

## **II Ogólnopolska Konferencja Naukowa**

*Rośliny w naukach medycznych i przyrodniczych*



## **II Ogólnopolska Konferencja Naukowa**

*Rośliny w naukach medycznych i przyrodniczych*

Redakcja:

Barbara Wrzyszc

Alicja Danielewska

Lublin 2019

# II Ogólnopolska Konferencja Naukowa

## *Rośliny w naukach medycznych i przyrodniczych*

24.05.2019 r.

Redakcja:

Barbara Wrzyszczyk

Alicja Danielewska

Skład i łamanie:

Magdalena Jaśkowiak

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-66261-19-8

Wydawca:

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ul. Głowackiego 35/348

20-060 Lublin

[www.fundacja-tygiel.pl](http://www.fundacja-tygiel.pl)

### **Komitet Naukowy**

dr hab. Sławomir Dresler, prof. UMCS

dr n. farm. Anna Biernasiuk

dr Marcin Domaciuk

dr n. o zdr. Mariola Janiszewska

dr inż. Anna Kiełtyka-Dadasiewicz

dr n. farm. Joanna Sajkowska-Kozielewicz

dr inż. Wioletta Wróblewska

### **Komitet Organizacyjny**

Ewelina Chodźko

Alicja Danielewska

Magdalena Jaśkowiak

Aneta Kasprzak

Klaudia Kwiatkowska

Kamil Maciąg

Monika Maciąg

Anna Pawłowska

Aleksandra Surma

Dorota Suszczyk

Marcin Szklarczyk

Barbara Wrzyszc

### **Organizator**



Fundacja  
**TYGIEL**

## Patroni Honorowi



Marszałek  
Województwa Lubelskiego  
*Jarosław Stawiarski*



## Patroni Medialni

**med**inwestycje.pl

 e-biotechnologia.pl

 **Biotechnologia.pl**

# SPIS TREŚCI

## *Wystąpienie Gościa Honorowego*

Paradoks roślinnych trucizn (The plant poison paradox) ..... 16

## *Wystąpienia ustne*

Akumulacja triterpenoidów w liściach  
nieśpłika japońskiego (*Eriobotrya japonica*)(The accumulation  
of triterpenoids in loquat (*Eriobotrya japonica*) leaves) ..... 20

Analiza zawartości kapsaicynoidów, steroidów i triterpenoidów  
w ekstraktach  
z owoców papryk *Capsicum* spp. i przypraw kulinarnych (Analysis of the  
content of capsaicinoids, steroids and triterpenoids in extracts  
from *Capsicum* spp. fruits and culinary spices) ..... 22

Analiza zmienności genetycznej w rodzaju *Echinacea* za pomocą  
markerów molekularnych SCoT (Analysis of genetic variability  
in the *Echinacea* genus using SCoT molecular markers) ..... 24

Charakterystyka ekstraktów z kłączy ostryżu długiego (*Curcuma longa*)  
pod kątem zawartości kurkuminoidów i wybranych aktywności  
farmakologicznych (Characteristics of extracts obtained from turmeric  
(*Curcuma longa*) rhizomes for the content of curcuminoids and selected  
pharmacological activities) ..... 26

Ekstrakty z papryk jako alternatywa  
dla tradycyjnych metod syntezy nanocząstek srebra (Peppers extracts  
as an alternative to traditional methods for the synthesis of silver  
nanoparticles) ..... 28

Erythroxyllum Coca – święta roślina Indian  
Ameryki Południowej (*Erythroxyllum Coca* – a holy plant  
of South American Indians) ..... 30

Flawonoidy jako regulatory aktywności mitochondrialnych kanałów  
potasowych (Flavonoids – modulators of the activity  
of mitochondrial potassium channels) ..... 32

Irydoidy we wstępnej analizie profilu chemicznego *Ajuga reptans*  
L., *Paulownia tomentosa* (Thunberg) Steudel oraz w rodzaju  
*Veronica* L. i ich charakterystyka farmakognostyczna (Iridoids in the  
preliminary analysis of the chemical profile of *Ajuga reptans* L.,  
*Paulownia tomentosa* (Thunberg) Steudel and in the genus  
*Veronica* L. and their pharmacognostic characterization) ..... 34

Jakość surowca mięty warunkowana sposobem stabilizacji  
(The quality of raw mint depends on the method of stabilization) ..... 36

Konopie w medycynie – ile na ich temat wiedzą młodzi ludzie? (Cannabis in medicine – how much do young people know about them?) .....	38
Kwasy chmielowe – perspektywy stosowania w żywieniu zwierząt (Hop acids – perspectives of application in animal nutrition) .....	40
Kwiaty lawendy wąskolistnej (Lavandula angustifolia Miller) jako źródło związków polifenolowych (Lavender (Lavandula angustifolia Miller.) flower as a source of polyphenolic compounds) .....	42
Nawłocie jako cenne surowce kosmetyczne (Goldenrods as valuable cosmetic raw materials) .....	44
Nowe doniesienia na temat wybranych surowców roślinnych pochodzenia amazońskiego (New studies on selected plants from Amazon) .....	46
Ocena zawartości związków biologicznie czynnych w herbatach białych dostępnych na rynku (Content of biologically active compounds in white teas available on the market) .....	48
Ocena zawartości związków biologicznie czynnych w herbatach zielonych dostępnych na polskim rynku (Evaluation of the content of biologically active compounds in green teas available on the Polish market) .....	51
Połoncznik nagi – lek ziołowy stosowany przy kamicy nerkowej (Herniaria glabra – herbal medicine used to treat urolithiasis) .....	53
Rola Crocus sativus L. w regulacji neuroprzekaźników (The role of Crocus sativus L. in the regulation of neurotransmitters) .....	55
Rośliny jako cenne źródło substancji o działaniu przeciwnowotworowym (The plants as a valuable source of substances with anticancer activity) .....	57
Rośliny lecznicze w terapii chorób skóry (Medicinal plants used in skin diseases treatment) .....	59
Rośliny transgeniczne – systemy produkujące cenne biofarmaceutyki (Transgenic plants – systems for production of valuable biopharmaceuticals) .....	61
Różeniec górski (Rhodiola rosea L.) jako roślina adaptogenna – ocena zawartości głównych związków czynnych (Roseroot (Rhodiola rosea L.) as an adaptogenic plant – assessment of the content of the main active compounds) .....	63



Solidago canadensis (L.) jako potencjalny surowiec leczniczy (Solidago canadensis (L.) – healing raw material) .....	65
Stężenie glutationu zredukowanego w awokado Fuerte i Hass dostępnych na rynku w Polsce (Concentration of reduced glutathione in Fuerte and Hass avocado available on the market in Poland) .....	67
Toksyczność roślin ozdobnych dla kotów (Toxicity of ornamental plants for cats) .....	69
Wdrożenie i optymalizacja hodowli Arabidopsis thaliana in vitro, jako modelu do oceny wpływu kandycydyny D na rośliny (Implementation and optimization of Arabidopsis thaliana in vitro cultures as a model to assess the impact of candicidin D on plants) .....	71
Wpływ dodatku kolendry w paszy na zawartość kadmu w wątrobie szczurów (The effect of the addition of coriander in feed on cadmium content in rat liver) .....	73
Wpływ ekstraktów z nasion i liści kolendry siewnej (Coriandrum sativum) na zawartość mikroelementów w wątrobie i nerkach u szczurów intoksykowanych CdCl <sub>2</sub> (Effect of coriander seeds and leaves extract (Coriandrum sativum) on the content of micronutrients in the liver and kidneys in CdCl <sub>2</sub> intoxicated rats) .....	76
Wykorzystanie dyniowatych w fitoremediacji gleby zanieczyszczonej trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi (The use of cucurbits in phytoremediation of soil contaminated with persistent organic pollutants) .....	79
Wykorzystanie wybranych preparatów roślinnych w terapii chorób układu ruchu u zwierząt (The use of selected herbal remedies in the treatment of diseases of the musculoskeletal system in animals) .....	81
Zastosowanie preparatów zawierających Jeżówkę purpurową (Echinacea purpurea) w profilaktyce i leczeniu chorób zwierząt ( The use of remedies containing Echinacea purpurea in the prevention and treatment of animal diseases) .....	83
Zawartość metabolitów wtórnych występujących w stevia rebaudiana źródłem polifenoli o działaniu antyoksydacyjnym (The content of secondary metabolites found in stevia rebaudiana as a source of antioxidant polyphenols) .....	85
Zawartość związków fenolowych i aktywność antyoksydacyjna ekstraktów z roślin i kultur in vitro trzech odmian bazylii ( Content and antioxidant activities of plant and calli extracts from three cultivars of sweet basil)...	87

Zróźnicowane metody otrzymywania olejków eterycznych i związków zapachowych dla produktów kosmetycznych (Differentiated methods of obtaining essential oils and aromatic compounds for cosmetic products) ..	89
Związki fenolowe w roślinach zbożowych (The phenolic compounds of cereal plants) .....	91
<i>Postery naukowe</i>	
Alkilorezorcynole w ziarnie żyta i pszenicy (Alkilresorcinols in rye and wheat grain) .....	96
Aloes zwyczajny i jego zbawienny wpływ na organizm (Aloe vera and their beneficial effects on the body) .....	98
Analiza fitochemiczna korzeni <i>Salvia bulleyana</i> Diels. i ich potencjał przeciwutleniający (Phytochemical analysis of roots of <i>Salvia bulleyana</i> Diels. and their antioxidant potential) .....	100
Czy żywienie paszą zawierającą ekstrakty z nasion i liści kolendry siewnej ( <i>Coriandrum sativum</i> ) ma wpływ na zawartość żelaza i miedzi w sierści u szczurów intoksykowanych $CdCl_2$ w wodzie do picia? (Does feeding a diet containing coriander seeds and leaves extract ( <i>Coriandrum sativum</i> ) impact iron and cooper content in the hair of rats intoxicated with $CdCl_2$ in drinking water?) .....	102
Dar Matki Ziemi – właściwości i zastosowanie Yerba Mate (The gift of Mother Earth – properties and application of Yerba Mate) ....	105
Ekstrakty z nasion <i>Azadirachta indica</i> jako źródło związków o działaniu biologicznym ( <i>Azadirachta indica</i> seed extracts as a source of biologically active compounds) .....	107
Gorczyca czarna ( <i>Brassica nigra</i> ) jako roślina lecznicza (Black mustard ( <i>Brassica nigra</i> ) as a medicinal plant) .....	109
Jagody acai – małe owoce o wielkich możliwościach (Acai berries – small fruits with great possibilities) .....	110
Jodła pospolita ( <i>Abies alba</i> ) jako cenne źródło olejków eterycznych o właściwościach leczniczych (Fir ( <i>Abies alba</i> ) as a valuable source of essential oils with healing properties) .....	113
Niekorzystne interakcje leków roślinnych (Adverse interactions of herbal medicines) .....	115
Olejki eteryczne w leczeniu i profilaktyce weterynaryjnej (Essential oils for the treatment and prevention of veterinary medicine) .....	117
Przeciwdrobnoustrojowe i antyoksydacyjne właściwości oleożywic cynamonu, imbiru i pieprzu czarnego (Antimicrobial and antioxidant properties of oleoresins of cinnamon, ginger and black pepper) .....	119

Rośliny jako cenne źródło substancji o działaniu przeciwnowotworowym (The plants as a valuable source of substances with anticancer activity) .....	121
Rośliny o działaniu nootropowym (Medicinal plants with nootropic activity) .....	123
Rośliny w laktacji (Plants in lactation) .....	125
Wpływ dodatku kolendry w paszy na zawartość kadmu w kale i w pełnej krwi u szczurów (The effect of the addition of coriander in feed on cadmium content in the feces and whole blood in rats) .....	127
Wpływ rodzaju światła na mikrorozmnażanie i produkcję olejków eterycznych <i>Lavandula angustifolia</i> (The effect of light quality on the <i>Lavandula angustifolia</i> micropropagation and essential oils production) .....	130
Wpływ rodzaju rozpuszczalnika na właściwości antyoksydacyjne i cytotoksyczne ekstraktu z ziela lucerny siewnej ( <i>Medicago sativa</i> L.) (Effects of the type of solvents on antioxidant and cytotoxic properties of alfalfa herb ( <i>Medicago sativa</i> L.) extracts) .....	132
Wykorzystanie gąbczaka walcowatego (Cucurbitaceae) do produkcji białek rekombinowanych (Use of <i>Luffa cylindrica</i> L. (Cucurbitaceae) for the production of recombinant proteins) .....	134
Zastosowanie kumaryn prostych w eliminacji ludzkich komórek glejaka na drodze zaprogramowanej śmierci (The effects of simple coumarins on programmed cell death induction in glioma cells) .....	136
Zastosowanie metod biotechnologicznych w produkcji wysokiej jakości roślin o znaczeniu leczniczym (Application of biotechnological methods in the production of high quality plants of medicinal importance) .....	137



**Wystąpienie  
Gościa Honorowego**



## Paradoks roślinnych trucizn

**Sławomir Dresler**, Zakład Fizjologii Roślin, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,  
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

„Cóż jest trucizną? Wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną. Tylko dawka czyni, że dana substancja nie jest trucizną” stwierdzenie Paracelsusa, XVI-wiecznego lekarza i przyrodnika uznawanego za ojca medycyny nowożytnej było wynikiem jego obserwacji i badań substancji toksycznych i wykorzystania ich w celach medycznych. Paracelsus stwierdził, że toksyczność substancji zależy od jej dawki, natomiast w niewielkich ilościach substancja taka może mieć efekt terapeutyczny. Parafrazując słowa Paracelsusa, można uważać, że substancje roślinne uznane za związki toksyczne, przy odpowiednim dawkowaniu mogą być wykorzystywane w medycynie. Rośliny wykształciły szereg wtórnych szlaków biochemicznych, w których są syntetyzowane związki biologicznie aktywne tzw. metabolity wtórne, które często mają bardzo silne, szkodliwe działanie na człowieka. Roślinne substancje o właściwościach toksycznych były wykorzystywane zarówno w celach leczniczych, jak również w działaniach o podłożu kryminogennym. Rośliny o silnym działaniu biologicznym często stawały się źródłem trucizn i były stosowane przez skrytobójców, nasiona wykorzystywane były w tzw. rytuale „sądu bożego” lub obecnie znane są przypadki stosowania silnie toksycznych roślin w celach terrorystycznych. Z drugiej strony wiele gatunków roślin zawierających bardzo toksyczne substancje wykorzystywanych jest w terapiach m.in. antynowotworowych. Ta dwoistość roślinnych związków o silnym działaniu biologicznym w pewnym stopniu stanowi potwierdzenie przytoczonych słów Paracelsusa *Sola dosis facit venenum* (łac.).

## **The plant poison paradox**

„What is there that is not poison? All things are poison and nothing is without poison. Solely the dose determines that a thing is not poison” this dictum made by Paracelsus, a 16<sup>th</sup> century physician and naturalist recognized as a father of modern medicine, resulted from his observations as well as studies of toxic substances and their use it in medical purposes. Paracelsus suggested that the toxicity of a substance depends on the dose, while low doses of such compounds can have a therapeutic effect. Paraphrasing Paracelsus’ words, plant substances recognized as toxic compounds can be considered useful in medicine when administered in proper doses. Plants developed several secondary biochemical pathways that lead to synthesis of biologically active compounds called secondary metabolites, which very often have very strong harmful effects on human. Toxic plant substances were used as both therapeutic agents and in criminal activity. Plants with strong biological activity were often used as a source of poisons by assassins, seeds were used as „ordeal poison”, or currently there is some evidence of the use of plant toxins in terroristic attacks. On the other hand, many plant species containing very strong toxic substances are used as therapeutic agents, i.e. in anticancer therapy. This duality of plant compounds confirms the Paracelsus’ dictum *Sola dosis facit venenym* (Lat.).



# **Wystąpienia ustne**



## **Akumulacja triterpenoidów w liściach nieśpłika japońskiego (*Eriobotrya japonica*)**

**Rafał Becker**, [r.becker@biol.uw.edu.pl](mailto:r.becker@biol.uw.edu.pl), Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii,  
Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl](http://www.biol.uw.edu.pl)

**Cezary Pączkowski**, [myhacp@biol.uw.edu.pl](mailto:myhacp@biol.uw.edu.pl), Zakład Biochemii Roślin, Wydział  
Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl](http://www.biol.uw.edu.pl)

**Anna Szakiel**, [szakal@biol.uw.edu.pl](mailto:szakal@biol.uw.edu.pl), Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii,  
Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl](http://www.biol.uw.edu.pl)

Nieśplik japoński (*Eriobotrya japonica*) jest zimozieloną rośliną należącą do rodziny różowatych, która naturalnie występuje w południowo-wschodnich Chinach. Rodzaj *Eriobotrya* obejmuje około 17 gatunków występujących w strefie klimatu podzwrotnikowego, a w szczególności we wschodniej Azji. Jako surowiec zielarski wykorzystuje się kwiaty, owoce i liście.

Celem pracy była analiza jakościowa i ilościowa triterpenoidów występujących w liściach nieśpłika japońskiego oraz zbadanie, w jakim stopniu związki te są akumulowane w woskach kutykularnych.

Całkowita zawartość triterpenoidów w liściach nieśpłika wynosiła 2122,60 µg/g świeżej masy, z czego 1311,92 µg/g (ok. 62%) było zawartych w woskach kutykularnych. Łącznie zidentyfikowano 23 związki, w tym wolne (niezestryfikowane) steroidy, tzw. triterpenoidy obojętne (alkohole, aldehydy, ketony), kwasy triterpenowe i ich estry metylowe. W największych ilościach występowały kwasy oleanolowy, ursolowy, maslinowy, pomolowy, korzozolowy, euskapowy i tormentowy. Uzyskane wyniki wskazują, że woski kutykularne badanej rośliny są bogatym i zróżnicowanym źródłem związków triterpenoidowych.

Podziękowanie:

Badania zostały przeprowadzone z wykorzystaniem infrastruktury CePT zakupionej ze środków Unii Europejskiej – Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (Umowa POIG.02.02.00-14-024/08-00).

## **The accumulation of triterpenoids in loquat (*Eriobotrya japonica*) leaves**

Loquat (*Eriobotrya japonica*) is an evergreen plant belonging to the Rosaceae family which occur naturally in south-eastern China. The genus *Eriobotrya* consists of approx. 17 species occurring in the subtropical climate zone, particularly in East Asia. Flowers, fruits and leaves are used as a herbal material.

The aim of this study was the qualitative and quantitative analysis of triterpenoids occurring in loquat leaves and the evaluation of the extent to which these compounds are accumulated in cuticular waxes.

The total content of triterpenoids in loquat leaves was 2122.60 µg/g of fresh weight, of which 1311.92 µg/g (approx. 62%) was in cuticular waxes. In total 23 compounds including free (non-esterified) steroids, neutral triterpenoids (alcohols, aldehydes, ketones), triterpene acids and their esters were identified. Oleanolic, ursolic, maslinic, pomolic, corosolic, euscaphic and tormentic acids were present in the largest quantities. The obtained results revealed that cuticular waxes of analyzed plant are a rich and diversified source of triterpenoid compounds.

### **Acknowledgement:**

Analyses were carried out with the use of CePT infrastructure financed by the European Union – the European Regional Development Fund (Agreement POIG.02.02.00-14-024/08-00).

## **Analiza zawartości kapsaicynoidów, steroidów i triterpenoidów w ekstraktach z owoców papryk *Capsicum spp.* i przypraw kulinarnych**

**Marta Skłucka**, [marta.sklucka@ibprs.pl](mailto:marta.sklucka@ibprs.pl), Zakład Analizy Żywności, Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego, [www.ibprs.pl](http://www.ibprs.pl); Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl/pl](http://www.biol.uw.edu.pl/pl)

**Cezary Pączkowski**, [myhacp@biol.uw.edu.pl](mailto:myhacp@biol.uw.edu.pl), Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl/pl](http://www.biol.uw.edu.pl/pl)

**Anna Szakiel**, [szakal@biol.uw.edu.pl](mailto:szakal@biol.uw.edu.pl), Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl/pl](http://www.biol.uw.edu.pl/pl)

Owoce roślin z rodzaju *Capsicum* są stosowane jako warzywa lub przyprawy. Za ostrość papryk odpowiada kapsaicyna, 8-metylo-N-wanilino-6-nonenamid, znana z wielu właściwości farmakologicznych, w tym przeciwbólowych, antyoksydacyjnych czy przeciwnowotworowych. Kapsaicynę wykorzystuje się w leczeniu zapalenia stawów, neuropatii cukrzycowej i neuralgii półpaścowej. Ze względu na właściwości drażniące jest stosowana do produkcji gazów pieprzowych, środków owadobójczych oraz repelentów.

Do analizy kapsaicynoidów, steroidów i triterpenoidów występujących w owocach papryk *Capsicum spp.* i przyprawach kulinarnych zastosowano metodę chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS). W ekstraktach etanolowych i maceratach wykonanych przy użyciu oleju lnianego zidentyfikowano sześć kapsaicynoidów: kapsaicynę, dihydrokapsaicynę, homokapsaicynę, homodihydrokapsaicynę, nordihydrokapsaicynę i noniwamid, grupę steroidów (m.in. izofukosterol, kampesterol, stigmasterol, sitosterol) oraz dwa triterpenoidy pentacykliczne:  $\alpha$ - i  $\beta$ -amyrynę. Dominującym związkiem była kapsaicyna, stanowiąca ok. 60% frakcji kapsaicynoidowej. Najwyższą zawartość

kapsaicyny wykazano w owocach *C. chinense* Habanero ekstrahowanych etanolem (do 2% suchej masy). Przyprawy zawierały mniej kapsaicynoidów niż owoce papryk. Wydajność ekstrakcji kapsaicynoidów z owoców papryki Habanero olejem lnianym w porównaniu z ekstrakcją etanolem wyniosła 18%, a końcowe stężenie kapsaicynoidów w oleju stanowiło prawie 6 mg/ml.

## **Analysis of the content of capsaicinoids, steroids and triterpenoids in extracts from *Capsicum* spp. fruits and culinary spices**

Fruits of plants of the genus *Capsicum* are used as vegetables or spices. Capsaicin, 8-methyl-N-vanilino-6-nonenamide, which is responsible for the pungency of peppers, is characterized by many pharmacological properties, i.a. analgesic, antioxidant or anticancer. It is applied to treatment of arthritis, diabetic neuropathy and post-herpetic neuralgia. Due to irritant properties, it is used in pepper sprays, insecticides and repellents.

Gas chromatography combined with mass spectrometry (GC-MS) was applied in this work to analyse capsaicinoids, steroids and triterpenoids from *Capsicum* spp. fruits and culinary spices. In the ethanol extracts and macerates prepared with the use of linseed oil, six capsaicinoids were determined: capsaicin, dihydrocapsaicin, homocapsaicin, homodihydrocapsaicin, nordihydrocapsaicin, nonivamide, steroids (i.a. isofucosterol, campesterol, stigmasterol, sitosterol) and two pentacyclic triterpenoids:  $\alpha$ - and  $\beta$ -amyrin. The most abundant compound was capsaicin, representing about 60% of the fraction of capsaicinoids. The highest content of capsaicin was found in fruits of *C. chinense* Habanero extracted with ethanol (up to 2% d.w.). Culinary spices contained less capsaicinoids than the pepper fruits. Extraction yield of capsaicinoids from Habanero fruits made with the use of linseed oil in comparison to extraction with ethanol was 18%, and the final concentration of capsaicinoids in the linseed oil extract was accounted to almost 6 mg/ml.

## **Analiza zmienności genetycznej w rodzaju Echinacea za pomocą markerów molekularnych SCoT**

**Bereda Barbara**, bbereda95@gmail.com, Koło Naukowe Biotechnologii BioX

**Jach Paulina**, j.paulina47@gmail.com, Koło Naukowe Biotechnologii BioX

**Brudnicki Patryk**, brudnicki@onet.pl, Koło Naukowe Biotechnologii BioX

**Michałowska Emilia**, emilia.michalowska@gmail.com, Koło Naukowe Biotechnologii BioX

**Rewers Monika**, mrewers@utp.edu.pl, Koło Naukowe Biotechnologii BioX, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadekich w Bydgoszczy

**Jędrzejczyk Iwona**, jedrzej@utp.edu.pl, Koło Naukowe Biotechnologii BioX, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadekich w Bydgoszczy

Rodzaj Echinacea (jeżówka) obejmuje kwitnące gatunki zielne, które są wykorzystywane głównie do celów leczniczych, jak również w ogrodnictwie. E. purpurea, E. angustifolia var. angustifolia i E. pallida są gatunkami najczęściej stosowanymi w przemyśle farmaceutycznym. W ostatnich latach Echinacea jest jednym z najlepiej sprzedających się ziół leczniczych na świecie. Podobieństwo morfologiczne między gatunkami jeżówki prowadzi do błędów w prawidłowej ich identyfikacji i charakterystyce. Celem badań było wykorzystanie markerów SCoT do identyfikacji i analizy zmienności genetycznej między gatunkami Echinacea. Na podstawie wyników SCoT-PCR możliwe było zidentyfikowanie wszystkich badanych gatunków Echinacea. Dziewięć starterów, SCoT-5, SCoT-7, SCoT-9, SCoT-12, SCoT-14, SCoT-17, SCoT-25, SCoT-33 i SCoT-35, ujawniło polimorfizm nie tylko między gatunkami, ale także między odmianami E. angustifolia i E. paradoxa, wykazując użyteczność starterów SCoT do badania zmienności genetycznej w tym rodzaju. Analiza filogenetyczna potwierdziła, że gatunki Echinacea są blisko spokrewnione.

W obrębie analizowanych gatunków wyróżniono dwie główne grupy filogenetyczne, natomiast jeden gatunek (*E. purpurea*) był poza tymi grupami. Markery SCoT można z powodzeniem stosować w identyfikacji i ocenie relacji taksonomicznych, a także w określaniu różnorodności genetycznej rodzaju *Echinacea*.

## **Analysis of genetic variability in the *Echinacea* genus using SCoT molecular markers**

The *Echinacea* (coneflower) genus includes herbaceous flowering species, which are mainly used for medicinal purposes as well as for gardening. *E. purpurea*, *E. angustifolia* var. *angustifolia* and *E. pallida* are the species the most often used in pharmaceutical industry. In the recent years, *Echinacea* becomes one of the bestselling medicinal herbs in the world. Morphological similarities between *Echinacea* species leads to mistakes in correct identification and characterization of these species. The aim of the research was to use the SCoT markers for identification and establishing the relationships between *Echinacea* species. Based on SCoT-PCR results it was possible to identify all studied *Echinacea* accessions. Nine primers, SCoT-5, SCoT-7, SCoT-9, SCoT-12, SCoT-14, SCoT-17, SCoT-25, SCoT-33 and SCoT-35, revealed polymorphism not only between species, but also between varieties of *E. angustifolia* and *E. paradoxa*, demonstrating the utility of SCoT primers for genetic diversity study in this genus. The phylogenetic analysis confirmed that *Echinacea* species are closely related. Within the investigated species two main phylogenetic groups existed, and one species (*E. purpurea*) being not clustered to any of the groups. SCoT markers can be successfully applied in identification and taxonomic relationship assessment, as well as in determination of the genetic diversity of *Echinacea* genus.



## **Charakterystyka ekstraktów z kłączy ostryżu długiego (*Curcuma longa*) pod kątem zawartości kurkuminoidów i wybranych aktywności farmakologicznych**

**Katarzyna Wieliczko**, [kasiawiel@biol.uw.edu.pl](mailto:kasiawiel@biol.uw.edu.pl), Zakład Ekofizjologii Molekularnej Roślin, Instytut Biologii Eksperymentalnej i Biotechnologii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl](http://www.biol.uw.edu.pl), Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl](http://www.biol.uw.edu.pl)

**Anna Szakiel**, [szakal@biol.uw.edu.pl](mailto:szakal@biol.uw.edu.pl), Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl](http://www.biol.uw.edu.pl)

Kłącza ostryżu długiego (*Curcuma longa* L.) są surowcem wykorzystywanym w medycynie tradycyjnej. Ekstrakty z tych kłączy wykazują wiele właściwości farmakologicznych m.in. antyoksydacyjne i przeciwdrobnoustrojowe. Otrzymano ekstrakty acetonowe (oleożywice) z kłączy *C. longa* surowych lub poddanych tradycyjnej obróbce termicznej przez działanie gorącej pary wodnej, komercyjnej przyprawy kulinarnej oraz macerat olejowy z wysuszonych kłączy. Zawartość kurkuminoidów oznaczono metodą spektrofotometryczną. Najwyższą zawartość wykazał ekstrakt z nieparzonych kłączy (7,7%) i przyprawy (7,4%), średnią – ekstrakt z kłączy parzonych (4,8%), a najmniejszą macerat (0,19%). Ekstrakty zbadano pod kątem aktywności antyoksydacyjnej i przeciwdrobnoustrojowej. Największą aktywność antyoksydacyjną w teście DPPH wykazywała oleożywica otrzymana ze świeżych kłączy, nie poddanych parzeniu ( $EC_{50}=23 \mu\text{g/ml}$ ), a najmniejszą macerat olejowy (967  $\mu\text{g/ml}$ ). Aktywność hamującą wzrost drobnoustrojów zbadano w stosunku do szczepów bakterii Gram-ujemnych: *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas areuginosa*, *Salmonella enterica* sv. Typhimurium, Gram-dodatnich: *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* oraz grzyba *Candida albicans*. Ekstrakty wykazały największą aktywność w stosunku do *B. cereus*. Dla niektórych szczepów wykazano różnice w aktywności ekstraktów z kłączy parzonych przed suszeniem oraz kłączy nieparzonych, co potwierdza znaczenie tradycyjnych procedur używanych w medycynie ludowej.

## **Characteristics of extracts obtained from turmeric (*Curcuma longa*) rhizomes for the content of curcuminoids and selected pharmacological activities**

Turmeric (*Curcuma longa* L.) rhizomes are used in traditional medicine as a raw plant material. Rhizome extracts have many pharmacological properties, including antioxidant and antimicrobial activities. Acetone extracts (oleoresins) from *C. longa* rhizomes were obtained either from raw plant material, from rhizomes traditionally subjected to heat treatment with the use of hot water vapor, culinary spice and also oil macerate was acquired from dried rhizomes. Curcuminoid content was determined by spectrophotometric method. The highest content was found in the extract obtained from raw rhizomes (7.7%) and culinary spice (7.4%), extract from heat treated rhizomes had lower curcuminoid content (4.8%), and macerate had the least (0.19%). Extracts were tested for antioxidant and antimicrobial activity. Oleoresin from fresh rhizomes showed the highest antioxidant activity in the DPPH test ( $EC_{50}=23 \mu\text{g/ml}$ ), the lowest activity was demonstrated by oil macerate ( $EC_{50}=967 \mu\text{g/ml}$ ). Antimicrobial growth inhibitory activity was tested on Gram-negative bacteria strains: *E. coli*, *Y. enterocolitica*, *P. aeruginosa*, *S. enterica* sv. Typhimurium, Gram-positive strains: *B. cereus*, *S. aureus* and fungus *Candida albicans*. The highest inhibitory activity was shown for *B. cereus*. Some strains showed differences in the activity of extracts obtained from heated and non-heated rhizomes, which confirms the importance of traditional procedures used in folk medicine.

## **Ekstrakty z papryk jako alternatywa dla tradycyjnych metod syntezy nanocząstek srebra**

*Agnieszka Sołtys, agnieszkasoltys97@o2.pl, Studenckie Koło Naukowe „Kalcyt”,  
Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Instytut Chemii, Uniwersytet Jana  
Kochanowskiego, www.ujk.edu.pl*

Nanocząstki srebra (AgNPs), czyli srebro Ag<sup>0</sup> o rozmiarze do 100 nm, cieszą się obecnie dużym zainteresowaniem ze względu na ich właściwości bakteriobójcze, są szeroko wykorzystywane m.in.: w medycynie, farmacji, przemyśle oraz w ochronie środowiska. Syntezę AgNPs zwykle wykonuje się przy pomocy odczynników chemicznych, które są kosztowne lub toksyczne dla środowiska, dlatego konieczne jest poszukiwanie alternatyw, jaką może być zielona synteza nanosrebra z zastosowaniem roślin. Celem niniejszych badań było otrzymanie nanocząstek srebra z wykorzystaniem azotanu (V) srebra, jako źródła jonów srebra, oraz ekstraktów z papryk: zielonej, czerwonej i żółtej, pełniących rolę reduktorów jonów srebra do nanosrebra. Podczas badań zmierzono absorbancję otrzymanych produktów spektrofotometrem UV/Vis, charakterystyczny pik przy długości fali ok. 420 nm potwierdzał obecność AgNPs. Ekstrakcję oraz syntezę prowadzono w różnych warunkach, pozytywne rezultaty dały: ekstrakt z zielonej papryki otrzymany na gorąco (~80°C) i synteza przeprowadzona w temperaturze pokojowej z 0,005M AgNO<sub>3</sub> oraz ekstrakt z czerwonej i żółtej papryki otrzymane w temperaturze pokojowej i syntezy prowadzone na gorąco (~80°C) lub w temperaturze pokojowej, ale z 0,01M AgNO<sub>3</sub>. Stwierdzono, że na syntezę nanosrebra mają wpływ sposób przygotowania ekstraktów roślinnych, temperatura prowadzenia syntezy oraz stężenie użytego AgNO<sub>3</sub>. Ekstrakty z papryk mogą posłużyć jako alternatywa dla chemicznych metod otrzymywania nanosrebra.

## **Peppers extracts as an alternative to traditional methods for the synthesis of silver nanoparticles**

Silver nanoparticles (AgNPs) with the size up to 100 nm are very popular because of their bactericidal properties and they are used in medicine, pharmacy, industry and in environmental protection. The synthesis of AgNPs is usually carried out with the use of chemical reagents that are expensive or toxic to the environment, so it is necessary to find alternatives like green synthesis of nanosilver with the application of plants. The aim of this study was to obtain silver nanoparticles with the use of silver nitrate (V) as a source of silver ions and extracts from green, red and yellow peppers as reducers of silver ions to nanosilver. During the experiment the absorbance of all products was measured with the UV/Vis spectrophotometer. The characteristic peak at a wavelength around of 420 nm confirmed the presence of AgNPs. Extraction and synthesis were carried out under different conditions, positive results were obtained with following procedures: green pepper extract obtained at high temperature ( $\sim 80^{\circ}\text{C}$ ) used for the synthesis carried out at room temperature with  $0.005\text{M AgNO}_3$  and extracts of red and yellow peppers obtained at room temperature and syntheses conducted at high ( $\sim 80^{\circ}\text{C}$ ) or at room temperature, but with  $0.01\text{M AgNO}_3$ . It was found that the synthesis of nanosilver depends on the methods of preparation of plant extracts, the temperature of synthesis and the concentration of  $\text{AgNO}_3$ . Extracts of pepper can be good alternative to chemical methods used to synthesis of AgNPs.

## **Erythroxylum Coca – święta roślina Indian Ameryki Południowej**

**Judyta Bąk**, bakjudii@gmail.com, Instytut Archeologii, Uniwersytet Wrocławski

**Katarzyna Zdeb**, k.h.zdeb@gmail.com, Instytut Archeologii, Uniwersytet Kardynała  
Stefana Wyszyńskiego

Erythroxylum Coca znana również jako krzew kokainowy pełni swoją wyjątkową i znaczącą funkcję wśród ludności południowoamerykańskiej. Zgodnie z legendą krzak koki wyrosnął z ciała Mama Coca – bogini szczęścia, przyjemności i zdrowia. Jako święta roślina Indian Quechua i Aymara używana jest dla celów społecznych, duchowych i leczniczych. Wykorzystywana w wróżbiarstwie, pomaga szamanom osiągnąć upragniony stan i połączyć się ze swoimi przodkami czy składana jest jako ofiara dla bogów i przodków, po dzień dzisiejszy. Od czasów inkaskich liście te stosowano niemalże na wszystkie dolegliwości zdrowotne – począwszy od przeziębień, problemów z zębami i dziąsłami, przez bóle głowy, a nawet kwestie związane z trawieniem. Co więcej jej zadaniem jest złagodzenie poczucia zmęczenia, pragnienia oraz głodu. Obecnie roślina ta nadal jest stosowana w ziołolecznictwie jako jeden z najskuteczniejszych leków. Celem referatu będzie przedstawienie historii i tradycji Erythroxylum oraz jej szerokiego spektrum działania zakorzenionego w kulturze Inków.

## **Erythroxyllum Coca – a holy plant of South American Indians**

Erythroxyllum Coca also known as cocaine shrub – Erythoxylum Coca Lam. has its unique and significant function among the population of South Americans. According to the legend, the coca bush grew out of the body of Mama Coca – the goddess of happiness, pleasure and health. As a holy plant, Quechua and Aymara are used for social, spiritual and healing purposes. It uses in fortune-telling, it helps shamans to reach their desired state and connect with their ancestors and it is being sacrificed to the gods and ancestors up to the present day. From the Inca times, these leaves have been applied to almost all health ailments – from cold, tooth and gum problems, to headaches and even digestive issues. What’s more, its task is to relieve the feeling of tiredness, thirst and hunger. Currently, this plant is still used in herbal medicine as one of the most effective drugs. The aim of the paper will be to present the history and tradition of Erythroxyllum and its broad spectrum of activity rooted in the culture of the Incas.

## **Flawonoidy jako regulatory aktywności mitochondrialnych kanałów potasowych**

**Piotr Bednarczyk**, *piotr\_bednarczyk@sggw.pl*, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, *www.sggw.pl*

**Rafał Kampa**, *r.kampa@nencki.gov.pl*, Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego, PAN, *www.nencki.gov.pl*

**Anna Kicinska**, *anias@amu.edu.pl*, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, *www.amu.edu.pl*

**Wiesława Jarmuszkiewicz**, *wiesiaj@amu.edu.pl*, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, *www.amu.edu.pl*

**Adam Szewczyk**, *adam@nencki.gov.pl*, Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego, PAN, *www.nencki.gov.pl*

Transport jonów potasowych przez błony biologiczne jest procesem wpływającym na wiele procesów zachodzących w komórkach. Zjawisko to ma znaczenie w patogenezie i terapii takich chorób jak np. cukrzyca czy choroby układu krążenia. Ostatnio coraz więcej badań dotyczy wewnątrzkomórkowego (mitochondrialnego) transportu jonów potasu. Obserwacje wskazują, że mitochondrialne kanały potasowe mogą być zaangażowane zarówno w zjawiska cytoprotekcji, jak i śmierci komórkowej. Najnowsze, doniesienia pokazują, że traktowanie mięśnia sercowego aktywatorami mitochondrialnego kanału potasowego regulowanego przez ATP (kanał mitoKATP) lub kanału potasowego o dużym przewodnictwie aktywowanego przez jony wapnia (kanał mitoBKCa) chroni komórki przed uszkodzeniem podczas niedotlenienia.

W ostatnich latach obiektem wielu badań są związki chemiczne występujące w roślinach. Ze względu na liczne efekty biologiczne szczególnie interesującą grupę stanowią flawonoidy. Aktywność biologiczna, ale także poziom biodostępności i niska toksyczność części flawonoidów daje szerokie perspektywy ich zastosowania, jako naturalnych leków w terapii różnych chorób. Wiele wskazuje na to, że jednym

z miejsc oddziaływania flawonoidów są mitochondria. Jednocześnie, warto podkreślić, że niektóre flawonoidy wykazują właściwości kardioprotekcyjne, prawdopodobnie zależne od mitochondrialnego transportu jonów potasu. Brakuje jednak szczegółowych badań bezpośredniego oddziaływania flawonoidów z białkami kanałów mitochondrialnych.

Badania finansowane z grantu nr 2016/21/B/NZ1/02769, Narodowe Centrum Nauki

## **Flavonoids – modulators of the activity of mitochondrial potassium channels**

Rapid, electrogenic transport through cell membranes is mediated by many different types of potassium channels. Recently, many studies focus on the intracellular potassium transport. The protection of cardiac cells against ischemia/reperfusion injury by activators of the mitochondrial ATP-regulated potassium channel (mitoKATP) and the mitochondrial large-conductance calcium-regulated potassium channel (mitoBKCa) is now widely accepted. Mitochondrial potassium transport-dependent cytoprotection against ischemia/reperfusion and oxidative stress induced injury has also been demonstrated in other numerous tissues.

In recent years, the subject of many studies are chemical compounds found in plants. Due to the numerous biological effects, a particularly interesting group are flavonoids. Interest in health benefits of flavonoids has increased due to their potent antioxidant and free-radical scavenging activities. The biological activity, bioavailability and low toxicity set broad prospects of the usage of some of these substances as potential therapeutics for a number of human diseases. Some flavonoids have also been shown to be cardioprotective. Although the antioxidant effect of flavonoids has been long thought to be a crucial factor accounting for cellular cardioprotection, mitochondrial pathways (including mitochondrial ion channels) are presently emerging potential targets for a specific pharmacological action of some flavonoids in the anti-ischemic strategies.

This study was supported by a grant 2016/21/B/NZ1/02769, National Science Centre, Poland



## **Irydoidy we wstępnej analizie profilu chemicznego *Ajuga reptans* L., *Paulownia tomentosa* (Thunberg) Steudel oraz w rodzaju *Veronica* L. i ich charakterystyka farmakognostyczna**

**Radosław Kądziała**, *r.kadziela@o2.pl*, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. S. Pigoń w Krośnie, Instytut Zdrowia i Gospodarki, Zakład Zielarstwa 38-400 Krosno, ul. Dmochowskiego 12

Substancje chemiczne z grupy irydoidów stanowią składniki czynne leków, surowców zielarskich oraz suplementów diety. Poddane badaniu rośliny były używane w medycynie ludowej krajów azjatyckich oraz Polski. W celu identyfikacji irydoidów w wybranych roślinach zielarskich przeprowadzono analizę fitochemiczną z wykorzystaniem chromatografii cienkowarstwowej. Przeprowadzono również badania przeglądowe umożliwiające charakterystykę farmakognostyczną irydoidów obecnych w badanych surowcach zielarskich. Analiza chromatogramów pozwoliła na stwierdzenie, iż wszystkie spośród badanych roślin zawierają kilka związków irydoidowych. Zidentyfikowane irydoidy według danych literaturowych przejawiają charakterystyczne dla nich działanie farmakologiczne, które powinno być brane pod uwagę podczas projektowania leku czy suplementu diety. Badania jakościowe pozwoliły na zdefiniowanie obecności irydoidów w wybranych roślinach pozyskanych na terytorium Polski w sposób tani, szybki oraz bez użycia zaawansowanych sprzętów.

## **Iridoids in the preliminary analysis of the chemical profile of *Ajuga reptans* L., *Paulownia tomentosa* (Thunberg) Steudel and in the genus *Veronica* L. and their pharmacognostic characterization**

Chemical compounds from the group of iridoids are active ingredients of medicines, herbal raw materials and dietary supplements. The examined plants were used in folk medicine of Asian countries and Poland.

In order to identify iridoids in selected herbal plants, phytochemical analysis was carried out using thin-layer chromatography. A review study was also carried out that enabled the pharmacognostic characterization of iridoids in the herbal raw materials studied. Analysis of chromatograms allowed to state that all of the tested plants contain several iridoids compounds. Identified iridoids according to the literature reveal their pharmacological activity, which should be taken into account when designing a drug or dietary supplement.

Qualitative research allowed to define the presence of iridoids in selected plants obtained in Poland in a cheap, fast way and without the use of advanced equipment.

## **Jakość surowca mięty warunkowana sposobem stabilizacji**

**Sebastian Górski**, *gorskisebastian@me.com*, Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, *www.up.lublin.pl*

**Sebastian Balant**, *sebastianbalant@o2.pl*, Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, *www.up.lublin.pl*

**Agnieszka Najda**, *agnieszka.najda@up.lublin.pl*, Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, *www.up.lublin.pl*

Nietrwałość chemiczna olejków eterycznych oraz specyficzne cechy biologiczne roślin sprawia, że próba przewidzenia końcowej zawartości olejków eterycznych w powietrznie suchym surowcu jest trudna do określenia. Uzyskanie suszu o możliwie największej zawartości olejków eterycznych wymaga wyboru odpowiedniej metody suszenia.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu procesu suszenia prowadzonego w różnych warunkach (naturalne, w szklarni, konwekcyjne, mikrofalowe) na zawartość olejku eterycznego w surowcu mięty kędzierzawej i okrągłolistnej (całe ziele).

Materiał badawczy stanowiło całe ziele roślin dwóch gatunków mięty: kędzierzawej i okrągłolistnej w pierwszym roku uprawy. Badania laboratoryjne obejmowały określenie współczynnika usychalności oraz zawartości wody i olejku eterycznego w surowcach, które wykonano w Laboratorium Jakości Warzyw i Surowców Zielarskich Katedry Warzywnictwa i Roślin Leczniczych Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Stwierdzono istotny wpływ sposobu suszenia na zawartość wody i olejku eterycznego w ziele badanych gatunków mięty. Surowce, które suszono w wiacie

gromadziły istotnie więcej olejku eterycznego. Suszenie mikrofalowe wpływało na skrócenie czasu suszenia, jednak powodowało największe straty olejku eterycznego w surowcach. Najniższe wartości współczynnika usychalności uzyskano podczas suszenia w szklarni (3,0 – mięta okrągłolistna i 3,7 – mięta kędzierzawa), co przełożyło się na masę powietrznie suchego ziela.

## **The quality of raw mint depends on the method of stabilization**

The chemical instability of essential oils and the specific biological characteristics of plant species makes it difficult to predict the final content of essential oils in air dry raw material. Obtaining a drought with the highest possible content of essential oils requires choosing a suitable drying method.

The aim of the conducted research was to determine the effect of the drying process carried out under different conditions (natural, greenhouse, convective, microwave) on the content of essential oil in the raw curly and round-leaved mint (whole herb).

The research material consisted of whole herb plants of two species mint: curly and round-leaved in the first year of cultivation. Laboratory tests included determination of the water content and essential oil content in raw materials, which were carried out in the Laboratory of Vegetable Quality and Raw Materials of the Department of Vegetable and Medicinal Plants of the University of Life Sciences in Lublin.

A significant effect of the drying process on the content of water and essential oil in the herb of the mint species studied was found. The raw materials that were dried in the shed accumulated significantly more ethereal oil. Microwave drying reduced the drying time but caused the largest loss of essential oil in the raw materials. The lowest values of the blemish coefficient were obtained during drying in the greenhouse (3.0 – round-leaved mint and 3.7 – curled mint), which translated into a mass of air-dry herb.

## Konopie w medycynie – ile na ich temat wiedzą młodzi ludzie?

**Sylvia Rosiak**, *rosiak.sylvia@gmail.com*, SKN Farmakologii Klinicznej UM Wrocław

**Malwina Proszowska**, *malwinaproszowska@gmail.com*, SKN Farmakologii Klinicznej UM Wrocław

W Polsce 31 lipca 2017 roku weszła w życie ustawa legalizująca użycie konopi w celach medycznych. Przyczyniła się do tego, między innymi, szeroka dyskusja w mediach i kampania społeczna. Przeprowadzono wiele badań naukowych nad zastosowaniem w medycynie konopi indyjskich, jednak eksperci wskazują na konieczność ich kontynuacji. Zainteresowanie marihuaną, szczególnie jako surowcem o właściwościach relaksujących, wśród młodych ludzi jest duże. Celem badania była ocena poziomu wiedzy społeczeństwa polskiego, szczególnie osób w wieku poniżej 30 lat, na temat zastosowania konopi w celach medycznych. Przeprowadzono anonimową ankietę internetową w formularzu Google, w której wzięło udział 369 osób w wieku do 30 r.ż., w tym 36% stanowili studenci lub absolwenci uczelni medycznych. Według WHO konopie zaburzają funkcje poznawcze, m.in. procesy uczenia się, czego świadoma jest tylko 1/10 ankietowanych. 46% osób oceniło potencjał uzależnienia marihuany na niższy niż jest w rzeczywistości w tym 17,4% uznało, że marihuana nie uzależnia. Według ankietowanych temat zastosowania konopi w medycynie nie jest poruszany w szkołach ani na uczelniach wyższych (82,5%), problem ten dotyczy również uczelni medycznych, bowiem tylko 29% studentów oraz absolwentów tych uczelni wskazywało, że temat został podjęty na zajęciach, co miało bezpośrednie przełożenie na jakość wiedzy studentów. Wyniki tej ankiety wskazują na występowanie istotnych potrzeb edukacyjnych w zakresie ocenianej problematyki.

## **Cannabis in medicine – how much do young people know about them?**

On July 31<sup>st</sup> 2017, the law legalizing the use of cannabis for medical purposes entered into force in Poland. A wide discussion in the media and a social campaign, among many others, contributed to this. There have been many scientific studies on the use of cannabis in medicine, but experts point to the necessity of their continuation. The interest in Cannabis and in particular its relaxing effects is very high among young people. The aim of the study was to assess the level of knowledge of Polish society, especially people under 30 years of age. An anonymous online survey was conducted on the Google form, in which took part 369 people – 36% of them were students or graduates of medical schools. According to the WHO, cannabis interferes with cognitive functions, including learning processes, which only 1/10 of respondents is aware of. 46% of people rated the potential of marijuana addiction to be lower than it is in fact, 17.4% of them considered that marijuana is not addictive. According to the respondents, use of cannabis in medicine is not addressed in schools or universities (82.5%), this problem also applies to medical universities, because only 29% of students and graduates of these universities indicated that the topic was taken during classes, which had directly translated into the quality of students' knowledge. The results of this survey indicate the existence of significant educational needs in the field of the issues being assessed.

## Kwasy chmielowe – perspektywy stosowania w żywieniu zwierząt

**Sylwia Stypuła-Trębas**, [sylwia@piwet.pulawy.pl](mailto:sylwia@piwet.pulawy.pl), Zakład Farmakologii i Toksykologii,  
Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, [www.piwet.pulawy.pl](http://www.piwet.pulawy.pl)

**Andrzej Posyniak**, [aposyn@piwet.pulawy.pl](mailto:aposyn@piwet.pulawy.pl), Zakład Farmakologii i Toksykologii,  
Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, [www.piwet.pulawy.pl](http://www.piwet.pulawy.pl)

Obserwowana w ostatnich latach rosnąca antybiotykooporność spowodowała zainteresowanie przeciwbakteryjnymi substancjami pochodzenia roślinnego. Właściwości prozdrowotne i konserwacyjne szyszek chmielu są wykorzystywane od wielu wieków. Do najbardziej bioaktywnych substancji obecnych w chmielu należą związki prenylowane, w tym kwasy chmielowe. Należą one do monocyklicznych poliprenylowanych acylofloroglucynoli i stanowią od 10 do 20% suchej masy dojrzałych szyszek chmielu. Wśród nich można wyróżnić dwie grupy związków:  $\alpha$ -kwasy, zwane humulonami oraz  $\beta$ -kwasy, znane jako lupulony. Ponieważ wykazują działanie przeciwbakteryjne przy względnie niskiej toksyczności, zwróciły uwagę jako potencjalne dodatki do pasz dla drobiu i przeżuwaczy. Celem pracy jest przegląd piśmiennictwa dotyczącego aktywności przeciwbakteryjnej, przeciwutleniającej, uspokajającej, przeciwnowotworowej, przeciwzapalnej i osteoprotekcyjnej kwasów chmielowych oraz omówienie możliwości ich stosowania w roli dodatków paszowych w żywieniu zwierząt. Szczególnie wysoką aktywność biologiczną wykazują  $\beta$ -kwasy, których korzystne efekty przeciwbakteryjne i działanie jako roślinne promotory wzrostu stwierdzono w przypadku drobiu. U przeżuwaczy stosowanie lupulonów i humulonów działających jako fitojonofory, selektywnie hamujące wzrost bakterii Gram-dodatnich może korzystnie wpływać na fermentację jelitową, obniżając proteolizę, produkcję amoniaku, metanu oraz obniżając stosunek octan: propionian.

## **Hop acids – perspectives of application in animal nutrition**

Increasing antibiotic resistance observed in recent years caused interest in plant-derived antimicrobial agents. Health and preservative properties of hop cones are recognized and used from centuries. Among the most bioactive substances present in hops are prenylated compounds, including hop acids. They belong to monocyclic polyprenylated acylfloroglucinols and constitute from 10 to 20% of dry matter of mature hop cones. Among them can be distinguished two groups of compounds:  $\alpha$ -acids, called humulones and  $\beta$ -acids, known as lupulones. Because they show antibacterial properties and relatively low toxicity they are considered as potential additives for poultry and ruminants diets. The aim of the work is to review the literature concerning the antibacterial, antioxidant, sedative, anti-cancer, anti-inflammatory and osteoprotective activity of hop acids and their applicability as feed additives in animal nutrition. Particularly high biological activity showed  $\beta$ -acids, whose beneficial antibacterial effects and activity as plant growth promoters were found in poultry. In case of ruminants, the use of lupulones and humulones acting as phyto-ionophores, selectively inhibiting the growth of Gram-positive bacteria may favorably affect intestinal fermentation, reducing proteolysis, production of ammonia, methane and reducing the ratio of acetate: propionate.



## **Kwiaty lawendy wąskolistnej (*Lavandula angustifolia* Miller) jako źródło związków polifenolowych**

**Natalia Dobros**, [dobros.natalia@gmail.com](mailto:dobros.natalia@gmail.com), Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, [www.chemiafizyczna.wum.edu.pl](http://www.chemiafizyczna.wum.edu.pl)

**Katarzyna Zawada**, [katarzyna.zawada@wum.edu.pl](mailto:katarzyna.zawada@wum.edu.pl), Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, [www.chemiafizyczna.wum.edu.pl](http://www.chemiafizyczna.wum.edu.pl)

**Agnieszka Zielińska**, [agnieszka.zielinska@wum.edu.pl](mailto:agnieszka.zielinska@wum.edu.pl), Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, [www.chemiafizyczna.wum.edu.pl](http://www.chemiafizyczna.wum.edu.pl)

Lawenda wąskolistna jest rośliną należącą do rodziny jasnotowatych (Lamiaceae). Związki polifenolowe obecne w kwiatach lawendy to: kwasy fenolowe (kwas rozmarynowy, kawowy, kumarowy) oraz flawonoidy (glikozydy apigeniny i luteoliny).

Celem pracy było określenie zawartości związków polifenolowych w ekstraktach z kwiatów lawendy wąskolistnej i ich zmienności w zależności od zastosowanej metody ekstrakcji (napary, odwary, maceraty oraz ekstrakty wodne i etanolowo-wodne wspomagane ultradźwiękami) oraz regionu pochodzenia substancji roślinnej. Materiał badawczy pozyskano z województwa małopolskiego, wielkopolskiego, mazowieckiego i podlaskiego. Zakres pracy obejmował określenie całkowitej zawartości polifenoli metodą Folina-Ciocalteu, w tym całkowitej zawartości flawonoidów metodą kolorymetryczną z użyciem chlorku glinu oraz kwasów fenolowych przy użyciu techniki HPLC. Oznaczono również aktywność antyoksydacyjną z wykorzystaniem testów FRAP i ORAC.

Najwyższą całkowitą zawartością polifenoli i flawonoidów charakteryzował się odwar, nieco niższą napar, ekstrakt etanolowo-wodny i macerat, natomiast

najniższą ekstrakt wodny. Kwiaty lawendy pochodzące z województwa mazowieckiego i podlaskiego były najbogatsze w związki polifenolowe, co korelowało z najwyższą aktywnością antyoksydacyjną. Otrzymane wyniki potwierdzają, że metoda ekstrakcji oraz miejsce pochodzenia substancji roślinnej mają wpływ na zawartość związków polifenolowych i aktywność antyoksydacyjną kwiatów lawendy wąskolistnej.

## **Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller.) flower as a source of polyphenolic compounds**

Lavender is a very valuable plant from the Lamiaceae family. Polyphenol compounds of lavender flowers are phenolic acids (rosmarinic acid, caffeic acid, coumaric acid) and flavonoids (apigenin and luteolin glycosides).

The aim of this work was to study the polyphenolic compounds of lavender flower extracts and their variability depending on the extraction method (infusions, decoctions, macerates, aqueous extracts and ethanolic-aqueous extracts supported by ultrasound) and place of origin. The raw materials came from Małopolskie Province, Wielkopolskie Province, Mazowieckie Province and Podlaskie Province. Total polyphenolic content was determined using the Folin-Ciocalteu colorimetric method. Total flavonoid content was determined by aluminium chloride colorimetric method and phenolic acids content by chromatographic method (HPLC). The antioxidant assays: FRAP and ORAC were used to determine the antioxidant activity of plant extracts.

In the presented studies, decoctions coming from Mazowieckie and Podlaskie Province were characterized by the highest total content of polyphenols, flavonoids and antioxidant activity. Lower values were obtained for infusions, ethanolic-aqueous extracts and macerates, while the lowest values for aqueous extracts. Based on the results, extraction method and the place of origin of lavender flower affect total polyphenolic content and the antioxidant activity of plant extracts.

## Nawłocie jako cenne surowce kosmetyczne

**Katarzyna Mietlińska**, [katarzyna.mietlinska@edu.p.lodz.pl](mailto:katarzyna.mietlinska@edu.p.lodz.pl), Instytut Podstaw Chemii Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, [www.binoz.p.lodz.pl](http://www.binoz.p.lodz.pl)

**Danuta Kalemba**, [danuta.kalemba@p.lodz.pl](mailto:danuta.kalemba@p.lodz.pl), Instytut Podstaw Chemii Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, [www.binoz.p.lodz.pl](http://www.binoz.p.lodz.pl)

**Mariusz Kowalczyk**, [mkowalczyk@iung.pulawy.pl](mailto:mkowalczyk@iung.pulawy.pl), Zakład Biochemii i Jakości Plonów, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, [www.iung.pulawy.pl](http://www.iung.pulawy.pl)

Ze względu na rozwijający się rynek kosmetyczny, istnieje ciągle zapotrzebowanie na nowe surowce. Szczególnie cenne są roślinne ekstrakty kosmetyczne, przez wzgląd na ich wielokierunkowe działanie oraz bogactwo substancji aktywnych. W niniejszych badaniach skupiono się na nawłociach (*Solidago L.*), jako roślinach potencjalnie bogatych w saponiny i polifenole.

Celem badań było określenie zawartości saponin i polifenoli w trzech gatunkach nawłoci: nawłoci kanadyjskiej (*Solidago canadensis L.*), nawłoci olbrzymiej (*Solidago gigantea Aiton*) oraz nawłoci pospolitej (*Solidago virgaurea L.*). Posłużono się metodą spektrofotometryczną z odczynnikiem Folina-Ciocalteu’a, którą wykorzystano do określenia zawartości związków polifenolowych, oraz ultrasprawną chromatografią cieczową sprzężoną ze spektrometrią mas (UHPLC-MS), która pozwoliła określić zawartość saponin w badanych surowcach roślinnych.

Dzięki przeprowadzonym badaniom stwierdzono, że nawłocie są roślinami o wysokim potencjale aplikacyjnym w przemyśle kosmetycznym. Dzięki dużej zawartości saponin oraz polifenoli, mogą stanowić interesujący surowiec do otrzymywania ekstraktów kosmetycznych przeznaczonych do skóry wrażliwej, dojrzałej oraz dotkniętej problemem trądziku różowatego.

Niezbędne są jednak dalsze badania w tym kierunku, stąd następnym etapem będzie dobór rozpuszczalników oraz warunków ekstrakcji, które pozwolą na wyekstrahowanie z nawłoci cennych związków o potencjale kosmetycznym.

## **Goldenrods as valuable cosmetic raw materials**

Due to the constant development of the cosmetics market, there is a permanent demand for new raw materials. Plant extracts are especially valuable products because of their multidirectional effects and the richness of active substances. The present research focuses on goldenrods (*Solidago* L.) as plants potentially rich in saponins and polyphenols.

The aim of the study was to determine the content of saponins and polyphenols in three species of goldenrod: Canadian goldenrod (*Solidago canadensis* L.), giant goldenrod (*Solidago gigantea* Aiton) and common goldenrod (*Solidago virgaurea* L.). Spectrophotometric method with Folin-Ciocalteu reagent was used to determine the content of polyphenolic compounds and ultra-high performance liquid chromatography coupled with mass spectrometry (UHPLC-MS) allowed to determine the saponin content in the studied raw materials.

Thanks to the conducted research, it was found that goldenrods are plants with high potential application in the cosmetics industry. Due to the high content of saponins and polyphenols, they can be an interesting raw material for obtaining cosmetic extracts for sensitive, mature and affected by rosacea skin.

However, further researches in this area are necessary, hence the next step in the research will be the selection of solvents and extraction conditions that will enable the extraction of precious compounds with cosmetic potential from goldenrods.

## **Nowe doniesienia na temat wybranych surowców roślinnych pochodzenia amazońskiego**

*Joanna J. Sajkowska-Kozielewicz, jsajkowska@wum.edu.pl, Zakład Chemii Fizycznej, Katedra Farmacji Fizycznej i Bioanalizy, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, www.chemiafizyczna.wum.edu.pl*

Amazonia to obszar zajmujący około 7 mln km<sup>2</sup>, z czego około 5,5 mln km<sup>2</sup> stanowi amazoński las deszczowy. Teren ten to dom dla 40 tysięcy odmian roślin. Uważa się, że ponad 80% rosnących tu roślin ma właściwości lecznicze. Kilka zdobyło już rozgłos, należą do nich: maca (*Lepidium meyenii*), czepota puszysta (*Uncaria tomentosa*), manayupa (*Desmodium adscendens*) czy smocza krew (*Croton lechleri*). Każda z nich ma długą tradycję stosowania przez rdzenną ludność Ameryki Południowej. Jednak w dominującej części roślinność ta nadal jest mało przebadana i często brakuje dowodów naukowych przemawiających za ich stosowaniem w fitoterapii.

Celem pracy był przegląd aktualnych doniesień dotyczących występujących na terenie dżungli amazońskiej roślin o potencjalnych właściwościach leczniczych ze szczególnym uwzględnieniem surowców alkaloidowych. W pracy uwzględnione zostały też wyniki z własnych badań dotyczących składu i właściwości biologicznych wybranych roślin amazońskich.

Flora dżungli amazońskiej, która ze względu na liczbę gatunków o potencjalnych właściwościach leczniczych uważana jest za naturalną aptekę, cieszy się niesłabnącym zainteresowaniem ośrodków naukowych i przemysłu. Liczne badania potwierdzają interesujące właściwości fitochemiczne wielu roślin amazońskich. Jednak ich popularyzacja jako surowców farmaceutycznych czy też uzupełniających dietę Europejczyków wymaga kolejnych nakładów finansowych oraz dalszego prowadzenia nowoczesnych badań z zakresu fitochemii i farmakologii.

## **New studies on selected plants from Amazon**

The Amazon encompasses about 7 ml km<sup>2</sup> out of which the Amazon rainforest covers 5.5 mln km<sup>2</sup>. This land is home to some 40,000 plants. It is believed that over 80% of Amazonian plants have medicinal properties. Some of them, e.g. maca (*Lepidium meyenii*), cat's claw (*Uncaria tomentosa*), manayupa (*Desmodium adscendens*) or dragon's blood (*Croton lechleri*) have been traditionally used by native people of South America but they are also widely known elsewhere. Nevertheless, there is only scarce scientific information available on the majority of Amazonian plants and thus they cannot be used in phytotherapy.

This study is a review on the recent papers reporting data on plants with possible therapeutic potential, focusing primarily on alkaloid-rich plants. Furthermore, in the present study, original data on composition and biological properties of selected plants from the Amazon are also shown.

The Amazon rainforest flora, because of its richness, is also known as „natural pharmacy”, and it attracts an ever-growing interest from academic institutions and pharmaceutical companies. Numerous studies have confirmed relevant phytochemical properties of many Amazonian plants. However, the popularization of these plants as pharmaceutical raw materials or products complementing the diet of European citizens requires more financial input and further state-of-art phytochemical and pharmacological studies.

## **Ocena zawartości związków biologicznie czynnych w herbatach białych dostępnych na rynku**

**Anna Kość**, *anna.psouu@gmail.com*, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin

**Anna Krajewska**, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin

**Weronika Krajewska**, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin

**Magdalena Walasek**, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin

**Klaudia Świca**, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin

Herbata jest jednym z najbardziej popularnych napojów. W zależności od procesu technologicznego otrzymuje się wiele rodzajów herbat, różniących się smakiem, kolorem i składem. Do najbardziej wykwintnych i najdelikatniejszych napojów należy herbata biała, otrzymywana z pąków liściowych i młodych listków herbaty chińskiej *Camellia sinensis* L. Jej wyjątkowość i delikatność zawdzięcza się procesowi przygotowania, podczas którego zebrane liście i pąki poddawane są tylko wędnięciu i suszeniu z pominięciem procesu fermentacji.

Celem badań była ocena zawartości głównych związków czynnych, w tym flawonoidów, kwasów fenolowych oraz garbników a także ocena aktywności antyoksydacyjnej wybranych rodzajów herbat. Badania przeprowadzono

z wykorzystaniem trzech produktów dostępnych na polskim rynku, t.j. herbaty w saszetkach; herbaty liściastej zakupionej w herbaciarni oraz herbaty liściastej dostępnej w sklepach. W ramach badań przeprowadzono także analizę zależności pomiędzy koncentracją głównych składników aktywnych a rodzajem herbat.

Badania wykazały największą zawartością garbników i kwasów fenolowych w herbacie liściastej zakupionej w herbaciarni. Zawartość flawonoidów we wszystkich analizowanych produktach była porównywalna, natomiast aktywność antyoksydacyjna mieściła się w granicy 34%-41%.

Herbata jest napojem, który towarzyszy nam każdego dnia dlatego bardzo ważne jest dokładne poznanie jej składu oraz właściwości zdrowotnych.

## **Content of biologically active compounds in white teas available on the market**

Tea is one of the most popular drinks. Depending on the technological process, many types of teas are obtained, differing in taste, color and composition. The most exquisite and the most delicate drinks are white tea, obtained from the leaf buds and young tea leaves of Chinese *Camellia sinensis* L. Its uniqueness and delicacy is due to the preparation process, during which collected leaves and buds are only wilted and dried, omitting the fermentation process.

The aim of the study was to assess the content of major active compounds, including flavonoids, phenolic acids and tannins, as well as to evaluate the antioxidative activity of selected types of teas. The research was carried out using three products available on the Polish market, i.e. tea in sachets; leaf tea purchased in the tea room and leaf tea available in stores. As part of the research, an analysis was also made of the connection between the concentration of the main active ingredients and the type of tea.

The tests showed the highest content of tannins and phenolic acids in leaf tea purchased in the tea room. The content of flavonoids in all analyzed products was comparable, while the antioxidant activity was in the range of 34% – 41%.

Tea is a drink that accompanies us every day, therefore it is very important to know its composition and health properties in details.



## Ocena zawartości związków biologicznie czynnych w herbatach zielonych dostępnych na polskim rynku

**Małgorzata Kuśmierz**, [malgorzata.kusmierz@op.pl](mailto:malgorzata.kusmierz@op.pl), Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Agata Ciciak**, [agata.ciciak@gmail.com](mailto:agata.ciciak@gmail.com), Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Gabriela Ingot**, [gabrielainglot@interia.pl](mailto:gabrielainglot@interia.pl), Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Magdalena Walasek**, [magdalena.walasek@up.lublin.pl](mailto:magdalena.walasek@up.lublin.pl), Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Wiktoria Józwiak**, [wiktoria.jozwiak97@gmail.com](mailto:wiktoria.jozwiak97@gmail.com), Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Daniel Goliński**, [daniel.golinski.mail@gmail.com](mailto:daniel.golinski.mail@gmail.com), Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Arlęta Dereszewska**, [arleta.dereszewska03@gmail.com](mailto:arleta.dereszewska03@gmail.com), Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

Herbata chińska (*Camellia sinensis*) jest gatunkiem rośliny pochodzącym z południowych Chin, której właściwości lecznicze i prozdrowotne znane są od wieków. Herbata zielona nie jest poddawana procesowi fermentacji, więc pomimo tego, że pochodzi z tego samego krzewu co herbata czarna ma jasny

kolor oraz większe właściwości zdrowotne. W liściach herbaty zielonej jest około 300 różnych związków, co przyczynia się do tego, że może ona wspomagać hamowanie rozwoju nowotworów, otyłości, miażdżycy naczyń krwionośnych oraz chorób neurodegeneracyjnych. Wśród ważnych pod względem właściwości prozdrowotnych związków występujących w herbacie zielonej można wyróżnić fenolokwasy, flawonoidy czy też garbniki.

Celem badań była ocena aktywności antyoksydacyjnej, zawartości polifenoli oraz garbników, a także porównanie zależności pomiędzy zawartością głównych składników czynnych a rodzajem herbat dostępnych na polskim rynku. W badaniach wykorzystano herbatę liściastą zakupioną w herbaciarni i dostępną w sklepach spożywczych oraz herbatę zieloną w saszetkach. Badania wykazały największą zawartość garbników i kwasów fenolowych w herbacie liściastej zakupionej w herbaciarni, za to największą liczbę flawonoidów w herbacie liściastej zakupionej w sklepie spożywczym. Największą aktywnością antyoksydacyjną cechuje się natomiast herbata w saszetkach.

Herbata jest istotnym elementem diety mieszkańca Europy południowo-wschodniej. Warto więc by ludzie znali i wykorzystywali jej unikalne właściwości.

## **Evaluation of the content of biologically active compounds in green teas available on the Polish market**

Chinese tea (*Camellia sinensis*) is a plant species originating from southern China, whose medicinal and health-promoting properties have been known for centuries. Green tea is not fermented, so even though it comes from the same bush as black tea, it has a brighter colour and healthier properties. There are about 300 different compounds in the leaves of green tea, which contributes to the fact that it can help to inhibit the development of cancer, obesity, atherosclerosis of blood vessels and neurodegenerative diseases. Phenolic acids, flavonoids and tannins can be distinguished from other important pro-health compounds present in green tea.

The aim of the study was to evaluate the antioxidant activity, polyphenols and tannins content, as well as to compare the relationship between the content of main active ingredients and the type of tea available on the Polish market. The study used leaf tea bought in a tea shop and available in grocery stores and green tea in sachets. The study showed the highest content of tannins and phenolic acids in leaf tea purchased in a tea shop, but the highest number of flavonoids in leaf tea purchased in a grocery store. The highest antioxidant activity is found in tea sachets.

Tea is an important part of the diet of the inhabitants of south-eastern Europe. So it is worthwhile for people to know and use its unique properties.

## **Połoniecznik nagi – lek ziołowy stosowany przy kamicy nerkowej**

**Grzegorz Wójcik**, *grzegorz97w@gmail.com*, „INSERT” Koło Naukowe Studentów Biotechnologii, Wydział Chemiczny, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, <https://w.prz.edu.pl/>

**Michał Siorek**, *siorek.michal@gmail.com*, „INSERT” Koło Naukowe Studentów Biotechnologii, Wydział Chemiczny, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, <https://w.prz.edu.pl/>

Połoniecznik nagi (*Herniaria glabra*) występujący pospolicie na terenie Europy, północnej Afryki i zachodniej Azji należy do roślin z rodziny goździkowatych (*Caryophyllaceae*). Preparaty z ziele połoniecznika – *Herba Herniariae* stosowane są w przypadkach infekcji dróg moczowych, skąpomoczach oraz kamicy nerkowej.

Materiały i metody: Przegląd baz naukowych pod kątem obecności związków aktywnie czynnych występujących w połonieczniku nagim oraz ich działania w leczeniu kamicy nerkowej.

Wyniki: Głównymi związkami biologicznie czynnymi połoniecznika są: saponiny trójterpenowe, flawonoidy, kumaryny, fenolokwasy i olejki eteryczne. Ekstrakty z ziele wykazują działanie moczopędne i rozkurczowe wobec mięśni gładkich. Obecność kumaryn takich jak herniaryna i skopoletyna oraz saponin (glabrozyn A, B, C) hamuje rozwój bakterii i drożdżaków odpornych nawet na działanie niektórych antybiotyków. Saponiny wykazują również działanie antykrystalizacyjne. Ochronę przed uszkodzeniem oksydacyjnym nabłonka zapewniają flawonoidy.

Wnioski: Ziele połoniecznika – *Herba Herniariae* posiada wiele związków biologicznie czynnych o różnorodnym działaniu, dzięki czemu może być stosowany w terapii kamicy nerkowej.

## **Herniaria glabra – herbal medicine used to treat urolithiasis**

*Herniaria glabra* is a plant of the family Caryophyllaceae. Commonly occurs in Europe, northern Africa and western Asia. Preparations from *Herba Herniariae* are used in cases of urinary tract infection, oliguria and urolithiasis.

Materials and methods: Databases were used to search active compounds present in *Herniaria glabra* and their effects on the treatment of urolithiasis were also considered.

Results: The main biologically active compounds of *Herniaria glabra* are: triterpene saponins, flavonoids, coumarins, phenolic acids and essential oils. Extracts from *Herba Herniariae* show diuretic and diastolic effect on smooth muscles. Presence of coumarins (herniarin, scopoletin) and saponins (glabroside A, B, C) inhibits growth of bacteria and yeast resistant even to some types of antibiotics. Saponins show anti-crystallization effect. Flavonoids provide protection against epithelium oxidative damage.

Conclusions: *Herba Herniariae* has many biologically active compounds with different impact on urolithiasis and by that it can be used in treatment.

## **Rola *Crocus sativus* L. w regulacji neuroprzekaźników**

**Paulina Terlecka**, *paulina.chwil@gmail.com*, Katedra i Klinika Pneumonologii, Onkologii i Alergologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Rodzaj szafran (*Crocus*) należy do rodziny kosaćcowatych (Iridaceae), obejmuje około 800 gatunków roślin. Wśród nich szafran spiski (*C. scepusiensis* Rehm. & Woł.), który występuje w naturalnym środowisku w Karpatach i jest objęty ochroną prawną. Szafran uprawny (*Crocus sativus* L.) i szafran wiosenny (*Crocus vernus* Hill.) w Polsce występują w uprawie. *C. sativus* należy do roślin leczniczych, przyprawowych, barwierskich i ozdobnych. Gatunek ten pochodzi z południowo-wschodniej Europy. Znamiona słupka *C. sativus* zawierają krocetynę, pomarańczowy barwnik karotenoidowy. Związek ten w połączeniu z gentiobiozyną lub glukozą tworzy krocynę, dominującą substancję biologicznie czynną w znamionach *C. sativus* i od wieków stosowaną w leczeniu jako środek o działaniu przeciwzapalnym, przeciwbólowym, uspokajającym i poprawiającym pamięć.

Celem pracy był przegląd aktualnej literatury opisującej wpływ wybranych substancji biologicznie czynnych zawartych w *C. sativus* na neuroprzekaźniki ośrodkowego układu nerwowego.

Najważniejszymi fitozwiązkami krokusa o działaniu antydepresyjnym są: krocetyna, krocyna i safranal. Ekstrakty z krokusa oraz ich aktywne składniki mają korzystny wpływ na aktywność ośrodkowego układu nerwowego i pomocniczo znalazły zastosowanie w terapii niektórych schorzeń psychiatrycznych. Krocyna działa poprzez hamowanie wychwytu zwrotnego dopaminy i noradrenaliny, z kolei safranal hamuje wychwyty zwrotne serotoniny.

## **The role of *Crocus sativus* L. in the regulation of neurotransmitters**

The genus *Crocus* belongs to the family Iridaceae and covers approximately 800 species of plants. One of them, i.e. *C. scepusiensis* Rehm. & Woł. occurs in the natural environment in the Carpathians and is protected by law. The saffron crocus (*Crocus sativus* L.) and spring crocus (*Crocus vernus* Hill.) are grown in Poland. *C. sativus* is a medicinal, spicy, dye-bearing, and ornamental plant. The species originates from south-eastern Europe. The stigmata of the *C. sativus* pistil contain crocetin, i.e. an orange carotenoid pigment. This compound, in combination with gentiobiosine (disaccharide) or glucose, forms crocin, which is a dominant bioactive substance in *C. sativus* stigmata that has been used for centuries as an anti-inflammatory and analgesic, as well as calming and improving memory agent.

The aim of the study was to review and present current literature data on biologically active compounds of *Crocus sativus* L. in the regulation of central nervous system neurotransmitters. Extracts and bioactive substances derived from *Crocus* have positive effects on central nervous system activity, and they have found application in the therapy of some psychiatric disorders. The most important biologically active substances of crocus providing antidepressant effects are: crocetin, crocin and safranal. Crocin acts via the inhibition of dopamine and norepinephrine uptake, while safranal acts via serotonin.

## **Rośliny jako cenne źródło substancji o działaniu przeciwnowotworowym**

**Gabriela Wójcik**, *gabriela.wojcik95@wp.pl*, *Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Toksykologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, www.umlub.pl*

**Iwona Piątkowska-Chmiel**, *iwonapiatkowskachmiel@umlub.pl*, *Katedra i Zakład Toksykologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, www.umlub.pl*

Nowotwory stanowią jedną z najczęstszych przyczyn śmierci zarówno w krajach słabo, jak i wysoko rozwiniętych, a skuteczne leczenie pacjentów jest prawdziwym wyzwaniem współczesnej onkologii. Szybki rozwój oporności komórek nowotworowych oraz wysokatoksyczność leków przeciwnowotworowych sprawia, że istnieje stałe zapotrzebowanie na nowe substancje o większej skuteczności terapeutycznej i bezpieczeństwie.

Dotychczasowe badania pokazują, że cennym źródłem substancji o potencjalnym działaniu przeciwnowotworowym są rośliny. Rośliny bogate w związki z grupy polifenoli, taksoli, karotenoidów czy brassinosteroidów mogą skutecznie ograniczać replikację komórek nowotworowych, jednocześnie działając ochronnie na DNA zdrowych. Lekami pochodzenia naturalnego powszechnie stosowanymi w terapii nowotworowej są: paklitaksel, winkrystyna, winblastyna, pochodne kamptotecyny i podofilotoksyny. Badania *in vitro* i *in vivo* z udziałem substancji roślinnych tj. berberyna, resweratrol, genisteina oraz kurkumina potwierdziły ich potencjał przeciwnowotworowy. Badania przedkliniczne pokazują, że substancje naturalne mogą być również stosowane jako chemosensybilizatory, zwiększając cytotoksyczność konwencjonalnych chemioterapeutyków na komórki nowotworowe. Niektóre substancje naturalne stanowią potencjalną perspektywę terapeutyczną w zapobieganiu i leczeniu skutków ubocznych wywołanych chemioterapią i radioterapią tj. zapalenie błony śluzowej jamy ustnej, uszkodzenie nerek, wątroby czy układu krwiotwórczego.

Rośliny stanowią cenne źródło substancji o unikalnych strukturach i innowacyjnych mechanizmach przeciwnowotworowego działania.



## **The plants as a valuable source of substances with anticancer activity**

Cancer is one of the most common causes of death in both underdeveloped and highly developed countries, and the effective treatment of patients is a real challenge for modern oncology. The rapid development of cancer cell resistance and the high toxicity of anticancer drugs mean that there is a continuous demand for new substances with greater therapeutic efficacy and safety.

Studies so far have shown that plants are a valuable source of substances with a potential anticancer effect. Plants rich in compounds from the group of polyphenols, taxa, carotenoids or brassinosteroids can effectively limit the replication of cancer cells, while protecting healthy cells DNA. Drugs of natural origin that are commonly used in cancer therapy are: paclitaxel, vincristine, vinblastine, camptothecin derivatives and podophylotoxins derivatives. In vitro and in vivo studies with plant substances such as berberine, resveratrol, genistein and curcumin confirmed their anticancer potential. Preclinical studies show that natural substances can also be used as chemosensitizers, increasing the cytotoxicity of conventional chemotherapies to cancer cells. Some natural substances provide a potential therapeutic perspective for the prevention and treatment of chemotherapy and radiotherapy side effects such as oral mucositis, kidney, liver and hematopoietic system damage.

Plants are a valuable source of substances with unique structures and innovative anticancer mechanisms.

## **Rośliny lecznicze w terapii chorób skóry**

**Mirosław Malec**, *miroslawmalec90@gmail.com*, Katedra i Zakład Farmacji Klinicznej i Biofarmacji, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Choroby skóry nadal stanowią nie tylko duży problem terapeutyczny, ale także psychologiczny i społeczny. Najczęściej występującą chorobą skóry jest trądzik pospolity, na który zapada 80% populacji nastolatków; uważa się nawet, że 100% społeczeństwa w różnych momentach życia chorowało na mniej lub bardziej nasiloną postać tej choroby. Obserwuje się również stale rosnącą zachorowalność na grzybice skóry. Dużym wyzwaniem terapeutycznym dla dermatologów nadal pozostają: łuszczyca, atopowe zapalenie skóry, a także coraz częściej występujące w populacji choroby nowotworowe skóry. Istnieje zatem potrzeba i konieczność opracowywania nowych, bardziej skutecznych rozwiązań terapeutycznych. Źródłem wielu cennych substancji o działaniu terapeutycznym stosowanych w leczeniu chorób skóry są rośliny lecznicze oraz ich metabolity wtórne. Substancje lecznicze pochodzenia roślinnego wykazują szerokie spektrum działania. Odpowiednie dawkowanie środków roślinnych pozwala stosować je przez długi okres czasu bez obaw o skutki uboczne. Niejednokrotnie substancje biologicznie aktywne pozyskiwane z roślin mają równie dobre, a nawet bardziej skuteczne działanie w porównaniu do tradycyjnych leków syntetycznych, w dodatku nie wywołują oporności drobnoustrojów, która często pojawia się podczas antybiotykoterapii. Badania nad nowymi substancjami terapeutycznymi pochodzenia roślinnego są bardzo ważne, bowiem wykorzystanie tych substancji niesie ogromne nadzieje dla współczesnej medycyny i farmacji.

## **Medicinal plants used in skin diseases treatment**

Skin diseases are still not only a big therapeutic problem but also a psychological and social problem. The most common skin disease is acne, which affects 80% of the teen population; It is even believed that 100% of the people at different times in their lives suffered from a more or less severe form of this disease. There is also a continually growing incidence of skin mycosis. A big therapeutic challenge for dermatologists is still: psoriasis, atopic dermatitis, as well as more and more often occurring in the population of skin cancer. There is a need and necessity to develop new, more effective therapeutic solutions. The source of many valuable substances with a therapeutic effect used in the treatment of skin diseases are medicinal plants and their secondary metabolites. Medicinal substances of plant origin have a broad spectrum of activity. Proper dosing of plant media allows you to use them for an extended period without worrying about side effects. Often biologically active substances obtained from plants have equally good, and even more, effective action compared to traditional synthetic drugs, also do not induce microbial resistance, which often occurs during antibiotic therapy. Research on new therapeutic substances of plant origin is significant because the use of these substances brings great hopes for modern medicine and pharmacy.

## **Rośliny transgeniczne – systemy produkujące cenne biofarmaceutyki**

**Małgorzata Waligórska**, [malgorzata.waligorska@konin.edu.pl](mailto:malgorzata.waligorska@konin.edu.pl), Katedra Dietetyki i Kosmetologii, Wydział Kultury Fizycznej i Ochrony Zdrowia, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Koninie, [www.pwsz.konin.edu.pl](http://www.pwsz.konin.edu.pl)

Rozwój technologii rekombinacji DNA umożliwił wytwarzanie rekombinowanych biofarmaceutyków w tym przeciwciał, szczepionek, cytokin i hormonów. Obecnie związki te są produkowane głównie przy pomocy systemów ekspresji wykorzystujących komórki bakterii, drożdży lub ssaków. Jednakże system bakteryjny nie ma zdolności wprowadzania większości potranslacyjnych modyfikacji koniecznych do działania białek zwierzęcych. Ponadto ze względu na obecność endotoksyn bakteryjnych wymagane są drogie procesy oczyszczania produktów. Wytwarzanie rekombinowanych białek w komórkach zwierzęcych jest także kosztowne, dlatego poszukuje się innych bezpiecznych i tańszych platform do ich produkcji. Taką alternatywą mogą być, intensywnie badane w ostatnich latach, platformy roślinne. Wiele z produktów otrzymanych w tych systemach znajduje się w ostatniej fazie badań klinicznych, a niektóre zostały już dopuszczone do użytku (ELELYSO® – taligluceraza alfa do leczenia choroby Gauchera).

Celem wystąpienia jest przedstawienie aktualnej wiedzy dotyczącej produkcji biofarmaceutyków w systemach roślinnych. Scharakteryzowane zostaną czynniki takie jak rodzaje stosowanych roślin, sposoby prowadzenia produkcji, strategie ekspresji, które wpływają na wydajność i potranslacyjne modyfikacje produktu. Na przykładzie szczepionek wytwarzanych w systemach roślinnych omówiona zostanie możliwość użycia tych białek jako terapeutyków antynowotworowych. Ponadto przedyskutowane zostaną zalety i wady platform roślinnych oraz kluczowe kwestie, które muszą być rozwiązane, aby systemy te mogły być skomercjalizowane.

## **Transgenic plants – systems for production of valuable biopharmaceuticals**

Developments in recombinant DNA technology have allowed the production of recombinant biopharmaceuticals including antibodies, vaccines, cytokines and hormones. These compounds are mainly manufactured using bacterial, yeast and mammalian cell-based expression systems. However, bacterial systems are not able to incorporate post-translational modifications critical for biological activity of animal proteins. Moreover, due to bacterial endotoxins, costly purification processes of products are needed. Production of recombinant proteins in mammalian cells is also expensive. Therefore, other safer and cheaper platforms are necessary. Plant systems, which have recently been intensively studied, can be such an alternative. Several biopharmaceutical products manufactured in plants are now in late-stage clinical development and one already approved for human use products (ELELYSO® – taliglucerase alfa to treat Gaucher disease).

The purpose of the speech is to demonstrate the state of art of biopharmaceutical production in plant systems. Factors such as use of different plant species, tissues/cells, cultivation formats and expression strategies will be characterized, all of which can affect product yields and post-translational modifications. Furthermore, in the example of vaccines manufactured in plant systems, the possibility of using those proteins as anticancer therapeutics will be talked over. In addition, advantages and disadvantages of plant platforms and crucial issues that should be solved before commercialization will be discussed.

## **Różeniec górski (*Rhodiola rosea* L.) jako roślina adaptogenna – ocena zawartości głównych związków czynnych**

**Agata Ciciak**, *agata.ciciak@gmail.com*, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl>

**Małgorzata Kuśmierz**, *malgorzata.kusmierz@op.pl*, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl>

**Gabriela Ingot**, *gabrielaingot@interia.pl*, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Planta Medica”, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl>

**Magdalena Walasek**, *magdalena.walasek@up.lublin.pl*, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl>;

Różeniec górski (ang. roseroot) jest wieloletnim sukulentem należącym do rodziny gruboszowatych (Crassulaceae). Wytwarza bulwiaste kłącza o złotawym zabarwieniu i różanym zapachu oraz proste łodygi pokryte srebrzysto-zielonymi liśćmi. Pochodzi z obszarów półkuli północnej i jest określany jako alpejsko – arktyczny gatunek. Surowcem zielarskim różieńca jest korzeń (*Rhodiolae radix*), który zawiera m.in. flawonoidy, fenolokwasy, fenylopropanoidy określane jako rozawina, rozyna i rozaryna. Roślina dawniej używana była w lecznictwie skandynawskim, rosyjskim czy w medycynie chińskiej.

Celem badań była analiza aktywności antyoksydacyjnej oraz zawartości związków fenolowych korzeni różieńca górskiego. Badane surowce pozyskano w pierwszej dekadzie marca. Analizę aktywności przeprowadzono w oparciu o oznaczenie aktywności antyoksydacyjnej, którą wyrażono jako procent inhibicji stabilnego rodnika DPPH. Ponadto, oznaczono zawartość fenolokwasów i flawonoidów, przy czym zawartość flawonoidów obliczono w przeliczeniu na kwercetynę, natomiast

fenolokwasów w przeliczeniu na kwas kawowy. Przeprowadzone badania wykazały większą zawartość flawonoidów w stosunku do fenolokwasów. Aktywność antyoksydacyjna wynosiła ponad 80%.

Różeniec górski jest rośliną bardzo popularną i bardzo często stosowaną zwłaszcza przez osoby o obniżonej wydolności organizmu. Dlatego też uzasadnione jest przeprowadzanie kolejnych badań mających na celu poznanie jego składu chemicznego, a co za tym idzie również właściwości leczniczych.

## **Roseroot (*Rhodiola rosea* L.) as an adaptogenic plant – assessment of the content of the main active compounds**

Roseroot is a long-term succulent belonging to the Crassulaceae family. It produces tuberous rhizomes with a golden color and rose aroma, and straight stems covered with silvery-green leaves. It comes from the northern hemisphere and is referred to as the Alpine-Arctic species. The herbal raw material is the root (*Rhodiola* radix), which contains, among others flavonoids, phenolic acids, phenylpropanoids referred to as disintegration, divorce and rosemary. The plant was formerly used in Scandinavian, Russian medicine and Chinese medicine.

The aim of the study was the analysis of antioxidant activity and the content of phenolic compounds of the mountain rhododendron roots. The researched raw materials were obtained in the first decade of March. Activity analysis was performed based on the determination of antioxidant activity, which was expressed as a percentage of inhibition of the stable DPPH radical. In addition, the content of phenol-acids and flavonoids was determined, with the flavonoid content calculated as quercetin, while the phenolic acids calculated as caffeic acid. The tests showed a higher content of flavonoids in relation to phenolic acids. Antioxidant activity was over 80%.

Mountain rosaceae is a very popular plant and very often used especially by people with reduced efficiency of the organism. Therefore, it is justified to carry out further research aimed at understanding its chemical composition, and hence also its healing properties.

## **Solidago canadensis (L.) jako potencjalny surowiec leczniczy**

**Zuzanna Łyszcz**, zuzialyszcz@gmail.com, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Andżelika Drutowska**, bartosikandzelika1000@wp.pl, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Ewa Osińska**, ewa\_osinska@sggw.pl, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

*Solidago canadensis* L. to gatunek należący do rodziny astrowatych (Asteraceae Dum.) a obszar jego naturalnego występowania to Ameryka Północna, zaś na terenie Europy wykorzystywany był jako uprawowa roślina ozdobna. Z czasem zaczął zasiedlać siedliska naturalne i synantropijne również na obszarze Polski. Obecnie status tego gatunku w polskiej florze to kenofit oraz agriofit. Roślina ta doskonale rozwija się w zróżnicowanych warunkach klimatycznych. Naszym rodzimym gatunkiem z tego rodzaju jest *Solidago virgaurea* L., z którego pozyskuje się wg. Farmakopei XI (2018) ziele (*Solidago herba*). Zawiera ono związki flawonoidowe (głównie rutynę – 1,5% kwercytnę, izokwercytnę, kemferol i astragilinę), garbniki, kwasy wielofenolowe (kwas chlorogenowy – 0,5%, izochlorogenowy i kamforowy), olejek eteryczny oraz saponiny. Wymienione związki biologicznie aktywne wykazują działanie moczopędne oraz zapobiegają krwawieniom, przeciwdziałają łamliwości naczyń, pobudzają wydzielanie żółci. Prawdopodobnie, *Solidago canadensis* L. jako gatunek z tego samego rodzaju może posiadać zbliżone właściwości lecznicze jak nawłóć pospolita, gdyż według wcześniejszych danych literaturowych Indianie ze stanu Alabama używali herbatki przygotowanej z ziela tej rośliny do leczenia przeziębień oraz zewnętrznie do łagodzenia objawów chorobowych obolałych miejsc.



## **Solidago canadensis (L.) – healing raw material**

*Solidago canadensis* L. is a species belonging to the Asteraceae family and the area of its natural occurrence is North America, in Europe it was used as a ornamental plant. With time, he began to settle natural and synanthropic habitats also in Poland.

Currently, the status of this species in Polish flora is a kenophyte and agriophyte. This plant develops well under different climatic conditions. Our native species is *Solidago virgaurea* L., whose herbal material is herb (*Solidago herba*). The information is from Pharmacopoeias XI (2018).t contains flavonoid compounds (mainly rutin – 1.5% quercitin, isocquitin, kemferol and astragiline), tannins, multi-phenolic acids (chlorogenic acid – 0.5%, isochlorogenic and camphor), essential oil and saponins. The mentioned biologically active compounds have a diuretic effect and prevent bleeding, counteract the fragility of the vessels, and stimulate the secretion of bile. Probably, *Solidago canadensis* L. as a species of the same genus may have similar healing properties as common goldenrod, as according to previous literature data, the Alabama Indians used tea prepared from the herb for treating colds and externally to relieve the disease symptoms of sore spots.

## **Stężenie glutationu zredukowanego w awokado Fuerte i Hass dostępnych na rynku w Polsce**

*Adrianna Wojarska, adrianawojarska@gmail.com, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Studenckie Koło Naukowe „Kalcyt”*

Glutation składa się z trzech aminokwasów: glutaminy, cysteiny oraz glicyny i obecny jest we wszystkich komórkach roślin i zwierząt. W organizmie tripeptyd występuje w postaci utlenionej oraz zredukowanej, która odpowiada za silne właściwości antyoksydacyjne związku. Glutation uczestniczy w procesach detoksykacyjnych i przeciwdziała w powstawaniu reaktywnych form tlenu.

Największą ilością glutationu w roślinach charakteryzują się: awokado, szparagi, gotowane ziemniaki, kapusta oraz cytrusy. Badania wykonywane w 1992 roku przez Jonesa i współpracowników wykazały, że stężenie glutationu zredukowanego w awokado wynosi 27,7 mg/100 g świeżego produktu. Celem przeprowadzonego badania było oznaczenie ilości glutationu w dwóch odmianach awokado: odmiany Fuerte z zieloną skórką i odmiany Hass z czarną skórką, dostępnych na polskim rynku. Metodyka użyta w doświadczeniu polegała na homogenizacji i izolacji glutationu za pomocą kwasu trichlorooctowego, a następnie na jego kolorometrycznym oznaczeniu z wykorzystaniem odczynnika Ellman'a – DTNB i zmierzeniu absorbancji przy długości fali 412 nm za pomocą spektrofotometru UV-VIS. Otrzymane wyniki dla importowanych awokado, dostępnych na polskim rynku w popularnym markecie wynosiły odpowiednio 9,00 mg/ 100 g dla odmiany Fuerte oraz 7,68 mg/ 100 g dla odmiany Hass. Stężenie zredukowanego glutationu jest trzykrotnie mniejsze, niż w badaniach z 1992 roku i może wynikać z różnic w jakości oraz działania czynników zewnętrznych w trakcie importu.

## **Concentration of reduced glutathione in Fuerte and Hass avocado available on the market in Poland**

Glutathione consists of three amino acids: glutamine, cysteine and glycine and is present in all cells of plants and animals. In the body, the glutathione appears in the form oxidized and reduced, which is responsible for antioxidant properties. Tripeptide participants in detoxification and prevents formation and accumulation of reactive oxygen species. Glutathione occurs naturally in plants, the largest amount of compound is characterized by: avocados, asparagus, boiled potatoes and citrus fruits. Research done in 1992 by Jones and colleagues showed that the concentration of glutathione reduced in avocado is 27.7 mg/100 g fresh product. The aim of the experiment was to mark the amount of glutathione in two varieties of avocado: Fuerte with green skin and Hass with black skin, available on Polish market. The methodology used in the experiment consisted in homogenization and isolation of glutathione with trichloroacetic acid, and then on its colorimetric mark using Ellman's reagent – DTNB and measuring the absorbance at wavelength 412 nm using a UV-VIS spectrophotometer. Received results for imported avocados, available on the Polish market in a popular shop were respectively 9.00 mg/100 g for the Fuerte variety and 7.68 mg / 100 g for the Hass variety. The concentration of reduced glutathione is tripled smaller, than in the 1992 study and may be due to differences in quality and the operation of external factors during import.

## Toksyczność roślin ozdobnych dla kotów

**Angelika Has**, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Agnieszka Chałabis-Mazurek**, [agnieszka.mazurek@up.lublin.pl](mailto:agnieszka.mazurek@up.lublin.pl) Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

W większości mieszkań rośliny są integralnym elementem wystroju wnętrz i balkonów. Wciąż jednak niewielu właścicieli kotów jest świadomych ich możliwej toksyczności dla organizmu podopiecznych. Zdarza się, że koty w domowych warunkach, nieświadome zagrożenia płynącego ze swojego zachowania, spożywają rośliny, które w krótkim czasie mogą wpłynąć na ich zdrowie. Należą do nich popularne w przydomowych ogrodach azalie (*Rhododendron* spp.), oleander (*Nerium oleander*) czy jałowiec sawina (*Juniperus sabina* L.), popularne w mieszkaniach kalanchoe (*Kalanchoe* spp.) czy draceny (*Dracaena* spp.) oraz wiele innych występujących w polskich domach i ogrodach roślin. Zagrożeniem mogą być także z pozoru niegroźne Lilie (*Lilium* i *Hemerocallis* spp.) chętnie dodawane do bukietów okolicznościowych. Zatrucie może mieć łagodny przebieg, przejawiając się wymiotami czy biegunką. Objawy te są najczęściej bagatelizowane przez właścicieli, lecz mogą nieść zagrożenie dla zdrowia i życia zwierzęcia. Właściciele powinni być szczególnie uwrażliwieni na zmiany w zachowaniu takie jak nadmierna senność lub aktywność, rozszerzenie źrenic, jadłowstręt czy ślinienie oraz duszność. Symptomy te każdorazowo powinny być wskazaniem do wizyty u lekarza weterynarii w celu kontroli oraz ewentualnego podjęcia działań medycznych mającego na celu ratowanie zdrowia i życia zwierzęcia.

## **Toxicity of ornamental plants for cats**

In most apartments, plants are an integral element of interior and exterior decoration. However, majority of cat owners are still not aware of the possible toxicity for pets. It happens that cats in domestic conditions eat plants that in a short time can negatively affect their health. These include the azaleas (*Rhododendron* spp.), oleander (*Nerium oleander*) and juniper (*Juniperus sabina* L.), popular in homes kalanchoe (*Kalanchoe* spp.) or dracaena (*Dracaena* spp.) and many other plants often encountered in Polish houses and gardens. Seemingly harmless lilies (*Lilium* and *Heimerocallis* spp.) that are often added to the occasional bouquets can be a threat, too. Intoxication can manifest with mild symptoms, such as diarrhea or vomiting and it can be easily ignored by the owners, therefore it can be a danger for the cat's health or even life. Owners should be especially vigilant for changes in the cat's behavior, such as excessive somnolence or hyperactivity, mydriasis, anorexia, salivation and dyspnoea. Each of these symptoms should be a reason for a visit to the veterinary clinic for a check-up or, if necessary, a medical intervention to make sure that the cat's life or health is not put in any danger.

## **Wdrożenie i optymalizacja hodowli *Arabidopsis thaliana* in vitro, jako modelu do oceny wpływu kandycydyny D na rośliny**

**Mateusz Wróblewski**, *mateusz.wroblewski@hotmail.com*, Katedra Cytofizjologii,  
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, *www.uni.lodz.pl*

Kandycydyna D jest naturalnym, grzybobójczym antybiotykiem z grupy makrolitów polienowych, wytwarzanym przez glebowe promienowce *Streptomyces griseus*. Mechanizm działania antybiotyku na grzyby nie został ostatecznie wyjaśniony, a jego wpływ na organizmy roślinne zbadany. Celem podjętych prac było wdrożenie i optymalizacja warunków hodowli in vitro modelowej rośliny *Arabidopsis thaliana*, która posłużyłaby do wstępnej oceny odpowiedzi roślin na antybiotyk.

W oparciu o analizy kiełkowania i intensywności wzrostu korzeni zarodkowych, spośród testowanych metod sterylizacji, do zakładania hodowli roślin używano nasion sterylizowanych w etanolu. Hodowle prowadzono na pożywce Murashige & Skoog zestalonej agarowo w kilku stężeniach. Na podstawie oceny architektury rosnących korzeni oraz stabilności oddziałującego na nie podłoża wybrano agar w stężeniu 0,8%. W zoptymalizowanych warunkach hodowli siewki poddano działaniu kandycydyny D (1 i 100 mg/ml; 24 godz.), którą podawano do podłoża hodowlanego lub nakraplano na stożki wzrostu pędu.

Zabieg wykazał zróżnicowaną odpowiedź roślin zależną od sposobu aplikacji antybiotyku. Morfometryczne analizy siewek ujawniły stymulację wzrostu korzeni pod wpływem niskiego stężenia antybiotyku, podanego do podłoża oraz słabe hamowanie wzrostu pod wpływem wysokiego stężenia. Dolistne podanie związku nie miało wpływu na wzrost korzeni. Zatem kandycydyna D nie jest związkiem obojętnym dla roślin i wykazuje oddziaływanie w bezpośrednim kontakcie z tkanką.

## **Implementation and optimization of *Arabidopsis thaliana* in vitro cultures as a model to assess the impact of candicidin D on plants**

Candicidin D is a natural fungicidal polyene macrolide antibiotic biosynthesized by *Streptomyces griseus*, soil microorganisms. A mechanism of action against fungi and its impact has not been examined thoroughly. The aim of research was to implement and optimize in vitro cultures of *Arabidopsis thaliana* as a model plant in preliminary research of plant reaction to the antibiotic.

Based on germination and growth intensity of germinal roots measurements after varied methods of seed sterilization, the ethanol sterilized ones were used to set up the in vitro culture. The culture was run on agar-solidified Murashige & Skoog medium using different concentrations of the gelling agent. The concentration of 0,8% agar was chosen. Based on both architecture of growing roots and medium stability in optimized conditions, plant seedlings were treated with candicidin D (1 and 100 mg/ml; 24 h) administered to the medium or the antibiotic was instilled on shoot apical meristems.

The findings showed varied reaction of plants to the antibiotic depending on the way of application.

Morphometric analyzes revealed growth stimulation under low concentration of antibiotic administered into growth medium and low growth inhibition under high concentration. Foliar administration didn't affect root growth. Thus, the candicidin D is not a neutral compound for plants and exhibits influence in direct contact with plant tissue.

## **Wpływ dodatku kolendry w paszy na zawartość kadmu w wątrobie szczurów**

**Paulina Leśniak**, paulina.lesniak91@wp.pl, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

**Marlena Księżarczyk**, marlena.ksiezarczyk@gmail.com, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

**Agnieszka Chałabis-Mazurek**, agnieszka.mazurek@up.lublin.pl, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

**Kuba Grzebień**, kubagrzebien@gmail.com, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

**Jose Luis Valverde Piedra**, jose.valverde@up.lublin.pl, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

Toksyczność kadmu, łatwość wchłaniania oraz zdolność do bioakumulacji w organizmach żywych i biomagnifikacji w łańcuchu troficznym powoduje, że pierwiastek ten stanowi coraz większe zagrożenie. Opisano wiele pozytywnych właściwości składników czynnych zawartych w kolendrze, m.in. wykazują one działanie chelatujące pozwalające na wiązanie metali ciężkich, stąd hipoteza, że związki te dzięki swoim właściwościom mogą przeciwdziałać toksyczności kadmu w organizmie zwierząt.

Doświadczenie przeprowadzono na 48 szczurach szczepu Wistar, które zostały podzielone na 4 grupy, po 12 osobników w każdej. Wszystkie szczury otrzymywały wraz z wodą pitną dodatek chlorku kadmu (3,6 mg/L). Przez pierwsze 5 tygodni



doświadczenia otrzymywały paszę kontrolną, zaś przez ostatnie 5 tygodni otrzymywały pasze doświadczalne zgodnie z podziałem na grupy. Grupa 2 jako dodatek do paszy otrzymywała wyciąg z nasion kolendry, gr. 3 wyciąg z liści kolendry, a gr. 4 suszone liście kolendry.

Zarówno u samic jak i u samców najmniejszą ilość kadmu w wątrobie odnotowano w gr. 2, a największą w gr. 4.

Niniejsze badanie wykazało, że stosowanie wyciągu z nasion kolendry w paszy zmniejsza akumulację kadmu w wątrobie szczurów zaś efektu tego nie stwierdzono przy stosowaniu paszy zawierającej wyciąg z liści kolendry lub suszone liście kolendry. Wynika to prawdopodobnie z różnicy w zawartości związków czynnych w tych częściach rośliny.

## **The effect of the addition of coriander in feed on cadmium content in rat liver**

Cadmium toxicity, ease of absorption as well as the ability to bioaccumulation in living organisms and biomagnification in the trophic chain causes that this element is an increasing threat to the health of animals and humans.

Previous studies described many positive properties of coriander, including chelating activity allowing the binding of heavy metals, hence the hypothesis that the bioactive compounds contained in the seeds and leaves of coriander seeds due to their properties can counteract the toxicity of cadmium in the body of animals.

The experiment was carried out on 48 Wistar rats, which were divided into 4 groups (12 in each). All rats received a cadmium chloride in drinking water (3,6 mg/L). During the first 5 weeks of the experiment rats received control feed, and for the last 5 weeks of the experiment received experimental feed according to the group. Group 2 as an addition to the feed received coriander seed extract, group 3 coriander leaf extract, and group 4 dried coriander leaves.

The lowest amount of cadmium in the liver was recorded in group 2, and the highest in group 4 in male and female rats.

This study showed that the use of coriander seed extract in feed reduces cadmium accumulation in rat liver and this effect was not found when using feed containing coriander leaves or dried coriander leaves. This is probably due to the difference in the content of active compounds in these parts of the plant.

## **Wpływ ekstraktów z nasion i liści kolendry siewnej (*Coriandrum sativum*) na zawartość mikroelementów w wątrobie i nerkach u szczurów intoksykowanych CdCl<sub>2</sub>**

**Agnieszka Chałabis-Mazurek**, [agnieszka.mazurek@up.lublin](mailto:agnieszka.mazurek@up.lublin), Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Marlena Księżarczyk**, [marlena.ksiezarczyk@gmail.com](mailto:marlena.ksiezarczyk@gmail.com), Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Paulina Leśniak**, [paulina.lesniak91@wp.pl](mailto:paulina.lesniak91@wp.pl), Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Jakub Grzebień**, [kubagrzebebien@gmail.com](mailto:kubagrzebebien@gmail.com), Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Jose Luis Valverde Piedra**, [jose.valverde@up.lublin.pl](mailto:jose.valverde@up.lublin.pl), Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

Celem pracy było ustalenie wpływu ekstraktów z nasion i liści kolendry na zawartość miedzi (Cu) i żelaza (Fe) w wątrobie i nerkach u szczurów intoksykowanych CdCl<sub>2</sub>. Badanie przeprowadzono na 48 szczurach Wistar obojga płci podzielonych na: grupę I (gr. bez CdCl<sub>2</sub> – kontrola ujemna), grupę II (gr. z CdCl<sub>2</sub> – kontrola dodatnia), grupę III (CdCl<sub>2</sub> + ekstrakt z nasion kolendry) i grupę IV (CdCl<sub>2</sub> + ekstrakt z suszonych liści kolendry). Przez okres 10 tygodni szczurom z gr. I podawano wodę do picia nie zawierającą Cd, zaś szczury z grupy II, III i IV otrzymywały CdCl<sub>2</sub> (3,6g/L) w wodzie do picia. Wszystkie szczury w okresie pierwszych 5 tygodni otrzymywały paszę standardową, zaś w kolejnych 5 tygodniach, szczury gr. III i IV

były karmione paszą z dodatkiem ekstraktów z kolendry siewnej. Po zakończeniu doświadczenia pobrano narządy i poddano mineralizacji na sucho. Zawartość Fe i Cu oznaczono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej. Zawartość Cu w gr. I L:  $15,0 \pm 4,1$   $\mu\text{g/g}$  K:  $18,4 \pm 4,5$   $\mu\text{g/g}$ ; gr. II wynosiła: W:  $15,00 \pm 4,1$   $\mu\text{g/g}$ ; N:  $18,4 \pm 4,5$   $\mu\text{g/g}$ , a gr. III: W:  $18,0 \pm 4,6$   $\mu\text{g/g}$ ; N:  $17,1 \pm 4,6$   $\mu\text{g/g}$  oraz gr. IV W:  $15,5 \pm 5,0$   $\mu\text{g/g}$ ; N:  $15,8 \pm 6,6$   $\mu\text{g/g}$ . Zawartość Fe wynosiła w gr. I: L:  $168,7 \pm 58,5$   $\mu\text{g/g}$  K:  $102,2 \pm 26,8$   $\mu\text{g/g}$ ; gr. II: W:  $168,8 \pm 58,6$   $\mu\text{g/g}$ ; N:  $102,2 \pm 26,8$   $\mu\text{g/g}$  a gr. III: W:  $165,4 \pm 27,8$   $\mu\text{g/g}$ ; N:  $193,7 \pm 16,4$   $\mu\text{g/g}$ , gr. IV: W:  $179,3 \pm 18,0$   $\mu\text{g/g}$ ; N:  $106,2 \pm 12,6$   $\mu\text{g/g}$ . Otrzymane wyniki sugerują, że stosowane w diecie ekstrakty z kolendry siewnej wpływają na zawartość mikroelementów w wątrobie i nerkach u szczurów.

### **Effect of coriander seeds and leaves extract (*Coriandrum sativum*) on the content of micronutrients in the liver and kidneys in $\text{CdCl}_2$ intoxicated rats**

The aim of the study was to investigate the effect of coriander seeds and leaves extracts on the content of copper (Cu) and iron (Fe) in the liver and kidneys in rats. The research was conducted on 48 Wistar rats of both sexes divided into: group I (-ve control), group II (+ve control), group III ( $\text{CdCl}_2$  + coriander seed extract) and group IV ( $\text{Cd Cl}_2$  + coriander leaf extract). For 10 weeks, gr. I rats were given drinking water without  $\text{Cd Cl}_2$ , and rats from the gr. II, III and IV received  $\text{CdCl}_2$  (3.6 g/L) in the water. The rats received standard feed during the first 5 weeks, respectively in the next 5 weeks, rats from the gr. III and IV were fed feed with the addition of coriander extracts. After experiments organ samples underwent the dry mineralization process. Fe and Cu content was analyzed by the atomic spectrometry method. Cu content in gr. I L:  $15,0 \pm 4,1$   $\mu\text{g/g}$  K:  $18,4 \pm 4,5$   $\mu\text{g/g}$  gr. II : L:  $15,0 \pm 4,1$   $\mu\text{g/g}$ ; K:  $18,4 \pm 4,5$   $\mu\text{g/g}$ , and gr. III: L:  $18,0 \pm 4,6$   $\mu\text{g/g}$ ; K:  $17,1 \pm 4,6$   $\mu\text{g/g}$  and gr. IV L:  $15,5 \pm 5,0$   $\mu\text{g/g}$ ; K:  $1,8 \pm 6,6$   $\mu\text{g/g}$ .

F content amounted in gr. I: L:  $168.7 \pm 58.5$   $\mu\text{g/g}$  K:  $102.2 \pm 26.8$   $\mu\text{g/g}$  gr. II: L:  $168.8 \pm 58.6$   $\mu\text{g/g}$ ; K:  $102.2 \pm 26.8$   $\mu\text{g/g}$  and in gr. III: L:  $165.4 \pm 27.8$   $\mu\text{g/g}$ ; K:  $193.7 \pm 16.4$   $\mu\text{g/g}$ , and in gr. IV: L:  $179.3 \pm 18.0$   $\mu\text{g/g}$ ; K:  $106.2 \pm 12.6$   $\mu\text{g/g}$ . The results suggest that feeding a diet containing coriander extracts affect the content of micronutrients in the liver and kidneys in  $\text{CdCl}_2$  intoxicated rats.

## Wykorzystanie dyniowatych w fitoremediacji gleby zanieczyszczonej trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi

**Elżbieta Mierzejewska**, [elzbieta.mierzejewska@unilodz.eu](mailto:elzbieta.mierzejewska@unilodz.eu), Katedra Ekologii Stosowanej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, [www.uni.lodz.pl](http://www.uni.lodz.pl)

**Magdalena Urbaniak**, [magdalena.urbaniak@vscht.cz](mailto:magdalena.urbaniak@vscht.cz), Katedra Ekologii Stosowanej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, [www.uni.lodz.pl](http://www.uni.lodz.pl); Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii PAN, [www.erce.unesco.lodz.pl](http://www.erce.unesco.lodz.pl); Department of Biochemistry and Microbiology, University of Chemistry and Technology, Prague, Czech Republic, [www.vscht.cz](http://www.vscht.cz)

Obiecującą i szybko rozwijającą się metodą oczyszczania gleb skażonych trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi (TZO) in situ jest fitoremediacja, wykorzystująca rośliny charakteryzujące się m.in. wysokim przyrostem biomasy, tolerancją na wysokie stężenia zanieczyszczeń oraz zdolnością do ich akumulacji w tkankach roślinnych. Rośliny należące do rodziny dyniowatych (Cucurbitaceae), w tym takie gatunki jak cukinia (*Cucurbita pepo* L.) i ogórek (*Cucumis sativus* L.), wykazują wysoki potencjał fitoremediacyjny, ze względu na ich szczególną zdolność do absorpcji, transportu oraz akumulacji TZO (m.in. dioksyny, PCB, WWA, pestycydy) w korzeniach oraz nadziemnych częściach rośliny. Wykazano również, że tolerancja na wysokie stężenia TZO różniła się pomiędzy gatunkami i odmianami dyniowatych. Dodatkowo, udowodniono, że wtórne metabolity roślinne (WMR) wydzielane do ryzosfery przez dyniowate, wywierają pozytywny wpływ na procesy usuwania TZO z gleby poprzez m.in. zwiększanie biodostępności zanieczyszczeń, stymulację aktywności biodegradacyjnej mikroorganizmów ryzosferycznych (ryzodegradacji) oraz poprzez stymulację wzrostu biomasy mikroorganizmów promujących wzrost rośliny. Dlatego interakcje pomiędzy środowiskiem glebowym, mikroorganizmami glebowymi, roślinami z rodziny dyniowatych oraz ich WMR, mogą być wykorzystywane jako efektywne narzędzie do usuwania TZO z gleby.

## **The use of cucurbits in phytoremediation of soil contaminated with persistent organic pollutants**

A promising and steadily developing strategy for the in situ treatment of soils contaminated with persistent organic pollutants (POPs) is phytoremediation, which uses plants characterized by high growth rate, high biomass production, pollutants accumulation capacity and tolerance to high xenobiotic. Plants which belong to Cucurbitacea family i.e. zucchini (*Cucurbita pepo* L.) and cucumber (*Cucumis sativus* L.) developed a considerable potential for phytoremediation of soils contaminated with POPs (i.a. dioxins, PCB, PAH, pesticides), because they can absorb, transport and accumulate contaminants in roots and aerial parts of plants. Recent research confirmed that this ability can differ substantially among cucurbits' species and cultivars. In addition, plant secondary metabolites (PSMs) excreted to root rhizosphere by cucurbits, enhance the degree of POPs removal through several mechanisms i.e. increasing pollutants' bioavailability in soil, stimulating the biodegradative activity of rhizospheric microorganisms (rhizodegradation) or stimulating the growth of plant growth promoting microorganisms. Hence, interactions between soil environment, soil microorganisms, cucurbits and their PSMs, can be used as efficient tools for removal of POPs in soil.

## Wykorzystanie wybranych preparatów roślinnych w terapii chorób układu ruchu u zwierząt

**Kacper Siwiec**, kacper.siwiec1@o2.pl, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej 20-950 Lublin, ul. Akademicka 13, [www.up.lublin.pl/weterynaria](http://www.up.lublin.pl/weterynaria)

**Jan Marczuk**, doktorjm@o2.pl, Zakład Chorób Wewnętrznych Zwierząt Gospodarskich i Koni, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej 20-950 Lublin, ul. Akademicka 13, [www.up.lublin.pl/weterynaria](http://www.up.lublin.pl/weterynaria)

**Patrycja Filipiak**, patrycja.filipiak123@gmail.com, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej 20-950 Lublin, ul. Akademicka 13, [www.up.lublin.pl/weterynaria](http://www.up.lublin.pl/weterynaria)

Chorobom układu ruchu zwierząt, m.in. chorobom zwyrodnieniowym kręgosłupa, towarzyszy przewlekły ból i upośledzenie ruchu. Stany te wymagają długotrwałej farmakoterapii. W ostrych przypadkach stosuje się syntetyczne niesteroidowe leki przeciwzapalne. Jednak mają one działanie uboczne: uszkadzają błonę śluzową żołądka i nie nadają się długotrwałej terapii. W przypadku fitoterapii terapii uzyskuje się skuteczne efekty przeciwzapalne, analgetyczne oraz przeciwrheumatyczne stosując preparaty oparte na hakorośli rozesłanej oraz wierzbie białej. Celem pracy jest przegląd literatury oraz obserwacji dotyczących stosowania hakorośli rozesłanej oraz wierzby białej jako roślin leczniczych, ich właściwości terapeutycznych oraz zastosowania w weterynarii. Preparaty zawierające hakorośl rozesłaną (*Harpagophytum procumbens*) są stosowane u psów i koni w przewlekłym zapaleniu stawów i bólach stawowych. Stanowią alternatywę dla niesteroidowych leków przeciwzapalnych, wykazując mniejsze efekty uboczne. Wierzba biała (*Salix alba*) – poza związkami salicylowymi zawiera taninę, działając mniej drażniąco na przewód pokarmowy w porównaniu do niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Wnioski: Preparaty złożone zawierające min. hakorośl rozesłaną oraz wierzbę białą są sprawdzonym środkiem leczniczym oraz są traktowane z uznaniem w leczeniu wymienionych schorzeń u koni oraz zwierząt towarzyszących.



## **The use of selected herbal remedies in the treatment of diseases of the musculoskeletal system in animals**

Diseases of the animal movement system, e.g. degenerative diseases of the spine, accompanied by chronic pain and impaired movement. These conditions require long-term pharmacotherapy. In severe cases, synthetic nonsteroidal anti-inflammatory drugs are used. However, they have side effects: they damage the mucosa of the stomach and are not suitable for long-term therapy. In the case of herbal therapy, effective anti-inflammatory, analgesic and anti-rheumatic effects are obtained using preparations based on *Harpagophytum procumbens* and *Salix alba*. The aim of the study is to review the literature and observations regarding the use of *Harpagophytum procumbens* and white willow as medicinal plants, their therapeutic properties and use in veterinary medicine. Remedies containing *Harpagophytum procumbens* are used in dogs and horses in chronic arthritis and joint pain. They are an alternative to non-steroidal anti-inflammatory drugs, showing less side effects. *Salix alba* – apart from salicylic compounds it contains tannin, acting less irritating to the gastrointestinal tract as compared to non-steroidal anti-inflammatory drugs. Conclusions: Compound preparations containing *Harpagophytum procumbens* and *Salix alba* are a tried-and-tested medicinal product and are treated with recognition in the treatment of these diseases in horses and companion animals

## **Zastosowanie preparatów zawierających Jeżówkę purpurową (*Echinacea purpurea*) w profilaktyce i leczeniu chorób zwierząt**

**Kacper Siwiec**, kacper.siwiec1@o2.pl, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej 20-950 Lublin, ul. Akademicka 13, [www.up.lublin.pl/weterynaria](http://www.up.lublin.pl/weterynaria)

**Cezary Kowalski**, cezary.kowalski@up.lublin.pl, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej 20-950 Lublin, ul. Akademicka 13, [www.up.lublin.pl/weterynaria](http://www.up.lublin.pl/weterynaria)

**Patrycja Filipiak**, Patrycja.filipiak123@gmail.com, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej 20-950 Lublin, ul. Akademicka 13, [www.up.lublin.pl/weterynaria](http://www.up.lublin.pl/weterynaria)

W ostatnich latach podobnie jak w medycynie człowieka tak również w medycynie weterynaryjnej pojawiają się nowe leki zawierające pojedyncze rośliny lecznicze jak i leki złożone z kilku roślin lub wzbogacone o substancje pochodzenia roślinnego. W przypadku zwierząt gospodarskich uwarunkowane jest to również w większości przypadków brakiem okresu karencji jeżeli tkanki i produkty pochodzące od zwierząt są przeznaczone do spożycia przez ludzi.

*Echinacea purpurea* jest rośliną leczniczą z rodziny astrowatych. Istnieje około 10 gatunków tej ozdobnej rośliny o lancetowatych liściach. W lecznictwie wykorzystuje się jeżówkę wąskolistną *Echinacea angustifoli*, jeżówkę bladą *Echinacea pallida* oraz jeżówkę purpurową, która została dokładniej omówiona w wystąpieniu ustnym. Celem pracy jest zwrócenie uwagi na ważną rolę jeżówki purpurowej jako preparatu immunostymulującego w profilaktyce weterynaryjnej. Analizie została poddana literatura związana z tematem pracy. Surowcem wykorzystywanym w medycynie jest ziele oraz korzeń jeżówki purpurowej *Herba et Radix Echinacea purpureae*. W skład jeżówki wchodzi m. in. pochodne kwasu kwawowego, flawonoidy, polisacharydy oraz śladowe ilości olejku eterycznego. Leki z omawianej rośliny stosowane są w różnego rodzaju infekcjach, głównie bakteryjnych i wirusowych układu oddechowego zwierząt gospodarskich i towarzyszących.

## **The use of remedies containing Echinacea purpurea in the prevention and treatment of animal diseases**

In recent years, similarly to human medicine, new medicines containing single medicinal plants as well as medicines composed of several plants or enriched with substances of vegetable origin appear in veterinary medicine. In the case of farm animals, this is also conditioned in most cases by the absence of a grace period if the tissues and products derived from animals are intended for human consumption. *Echinacea purpurea* is a medicinal plant from the Asteraceae family. There are about 10 species of this decorative plant with lanceolate leaves. In treatment, *Echinacea angustifoli*, *Echinacea pallida* and *Echinacea purpurea* are used, which was discussed in more detail in full work.

The aim of the work is to draw attention to the important role of *Echinacea purpurea* as an immunostimulant remedium in veterinary medicine. The analysis related to the subject of the thesis has been analyzed. The material used in medicine is *Herba et Radix Echinacea purpureae*.

The *Echinacea purpurea*, among others quark acid derivatives, flavonoids, polysaccharides and traces of essential oil. Drugs from the discussed plant are used in various types of infections, mainly bacterial and viral respiratory system farm animals and pets.

## **Zawartość metabolitów wtórnych występujących w stevia rebaudiana źródłem polifenoli o działaniu antyoksydacyjnym**

**Sebastian Balant**, [sebastianbalant@o2.pl](mailto:sebastianbalant@o2.pl), Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, [www.up.lublin.pl](http://www.up.lublin.pl)

**Sebastian Górski**, [gorskisebastian@me.com](mailto:gorskisebastian@me.com), Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, [www.up.lublin.pl](http://www.up.lublin.pl)

**Agnieszka Najda**, [agnieszka.najda@up.lublin.pl](mailto:agnieszka.najda@up.lublin.pl), Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, [www.up.lublin.pl](http://www.up.lublin.pl)

Rośliny stanowią ważne źródło aktywnych produktów naturalnych, które różnią się znacznie pod względem struktury i właściwości biologicznych. Odgrywają niezwykłą rolę w tradycyjnej medycynie różnych krajów. Roślinne metabolity wtórne, takie jak polifenole (flawonoidy, fenolokwasy) są bardzo skuteczne w powstrzymaniu destrukcyjnych procesów powodowanych przez stres oksydacyjny, dlatego w celu obrony przed wolnymi rodnikami zaleca się spożywanie produktów o wysokim stężeniu przeciwutleniaczy.

Celem pracy było przedstawienie wyników badań dotyczących zawartości związków polifenolowych oraz aktywności antyoksydacyjnych surowca stewii (*Stevia rebaudiana* Bertoni) kreowanej zawartością związków polifenolowych i kwasu L-askorbinowego.

Materiał badawczy stanowiły świeże liście stewii pochodzące z doświadczeń agrotechnicznych. Zawartość flawonoidów, fenolokwasów i kwasu L-askorbinowego w surowcu określono wg. zaleceń farmakopealnych, aktywność antyoksydacyjną ekstraktów przy zastosowaniu testu DPPH.

Wyniki badań doświadczenia wskazują, że zawartość kwasu L-askorbinowego kształtują się na poziomie  $21,9 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ , natomiast suma zidentyfikowanych fenolokwasów i flawonoidów wyniosła odpowiednio:  $6,36 \text{ mg GAE} \cdot \text{g}^{-1}$  i  $168,70 \text{ mg CE} \cdot \text{g}^{-1}$ . Stwierdzono, że liście stewii cechują się silną aktywnością antyoksydacyjną i mogą być alternatywnym źródłem przeciwutleniaczy, do których zaliczane są flawonoidy i kwasy fenolowe.

## **The content of secondary metabolites found in stevia rebaudiana as a source of antioxidant polyphenols**

Plants are an important source of active natural products that differ greatly in their structure and biological properties. They play an extraordinary role in the traditional medicine of various countries. Plant secondary metabolites, such as polyphenols (flavonoids, phenolic), are very effective in stopping the destructive processes caused by oxidative stress, therefore, to protect against free radicals, it is recommended to eat products with a high concentration of antioxidants.

The aim of the work was to present the results of research on the content of polyphenolic compounds and antioxidant activity of stevia raw material (*Stevia rebaudiana* Bertoni) created with the content of polyphenols and L-ascorbic acid.

The research material consisted of fresh stevia leaves derived from own agrotechnical experiments. The content of flavonoids, phenolics and L-ascorbic acid in the raw material was determined according to pharmacopoeial recommendations, while antioxidative activity of extracts using the DPPH test.

The results of the experiment indicate that the L-ascorbic acid content is  $21.9 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ , while the sum of identified phenolics and flavonoids was respectively:  $6.36 \text{ mg GAE} \cdot \text{g}^{-1}$  and  $168.70 \text{ mg CE} \cdot \text{g}^{-1}$ . It was found that stevia leaves are characterized by strong antioxidant activity and can be an alternative source of antioxidants, which include flavonoids and phenolic acids.

## **Zawartość związków fenolowych i aktywność antyoksydacyjna ekstraktów z roślin i kultur in vitro trzech odmian bazylii**

**Ewa Kruk**, [e.kruk@student.uw.edu.pl](mailto:e.kruk@student.uw.edu.pl), Zakład Ekofizjologii Molekularnej Roślin,  
Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl/pl](http://www.biol.uw.edu.pl/pl)

**Danuta Solecka**, [solecka@biol.uw.edu.pl](mailto:solecka@biol.uw.edu.pl); Zakład Ekofizjologii Molekularnej Roślin,  
Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, [www.biol.uw.edu.pl/pl](http://www.biol.uw.edu.pl/pl)

Występowanie substancji o właściwościach leczniczych w pędach bazylii pospolitej (*Ocimum basilicum* L.) jest przedmiotem wielu badań. W obecnej pracy podjęto próbę uzyskania kultur kalusa z roślin bazylii, ze względu na możliwości sterowania procesami syntezy tych związków. Do badań wykorzystano trzy odmiany bazylii: grecką (*O. basilicum* var. *minimum*), czerwoną (*O. basilicum* var. *purpurascens*) oraz cytrynową (*O. basilicum* var. *citrodora*). Porównano zawartość i skład fenoli oraz ich aktywność antyoksydacyjną w roślinach bazylii i pochodzących z nich kulturach kalusa.

Związki fenolowe po ekstrakcji metanolem poddawano hydrolizie kwasowej i zidentyfikowano przy użyciu HPLC. Zawartość fenoli oraz antocyjanin oznaczano spektrofotometrycznie. Aktywność antyoksydacyjną różnych klas fenoli mierzono testem DPPH.

Zaobserwowano, że zawartość związków fenolowych w kalusie była 2-5-krotnie wyższa niż w ekstraktach z pędów. Głównymi składnikami fenolowymi ekstraktów zarówno z kalusa, jak i liści bazylii były kwas rozmarynowy i kwas kawowy, związki o znanych właściwościach farmakologicznych. Kultury in vitro charakteryzowały się znacznie wyższą zawartością tych związków. Natomiast aktywność antyoksydacyjna związków fenolowych była nieco wyższa w próbach pozyskanych z pędów.

Otrzymanie wysokowydajnych kultur in vitro stwarza duże możliwości praktycznego wykorzystania takich hodowli, jako źródła leków pochodzenia naturalnego.

## **Content and antioxidant activities of plant and calli extracts from three cultivars of sweet basil**

The occurrence of the many biologically active components in the sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) is an object of intensive research. In the present study the obtainment of calli cultures of three different cultivars of sweet basil – Greek (*O. basilicum* var. *minimum*), red (*O. basilicum* var. *purpurascens*) and lemon (*O. basilicum* var. *citrodora*), was taken. The content and composition and antioxidant activities of phenolics from plants and calli culture were compared.

The composition of phenolics in methanol extracts was determined by HPLC, whereas content was measured spectrophotometrically. Antioxidant activities were examined by applying DPPH radical-scavenging assay.

The phenolic content was 2-5 times higher in callus than in leaves of corresponding plants. In extracts mainly rosmarinic and caffeic acids were identified. Regardless of genotype, the concentration of rosmarinic acid in basil callus exceeded the levels reported for plants. Surprisingly, the antioxidant activities of plant extracts were higher than observed in callus extracts.

These findings suggest the possibility to scale-up rosmarinic acid production by means of in vitro culture of sweet basil.

## **Zróżnicowane metody otrzymywania olejków eterycznych i związków zapachowych dla produktów kosmetycznych**

**Andżelika Drutowska**, bartosikandzelika1000@wp.pl, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych

**Ewa Osińska**, ewa\_osinska@sggw.pl, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych

**Zuzanna Łyszcz**, zuzanna\_lysycz@sggw.pl, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych

Praca miała na celu przedstawienie oraz porównanie różnych metod otrzymywania olejków eterycznych i związków aromatycznych z roślin. Olejki eteryczne jak i związki zapachowe wyodrębniane z roślin znalazły szerokie zastosowanie w przemyśle leczniczym, perfumeryjnym, kosmetycznym oraz cukierniczym. Należycie dobrane i aplikowane wykazują pozytywny wpływ na organizm ludzki i nie tylko. W aromaterapii część olejków eterycznych stosowana jest jako główny środek leczniczy w walce z przemęczeniem organizmu oraz długotrwałym stresem, ze względu na ich właściwości relaksacyjne. Podstawową zaletą olejków eterycznych jest możliwość równoległego stosowania z środkami farmakologicznymi. Związki zapachowe wyodrębniane są z roślin najczęściej za pomocą destylacji z parą wodną. Innymi metodami umożliwiającymi otrzymanie związków zapachowych są maceracja, wytłaczanie, enfleurage oraz ekstrakcja. Ekstrakcja przy użyciu lotnych rozpuszczalników najczęściej poddaje się najbardziej delikatne surowce roślinne, z których przez destylację z parą wodną nie można otrzymać wartościowego olejku np. kwiaty jaśminu, kwiaty fiołka. Wytłaczanie pozwala na otrzymywanie olejków z roślin cytrusowych, natomiast enfleurage jest jedną z najstarszych



i najbardziej pracochłonnych metod pozyskiwania wonnych esencji. Technika ta wykorzystywana jest dla delikatnych kwiatów, które długo po ścięciu utrzymują swój zapach.

## **Differentiated methods of obtaining essential oils and aromatic compounds for cosmetic products**

The work was aimed at presenting and comparing different methods of obtaining essential oils and aromatic compounds from plants. Essential oils and fragrances extracted from plants have found wide application in the medicinal, perfumery, cosmetics and confectionery industries. Duly selected and applied show a positive effect on the human body and more. In aromatherapy some of the essential oils are used as the main therapeutic agent in the fight with fatigue and long-term stress due to their relaxing properties. The main advantage of essential oils is that they can be used at the same time as pharmacological agents. Perfume compounds are isolated from plants most often by means of steam distillation Other methods for obtaining aroma compounds maceration, extrusion, enfleurage and extraction. Extraction using volatile solvents is most often subjected to the most delicate plant material, from which by distillation with steam cannot receive a valuable oil such as jasmine flowers, violet flowers. Extrusion allows you to obtain oils from citrus plants. Enfleurage is one of the oldest and the most labor-intensive methods of obtaining fragrant essences. This technique is used for delicate flowers that keep their fragrance for a long time after being cut.

## Związki fenolowe w roślinach zbożowych

**Monika Ogórkiewicz**, [mogorkiewicz@iung.pulawy.pl](mailto:mogorkiewicz@iung.pulawy.pl), Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Zakład Uprawy Roślin Zbożowych

W ostatnich latach znacząco wzrosło zainteresowanie związkami bioaktywnymi. Ma to związek z możliwościami wykorzystania substancji bioaktywnych, które są dodawane do żywności, środków farmaceutycznych lub chemicznych. Związki bioaktywne definiujemy jako komponenty zawierające substancje odżywcze i lecznicze, które występują w roślinach w małych ilościach. Przykładem substancji bioaktywnych mogą być związki fenolowe, w których skład zaliczamy: kwasy fenolowe, flawonoidy oraz taniny. Flawonoidy są zaliczane do grupy polifenoli, które pełnią bardzo ważne funkcje w roślinach. Mają one zróżnicowaną strukturę chemiczną. Z kolei drugą bardzo istotną grupę związków fenolowych stanowią kwasy fenolowe, które również posiadają właściwości bioaktywne. Kwasy fenolowe występują w roślinach w postaci wolnej i związanej ze składnikami tj.: białka, polisacharydy, kwasy organiczne. Do tej pory naukowcom udało się odkryć 800 aglikonów i około 4000 tych związków w formie glikozydów i estrów. Pod względem budowy strukturalnej kwasy fenolowe zawierają grupę hydroksylową i grupę karboksylową. W roślinach występują grupy hydroksylowe, które są pochodnymi kwasu benzoowego oraz kwasu cynamonowego. Najbardziej powszechnymi spośród kwasów hydrobenzoowych są kwasy: galusowy,  $\rho$ -hydroksybenzoowy, protokatechowy, wanilinowy oraz syryngowy. Natomiast najczęstszymi wśród kwasów hydroksycynamonowych są kwasy: kawowy, ferulowy,  $\rho$ -kumarowy oraz synapowy.

## **The phenolic compounds of cereal plants**

The last years interest has grown significantly of bioactive compounds. It has association with capabilities of utilization of bioactive substances, which is added for food, means pharmaceutical or means chemical. We define bioactive compounds as components containing nutrients and medicinal substances, who are present in plants in small quantities. Examples of bioactive substances may be phenolic compounds in which the composition includes: phenolic acids, flavonoids and thiamines. The flavonoids are included in the group of polyphenols, which have a very important function in plants. They have a differentiated chemical structure. The second very important group of compounds of phenolic compounds are phenolic acids, who also have bioactive properties. The phenolic acids are present in plants free and nutrient-bound forms: proteins, polysaccharides, organic acids. So far, the scientists have been able to discovered 800 aglicons and about 4000 of these compounds in the form of glycosides and esters. In terms of structural structure, phenolic acids contain hydroxyl and carboxyl groups. In plants there are hydroxyl groups, which are derivatives of benzoic acid cinnamic acid. The most common of all hydrobenzoic acids are acids: gallic acids,  $\rho$ -hydrobenzoic acid, protocolchic acid, vanilliaic acid and syringic acid. While the most common hydroxycinnammonium acids are acids: coffee acid, ferulic acid,  $\rho$ -cumber acid and synaptic acid.



# **Postery naukowe**



## **Alkilorezorcynole w ziarnie żyta i pszenicy**

**Marcin Różewicz**, *mrozewicz@iung.pulawy.pl*, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach; Centrum Systemów i Technologi Produkcji Roślinnej – Zakład Uprawy Roślin Zbożowych Puławy

Alkilorezorcynole (AR), stanowią grupę lipidów fenolowych, których znaczne ilości znajdują się w ziarnie zbóż. Wśród zbóż największa ich ilość występuje w ziarnie żyta i pszenicy. Obecnie substancje te ze względu na prozdrowotne właściwości uważane są za ważny składnik bioaktywny żywności pochodzącej z przetwórstwa ziarna głównie żyta i pszenicy. Cechą charakterystyczną cząsteczki alkilorezorcynoli jest występowanie w aromatycznym pierścieniu, w pozycji 5, bocznego łańcucha alkilowego o nieparzystej liczbie atomów węgla. Jako grupa związków fenolowych alkilorezorcynole wykazują silne właściwości antyoksydacyjne, ale także antybakteryjne i antymutagenne. Ponad 99% tych związków w ziarnie żyta i pszenicy zlokalizowana jest w środkowych częściach okrywy owoconasiennej, na którą składają się warstwa hialinowa, okrywa nasienna (testa) oraz wewnętrzne warstwy okrywy owocowej, a więc perykarpu (endo i mezokarp). Ze względu na różnice wynikające ze zróżnicowanej zawartości tych związków konieczne jest badanie poszczególnych odmian obu gatunków zbóż pod kątem zawartości tych substancji w ich ziarnie.

## **Alkilresorcinols in rye and wheat grain**

Alkilresorcinols (AR), constitute a group of phenolic lipids, the significant amounts of which are found in the cereal grain. Among the cereals, the largest amount is found in rye grain. Currently, these substances are considered to be an important bioactive component of food derived from rye grain processing due to their health-promoting properties. A characteristic feature of the alkylresorcinol molecule is the presence, in the aromatic ring, in the 5-position, of an alkyl side chain with an odd number of carbon atoms. As a group of phenolic compounds, alkylresorcinols have strong antioxidant, but also antibacterial and antimutagenic properties. Over 99% of these compounds in the rye and wheat grains are located in the middle parts of the cover, which consists of hyaline layer, the seed coat (test) and internal layers of fruit cover, and so pericarp (endo and mezocarp). Due to the differences resulting from the varied content of these compounds, it is necessary to study individual varieties for the content of these substances in their grain.



## **Aloes zwyczajny i jego zbawienny wpływ na organizm**

**Aleksandra Mordzińska**, *olam98@gmail.com*, *Studenckie Koło Naukowe Biochemików, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, www.umcs.pl*

Rośliny to szeroka grupa eukariotycznych organizmów, która wywiera wiele pozytywnych cech na ludzki organizm. W Polsce rośnie zachorowalność na dieto-zależne schorzenia metaboliczne (cukrzyca, nadciśnienie, nowotwory). Powodem tego zjawiska jest brak wzbogacenia diety w produkty zawierające biologicznie aktywne związki, które są biokatalizatorami przemian metabolicznych zachodzących w organizmie.

Tylko w przypadku stosowania zbilansowanej diety można ustrzec się większości chorób metabolicznych. Jednym z gatunków roślin o działaniu prozdrowotnym jest aloes zwyczajny – *Aloe vera*.

Swoje właściwości zawdzięcza tym, że miąższ jego liści zawiera składniki o wysokiej aktywności biologicznej przyczyniające się bezpośrednio do stymulacji przemiany materii. Pobudzenie procesów trawiennych poprawia funkcjonowanie przewodu pokarmowego, a to skutkuje podniesieniem odporności organizmu aż o 70%.

Miąższ z aloesu chroni dodatkowo układ sercowo-naczyniowy, ponadto stosuje się go w leczeniu chorób skóry i cukrzycy, a także w szeroko pojętej dziedzinie kosmetologii. Poprawa odporności organizmu skutkuje spadkiem podatności na infekcje, a w konsekwencji redukcją ilości stanów zapalnych w układzie.

Aloes zwyczajny to roślina o szerokim spektrum działania, zmniejszając stany zapalne pozwala na poprawę ogólnego stanu zdrowia całego organizmu.

## **Aloe vera and their beneficial effects on the body**

Plants are a wide group of eukaryotic organisms that have many positive features on the human body. In Poland, the incidence of diet-dependent metabolic disorders increases (diabetes, hypertension, cancer). The reason for this phenomenon is the lack of enrichment of the diet with products containing biologically active compounds that are biocatalysts of metabolic changes taking place in the body.

Only when a balanced diet is used can most of the metabolic diseases be avoided. One of the species of plants with pro-health effects is aloe vera – Aloe vera.

Its properties are due to the fact that its leaf flesh contains ingredients with high biological activity, contributing directly to the stimulation of metabolism. Stimulation of digestive processes improves the functioning of the digestive tract, and this results in increasing the body's resistance by as much as 70%. Aloe vera pulp also protects the cardiovascular system, it is also used in the treatment of skin diseases and diabetes, as well as in the broadly understood field of cosmetology. Improvement of the body's immunity results in a decrease in susceptibility to infections and, consequently, a reduction in the number of inflammatory conditions in the system.

Aloe vera is a plant with a broad spectrum of action, reducing inflammation allows you to improve the overall health of the whole organism.

## **Analiza fitochemiczna korzeni *Salvia bulleyana* Diels. i ich potencjał przeciwutleniający**

**Marta Wojciechowska**, *marta.wojciechowska2@stud.umed.lodz.pl*, Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

**Izabela Grzegorzczak-Karolak**, *izabela.grzegorzczak@umed.lodz.pl*, Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Rodzaj szałwia, zawierający prawie 1000 gatunków, jest szeroko używany w perfumerii, przemyśle spożywczym i medycynie. *Salvia bulleyana* jest rośliną pochodzącą z chińskiej prowincji Yunnan. Korzenie tego gatunku były używane w tradycyjnej medycynie chińskiej jako odpowiednik Danshen (korzeni *S. miltiorrhiza*). W Chinach *S. bulleyana* była stosowana w chorobach naczyniowych i chorobach serca, takich jak udar, dusznica bolesna lub zawał mięśnia sercowego. Był to również środek do leczenia zwłóknienia wątroby, osteoporozy, chorób zapalnych i bezsenności. Jednak do tej pory nie ma prac opisujących szczegółowe analizy jakościowe i ilościowe tego materiału roślinnego. Dlatego celem naszych badań było określenie profilu fitochemicznego metanolowo-wodnego ekstraktu z korzeni *S. bulleyana* i ocena ich potencjału antyoksydacyjnego. Analiza UPLC-DAD/ESI-MS pozwoliła zidentyfikować w ekstrakcie siedem związków należących do grupy kwasów fenolowych. Oznaczenia ilościowe wykazały, że dominującymi metabolitami były kwas salwianolowy K i kwas rozmarynowy; ich zawartość wynosiła odpowiednio 12,3 i 8,3 mg/g s.m. (suchej masy). Analiza antyoksydacyjna ekstraktu z korzeni *S. bulleyana*, bazująca na teście z rodnikiem DPPH oraz teście oceniającym zdolność do redukcji jonów żelaza, ujawniła ich wysoki potencjał przeciwwolnorodnikowy (wartość  $IC_{50}=33 \mu\text{g/ml}$  s.m. ekstraktu) i redukcyjny ( $1413,9 \mu\text{M Fe (II)/g s.m. ekstraktu}$ ).

## **Phytochemical analysis of roots of *Salvia bulleyana* Diels. and their antioxidant potential**

The genus *Salvia*, with almost 1000 species, is widely used in perfumery, food industry and medicine. *Salvia bulleyana* is a folk medicinal plant native to Chinese Yunnan Province. Roots of the species have been used in traditional Chinese medicine as related to Danshen (*S. miltiorrhiza* roots). In China, *S. bulleyana* has been used in relation to vascular and heart diseases such as stroke, angina pectoris or myocardial infarction. It has also been an agent in treatment of liver fibrosis, osteoporosis, inflammatory diseases and insomnia. However, until now there have not been described detailed qualitative and quantitative analyses of this plant material. Therefore, the purpose of our study was to determine the polyphenolic profile of hydromethanolic extract of roots of *S. bulleyana* plants and to evaluate their antioxidant potential. The UPLC-DAD/ESI-MS analysis of extracts revealed presence of seven compounds identified as phenolic acids. Quantification showed that salvianolic acid K and rosmarinic acid were the predominant metabolites in the extract; their contents were, respectively, 12.3 and 8.3 mg/g DW (dry weight). The antioxidant analysis of *S. bulleyana* roots examined by DPPH radical method and ferric reducing antioxidant power assay demonstrated a high potential to scavenge free radicals (IC<sub>50</sub> value 33 µg/ml DW of extract) and to reduce Fe<sup>3+</sup> ions (1413.9 µM Fe (II)/g DW of extract).

## **Czy żywienie paszą zawierającą ekstrakty z nasion i liści kolendry siewnej (*Coriandrum sativum*) ma wpływ na zawartość żelaza i miedzi w sierści u szczurów intoksykowanych $\text{CdCl}_2$ w wodzie do picia?**

**Agnieszka Chałabis-Mazurek**, [agnieszka.mazurek@up.lublin](mailto:agnieszka.mazurek@up.lublin), Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Marlena Księżarczyk**, [marlena.ksiezarczyk@gmail.com](mailto:marlena.ksiezarczyk@gmail.com) Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Paulina Leśniak**, [paulina.lesniak91@wp.pl](mailto:paulina.lesniak91@wp.pl), Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Jakub Grzebień**, [kubagrzebeben@gmail.com](mailto:kubagrzebeben@gmail.com) Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

**Jose Luis Valverde Piedra**, [jose.valverde@up.lublin.pl](mailto:jose.valverde@up.lublin.pl) Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://www.up.lublin.pl/>

Celem doświadczenia było zbadanie wpływu ekstraktów z kolendry siewnej (EK) na zawartość miedzi (Cu) i żelaza (Fe) w sierści u szczurów intoksykowanych  $\text{CdCl}_2$ . Badanie przeprowadzono na 4 grupach (n=12 w każdej) szczurów Wistar obojga płci: Grupa I (gr. bez  $\text{CdCl}_2$  – kontrolna ujemna), grupa II (gr. z  $\text{CdCl}_2$  – kontrolna dodatnia), grupa III ( $\text{CdCl}_2$  + ekstrakt z nasion kolendry) i grupę IV ( $\text{CdCl}_2$  + ekstrakt z suszonych liści kolendry). Przez pierwsze 5 tygodni wszystkie szczury otrzymywały paszę standardową, a przez kolejne 5 tygodni, szczury gr. III i IV były karmione paszą z dodatkiem EK. Szczury z gr. II, III i IV otrzymywały przez okres

10 tygodni  $\text{CdCl}_2$  (3,6 mg/L) w wodzie do picia, zaś szczury gr. I wodę bez  $\text{CdCl}_2$ . Po zakończeniu doświadczenia pobrano sierść i poddano procesowi mineralizacji na sucho. Zawartość Fe i Cu oznaczono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej. Zawartość Fe w sierści samic i samców szczurów gr. I ( $31,1 \pm 5,26 \mu\text{g/g}$ ) było istotnie niższe w porównaniu z wartością w gr. II ( $311,6 \pm 44,1 \mu\text{g/g}$ ). Zawartość Fe w sierści u szczurów z gr. III ( $31,5 \pm 7,15 \mu\text{g/g}$ ) i gr. IV ( $46,7 \pm 32,8 \mu\text{g/g}$ ) były niższe niż w gr. II. Zawartość Cu w sierści z gr. I ( $9,35 \pm 3,65 \mu\text{g/g}$ ) było niższe w porównaniu z wartością w gr. II ( $12,6 \pm 4,0 \mu\text{g/g}$ ). Stężenie Cu w sierści u szczurów z gr. III ( $7,85 \pm 2,05 \mu\text{g/g}$ ) i gr. IV ( $9,75 \pm 2,70 \mu\text{g/g}$ ) były niższe niż w gr. II. Stosowanie w diecie ekstraktów EK wpływa na zawartość żelaza i miedzi w sierści u szczurów.

### **Does feeding a diet containing coriander seeds and leaves extract (*Coriandrum sativum*) impact iron and copper content in the hair of rats intoxicated with $\text{CdCl}_2$ in drinking water?**

The aim of the study was to investigate the influence of feeding coriander extracts (CE) on iron (Fe) and copper (Cu) content in the hair of rats intoxicated with  $\text{CdCl}_2$  in drinking water. The study was conducted on 4 groups (n = 12 in each) Wistar rats of both sexes. Group I (gr. without  $\text{CdCl}_2$ , - ve control), group II (gr. with  $\text{CdCl}_2$  - +ve control), group III ( $\text{CdCl}_2$ + coriander seed extract) and group IV ( $\text{CdCl}_2$  + coriander leaves extract). For the first 5 weeks, all rats received a baseline diet, for the next 5 weeks, rats from gr. III and IV were fed a feed containing CE. The rats from gr. III and gr. IV received  $\text{CdCl}_2$  (3.6 g/L) for 10 weeks in drinking water, furthermore gr. I rats did not receive  $\text{CdCl}_2$ . After experiments hair samples underwent the dry mineralization process. Fe and Cu content was analyzed by the atomic spectrometry method. Fe content in the hair of gr. I rats ( $31.1 \pm 5.26 \mu\text{g/g}$ ) was significantly lower compared to the values in the gr. II ( $311.6 \pm 44.10 \mu\text{g/g}$ ). Fe content in hair in rats from the gr. III ( $31.5 \pm 7.15 \mu\text{g/g}$ ) and gr. IV ( $46.7 \pm 32.8 \mu\text{g/g}$ )

was lower than in the gr. II. The Cu content in the hair of the gr. I ( $9,35 \pm 3,65 \mu\text{g/g}$ ) was higher than the value in the gr. II ( $12,6 \pm 4,0 \mu\text{g/g}$ ). The Cu concentration in the hair of rats from the gr. III ( $7,85 \pm 2,0 \mu\text{g/g}$ ) and the gr. IV ( $9,75 \pm 2,7 \mu\text{g/g}$ ) was lower than in the gr. II. It can be concluded that the use of feed containing CE influenced the content Fe and Cu in the hair of rats.

## **Dar Matki Ziemi – właściwości i zastosowanie Yerba Mate**

*Judyta Bąk, bakjudii@gmail.com, Uniwersytet Wrocławski*

*Katarzyna Zdeb, k.h.zdeb@gmail.com, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego*

Herbata z rośliny ostrokrzewu paragwajskiego (łac. *Ilex paraguariensis*) powszechnie znana jest jako yerba mate. Odkryta została przez Indian Guarani, z kolei twórcą nazwy są prawdopodobnie Jezuici. Sama nazwa wywodzi się z języka keczua i oznacza: herba – zioło, mati – tykwa. Według legendy jest to podarunek od Bogini Księżycy i Chmury w zamian za uratowanie jej życia. Yerba Mate używana jest na wiele dolegliwości między innymi usprawnia pracę nerek, poprawia układ krążenia, obniża poziom cholesterolu we krwi, działa bakteriobójczo i przeciwbólowo oraz wspomaga leczenie kataru siennego. Co więcej jest poważnym konkurentem dla kawy. Mateina zawarta w liściach nie uzależnia, dodaje energii, łagodzi poczucie głodu, likwiduje zmęczenie czy pobudza i mobilizuje organizm. W przeciwieństwie do kawy nie wypłukuje magnezu oraz nie zmniejsza wchłaniania witamin. W skład mineralogiczny wchodzi między innymi: fosfor, żelazo, magnez, potas, wapń oraz witaminy – A, B, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> oraz PP. Ten popularny napój na kontynencie południowoamerykańskim, stał się również narodowym trunkiem Paragwaju, Urugwaju, Brazylii oraz Argentyny, a jego spożycie jest swoistym rodzajem rytuału, będąc integralnym elementem spotkań rodzinnych i towarzyskich.



## **The gift of Mother Earth – properties and application of Yerba Mate**

Tea from the plant of South American holly (*Ilex paraguariensis*) is commonly known as yerba mate. Discovered by the Guarani Indians, the creator of the name are probably Jesuits. The name itself comes from the Quechua language: herba – herb, mati – calabash. According to legend, it is a gift from the Goddess of the Moon and Cloud in exchange for saving her life. Yerba Mate is used for many ailments, among others, it improves the functioning of the kidneys, improves the cardiovascular system, lowers the level of cholesterol in the blood, has a bactericidal and analgesic effect, and supports the treatment of hay fever. What's more, it is a serious competitor for coffee. Mateina contained in the leaves does not addictive, gives energy, relieves hunger, eliminates fatigue or stimulates and mobilizes the body. Unlike coffee, it does not rinse out magnesium and does not reduce the absorption of vitamins. Mineralogical composition: phosphorus, iron, magnesium, potassium, calcium and vitamins – A, B, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> and PP. This popular drink on the South American continent has also become a national drink of Paraguay, Uruguay, Brazil and Argentina, and its consumption is a kind of ritual, being an integral element of family and social gatherings.

## **Ekstrakty z nasion *Azadirachta indica* jako źródło związków o działaniu biologicznym**

**Alicja Michalczyk**, *Michalczyk@ipo.waw.pl*, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych (BT)

**Mirośław Gucma**, *Gucma@ipo.waw.pl*, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych (BT)

**Sylwia Garbaczewska**, *Garbaczewska@ipo.waw.pl*, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych (BT)

**Bolesław Morytz**, *Morytz@ipo.waw.pl*, Sieć Badawcza Łukasiewicz-Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych (BT)

Aktywność biologiczna roślinnych metabolitów wtórnych determinuje funkcjonalność tych substancji jako wartościowych bioproduktów, wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym, spożywczym, jak również ekologicznych środków ochrony roślin. Wśród nich na szczególną uwagę zasługuje azadirachtyna pozyskiwana z drzewa neem (*Azadirachta indica*).

Azadirachtyna jest substancją aktywną o szerokim spektrum działania biologicznego dopuszczoną jako ekologiczny środek owadobójczy i stosowaną w wielu krajach europejskich. Istnieje bardzo silna potrzeba, aby również w Polsce została ona włączona do grupy środków ochrony roślin dozwolonych do stosowania.

Celem niniejszej pracy było określenie zawartości azadirachtyny w ekstraktach z nasion neem oraz porównanie skuteczności ich działania z działaniem handlowego preparatu Spintor w stosunku do larw stonki ziemniaczanej (stadia L2 i L3). Ponadto, sprawdzono również aktywność uzyskanych ekstraktów względem kilku szczepów grzybów dermatotroficznych. Stwierdzono, że ekstrakty metanolowe uzyskane z nasion pochodzących z Indii zawierały więcej azadirachtyny A (2,80%) niż uzyskane z nasion pochodzących z Afryki (0,40%). Ekstrakty metanolowe zawierające azadirachtynę A wykazały się dużą skutecznością bójczą w stosunku do larw stonki ziemniaczanej, a także hamowały wzrost szczepów grzybów dermatotroficznych z gatunku *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*. Nie wykazywały natomiast działania w stosunku do szczepu *Trichophyton violaceum*.

## **Azadirachta indica seed extracts as a source of biologically active compounds**

Biological activity of plant secondary metabolites determines the functionality of these substances as valuable bioproducts used in pharmaceutical, cosmetic and food industry, and as ecological plant protection products. Azadirachtin extracted from neem tree (*Azadirachta indica*) deserves a special attention among them.

Azadirachtin is an active substance characterised by a broad spectrum of biological activity, authorised for use as an organic insecticide and applied in plenty of European countries. There is a very strong need to add it to the group of plant protection products approved for use in Poland as well.

The purpose of this study was to determine the azadirachtin content in neem seed extracts and to compare its effectiveness with the effect of the commercial formulation Spintor on Colorado potato beetle larvae (stage L2 and L3). Moreover, the activity of obtained extracts against several strains of dermatotrophic fungi was checked. It was found that methanol extracts obtained from seeds from India contained more azadirachtin A (2.80%) than the extracts obtained from seeds from Africa (0.40%). Methanol extracts containing azadirachtin A proved to be highly effective in the fight against Colorado potato beetle larvae and also inhibited the growth of strains of dermatotrophic fungi of the following species: *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*. However, no effect on the strain *Trichophyton violaceum* was demonstrated.

## **Gorczyca czarna (*Brassica nigra*) jako roślina lecznicza**

**Barbara Sawicka**, *barbara.sawicka@up.lublin.pl*, Katedra Technologii Produkcji  
Roślinnej i Towaroznawstwa, UP Lublin

**Dominika Skiba**, *dominika.skiba@up.lublin.pl*, Katedra Technologii Produkcji  
Roślinnej i Towaroznawstwa, UP Lublin

**Barbara Krochmal-Marczak**, *bkmarczak@gmail.com*, Zakład Produkcji  
i Bezpieczeństwa Żywności PWSZ Krosno

**Bernadetta Bienia**, *b.jozefczyk@wp.pl*, Zakład Produkcji i Bezpieczeństwa Żywności,  
PWSZ Krosno

Opisano morfologię i biologię gorzycy czarnej, jej archeobotaniczne cechy oraz właściwości lecznicze i kulinarne. Nasiona tego gatunku mają bardzo silne działanie farmakologiczne. Niewielka nawet ilość nasion *Brassica nigra* pobudza wydzielanie soku żołądkowego, poprawia perystaltykę jelit i powoduje lepsze przyswajanie pokarmów. Natomiast większe dawki nasion mogą wywoływać stan zapalny błon śluzowych żołądka i jelit, a nawet uszkodzenie kłębuszków nerkowych, krwiomocz i białkomocz. Długotrwałe przyjmowanie nasion lub też ostrej musztardy, na bazie nasion gorzycy czarnej, może doprowadzić do uszkodzenia tarczycy, a nawet powstania wola. Te liczne właściwości lecznicze i inne wykorzystuje przemysł farmaceutyczny, wydobywając z nasion, zarówno olej, jak i olejek gorzycowy, który po destylacji z parą wodną stosuje się do sporządzania plastrów i maści rozgrzewających. Rozdrobnione nasiona często stosuje się zewnętrznie do okładów w bólach reumatycznych, gośćcowych, w zapaleniu korzonków nerwowych rdzenia, a także w nerwobólach korzeniowych. *Brassica nigra* może być stosowana w postaci plastrów, jako środek pomocniczy w bólach mięśniowych, w zapaleniu ścięgien, a nawet w odoskrzelowym zapaleniu płuc i w zapaleniu opłucnej. Nasionami gorzycy wypełnia się również poduszki gorzycowe, które przynoszą ulgę osobom cierpiącym na reumatyzm. Nasiona gorzycy czarnej pomagają ograniczyć infekcje gardła, działają antybakteryjnie i obniżają ciśnienie krwi.

## **Black mustard (*Brassica nigra*) as a medicinal plant**

The morphology and biology of black mustard, its archaeobotanical features as well as healing and culinary properties have been described. Seeds of this species have a very strong pharmacological effect. A small amount of *Brassica nigra* seeds stimulates the secretion of gastric juice, improves intestinal peristalsis and results in better absorption of food. In contrast, higher doses of seeds may cause inflammation of the mucous membranes of the stomach and intestines, and even damage to the glomerulus, hematuria and proteinuria. Prolonged intake of seeds or acute mustard, based on black mustard seeds, can lead to thyroid damage and even the emergence of goiter. These numerous healing and other properties are used by the pharmaceutical industry, extracting both oil and mustard oil from the seeds, which after steam distillation are used for making patches and warming ointments. Shredded seeds are often used externally for compresses in rheumatic pains, rheumatic pains, in inflammation of the spinal nerves, as well as in neuralgia. *Brassica nigra* can be used in the form of patches, as an auxiliary in muscle pain, tendinitis, and even in bronchopneumonia and pleurisy. Mustard cushions are also filled with mustard seeds, which give relief to people suffering from rheumatism. Black mustard seeds help to reduce throat infections, have antibacterial properties and lower blood pressure.

## **Jagody acai – małe owoce o wielkich możliwościach**

**Dominika Chrzęszcz**, *domi66@o2.pl*, Zakład Immunologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, [www.umcs.pl](http://www.umcs.pl)

**Aleksandra Horbowicz**, *aleksandra9602@gmail.com*, Zakład Biochemii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, [www.umcs.pl](http://www.umcs.pl)

Jagody acai (*Euterpe oleracea*) rosną na drzewach palmy brazylijskiej, występującej w lasach deszczowych północnej Brazylii. Ich wygląd jest zbliżony winogron, jednakże są nieco mniejsze, natomiast w smaku przypominają jagody i czekoladę.

Jadalną część owocu stanowi miąższ (10-15% całego owocu) w którym kryją się cenne składniki. Zaliczamy do nich witaminy A, C, E oraz witaminy z grupy B, minerały (magnez, wapń, fosfor, potas, cynk, miedź), aminokwasy i zdrowe kwasy tłuszczowe, obniżające poziom złego cholesterolu. Ponadto zawierają prawie wszystkie rodzaje przeciwutleniaczy, które wpływają hamująco na rozwój komórek nowotworowych oraz opóźniają proces starzenia (tj. resweratrol, cyanidin-3-glukozyd, kwas ferulowy). Obecne w nich polifenole wpływają korzystnie na układ krwionośny – ułatwiają przepływ krwi, dzięki czemu zmniejszają ryzyko wystąpienia zatorów, choroby wieńcowej i miażdżycy. Zawarte witaminy i minerały korzystnie działają również na układ odpornościowy, chroniąc przed infekcjami wirusowymi i bakteryjnymi. Charakteryzują się wysoką zawartością błonnika, mającego działanie wspomagające proces odchudzania.

## **Acai berries – small fruits with great possibilities**

Acai berries (*Euterpe oleracea*) grow on trees of the Brazilian palm, occurring in the rainforest of northern Brazil. Their appearance is similar to grapes, however, they are slightly smaller, while in taste they resemble berries and chocolate.

The edible part of the fruit is the pulp (10-15% of the whole fruit) in which valuable ingredients are hidden. They include vitamins A, C, E and B vitamins, minerals (magnesium, calcium, phosphorus, potassium, zinc, copper), amino acids and healthy fatty acids, lowering the level of bad cholesterol. In addition, they contain almost all types of antioxidants that inhibit the growth of cancer cells and delay the aging process (ie resveratrol, cyanidin-3-glucoside, ferulic acid). The polyphenols contained in them have a positive effect on the circulatory system – they facilitate blood flow, thanks to which they reduce the risk of blood clots, coronary heart disease and atherosclerosis. The included vitamins and minerals also have a positive effect on the immune system, protecting against viral and bacterial infections. They are characterized by a high content of fiber, which supports the slimming process.

## **Jodła pospolita (*Abies alba*) jako cenne źródło olejków eterycznych o właściwościach leczniczych**

**Aleksandra Horbowicz**, *aleksandra9602@gmail.com*, Zakład Biochemii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, [www.umcs.pl](http://www.umcs.pl)

**Dominika Chrzęszcz**, *domi66@o2.pl*, Zakład Immunologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, [www.umcs.pl](http://www.umcs.pl)

Jodła pospolita (*Abies alba*) należy do drzew iglastych z rodziny sosnowatych (Pinaceae). Posiada ona stożkowe, luźno rozgałęzione korony oraz wąski pień. Jest drzewem o dużych wymaganiach glebowych i wilgotnościowych.

Olejki eteryczne są pozyskiwane z różnych części roślin, w przypadku jodły: z igliwia, młodych szyszek oraz gałązek. Skład jakościowy pozyskanego olejku w zależności od części rośliny jest zróżnicowany. Najwyższe stężenie olejków terpenowych występuje w żywicy natomiast najniższe w igliwiu.

Wyekstrahowany metodą destylacji parą wodną olejek eteryczny z jodły pospolitej, stanowi mieszaninę około 90 komponentów. Zawiera terpeny: monoterpeny (64-95%), seskwiterpeny (15-27%) oraz inne związki o charakterze aromatycznym. W składzie występują m. in.  $\alpha$ - i  $\beta$ -pinen, limonen, cedrol,  $\alpha$ - i  $\beta$ -cedren i  $\alpha$ -terpineol, 3-karen, kamfen, octan bornyłu, octan cytronellylu, karnofilen, gujanen, santen, tricyklen,  $\alpha$ -humulen.

Olejek eteryczny z jodły pospolitej wykazuje działanie antyseptyczne, przeciwważakalne, przeciwzapalne, pobudzające, odświeżające, ograniczające nadmierne wydzielanie potu i pobudzające krążenie. Badania dowiodły również aktywności przeciwnowotworowej szczególnie wobec komórek ludzkiego raka wątroby.



## **Fir (*Abies alba*) as a valuable source of essential oils with healing properties**

Fir (*Abies alba*) belongs to conifers from the pine family (Pinaceae). It has conical, loosely branched crowns and a narrow trunk. It is a tree with high soil and moisture requirements.

Essential oils are extracted from various parts of the plant, in the case of fir: from pine needles, young cones and twigs. The qualitative composition of the obtained oil depending on the part of the plant varies. The highest concentration of terpene oils is found in the resin, while the lowest in the needles.

Extracted by steam distillation, the common fir tree oil is a mixture of approximately 90 components. Contains terpenes: monoterpenes (64-95%), sesquiterpenes (15-27%) and other aromatic compounds. The composition includes, among others  $\alpha$ - and  $\beta$ -pinene, limonene, cedrol,  $\alpha$ - and  $\beta$ -cedrene and  $\alpha$ -terpineol, 3-carene, camphene, bornyl acetate, citronellyl acetate, carophyllene, guanane, santen, tricyclene,  $\alpha$ -humulene.

Essential fir oil has antiseptic, anti-infective, anti-inflammatory, stimulant, refreshing, anti-perspiration and circulation-promoting effects. Studies have also demonstrated antitumor activity particularly against human liver cancer cells.

## **Niekorzystne interakcje leków roślinnych**

**Michał Karakuła**, *michal.karakula@gmail.com*, *Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Toksykologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, www.umlub.pl*

**Monika Gawrońska-Grzywacz**, *monika.grzywacz@umlub.pl*, *Katedra i Zakład Toksykologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, www.umlub.pl*

W świetle rosnącej liczby odnotowanych przypadków działań niepożądanych oraz poważnych powikłań związanych ze stosowaniem leków syntetycznych, duża grupa pacjentów wybiera preparaty pochodzenia roślinnego. Pośród ich zwolenników panuje przekonanie, że są bezpieczniejsze dla organizmu człowieka od leków otrzymywanych na drodze syntezy chemicznej. Jednak stopień bezpieczeństwa uzależniony jest m. in. od statusu danego preparatu. W Polsce preparaty zawierające substancje roślinne to nie tylko preparaty lecznicze, ale również suplementy diety, które nie są poddawane drobiazgowym kontrolom przed wprowadzeniem na rynek. Celem pracy jest przeanalizowanie publikacji naukowych dotyczących stosowania leków roślinnych w różnych jednostkach chorobowych, pod kątem występowania istotnych klinicznie interakcji lekowych. Do surowców roślinnych wchodzących w interakcje z innymi lekami zaliczane są: Sennae folium, Hyperici herba, Valerianae radix oraz Ginseng radix. Z kolei leki syntetyczne, które wchodziły w niekorzystne interakcje z wymienionymi surowcami i zawierającymi je lekami roślinnymi to leki przeciwdepresyjne, przeciwzakrzepowe, niesteroidowe leki przeciwzapalne czy leki stosowane w terapii nadciśnienia tętniczego. Poniższa praca pozwoliła również na wstępną ocenę, czy rosnąca ilość przyjmowanych roślinnych produktów leczniczych przyczynia się do zwiększenia zjawiska polipragmazji, będącego poważnym problemem w populacji geriatrycznej.

## **Adverse interactions of herbal medicines**

In the light of the growing number of reported adverse events and serious consequences associated with the use of synthetic drugs, the significant group of patients chooses herbal remedies. It is believed that they are safer for the human body than drugs obtained through chemical synthesis. However, the level of safety depends on the quality of formulation. In Poland, preparations containing herbal remedies are not only medicinal preparations, but also dietary supplements which are not subjected to perspicacious controls before being placed on the market. The aim of the study is to analyze the scientific publications based on the use of herbal drugs in various disease entities for the presence of clinically significant drug interactions. Herbal products interacting with other drugs include: *Sennae folium*, *Hyperici herba*, *Valerianae radix* and *Ginseng radix*. In turn, synthetic drugs which adversely interact with these materials and herbal drugs containing them are: antidepressants, anticoagulants, non-steroidal anti-inflammatory drugs or medicines used to treat hypertension. The review highlights importance and key safety issues and challenges of polypharmacy amongst geriatric patients with herbal medicines involved.

## **Olejki eteryczne w leczeniu i profilaktyce weterynaryjnej**

**Jurecka Gabriela**, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Filipiak Patrycja**, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Julia Dąbska**, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Agnieszka Chałabis-Mazurek**, [agnieszka.mazurek@up.lublin.pl](mailto:agnieszka.mazurek@up.lublin.pl), Zakład Farmakologii Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Historia aromaterapii sięga 3 000 tysięcy lat przed naszą erą. Już wtedy człowiekowi znane były naturalne substancje zapachowe i ich wpływ na zachowanie ludzi jak i zwierząt.

Dziś wykorzystywanie olejków eterycznych w lecznictwie jest powszechne ze względu na ich właściwości antyutleniające, wynikające z obecności w nich związków fenolowych i substancji o działaniu antydrobnoustrojowym. W weterynarii substancje ziołowo-aromatyczne znajdują szerokie zastosowanie. Wykorzystywane są między innymi w leczeniu zmian skórnych przewlekle zakażonych, czy też w profilaktyce przeciwpchelnej i antykleszczowej.

Olejki eteryczne stosowane są także jako naturalne dodatki do pasz zwierzęcych, mające na celu poprawę smakowitości paszy i jednocześnie usprawnienie funkcji układu pokarmowego, co przyczynia się do wysokowydajnego wykorzystania paszy oraz poprawy przemiany materii.

Celem pracy jest przybliżenie zagadnienia aromaterapii i jej zastosowania w medycynie weterynaryjnej. Analizie zostały poddane badania naukowe związane z tematyką pracy oraz doświadczenie zawodowe lekarzy weterynarii wykorzystujących w profilaktyce i leczeniu zwierząt naturalne surowce roślinne.

## **Essential oils for the treatment and prevention of veterinary medicine**

The history of aromatherapy dates back to 3 thousand years BC. Already then, man knew natural fragrances and their influence on the behavior of people and animals. Today, the use of essential oils in medicine is widespread because of their antioxidant properties, resulting from the presence of phenolic compounds and substances with an antimicrobial effect. Herbal and aromatic substances are widely used in veterinary medicine. They are used, among others, in the treatment of chronically infected skin lesions, as well as in anti-fleasant and anti-tick prophylaxis. Essential oils are also used as natural additives to animal feeds, aimed at improving the taste of feed and at the same time improving the function of the digestive system, which contributes to the highly efficient use of feed and improving metabolism. The aim of this paper is to present the issue of aromatherapy and its application in veterinary medicine. The analysis included scientific research related to the subject matter of this paper and professional experience of veterinarians using natural plant materials in the prevention and treatment of animals.

## **Przeciwdrobnoustrojowe i antyoksydacyjne właściwości oleożywic cynamonu, imbiru i pieprzu czarnego**

**Kamila Biernacka**, *kamila.biernacka@wp.pl*, Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, *www.biol.uw.edu.pl/pl*

**Anna Szakiel**, *szakal@biol.uw.edu.pl*, Zakład Biochemii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, *www.biol.uw.edu.pl/pl*

Bezpieczne, wysokiej jakości produkty spożywcze wymagają stosowania środków konserwujących. Nieznane konsekwencje długotrwałego stosowania syntetycznych konserwantów i konieczność eliminowania niepożądanych drobnoustrojów, przy jednoczesnym wzroście ich oporności na antybiotyki, spowodowały wzrost zainteresowania bioaktywnymi związkami pozyskiwanymi z surowców roślinnych, w tym przypraw.

W pracy zbadano przeciwdrobnoustrojowe i antyoksydacyjne właściwości oleożywic cynamonu, imbiru i pieprzu czarnego, otrzymanych metodą ekstrakcji acetonem (z wydajnością: dla cynamonu 16,9% s.m., imbiru 6,9%, pieprzu czarnego 9,1%). Najwyższą aktywność antyoksydacyjną w teście DPPH wykazała oleożywica cynamonu ( $IC_{50}=3,1\mu\text{g/ml}$ ), najniższą oleożywica pieprzu czarnego ( $IC_{50}=154,8\mu\text{g/ml}$ ). Właściwości przeciwdrobnoustrojowe przeciwko szczepom bakterii Gram ujemnych: *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica* sv. *Typhimurium*, Gram dodatnich: *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* i grzyba *Candida albicans* wyznaczono metodą dyfuzyjno-studzienkową w żelu agarozowym. Wszystkie oleożywice wykazały aktywność wobec *P. aeruginosa*, *B. cereus*, *Y. enterocolitica*, *S. aureus* i *C. albicans* ( $MIC=12,5\text{ mg/ml}$ ). Oleożywica cynamonu jako jedyna wykazała aktywność przeciwko *S. enterica* sv. ( $MIC=25\text{ mg/ml}$ ) i *E. coli* ( $MIC=50\text{ mg/ml}$ ). Otrzymane wyniki wskazują na możliwość zastosowania oleożywic niektórych przypraw jako alternatywy syntetycznych konserwantów używanych w żywności.

## **Anitimicrobial and antioxidant properties of oleoresins of cinnamon, ginger and black pepper**

Safe and high-quality food products require the use of preservatives. The unknown consequences of long-term use of synthetic preservatives, as well as the necessity to eliminate undesirable microorganisms from food, while increasing their resistance to antibiotics, cause raising interest in bioactive compounds derived from plants resources including spices.

In this work antimicrobial and antioxidative properties of oleoresins of cinnamon, ginger and black pepper obtained by extraction using acetone (with the yield of 16.9% for cinnamon, 6.9% for ginger, and 9.1% for black pepper) were studied. The highest antioxidant activity in the DPPH assay was demonstrated by cinnamon oleoresin ( $IC_{50}=3.1 \mu\text{g/ml}$ ), and the lowest by oleoresin of black pepper ( $IC_{50}=154.8 \mu\text{g/ml}$ ). Antimicrobial properties against selected bacterial strains i.e. Gram-negative: *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica* sv. typhimurium, Gram-positive: *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, and fungus *Candida albicans* were determined by agar well diffusion method. All oleoresins showed activity against *P. aeruginosa*, *B. cereus*, *Y. enterocolitica*, *S. aureus* and *C. albicans* ( $MIC=12.5 \text{ mg/ml}$ ). Cinnamon oleoresin was the only of the tested active against *S. enterica* sv. Typhimurium ( $MIC = 25 \text{ mg / ml}$ ) and *E. coli* ( $MIC = 50 \text{ mg / ml}$ ). The obtained results point to the possibility of application of oleoresins as alternative to synthetic preservatives in food.

## **Rośliny jako cenne źródło substancji o działaniu przeciwnowotworowym**

**Gabriela Wójcik**, *gabriela.wojcik95@wp.pl*, *Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Toksykologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, [www.umlub.pl](http://www.umlub.pl)*

**Iwona Piątkowska-Chmiel**, *iwonapiatkowskachmiel@umlub.pl*, *Katedra i Zakład Toksykologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie; [www.umlub.pl](http://www.umlub.pl)*

Nowotwory stanowią jedną z najczęstszych przyczyn śmierci zarówno w krajach słabo, jak i wysoko rozwiniętych, a skuteczne leczenie pacjentów jest prawdziwym wyzwaniem współczesnej onkologii. Szybki rozwój oporności komórek nowotworowych oraz wysokatoksyczność leków przeciwnowotworowych sprawia, że istnieje stałe zapotrzebowanie na nowe substancje o większej skuteczności terapeutycznej i bezpieczeństwie.

Dotychczasowe badania pokazują, że cennym źródłem substancji o potencjalnym działaniu przeciwnowotworowym są rośliny. Rośliny bogate w związki z grupy polifenoli, taksoli, karotenoidów czy brassinosteroidów mogą skutecznie ograniczać replikację komórek nowotworowych, jednocześnie działając ochronnie na DNA zdrowych. Lekami pochodzenia naturalnego powszechnie stosowanymi w terapii nowotworowej są: paklitaksel, winkrystyna, winblastyna, pochodne kamptotecyny i podofilotoksyny. Badania *in vitro* i *in vivo* z udziałem substancji roślinnych tj. berberyna, resweratrol, genisteina oraz kurkumina potwierdziły ich potencjał przeciwnowotworowy. Badania przedkliniczne pokazują, że substancje naturalne mogą być również stosowane jako chemosensybilizatory, zwiększając cytotoksyczność konwencjonalnych chemioterapeutyków na komórki nowotworowe. Niektóre substancje naturalne stanowią potencjalną perspektywę terapeutyczną w zapobieganiu i leczeniu skutków ubocznych wywołanych chemioterapią i radioterapią tj. zapalenie błony śluzowej jamy ustnej, uszkodzenie nerek, wątroby czy układu krwiotwórczego.

Rośliny stanowią cenne źródło substancji o unikalnych strukturach i innowacyjnych mechanizmach przeciwnowotworowego działania.



## **The plants as a valuable source of substances with anticancer activity**

Cancer is one of the most common causes of death in both underdeveloped and highly developed countries, and the effective treatment of patients is a real challenge for modern oncology. The rapid development of cancer cell resistance and the high toxicity of anticancer drugs mean that there is a continuous demand for new substances with greater therapeutic efficacy and safety.

Studies so far have shown that plants are a valuable source of substances with a potential anticancer effect. Plants rich in compounds from the group of polyphenols, taxa, carotenoids or brassinosteroids can effectively limit the replication of cancer cells, while protecting healthy cells DNA. Drugs of natural origin that are commonly used in cancer therapy are: paclitaxel, vincristine, vinblastine, kamptothecin derivatives and podophilotoxins derivatives. In vitro and in vivo studies with plant substances such as berberine, resveratrol, genisteine and curcumin confirmed their anticancer potential. Preclinical studies show that natural substances can also be used as chemosensitizers, increasing the cytotoxicity of conventional chemotherapists to cancer cells. Some natural substances provide a potential therapeutic perspective for the prevention and treatment of chemotherapy and radiotherapy side effects such as oral mucositis, kidney, liver and hematopoietic system damage.

Plants are a valuable source of substances with unique structures and innovative anticancer mechanisms.

## Rośliny o działaniu nootropowym

**Ewelina Głowacka**, *glowelina@gmail.com*, *Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Toksykologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie*

**Mariola Herbert**, *mariola.herbet@umlub.pl*, *Katedra i Zakład Toksykologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie*

Mózg to skomplikowana struktura, zdolna do wykonywania w tym samym czasie ogromnej liczby zadań o różnej złożoności. Jednym z przejawów jego nieustającej aktywności są funkcje kognitywne, które pozwalają poznawać i analizować otaczający nas świat, kontaktować się z nim oraz nabywać umiejętności umożliwiające sprawne w nim funkcjonowanie. Należą do nich procesy elementarne, takie jak percepcja, koncentracja i pamięć oraz „zaawansowane”, czyli zdolność uczenia się, myślenie, wykonywanie obliczeń i mowa.

Funkcji kognitywnych nie da się wyłączyć, natomiast mogą wystąpić ich zaburzenia, które – zależnie od intensywności – w różnym stopniu pogarszają jakość codziennego życia. W przypadku łagodnych dolegliwości istnieją naturalne sposoby walki z ich symptomami oraz postępowaniem. Są nimi rośliny o właściwościach nootropowych, które wpływając na aktywność ośrodkowego układu nerwowego, przywracają lub usprawniają czynności poznawcze. Zawarte w nich składniki aktywne wykorzystują różne mechanizmy działania: bezpośrednio oddziałują na układy neuroprzekaźnikowe, wspomagają procesy neurogenezy lub neuroplastyczności, czy też poprawiają krążenie krwi w mózgu. Część z nich wykazuje także efekt neuroprotektoryjny, który chroni tkankę nerwową przed degeneracją, będącą jedną z przyczyn wspomnianych zaburzeń.

Prezentowany plakat przedstawia krótkie opisy wybranych roślinnych „nootropów” z wyszczególnieniem ich farmakologicznych mechanizmów działania oraz obserwowanych, korzystnych efektów.

## **Medicinal plants with nootropic activity**

The brain is a complicated organ, which is able to make a lot of actions with various complexity in the same time. One of signs of its activity are cognitive functions, which permit to cognize and analyse the surrounding world, contact with it and gain skills necessary for life. The cognitive functions include elementary processes like perception, concentration or memory and „advanced” abilities like learning, thinking, calculating and speaking.

Cognitive actions can not be turn off, but they can begin to be insufficient and then, can worsen the quality of daily life. In case of mild disturbances, we can fight back their symptoms and progress, using natural methods, like medicinal plants with nootropic activity. They affect the central nervous system, bringing back or improving the cognitive functions. The active compounds, which are contained in these plants, use various mechanisms of action, for example: directly influence on neurotransmitter systems, support the neurogenesis or neuroplasticity processes and improve the brain circulation. Some of these substances also exert a neuroprotective effect, which guards the nervous tissue against the neurodegeneration – one of reason of mentioned disturbances.

The poster presents short descriptions of chosen nootropics, focusing on their pharmacological mechanisms of actions and observed profitable results.

## Rośliny w laktacji

**Patrycja Zalewska**, *patryciam.zalewska@gmail.com*, Wydział Filozofii i Socjologii,  
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, *www.umcs.pl*

Wstęp: Walory odżywcze i zdrowotne mleka kobiecego sprawiają, że karmienie piersią nadal pozostaje najlepszym sposobem żywienia noworodków. Współczesnym kobietom trudno jest sprostać presji karmienia piersią, dlatego często sięgają do łatwiejszych rozwiązań – roślin, które mają za zadanie ułatwić ich „mleczną drogę”.

Cel: Przedstawienie najpopularniejszych roślin używanych w okresie laktacji, w tym roślin działających wspomagająco oraz hamująco na laktację.

Materiał i Metody: Praca została napisana na podstawie analizy literatury oraz doświadczeń autorki. Karmiące piersią kobiety chcąc sprostać presji a także stylowi życia wybierają rośliny jako środek pobudzający laktację – tzw. galaktogagi. Wśród nich możemy wyróżnić m.in.: kozieradkę, rutwicę lekarską, anyżek, koper włoski czy jęczmień (słód jęczmienny) itp. Na drugim krańcu znajdują się rośliny zwane anty-galaktogagami, które są w stanie zahamować laktację np.: szaflwia, mięta pieprzowa.

Wyniki: Istnieje wiele gatunków roślin używanych w okresie laktacji. Brak jest wiarygodnych badań naukowych potwierdzających ich działanie lub badania te zostały przeprowadzone tylko na zwierzętach.

Wnioski: Stosowanie roślin w okresie laktacji jest jedną z tradycyjnych metod leczenia niemedycznego. Najbardziej kompleksową formą pomocy dla kobiet karmiących jest porada laktacyjna.

## **Plants in lactation**

**Introduction:** Nutritional and health values of breast milk are main reasons why breastfeeding remains the best nutrition for newborns. Modern women find it difficult to cope with societal pressures for breastfeeding, which is why they often reach for easier solutions – plants that are designed to facilitate their „milk way”.

**Aim:** To present the most popular plants used during lactation, including those supporting and inhibiting lactation.

**Material and Methods:** This work has been written on the basis of literature analysis and the author's experience. Breastfeeding women wanting to cope with the aforementioned societal pressure and lifestyle fashions choose plants serving as stimulants for lactation – the so-called galactagogues.

Among them, we can distinguish: fenugreek, goat's-rue, anise, fennel or barley (barley malt), etc. On the other end there are plants called anti-galactagogues, which are able to inhibit lactation, for example: sage, peppermint.

**Results:** There are many species of plants that can be used to influence lactation. However, there are no reliable scientific studies confirming their effect or these tests have been carried out only on animals.

**Conclusions:** The use of plants during lactation is one of the traditional methods of non-medical treatment. The most comprehensive form of help for breastfeeding women is the lactation advice.

## **Wpływ dodatku kolendry w paszy na zawartość kadmu w kale i w pełnej krwi u szczurów**

**Paulina Leśniak**, paulina.lesniak91@wp.pl, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

**Marlena Księżarczyk**, marlena.ksiezarczyk@gmail.com, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

**Agnieszka Chałabis-Mazurek**, agnieszka.mazurek@up.lublin.pl, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

**Kuba Grzebień**, kubagrzebien@gmail.com, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

**Jose Luis Valverde Piedra**, jose.valverde@up.lublin.pl, Zakład Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublin, <https://www.up.lublin.pl/>

Kadm jest pierwiastkiem toksycznym powszechnie występującym w środowisku. Wykazuje on działanie nefrotoksyczne, hepatotoksyczne i neurotoksyczne. Kolendra jest źródłem substancji o charakterze antyoksydacyjnym. Związki biologicznie czynne wykazują zdolność do wiązania i neutralizowania wolnych rodników, reaktywnych form tlenu oraz chelatowania metali ciężkich. Celem pracy była ocena wpływu dodatku kolendry w paszy na zawartość kadmu w kale i we krwi szczurów intoksykowanych kadmem w wodzie do picia. Doświadczenie przeprowadzono na 48 szczurach szczepu Wistar, które zostały podzielone na 4 grupy, po 12 osobników w każdej. Wszystkie szczury otrzymywały wraz z wodą pitną chlorek kadmu (3,6 mg/L). Przez pierwsze 5 tygodni doświadczenia otrzymywały paszę kontrolną, zaś

przez ostatnie 5 tygodni pasze doświadczalne zgodnie z podziałem na grupy. Grupa 2 jako dodatek do paszy otrzymywała wyciąg z nasion kolendry, gr. 3 wyciąg z liści kolendry, a gr. 4 suszone liście kolendry.

U samic największą ilość kadmu w kale odnotowano w gr. 4, u samców w gr. 2.

Zarówno u samic jak i u samców największą ilość kadmu w pełnej krwi odnotowano w grupie 1, a najmniejszą w gr. 3.

Analizując rozmieszczenie kadmu w organizmie szczurów zaobserwowano największą jego zawartość w kale samic, a najmniejszą w pełnej krwi. Wyniki te sugerują, że aktywne składniki zawarte w kolendrze zwiększają eliminację kadmu z kałem, co skutkuje mniejszym jego poziomem we krwi i akumulacją w narządach.

## **The effect of the addition of coriander in feed on cadmium content in the feces and whole blood in rats**

Cadmium is a toxic element commonly found in the environment. This element acts nephrotoxic, hepatotoxic and neurotoxic. Coriander is a source of antioxidant substances. These biologically active compounds have the ability to bind and neutralize free radicals, reactive oxygen species and chelation of heavy metals.

The aim of the study was to assess the effect of coriander addition in feed on the cadmium content in the feces and blood of rats intoxicated with cadmium in drinking water.

The experiment was carried out on 48 Wistar rats, which were divided into 4 groups (12 in each). All rats received a cadmium chloride in drinking water (3,6 mg/L). During the first 5 weeks of the experiment rats received control feed, and for the last 5 weeks of the experiment received experimental feed according to the group. Group 2 as an addition to the feed received coriander seed extract, group 3 coriander leaf extract, and group 4 dried coriander leaves.

In females the highest amount of cadmium in feces was recorded in group 4, in

males in group 2. Both in females and males the highest amount of cadmium in whole blood was recorded in group 1, and the lowest in group 3.

Analysing the distribution of cadmium in the body of rats, the highest content in the feces females was observed, and the lowest in the whole blood. This results suggest, that the biologically active compounds contained in coriander plant increase elimination of cadmium in the feces and as well it results in lower amount of cadmium in the whole blood and lower accumulation in organs.



## **Wpływ rodzaju światła na mikrorozmnażanie i produkcję olejków eterycznych *Lavandula angustifolia***

**Natalia Prządka**, nataliaprzdka27@gmail.com, Katedra Fizjologii Roślin  
i Biotechnologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, www.umk.pl

**Jacek Kęsy**, kesy@umk.pl, Katedra Fizjologii Roślin i Biotechnologii, Uniwersytet  
Mikołaja Kopernika, www.umk.pl

**Alina Trejgell**, trejgell@umk.pl, Katedra Fizjologii Roślin i Biotechnologii, Uniwersytet  
Mikołaja Kopernika, www.umk.pl

*Lavandula angustifolia* jest gatunkiem cenionym z uwagi na wytwarzane olejki eteryczne. Badania wykazały aktywność antybakteryjną, przeciwgrzybiczą, immunostymulującą, a nawet przeciwnowotworową związków wchodzących w ich skład. Tradycyjne metody rozmnażania są długotrwałe oraz sezonowymi. Alternatywną metodą jest mikrorozmnażanie, które pozwala na uzyskanie z niewielkiej ilości materiału, dużej liczby osobników o identycznym genotypie.

Celem badań była ocena wpływu barwy światła na mikrorozmnażanie *L. angustifolia* oraz zdolność do produkcji olejków eterycznych.

Materiałem eksperymentalnym były sadzonki jednowęzłowe izolowane z 4-tygodniowej kultury pędowej, które wykładano na pożywkę MS uzupełnioną o BAP ( $0,25 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ).

Kulturę prowadzono na świetle białym oraz w świetle niebieskim i czerwonym umieszczając pojemniki Magenta w osłonkach Phytatray II tinted, które transmitowały odpowiednio światło o długości fali 475 nm oraz 590 nm. Po 4 tygodniach kultury dokonano analizy wskaźnika namnażania pędów, jakości mikropędów oraz składu olejku eterycznego. W kulturze prowadzonej na świetle białym uzyskano najwyższy wskaźnik namnażania (5,1), ponadto pędy były w najlepszej jakości. Mikrosadzonki podczas kultury *in vitro*, jak i przeniesione do warunków *ex vitro* były zdolne do produkcji olejku eterycznego, jednak proporcje ilościowe pomiędzy poszczególnymi jego składnikami różniły się w porównaniu z roślinami z tradycyjnej uprawy.

## **The effect of light quality on the *Lavandula angustifolia* micropropagation and essential oils production**

*Lavandula angustifolia* is a species valued for its essential oils. The studies have documented antibacterial, antifungal, immunostimulatory and anticancer activity of oil. Traditional methods of propagation are slow and seasonal. An alternative method is micropropagation, which allows to obtain from a small amount of initial material, a large number of individuals with the same genotype. The aim of the study was to assess the influence of light quality on micropropagation of *L. angustifolia* and the ability to produce essential oils.

The experimental material was the single-node explants isolated from a 4-week-old culture, which was cultivated onto MS with  $0,25 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  BAP, under white light and blue or red monochrome light. Continuous blue and red light growth conditions were obtained by placing explants in polystyrene culture vessels Phytatray II, which transmits light of wavelength 475 nm and 590 nm, respectively. Analysis of the shoot rate multiplication, the microshoots quality and the ability to essential oils production were made after 4 weeks of culture. In cultures conducted in white light the highest multiplication ratio (5.1) was recorded, in addition, the shoots had also the best quality. Both the microshoots during in vitro culture and transferred to ex vitro conditions were able to produce essential oils, however, the ratio between the amounts of the components were different in compared to plants from traditional cultivation.

## **Wpływ rodzaju rozpuszczalnika na właściwości antyoksydacyjne i cytotoksyczne ekstraktu z ziela lucerny siewnej (*Medicago sativa* L.)**

**Magdalena Mucha**, [mmucha@wsiz.rzeszow.pl](mailto:mmucha@wsiz.rzeszow.pl), Katedra Technologii Produktów Kosmetycznych i Farmaceutycznych, <https://wsiz.rzeszow.pl/uczelnia/wydzialy/wydzial-medyczny/katedra-technologie-produktow-kosmetycznych-i-farmaceutycznych/>

**Aleksandra Zań**, [azan@wsiz.rzeszow.pl](mailto:azan@wsiz.rzeszow.pl), Katedra Technologii Produktów Kosmetycznych i Farmaceutycznych, <https://wsiz.rzeszow.pl/uczelnia/wydzialy/wydzial-medyczny/katedra-technologie-produktow-kosmetycznych-i-farmaceutycznych/>

**Martyna Zagórka-Dziok**, [mzagorska@wsiz.rzeszow.pl](mailto:mzagorska@wsiz.rzeszow.pl), Katedra Technologii Produktów Kosmetycznych i Farmaceutycznych, <https://wsiz.rzeszow.pl/uczelnia/wydzialy/wydzial-medyczny/katedra-technologie-produktow-kosmetycznych-i-farmaceutycznych/>

W odpowiedzi na stale rosnące zapotrzebowanie na kosmetyki wysokiej jakości obserwujemy coraz większe zainteresowanie produktami zawierającymi naturalne ekstrakty roślinne. Coraz częściej jesteśmy zobligowani do poszukiwania produktów, które będą bogatym rezerwuarem wielu substancji czynnych. W niniejszej pracy podjęto próbę oceny wpływu rodzaju ekstrahentu na właściwości antyoksydacyjne i cytotoksyczne ekstraktów z ziela lucerny siewnej (*Medicago sativa* L). W badaniach wykorzystano dwa rodzaje ekstrahentów: wodę oraz mieszaninę wody i glicerolu w proporcji 80:20. Badania wykonano na dwóch liniach komórkowych: fibroblastach oraz keratynocytach. Uzyskane wyniki wykazały, że zastosowane ekstrakty z ziela *Medicago sativa* L. stanowią źródło cennych związków biologicznie czynnych. Oba ekstrakty cechowały się wysoką zawartością związków fenolowych. Ocena właściwości antyoksydacyjnych otrzymanych ekstraktów z użyciem rodnika DPPH• wskazała, iż zastosowane ekstrakty z lucerny siewnej wykazują właściwości przeciwutleniające. Największą zdolnością do zmiatania DPPH• charakteryzował się ekstrakt wodno-glicerynowy

w stężeniu 10%. Badania przeprowadzone z wykorzystaniem linii komórkowych wskazały, iż badane ekstrakty zwiększają proliferację i metabolizm komórek skóry w warunkach *in vitro*. Wysoka zdolność antyoksydacyjna ekstraktów *M. sativa* L. może wskazywać na jej potencjalne zastosowanie jako bogatego składnika w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym.

## **Effects of the type of solvents on antioxidant and cytotoxic properties of alfalfa herb (*Medicago sativa* L.) extracts**

In response to the constantly growing demand for high quality cosmetics we observe an increasing interest in products containing natural plant extracts. More and more often, we are obliged to look for products that will be a rich reservoir of many active substances. This paper attempts to assess the effect of the extractant type on the antioxidant and cytotoxic properties of extracts from alfalfa herb (*Medicago sativa* L.). Two types of solvents were used in the study: water and a mixture of water and glycerine in the ratio of 80:20.

The research was carried out on two cell lines: fibroblasts and keratinocytes. The results obtained show that the applied extracts from *Medicago sativa* L. are a source of valuable biologically active compounds. Both extracts were characterized by high content of phenolic compounds. Evaluation of antioxidant properties of extracts obtained with the DPPH• radical indicated that the alfalfa extracts show antioxidant properties. The highest scavenging ability of DPPH• was exhibited by a 10% water-glycerol extract. Studies performed using cell lines indicated that the tested extracts increase the proliferation and metabolism of skin cells *in vitro*. The high antioxidant capacity of *M. sativa* L. extracts may indicate its potential use as a valuable ingredient in the cosmetics and pharmaceutical industries.

## Wykorzystanie gąbczaka walcowatego (Cucurbitaceae) do produkcji białek rekombinowanych

**Kamila Błażejewska**, *kamila.blazejewska@biol.ug.edu.pl*, Katedra Fizjologii i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Gdański

**Zbigniew Tukaj**, *zbigniew.tukaj@biol.ug.edu.pl*, Katedra Fizjologii i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Gdański

Roślinne systemy ekspresyjne wydają się być obiecującym rozwiązaniem do otrzymywania białek rekombinowanych. Systemy te charakteryzują się m. in. syntezą białek z typowymi eukariotycznymi modyfikacjami potranslacyjnymi, ponadto patogeny roślinne nie są niebezpieczne dla człowieka.

Celem pracy było wykazanie możliwości wykorzystania liści gąbczaka walcowatego (trukwa), jako roślinnego systemu roślinnego. Poprzednie badania sugerują, iż liście trukwy w przeciwieństwie do innych gatunków z rodziny dyniowatych, mogą być przejściowo transformowane za pomocą *A. tumefaciens* przy użyciu infiltracji. Analiza przejściowo transformowanych liści oraz eksudatów floemowych wykazała ekspresję genu *uidA* kodującego  $\beta$ -glukuronidazę (GUS). Obecne badania wskazują na aktywności rekombinowanej hDNazy I (rhDNazy I) w infiltrowanych liściach trukwy. Ekstrakty z infiltrowanych liści pobrano trzy dni po infiltracji, a następnie analizowano aktywności DNAzy I. Metodą Radialnej Dyfuzji Enzymu wykazano znacznie wyższą degradację DNA wokół miejsc z próbami z infiltrowanych liści. Western blot i elektroforeza SDS-PAGE potwierdziła obecność pojedynczego prążka o masie cząsteczkowej 30 kDa w ekstraktach z transformowanych liści. Masa cząsteczkowa wykrytych prążków odpowiadała masie komercyjnej rhDNazy I, którą zastosowano, jako kontrolę pozytywną. Wyniki sugerują, że układ ekspresyjny oparty na infiltrowanych liściach gąbczaka walcowatego może być skuteczną biofabryką do produkcji białek rekombinowanych.

## **Use of *Luffa cylindrica* L. (Cucurbitaceae) for the production of recombinant proteins**

Plant expression systems appear to be a promising solution for obtain recombinant proteins. These systems are characterized, among others synthesis of proteins with typical eukaryotic post-translational modifications, moreover, plant pathogens are not dangerous for humans

The aim of the study was to demonstrate the possibility of using *Luffa cylindrica* L. (luffa) leaves as a plant expression system. Previous research suggests that the luffa leaves in contrast to other cucurbits species, can be transiently transformed with *A. tumefaciens* using infiltration. Analysis of transiently transformed leaves and phloem exudates showed the expression of the uidA gene coding for  $\beta$ -glucuronidase (GUS). Current studies indicate the activity of recombinant hDNase I (rhDNase I) in infiltrated luffa leaves. Extracts from infiltrated leaves were collected three days after infiltration, and then the activity of DNase I was analyzed. The Radial Enzyme Diffusion method showed significantly higher DNA degradation around the points of samples from infiltrated leaves. Western blot and SDS-PAGE gel electrophoresis confirmed the presence of a single band at ca. 30 kDa kDa in transformed leaf extracts. The molecular weight of the detected bands corresponded to the mass of the commercial rhDNase I, which was used as a positive control.

The results suggests that the expression system based on the infiltrated luffa leaves can be an effective bio-factory for production of recombinant proteins.

## **Zastosowanie kumaryn prostych w eliminacji ludzkich komórek glejaka na drodze zaprogramowanej śmierci**

**Joanna Sumorek-Wiadro**, joanna.sumorek@gmail.com, Zakład Anatomii Porównawczej i Antropologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

**Joanna Jakubowicz-Gil**, Zakład Anatomii Porównawczej i Antropologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

**Ewa Langner**, Zakład Biologii Medycznej, Instytut Medycyny Wsi w Lublinie

**Wojciech Rzeski**, Zakład Biologii Medycznej, Instytut Medycyny Wsi w Lublinie; Zakład Wirusologii i Immunologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

**Krystyna Skalicka-Woźniak**, Katedra i Zakład Farmakognozji z Pracownią Roślin Leczniczych, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Kumaryny – dwupierścieniowe pochodne benzo- $\alpha$ -pironu są naturalnie występującymi w świecie roślin związkami, należącymi do klasy metabolitów wtórnych. Ze względu na rodzaj podstawników występujących w ich strukturze wyróżnia się: kumaryny proste, furanokumaryny oraz pianokumaryny. Związki te, posiadają właściwości proapoptotyczne i antyproliferacyjne, dlatego mogą znaleźć zastosowanie w terapii przeciwnowotworowej. Ich potencjał terapeutyczny zależy od rodzaju i miejsca przyłączenia podstawnika do pierścienia.

Badania przeprowadzono na liniach ludzkich komórek glejaka wielopostaciowego (T98G) i gwiaździstego anaplastycznego (MOGGCCM). Komórki zostały poddane 24 godzinnej inkubacji z kumarynami prostymi (4-hydroksykumaryną, umbeliferonem, ostolem bądź eskuliną). Identyfikacji komórek apoptotycznych, autofagalnych oraz nekrotycznych dokonano przy użyciu mikroskopu konfokalnego na podstawie typowych zmian morfologicznych zaobserwowanych po wybarwieniu komórek specyficznymi fluorochromami, odpowiednio: Hoechst 3334, oranż akrydyny i jodek propidyny.

Z przeprowadzonych badań wynika, że wszystkie zastosowane kumaryny eliminowały komórki nowotworowe na drodze apoptozy. Ostol okazał się być najskuteczniejszy, inicjując apoptozę w 27% komórek T98G oraz 40% MOGGCCM. Uzyskane wyniki sugerują, że obecność podstawnika izoprenylowego w pozycji C8 zwiększa potencjał przeciwnowotworowy kumaryn prostych, co może mieć praktyczne zastosowanie w opracowaniu nowych terapii w leczeniu glejaków.

## **The effects of simple coumarins on programmed cell death induction in glioma cells**

Coumarins are natural benzopyrone derivatives present in the plant kingdom, belonging to the class of secondary metabolites. According to the different substituents in their chemical structure, the coumarins can be classified into simple coumarins, furanocoumarins and pyranocoumarins. Because of the proapoptotic and antiproliferative properties, they can be used in chemotherapy. Their anticancer properties depend on the type and the location of the attachment of substituents to the ring.

In the study, human glioblastoma multiforme (T98G) and anaplastic astrocytoma (MOGGCCM) cells lines, were used. The cells were incubated with simple coumarins (4-hydroxycoumarin, umbelliferone, osthole or esculin) for 24h. To identify apoptosis, necrosis and autophagy the cells were stained with a specific fluorochromes – Hoechst 33342, propidium iodide and orange acridine, respectively. Morphological analysis was performed using a confocal microscope.

Conducted studies have shown that all the coumarins which have been used eliminated tumor cells by apoptosis. Osthole proved to be the most effective, initiating apoptosis in 27% of T98G cells and 40% of MOGGCCM. Obtained results suggest that the presence of the isoprenyl substituent in the C8 position increases the antitumor potential of the simple coumarins, which may have practical applications in the development of new therapies for the treatment of gliomas.



## **Zastosowanie metod biotechnologicznych w produkcji wysokiej jakości roślin o znaczeniu leczniczym**

*Justyna Lema-Rumińska, lem-rum@utp.edu.pl, Pracownia Roślin Ozdobnych i Warzywnych, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, www.utp.edu.pl*

Rośliny o znaczeniu medycznym wytwarzają różnorodne substancje aktywne o charakterze metabolitów wtórnych. Jednak materiał produkowany w warunkach in vivo narażony jest na wiele niekorzystnych czynników w czasie trwania uprawy tj. szkodniki, kontaminacje mikrobiologiczne, susza oraz inne, które mogą wpłynąć negatywnie nie tylko na wielkość plonu, ale także na zawartość składników aktywnych, a przez to na wartość leczniczą surowca zielarskiego.

Alternatywą do produkcji in vivo są kultury in vitro, czyli uprawy w szkle, które prowadzi się na specjalnie dobranych pożywkach w sterylnych warunkach laboratoryjnych.

Istnieje obecnie potrzeba wprowadzenia nowoczesnych metod biotechnologicznych do produkcji roślin o znaczeniu medycznym. W warunkach laboratoryjnych możliwe jest uzyskanie w krótkim czasie milionów roślin potomnych o jednakowym genotypie i fenotypie.

Materiał roślinny jest wyrównany, co wpływa istotnie na jakość surowca zielarskiego, a dodatkowo jest pozbawiony wszelkich mikroorganizmów. Ponadto w laboratorium, w warunkach in vitro, produkcja może odbywać się bez względu na warunki pogodowe czy sezon wegetacyjny, a to wpłynie pozytywnie nie tylko na wielkość, ale i na jakość uzyskanego plonu.

Metody biotechnologiczne umożliwiają ponadto produkcję cennych farmakologicznie substancji bez niszczenia całych roślin. Produkcja może odbywać się także w bioreaktorach z wykorzystaniem kultur tkankowych i komórkowych, co chroni rośliny przed zniszczeniem w środowisku naturalnym.

## **Application of biotechnological methods in the production of high quality plants of medicinal importance**

Plants of medical importance produce various active substances acting as secondary metabolites. However, the material produced in vivo is exposed to many unfavorable factors throughout the period of cultivation, i.e. pests and diseases, microbial contamination, drought and others, which can deteriorate not only the yield size but also the content of active components, and thus the value of the medicinal herb material. An alternative to in vivo production are in vitro cultures carried out on specially selected media under sterile laboratory conditions.

Currently there is a need to introduce modern biotechnological methods for the production of medical plants. In laboratory conditions it is possible to obtain, within a short time, millions of progeny plants with the same genotype and phenotype.

Plant material is even, which significantly affects the quality of herb material and it is additionally free of any microorganisms. In addition, in the laboratory, in in vitro conditions, production can take place regardless of weather conditions or the growing season, and this will enhance not only the size but also the quality of the yield.

Biotechnology methods also facilitate the production of valuable pharmacological substances without destroying whole plants. Production can take place in bioreactors using tissue and cell cultures, which protects plants from damage in the natural environment.

## Indeks

Balant S.....	35, 84	Grzegorzczyk-Karolak I. ....	99
Barbara B. ....	23	Gucma M.....	106
Bąk J.....	29, 104	Has A. ....	68
Becker R.....	19	Herbert M. ....	122
Bednarczyk P.....	31	Horbowicz A.....	110, 112
Bienia B. ....	108	Inglot G.....	49, 62
Biernacka K.....	118	Iwona J.....	23
Błażejewska K. ....	133	Jakubowicz-Gil J.....	135
Chałabis-Mazurek A. ....		Jarmuszkiewicz W.....	31
.....	68, 72, 75, 101, 116, 126	Jóźwiak W. ....	49
Chrząszcz D. ....	110, 112	Kalemba D. ....	43
Ciciak A.....	49, 62	Kampa R. ....	31
Dąbska J.....	116	Karakuła M.....	114
Dereszewska A.....	49	Kądziała R.....	33
Dobros N.....	41	Kęsy J. ....	129
Dresler S. ....	15	Kicinska A.....	31
Drutowska A. ....	64, 88	Kość A.....	47
Emilia M. ....	23	Kowalczyk M. ....	43
Filipiak P.....	80, 82	Kowalski C. ....	82
Gabriela J. ....	116	Krajewska A. ....	47
Garbaczewska S.....	106	Krajewska W.....	47
Gawrońska-Grzywacz M. ....	114	Krochmal-Marczak B. ....	108
Głowacka E. ....	122	Kruk E. ....	86
Goliński D.....	49	Księżarczyk M. ....	72, 75, 101, 126
Górski S.....	35, 84	Kuśmierz M.....	49, 62
Grzebień J. ....	75, 101	Langner E.....	135
Grzebień K. ....	72, 126	Lema-Rumińska J.....	137

Leśniak P.....	72, 75, 101, 126
Łyszcz Z. ....	64, 88
Malec M. ....	58
Marczuk J. ....	80
Marlena K. ....	75
Michalczyk A.....	106
Mierzejewska E. ....	78
Mietlińska K.....	43
Monika R.....	23
Mordzińska A.....	97
Morytz B. ....	106
Mucha M.....	131
Najda A. ....	35, 84
Ogórkiewicz M.....	90
Osińska E. ....	64, 88
Patrycja F.....	116
Patryk B. ....	23
Paulina J. ....	23
Paulina L.....	75
Pączkowski C. ....	19, 21
Piątkowska-Chmiel I.....	56, 120
Posyniak A. ....	39
Proszowska M. ....	37
Prządka N. ....	129
Rosiak S. ....	37
Różewicz M.....	95
Rzeski W.....	135
Sajkowska-Kozielewicz J. J. ....	45
Sawicka B.....	108
Siorek M.....	52
Siwiec K. ....	80, 82
Skalicka-Woźniak K. ....	135
Skiba D.....	108
Skłucka M. ....	21
Solecka D. ....	86
Sołtys A.....	27
Stypuła-Trębas S.....	39
Sumorek-Wiadro J.....	135
Szakiel A. ....	19, 21, 25, 118
Szewczyk A. ....	31
Świca K. ....	47
Terlecka P.....	54
Trejgell A. ....	129
Tukaj Z.....	133
Urbaniak M. ....	78
Valverde Piedra J. L. ....	
.....	72, 75, 101, 126
Walasek M.....	47, 49, 62
Waligórska M. ....	60
Wieliczko K.....	25
Wojarska A.....	66
Wojciechowska M. ....	99
Wójcik G.....	52, 56, 120
Wróblewski M. ....	70
Zagórka-Dziok M. ....	131
Zalewska P. ....	124
Zań A. ....	131
Zawada K. ....	41
Zdeb K.....	29, 104
Zielińska A.....	41