



***Materiały X Jubileuszowej Konferencji***  
*Materials of the X Jubilee Conference*



**FLAWONOIDY**  
**I ICH ZASTOSOWANIE**

*Flavonoids and their application*

*Streszczenia*  
*Abstracts*

**RZESZÓW - ŁAŃCUT 2014**

## Organizatorzy



**Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej**  
Wydział Chemiczny Politechniki Rzeszowskiej



**Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii**  
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze,  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach



**Rzeszowski Oddział Polskiego Towarzystwa Chemicznego**

## Komitet Naukowy

**dr hab. Maria Kopacz** – Przewodnicząca, Politechnika Rzeszowska  
**prof. dr hab. n.med. Wojciech Król**, Śląski Uniwersytet Medyczny  
**prof. dr hab. Alfreda Padzik-Graczyk**, Wojskowa Akademia Techniczna  
**dr hab. n.med. Zenon Czuba**, Śląski Uniwersytet Medyczny  
**dr hab. n.med. Ewelina Szliszka**, Śląski Uniwersytet Medyczny

## Komitet Organizacyjny

**prof. dr hab. inż. Jan Kalembkiewicz** – Przewodniczący, Politechnika Rzeszowska  
**dr n.med. Joanna Bronikowska**, Śląski Uniwersytet Medyczny  
**dr inż. Anna Kuźniar**, Politechnika Rzeszowska  
**dr n.med. Anna Mertas**, Śląski Uniwersytet Medyczny  
**dr inż. Bogdan Papciak**, Politechnika Rzeszowska  
**dr Janusz Pusz**, Politechnika Rzeszowska  
**mgr inż. Elżbieta Pieniążek**, Politechnika Rzeszowska

## SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>Streszczenia</b> .....	7
<b>S1.</b>	Andrzej K. KUROPATNICKI, Małgorzata KŁÓSEK, Wojciech KRÓL <b>Uczniowie prof. Stanisława Kostaneckiego</b> .....	9
<b>S2.</b>	Alfreda PADZIK-GRACZYK, Wiktoria KASPRZYCKA, Agata NOWAK-STĘPNIOWSKA <b>Rola antyoksydantów we wspomaganiu terapii antynowotworowej</b> .....	10
<b>S3.</b>	Małgorzata KŁÓSEK, Ewelina SZLISZKA, Anna MERTAS, Wojciech KRÓL <b>Aktywność biologiczna ksantohumolu</b> .....	11
<b>S4.</b>	Aleksandra NIEMIEC-CYGANEK, Aldona MZYK, Barbara KUBIN, Anna BARAŃSKA-LESIAK, Michalina GRAMATYKA, Piotr WILCZEK <b>Zastosowanie sulfonowej pochodnej moryny w procesie wytwarzania bioprotez zastawek serca</b> .....	12
<b>S5.</b>	Elżbieta MIZGAŁA, Ewelina SZLISZKA, Zenon CZUBA, Olgierd BATORYNA, Wojciech KRÓL <b>Wzmocnienie przeciwnowotworowej aktywności TRAIL przez eupatorin w badaniach <i>in vitro</i></b> .....	14
<b>S6.</b>	Joanna BRONIKOWSKA, Dagmara JAWORSKA, Ewelina SZLISZKA, Zenon P. CZUBA, Wojciech KRÓL <b>Zastosowanie dihydroksyflawonów w kombinacji z TRAIL (ligandem czynnika martwicy nowotworu indukującym apoptozę) w stosunku do komórek raka okrężnicy</b> .....	15
<b>S7.</b>	Dagmara JAWORSKA, Joanna BRONIKOWSKA, Ewelina SZLISZKA, Malwina CHUDZIK, Wojciech KRÓL <b>Cytotoksyczne działanie kastycyny w skojarzeniu z ligandem czynnika martwicy nowotworu indukującym apoptozę (TRAIL) na komórki raka okrężnicy</b> .....	16
<b>S8.</b>	Anna MERTAS, Rindai YAMAMOTO, Etsuko YAMAMOTO, Agnieszka MACHOROWSKA-PIENIAŻEK, Tadeusz MORAWIEC, Wojciech KRÓL <b>Poprawa higieny jamy ustnej po zastosowaniu past do zębów z ekstraktem brazylijskiego zielonego propolisu w różnych stanach patologii jamy ustnej. Część I. Właściwości ekstraktu zielonego propolisu brazylijskiego</b> .....	17
<b>S9.</b>	Agnieszka MACHOROWSKA-PIENIAŻEK, Tadeusz MORAWIEC, Anna MERTAS, Stefan BARON, Iwona NIEDZIELSKA, Arkadiusz DZIEDZIC, Wojciech KRÓL <b>Poprawa higieny jamy ustnej po zastosowaniu past do zębów z ekstraktem brazylijskiego propolisu w różnych stanach patologii jamy ustnej. Część II. Obserwacje kliniczne</b> .....	18
<b>S10.</b>	Magdalena KOWALSKA, Ewelina SZLISZKA, Bartłomiej BEDNARZ, Andrzej JURECZKO, Wojciech KRÓL <b>Aktywność biologiczna chalconów pochodzenia naturalnego</b> .....	20
<b>S11.</b>	Monika WARAT, Wojciech KRÓL, Zenon P. CZUBA <b>Wpływ apigeniny i genisteiny w kombinacji z ligandem TRAIL na uwalnianie TNF-<math>\alpha</math> przez aktywowane komórki makrofagowe</b> .....	21
<b>S12.</b>	Dorota SOSNOWSKA, Anna PODSEDEK, Małgorzata REDZYŃSKA, Barbara ANDERS <b>Oznaczanie aktywności lipaz w obecności ekstraktów z owoców</b> .....	22

S13.	Paweł OLCZYK, Katarzyna KOMOSIŃSKA-VASSEV, Monika OLCZYK, Przemysław ORLIKOWSKI, Krystyna OLCZYK <b>Ocena wpływu propolisu na przebudowę macierzy pozakomórkowej w przebiegu gojenia termicznych uszkodzeń skóry</b> .....	23
S14.	Ewelina SZLISZKA, Elżbieta MIZGAŁA, Joanna BRONIKOWSKA, Wojciech KRÓL <b>Zastosowanie żurawiny wielkoowocowej (<i>Vaccinium macrocarpon</i>) w profilaktyce i leczeniu zakażeń układu moczowego</b> .....	24
S15.	Elżbieta PIENIAŹEK, Jan KALEMBKIEWICZ, Maciej DRANKA, Elżbieta WOŹNICKA <b>Synteza i badania kompleksów wybranych jonów metali przejściowych z solą sodową kwasu moryno-5'-sulfonowego (NaMSA)</b> .....	25
S16.	Anna PODSĘDEK, Dorota SOSNOWSKA, Iwona MAJEWSKA, Małgorzata REDZYŃNIA <b>Aktywność prozdrowotna owoców z rodziny wrzosowatych</b> .....	26
S17.	Beata PUCHAŁSKA, Mateusz SZOPA, Patryk SZLACHETA, Sebastian SEGET, Maria DRÓŹDŹ, Marcin CICHON, Jolanta ZALEJSKA-FIOLKA, Zenon CZUBA <b>Aktywność antyoksydacyjna win czerwonych i białych szczepów shiraz i chardonnay</b> .....	27
S18.	Justyna KAMIŃSKA, Lidia ZAPAŁA, Wojciech ZAPAŁA <b>Wpływ temperatury i stężenia modyfikatora na proces retencji wybranych flawonoidów w chromatografii oddziaływań hydrofilowych</b> .....	28
S19.	Arkadiusz DZIEDZIC, Tadeusz MORAWIEC, Marta TANASIEWICZ, Dariusz SKABA, Agnieszka Machorowska-PIENIAŹEK, Anna MERTAS, Wojciech KRÓL <b>Wykorzystanie preparatów na bazie brazylijskiego propolisu w utrzymaniu higieny jamy ustnej oraz kontroli bakteryjnej płytki nazębnej</b> .....	29
S20.	Janusz PUSZ, Anna KUŹNIAR, Bogdan PAPCIAK, Agnieszka JAŻWA <b>Chryzyna i jej związki z jonami Pd(II) w roztworach woda-metanol i w stanie stałym</b> .....	30
S21.	Anna KUŹNIAR, Janusz PUSZ, Anna ORLOŁ, Joanna BAL, Urszula MACIOŁEK, Katarzyna MIĄSIK <b>Kompleksy moryny i rutyny z jonami Pd(II) w układzie woda-metanol-1,4-dioksan i stanie stałym</b> .....	31
S22.	Maria KOPACZ, Janusz PUSZ, Elżbieta PIENIAŹEK <b>Synteza i badania stałych kompleksów jonów Al(III), Ga(III) i In(III) z solą sodową kwasu kwercetyno-5'-sulfonowego (NaQSA)</b> .....	32
S23.	Tadeusz PIETRYGA <b>Modelowanie niektórych reakcji kwercetyny</b> .....	33
S24.	Aleksandra SENTKOWSKA, Magdalena BIESAGA, Krystyna PYRZYŃSKA <b>Zastosowanie chromatografii oddziaływań hydrofilowych w analizie ziół</b> .....	34
S25.	Katarzyna SZYMCZYK <b>Badanie oddziaływań kwercetyny i rutyny z micelami surfaktantu niejonowego</b> .....	35
S26.	Anna PĘKAL, Krystyna PYRZYŃSKA <b>Metoda oznaczania całkowitej zawartości flawonoidów z jonami Al(III)</b> .....	36
S27.	Elżbieta WOŹNICKA, Lidia ZAPAŁA, Elżbieta PIENIAŹEK, Małgorzata KOSIŃSKA <b>Synteza i badania kompleksu jonów Pd(II) z 3-hydroksyflawonem</b> .....	37
S28.	Małgorzata REDZYŃNIA, Dorota SOSNOWSKA, Anna PODSĘDEK <b>Potencjał przeciwotyłościowy owoców aronii w badaniach <i>in vitro</i></b> .....	38

<b>S29.</b>	Теодозия ВРУБЛЕВСКАЯ, Ольга КОРКУНА, Галина МЫХАЛИНА, Екатерина ВРУБЛЕВСКАЯ <b>Рутин – новый реагент для спектрофотометрического определения Os(IV) в сложных объектах</b> .....	39
<b>S30.</b>	Edyta KOSTRZEWA-SUSŁOW, Tomasz JANECZKO <b>Transformacje mikrobiologiczne flawonu i jego 6- i 7-hydroksypochodnych</b> .....	40
<b>S31.</b>	Wiesława BYLKA, Ewa WITKOWSKA-BANASZCZAK <b>Działanie biologiczne wybranych glikozydów flawonoidowych</b> .....	41
<b>S32.</b>	Monika FILABER, Magdalena BIESAGA, Krystyna PYRZYŃSKA <b>Wpływ enzymów ślinowych na trwałość flawonoidów</b> .....	42
<b>S33.</b>	Paulina DRÓŹDŹ, Krystyna PYRZYŃSKA <b>Flawonoidy w kwiatach wrzосу</b> .....	43
<b>S34.</b>	Monika GANECZKO, Elżbieta SOBOLEWSKA, Aleksandra SENTKOWSKA, Magdalena BIESAGA <b>Wpływ obecności związków selenu i wybranych witamin na stabilność polifenoli</b> .....	44
<b>S35.</b>	Edyta KOSTRZEWA-SUSŁOW <b>Biotransformacje związków z układem flawanonu metodą na uzyskanie produktów o wysokiej czystości optycznej</b> .....	45
<b>S36.</b>	Anna SOKÓŁ-ŁĘTOWSKA, Alicja Z. KUCHARSKA, Paulina MIZGIER, Dorota WYSPIAŃSKA <b>Stabilność antocyjanów malin w roztworach modelowych</b> .....	46
<b>S37.</b>	Alicja Z. KUCHARSKA, Paulina MIZGIER, Anna SOKÓŁ-ŁĘTOWSKA, Dorota WYSPIAŃSKA <b>Antocyjany acylowane z kapusty czerwonej i marchwi purpurowej</b> .....	47
<b>S38.</b>	Narcyz PIÓRECKI, Alicja Z. KUCHARSKA <b>Arboretum Boleszasyce – baza roślin flawonoidowych</b> .....	49
<b>II.</b>	<b>Wystawcy i Sponsorzy</b> .....	51
<b>III.</b>	<b>Materiały reklamowe wystawców i sponsorów</b> .....	55
	Firma AGED Sp. z o.o. – Pruszków .....	57
	Firma CINTAMANI POLAND, Majewscy i Koć Sp.J.– Piaseczno.....	58

*Streszczenia zamieszczono z materiałów dostarczonych  
przez Autorów referatów i komunikatów konferencyjnych*

Opracowanie i skład: Janusz Pusz, Bogdan Papciak

## **I. Streszczenia**





S 1

## Uczniowie prof. Stanisława Kostaneckiego

Andrzej K. KUROPATNICKI<sup>1</sup>, Małgorzata KLÓSEK<sup>2</sup>, Wojciech KRÓL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Historii i Kultury Euroamerykańskiej, Wydział Filologiczny,  
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, ul. Karmelicka 41, 31-128 Kraków

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii,  
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze,  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jordana 19, 41-808 Zabrze

**Streszczenie:** *Stanisław Kostanecki był znanym polskim chemikiem, twórcą chemii flawonoidów oraz badaczem barwników roślinnych. Jako profesor Uniwersytetu w Bernie szwajcarskim otaczał opieką młodzież o zainteresowaniach chemicznych z całej Europy. Kostanecki stworzył własną szkołę naukową, która zyskała sławę w dziedzinie badań nad naturalnymi składnikami roślinnymi. Wśród jego uczniów i współpracowników znaleźli się Augustin Bistrzycki, Stefan Niementowski, Wiktor Lampe, Josef Tambor i Kazimierz Funk. Praca przedstawia życie i dorobek naukowy chemików współpracujących z prof. Kostaneckim oraz kontynuujących jego badania.*

**Słowa kluczowe:** Stanisław Kostanecki, Augustin Bistrzycki, Stefan Niementowski, Wiktor Lampe, Josef Tambor, Kazimierz Funk.

## The Followers of Prof. St. Kostanecki

**Abstract:** *Stanisław Kostanecki was a well-known Polish organic chemist, creator of flavonoid chemistry as well as vegetable dye researcher. As a professor of Bern University, Switzerland, he took care of the youth interested in chemistry from the whole of Europe. Kostanecki founded his own scientific school which became famous for research on natural plant elements. Among his followers and cooperators were, among others, Augustin Bistrzycki, Stefan Niementowski, Wiktor Lampe, Josef Tambor and Kazimierz Funk. The paper presents lives and scientific achievements of chemists who cooperated with prof. Kostanecki and who continued his scientific studies.*

**Key words:** Stanisław Kostanecki, Augustin Bistrzycki, Stefan Niementowski, Wiktor Lampe, Josef Tambor, Kazimierz Funk.

S 2

## **Rola antyoksydantów we wspomaganiu terapii antynowotworowej**

**Alfreda PADZIK-GRACZYK, Wiktoria KASPRZYCKA,  
Agata NOWAK-STĘPNIOWSKA**

Pracownia Biochemii, Instytut Optoelektroniki, Wojskowa Akademia Techniczna,  
ul. Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa

**Streszczenie:** *W organizmach ssaków w reakcjach utleniania i redukcji powstają wolne rodniki. Przeciwuutleniacze pozbawiają formy rodnikowe ich właściwości prowadzących do transformacji w kierunku powstawania zmian nowotworowych.*

*Ważnym endogennym antyoksydantem jest glutation, który poprawia zdolność usuwania toksyn, wspiera odpowiedź immunologiczną organizmu oraz ochrania organizm przed rozwojem komórek nowotworowych. Prekursory jego syntezy, podwyższające stężenie glutationu w komórkach zdrowych powodują jego obniżenie w komórkach chorych, co zwiększa wrażliwość nowotworu na terapię antynowotworową.*

*Obniżanie zdolności ochronnej układu immunologicznego i biochemicznych mechanizmów obronnych, przede wszystkim w reakcjach antyoksydacyjnych, u osób w starszym wieku powoduje konieczność dodatkowej suplementacji.*

**Słowa kluczowe:** antyoksydanty, glutation, nowotwory.

## **The role of antioxidants in supporting of anticancer therapy**

**Abstract:** *In mammalian organisms free radicals are formed in oxidation and reduction reactions. Antioxidants deprive properties of the radical forms blocking transformations towards tumor lesion formation.*

*An important endogenous antioxidant is glutathione, which improves toxins removing ability, supports the immune response and protects the body against the development of cancer cells. Its synthesis precursors, increasing glutathione levels in normal cells, causing a reduction in diseased cells, which increases the sensitivity of the tumor to anti-tumor therapy.*

*Lowering protective ability of the immune system and biochemical defense mechanisms, especially in antioxidant reactions in older age cause necessity of additional supplementation.*

**Key words:** antioxidants, glutathione, cancers.

S 3

## Aktywność biologiczna ksantohumolu

Małgorzata KLÓSEK, Ewelina SZLISZKA, Anna MERTAS, Wojciech KRÓL

Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, ul. Jordana 19, 41 808 Zabrze  
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Streszczenie:** *Ksantohumol jest prenylowanym chalconem występującym w szyszkach chmielu zwyczajnego Humulus lupulus L. Charakteryzuje się wysoką aktywnością biologiczną. Wykazuje działanie przeciwdrobnoustrojowe w stosunku do takich bakterii jak: Streptococcus mutans, Streptococcus pyogenes, Staphylococcus aureus czy Propionibacterium acnes. Chroni DNA przed uszkodzeniami powodowanymi przez prokarcynogeny. Hamuje migrację i inwazję komórek śródbłonna, hamuje angiogenezę, obniża syntezę prostaglandyn. Wykazuje działanie antyoksydacyjne poprzez wychwytywanie rodników hydroksylowych i nadtlenkowych oraz hamowanie utleniania lipoprotein niskiej gęstości. Wykazuje także właściwości przeciwnowotworowe poprzez zmniejszenie ekspresji metaloproteinazy 9, hamowanie proliferacji komórek, aktywację kaspaz inicjatorowych i kierowanie komórek nowotworowych na drogę apoptozy.*

**Słowa kluczowe:** flavonoidy, ksantohumol, aktywność biologiczna.

## Biological activity of xanthohumol

**Abstract:** *Xanthohumol is a prenylated chalcone present in hop cones Humulus lupulus L. It has a high biological activity. It shows antimicrobial activity against such bacteria as: Streptococcus mutans, Streptococcus pyogenes, Staphylococcus aureus or Propionibacterium acnes. Xanthohumol protects DNA from damage caused by procarcinogens, inhibits migration and invasion of endothelial cells, inhibits angiogenesis, and reduces the synthesis of prostaglandins. It shows antioxidant activity by scavenging hydroxyl and peroxy radicals, and inhibiting oxidation of low-density lipoprotein (LDL). It also reveals anti-cancer properties by reducing the expression of metalloproteinase 9, inhibiting cell proliferation, activating initiator caspases and leading tumor cells to apoptosis.*

**Key words:** flavonoids, xanthohumol, biological activity.

S 4

## **Zastosowanie sulfonowej pochodnej moryny w procesie wytwarzania bioprotez zastawek serca**

**Aleksandra NIEMIEC-CYGANEK, Aldona MZYK, Barbara KUBIN,  
Anna BARAŃSKA-LEŚIAK, Michalina GRAMATYKA, Piotr WILCZEK**

Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii im. Prof. Zbigniewa Religi,  
ul. Wolności 345a, 41-800 Zabrze

**Streszczenie:** Ostatnie lata badań nad stworzeniem niezawodnej protezy zastawki serca są związane z rozwojem inżynierii tkankowej, która proponuje koncepcję zastawki autologicznej. Zastawka autologiczna składa się z matrycy zastawkowej pozbawionej komórek dawcy, zasiedlanej (in vitro lub in vivo) komórkami własnymi pacjenta (biorcy). Jednym z etapów tworzenia takiej zastawki jest proces sieciowania acelularnych matryc zastawkowych. Celem sieciowania jest zmniejszenie antygenowości materiału biologicznego (szczególnie dotyczy to matryc pochodzenia zwierzęcego), poprawienie trwałości i odporności na degradację enzymatyczną oraz kalcyfikację. Biorąc pod uwagę fakt, że zastawka autologiczna ostatecznie zostanie zasiedlona komórkami biorcy, stosowane związki sieciujące powinny wykazywać jak najniższą cytotoksyczność oraz nie zmieniać znacząco natywnej struktury przestrzennej elastyny i kolagenu, składników matrycy zastawkowej. Takie własności posiadają flawonoidy, w tym sól sodowa kwasu moryno-5'-sulfonowego (NaMSA). Celem pracy była ocena możliwości zastosowania rozpuszczalnej w wodzie soli sodowej kwasu moryno-5'-sulfonowego w procesie sieciowania acelularnych matryc świńskich zastawek serca. Materiał po modyfikacjach był oceniany pod względem najważniejszych własności użytkowych, a zatem morfologii, biogodności, skłonności do kalcyfikacji oraz właściwości mechanicznych. Biogodność materiału badawczego była analizowana w oparciu o badania cytotoksyczności, możliwości zasiedlenia komórkami, odporności na degradację enzymatyczną in vitro, trombogenności, zawartości DNA endogennych świńskich wirusów (PERVs). Badania wykazały, że sieciowanie acelularnych świńskich zastawek serca za pomocą NaMSA jest trwałe, prowadzi do usunięcia PERVs DNA z tkanek, podwyższenia ich odporności na degradację enzymatyczną, obniżenia skłonność do kalcyfikacji oraz w ograniczonym stopniu obniża trombogenność tkanek. Prowadzi także do poprawy wytrzymałości matrycy w porównaniu z tkankami acelularnymi. Acelularne matryce zastawkowe sieciowane NaMSA wykazują ograniczoną zdolność do zasiedlania komórkami. Podsumowując, sól sodowa kwasu moryno-5'-sulfonowego efektywnie i trwale sieciuje acelularne matryce zastawek serca, co prowadzi do uzyskania materiałów o wysokiej biokompatybilności, mogących znaleźć zastosowanie w kardiochirurgii.

**Słowa kluczowe:** inżynieria tkankowa, zastawki serca, konserwacja chemiczna, NaMSA.

Praca powstała w ramach grantu rozwojowego „Nowe metody przygotowania i konserwacji zastawek biologicznych” N R13 016 03

## The Application of Sulfonic Derivative of Morin for Preparation of Bioprosthetic Heart Valves

**Abstract:** Tissue engineering is a promising tool for the creation of a new type of heart valve bioprosthesis – autologous heart valve. In this case an acellular heart valve matrix originating from a donor is applied as scaffold for recellularization (in vivo or in vitro) by cells from a recipient. One of the steps in the preparation of tissue engineered heart valve (TEHV) is a chemical fixation which can improve biomechanical properties and tissue resistance to enzymatic degradation and reduce immunogenicity of tissue. Chemical fixative applied in TEHV should have low cytotoxicity and maintain the triple helical structure of collagen and elastin - components of heart valve extracellular matrix (ECM). These requirements meet flavonoids, like sodium salt of morin-5'-sulfonic acid (NaMSA). The aim of this study was to apply water soluble NaMSA in chemical fixation (cross-linking) of acellular porcine heart valves. The ready made material was evaluated with special attention to the most important functional properties such as morphology, biocompatibility, susceptibility to calcification and mechanical properties. Biocompatibility was evaluated based on cytotoxicity, recellularization potential, resistance to collagenase degradation in vitro and presence of PERVs DNA. The present studies demonstrated, that NaMSA cross-linking of acellular porcine pulmonary and aortic heart valves is stable, causes PERVs DNA degradation in tissues, increases resistance to enzymatic degradation of matrices and decreases their susceptibility to calcification and thrombogenicity. NaMSA fixation also improves durability of matrices compared with acellular tissues. The recellularization potential of NaMSA fixed tissues is limited. In conclusion, NaMSA can crosslink of acellular porcine heart valves effectively, what results in obtaining biocompatible biomaterials for cardiosurgery.

**Key words:** TEHV, heart valve, chemical fixation, NaMSA.

S 5

## Wzmacnianie przeciwnowotworowej aktywności TRAIL przez eupatorin w badaniach *in vitro*

Elżbieta MIZGAŁA<sup>1</sup>, Ewelina SZLISZKA<sup>2</sup>, Zenon CZUBA<sup>2</sup>,  
Olgiert BATORYNA<sup>2</sup>, Wojciech KRÓL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej, ul. 3-Maja 13, 41-800 Zabrze

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, ul. Jordana 19, 41-808 Zabrze  
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrzu  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Streszczenie:** Flawony wykazują zdolność wspomagania naturalnych mechanizmów odporności przeciwnowotworowej z udziałem liganda czynnika martwicy nowotworu indukującego apoptozę (TRAIL, Tumor Necrosis Factor-Related Apoptosis-Inducing Ligand). TRAIL wywołuje apoptozę w komórkach nowotworowych, nie będąc toksycznym w stosunku do prawidłowych komórek organizmu. Eupatorin (3',5-dihydroksy-4',6,7-tri-metoksyflawon) został wyizolowany z *Orthosiphon stamineus*. Związek ten charakteryzuje się właściwościami antyoksydacyjnymi, przeciwzapalnymi i przeciwnowotworowymi.

W doświadczeniach zastosowano eupatorin w kombinacji z TRAIL w stosunku do komórek raka okrężnicy. Komórki linii SW480 i SW620 inkubowano przez 24 godziny z TRAIL w stężeniu 50 – 100 ng/ml i/lub eupatorinem w stężeniu 25 – 50  $\mu$ M. Cytotoksyczność badanych czynników oznaczano w teście MTT i LDH. Na podstawie przeprowadzonych eksperymentów wykazano, że eupatorin nasila cytotoksyczne działanie TRAIL zwiększając liczbę zabitych komórek do  $31,9 \pm 1,0\%$  –  $67,9 \pm 1,7\%$ . Uzyskane wyniki wskazują na znaczenie eupatorinu we wzmacnianiu przeciwnowotworowej aktywności TRAIL.

**Słowa kluczowe:** eupatorin, TRAIL, komórki nowotworowe, cytotoksyczność.

Praca została wykonana w ramach umowy KNW – 1 – 025/K/3/0.

## Supporting natural antitumor immunity with TRAIL by eupatorin in *in vitro* studies

**Abstract:** Flavones are able to support the natural antitumor immunity with tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (TRAIL). TRAIL induces apoptosis in cancer cells without toxicity to normal tissues. Eupatorin (3',5-dihydroxy-4',6,7-tri-metoxylflavon) is found in *Orthosiphon stamineus*. This compound possesses antioxidant, anti-inflammatory, anticancer and chemopreventive properties. In the studies we use eupatorin in combination with TRAIL against colon cancer cells. The SW480 and SW620 cell lines were incubated with TRAIL at the concentrations of 50 – 200 ng/ml and/or eupatorin at the concentrations of 25 – 50  $\mu$ M for 24 hours. The cytotoxicity was determined by MTT and LDH assays. Our study showed that eupatorin enhanced TRAIL-induced cytotoxicity in colon cancer cells and increased cell death to  $31,9 \pm 1,0\%$  –  $67,9 \pm 1,7\%$ . The obtained results indicated the significance of eupatorin in augmentation of the anticancer activity of TRAIL.

**Key words:** eupatorin, TRAIL, cancer cells, cytotoxicity.

S 6

## **Zastosowanie dihydroksyflawonów w kombinacji z TRAIL (ligandem czynnika martwicy nowotworu indukującym apoptozę) w stosunku do komórek raka okrężnicy**

**Joanna BRONIKOWSKA, Dagmara JAWORSKA, Ewelina SZLISZKA,  
Zenon P. CZUBA, Wojciech KRÓL**

Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, ul. Jordana 19, 41 808 Zabrze  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Streszczenie:** *Flawony obecne w owocach, warzywach, zielonej i czarnej herbacie, w czerwonym winie i propolisie mogą zmniejszać ryzyko zachorowania na niektóre typy nowotworów. Flawony wykazują aktywność przeciwnowotworową, chemoprewencyjną i przeciwzapalną. Ligand czynnika martwicy nowotworu indukujący apoptozę (TRAIL, tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand) ma zdolność wywoływania zaprogramowanej śmierci w komórkach nowotworowych. TRAIL jest naturalnym, endogennym czynnikiem działającym przeciwnowotworowo. Flawony, podobnie jak cytostatyki, promieniowanie gamma mogą nasilać efekt cytotoksycznego działania TRAIL na komórki nowotworowe. W przeprowadzonym eksperymencie zastosowano dihydroksyflawony: primetynę, chryzynę, 7,8-dihydroksyflawon w skojarzeniu z TRAIL w stosunku do komórek raka okrężnicy linii SW480 i SW620. Cytotoksyczność badanych czynników oceniano testem MTT i LDH. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że wszystkie trzy testowane dihydroksyflawony nasilają cytotoksyczne działanie TRAIL na komórki raka. Maksymalny efekt cytotoksyczny osiągnięto po zastosowaniu primetyny w skojarzeniu z TRAIL. Otrzymane rezultaty potwierdzają znaczenie flawonoidów w chemoprewencji nowotworów okrężnicy.*

**Słowa kluczowe:** dihydroksyflawony, TRAIL, komórki raka okrężnicy.

Praca została wykonana w ramach umowy statutowej KNW-1-024/K/3/0

## **The use of dihydroxyflavones in combination TRAIL (tumor necrosis factor – related apoptosis inducing ligand) against colon cancer cells**

**Abstract:** *Flavones present in fruits, vegetables, green and black tea, red wine and bee glue can lower of many types of cancer. Flavones demonstrate anticancer, chemopreventive and anti-inflammatory properties. TRAIL (tumor necrosis factor – related apoptosis inducing ligand) is a natural endogenic anticancer activator which has an ability to trigger the programmed death in cancer cells. Flavones as well as cytostatics or rradiation augment TRAIL – induced cytotoxicity in cancer cells. We examined activity of dihydroxyflavones (primetin, chrysin and 7,8-dihydroxyflavone) in combination with TRAIL in SW480 and SW620 colon cancer cells. The cytotoxicity was measured by MTT and LDH assay. Our results showed that flavones increased the cytotoxicity effect of TRAIL in colon cancer cells. Primetin (50  $\mu$ M) and TRAIL (100 ng/ml) showed the greatest effect (64,82  $\pm$ 1,46%) in SW620 colon cancer cells. The results confirmed significance of flavonoids in chemoprevention od colon cancer.*

**Key words:** dihydroxyflavones, TRAIL, colon cancer cells.

S 7

## **Cytotoksyczne działanie kastycyny w skojarzeniu z ligandem czynnika martwicy nowotworu indukującym apoptozę (TRAIL) na komórki raka okrężnicy**

**Dagmara JAWORSKA, Joanna BRONIKOWSKA, Ewelina SZLISZKA,  
Malwina CHUDZIK, Wojciech KRÓL**

Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii,  
ul. Jordana 19, 41-808 Zabrze  
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Streszczenie:** Kastycyna jest 5,3'-dihydroksy-3,6,7,4'-tetrametoksy-flawonem wyizolowanym z liści i owoców *Vitex agnus-castus* L. W badaniach *in vitro* wykazano, że kastycyna posiada właściwości antyoksydacyjne, przeciwzapalne, immunomodulujące i przeciwnowotworowe. Ligand czynnika martwicy nowotworu indukujący apoptozę (TRAIL, tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand) jest białkiem błonowym z nadrodziny TNF. TRAIL wywołuje proces zaprogramowanej śmierci w komórkach nowotworowych, podczas gdy prawidłowe komórki organizmu są niewrażliwe na jego działanie. W doświadczeniach zastosowano kastycynę w kombinacji z TRAIL w stosunku do dwóch linii komórkowych raka okrężnicy: SW480 i SW620. Komórki raka okrężnicy inkubowano przez 24 godziny z TRAIL w stężeniu 50 i 100 ng/ml i/lub kastycyną w stężeniu 10  $\mu$ M, 25  $\mu$ M i 50  $\mu$ M. Cytotoksyczność badanych czynników oznaczano w teście MTT i LDH. Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń wykazano, że kastycyna w znaczący sposób nasila cytotoksyczność indukowaną TRAIL w obu liniach komórkowych raka okrężnicy. Otrzymane wyniki wskazują na potencjalną możliwość zastosowania kastycyny w chemoprewencji, jako związku wzmacniającego naturalną odporność przeciwnowotworową z udziałem TRAIL.

**Słowa kluczowe:** kastycyna, TRAIL, cytotoksyczność, chemoprewencja.

Praca została wykonana w ramach umowy statutowej KNW-1-024/K/3/0.

## **Cytotoxic activity of casticin in combination with tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (TRAIL) in colon cancer cells**

**Abstract:** Casticin is a 5,3'-dihydroxy-3,6,7,4'-tetramethoxy-flavone isolated from leaves and fruits of *Vitex agnus-castus* L. Casticin has been reported to possess antioxidant, anti-inflammatory, immunomodulatory and anticancer properties *in vitro*. Tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (TRAIL) is a transmembrane protein belonging to the TNF superfamily which can induce death of transformed cells while normal cells are TRAIL resistant. We examined activity of casticin in combination with TRAIL in colon cancer cells. SW480 and SW620 colon cancer cell lines were incubated for 24 hours with TRAIL at the concentration of 50ng/mL and 100ng/mL and/or with casticin at the concentration of 10  $\mu$ M, 25  $\mu$ M and 50  $\mu$ M. The cytotoxicity was measured by MTT and LDH assay. Our study showed that casticin markedly augmented TRAIL-induced cytotoxicity in colon cancer cells. The results indicate the potential use of casticin in chemoprevention of cancer, as factors that enhance natural anticancer properties of TRAIL.

**Key words:** casticin, TRAIL, cytotoxicity, chemoprevention.



S 8

**Poprawa higieny jamy ustnej po zastosowaniu past do zębów  
z ekstraktem brazylijskiego zielonego propolisu  
w różnych stanach patologii jamy ustnej.  
Część I. Właściwości ekstraktu zielonego propolisu brazylijskiego**

**Anna MERTAS<sup>1</sup>, Rindai YAMAMOTO<sup>2</sup>, Etsuko YAMAMOTO<sup>2</sup>,  
Agnieszka MACHOROWSKA-PIENIAŻEK<sup>3</sup>, Tadeusz MORAWIEC<sup>4</sup>, Wojciech KRÓL<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, ul. Jordana 19, 41-808 Zabrze,

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

<sup>2</sup> Nihon Naturals Foods Co. Ltd., I.T.O. Bldg. 2F,

6-26-12 Nishishinjuku Shinjuku-Ku, Tokyo 160-0023, Japonia

<sup>3</sup> Zakład Ortodoncji, pl. Traugutta 2, 41-800 Zabrze,

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

<sup>4</sup> Zakład Chirurgii Stomatologicznej, pl. Akademicki 17, 41-902 Bytom,

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Streszczenie:** *Propolis (kit pszczeleli) jest produktem roślinnym, w którego skład wchodzi głównie wydzielina pączków liści roślin oraz wosk pszczeleli i wydzielina gruczołowa pszczoł. Skład chemiczny propolisu jest niezwykle złożony i zróżnicowany, przede wszystkim w zależności od regionu geograficznego oraz roślin z jakich jest zbierany. Propolis wykazuje właściwości przeciwdrobnoustrojowe, przeciwzapalne, regenerujące, przeciwbólowe oraz przeciwnowotworowe. Odgrywa również rolę przeciwutleniacza i zmiatacza wolnych rodników. W publikacji omówiono skład chemiczny, własności biologiczne oraz przydatność etanolowego ekstraktu brazylijskiego zielonego propolisu jako składnika pasty do zębów stosowanej w celu poprawy higieny jamy ustnej w różnych stanach patologii jamy ustnej.*

**Słowa kluczowe:** zielony propolis brazylijski, EEP, artepilina C.

**The improvement of the oral cavity hygiene after application of the  
toothpaste with ethanolic extract of Brazilian green propolis in the  
different diseases of the oral cavity  
Part I. The properties of ethanolic extract  
of Brazilian green propolis**

**Abstract:** *Propolis (bee glue) is a plant product containing the secretion leaf buds, as well as beewax and honey bee fauces secretions. Chemical composition of propolis is extremely complex and diverse, mainly depending on geographical region and plants from which it is collected. Propolis possesses antimicrobial, anti-inflammatory, regenerative, analgesic and anti-carcinogenic properties. It also acts as antioxidant and free radicals scavenger. The review discusses chemical composition, biological properties and usefulness of the ethanolic extract of Brazilian green propolis, as an ingredient in toothpaste used to the improvement of the oral cavity hygiene in the different diseases of the oral cavity.*

**Key words:** Brazilian green propolis, EEP, artepillin C.

S 9

## **Poprawa higieny jamy ustnej po zastosowaniu past do zębów z ekstraktem brazylijskiego propolisu w różnych stanach patologii jamy ustnej.**

### **Część II: Obserwacje kliniczne.**

**Agnieszka MACHOROWSKA-PIENIĄŻEK<sup>1</sup>, Tadeusz MORAWIEC<sup>2</sup>,  
Anna MERTAS<sup>3</sup>, Stefan BARON<sup>4</sup>, Iwona NIEDZIELSKA<sup>5</sup>, Arkadiusz DZIEDZIC<sup>6</sup>,  
Wojciech KRÓL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Śląski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym, Zakład Ortodontyki Katedry Dysfunkcji Narządu Żucia i Ortodontyki,

<sup>2</sup> Śląski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym, Zakład Chirurgii Stomatologicznej Katedry Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej i Chirurgii Stomatologicznej,

<sup>3</sup> Śląski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym, Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii,

<sup>4</sup> Śląski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym, Zakład Dysfunkcji Narządu Żucia Katedry Dysfunkcji Narządu Żucia i Ortodontyki,

<sup>5</sup> Śląski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym, Katedra Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej i Chirurgii Stomatologicznej,

<sup>6</sup> Śląski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym, Zakład Stomatologii Zachowawczej z Endodontcją Katedry Stomatologii Zachowawczej z Endodontcją  
e-mail Autora 1 do korespondencji: ortodontcja@sum.edu.pl

**Streszczenie:** *Dla utrzymania zdrowia jamy ustnej niezbędna jest staranna codzienna higiena z użyciem różnego rodzaju szczoteczek, irygatorów, past i płukanek do zębów, której jednym z zadań jest eliminacja płytki nazębnej. W pracy przedstawiono efekty kliniczne past do zębów zawierających 3% etanolowy ekstrakt brazylijskiego propolisu stosowanych u pacjentów z chorobami przyzębia, z brakami uzębienia odtwarzanymi implantoprotetycznie oraz z rozszczepem wargi i podniebienia leczonych ortodontycznie. Obserwacja pacjentów z patologią jamy ustnej ujawniła, że stosowanie u tych osób do zabiegów higienicznych pasty z ekstraktem z propolisu poprawia w sposób istotny stan higieny jamy ustnej poprzez zmniejszenie ilości płytki nazębnej, poprawę stanu przyzębia brzeżnego oraz korzystną dla zdrowia modyfikację jakościową i ilościową flory bakteryjnej jamy ustnej.*

**Słowa kluczowe:** propolis, zapalenie przyzębia, implant protetyczny, rozszczep wargi i podniebienia, aparaty stałe.

## **Oral hygiene improvement in result of brasilian propolis tooth paste used for various conditions of oral pathology.**

### **Part II: Clinical experience**

**Abstract:** *To maintain the oral cavity in good health it is necessary to eliminate the dental plaque by using various types of tooth brushes, irrigators, pastes and mouth-washes every day. The paper describes clinical effects of tooth-pastes containing 3% ethanol extract of brasilian propolis used by patients with parodontopathies, missing teeth reconstructed implanto- prosthodontically and cleft lip and palate treated orthodontically. Follow-up examinations of the patients with oral pathologies revealed that propolis tooth-pastes used by these patients for every-day oral hygiene improved remarkably their oral condition showing significant reduction of dental plaque, improvement of marginal parodontium or qualitative and quantitative modification of oral bacterial flora with beneficial effect on general health.*

**Key words:** propolis, parodontitis, prosthodontic implants, cleft lip and palate, fixed orthodontic appliances.

S 10

## **Aktywność biologiczna chalconów pochodzenia naturalnego**

**Magdalena KOWALSKA, Ewelina SZLISZKA, Bartłomiej BEDNARZ,  
Andrzej JURECZKO, Wojciech KRÓL**

Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, ul. Jordana 19, 41-808 Zabrze  
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Streszczenie:** *Chalkony uważane za prekursory flawonoidów i izoflawonoidów, są obecne w roślinach jadalnych a także wykazują różnorodną aktywność farmakologiczną. Celem tej pracy jest przedstawienie przeglądu aktywności farmakologicznej naturalnie występujących chalconów.*

**Słowa kluczowe:** chalkony, farmakologiczna aktywność.

## **The biological activity of naturally occurring chalcones**

**Abstract:** *Chalcones, considered as the precursors of flavonoids and isoflavonoids, are abundant in plants, and have also been shown to display a diverse array of pharmacological activities. The purpose of this review is to provide an overview of the pharmacological activity of naturally occurring chalcones.*

**Key words:** chalcones, pharmacological activity.

S 11

## **Wpływ apigeniny i genisteiny w kombinacji z ligandem TRAIL na uwalnianie TNF- $\alpha$ przez aktywowane komórki makrofagowe**

**Monika WARAT, Wojciech KRÓL, Zenon P. CZUBA**

Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, ul. H. Jordana 19, 41-808 Zabrze,  
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze,  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Streszczenie:** *TNF- $\alpha$  czyli czynnik martwicy nowotworu jest główną cytokiną prozapalną, której stężenie koreluje z nasileniem procesu zapalnego. W pracy wykazano, że związki pochodzenia naturalnego należące do grupy flawonoidów mogą hamować uwalnianie TNF- $\alpha$  z komórek makrofagowych. Jednocześnie wykazano, że apigenina w kombinacji z ligandem TRAIL może nasilać uwalnianie tej cytokiny przez aktywowane komórki makrofagowe.*

**Słowa kluczowe:** apigenina, genisteina, TNF- $\alpha$ , TRAIL, makrofagi.

## **The influence of apigenin and genistein in combination with TRAIL on TNF- $\alpha$ excretion in activated macrophages.**

**Abstract:** *Tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) is a major proinflammatory cytokine, its concentration correlates with escalation of inflammatory. This study shown that the compounds of natural substances belonging to the group of flavonoids can inhibit the release of TNF- $\alpha$  from macrophage cells. The obtained results also showed that apigenin in combination with ligand TRAIL had enhanced the release of the cytokine in activated macrophage cells.*

**Key words:** apigenin, genistein, TNF- $\alpha$ , TRAIL, macrophages.

S 12

## Oznaczanie aktywności lipaz w obecności ekstraktów z owoców

Dorota SOSNOWSKA, Anna PODSEDEK, Małgorzata REDZYŃIA, Barbara ANDERS

Instytut Biochemii Technicznej Politechniki Łódzkiej,  
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

**Streszczenie:** *Aktywność lipazy trzustkowej, w obecności ekstraktów wydzielonych z różnych owoców, oznaczano metodami spektrofotometrycznymi (octan p-nitrofenylu, octan 5-bromo-4-chloro-3-indolyli), fluorymetryczną (oleinian 4-metylumbeliferylu) oraz miareczkowymi (trimaślan glicerolu, trioleinian glicerolu, olej rzepakowy, olej słonecznikowy). Stwierdzono, że oznaczona aktywność antylipazowa analizowanych ekstraktów w dużym stopniu zależy od zastosowanej metody oznaczania. Wskazuje to na konieczność zachowania ostrożności przy porównywaniu aktywności antylipazowej ekstraktów roślinnych z zastosowaniem różnych metod, szczególnie w aspekcie aktywności prozdrowotnej.*

**Słowa kluczowe:** lipaza trzustkowa, aktywność antylipazowa, owoce.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2011/01/B/NZ9/02046

## Determination of lipase activity in the presence of fruit extracts

**Abstract:** *Pancreatic lipase activity, in the presence of fruit extracts, was measured using spectrophotometric method (p-nitrophenyl acetate, 5-bromo-4-chloro-3-indoxylacetate), fluorimetric method (4-methylumbelliferyl oleate) and titrate method (glyceryl tributyrates, glyceryl trioleate, rapeseed oil, sunflower oil). The results indicate that, relation of anti-lipase activity of fruit extracts is dependent on assay system. So one should be careful with conclusion concerning anti-lipase activity of extracts, particularly in relation to their anti-obesity activity.*

**Key words:** pancreatic lipase, anti-lipase activity, fruits

S 13

## Ocena wpływu propolisu na przebudowę macierzy pozakomórkowej w przebiegu gojenia termicznych uszkodzeń skóry

Paweł OLCZYK<sup>1</sup>, Katarzyna KOMOSIŃSKA-VASSEV<sup>2</sup>, Monika OLCZYK<sup>3</sup>,  
Przemysław ORLIKOWSKI<sup>4</sup>, Krystyna OLCZYK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zakład Farmacji Aptecznej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,

<sup>2</sup> Katedra i Zakład Chemii Klinicznej i Diagnostyki Laboratoryjnej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,

<sup>3</sup> Apteka szpitalna, PZZOZ Będzin, szpital w Czeladzi,

<sup>4</sup> Apteka szpitalna, Szpital im. Rudolfa Weigla w Blachowni

**Streszczenie:** Gojenie ran stanowi dynamiczny, interaktywny proces, obejmujący liczne, precyzyjnie powiązane, nakładające się na siebie etapy, prowadzące do przywrócenia integralności tkankowej. Proces gojenia się ran, będący wynikiem interakcji komórek różnych typów oraz komponentów pozakomórkowej macierzy, jest złożoną, skoordynowaną reakcją ustroju na uszkodzenie tkankowe. Za cel pracy przyjęto porównanie oddziaływania na ekspresję wybranych molekuł macierzy – soli srebrowej sulfadiazyny, stosowanej powszechnie w leczeniu miejscowych oparzeń, oraz apiterapeutyku – propolisu, w przebiegu gojenia ran pooparzeniowych skóry.

Większe gromadzenie jak i bardziej nasiloną dynamikę zmian zawartości wybranych cząsteczek macierzy pozakomórkowej pod wpływem propolisu zdają się wskazywać na większą skuteczność tego preparatu aniżeli sól srebrowa sulfadiazyny, w pobudzaniu przemian omawianych molekuł, niezbędnych w procesie gojenia. Wykazane w przypadku stosowania propolisu, nasilenie gromadzenia wybranych cząsteczek macierzy pozakomórkowej w łożysku gojącej się rany, sprzyja intensyfikacji procesów naprawczych, potwierdzając wielokierunkowy wpływ apiterapeutyku na przemiany macierzy pozakomórkowej.

**Słowa kluczowe:** macierz pozakomórkowa, gojenie ran, uszkodzenia termiczne, propolis, sól srebrowa sulfadiazyny.

## The estimation of Propolis impact on reconstruction of extracellular matrix in the course of thermal injuries repair

**Abstract:** Wound healing is a dynamic, interactive process involving a multitude of precisely related, overlapping phases, leading to the restoration of the tissue integrity. The process of wound healing, the complex coordinated response to tissue injury, is the result of interaction of different types of cells and extracellular matrix components. The aim of the present study is to compare the interaction of sulfadiazine silver - commonly used in the treatment of local burns, and - apitherapeutic agent - propolis, on selected extracellular matrix molecules expression, in the course of thermal wound healing.

Higher accumulation and significantly increased expression of extracellular matrix molecules under the influence of propolis may indicate greater efficiency of this preparation than silver sulfadiazine, in stimulation of the mentioned molecules metabolism. Increased by propolis action accumulation of selected extracellular matrix molecules in the wounds bed, promotes intensification of repair processes and confirms propolis multidirect impact on ECM remodeling.

**Key words:** extracellular matrix, wound healing, thermal injuries, propolis, silver sulfadiazine

S 14

## **Zastosowanie żurawiny wielkoowocowej (*Vaccinium macrocarpon*) w profilaktyce i leczeniu zakażeń układu moczowego**

**Ewelina SZLISZKA<sup>1</sup>, Elżbieta MIZGAŁA<sup>2</sup>, Joanna BRONIKOWSKA<sup>1</sup>,  
Wojciech KRÓL<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, ul. Jordana 19, 41-808 Zabrze

<sup>2</sup> Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej, ul. 3-go Maja 13, 41-800 Zabrze  
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze,  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Streszczenie:** *Żurawina wielkoowocowa zwana żurawiną amerykańską (*Vaccinium macrocarpon*) jest szeroko stosowana w profilaktyce i leczeniu zakażeń układu moczowego (ZUM). Owoce żurawiny w swoim składzie zawierają kwasy fenolowe i flawonoidy. Produkty żurawiny: sok, suszone owoce, dżemy, sosy i suplementy diety mogą zmniejszać częstość występowania ZUM. Mechanizm przeciwbakteryjnego działania owoców żurawiny jest związany z hamowaniem przylegania bakterii do nabłonka dróg moczowych przez proantocyjanidyny (PAC) typu A.*

**Słowa kluczowe:** żurawina wielkoowocowa (amerykańska), PAC, ZUM.

## **The use of American cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) fruit in prevention and treatment of urinary tract infections**

**Abstract:** *American cranberries (*Vaccinium macrocarpon*) have been widely used for the prevention and treatment of urinary tract infections (UTIs). Cranberry fruits are rich of phenolic acids and flavonoids. The products of cranberry: juice, dried fruits, functional foods and dietary supplements may reduce the frequency of UTIs. The mechanism of its efficacy is associated with the inhibition of bacterial adherence to the bladder mucosa by A-type proanthocyanidins (PACs).*

**Key words:** American cranberry, PACs, UTIs.



S 15

## Synteza i badania kompleksów wybranych jonów metali przejściowych z solą sodową kwasu moryno-5'-sulfonowego (NaMSA)

Elżbieta PIENIAŹEK<sup>1</sup>, Jan KALEMBKIEWICZ<sup>1</sup>, Maciej DRANKA<sup>2</sup>,  
Elżbieta WOŹNICKA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Chemiczny Politechniki Rzeszowskiej, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów

<sup>2</sup> Katedra Chemii Nieorganicznej i Technologii Ciała Stałego, Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa

**Streszczenie:** *Syntezerano i wydzielono w stanie stałym z roztworów wodnych związki kompleksowe Co(II), Ni(II) i Zn(II) z ligandem moryno-5'-sulfonowym (w postaci soli sodowej kwasu moryno-5'-sulfonowego) przy stosunku stężeń molowych substratów  $c_M:c_L = 3:1$  i  $1:3$ . Zbadano ich skład, budowę i strukturę. Ustalono, że w zależności od charakteru chemicznego kationu metalu tworzą się łańcuchy cząsteczek typu dipol-dipol (NiMSA, CoMSA) lub obojętnych polimerów koordynacyjnych (ZnMSA). W warunkach nadmiaru soli liganda powstają bischelatowe sole podwójne ( $Na_2M(MSA)_2$ ). Badane związki wykazują wyższą aktywność antyoksydacyjną wobec wolnych rodników (rodnik DPPH) niż neutralne flawonoidy (moryna).*

**Słowa kluczowe:** ligand moryno-5'-sulfonowy, kompleksy, badania spektralne, badania dyfrakcyjne, aktywność antyutleniająca.

## Synthesis and studies of selected transition metal complexes with sodium salt of morin-5'-sulfonic acid (NaMSA)

**Abstract:** *New crystalline compounds of morin-5'-sulfonic ligand (with sodium salt of morin-5'-sulfonic acid as a ligand source) with Co(II), Ni(II) and Zn(II) ions were obtained. The synthesis was carried out in an aqueous solutions in the molar concentrations ratio  $c_M:c_L = 1:3$  and  $3:1$ . The composition and structure of the complexes were determined. Under the conditions of ligand excess the bischelate salts were formed ( $Na_2M(MSA)_2$ ). It was found, that relating to the chemical nature of the metal cation, dipole-dipole chains (CoMSA, NiMSA) or neutral coordination polymers ( $Na_2Zn(MSA)_2$ ) were formed. Studied compounds are much more effective free radical scavengers (DPPH radical) than the free flavonoids (morin hydrate).*

**Key words:** morin-5'-sulfonic ligand, complexes, spectroscopic studies, diffraction measurements, antioxidant study.

S 16

## Aktywność prozdrowotna owoców z rodziny wrzosowatych

Anna PODSEDEK, Dorota SOSNOWSKA, Iwona MAJEWSKA, Małgorzata REDZYŃIA

Instytut Biochemii Technicznej, Politechnika Łódzka, Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

**Streszczenie:** *Oznaczano potencjał antyoksydacyjny, aktywność inhibicyjną w stosunku do wybranych enzymów trawiennych (lipaza trzustkowa,  $\alpha$ -amylaza i  $\alpha$ -glukozydaza) 4 gatunków owoców z rodzaju *Vaccinium* takich jak: borówka brusznica, borówka czernica, borówka wysoka i żurawina wielkoowocowa. Badane owoce charakteryzowały się zróżnicowaną aktywnością biologiczną, przy czym potencjał antyoksydacyjny był skorelowany z aktywnością inhibicyjną w stosunku do  $\alpha$ -glukozydazy i lipazy trzustkowej, zaś aktywność antyamylazowa owoców była ujemnie skorelowana z ich aktywnością antyglukozydazową.*

**Słowa kluczowe:** borówka czernica, borówka brusznica, borówka wysoka, żurawina, aktywność antyoksydacyjna, inhibicja enzymów trawiennych.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2011/01/B/NZ9/02046

## Health promoting activity of heath family fruits

**Abstract:** *Antioxidant capacity and inhibitory activity against selected digestive enzymes (pancreatic lipase,  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase) of 4 species of fruits of the genus *Vaccinium*, such as lingonberry, bilberry, blueberry and cranberry were determined. Fruits tested presented various levels of biological activity, wherein the antioxidant capacity was correlated with inhibitory activity toward  $\alpha$ -glucosidase and pancreatic lipase, while inhibitory activity against  $\alpha$ -amylase was negatively correlated with the anti-glucosidase activity.*

**Key words:** bilberry, lingonberry, blueberry, cranberry, antioxidant activity, inhibition of digestive enzymes.

S 17

## Aktywność antyoksydacyjna win czerwonych i białych szczepów shiraz i chardonnay

Beata PUCHALSKA<sup>1</sup>, Mateusz SZOPA<sup>1</sup>, Patryk SZLACHETA<sup>1</sup>, Sebastian SEGET<sup>2</sup>,  
Maria DRÓŻDŻ<sup>2</sup> Marcin CICHON<sup>1</sup>, Jolanta ZALEJSKA-FIOLKA<sup>1</sup>, Zenon CZUBA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Biochemii Ogólnej Katedry Biochemii, <sup>2</sup>Katedra Mikrobiologii i Immunologii w Zabrzu  
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach,  
ul. Jordana 19,41-808 Zabrze

**Streszczenie:** *Wina można klasyfikować zarówno pod względem koloru, zawartości cukru, jakości, stężenia alkoholu, charakteru oraz pochodzenia. Pod względem koloru wyróżniamy wina czerwone, białe oraz różowe, natomiast pod względem smaku: wytrawne, półwytrawne, półsłodkie oraz słodkie. Wina czerwone powstają z winogron czerwonych lub czarnych. Kolor pochodzi od zawartych w nich barwników, głównie antocyjanów zawartych w skórkach owoców. Najważniejszym czynnikiem determinującym aromat, smak, kolor, konsystencję i właściwości wina jest terroir, który determinuje także aktywność antyoksydacyjną win. Celem pracy było zbadanie aktywności antyoksydacyjnej australijskich win białych Badgers Creek – Chardonnay Semillon i czerwonych Badgers Creek – Shiraz oraz porównanie ich aktywności w zależności od rodzaju i rocznika wina. Aktywność antyoksydacyjną wyznaczono z użyciem rodnika 2,2-difenylo-1-pikryhydrazylu (DPPH) a następnie obliczono współczynnik ED<sub>50</sub>. Wykazano wyższą aktywność antyoksydacyjną win czerwonych w porównaniu z białymi, jak również wpływ warunków klimatycznych na aktywność antyoksydacyjną win.*

**Słowa kluczowe:** DPPH, ED<sub>50</sub>, resweratrol, wino czerwone, wino białe.

## Antioxidant activity of red and white wines shiraz and chardonnay shoots

**Abstract:** *Wines can be classified in terms of color, sugar content, quality, concentration of alcohol, nature and origin. In terms of the color we distinguish red, white, and pink wines, while in terms of taste: dry, semi-dry, semi-sweet and sweet. Red wines are produced from red or black grapes. Color of wines is dependent of concentration of anthocyanin's contained in the fruit skin's. Most important factor determining aroma, flavor, color, texture and characteristics of the wine is terroir, which determines antioxidant activity of wine also. The aim of this work was to determinate antioxidant activity of Australian white wines Badgers Creek - Chardonnay Semillon and red Badgers Creek – Shiraz, and comparing its activity with type and vintag of wine. The antioxidant activity was determined using the radical 2,2 -diphenyl- 1 – pikryhydrazyl (DPPH), next a ED<sub>50</sub> was calculated. The highest antioxidant activity was determinated for red wine in comparision with white wine, as well as influence of climatic condition on antioxidant activity of wine was detected.*

**Key words:** DPPH, ED<sub>50</sub>, resveratrol, red wine, white wine.

S 18

## Wpływ temperatury i stężenia modyfikatora na proces retencji wybranych flawonoidów w chromatografii oddziaływań hydrofilowych

Justyna KAMIŃSKA<sup>1</sup>, Lidia ZAPAŁA<sup>2</sup>, Wojciech ZAPAŁA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej,

<sup>2</sup> Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,  
Wydział Chemiczny Politechniki Rzeszowskiej,  
al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów

**Streszczenie:** Przeprowadzono badania procesu retencji chryzyny i kwercetyny w kolumnie diolowej Acclaim Mixed-Mode HILIC-1. W pracach wykorzystano wodno – metanolowe fazy ruchome o różnych stężeniach. Zbadano wpływ stężenia modyfikatora (wody) na proces retencji. Zaproponowano nowy model retencji, który porównano z dwoma modelami znanymi z literatury. Przeanalizowano wpływ temperatury na proces retencji chryzyny i kwercetyny w izokratycznych warunkach pracy kolumny w zakresie temperatur 20 – 50°C.

**Słowa kluczowe:** HILIC, flawonoidy, chryzyna, kwercetyna, model retencji, równanie van't Hoff'a

## Influence of temperature and modifier concentration on retention process of selected flavonoids in hydrophilic interaction chromatography

**Abstract:** The retention behavior of chrysin and quercetin in alkyl diol Acclaim Mixed-Mode HILIC-1 column was studied. The investigations were performed using methanol – water mobile phases. The influence of mobile phase composition on the retention process was analysed. The new retention model was proposed and statistically compared with two literature known models. The influence of column temperature (in the range of 20 – 50°C) on the retention of these two flavonoids in isocratic conditions was investigated.

**Key words:** HILIC, flavonoids, chrysin, quercetin, retention model, van't Hoff equation.

S 19

## Wykorzystanie preparatów na bazie brazylijskiego propolisu w utrzymaniu higieny jamy ustnej oraz kontroli bakteryjnej płytki nazębnej

Arkadiusz DZIEDZIC<sup>1</sup>, Tadeusz MORAWIEC<sup>2</sup>, Marta TANASIEWICZ<sup>1</sup>, Dariusz SKABA<sup>1</sup>,  
Agnieszka MACHOROWSA-PIENIAŹEK<sup>3</sup>, Anna MERTAS<sup>4</sup>, Wojciech KRÓL<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Katedra Stomatologii Zachowawczej z Endodoncją, Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice, Plac Akademicki 17, 41-902 Bytom, adziedzic@sum.edu.pl

<sup>2</sup> Katedra Chirurgii Stomatologicznej, Śląski Uniwersytet Medyczny, Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Katowice, Pl. Akademicki 17, 41-902 Bytom

<sup>3</sup> Katedra Ortodontcji, Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Katowice, Pl. Akademicki 17, 41-902 Bytom

<sup>4</sup> Katedra Mikrobiologii i Immunologii, Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice, Zabrze-Rokitnica

**Streszczenie:** *Preparaty higienizacyjno-lecznicze na bazie ekstraktu propolisu wspomagają utrzymanie właściwej higieny jamy ustnej przez eliminację bakteryjnej płytki nazębnej oraz nieswoiste działanie antybakteryjne i przeciwzapalne. W pracy przedstawiono przegląd współczesnej wiedzy dotyczącej działania biologicznego brazylijskiego propolisu, ze szczególnym uwzględnieniem właściwości antybakteryjnych w stosunku do patogenów jamy ustnej, tj. paciorkowców próchnicotwórczych z grupy mutans oraz beztlenowych mikroorganizmów gram-ujemnych będących czynnikiem etiologicznym periodontopatii. Środki przeznaczone do higieny jamy ustnej zawierające ekstrakt propolisu mogą stanowić istotne narzędzie w profilaktyce próchnicy, leczeniu zapalenia dziąseł i przyzębia. Wnioski: Zastosowanie ekstraktów propolisowych może mieć charakter zapobiegawczy i leczniczy, jako środek profilaktyki schorzeń tkanek twardych i miękkich jamy ustnej oraz uzupełniający właściwą farmakoterapię miejscową.*

**Słowa kluczowe:** etanolowy ekstrakt propolisu, propolis brazylijski, higiena jamy ustnej, działanie biologiczne, mikroflora jamy ustnej.

## The use of Brazilian propolis-containing preparations in maintainance of oral hygiene and control of bacterial plaque

**Abstract:** *Hygienic and treatment preparations based on propolis extract assist the maintenance of proper hygiene in the mouth cavity, via elimination of bacterial scale on teeth, as well as non-specific antibacterial and anti-inflammatory activity. The paper presents an overview of contemporary knowledge concerning biological Brazilian propolis, with particular attention paid to antibacterial properties, as regards mouth cavity pathogens, namely: caries-generating streptococci from mutans, as well as anaerobic gram-negative microorganisms, being etiological factors of periodontopathy. Substances designed for oral hygiene, containing propolis extract may be a vital tool in the prophylaxis of caries, treatment of inflammation of gums and periodontium. Conclusions: The application of propolis extracts may have preventive as well as treatment function, as prophylactic means for diseases of hard and soft tissues of the mouth cavity, and also as supplementary means completing proper local pharmacological treatment.*

**Key words:** ethanol extract of propolis, Brazilian propolis, oral hygiene, biological activity, oral microflora.

S 20

## **Chryzyna i jej związki z jonami Pd(II) w roztworach woda - metanol i w stanie stałym**

**Janusz PUSZ, Anna KUŹNIAR, Bogdan PAPCIAK, Agnieszka JAŹWA<sup>1</sup>**

Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,  
Wydział Chemiczny Politechniki Rzeszowskiej,  
al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów

<sup>1</sup> Zakład Ekotoksykologii, Pozawydziałowy Zamiejscowy Instytut Biotechnologii Stosowanej  
i Nauk Podstawowych, Zamiejscowy Wydział Biotechnologii  
Uniwersytetu Rzeszowskiego, Werynia 502, Kolbuszowa

**Streszczenie:** *Metodą potencjometryczną wyznaczono stałe protonowania (dysocjacji) chryzyny oraz stałe trwałości kompleksów chryzyny z jonami Pd(II). Badania prowadzono w roztworach woda-metanol, w temperaturze 298 K, przy stałej sile jonowej  $I = 0,2$  (KCl). Zsyntezowano związek kompleksowy chryzyny z jonami Pd(II). Na podstawie analizy termogravimetrycznej, analizy elementarnej, widm UV-VIS i IR określono skład związku i niektóre właściwości fizykochemiczne.*

**Słowa kluczowe:** flavonoidy, chryzyna, stałe protonowania, stałe trwałości kompleksów, metody potencjometryczne, kompleksy jonów Pd(II).

## **Chrysin and its complex compounds with Pd(II) ions at the water-methanol solutions and at the solid state**

**Abstract:** *The potentiometric method was used to determine the protonation (dissociation) constants for chrysin and the summary stability constants for chrysin's complexes with Pd(II) ions. Investigations were carried out in water-methanol solutions at a constant ionic strength  $I = 0,2$  (KCl) at 298 K. The solid complexes of Pd(II) ions with chrysin was obtained. On the basis of thermogravimetric analysis, the elementary analysis, UV-VIS and IR spectra the molecular formula and some physicochemical properties were determined.*

**Key words:** flavonoids, chrysin, potentiometric method, protonation constants, complexation equilibria, complexes of palladium ions.

S 21

## **Kompleksy moryny i rutyny z jonami Pd(II) w układzie woda - metanol - 1,4-dioksan i stanie stałym**

**Anna KUŻNIAR, Janusz PUSZ, Anna ORLOŁ, Joanna BAL,  
Urszula MACIOŁEK, Katarzyna MIĄSIK**

Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Chemiczny Politechniki Rzeszowskiej,  
al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów

**Streszczenie:** *Metodą potencjometryczną wyznaczono stałe protonowania (dysocjacji) moryny i rutyny oraz stałe trwałości kompleksów tych flawonoidów z jonami Pd(II). Badania prowadzono w układzie woda-metanol-1,4-dioksan (woda-MD), w temperaturze 298 K, przy stałej sile jonowej  $I = 0,2$  (KCl). Prowadzono także syntezę stałych związków kompleksowych rutyny z jonami Pd(II). Na podstawie analizy termogravimetrycznej, analizy elementarnej i spektralnej określono skład związku i niektóre właściwości fizykochemiczne.*

**Słowa kluczowe:** flawonoidy, moryna, rutyna, stałe protonowania, stałe trwałości kompleksów, metody potencjometryczne, kompleksy jonów Pd(II).

## **Complexes of morin and rutin with Pd(II) ions at the water - methanol - 1,4-dioxane solutions and at the solid**

**Abstract:** *The potentiometric method was used to determine the protonation (dissociation) constants for morin and rutin and the summary stability constants for morin's and rutin's complexes with Pd(II) ions. Investigations were carried out in water-methanol-1,4-dioxane solutions at a constant ionic strength  $I = 0,2$  (KCl) at 298 K. The solid complexes of Pd(II) ions with rutin was obtained. On the basis of thermogravimetric analysis, the elementary analysis, UV-VIS, IR and NMR spectra the molecular formula and some physicochemical properties were determined.*

**Key words:** flavonoids, morin, rutin, potentiometric method, protonation constants, complexation equilibria, complexes of palladium ions.

S 22

## Synteza i badania stałych kompleksów jonów Al(III), Ga(III) i In(III) z solą sodową kwasu kwercetyno-5'-sulfonowego (NaQSA)

Maria KOPACZ, Janusz PUSZ, Elżbieta PIENIAŹEK

Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,  
Wydział Chemiczny Politechniki Rzeszowskiej, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów

**Streszczenie:** Przeprowadzono syntezę stałych kompleksów NaQSA z jonami Al(III), Ga(III) i In(III) przy stosunku stężeń molowych substratów  $c_M : c_L = 3 : 1$  i  $pH = 3 - 4,5$ . Skład związków ustalono za pomocą termogravimetrii i przy pomocy chemicznej analizy na zawartość procentową: metalu, węgla, wodoru, siarki, sodu oraz wody krystalizacyjnej. Ustalono, że otrzymane kompleksy mają następujące wzory sumaryczne:

$Al_2(OH)_4(C_{15}H_8O_{10}S) \cdot 8H_2O$ ,  $Ga_2(OH)_4(C_{15}H_8O_{10}S) \cdot 6H_2O$ ,  $In_2(OH)_4(C_{15}H_8O_{10}S) \cdot 7H_2O$ .

**Słowa kluczowe:** flawonoidy, kwercetyna, kompleksy, synteza, sulfonowe pochodne.

## The synthesis and investigation of solid complexes of Al(III), Ga(III) and In(III) ions with sodium salt of quercetin-5'-sulfonic acid (NaQSA)

**Abstract:** Solid complexes of Al(III), Ga(III) and In(III) ions with NaQSA were synthesized under the following conditions:  $c_M : c_L = 3 : 1$  (where  $c_M$ ,  $c_L$  - mole concentrations of metal and ligand, respectively) at  $pH = 3 - 5,5$ . The composition of the complexes were studied by thermoanalysis and chemical analysis on the percentage of: metals, carbon, hydrogen, sulfur, sodium and water of crystallization. It was stated that the obtained complexes have the following composition:  $Al_2(OH)_4(C_{15}H_8O_{10}S) \cdot 8H_2O$ ,  $Ga_2(OH)_4(C_{15}H_8O_{10}S) \cdot 6H_2O$ ,  $In_2(OH)_4(C_{15}H_8O_{10}S) \cdot 7H_2O$ .

**Key words:** flavonoids, quercetin, complexes, synthesis, sulphonic derivatives.



S 23

## Modelowanie niektórych reakcji kwercetyny

Tadeusz PIETRYGA

Katedra Chemii Fizycznej, Wydział Chemiczny Politechniki Rzeszowskiej,  
al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów

**Streszczenie:** *Badano reaktywność grup hydroksylowych kwercetyny oraz modelowano metodą funkcjonalów gęstości DFT reakcje elektrochemicznego utleniania kwercetyny rodnikami hydroksylowymi i anionorodnikiem ponadtlenkowym.*

**Słowa kluczowe:** flavonoidy, kwercetyna, modelowanie.

## Modeling of selected reactions of the quercetin

**Abstract:** *The reactivity of hydroxyl groups of quercetin was investigated. The reactions of electrochemical oxidation of quercetin by superoxide and hydroxyl radicals were modeled by using DFT method.*

**Key words:** flavonoids, quercetin, modelling.

S 24

## Zastosowanie chromatografii oddziaływań hydrofilowych w analizie ziół

Aleksandra SENTKOWSKA, Magdalena BIESAGA, Krystyna PYRZYŃSKA

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

**Streszczenie:** *Chromatografia oddziaływań hydrofilowych została zastosowana do analizy związków polifenolowych w naparach dziurawca (*Hypericum perforatum*), melisy (*Melissa officinalis*) oraz rumianku (*Matricaria chamomilla*). Badania prowadzono z zastosowaniem komercyjnie dostępnej kolumny ZIC-HILIC. Stosowana faza stacjonarna zawierała ugrupowania sulfobetainowe ( $-\text{CH}_2\text{N}^{(+)}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_3\text{SO}_3^{(-)}$ ). Optymalizowany został zarówno sposób jak i czas parzenia poszczególnych ziół. Identyfikacja poszczególnych analitów w próbce była możliwa jedynie na podstawie znajomości par MRM z wykorzystaniem detektora masowego. Wyznaczono także właściwości antyutleniające wszystkich próbek metodą CUPRAC oraz metodą Folina-Ciocalteu.*

**Słowa kluczowe:** flawonoidy, napary ziół, chromatografia oddziaływań hydrofilowych, HILIC-MS, metoda CUPRAC, metoda Folina-Ciocalteu.

## Application of hydrophilic interaction chromatography in the analysis of some herbal infusions

**Abstract:** *Hydrophilic interaction chromatography was used in the analysis of flavonoids in some herbal infusions like St. John's Worth (*Hypericum perforatum*), lemon balm (*Melissa officinalis*) and chamomile (*Matricaria chamomilla*). Separation was carried out using the commercially available ZIC-HILIC column. This stationary phase contain sulfobetaine groups ( $-\text{CH}_2\text{N}^{(+)}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_3\text{SO}_3^{(-)}$ ). The effect of various conditions (infusion and decoction, brewing water and time) for preparation of aqueous extracts of these herbs on the content of flavonoids were investigated. Identification of all compounds in the samples was based on fragmentation and MRM reactions for analysed compounds using mass spectrometer. To obtain relevant on the antioxidant/reducing capacity of the prepared infusions and decoctions, CUPRAC (cupric reducing antioxidant capacity) and Folin Ciocalteu method (so-called total phenolic content) were used.*

**Key words:** flavonoids, herbal infusions, hydrophilic interaction chromatography, HILIC-MS, Folin-Ciocalteu assay, CUPRAC method.

S 25

## Badanie oddziaływań kwercetyny i rutyny z micelami surfaktantu niejonowego

Katarzyna SZYMCZYK

Zakład Zjawisk Międzyfazowych, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii-Curie Skłodowskiej,  
pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

**Streszczenie:** Zarejestrowano widma absorpcyjne i emisyjne oraz widma emisyjne pirenu w układach kwercetyna/rutyna - surfaktant niejonowy (glikol *p*-(1,1,3,3-tetrametylobutylo)fenylopolioksyetylenowy Triton X-114 (TX114) w temperaturze 293 K. Na podstawie tych widm dla stężenia kwercetyny i rutyny w roztworze równego  $2 \cdot 10^{-5}$ ,  $4 \cdot 10^{-5}$  i  $6 \cdot 10^{-5} M$  wyznaczono wartość parametru  $I_1/I_3$ , a dla stężenia  $2 \cdot 10^{-5} M$  dodatkowo wartość stałej wiązania,  $K$ , i swobodnej energii Gibbsa,  $\Delta G$ . Na podstawie otrzymanych danych stwierdzono *min.*, że solubilizacja cząsteczek kwercetyny i rutyny w micelach TX114 jest procesem spontanicznym ( $\Delta G < 0$ ) i następuje na skutek wiązań wodorowych oraz oddziaływań hydrofobowych, a stała wiązania kwercetyny w badanych układach jest znacznie większa od tej dla rutyny.

**Słowa kluczowe:** kwercetyna, rutyna, surfaktant niejonowy, micela, stała wiązania, swobodna energia Gibbsa procesu wiązania surfaktant-flawonoid.

## Investigation of the quercetin and rutin interactions with nonionic surfactant micelles

**Abstract:** UV-vis spectra, fluorescence emission spectra and pyrene emission spectra were recorded in the systems: quercetin/rutin-nonionic surfactant, TX114, at  $T = 293$  K. On the basis of these spectra for the concentrations of quercetin and rutin equal to  $2 \cdot 10^{-5}$ ,  $4 \cdot 10^{-5}$  and  $6 \cdot 10^{-5} M$  the fluorescence parameter  $I_1/I_3$  was determined and in addition for the concentration equal to  $2 \cdot 10^{-5} M$  the values of the binding constant ( $K$ ) and the Gibbs free energy ( $\Delta G$ ). On the basis of the obtained results, it can be stated that the solubilisation of quercetin and rutin molecules in the TX114 micelles is a spontaneous process ( $\Delta G < 0$ ) which is driven by the hydrogen bonds and hydrophobic forces as well as that the binding constant for quercetin is much higher than that for rutin.

**Key words:** quercetin, rutin, nonionic surfactant, micelle, binding constant, Gibbs free energy of surfactant-flavonoid binding process.

S 26

## Metoda oznaczania całkowitej zawartości flawonoidów z jonami Al(III)

Anna PEKAL, Krystyna PYRZYŃSKA

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, ul. Pasteura 1, 02-097 Warszawa

**Streszczenie:** *Przebadano dwie najczęściej stosowane procedury analityczne do wyznaczenia całkowitej zawartości flawonoidów w ekstraktach materiałów roślinnych oparte na reakcji kompleksowania z jonami Al(III). Badania wykonano dla szeregu związków z różnych grup (flawonole, flawony, flawonony, flawanole). Stwierdzono, że procedura z dodatkiem AlCl<sub>3</sub> w środowisku obojętnym pomiarze absorpcji przy 410 - 430 nm jest selektywna tylko dla flawonoli i flawonu luteoliny. Natomiast procedura w obecności NaNO<sub>2</sub> w środowisku alkalicznym jest selektywna dla rutyny, luteoliny i katechin, ale także np. kwas chlorogenowy wykazuje znaczną absorpcję przy 510 nm. Zastosowanie tych dwóch procedur do wyznaczenia zawartości flawonoidów w próbkach naturalnych daje zupełnie inne wyniki. Wyrażenie „całkowita zawartość flawonoidów”, jakie stosuje się do tych procedur, jest nieadekwatne, gdyż wynik zależy od struktury flawonoidów występujących w badanym materiale.*

**Słowa kluczowe:** reakcja z Al(III); całkowita zawartość flawonoidów; próbki naturalne.

## Evaluation of aluminium complexation reaction for flavonoid content assay

**Abstract:** *Two widely spectrophotometric assays based on aluminum complex formation used for determination of total flavonoid content in food or medicinal plant samples were examined for several compounds from different classes of flavonoid family. The method which involves the measurement at 410 - 430 nm after addition of AlCl<sub>3</sub> solution, is selective only for flavonols and flavone (luteolin). The procedure in the presence of NaNO<sub>2</sub> in alkaline medium seems to be specific for rutin, luteolin and catechins, but also phenolic acids exhibit considerable absorbance at 510 nm. Application of both procedures to natural samples gave different order in terms of their flavonoid content. Thus, the expression "total flavonoid content" is not adequate as the results of both methods are dependent on the structure of the individual flavonoids present.*

**Key words:** total flavonoid content; aluminum chloride reaction; quantitative determination.

S 27

## Synteza i badania kompleksu jonów Pd(II) z 3-hydroksyflawonem

Elżbieta WOŹNICKA, Lidia ZAPAŁA, Elżbieta PIENIAŹEK,  
Małgorzata KOSIŃSKA

Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Politechnika Rzeszowska,  
al. Powstańców Warszawy 6, 35-011 Rzeszów

**Streszczenie:** Zsyntezowano nowy związek kompleksowy 3-hydroksyflawonu z jonami palladu(II). Uzyskano kompleks o wzorze sumarycznym:  $Pd(C_{15}H_9O_3)_2$ . Do określenia budowy związków wykorzystano metody spektroskopowe: UV-VIS i IR. Ustalono, iż wiązanie metalu następuje w pozycji 3-OH i 4-CO. Zbadano również, stosując analizę DPPH, aktywność antyutleniającą 3-hydroksyflawonu i kompleksu.

**Słowa kluczowe:** flawonoidy, 3-hydroksyflawon, kompleksy, pallad.

## Synthesis and study of the complexes Pd(II) ions with 3-hydroxyflavone

**Abstract:** A new complex of palladium(II) ions with 3-hydroxyflavone was synthesized. Molecular formula of the complex is  $Pd(C_{15}H_9O_3)_2$ . The analyses structure of the compound was determined on the basis of UV-VIS and IR. It was obtained that the binding of the metal takes place in the 3-OH and 4-CO. It was also examined, using DPPH analysis, antioxidant activity of 3-hydroxyflavone and obtained complex.

**Key words:** flavonoids, 3-hydroxyflavone, complexes, palladium.

S 28

## Potencjał przeciwotyłościowy owoców aronii w badaniach *in vitro*

Małgorzata REDZYŃIA, Dorota SOSNOWSKA, Anna PODSEDEK

Politechnika Łódzka, Instytut Biochemii Technicznej,  
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

**Streszczenie:** *Lipaza trzustkowa jest kluczowym enzymem biorącym udział w metabolizmie tłuszczów. Katalizuje ona rozkład około 50 - 70% dostarczanych z dietą triacylogliceroli do monoacylogliceroli i kwasów tłuszczowych. Hamowanie aktywności lipazy trzustkowej może przyczyniać się do obniżenia ilości przyswajanych lipidów, co może skutkować redukcją masy ciała. Wykazano, że owoce aronii wykazywały aktywność antylipazową oznaczaną metodami miareczkowymi in vitro z zastosowaniem 4 różnych substratów lipidowych. Ponadto stwierdzono również, że dodatek owoców aronii hamował hydrolizę triacylogliceroli, których źródłem był olej słonecznikowy w warunkach trawienia in vitro, a stopień hydrolizy był skorelowany z ilością owoców w mieszaninie reakcyjnej.*

**Słowa kluczowe:** lipaza trzustkowa, trawienie w warunkach *in vitro*, aronia.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2011/01/B/NZ9/02046

## **In vitro antiobesity potential of chokeberry fruit**

**Abstract:** *Pancreatic lipase is the key enzyme involved in the metabolism of fats. It catalyzes the hydrolysis of about 50 - 70% of the diet supplied triacylglycerols to monoacylglycerols and fatty acids. Inhibition of pancreatic lipase may contribute to reduce the quantity of absorbed lipids, which may result in a reduction of body weight. Chokeberry fruit and phenolic extract exhibited antilipase activity determined by in vitro titration methods using 4 different lipid substrates. Furthermore, it was also found that the addition of chokeberry inhibited hydrolysis of triacylglycerols, which originated in the sunflower oil in the conditions of in vitro digestion, and the degree of hydrolysis depended on the amount of fruit in the reaction mixture.*

**Key words:** pancreatic lipase, in vitro digestion, chokeberry.

S 29

## **Рутин – новый реагент для спектрофотометрического определения Os(IV) в сложных объектах**

**Теодозия ВРУБЛЕВСКАЯ, Ольга КОРКУНА, Галина МЫХАЛИНА,  
Екатерина ВРУБЛЕВСКАЯ.**

Кафедра аналитической химии Львовского национального университета имени Ивана Франко,  
ул. Кирилла и Мефодия 6, 79005 Львов, Украина

**Аннотация:** *Впервые исследовано взаимодействие ионов Os(IV) с рутином, установлено оптимальные условия их взаимодействия. Показано, что Os(IV) образует комплексное соединение с рутином в сильноокислой среде, в отличие от остальных платиновых металлов. Разработаны новые методики количественного определения ионов осмия (IV) в модельных растворах и реальных объектах. Приведены результаты определения осмия в интерметаллидах.*

**Ключевые слова:** рутин, осмий(IV), спектрофотометрия.

## **Rutin - a new reagent for spectrophotometric determination of Os(IV) in complex objects.**

**Abstract:** *For the first time the interaction of Os (IV) ions with rutin has been investigated, the optimal conditions of their interaction have been found. It was shown that Os (IV) forms a complex compound with rutin in a strongly acidic medium, in contrast to other platinum metals. The new methods of quantitative determination of osmium (IV) ions in model solutions and real objects have been elaborated. The results of osmium determination in intermetallic alloys are presented.*

**Key words:** rutin , osmium(IV), spectrophotometry.

S 30

## Transformacje mikrobiologiczne flawonu i jego 6- i 7-hydroksypochodnych

Edyta KOSTRZEWA-SUSŁOW, Tomasz JANECZKO

Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,  
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław

**Streszczenie:** W wyniku transformacji mikrobiologicznych flawonu, 6-hydroksyflawonu oraz 7-hydroksyflawonu uzyskano produkty hydroksylacji w C-4' pierścienia B odpowiednio: 4'-hydroksyflawon, 6,4'-dihydroksyflawon oraz 7,4'-dihydroksyflawon. Dodatkowo układ enzymatyczny szczepu *Aspergillus niger* KB katalizował redukcję grupy karbonylowej i wiązania podwójnego flawonu prowadzącą do uzyskania 2,4-cis-flawan-4-olu.

**Słowa kluczowe:** flawon, 6-hydroksyflawon, 7-hydroksyflawon, biotransformacje, hydroksylacja, redukcja.

Badania współfinansowane ze środków Unii Europejskiej (projekt „Biotransformacje użyteczne w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym Nr POIG.01.03.01-00-158/09) w ramach Europejskiego Programu Rozwoju Regionalnego.

## Microbial transformations of flavone and its 6- and 7-hydroxy derivatives

**Abstrakt:** Microbial transformations of flavone, 6-hydroxyflavone and 7-hydroxyflavone afforded products of hydroxylation at C-4' in ring B: 4'-hydroxyflavone, 6,4'-dihydroxyflavone and 7,4'-dihydroxyflavone, respectively. Additionally, enzymatic system of the strain *Aspergillus niger* KB catalyzed the reduction of both the carbonyl group and the double bond of flavone to give 2,4-cis-flavan-4-ol.

**Key words:** flavone, 6-hydroxyflavone, 7-hydroxyflavone, biotransformation, hydroxylation, reduction.



S 31

## Działanie biologiczne wybranych glikozydów flawonoidowych

Wiesława BYLKA, Ewa WITKOWSKA-BANASZCZAK

Katedra i Zakład Farmakognozji  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu,  
ul. Świecickiego 4, 60-781 Poznań

**Streszczenie:** *C-glikozydy flawonoidowe cechuje różnorodna aktywność farmakologiczna. Flawonoidy posiadające cząsteczkę cukru przyłączoną wiązaniem C-glikozydowym w świecie roślinnym występują rzadko. Z dotychczas zidentyfikowanych ponad 4000 flawonoidów tylko około 300 stanowią C-glikozydy. W pracy przedstawiono dane literaturowe na temat wyników badań *In vitro* i *in vivo* aktywności biologicznej C-glikozydów flawonoidowych. Opisano C-glikozydy flawonoidowe wykazujące aktywność antyoksydacyjną, przeciwzapalną, hepatoprotekcyjną, przeciwskurczową, sedatywną, obniżającą podwyższone ciśnienie krwi, wzmacniającą mięsień sercowy, przeciwcukrzycową przeciwbakteryjną i przeciwwirusową, cytotoksyczną, a także ochronną przed napromieniowaniem.*

**Słowa kluczowe:** *C-glikozydy flawonoidowe, badania *in vitro*, badania *in vivo*, aktywność biologiczna.*

## Biological activity of selected flavonoid glycosides

**Abstract:** *Flavonoid C-glycosides have been reported to exert wide range of biological activities. From so far identified 4000 flavonoids, only about 300 are C-glycosides. The aim of the study was to present the literature data on the *in vitro* and *in vivo* biological activity of flavonoid C-glycosides. Antioxidant, hepatoprotective, antiinflammatory, antidiabetic, spasmolytic, sedative, lowering elevated blood pressure, strengthening cardiac muscle antimicrobial, cytotoxic, and radiation-protective activity were described.*

**Key words:** *flavonoid C-glycosides, *in vitro* studies, *in vivo* studies biological activity.*

S 32

## Wpływ enzymów ślinowych na trwałość flawonoidów

Monika FILABER, Magdalena BIESAGA, Krystyna PYRZYŃSKA

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Pracownia Analizy Przepływowej i Chromatografii,  
ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

**Streszczenie:** *Celem badań było określenie wpływu enzymów ślinowych na trwałość flawonoidów, jak i zbadanie zmian we właściwościach antyutleniających roztworów zawierających flawonoidy i enzymy ślinowe. W badaniach wykorzystano próbki modelowe flawonoidów oraz próbki ludzkiej śliny. Zbadano jak enzymy ślinowe zawarte w ludzkiej ślinie wpływają na badane związki w zależności od czasu inkubacji roztworów. Aktywność antyutleniającą badanych roztworów wyznaczono jako procent neutralizacji rodnika DPPH. Trwałość badanych związków została określona z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją UV oraz MS/MS.*

**Słowa kluczowe:** trwałość flawonoidów, właściwości antyutleniające, enzymy ślinowe.

## Effect of salivary enzymes on the stability of flavonoids

**Abstract:** *The aim of the study was the determination of the salivary enzymes influence on the stabilities of flavonoids. We analyzed how enzymes in human saliva influence on tested compounds depending on incubation time. Stability of analyzed compounds was indicated using high performance liquid chromatography with UV and MS/MS detection. The antioxidant properties of the solutions containing the saliva and the flavonoid were determined by DPPH method. The human saliva solutions were used in all studies. The stabilities of flavonoid in saliva solutions were tested during 24 hours incubation. The benzoic acids: pHBA and 3,4-dihydroxybenzoic were found as the degradation products of kaempferol and quercetin respectively.*

**Key words:** stability of flavonoids, antioxidant capacity, salivary enzymes.

S 33

## Flawonoidy w kwiatach wrzosu

Paulina DRÓŻDŹ<sup>1</sup>, Krystyna PYRZYŃSKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Badawczy Leśnictwa, Samodzielna Pracownia Chemii Środowiska Leśnego, Sękocin Stary

<sup>2</sup> Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

**Streszczenie:** *Napary z kwiatów wrzosu od lat są znane z leczniczych właściwości. Stosuje się je w stanach zapalnych dróg moczowych, nieżycie żołądka i jelit, a także w kosmetyce jako środek ściągający i odkażający w pielęgnacji skóry. Mogą być one bogatym źródłem związków flawonoidowych. Stwierdzono, że ekstrakty kwiatów wrzosu zawierają kwercetynę i jej glikozydy – kwercetrynę i rutynę, a także katechinę i epikatechinę. Skład chemiczny ekstraktów zależy od użytego rozpuszczalnika. Najwyższe efektywności procesu ekstrakcji uzyskano stosując roztwory etanolu i jego mieszaniny z wodą. Wyznaczono także właściwości antyutleniające otrzymanych ekstraktów metodą CUPRAC oraz metodą Folina-Ciocalteu. Ekstrakty etanolowe i z octanem etylu wykazywały najsilniejsze właściwości przeciwutleniające. Wyższe wyniki w metodzie CUPRAC otrzymuje się gdy próbka jest inkubowana w temperaturze 50°*

**Słowa kluczowe:** wrzos, flawonoidy, ekstrakcja, HPLC-MS; metoda CUPRAC, metoda Folina-Ciocalteu.

## Flavonoids in flowers of heather (*Calluna vulgaris* L.Hull)

**Abstract:** *Calluna vulgaris (L.) Hull (heather) can be found in most parts of Europe. The plant materials a part of traditional folk medicine for treating urinary tract disturbances and inflammatory related disorders. This study investigated the content of some flavonoids in the extracts of the aerial parts of Calluna vulgaris (L.) Hull. Water, ethanol and its mixture as well as ethyl acetate were used for extraction. The influence of extraction temperature and the use of ultrasonics were also studied. The highest content of flavonoids were found in the ethyl acetate fraction followed by ethanol. Antioxidant capacity of the prepared extracts were screened by assays of cupric ion reducing antioxidant capacity (CUPRAC) and Folin-Ciocalteu (so-called total phenolic content).*

**Key words:** flavonoids, herbal infusions, hydrophilic interaction chromatography, HILIC-MS, Folin-Ciocalteu assay, CUPRAC method.

S 34

## Wpływ obecności związków selenu i wybranych witamin na stabilność polifenoli

Monika GANECZKO, Elżbieta SOBOLEWSKA, Aleksandra SENTKOWSKA,  
Magdalena BIESAGA

Pracownia Analizy Przepływowej i Chromatografii,  
Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

**Streszczenie:** W pracy przedstawiono wpływ dodatku związków selenu oraz witamin na właściwości antyutleniające flawonoidów, które oznaczano metodą spektrofotometryczną z wykorzystaniem rodnika DPPH (2,2-difenylo-1-pikrylohydrazyl). Do analizy wybrano związki, które wykazują zdolność do wygaszania wolnych rodników: kwercetyna, luteolina i rutyna. Mierzono zdolność do zmiatania tego rodnika przez wybrane flawonoidy z dodatkiem odpowiednio związku selenu – selenian(IV), selenian(VI), selenometionina i metyloselenocysteina lub witaminy – tiamina (B1), ryboflawina (B2) i kwas askorbinowy (C). Badania polegały na rejestracji kinetyki reakcji wychwytu rodnika DPPH. Obserwowano spadek absorbancji w czasie 20 minut przy długości fali 539 nm. Zauważono zarówno wzmacniające, jak i inhibitujące działanie użytych dodatków na właściwości antyutleniające flawonoidów.

**Słowa kluczowe:** flawonoidy, zdolności antyutleniające, rodnik DPPH, witaminy, związki selenu.

## The effect of presence of selenium compounds and selected vitamins on stability of polyphenols

**Abstract:** The effect of addition of vitamins and selenium compounds on antioxidant properties of flavonoids by spectrophotometric method with radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) was presented in this study. Quercetin, luteolin and rutin were selected as compounds which have the ability to quenching free radicals. The ability of the scavenging free radical by the selected flavonoids with the addition respectively selenium compounds - selenite (IV), selenate (VI), selenomethionine and Se-methylselenocysteine or vitamins - thiamine (B1), riboflavin (B2), and ascorbic acid (C) was measured. In this study the uptake kinetics of radical DPPH was registered. Decrease in absorbance was observed within 20 minutes at a wavelength of 539 nm. Both enhancing as well as inhibiting effects of used additives on the antioxidant properties of flavonoids were noticed.

**Key words:** flavonoids, antioxidant properties, radical DPPH, vitamins, selenium compounds.

S 35

## **Biotransformacje związków z układem flawanonu metodą na uzyskanie produktów o wysokiej czystości optycznej**

**Edyta KOSTRZEWA-SUSŁOW**

Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,  
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław

***Streszczenie:** Znany i szeroko opisywany jest ogromny potencjał terapeutyczny związków flawonoidowych pochodzenia naturalnego. W przypadku aglikonów możliwości aplikacyjne ogranicza słaba rozpuszczalność, niska przenikalność przez błony biologiczne czy niska stabilność w lipofilowych mediach. Alternatywę stanowią mogą flawonoidy pozyskiwane syntetycznie np. estry związków flawonoidowych lub produkty uzyskiwane w wyniku biotransformacji. Z farmakologicznego punktu widzenia za właściwości terapeutyczne w niewielkim stopniu odpowiada zaaplikowany substrat lecz w głównej mierze produkty jego metabolizmu. Zatem ważnym elementem jest określenie możliwych przemian związków flawonoidowych w organizmach ssaków. Tu pierwszy etap stanowią mogą badania biomimetyczne z wykorzystaniem mikroorganizmów np. grzybów strzępkowych. Wykorzystując syntezę asymetryczną, reakcje enzymatyczne czy biotransformacje poszukuje się czystych optycznie produktów (również flawonoidów) o znaczących właściwościach biologicznych.*

**Słowa kluczowe:** flawanony, biotransformacje, grzyby strzępkowe, czystość optyczna.

## **Biotransformations of flavanones as a method to obtain products with high optical purity**

***Abstract:** The great therapeutic potential of flavonoid compounds of natural origin is well known and described. In the case of aglycones their potential application is limited by low solubility, low permeability through biological membranes and insufficient stability in lipophilic media. Therefore, the alternative may be to use either synthetic flavonoids, such as their esters, or biotransformation products. However, from the pharmacological point of view, therapeutic properties of a drug only weakly depend on activity of the administered compound itself, but they mainly depend on the products of its metabolism. Therefore, it is important to determine possible transformations of flavonoid compounds in mammals. The first step may be biomimetic study with the help of filamentous fungi. In search for optically pure products of valuable biological properties (including flavonoids) asymmetric synthesis, enzymatic reactions or biotransformations are used.*

**Keywords:** flavanones, biotransformations, filamentous fungi, optical purity.

S 36

## Stabilność antocyjanów malin w roztworach modelowych

Anna SOKÓŁ-ŁĘTOWSKA, Alicja Z. KUCHARSKA, Paulina MIZGIER,  
Dorota WYSPIAŃSKA

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Technologii Owoców i Warzyw,  
ul. Chełmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław

**Streszczenie:** *Celem pracy było określenie stabilności antocyjanów malin w roztworach modelowych zawierających polifenole malin, cukier i alkohol. Antocyjany malin intensywnie degradują się podczas przechowywania. Natomiast w roztworach o wyższych stężeniach cukru i etanolu stabilność antocyjanów była wyższa. W temperaturze 15°C po 12 tygodniach najmniej antocyjanów oznaczono w próbkach bez cukru (32-52% wartości początkowych), a najwięcej w próbkach zawierających 25 i 30 % cukru (około 70%). W temperaturze 30°C oznaczono średnio 8% stężenia początkowego antocyjanów. Podczas przechowywania obserwowano pojaśnienie barwy - parametr  $L^*$  wzrósł w temperaturze 15°C średnio o 3 jednostki, a w temperaturze 30°C o 15 jednostek, zmniejszył się udział barwy czerwonej średnio o 2 i 21 jednostek. Najładniejszą barwą charakteryzowały się roztwory modelowe zawierające wysokie stężenia alkoholu i cukru i przechowywane w temperaturze 15°C. W temperaturze 30°C barwniki antocyjanowe uległy na tyle dużej degradacji, że nie zaobserwowano wyraźnej zależności barwy od stężeń alkoholu i sacharozy.*

**Słowa kluczowe:** maliny, antocyjany, stabilność, roztwory modelowe.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki, projekt nr N N312 399239.

## Stability of raspberry anthocyanins in model solutions

**Abstract:** *The aim of the study was to determine the stability of raspberry anthocyanins in model solutions containing raspberry polyphenols, sugar and alcohol.*

*Raspberry anthocyanins are subject to intense degradation during storage. However, in solutions with higher concentration of sugar and ethanol, stability of anthocyanins was higher. At 15°C after 12 weeks, in the samples without sugar 32-52% of initial content of anthocyanins was determined, and about 70% of initial content was found in the samples containing 25 and 30% of sugar. At 30°C, approximately 8% of the initial concentrations of anthocyanins was determined. During storage, color brightening was observed – at 15°C the parameter  $L^*$  increased by an average of 3 units, and at 30°C by 15 units, the values of  $a^*$  (red) parameter was lower by about 2 and 21 units respectively. The best color had model solutions containing high concentrations of alcohol and sugar, and stored at 15°C. At 30°C, anthocyanin pigments were almost completely degraded and no clear correlation was observed between color and the concentrations of alcohol and sucrose.*

**Key words:** raspberries, anthocyanins, stability, model solutions.

S 37

## Antocyjany acylowane z kapusty czerwonej i marchwi purpurowej

Alicja Z. KUCHARSKA, Paulina MIZGIER, Anna SOKÓŁ-ŁĘTOWSKA,  
Dorota WYSPIAŃSKA

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Technologii Owoców i Warzyw,  
ul. Chełmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław

**Streszczenie:** Antocyjany są bioaktywnymi barwnikami roślinnymi, należącymi do grupy flawonoidów. Ich barwa i stabilność zależy od liczby i rozmieszczenia grup metoksylowych i hydroksylowych w aglikonie, liczby i rodzaju cząsteczek cukru przyłączonych do aglikonu oraz od rodzaju i stopnia acetylacji reszt glikozydowych. Antocyjany mogą być acylowane kwasami fenolowymi, najczęściej kwasem p-kumarowym, ferulowym, kawowym, sinapowym lub kwasami alifatycznymi, np. malonowym, jabłkowym, szczawiowym. Podstawniki kwasowe najczęściej przyłączone są do cukru znajdującego się w pozycji C-3 szkieletu węglowego aglikonu. Antocyjany acylowane, w porównaniu do nieacylowanych, cechują się większą stabilnością podczas działania wysokiej temperatury, naświetlania i zmian pH, dlatego mogą być wykorzystywane do barwienia m. in. produktów o obojętnym lub lekko zasadowym odczynie, jak np. produkty mleczne, sosy, zupy, napoje. Antocyjany acylowane występują w warzywach, kwiatach i rzadziej w owocach. Spośród warzyw dobrym ich źródłem jest kapusta czerwona i marchew purpurowa. Na rynku barwników do żywności dostępny jest preparat z marchwi purpurowej. Ze względu na powszechność uprawy i niską cenę kapusty czerwonej wydaje się ona dobrym surowcem do otrzymywania barwnika antocyjanowego. Celem pracy była ocena jakościowa i ilościowa antocyjanów zawartych w preparatach otrzymanych z kapusty czerwonej i marchwi purpurowej. Surowcem do badań był preparat antocyjanowy ze świeżej kapusty czerwonej oraz preparat z soku z marchwi purpurowej. Preparaty otrzymano w laboratorium Zakładu Technologii Owoców i Warzyw UP we Wrocławiu. Identyfikację antocyjanów przeprowadzono przy użyciu chromatografu UPLC połączonego ze spektrometrem masowym Q-TOF-MS, a analizę ilościową – przy użyciu chromatografu HPLC. Pomiar barwy wodnych roztworów antocyjanów (0,25 mg/ml) wykonano metodą instrumentalną w skali  $L^*a^*b^*$  przy użyciu kolorymetru Color Quest XE (HunterLab). W preparatach z marchwi purpurowej i kapusty czerwonej zidentyfikowano odpowiednio 5 mono- oraz 19 mono- i diacylowanych antocyjanów. Całkowite ich stężenia były porównywalne – 175 mg antocyjanów w 1 g preparatu z kapusty i 154 mg w 1 g preparatu z marchwi. Zaobserwowano jednak różnice w barwie wodnych roztworów barwników. Roztwór barwników kapusty, w porównaniu z marchwią, był jaśniejszy ( $L^* = 72$ ), mniej czerwony ( $a^* = 26$ ) i bardziej niebieski ( $b^* = -16$ ). Zarówno marchew purpurowa jak i kapusta czerwona są dobrymi surowcami do otrzymania preparatów antocyjanów acylowanych o różnych parametrach barwy, co może być brane pod uwagę podczas barwienia różnych produktów spożywczych.

**Słowa kluczowe:** antocyjany acylowane, preparat barwników, kapusta czerwona, marchew purpurowa.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki, projekt badawczy nr N N312 279240.

## Acylated anthocyanins from red cabbage and purple carrot

**Abstract:** Anthocyanins are bio-active plant colorants, belonging to flavonoid group. Their colour and stability depends on the number and positioning of methoxy and hydroxyl groups in aglycon, and on the type and degree of acetylation of glycosidic residues. Anthocyanins may be acylated by phenolic acids, typically *p*-coumaric acid, ferulic, coffee, sinapic acids, or by aliphatic acids, for example malonic, malic, oxalic acids. Most acidic substituents are attached to the sugar at C-3 position of the aglycone carbon skeleton. Acylated anthocyanins, as compared to non-acylated ones, exhibit greater stability during heat, radiation, and pH changes, therefore, they can be used for coloration of, among others, products having a neutral or slightly alkaline pH, eg. dairy products, sauces, soups, drinks, etc. Acylated anthocyanins are present in vegetables, flowers and, more rarely, in fruits. Among vegetable, good sources of acylated anthocyanins are red cabbage and purple carrots. On the market of food colorants, there is available a preparation from purple carrot. Due to the widespread cultivation and low price, the red cabbage seems to be a good raw material for the preparation of the anthocyanin pigment. The aim of the study was the qualitative and quantitative assessment of anthocyanins contained in preparations derived from red cabbage and purple carrots. The raw material for the study was the anthocyanin preparation from fresh red cabbage and preparation from purple carrot juice. The preparations were obtained in the laboratory of the Department of Fruit and Vegetables Technology of Wrocław University of Environmental and Life Science. The identification of anthocyanins was performed using UPLC chromatograph coupled with a mass spectrometer Q-TOF-MS, while the quantitative analysis - using an HPLC chromatograph. The color measurements of aqueous solutions of anthocyanins (0.25 mg / ml) were determined in instrumental scale  $L^* a^* b^*$  using a colorimeter Color Quest XE (HunterLab). In the preparations from the purple carrot and red cabbage, there were identified, respectively, 5 mono and 19 mono- and diacylated anthocyanins. The total concentrations were comparable – 175 mg of anthocyanins in 1 g of the preparations from cabbage, and 154 mg in 1 g of the preparation from carrot. However, there were differences in the color of aqueous colorant solutions. Cabbage colorant solution, as compared to carrot, was lighter ( $L^* = 72$ ), less red ( $a^* = 26$ ), and more blue ( $b^* = -16$ ). Both purple carrot and red cabbage are good raw materials for obtaining acylated anthocyanins preparations with various optical parameters, which may be taken into account in the coloring different food products.

**Keywords:** acylated anthocyanins, preparation of colorants, red cabbage, purple carrot.

Project was supported by National Centre of Science, project nr N N312 279240.



S 38

## Arboretum Bolestraszyce – baza roślin flawonoidowych

Narcyz PIÓRECKI<sup>1,2</sup>, Alicja Z. KUCHARSKA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Arboretum i Zakład Fizjografii w Bolestraszycach, Bolestraszyce 130, 37-722 Wyszatyce,

<sup>2</sup> Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Turystyki i Rekreacji, ul. Towarnickiego 3, 35-959 Rzeszów,

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Technologii Owoców i Warzyw,  
ul. Chełmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław

**Streszczenie:** W Arboretum Bolestraszyce, położonym 7 km od Przemysła w kierunku północno-wschodnim, zgromadzone są kolekcje roślin stanowiących zabytki przyrody, a także nowe nasadzenia drzew i krzewów rodzimego i obcego pochodzenia oraz rzadkie, zagrożone, ginące i chronione gatunki roślin. Znajduje się tam także ekspozycja roślin użytkowych, w tym rośliny barwierskie, jadalne dziko rosnące, zioła, rośliny przyprawowe i aromatyczne, bogate w takie związki jak olejki eteryczne, barwniki, alkaloidy, irydoidy, kumaryny, polifenole. Wśród drzew i krzewów owocowych w arboretum znajdują się typowe gatunki, jak jabłoń, grusza, a także zapomniane, niedoceniane i mało znane gatunki, jak dereń jadalny, czereśnia ptasia, wisienka karłowata (stepowa), głóg, pigwa, pigwowiec, aktinidia, morwa, nieszpulka i inne. W ramach danego gatunku jest wiele starych jak i nowych odmian, a także ciekawe ekotypy, które stanowią materiał badawczy do selekcji nowych odmian atrakcyjnych pod względem właściwości fizyko-chemicznych i uprawowych. Owoce stanowią bogate źródło aktywnych związków. Badania *in vitro* i *in vivo* potwierdzają ich właściwości biologiczne. Związki te należą do wielu różnych pod względem chemicznym grup, takich jak witaminy, makro i mikroelementy, karotenoidy, kwasy fenolowe i organiczne, garbniki czy flawonoidy. Te ostatnie były i są analizowane jakościowo i ilościowo oraz oceniane pod względem właściwości przeciwutleniających w wielu wymienionych wcześniej owocach pochodzących z arboretum. W badanych owocach oznaczano typowe i rzadko występujące związki. W owocach derenia występują galaktozydy i robinobiozydy cyjanidyny i pelargonidyny, 7-glukozyd aromadendryny oraz pochodne kwercetyny i kemferolu. W wisience stepowej dominują procyanidyny – oligomery (+)-katechiny, a spośród antocyjanów – glukozorutynozyd cyjanidyny. W czereśni ptasiej, oprócz pochodnych kwercetyny i kemferolu, obecne są glukozyd i rutynozyd izoramnetyny, a głównymi antocyjanami są glukozyd i rutynozyd cyjanidyny. W owocach głogu aktywnymi związkami są procyanidyny – oligomery (-)-epikatechiny. Wymienione powyżej przykłady związków aktywnych i owoców, w których występują są tematem wielu prac, w których materiałem badawczym są surowce pochodzące z Arboretum Bolestraszycach.

**Słowa kluczowe:** arboretum, owoce, flawonoidy.

## Arboretum Bolestraszyce – base of flavonoids plants

**Abstract:** *In Bolestraszyce Arboretum, located 7 km from Przemyśl to the north-east, there are collections of plants, which are natural monuments, as well as new plantings of trees and shrubs of native and foreign origin, and rare, endangered and protected species of plants. There is also an exposition of useful plants, including dye plants, edible wild plants, herbs, spices and aromatic plants, rich in compounds such as essential oils, colorants, alkaloids, iridoids, coumarins, polyphenols. Among the trees and shrubs in the arboretum there are typical species, such as apple, pear, as well as the forgotten, neglected and little-known species such as cornelian cherry, wild cherry, ground (steppe) cherry, hawthorn, quince, flowering quince, actinidia, mulberry, medlar and other. Within a given species, there is a lot of old and new varieties, as well as interesting ecotypes, which are research material for the selection of new varieties attractive in terms of physico-chemical properties and cultivation. Fruits are a rich source of active compounds. In vitro and in vivo research confirms their biological properties. These compounds belong to a variety of chemical groups, such as vitamins, macro-and microelements, carotenoids, phenols and organic acids, tannins or flavonoids. The latter were and still are analyzed qualitatively and quantitatively, and evaluated for antioxidant properties, in many of the aforementioned fruits coming from the Arboretum. In the fruits there were determined compounds the are characteristic, but also those rarely present. In the cornelian cherry fruits, there are galactoside and robinobiozydy of cyanidin and pelargonidin, 7-glucoside of aromadendrin, quercetin and kaempferol derivatives. In steppe cherry dominated procyanidins – oligomers of (+)-catechin, and among anthocyanins – glucosylrutinoside of cyanidin. The wild cherry, in addition to quercetin and kaempferol derivatives, there are present glucoside and rutinoside of isorhamnetin, and the main anthocyanins are glucoside and rutinoside of cyanidin. In the fruits of hawthorn, active compounds are procyanidins – oligomers of (-)-epicatechin. The above examples of active compounds and fruits, in which they are present, are the subject of many studies in which research materials are the raw materials from the Arboretum.*

**Keywords:** arboretum, fruits, flavonoids.

## **II. Wystawcy i Sponsorzy**



**Firma AGED Sp. z o.o. – Pruszków**

**LIEBHERR**  
Jakość, Design i Innowacja

**Firma CINTAMANI POLAND, Majewscy i Koć Sp.J. – Piaseczno**



**Firma EQUIMED – Kraków**



**Firma IMMUNIQ – Żory**



**Polskie Towarzystwo Chemiczne, Oddział w Rzeszowie**





### **III. Materiały reklamowe wystawców i sponsorów**





Firma AGED Sp. z o.o.

**LIEBHERR**  
Jakość, Design i Innowacja

## Precyzyjne i niezawodne chłodziarki do przechowywania leków.

Firma Liebherr to wiodący producent profesjonalnych urządzeń chłodniczych, które dzięki doskonałej jakości oraz wydajności energetycznej cieszą się wielkim uznaniem na całym świecie. W bogatej ofercie produktów tej renomowanej marki istotne miejsce zajmują chłodziarki laboratoryjne przeznaczone do przechowywania leków.

Bezpieczeństwo i niezawodność podczas przechowywania leków stanowią priorytetowe wymagania względem urządzeń stosowanych we wszystkich obszarach branży farmaceutycznej. Produkty gromadzone w aptekach, w gabinetach lekarskich czy też w klinikach powinny być przechowywane w idealnych warunkach i odpowiedniej temperaturze powietrza.

Chłodziarki MediLine marki Liebherr spełniają najwyższe oczekiwania pod względem

jakości, higieny i wydajności urządzeń przeznaczonych do profesjonalnych zastosowań. Stworzone zostały z myślą o przechowywaniu leków zgodnie z warunkami restrykcyjnej normy DIN 58345.

Gwarancję bezpieczeństwa chłodziarek laboratoryjnych stanowią systemy alarmowe, które informują o przekraczaniu granic dopuszczalnych odchyłeń temperatury. Optyczny i akustyczny alarm sygnalizuje awarię zasilania oraz przypomina o zamknięciu drzwi, gdy pozostają one otwarte dłużej niż minutę. Urządzenia MediLine wyposażono również w termostat zabezpieczający przed spadkiem temperatury poniżej +2°C, co mogłoby spowodować uszkodzenie przechowywanych produktów. Solidny zamek chroni zawartość chłodziarki przed niepożądanym dostępem.

### Zamrażarka laboratoryjna

#### LGT 4725 MediLine

- Pojemność użytkowa: 431 l
- Zużycie energii w ciągu 24h: 4,352 kWh
- Zakres temperatury: -10°C do -45°C
- Sterowanie: elektroniczne
- Cyfrowy wskaźnik temperatury
- Interfejs: RS 485



### Chłodziarka laboratoryjna

#### LKexv 3500 MediLine

- Pojemność użytkowa: 333 l
- Zużycie energii w ciągu 24h: 0,947 kWh
- Zakres temperatury: +1°C do +15°C
- Sterowanie: mechaniczne
- Cyfrowy wskaźnik temperatury
- Max. obciążenie półek: 40 kg



### Chłodziarko-zamrażarka laboratoryjna

#### LCv 4010 MediLine

- Pojemność użytkowa: 361 l
- Zużycie energii w ciągu 24h: 1,800 kWh
- Zakres temperatury: +3°C do +8°C / -9°C do -30°C
- Sterowanie: elektroniczne
- Cyfrowy wskaźnik temperatury
- Interfejs: RS 485



### Chłodziarka laboratoryjna

#### LKPv 1423 MediLine

- Pojemność użytkowa: 1427 l
- Zużycie energii w ciągu 24h: 3,923 kWh
- Zakres temperatury: 0°C do +16°C
- Sterowanie: elektroniczne
- Cyfrowy wskaźnik temperatury
- Max. obciążenie półek: 60 kg
- Interfejs: RS 485



AGED Sp. z o.o.

ul. 3 Maja 8, 05-800 Pruszków, tel.: (22) 738 31 01, e-mail: aged@aged.com.pl

Firma CINTAMANI POLAND, Majewscy i Koć Sp.J.

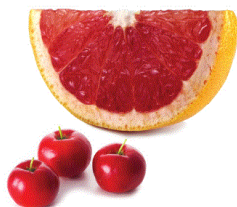
**NOWOŚĆ!**

**Citrosept<sup>®</sup>**  
**FORTE ACEROLA**

**Bardzo wysoka zawartość bioflawonoidów z grejfruta (1100 mg w 100 ml płynu) połączona z naturalną witaminą C z aceroli.**



Dostępne opakowania:  
10 ml, 100 ml, 30 kapsułek



Porcja zalecana do spożycia w ciągu dnia zawiera:		
Składnik:	Zawartość w 60 kroplach:	Zawartość w 2 kapsułkach:
Ekstrakt z grejfruta	2 734 mg	240 mg
w tym bioflawonoidy z grejfruta	26,0 mg	235 mg
Koncentrat aceroli	85,4 mg	472 mg
Witamina C w tym naturalna:	115,6 mg - 145%*	80 mg - 100%*
z aceroli	29,04 mg - 36%*	
z grejfruta	54,58 mg - 68%*	
Witamina E		12 mg - 100%*
Selen		55 µg - 100%*

\* % realizacji Zalecanego Dziennego Spożycia.

W przypadku zwiększonego zapotrzebowania na bioflawonoidy i witaminę C (np. w okresie podwyższonej możliwości wystąpienia przeziębień) produkt należy przyjmować 2 razy dziennie po 30 kropli rozpuszczonych w 100-200 ml płynu lub 2 kapsułki dziennie.

**Citrosept<sup>®</sup> Forte Acerola**, to nowa linia produktów, wzbogacona o naturalną, lewoskrętną witaminę C, która wchłania się całkowicie i nie daje żadnych działań niepożądanych.



**Naturalne wsparcie  
Twojego stylu życia**

Firma CINTAMANI POLAND, Majewscy i Koć Sp.J.

**ORGANICZNY**

**Citrosept<sup>®</sup>**  
**ORGANIC**

**Uzupełnienie diety w naturalne, pochodzące z grejfruta bioflawonoidy (800 mg w 100 ml płynu) i witaminę C.**



Dostępne opakowania: 20 ml, 50 ml  
Sposób użycia: 15 kropli rozpuszczone w 200ml wody trzy razy dziennie.

Citrosept<sup>®</sup> Organic został wyprodukowany z grejfrutów pochodzących wyłącznie z certyfikowanych ekologicznych upraw.



PL-EKO-07

Zalecana porcja do spożycia w ciągu dnia zawiera średnio:

bioflawonoidy	19,5 mg
witamina C	73,0 mg - 91%*
wartość energetyczna	25 kJ / 6 kcal
białka	0,01 g
węglowodany	2,50 g
tluszcz	0,00 g

\* % realizacji Zalecanego Dziennego Spożycia.



**Naturalne wsparcie  
Twojego stylu życia**

