolowych zawartych w ekstrakcie. Ekstrakt z liści nie poddanych działaniu związków miedziowych wykazał wyższą zdolność redukcyjną jonów metali niż ekstrakty spryskane związkami miedziowymi.

Innym mechanizmem działania związków fenolowych jako przeciwutleniaczy jest ich zdolność do zmiatania rodnika DPPH poprzez oddawanie atomu wodoru lub elektronów, wynikiem czego jest przekształcenie rodnika DPPH w bezbarwny produkt (2,2-difenylo-1-hydrazynę). Eksperyment potwierdził wysoką zdolność przeciwutleniającą wszystkich ekstraktów z liści, dla liści poddanych działaniu  $\text{Cu}(\text{OCl})_2$  wynosiła ona 87,1%, dla ekstraktu z liści nie poddanych działaniu związków miedziowych zdolność ta wynosiła aż 100%. Dla porównania  $\alpha$ -tokoferol wykazał 95%, a standard BHA 96% zdolność przeciwutleniającą. Tak więc wyniki uzyskane dla ekstraktu są zadawalające (1).

### Piśmiennictwo

1. Ferreira ICFR, Barros L, Soares ME i wsp. Antioxidant activity and phenolic contents of *Olea europaea* L. leaves sprayed with different copper formulations. *Food Chem* 2007; 103:188-95.
2. Guinda A, Albi T, Camino MCP i wsp. Supplementation of oils with oleanolic acid from the olive leaf (*Olea europaea*). *Eur J Lipid Sci Technol* 2004; 106:22-6.
3. Tabera J, Guinda A, Ruiz-Rodríguez A i wsp. Countercurrent supercritical fluid extraction and fractionation of high-added-value compounds from a hexane extract of olive leaves. *J Agric Food Chem* 2004; 52:4774-9.
4. Guerfel M, Baccouri O, Boujnah D i wsp. Impacts of water stress on gas exchange, water relations, chlorophyll content and leaf structure in the two main Tunisian olive (*Olea europaea* L.) cultivars. *Sci Horticult* 2009; 119:257-63.
5. Gimenez C, Fereres E, Ruz C i wsp. Water relations and gas exchange of olive trees: diurnal and seasonal patterns of leaf water potential, photosynthesis and stomatal conductance. *Acta Horticult* 1997; 449:411-5.
6. Bacelar EA, Correia CM, Moutinho-Pereira JM i wsp. Sclerophylly and leaf anatomical traits of five field-grown olive cultivars growing under drought conditions. *Tree Physiol* 2004; 24:233-9.
7. Chartzoulakis K, Patakas A, Bosabalidis A. Changes in water relations, photosynthesis and leaf anatomy induced by intermittent drought in two olive cultivars. *Envir Exper Bot* 1999; 42:113-20.
8. Somova

- LI, Shode FO, Ramnanan P i wsp. Antihypertensive, antiatherosclerotic and antioxidant activity of triterpenoids isolated from *Olea europaea*, subspecies *africana* leaves. *J Ethnopharmacol* 2003; 84:299-305. **9.** Kirtikar KR, Basu BD. Indian medicinal plants. Bishen Sing Mahendrapal Sing, DehraDun, India 1991; Vol. I-IV:2793. **10.** Bahloul N, Boudhrioua N, Kechaou N. Moisture desorption-adsorption isotherms and isosteric heats of sorption of Tunisian olive leaves (*Olea europaea* L.). *Ind Crops Prod* 2008; 28:162-76. **11.** Hanbury D. On the febrifuge properties of the olive (*Olea europea* L.). *Pharm J ProvTrans* 1854; 353-4. **12.** PDR for herbal medicines. Medical Economics Company, New Jersey 1998; 999-1000. **13.** Farmakopea VIII wyd PTF 2008; Vol. III:2533-4. **14.** Sudjana AN, D'Orazio C, Ryan V i wsp. Antimicrobial activity of commercial *Olea europaea* (olive) leaf extract. *Inter J Antimicrob Agents* 2009; 33:461-3. **15.** Fitó M, de la Torre R, Farré-Albaladejo M i wsp. Bioavailability and antioxidant effects of olive oil phenolic compounds in humans: a review. *Ann Ist Super Sanita* 2007; 43:375-81. **16.** Japón-Luján R, Luque-Rodríguez J, Luque de Castro M. Dynamic ultrasound-assisted extraction of oleuropein and related biophenols from olive leaves. *Chromatogr A* 2006; 1108:76-82. **17.** Cortesi N, Mosconi C, Fedeli E. High performance liquid chromatography in the analysis of *Olea europaea* leaf extracts. *Chem Abstr* 1985; 102:859. **18.** Benavente-García O, Castillo J, Lorente J i wsp. Antioxidant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L. leaves. *Food Chem* 2000; 68:457-62. **19.** Ryan D, Antolovich M, Prenzler P. Biotransformations of phenolic compounds in *Olea europaea* L. *Sci Horticul* 2002; 92:147-76. **20.** Malik NSA, Bradford JM. Changes in oleuropein levels during differentiation and development of floral buds in 'Arbequina' olives. *Sci Horticul* 2006; 110:274-8. **21.** Soler-Rives C, Espín JC, Wichers HJ. Review oleuropein and related compounds. *J Sci Food Agricult* 2000; 80:1013-23. **22.** Markopoulos C, Vertzoni M, Agalias A i wsp. Stability of oleuropein in the human proximal gut. *J Pharm Pharmacol* 2009; 61:143-9. **23.** Edgecombe S. i wsp. Oleuropein, an antioxidant polyphenol from olive oil, is poorly absorbed from isolated perfused rat intestine. *Nutr J* 2000; 130:2996-3002. **24.** Amiot MJ, Fleuriet A, Macheix JJ. Accumulation of oleuropein derivatives during maturation. *Phytochem* 1989; 28:67-9. **25.** Le Tutour B, Guedon D. Antioxidant activities of *Olea europea* leaves and related phenolic compounds. *Phytochem* 1992; 31:1173-8. **26.** Czajka A. Wolne rodniki tlenowe a mechanizmy obronne organizmu. *Now Lek* 2006; 75: 6,582-6. **27.** Gonet B. Wolne rodniki i antyoksydanty w zdrowiu i chorobie. *Czynn Ryz* 1996; 1:11,5-14. **28.** Manna C, D'Angelo S, Migliardi V i wsp. Protective effect of phenolic fraction from virgin olive oils against oxidative stress in human cells. *J Agric Food Chem* 2002; 50:6521-6. **29.** Visioli F, Bellosa S, Galli C. Oleuropein, the bitter principle of olives, enhances nitric oxide production by mouse macrophages. *Life Sci* 1998; 62:541-6. **30.** Wiseman SA, Mathot J, De Fouw NJ i wsp. Dietary non-tocopherol antioxidants present in extra virgin olive oil increase the resistance of low density lipoproteins to oxidation in rabbits. *Atheroscler* 1996; 120:1-2. **31.** Owen RW, Giacosa A Hull WE i wsp. The antioxidant/anticancer potential of phenolic compounds isolated from olive oil. *Eur J Cancer* 2000; 36:1235-47. **32.** Tripoli E, Giammanco M, Tabacchi G i wsp. The phenolic compounds of olive oil: structure, biological activity and beneficial effects on human health. *Trends Food Sci and Technol* 2005; 18:98-112. **33.** Bisignano G, Tomaino A, La Cascio R i wsp. On the *in vitro* antimicrobial activity of oleuropein and hydroxytyrosol. *J Pharm Pharmacol* 1999; 51:971-4. **34.** Federici E, Bongi G. Improved method for isolation of bacterial inhibitors from oleuropein hydrolysis. *Appl Environ Microbiol* 1983; 46:509-10. **35.** Fleming HP, Walter WM, Etchells JL. Antimicrobial properties of oleuropein and products of its hydrolysis from green olives. *Appl Microbiol* 1973; 26:777-82. **36.** Bruneton & J. Iridoides, Pharmacognosia, phytochimie, plantes médicinales. Paris, France: EC&DOC 1993; 475-92. **37.** Hellemont VJ. Compendium de phytotherapie. Bruxelles 1986; 268-270. **38.** Samuelsson G. The blood pressure lowering factor in leaves of *Olea europaea*. *Farm Rev* 1951; 15:229-39. **39.** Zarzuelo A. Vasodilator effect of olive leaf. *Planta Med* 1991; 57:417-9. **40.** Garcia OB, Castillo J, Lorente J i wsp. Antioxidant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L. leaves. *Food Chem* 2000; 68:457-62. **41.** Long HS, Tilney PM, Van Wyk B-E. The ethnobotany and pharmacognosy of *Olea europaea* subsp. *africana* (*Oleaceae*). *South Afr J Bot* 2010 – w druku. **42.** Bao J, Zhang DW, Zhang JZH i wsp. Computational study of bindings of olive leaf extract (OLE) to HIV-1 fusion protein gp41. *FEBS Letters* 2007; 581:2737-42.

otrzymano/received: 12.02.2010  
zaakceptowano/accepted: 26.02.2010

Adres/address

\*Agnieszka Gryszczyńska  
Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich  
Oddział Roślin Zielarskich  
ul. Libelta 27, 61-707 Poznań  
tel.: (61) 665-95-40, fax: (61) 665-95-51  
e-mail: agryszczyńska@iripz.pl