

V KRAJOWE SYMPOZJUM



Łódź, 27 – 29 czerwca 2012

**INSTYTUT PODSTAW CHEMII ŻYWNOCI
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOCI
POLITECHNIKA ŁÓDZKA**

**V Krajowe Sympozjum
„Naturalne i Syntetyczne Produkty Zapachowe i Kosmetyczne”**

Łódź, 27-29 czerwca 2012

**PROGRAM
STRESZCZENIA REFERATÓW
LISTA AUTORÓW I UCZESTNIKÓW**

**Zespół Chemii Bioorganicznej i Surowców Kosmetycznych
Instytut Podstaw Chemii Żywności
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Politechnika Łódzka**

Komitet Naukowy

prof. dr hab. Zbigniew Janeczko	Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Kraków
prof. dr hab. Józef Kula	Politechnika Łódzka
prof. dr hab. Stanisław Lochyński	Politechnika Wrocławska, Wyższa Szkoła Fizjoterapii, Wrocław
prof. dr hab. Ewa Osińska	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa
dr Magdalena Sikora	Politechnika Łódzka
dr hab. Barbara Thiem	Uniwersytet Medyczny, Poznań
prof. dr hab. Czesław Wawrzeńczyk	Uniwersytet Przyrodniczy, Wrocław
prof. dr hab. Renata Zawirska-Wojtasiak	Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

Komitet Organizacyjny

Danuta Kalemba (przewodnicząca), Anna Wajs-Bonikowska (sekretarz),
Radosław Bonikowski, Anna Kurowska, Jolanta Stołowska-Druri

Wydawca: Instytut Podstaw Chemii Żywności Politechniki Łódzkiej

ISBN 978-83-924145-5-1

Nakład 150 egz.

Druk: Studio Poligrafii i Reklamy Wolak

Sponsorzy Sympozjum

AVICENNA-OIL, Wrocław

F.K. POLLENA-EWA S.A., Łódź

LECO POLSKA Sp. z o. o., Tychy

METTLER-TOLEDO Sp. z o.o., Warszawa

POLYGEN Sp. z o.o., Gliwice

SHIM-POL, Izabelin, woj. mazowieckie

SURCHEM Sp. z o. o., Łódź

URZĄD MIASTA ŁODZI

Partnerzy medialni Sympozjum

CHEMICAL REVIEW

KOSMETYKA I KOSMETOLOGIA

LES NOUVELLES ESTHETIQUES

NIE MUZYCZNA PIĘCIOLINIA,... magazyn o perfumach

PRZEMYSŁ SPOŻYWCZY

Program

środa, 27 czerwca 2012

12⁰⁰ **Rejestracja**

14⁰⁰ **Obiad**

15¹⁵ **Otwarcie Sympozjum**

przewodnicząca sesji: prof. dr hab. Renata Zawirska-Wojtasiak

15³⁰ *Józef Kula, Radosław Bonikowski, Thuat Bui Quang, Magdalena Sikora, Maria Staniszevska, Krzysztof Śmigielski, Kornelia Ciołak, Aneta Jabłońska, Arkadiusz Krakowiak*

Transformacje wybranych izolatów roślinnych w związki aktywne biologicznie

16⁰⁰ *Renata Kuriata-Adamusiak, Stanisław Lochyński*

Chemoenzymatyczna synteza zapachowych pochodnych terpenoidowych uzyskanych z (+)-3-karenu

16²⁰ *Jolanta Krzyczkowska*

Biotransformacja kwasu rycynolowego do γ -dekalaktonu przez drożdże *Yarrowia lipolytica*

16⁴⁰ *Anna Pawełczyk, Lucjusz Zaprutko*

Strukturalne modyfikacje heterocyklicznych związków zapachowych wywodzących się z jasmonu

17⁰⁰ **Przerwa kawowa**

przewodniczący sesji: prof. dr hab. Lucjusz Zaprutko

17²⁰ *Marek Gliński, Urszula Ulkowska*

Chemoselektywna redukcja α,β -nienasyconych związków karbonylowych do nienasyconych alkoholi bez użycia gazowego wodoru

17⁴⁰ *Katarzyna Wińska, Paulina Walczak, Wanda Mączka*

Synteza i właściwości zapachowe pochodnych seudenolu

18⁰⁰ *Inga Kwiecień, Agnieszka Szopa, Halina Ekiert*

Kultury *in vitro* wybranych gatunków roślin jako potencjalne biotechnologiczne źródło pozyskiwania ważnych w kosmetologii i fitoterapii kwasów fenolowych

18²⁰ *Agnieszka Ulanowska, Grzegorz Strączyński*

Zastosowanie GCxGC TOF MS do analizy związków zapachowych

18⁵⁰ **Kolacja**

19³⁰ **Spacer – tereny Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich**

Program

czwartek, 28 czerwca 2012

przewodnicząca sesji: prof. dr hab. Ewa Osińska

- 9⁰⁰ Weronika Jamiołkowska, Sylwia Zielińska, Danuta Kalemba, Adam Matkowski
Ontogenetyczna zmienność składu olejków eterycznych koreańskiej rośliny leczniczej
Agastache rugosa
- 9²⁰ Sylwia Zielińska, Weronika Jamiołkowska, Danuta Kalemba, Mariola Dąbrowska, Adam Matkowski
Kultury *in vitro* *Agastache rugosa* – modelowy układ do badania biosyntezy lotnych metabolitów wtórnych
- 9⁴⁰ Jolanta Nazaruk, Danuta Kalemba
Składniki lotne w wybranych gatunkach z rodzaju *Cirsium* (ostrożień)
- 10⁰⁰ Daniel Załuski
Olejek eteryczny w owocach *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.)
- 10²⁰ **Przerwa kawowa**

przewodniczący sesji: prof. dr hab. Czesław Wawrzeńczyk

- 10⁴⁰ Agnieszka Maciąg, Danuta Kalemba
Składniki lotne olejków eterycznych i hydrolatów z wybranych roślin
- 11⁰⁰ Marta Majecka, Marta Woźniak, Danuta Kalemba
Olejek eteryczny z rumianu rzymskiego (*Chamaemelum nobile* L.) formy pełnej i pustej
- 11²⁰ Marta Anna Biskupska, Krzysztof Śmigielski, Mirosława Szczęsna-Antczak
Analiza jakościowa i ilościowa olejku eterycznego z chrzanu pospolitego (*Armoracia rusticana*)
- 11⁴⁰ Krzyszyna Niedzielska
Co nowego w chromatografii?
- 12⁰⁰ **Przerwa kawowa**

przewodnicząca sesji: dr hab. Barbara Thiem

- 12²⁰ Alina Kunicka-Styczyńska
Olejki eteryczne w konserwacji żywności
- 12⁴⁰ Monika Sienkiewicz, Małgorzata Wasiela
Aktywność olejków eterycznych wobec wielolekoopornych bakteryjnych szczepów klinicznych
- 13⁰⁰ Marta Maroszyńska, Alina Kunicka-Styczyńska, Agnieszka Tyfa
Aktywność wybranych olejków eterycznych wobec mikrobiota skóry

Program

czwartek, 28 czerwca 2012 cd.

13³⁰ **Obiad**

przewodniczący sesji: prof. dr hab. Zbigniew Janeczko

15⁰⁰ *Izabela Szymborska-Sandhu, Michał Leszczyński, Ewa Osińska*

Wartość surowcowa czterech gatunków z rodzaju cząber

15²⁰ *Małgorzata Majewska, Krzysztof Śmigielski, Mirosława Szczęsna-Antczak*

Olejek eteryczny z nasion marchwi zwyczajnej (*Daucus carota*)

15⁴⁰ *Anna Lorenc-Kozik, Zbigniew Janeczko*

Wpływ nawożenia na zawartość i skład chemiczny olejku ziela melisy lekarskiej (*Melissa officinalis* L.)

16⁰⁰ *Jolanta Wtulich*

Wpływ warunków przechowywania na zawartość oraz skład olejku eterycznego ziela kopru ogrodowego (*Anethum graveolens* L.)

16²⁰ **Przerwa kawowa**

przewodniczący sesji: prof. dr hab. Stanisław Lochyński

16⁴⁰ *Paweł Stalica, Jakub Małachowski*

Rozwiązania firmy Shimadzu z zakresu analizy produktów zapachowych

17⁰⁰ *Anna Smętek, Danuta Kalemba*

Oleożywice z przypraw

17²⁰ *Michał Gośliński, Tomasz Rychlik, Mariusz Pacyński, Renata Zawirska-Wojtasiak*

Specyfika aromatu wielkopolskiego sera smażonego

17⁴⁰ *Mariusz Pacyński, Renata Zawirska-Wojtasiak*

Profil związków lotnych zapachowych chleba bezglutenowego w porównaniu do profilu chleba tradycyjnego, pszenno-żytniego

19³⁰ **Uroczysta kolacja**

Program

piątek, 29 czerwca 2012

przewodniczący sesji: prof. dr hab. Marek Gliński

- 9⁰⁰ Daria Kaczmarczyk, Stanisław Lochyński
Rola witamin rozpuszczalnych w wodzie w kosmologii
- 9²⁰ Magdalena Rogóż
Ocena stanu skóry po zastosowaniu kwasu salicylowego
- 9⁴⁰ Beata Łubkowska, Beata Grobelna, Zbigniew Maćkiewicz
Oligopeptydy w kosmetyce jako nowe składniki o działaniu nawilżającym
- 10⁰⁰ Barbara Tubek, Katarzyna Biodrowska, Andrzej W. Draus, Witold Gładkowski, Damian Smuga, Małgorzata Smuga, Bożena Obmińska-Mrukowicz, Aleksandra Pawlak, Błażej Poźniak, Joanna Wietrzyk, Katarzyna Kempieńska, Czesław Wawrzeńczyk
Synteza i właściwości biologiczne fosfolipidów modyfikowanych bioaktywnymi izoprenoidami
- 10²⁰ **Przerwa kawowa**

przewodnicząca sesji: dr Magdalena Sikora

- 11²⁰ Barbara Thiem, Małgorzata Kikowska
Kultury *in vitro* gatunków *Eryngium* L. jako alternatywne źródła kwasu rozmarynowego i kompleksu triterpenowych saponin
- 11⁴⁰ Barbara Kąkol, Magdalena Jezierska-Zięba, Zygmunt Bujnowski, Robert Brzozowski, Zbigniew Dąbrowski, Agnieszka Kuczyńska, Stefan Szarlik, Jacek Cybulski
Substancje biologicznie aktywne pochodzenia naturalnego
- 12⁰⁰ Zbigniew Czech, Agnieszka Kowalczyk, Dominika Sowa, Krzysztof Kowalczyk
Zastosowanie środków zapachowych w technologii materiałów samoprzylepnych
- 12²⁰ Renata Prusinowska, Krzysztof Śmigielski
Nowe, innowacyjne produkty z surowców roślinnych
- 12⁴⁰ **Podsumowanie i zamknięcie Sympozjum**
- 13³⁰ **Obiad**

Transformacje wybranych izolatów roślinnych w związki aktywne biologicznie

Józef Kula,* Radosław Bonikowski, Thuat Bui Quang, Magdalena Sikora, Maria Staniszewska, Krzysztof Śmigielski, Kornelia Ciołak, Aneta Jabłońska, Arkadiusz Krakowiak

Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka,
ul. B. Stefanowskiego 4/10 90-924 Łódź
*jozef.kula@p.lodz.pl

Spośród licznych związków naturalnych produkowanych przez świat roślinny, terpeny i kwasy tłuszczowe należą z pewnością do najczęściej wykorzystywanych jako substraty do wytwarzania produktów mających zastosowanie w kosmetyce, perfumerii, aromatach spożywczych i farmacji. Ich zaletą jest między innymi to, iż można je stosunkowo prosto przekształcać w biogenetycznie spokrewnione z nimi inne związki naturalne lub ich analogi o pożądanej aktywności biologicznej (sensorycznej). W referacie przedstawione będą transformacje kwasu rycynolowego (z *Ricinus communis* L.), karotolu (z *Daucus carota* L.), limonenu i 3-karenu w nowe lub znane już związki wykazujące aktywność sensoryczną, przeciwdrobnoustrojową i antynowotworową. Prezentowane będą wyniki badań prowadzonych w Instytucie Podstaw Chemii Żywności Politechniki Łódzkiej w ostatnim dziesięcioleciu.

Chemoenzymatyczna synteza zapachowych pochodnych terpenoidowych uzyskanych z (+)-3-karenu

Renata Kuriata-Adamusiak,^{1*} Stanisław Lochyński^{1,2}

¹Zakład Chemii Bioorganicznej, Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej,
Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

²Instytut Kosmetologii, Wyższa Szkoła Fizjoterapii we Wrocławiu,
ul. Kościuszki 4, 50-038 Wrocław

*renata.kuriata@pwr.wroc.pl

Biokatalityczna produkcja związków chemicznych cieszy się w ostatnim czasie dużym zainteresowaniem. Dotyczy to także komponentów o charakterze smakowo-zapachowym, mających różnorakie struktury i będących ciągłym źródłem badań zarówno w celach naukowych, jak i dla potrzeb przemysłu [1]. Ostatnie dekady ujawniły niewspółmierne zalety chemoenzymatycznej syntezy związków o ciekawych właściwościach organoleptycznych. Dotyczy ona wykorzystania enzymów bądź mikroorganizmów w selektywnej syntezie pożądaných produktów. Ze względu na to, że różne enancjomery lub diastereoizomery danego związku mogą wykazywać odmienne właściwości zapachowe, stereoselektywna synteza, ukierunkowana na określony stereoizomer staje się najdogodniejszą metodą ich otrzymywania [2].

W niniejszym referacie omówione zostaną wyniki badań prowadzonych przez autorów w latach 2007-2012 dotyczące chemoenzymatycznej syntezy i charakterystyki zapachowej tlenowych pochodnych terpenoidowych uzyskanych z (+)-3-karenu. Otrzymane z (+)-3-karenu związki z zachowanym układem *gem*-dimetylobicyklo[4.1.0]heptanu [3] i przekształconym z niego układem *gem*-dimetylobicyklo[3.1.0]heksanu [4] zostały poddane dalszym transformacjom za pomocą lipaz lub różnych rodzajów mikroorganizmów. Dla otrzymanych produktów została określona charakterystyka zapachowa i przeprowadzona korelacja pomiędzy strukturą a właściwościami olfaktorycznymi dla czystych stereoizomerów i ich mieszanin.

Wszystkie szczegóły dotyczące syntezy, stereochemii, biotransformacji i właściwości zapachowych otrzymanych związków zostaną zaprezentowane.

Badania finansowane w ramach projektu „Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego oraz grantu promotorskiego z MNiSW numer NN 204136538.

[1] Brenna E, Fuganti C, Serra S. *Tetrahedron-Asymm.* 14, 1-42, 2003

[2] Sell CS. *Angew Chem Int Edit.* 45, 6254-6261, 2006

[3] Kuriata-Adamusiak R, Strub D, Szatkowski P, Lochyński S. *Flavour Fragr. J.* 26, 351-355, 2011

[4] Kuriata R, Gajcy K, Turowska-Tyrk I, Lochyński S. *Tetrahedron-Asymm.* 21, 805-809, 2010

Biotransformacja kwasu rycynolowego do γ -dekalaktonu przez drożdże *Yarrowia lipolytica*

Jolanta Krzyczkowska

Katedra Chemii, Wydział Nauk o Żywności SGGW
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
jolanta_krzyczkowska@sggw.pl

Biotransformacje, czyli chemiczne reakcje prowadzone z udziałem biokatalizatorów – wolnych enzymów lub zawierających je komórek czy tkanek są dynamicznie rozwijającą się i ważną dziedziną biotechnologii, technologii żywności i chemii organicznej. Większość biokatalitycznych reakcji może być prowadzona w łagodnych, przyjaznych środowisku warunkach i zarówno ze względów ekologicznych, jak i ekonomicznych stanowi doskonałą alternatywę dla syntezy chemicznej [1]. W ostatnich latach duże zainteresowanie, zwłaszcza w przemyśle spożywczym i kosmetycznym, budzi biotechnologiczna produkcja aromatów, szczególnie γ -dekalaktonu. γ -Dekalakton to związek o zapachu brzoskwini, który może być otrzymywany na drodze biotransformacji kwasu rycynolowego, stanowiącego główny składnik (ok. 80%) oleju rycynowego [2]. Proces przekształcania kwasu rycynolowego w γ -dekalakton odbywa się poprzez perokysosomalną β -oksydację, prowadzącą do otrzymania kwasu 4-hydroksydekanowego, który cyklizuje do γ -dekalaktonu [3]. Dotychczas w biotechnologicznej produkcji γ -dekalaktonu wykorzystywano m.in. drożdże: *Sporidiobolus*, *Pichia*, *Rhodotorula*, *Candida* oraz *Yarrowia*. Nie mniej jednak, z ostatnimi wymienionymi mikroorganizmami, gatunkiem *Yarrowia lipolytica*, wiąże się największe nadzieje.

Celem przeprowadzonych badań była ocena zdolności czterech szczepów drożdży *Yarrowia lipolytica* (KKP 379, W29, MTLY36-2p, MTLY40-2p) do produkcji γ -dekalaktonu, a następnie zbadanie właściwości wytworzonych emulsji oraz ocena stopnia adsorpcji tłuszczu na powierzchni komórek. W reakcjach biotransformacji stosowano podłoże stanowiące emulsję typu olej w wodzie, stabilizowaną niejonowym surfaktantem Tween 80. Próbkę mieszaniny reakcyjnej pobierano w okresie 7 dni, w odstępach 24 godz. i po ekstrakcji eterem dietylowym analizowano chromatograficznie. Z uwagi na obecność w mieszaninie dwóch faz, zawartość γ -dekalaktonu weryfikowano zarówno w fazie lipidowej, wodnej, jak i w układzie stanowiącym mieszaninę obu tych faz. Po zakończeniu reakcji charakteryzowano emulsję, dokonując pomiaru z zastosowaniem granulometru laserowego.

Uzyskane wyniki pozwoliły zaobserwować, iż biotransformacja kwasu rycynolowego do γ -dekalaktonu przebiega z najwyższą wydajnością w przypadku szczepów modyfikowanych genetycznie – MTLY40-2p i 36-2p. W fazie lipidowej gromadzona jest największa ilość γ -dekalaktonu, sięgająca poziomu ok. $5,01 \pm 0,2$ g/l dla biotransformacji z udziałem szczepu MTLY40-2p, bądź $2,98 \pm 0,48$ g/l z zastosowaniem MTLY36-2p. W obu przypadkach najwyższy poziom związku w podłożu obserwowano w 7 dniu hodowli. Szczepy dzikie W29 oraz KKP 379 syntetyzowały γ -dekalakton w ilości nie przekraczającej 1 g/l, zaś maksimum wydajności osiągnęto w przypadku tych drożdży odpowiednio w 3 bądź 5 dniu hodowli.

- [1] Borges KB, Borges W, Durán-Patrón R, Pupo MT, Bonato PS, Collado IG. Tetrahedron: Asymm. 20, 385-397, 2009
- [2] Waché Y, Husson F, Feron G, Belin JM. van Leeuwenhoek A. 89, 405-416, 2006
- [3] Blin-Perrin C, Molle D, Dufosse L, Le-Quere JL, Viel C, Mauvais G, Feron G. FEMS Microbiol. Lett. 188, 69-74, 2000

Strukturalne modyfikacje heterocyklicznych związków zapachowych wywodzących się z jasmonu

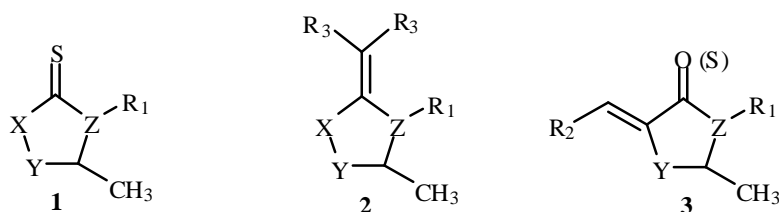
Anna Pawełczyk,* Lucjusz Zaprutko

Katedra i Zakład Chemii Organicznej, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu
ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań

*apaw@ump.edu.pl

Różnorodność chemiczna związków stosowanych w przemyśle substancji zapachowych jest olbrzymia. Najszerzej reprezentowane grupy to alkohole, aldehydy, ketony, estry, etery, laktony, acetale, terpeny. Poza wyżej wymienionymi związkami na uwagę zasługują również związki heterocykliczne takie jak np. indol, który stosowany w niewielkich ilościach nadaje specyficzny charakter kompozycji zapachowej, pirazyna i jej pochodne odpowiedzialne za aromat czekolady oraz dynamicznie rozwijająca się grupa zapachowych związków siarkowych, z atomem siarki w postaci grupy funkcyjnej lub jako element pierścienia.

Interesującymi właściwościami zapachowymi charakteryzują się również heterocykliczne analogi naturalnego jasmonu, w szczególności pochodne 5-metylo-2-pirolidynonu, 2-metylo-4-tiazolidynonu, 4-metylo-2-tiazolidynonu, 4-metylo-2-oksazolidynonu oraz 4-metylo-2-imidazolidynonu, które charakteryzują się nową, nieco odmienną nutą zapachową względem macierzystej struktury jasmonu. Jak powszechnie wiadomo, substancje zapachowe, zarówno w środowisku naturalnym jak i w wyrobach przemysłowych, nigdy nie występują pojedynczo. Zawsze tworzą one najprzeróżniejsze kompozycje, a ich składniki, jako pojedyncze związki chemiczne o określonej reaktywności podczas wytwarzania produktu, jego przechowywania i użytkowania, mogą ze sobą w różny sposób oddziaływać, wchodząc również w reakcje chemiczne i dając produkty o zupełnie nowych, finalnych właściwościach użytkowych. Dlatego wybrane heterocykliczne pochodne jasmonu poddano dalszym kontrolowanym modyfikacjom chemicznym m. in. w obrębie reaktywnej grupy karbonylowej, w reakcjach substytucji nukleofilowej, prowadzących do otrzymania odpowiednich pochodnych tiokarbonylowych o wzorze ogólnym **1** oraz malonylidonowych o wzorze ogólnym **2**. Obecność grupy ketonowej również znacząco wpływa na zwiększenie kwasowości atomu wodoru przy węglu w pozycji *alfa*, umożliwiając w ten sposób zachodzenie licznych reakcji kondensacji np. z wybranymi aldehydami zapachowymi. Reakcje te prowadzą do otrzymania produktów łączących w sobie elementy strukturalne dwóch różnych cząsteczek o właściwościach zapachowych, prowadząc do zupełnie nowych adduktów o wzorze ogólnym **3** i oryginalnych cechach osmicznych.



$R_1 =$ -pentyl, -2-E-pentenyl, -2-Z-pentenyl, -2-pentynyl; $R_2 =$ -nonyl, -fenyl, -2,7-dimetylo-1,5-heptadienyl, -2,6-dimetylo-5-heptenyl; $R_3 =$ -etoksykarbonyl; X = C,N,O lub S; Y = C lub S; Z = N.

Otrzymane połączenia poddano badaniom potwierdzającym ich strukturę, a także podjęto próby jej powiązania z właściwościami zapachowymi.

Chemoselektywna redukcja α,β -nienasyconych związków karbonylowych do nienasyconych alkoholi bez użycia gazowego wodoru

Marek Gliński,* Urszula Ulkowska

Zakład Katalizy i Chemii Metaloorganicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska
ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
*marekg@ch.pw.edu.pl

Nienasycone alkohole są ważnymi półproduktami w wielu gałęziach przemysłu chemicznego, w farmacji, w przemyśle kosmetyków oraz w przemyśle tworzyw sztucznych i rozpuszczalników. Podstawowym substratem w ich syntezie są α,β -nienasycone związki karbonylowe, których uwodornienie gazowym wodorem pod ciśnieniem wobec katalizatorów metalicznych prowadzi m.in. do nienasyconych alkoholi. Główną trudnością w uwodornieniu jest niska chemoselektywność wielu stosowanych katalizatorów metalicznych, gdyż preferują one uwodornienie wiązania C=C wobec wiązania C=O.

Alternatywą dla tej metody może być reakcja katalitycznego przeniesienia wodoru, biegnąca bez udziału gazowego wodoru w obecności katalizatora tlenkowego. W metodzie tej nasycony I- lub II-rzędowy alkohol jest donorem wodoru, a związek karbonylowy jego akceptorem. Jednym z najaktywniejszych katalizatorów tej reakcji jest tlenek magnezu [1-3]. Szczególna łatwość redukcji grupy karbonylowej tą metodą w różnych związkach pozwala oczekiwać wysokich chemoselektywności redukcji w przypadku α,β -nienasyconych związków karbonylowych. Jak ostatnio stwierdzono akroleina, w jego obecności, ulega w fazie gazowej wysoce chemoselektywnej redukcji do alkoholu allilowego (>95%) przy użyciu alkoholi alifatycznych jako donorów wodoru [4]. Stwierdzona w trakcie badań odwrotna niż w przypadku nasyconych związków karbonylowych reaktywność donorów wodoru była punktem wyjścia do podjęcia szczegółowych badań reakcji przeniesienia wodoru do α,β -nienasyconych związków karbonylowych, ich reaktywności oraz chemoselektywności redukcji.

W pracy zebrano wyniki własne redukcji metodą przeniesienia wodoru w fazie gazowej etanolem lub 2-propanolem dziesięciu pochodnych akroleiny, zawierających w pozycjach 2 lub/i 3 podstawniki (Me, n Pr, i Pr, Ph) oraz sześciu α,β -nienasyconych ketonów o wzorze ogólnym R-CO-CH=CH-R' (R, R' = H, Me, n Am, i Bu, Ph). 2-Podstawione akroleiny ulegały redukcji do nienasyconych alkoholi ze zdecydowanie wyższą chemoselektywnością niż odpowiednie pochodne 3-podstawione i co ważne, były bardziej reaktywne. W przypadku α,β -nienasyconych ketonów obecność podstawnika/ów elektronoakceptorowych w cząsteczce skutkowała obniżeniem reaktywności ketonów w reakcji.

Praca wykonana w ramach Grantu NCN Nr 0275/B/H03/2011/40.

- [1] Gliński M, React. Kinet. Mech. Catal. 99, 93-98, 2010
- [2] Gliński M, React. Kinet. Catal. Lett. 97, 275-279, 2009
- [3] Gliński M, Appl. Catal. A 349, 133-139, 2008
- [4] Gliński M, Ulkowska U, Catal. Lett. 141, 293-299, 2011

Synteza i właściwości zapachowe pochodnych seudenolu

Katarzyna Wińska, * Paulina Walczak, Wanda Mączka

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

*kaska_winska@wp.pl

Seudenol, czyli 3-metylocykloheks-2-en-1-ol jest znanym od dawna feromonem anty-agregacyjnym chrząszcza bielojada *Dendroctonus pseudotsugae* Hopkins (*Coleoptera: Scolytidae*), który atakuje daglezję zieloną (*Pseudotsuga menziesii*) – zimozielone drzewo iglaste rosnące głównie w zachodniej części Ameryki Północnej [1,2]. Obecnie seudenol stosuje się do ochrony lasów przed tym szkodnikiem [3]. Warto dodać, że dagleżja zielona sadzona w Polsce w parkach jako roślina ozdobna, stanowi w swoich ojczyźnych stronach ważne źródło drewna wykorzystywanego do produkcji desek, paneli, mebli, statków i podkładów kolejowych.

We wcześniej prowadzonych badaniach nad rozdziałem cyklicznych alkoholi allilowych zaobserwowaliśmy, że pochodne cykloheksenoli charakteryzują się interesującymi właściwościami zapachowymi [4]. Informacja ta zachęciła nas do podjęcia badań nad syntezą pochodnych 3-metylocykloheks-2-en-1-olu i dlatego w prezentowanej komunikacji przedstawiona zostanie zarówno synteza racemicznych jak i enancjomerycznie wzbogaconych połączeń z układem metylocykloheksenu.

Racemiczny alkohol otrzymano w reakcji redukcji (LiAlH_4) 3-metylocykloheks-2-en-1-onu. Enancjomery tego alkoholu rozdzielono w reakcji enzymatycznej estryfikacji propionianem winylu przy zastosowaniu lipazy z *Pseudomonas fluorescens*. Racemiczny oraz enancjomerycznie wzbogacone alkohole poddano przegrupowaniu Claisena uzyskując odpowiednio γ , δ nienasycone estry etylowe. Uzyskane estry zredukowano glinowodorkiem litu do alkoholi, a następnie utleniono tlenkiem chromu (III) w pirydynie do aldehydów. Alkohole przeprowadzono również w ich acylowe pochodne otrzymując estry kwasu octowego, propionowego i masłowego.

[1] Ross DW, Gibson KE, Their RW, Munson AS. J. Econ. Entomol. 89, 1204-1207, 1996

[2] Ross DW, Determan GE. Can. Entomol. 127, 805-811, 1995

[3] Ross DW, Determan GE, J. Econ. Entomol., 91, 500-506, 1998

[4] Wińska K, Kula J, Wawrzeńczyk C. Flavour Fragr. J., 26, 329-335, 2011

Kultury *in vitro* wybranych gatunków roślin jako potencjalne biotechnologiczne źródło pozyskiwania ważnych w kosmetologii i fitoterapii kwasów fenolowych

Inga Kwiecień, * Agnieszka Szopa, Halina Ekiert

Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, UJ CM
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków
*inga.kwiecien@uj.edu.pl

Kwasy fenolowe, związki o udowodnionych licznych właściwościach biologicznych, m. in. przeciwzapalnych, immunostymulujących, antyoksydacyjnych, mają ważną pozycję zarówno w kosmetologii, jak i fitoterapii. Bogatym źródłem tych związków mogą być roślinne kultury *in vitro* [1]. W Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej UJ CM w okresie 2011-2012 prowadzono badania nad akumulacją tej grupy związków w kulturach *in vitro* ośmiu gatunków roślin reprezentujących różne taksony. Kultury prowadzono na wariantach podłoża Linsmaiera-Skooga i Murashige-Skooga o różnej zawartości regulatorów wzrostu (auksyn i cytokinin).

W metanolowych ekstraktach z hodowanej *in vitro* biomasy metodą HPLC [2,3] oznaczano zawartość wolnych kwasów fenolowych, pochodnych kwasu cynamonowego (kwas ferulowy, kawowy, o-kumarowy, p-kumarowy, synapinowy) i kwasu benzoowego (kwas galusowy, gentyzynowy, protokatechowy, p-hydroksybenzoowy, salicylowy, syryngowy, wanilinowy) oraz depsydów (kwas chlorogenowy i kwas rozmarynowy).

W kulturach pędowych *Mentha × piperita*, *Ocimum basilicum* var. *citriodora*, *Origanum majorana* i *Thymus vulgaris* w bardzo dużych, interesujących z praktycznego punktu widzenia ilościach akumulowany był kwas rozmarynowy (3,29; 0,73; 1,08 i 1,41%) [4]. W kulturach pędowo-kalusowych *Schisandra chinensis* głównymi metabolitami były kwas chlorogenowy (22,60 mg%) i kwas salicylowy (21,17 mg%), a w kulturach kalusowych kwas chlorogenowy (38,43 mg%) i kwas protokatechowy (20,95 mg%) [5]. W kulturach pędowych *Aronia melanocarpa* dominowały ilościowo kwas salicylowy i kwas p-hydroksybenzoowy (91,96 i 55,14 mg%), a w kulturach kalusowych kwas syryngowy i kwas p-hydroksybenzoowy (46,26 i 25,60 mg%) [6,7]. Kultury pędowe *Brassica cretica* ssp. *botrytis* okazały się interesującym źródłem kwasu salicylowego (100,84 mg%). W kulturach kalusowych *Anethum graveolens* dominowały dwa związki, kwas salicylowy i kwas p-hydroksybenzoowy (57,88 i 36,27 mg%) [6,7].

Uzyskane zawartości dwóch kwasów fenolowych – kwasu rozmarynowego i kwasu salicylowego są interesujące z praktycznego punktu widzenia. Już na aktualnym etapie badań można zaproponować kultury *in vitro* wybranych gatunków roślin jako potencjalne biotechnologiczne, bogate źródło pozyskiwania tych bioaktywnych związków ważnych w produkcji kosmetyków i leków.

- [1] Ekiert H, Czygan F-Ch. In: Biotechnology Secondary Metabolites, Science Publ. 445-482, 2007
- [2] Tian S, Nakamura K, Ciu T, Kayahara H. J. Chromatogr. 1063, 121-128, 2005
- [3] Ellnain-Wojtaszek M, Zgórczka G. J. Liq. Chrom. Rel. Tech. 22, 1457-1471, 1999
- [4] Szubert E, Kwiecień I. Int. Students' Conf. of Med. Sci. Kraków 2012, abstracts
- [5] Szopa A, Ekiert H. Appl. Biochem. Biotechnol. 166, 1941-1948, 2012
- [7] Szopa A, Ekiert H. 8th Int. Symp. on Chromatogr. of Natural Products, Lublin 2012, abstracts

Zastosowanie GCxGC TOF MS do analizy związków zapachowych

Agnieszka Ulanowska*, Grzegorz Strączyński

LECO Polska Sp. z o.o.
ul. Czarna 4, 43-100 Tychy
**a.ulanowska@leco.com.pl*

Liczba substancji uwalnianych przez żywność, napoje lub preparaty kosmetyczne jest bardzo duża. Ponadto identyfikowane związki chemiczne należą do różnych klas chemicznych: od prostych węglowodorów alifatycznych, aldehydów, estrów do węglowodorów poliaromatycznych.

Zastosowanie układu jednowymiarowego do ich rozdzielenia może okazać się nie wystarczające. W takich sytuacjach rekomendowane jest użycie układu dwuwymiarowego. Wykorzystując system GCxGC do badań zyskujemy zwiększenie pojemności pikowej układu, polepszenie rozdzielczości oraz obniżenie granicy wykrywalności dzięki zastosowaniu modulacji. LECO Corporation posiada w swojej ofercie modulatory, które nie wymagają chłodzenia ciekłym medium (azotem lub ditlenkiem węgla), modulacja zachodzi dzięki bardzo wydajnemu układowi elektronicznemu. Ponadto wykorzystanie analizatora czasu przelotu (TOF) niesie ze sobą wiele korzyści. Analizator TOF zapewnia dużą szybkość akwizycji danych oraz pozwala na rejestrowanie pełnych widm masowych w szerokim zakresie mas. Dzięki temu, że jest to analizator nieskanujący możliwe jest stosowanie dekonwolucji i automatycznego wyszukiwania pików. Funkcje te dostępne są w oprogramowaniu ChromaTOF™.

Podczas wystąpienia zaprezentowane zostaną korzyści płynące z wykorzystania systemu GCxGC TOF MS do analizy substancji zapachowych.

Ontogenetyczna zmienność składu olejków eterycznych koreańskiej rośliny leczniczej *Agastache rugosa*

Weronika Jamiołkowska,^{1*} Sylwia Zielińska,¹ Danuta Kalemba,² Adam Matkowski¹

¹Katedra i Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny,
ul. Jana Kochanowskiego 10, 51-601 Wrocław

²Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka, ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

*weronika.jamiolkowska@am.wroc.pl

Ontogenetyczna zmienność składu poszczególnych metabolitów wtórnych w trakcie życia rośliny nie jest niczym zaskakującym – odnosi się to do większości metabolitów wtórnych, nie omijając olejków eterycznych. W niektórych przypadkach zawartość poszczególnych składników olejku w trakcie jednego sezonu może zmieniać się w szerokim zakresie od ilości śladowych w fazie wzrostu aż do 50-70% w fazie pełnego kwitnienia. Na zmienność składu związków lotnych wytwarzanych przez roślinę mają wpływ warunki abiotyczne takie jak klimat, zanieczyszczenie środowiska, położenie geograficzne, jak również ontogeneza i wszystko z nią związane, czyli stopień zaawansowania organogenezy oraz – w przypadku roślin olejkowych, typ wytwarzanych struktur wydzielniczych.

Agastache rugosa jest rośliną wieloletnią, stosowaną w ziołolecznictwie Azji Wschodniej, głównie Korei i Chin. O właściwościach leczniczych decyduje olejek eteryczny produkowany we włoskach gruczołowych, oraz nietolne polifenole i diterpeny obecne w różnych organach rośliny. W naszych badaniach wykorzystano olejki eteryczne otrzymane przez destylację z parą wodną poszczególnych części roślin 1-rocznych i 2-letnich rosnących w Ogrodzie Botanicznym Roślin Leczniczych przy Katedrze Biologii i Botaniki Farmaceutycznej we Wrocławiu. Określono profil związków lotnych w olejkach eterycznych pozyskanych z liści, kwiatostanów i łodyg w sezonie 2011, jak również z liści roślin jednorocznych, dwu- i trzyletnich w sezonie 2010. Olejki były otrzymane przez destylację w aparacie typu Derynga oraz analizowane techniką GC-MS.

Głównymi związkami tworzącymi olejki lotne są: estragol pochodzący ze szlaku biosyntezy fenylopropanoidów, oraz należące do monoterpenów: limonen, menton, izomenton i pulegon.

Zaobserwowano różnice w zawartości monoterpenów produkowanych na różnych etapach szlaku biosyntezy w zależności od organu – olejek uzyskany z liści charakteryzuje się wysoką zawartością mentonu i izomentonu, z kwiatostanu – pulegonu, natomiast z łodyg – limonenu. Estragol znajdował się głównie w oleju z kwiatostanów. Zawartość estragolu w oleju z liści rośliny 1-roczej, zarówno suszonej, jak i mrożonej, była porównywalna lub wyższa od sumy badanych monoterpenów. W przypadku olejku z liści rośliny 2-letniej ilość monoterpenów przewyższała ilość estragolu trzykrotnie, w przypadku materiału mrożonego (sezon 2011), oraz ponad dziesięciokrotnie w przypadku materiału suszonego (sezon 2010). Olejek otrzymany z liści rośliny 3-letniej, podobnie jak w przypadku rośliny 1-roczej, zawierał głównie estragol. We wszystkich otrzymanych wynikach stosunek zawartości izomentonu do mentonu wynosił około 6, przy zachowaniu negatywnej korelacji udziału pary menton/izomenton do zawartości pulegonu.

Zaobserwowane zależności i zmienność rozwojowa profilu metabolicznego wskazują na konieczność dokładnego zbadania od czego zależy jakościowy skład surowca, a także w jaki sposób roślina ta kontroluje biosyntezę lotnych metabolitów w kolejnych fazach rozwoju.

Kultury *in vitro* *Agastache rugosa* – modelowy układ do badania biosyntezy lotnych metabolitów wtórnych

Sylwia Zielińska,^{1*} Weronika Jamiołkowska,¹ Danuta Kalemba,² Mariola Dąbrowska,²
Adam Matkowski¹

¹Katedra i Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny,
ul. Jana Kochanowskiego 10, 51-601 Wrocław

²Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka,
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

*sylvia.zielinska@am.wroc.pl

Rośliny olejkowe produkują, magazynują oraz emitują związki lotne składające się na mieszaniny zwane olejkami eterycznymi. Profil takiej mieszaniny jest często labilny i zależny od wielu czynników, zarówno biotycznych, jak i abiotycznych. Duża liczba takich metabolitów wtórnych jest produkowana w celu ochrony roślin przed roślinożercami, atakami patogenów, w tzw. interakcjach allelopatycznych, jak również dla przywabiania różnego typu zapylaczy.

Niektóre związki lotne są charakterystyczne dla wybranych gatunków roślin i powstają stale w wysoko wyspecjalizowanych typach komórek, a inne mogą się pojawiać spontanicznie pod wpływem elicytacji lub transformacji genetycznej.

Ustalona kompozycja olejków lotnych może wykazywać specyficzną bioaktywność i nadawać roślinie właściwości terapeutyczne, które mogą być w różnym stopniu zależne od poszczególnych składników. Determinanty produkcji pojedynczych związków zawartych w wydzielanej mieszaninie są na ogół trudne do wytropienia w warunkach *in vivo*, dlatego celem naszej pracy było śledzenie profilu metabolitów wtórnych azjatyckiej rośliny leczniczej *Agastache rugosa* w kulturach *in vitro* oraz porównywanie go ze składem związków lotnych wydzielanych przez rośliny pochodzące z uprawy polowej.

Pędy *A. rugosa* hodowane były na podłożach MS zestalonych agarem i wzbogaconych w sześć kombinacji regulatorów wzrostu i rozwoju roślin. W doświadczeniu zastosowane zostały dwa rodzaje auksyn: kwas indolilo-3-octowy i pikloram oraz trzy rodzaje cytokinin: benzyloaminopuryna, kinetyna oraz tidiazuron. Analiza profilu związków lotnych pojawiających się w kulturach *in vitro* *A. rugosa* z fazy nadpowierzchniowej (HS) połączona z mikroekstrakcją do fazy stałej (SPME) została wykonana przy użyciu chromatografii gazowej sprzężonej ze spektroskopią masową (GC-MS) połączonej z oznaczeniem indeksów retencji.

Skład podłoża hodowlanego znacząco wpłynął na skład mieszaniny związków lotnych jak również na odpowiedź morfogenetyczną kultur pędów. Zidentyfikowano 65 składników mieszaniny pojawiających się w różnych proporcjach zależnie od typu materiału roślinnego poddanego analizie.

W badanych próbach zanotowano obecność związków z grupy monoterpenów i fenylopropanoidów powstających na drodze dwóch odmiennych szlaków metabolicznych. Bliższe poznanie mechanizmu powstawania poszczególnych związków metabolizmu wtórnego w tym gatunku rośliny może dostarczyć wielu cennych informacji i przyczynić się do opracowania modelu roślinnego ważnego dla zaawansowanych eksperymentów z zakresu metabolomiki.

Składniki lotne w wybranych gatunkach z rodzaju *Cirsium* (ostrożień)

Jolanta Nazaruk,^{1*} Danuta Kalemba,²

¹Zakład Farmakognozji, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
ul. Mickiewicza 2a, 15-089 Białystok

²Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

*jolanta.nazaruk@umb.edu.pl

Cirsium palustre – ostrożień błotny i *Cirsium rivulare* – ostrożień łąkowy (rodzina Asteraceae – astrowatych) są to rośliny powszechnie występujące na terenie Polski na wilgotnych łąkach i torfowiskach. Dobrze poznaną grupą składników chemicznych obu roślin są flawonoidy [1,2]. Natomiast składniki lotne były dotychczas badane w niewielkim stopniu [3,4].

Analizie poddano kwiatostany, liście i korzenie, z których uzyskano olejek eteryczny metodą destylacji z parą wodną w aparacie Derynga. W przypadku koszyczków kwiatowych i liści stwierdzono śladowe ilości olejku, natomiast w korzeniach jego zawartość wynosiła 0,2 % (*C. palustre*) i 0,1% (*C. rivulare*). Otrzymane olejki eteryczne analizowano metodą GC-MS. W olejku z koszyczków kwiatowych ostrożenia błotnego dominującym składnikiem był linalol (13,8%). W olejku z liści stwierdzono obecność w obu przypadkach ok. 150 związków, ale tylko część z nich została zidentyfikowana. Odnotowano tu znaczną zawartość β -damascenonu (odpowiednio 4,1% i 13,4%) i β -jononu (6,7% i 5,3%) – składników o cennych właściwościach sensorycznych. W olejkach z korzeni, które charakteryzowały się specyficznym silnym i trwałym zapachem, zidentyfikowano odpowiednio 50 (95,3% całości) i 39 składników (92,4% całości). Olejek z ostrożenia błotnego rozdzielano na kolumnach chromatograficznych w warunkach normalnych i z przyspieszonym przepływem fazy ruchomej. Otrzymane w ten sposób frakcje, w których stwierdzono kilkuskładnikowe mieszaniny, poddano dodatkowo analizie ¹H i ¹³C NMR, dzięki czemu potwierdzono strukturę kilku związków. Dominującymi składnikami obu olejków z korzeni był 17-węglowy węglowodór aplotaksen i jego uwodornione i tlenowe pochodne, które stanowiły odpowiednio 78,6% i 46,6% całości. Wydzielony (Z)-8,9-epoksyheptadeka-1,11,14-trien odznaczał się przyjemnym kwiatowym zapachem [5].

Wprawdzie zawartość olejków eterycznych w poszczególnych częściach badanych gatunków z rodzaju *Cirsium* jest niewielka, ale ze względu na ciekawy skład, szczególnie olejków z liści, rośliny te są warte uwagi.

[1] Nazaruk J, Jakoniuk P. J. Ethnopharmacol. 129, 208-212, 2005

[2] Nazaruk J. Biochem. Systemat. Ecol. 37, 525-527, 2009

[3] Block D, Knütter S, Podhloudek-Fabini R. Arch. Pharmazie 302, 100-104, 1969

[4] Nazaruk J, Góra J, Majda T, Gudej J. Herba Pol. 48, 193-197, 2002

[5] Nazaruk J, Kalemba D. Nat. Prod. Commun. 7, 269-272, 2012

Olejek eteryczny w owocach *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.)

Daniel Załuski

Katedra i Zakład Farmakognozji, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków
daniel.zaluski@uj.edu.pl

Gatunki z rodzaju *Eleutherococcus* od ponad 4000 lat stosowane są w medycynie chińskiej. W stanie naturalnym występują na terenie północnej Rosji oraz wschodnich terenach Azji. W Polsce Narodowa Kolekcja *Eleutherococcus* spp. licząca 13 gatunków i 2 odmiany znajduje się w Ogrodzie Botanicznym w Rogowie.

Jednym z bardziej znanych przedstawicieli tego rodzaju jest *E. senticosus*, którego monografię można znaleźć w FP IX. Szerokie spektrum aktywności biologicznej tego gatunku związane jest z zawartością unikalnych składników chemicznych, określonych wspólną nazwą jako eleuterozydy (glikozydy kumaryn, lignanów, steroli i kwasów triterpenowych). Korzenie stanowiące surowiec leczniczy wykazują aktywność przeciwwirusową, przeciwbakteryjną, antyoksydacyjną, przeciwnowotworową, antymutagenną i adaptogenną. 25% Ekstrakty z korzeni zawierające polisacharydy i glikoproteiny są składnikami produktów kosmetycznych przeznaczonych szczególnie do pielęgnacji skóry wokół oczu [1, 2].

Celem pracy była analiza GC/MS-FID frakcji olejku eterycznego uzyskanego drogą hydrodestylacji z owoców *E. senticosus* kultywowanego w warunkach klimatu Polski. Frakcja olejkowa stanowiąca ok. 0,3% zawierała tylko 3 związki. Warto zaznaczyć, że składnikiem dominującym jest spatulenol (92,1%) o szerokim spektrum działań terapeutycznych i profilaktycznych. Do głównych kierunków aktywności biologicznej należy działanie immunomodulacyjne, antyoksydacyjne, przeciwbakteryjne i przeciwgrzybowe. Istotnie mniej jest δ -elemenu (5,5%) i α -pinenu (2,5%).

Odnosząc się do powyższych wyników można zasugerować, że owoce *E. senticosus* mogłyby stać się potencjalnym źródłem tak cennego składnika olejku jakim jest spatulenol.

[1] Załuski D, Smolarz HD, Szpilewska M. JAOAC Int. 94, 1422-1426, 2011

[2] Davydov M, Krikorian AD. J. Ethnopharm. 72, 345-393, 2000

Składniki lotne olejków eterycznych i hydrolatów z wybranych roślin

Agnieszka Maciąg,* Danuta Kalemba

Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
*agnieszka.maciag@gmail.com

W przemysłowym procesie produkcji olejków eterycznych otrzymuje się również hydrolaty, czyli mieszaniny związków lotnych zdyspergowanych lub rozpuszczonych w wodzie. Oba produkty wykazują działanie na organizmy żywe i są z powodzeniem stosowane w aromaterapii, kosmetyce oraz produktach spożywczych i farmaceutycznych.

Celem badań było określenie różnic w jakościowym i ilościowym składzie chemicznym olejków eterycznych i hydrolatów otrzymanych w tym samym cyklu produkcyjnym. Jako materiał roślinny do badań wybrano kwiaty róży pomarszczonej (*Rosa rugosa* Thunb.), ziele melisy lekarskiej (*Melissa officinalis* L.) oraz pędy sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Z surowców tych metodą przemysłowej destylacji z parą wodną w latach 2007-2010 otrzymano olejki eteryczne i hydrolaty, które następnie poddano analizie.

Mieszaniny związków lotnych z hydrolatów ekstrahowano eterem dietylowym. Lotne składniki roślinne zarówno w olejkach eterycznych, jak i hydrolatach identyfikowano na podstawie GC-FID-MS. Struktury niektórych związków potwierdzono metodami ^1H i ^{13}C NMR.

Jakościowy i ilościowy skład olejków eterycznych oraz odpowiadających im hydrolatów różnił się znacząco.

Jako główne składniki olejku sosnowego zidentyfikowano: węglowodory mono- i seskwiterpenowe: α -pinen (20,7-23,4%), kar-3-en (29,2-41,5%), β -pinen (3,8-6,9%), mircen (4,6-6,7%), β -felandren (2,0-8,6%), limonen (1,1-4,3%), terpinolen (2,8-4,2%), δ -kadinen (1,9-3,9%), bicyclogermakren (0,2-2,2%) oraz germakren D (0,6-2,4%). W hydrolacie sosnowym zidentyfikowano: γ -terpineol (9,0-20,4%), terpien-4-ol (10,2-16,9%), borneol (1,6-8,4%), cymen-9-ol (10,0-10,3%) oraz cymen-8-ol (0,9-11,8%).

W olejku melisowym w największych ilościach występowały tlenowe pochodne monoterpenów: cytronelal (15,1-39,6%), geranial (13,5-16,8%), neral (8,6-10,4%) i cytronelol (2,2-6,9%) oraz węglowodory seskwiterpenowe: (*E*)- β -kariofilen (9,0-16,1%) oraz germakren D (5,5-13,9%). Głównymi składnikami hydrolatu melisowego były dwa izomery *p*-ment-1-eno-3,8-diolu (izomer I 3,6-17,9%, izomer II 3,4-15,2%), dwa izomery 8-hydroksymentolu (izomer I 4,1-15,2%, izomer III śl.-9,7%), cytronelol (3,8-14,9%), neral (2,8-7,7%), geraniol (1,9-8,6%) oraz geranial (3,5-10,3%).

W olejku eterycznym otrzymanym z róży pomarszczonej w największych ilościach zidentyfikowano stearopten (34,8%) oraz cytronelol (5,4%), izodaucen (2,2%) i geraniol (1,5%). Natomiast w hydrolacie z *R. rugosa* dominowały β -fenyloetanol (71,7-76,5%), linalol (2,4-2,4%), cytronelol (2,1-2,5%) oraz geraniol (2,1-2,8%).

W badanych hydrolatach w największych ilościach występowały związki polarne, głównie tlenowe pochodne monoterpenów.

Olejek eteryczny z rumianu rzymskiego (*Chamaemelum nobile* L.) formy pełnej i pustej

Marta Majecka,* Marta Woźniak, Danuta Kalemba

Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
*marta.majecka@gmail.com

Znane są dwie postaci rumianu rzymskiego: forma pusta (*Chamaemelum nobile* L.) oraz forma pełna (*Chamaemelum nobile* var. *flora plena*). Odróżnienie ich nie sprawia problemu, ponieważ obydwie kwiaty wyraźnie różnią się budową. Przeprowadzone badania pokazują podobieństwa i różnice w zawartości poszczególnych składników olejku eterycznego z obu roślin.

Zakres badań obejmował izolowanie olejku eterycznego z formy pełnej rumianu rzymskiego, rozdział jego składników oraz ich identyfikację. Kolejnym etapem pracy było porównanie składu olejku z kwiatostanów formy pełnej z olejkami z kwiatów i ziela formy pustej.

Otrzymane wyniki wykazują znaczne podobieństwo w składzie obydwu olejków, jednak zawartości procentowe w odniesieniu do większości związków znacznie się różnią. Dobrym przykładem ilustrującym opisywane różnice jest angelinian izobutyli. W olejku eterycznym otrzymanym z odmiany pustej jego zawartość kształtuje się na poziomie 11,5%, a w odmianie pełnej 29%. Innymi przykładami wykazującymi znaczne różnice w zawartości są: angelinian 3-metylobutyli, angelinian 2-metylobutyli, angelinian 2-metylopentyli oraz metakrylan heksyli. Część związków, jak np. β -pinen, mircen oraz myrtenol występowała w podobnej zawartości w obydwu olejkach.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że zawartość olejku w kwiatostanach formy pełnej rumianu rzymskiego jest znacznie wyższa (2,5%) niż w formie pustej (0,6%), a dominującymi składnikami olejku z obu form są estry kwasu angelikowego, których proporcje są odmienne.

Publikacje naukowe na temat rumianu rzymskiego formy pełnej są bardzo skromne. Autorzy publikacji z Iranu podają zawartość tylko 15 związków, które wykryli w tej odmianie [1]. Przedmiotem naszych badań był rumianek rzymski formy pełnej, pochodzący od polskiego hodowcy, a jego skład ilościowy różnił się od literaturowego.

[1] Omidbaigi R, Sefidkon F, Kazemi F. Flavour Fragr. J. 19, 196-198, 2004

Analiza jakościowa i ilościowa olejku eterycznego z chrzanu pospolitego (*Armoracia rusticana*)

Marta Anna Biskupska,^{1*} Krzysztof Śmigielski,¹ Mirosława Szczęsna-Antczak²

¹Instytut Podstaw Chemii Żywności, ²Instytut Biochemii Technicznej, Politechnika Łódzka
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

**marta.anna.biskupska@gmail.com*

Chrzan (*Armoracia rusticana*) jest powszechnie spotykany i uprawiany na całym świecie. Roślina ma właściwości antibakteryjne, antyoksydacyjne, a nawet przeciwnowotworowe. Ze względu na działanie drażniące oraz toksyczne International Fragrance Association (IFRA) umieściła olejek chrzanowy na liście zakazanych.

Metodą hydrodestylacji wydzielono olejek eteryczny z chrzanu pospolitego (*Armoracia rusticana*). Etap hydrodestylacji poprzedzono działaniem na korzeń ultradźwięków lub preparatu enzymatycznego *Mucor* (*Mucor circinelloides*) o aktywności lipolitycznej, chitozanolitycznej i esterolitycznej.

Metodą GC-MS określono skład chemiczny olejków eterycznych, dominującymi składnikami były pochodne izotiocyjanianów, a głównym był izotiocyjanian fenyloetylu.

Ilość otrzymanego olejku eterycznego po zastosowaniu ultradźwięków lub preparatu enzymatycznego była podobna do ilości olejku eterycznego wyizolowanego bez wskazanych procesów (0,03 g±0,01/100 g świeżego surowca), jednak zmieniła się względna proporcja pochodnych izotiocyjanianów.

Co nowego w chromatografii?

Krystyna Niedzielska

Polygen sp. z o.o.
ul. Górnych Wałów 46/1, 44-100 Gliwice
krystynan@polygen.com.pl

Celem prezentacji jest przedstawienie najnowszych osiągnięć i rozwiązań wprowadzonych przez renomowanego producenta aparatury i akcesoriów w zakresie chromatografii cieczowej – Thermo Scientific.

Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) jest nowoczesną instrumentalną techniką separacyjną znajdującą powszechne zastosowanie w laboratoriach kontrolno-pomiarowych, naukowo-badawczych oraz przemyśle, między innymi: farmaceutycznym, kosmetycznym i spożywczym.

Firma Thermo Scientific (Dionex) jako pierwsza wprowadziła na rynek nowy, unikalny i uniwersalny detektor Corona CAD.

Przy pomocy opatentowanej technologii zwanej „Detekcja Naładowanego Aeroszolu” detektor pozwala na wykrycie nielotnych i semi-lotnych substancji eluowanych z kolumny chromatograficznej, a jego odpowiedź nie jest zależna od budowy chemicznej oznaczanych związków i jest proporcjonalna do ilości danej substancji w próbce.

Detektor Corona CAD pozwala na oznaczanie badanych substancji w szerokim, dynamicznym zakresie stężeń przekraczającym 4 rzędy wielkości. Dodatkowymi zaletami detektora Corona CAD są: precyzja, czułość rzędu kilku ng oznaczanej substancji, możliwość pracy w gradiencie oraz kompatybilność z dowolnym systemem HPLC, niezależnie od producenta.

Detektor umożliwia analizę bardzo złożonych matryc: węglowodany, białka, peptydy, kwasy tłuszczowe, fosfolipidy, hormony, leki, zanieczyszczenia leków, związki biologicznie aktywne stosowane w kosmetyce i wiele innych – bez konieczności przeprowadzania ich w pochodne.

Nowe rewolucyjne kolumnienki do przygotowania próbek techniką SPE - SOLA

Firma Thermo Scientific wprowadziła na rynek nowy rewolucyjny produkt - SOLA SPE.

SOLA to nowa generacja kolumnienek SPE oparta na innowacyjnej, zaawansowanej technologii zapewniającej wyższą sprawność ekstrakcji w porównaniu z konwencjonalnym SPE, SLE, płytkami do usuwania fosfolipidów i wytrącania białek. Stosując kolumnienki SOLA uzyskujemy: bardzo wysoką powtarzalność, wyższą czystość ekstraktu, oszczędność rozpuszczalników, wzrost czułości, wzrost wydajności.

Powyższe zalety pozwalają na znaczne zwiększenie wiarygodności uzyskiwanych wyników analiz w każdym laboratorium. SOLA to pierwsze i jedyne na rynku kolumnienki SPE, gdzie została wyeliminowana konieczność stosowania spieków, dzięki połączeniu polietylenowego spieku oraz sorbentu w jednolite złoże stanowiące ich wypełnienie. Eliminuje to typowe problemy związane z konwencjonalnymi kolumnienkami SPE pakowanymi luzem, takie jak objętości martwe, "kanałowanie", czy niespójność złożeń.

Stosowanie kolumnienek SOLA jest szczególnie przydatne w laboratoriach farmaceutycznych, kosmetycznych, bioanalitycznych i klinicznych, gdzie mamy do czynienia z bardzo skomplikowaną matrycą.

Olejki eteryczne w konserwacji żywności

Alina Kunicka-Styczyńska

Zakład Mikrobiologii Technicznej
Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Politechnika Łódzka
ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź
alina.kunicka@p.lodz.pl

Olejki eteryczne wykorzystywane jako aromaty w żywności mają status GRAS (ang. generally recognized as safe), wynikający głównie z długiego stosowania jako składniki diety oraz limitacji stężenia związanej z akceptacją organoleptyczną produktu. Chociaż status ten nadawany jest przez amerykańską komisję FDA (Food and Drug Administration), to substancje go noszące są akceptowane praktycznie we wszystkich krajach. Olejki wprowadzane do żywności wytwarzanej przemysłowo, oprócz kształtowania walorów organoleptycznych, mogą wspomagać stabilizację mikrobiologiczną produktu [1]. Nie bez znaczenia jest zmniejszenie obciążenia drobnoustrojami potencjalnie wnoszonymi z suszem ziołowym. Olejki, które mogą być dedykowane dla żywności wykazują stosunkowo wysoką aktywność antydnoboustrojową w warunkach *in vitro* [2]. Jednakże, ich działanie sanityzujące w matrycach żywności zostaje znacznie osłabione w wyniku interakcji między innymi z lipidami i proteinami. Ponieważ olejki eteryczne tymianku pospolitego (*Thymus vulgaris* L.) i bazylii (*Ocimum basilicum* L.) są często wykorzystywane do aromatyzowania produktów mięsnych lub z dodatkiem mięsa, sprawdzenie ich aktywności konserwujących w tych matrycach wydaje się być celowe.

W ramach prezentowanych badań przeprowadzono ocenę przydatności olejku tymiankowego i bazyliowego stosowanych osobno lub w mieszaninach do konserwacji mięsa mielonego wołowego. Aktywność olejków oznaczano wobec natywnych mikroorganizmów saprofitycznych oraz sztucznie wprowadzonych bakterii *Escherichia coli*. Próbkę mięsa przechowywano siedem dni w warunkach chłodniczych.

Olejki eteryczne i ich mieszaniny dodawane w stężeniach 1 lub 1,5%, hamowały rozwój bakterii saprofitycznych, obniżając ich poziom o około 3 jednostki logarytmiczne w porównaniu z próbkami mięsa nie zawierającymi olejków. Nieznacznie wyższą aktywność olejków odnotowano wobec bakterii *Escherichia coli*. Równocześnie, olejek tymiankowy i mieszaniny z jego większym udziałem objętościowym działały efektywniej na drobnoustroje saprofityczne i bakterie *Escherichia coli*. Przedstawione wyniki badań wskazują na możliwość stosowania obu olejków do stabilizacji mikrobiologicznej mięsa mielonego wołowego.

[1] Kunicka-Styczyńska A. Przem. Spoż. 5(63), 30-32, 2009

[2] Kunicka-Styczyńska A. Flavour Fragr. J. 26, 326-328, 2011

Aktywność olejków eterycznych wobec wielolekoopornych bakteryjnych szczepów klinicznych

Monika Sienkiewicz,* Małgorzata Wasiela

Zakład Mikrobiologii Lekarskiej i Sanitarnej, Wydział Wojskowo-Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Pl. Hallera 1, 90-647 Łódź

*monika.sienkiewicz@umed.lodz.pl

W ostatnich latach obserwowany jest znaczny wzrost częstości pojawiania się wielolekoopornych szczepów klinicznych będących istotnym czynnikiem etiologicznym groźnych infekcji, a także przyczyną zakażeń szpitalnych. Szczególnie trudne w leczeniu są oportunistyczne zakażenia wywoływane przez Gram-ujemne bakterie z rodzajów *Klebsiella*, *Proteus*, *Escherichia*, *Acinetobacter* i *Pseudomonas* oraz bakterie Gram-dodatnie, takie jak *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp. i *Enterococcus* sp. Z klinicznego punktu widzenia bardzo istotne znaczenie mają gronkowce: metycyliny-oporne szczepy *Staphylococcus aureus* (MRSA), metycyliny-oporne *S. epidermidis* (MRSE) i inne gronkowce koagulazo-ujemne (MR-CNS), *S. aureus* o zmniejszonej wrażliwości na wankomycynę (VISA) oraz *S. aureus* wankomycynooporne (VRSA). Ze względów terapeutycznych szczególnie niebezpieczne jest również zjawisko nabywania oporności enterokoków na antybiotyki aminoglikozydowe (HLAR) i glikopeptydowe (VRE). Pałeczki *Escherichia coli* czy *Klebsiella pneumoniae* (*Enterobacteriaceae*) posiadają zdolność wytwarzania plazmidowych beta-laktamaz o rozszerzonym spektrum działania (ESBL), które hydrolizują wszystkie antybiotyki z grupy penicylin, monobaktamów i cefalosporyn, nawet te o szerokim zakresie aktywności. Z zakażeń szpitalnych wywołanych przez *Pseudomonas aeruginosa* coraz częściej izolowane są szczepy wytwarzające metalo-beta-laktamazy (Zn β -laktamazy) odpowiedzialne za oporność na karbapenemy. Ze względu na silne działanie przeciwdrobnoustrojowe, jak również szereg cennych właściwości terapeutycznych, badania aktywności przeciwbakteryjnej olejków eterycznych wobec opornych patogenów mogą przyczynić się do ich powszechnego zastosowania klinicznego. W badaniach własnych stwierdzono aktywność olejku tymiankowego wobec *Acinetobacter* sp. oraz tymiankowego i lawendowego wobec wielolekoopornych patogenów z rodzajów: *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Escherichia* i *Pseudomonas*, a także olejku goździkowego z pąków wobec *Klebsiella pneumoniae* ESBL+. Dokonano obszernej analizy lekooporności testowanych bakterii. Zastosowanie olejków eterycznych w leczeniu uporczywych zakażeń może okazać się doskonałą alternatywą dla leków pochodzenia syntetycznego, których skuteczność maleje zastraszająco. Olejki eteryczne w połączeniu z antybiotykami mogą zapobiegać szerzeniu się zjawiska oporności drobnoustrojów, a także umożliwić znaczne zmniejszenie skutecznych dawek terapeutycznych syntetycznych leków przeciwdrobnoustrojowych. Dla powszechnego stosowania olejków eterycznych konieczna jest szczegółowa i wiarygodna dokumentacja oparta zarówno na badaniach *in vitro* jak i *in vivo*.

Aktywność wybranych olejków eterycznych wobec mikrobiota skóry

Marta Maroszyńska,* Alina Kunicka-Styczyńska, Agnieszka Tyfa

Zakład Mikrobiologii Technicznej, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
Politechnika Łódzka
Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź
*mmaroszynska@gmail.com

Skórę wraz z bytującymi drobnoustrojami można określić jako wielowymiarowy i dynamiczny ekosystem. Różnorodność mikrobiota skóry zależy między innymi od jej pH, temperatury i wilgotności, wieku i płci człowieka, czy rodzaju wykonywanej przez niego pracy. Na powierzchni skóry zdrowego człowieka znajdują się pałeczki *Corynebacterium* sp. i *Propionibacterium* sp., gronkowce *Staphylococcus epidermidis* i *Staphylococcus aureus*, paciorkowce kałowe *Enterococcus faecalis*, pałeczki z rodziny *Enterobacteriaceae*, niechorobotwórcze gatunki *Neisseria* oraz *Acinetobacter*. Liczba bakterii występujących na skórze zdrowego człowieka wynosi około 10^4 - 10^5 na cm^2 skóry. Mikroorganizmy stanowiące mikrobiota skóry to głównie saprofityczne gatunki bytujące stale i w mniejszej liczbie, zanieczyszczenia, do których zaliczane są drobnoustroje występujące czasowo.

Czynniki środowiskowe lokalne i regionalne (takie jak stan skóry, domowe otoczenie), behawioralne cechy indywidualne (np. mycie rąk), cechy demograficzne, uwarunkowania genetyczne, jak również „wymiana” mikroorganizmów przy bezpośrednim kontakcie z ludźmi powodują zmiany ilościowe i jakościowe składu mikrobiota skóry, co może wpływać na odporność gospodarza i pośrednio lub bezpośrednio przyczyniać się do tworzenia stanów chorobowych takich jak alergja, świąd, atopowe zapalenie skóry.

Olejki eteryczne rumianku pospolitego (*Matricaria chamomilla* L.) oraz olej nagietka lekarskiego (*Calendula officinalis* L.) wykorzystywane są szeroko w kosmetyce nie tylko jako dodatki zapachowe, ale również jako substancje o właściwościach antydrobnoustrojowych, działających antyseptycznie, przeciwzapalnie, przeciwbólowo, łagodząco i kojąco, regenerująco oraz antydepresyjnie. Są niezastąpione w łagodzeniu dolegliwości skórnych takich jak alergja, egzema, świąd, długo gojące się rany i oparzenia. Wyciągi rumianku pospolitego oraz nagietka lekarskiego są od wielu lat stosowane w dermokosmetykach przeznaczonych dla dzieci.

W ramach prezentowanej pracy sprawdzono aktywność antydrobnoustrojową olejku rumiankowego i oleju nagietka wobec mikroorganizmów izolowanych z powierzchni skóry osób dorosłych. Oceniono zmiany liczebności populacji różnych gatunków drobnoustrojów koegzystujących na skórze w obecności olejków lub komercyjnych preparatów zawierających olejki. Uzyskane wyniki posłużą do prognozowania wpływu testowanych olejków na zachowanie prawidłowego układu mikrobiota skóry.

Wartość surowcowa czterech gatunków z rodzaju cząber

Izabela Szymborska-Sandhu,* Michał Leszczyński, Ewa Osińska

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

*izabela_szymborska@sggw.pl

W obrębie rodzaju cząber (*Satureja* sp.) występuje wiele gatunków zaliczanych do roślin przyprawowych i leczniczych, które są znane i stosowane od stuleci. Są to rośliny o ostrym zapachu i smaku. Surowcem pozyskiwanym z cząbru są ulistnione łodygi zbierane w pełni kwitnienia. W Polsce gatunkiem uprawianym na skalę przemysłową, będącym głównym źródłem surowca jest jednoroczny gatunek cząbru *Satureja hortensis* L. – cząber ogrodowy. W Europie Zachodniej dla celów surowcowych uprawiane są inne gatunki cząbru, m.in. *Satureja montana* L., *Satureja parnassica* Helder & Sart Ex Boiss. oraz *Satureja amoena* Suderm. Uprawa cząbru ogrodowego niekiedy bywa zawodna, dlatego czasem brakuje na rynku polskim tego surowca. Wobec czego należałoby wprowadzić do upraw w naszym kraju inne gatunki z tego rodzaju.

Celem pracy, stanowiącej element szerszych badań nad zmiennością chemiczną cząbru, było porównanie zawartości i składu chemicznego olejków eterycznych z surowców pochodzących z czterech gatunków cząbru. Doświadczenie prowadzono w latach 2009-2010 na polu doświadczalnym Katedry Roślin Warzywnych i Leczniczych w Wilanowie-Zawady. Założono plantacje czterech gatunków cząbru: *S. montana*, *S. hortensis*, *S. parnassica* i *S. amoena*, z siewu wprost do gruntu i z rozsady. Zbiór ziela wykonano w fazie pełnego kwitnienia roślin. Zebrany surowiec wysuszono w suszarni z wymuszonym obiegiem powietrza w temperaturze 30-40°C. Powietrznie suchy surowiec poddano analizie chemicznej na zawartość olejku eterycznego metodą destylacji pośredniej oraz określono skład chemiczny olejku metodą chromatografii gazowej.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że badane gatunki cząbru różnią się pod względem zawartości i składu chemicznego olejku.

Stwierdzono wyższą zawartość olejku w przypadku roślin uprawianych z siewu wprost do gruntu, wynosiła ona od 0,7 (*S. montana*) do 1,6% (*S. hortensis*), natomiast uprawianych z rozsady była ona nieco niższa i wynosiła od 0,3 (*S. amoena*) do 0,7% (*S. montana*). We wszystkich ocenianych olejkach znaczący udział miały takie związki jak: karwakrol, γ -terpinen, p-cymen oraz α -pinen. Dla większości olejków eterycznych dominującym związkiem okazał się karwakrol, który nieznacznie zależał od sposobu uprawy roślin i wynosił od 51,6% (*S. hortensis* – uprawa z rozsady) do 66,7% (*S. montana* – z siewu). Zawartość α -pinenu w olejkach cząbrowych wynosiła od 1,9-2,5%. Ilość tego związku w olejku cząbrowym z ziela *S. parnassica* zależała od sposobu uprawy (0% z rozsady i 2,1% z siewu). Procentowy udział γ -terpinenu w olejku wynosił od 0,3% (*S. parnassica* – uprawa z rozsady) do 32,5% (*S. hortensis* – z siewu). W olejku pochodzącym z ziela *S. montana* uprawianego z rozsady nie stwierdzono tego związku. Zawartość p-cymenu wahała się od 3,3% (*S. hortensis* – uprawa z siewu) do 5,6% (*S. parnassica* – uprawa z siewu).

Olejek eteryczny z nasion marchwi zwyczajnej (*Daucus carota*)

Małgorzata Majewska,^{1*} Krzysztof Śmigielski,¹ Mirosława Szczęsna-Antczak²

¹Instytut Podstaw Chemii Żywności, ²Instytut Biochemii Technicznej, Politechnika Łódzka,
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

*malgorzata.majewska@dokt.p.lodz.pl

Metodą hydrodestylacji wydzielono olejek eteryczny z nasion marchwi zwyczajnej (*Daucus carota* odm. Koral). Etap hydrodestylacji poprzedzony był działaniem na nasiona ultradźwięków lub preparatu enzymatycznego *Mucor* (*Mucor circinelloides*) o aktywności lipolitycznej, chitozanolitycznej i esterolitycznej. Ilość wyodrębnionego olejku eterycznego w obu przypadkach była wyższa o ponad 30% od ilości olejku eterycznego wyodrębnionego z nasion niepoddanych działaniu wymienionych czynników (0,73 g/100 g \pm 0,001) i wynosiła: ultradźwięki – 0,96 g/100 g \pm 0,001; preparat enzymatyczny – 0,94 g/100 g \pm 0,002.

Metodą GC-MS określono skład chemiczny olejków eterycznych i w każdym z nich zidentyfikowano 64 związki, co stanowiło 98-99% składu, w tym głównie karotol (~34%), sabinen (~8%), α -pinen (~6%) i octan geranylu (~5%). Analiza jakościowa i ilościowa wykazała niewielkie różnice w zawartości głównych grup związków; wysokie współczynniki korelacji (powyżej 90%) widm spektralnych olejków eterycznych w zakresie bliskiej podczerwieni (NIRS) wskazują na duże podobieństwo. Aktywność biologiczna olejków eterycznych otrzymanych z nasion poddanych działaniu ultradźwięków lub preparatu enzymatycznego była identyczna z bioaktywnością olejku eterycznego otrzymanego z nasion niepoddanych działaniu wymienionych czynników, także parametry fizykochemiczne były podobne.

Badania wykazały, że zastosowane metody przygotowania surowca roślinnego przed etapem hydrodestylacji zwiększają ilość wyodrębnianego olejku eterycznego, nie wpływając na skład jakościowy i ilościowy oraz nie obniżając funkcjonalności.

Wpływ nawożenia na zawartość i skład chemiczny olejku ziela melisy lekarskiej (*Melissa officinalis* L.)

Anna Lorenc-Kozik,¹ Zbigniew Janeczko^{2*}

¹Zakład Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Rolniczy
ul. Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

²Katedra Farmakognozji, Uniwersytet Jagielloński, Wydział Farmaceutyczny
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

*mfjanecz@cyf-edu.pl

Melisa Lekarska (*Melissa officinalis* L) pochodzi z rejonu Morza Śródziemnego, gdzie występuje w stanie naturalnym. Jest rośliną olejkową z rodziny jasnotowatych (*Lamiaceae*). Obecnie w Polsce jest szeroko uprawiana jako roślina lecznicza i miododajna. Surowiec zielarski stanowią liście i ulistnione pędy, zebrane przed kwitnieniem. Głównym składnikiem leczniczym surowca jest olejek lotny, w skład którego wchodzi cytral, geraniol, cytronelol, linalol, a ponadto kwasy melitrykowe, triterpeny, garbniki, gorycze.

Liść melisy ma działanie uspakajające, przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe, a także przeciwskurczowe. Stosowany jest w pobudzeniu nerwowym, bezsenności i dolegliwościach trawiennych. Zewnętrznie używany jest do kąpieli. Ziele melisy stosowane jest również jako przyprawa do sałatek w postaci świeżej i suszonej. Olejek melisowy ma przyjemny, cytrynowy zapach i dlatego jest używany do aromatyzacji leków, napojów, wódek i wyrobów perfumeryjnych. Jest rośliną ulubioną przez pszczoły, co znajduje swój wyraz w nazwie (po grecku melitta – pszczoła, po łacinie mel – miód, po polsku pszczelnik lub rojnik). Sokiem z melisy naciera się nowe ule, aby zwabić pszczoły [1,2].

W doświadczeniu prowadzonym w 2011 roku badano wpływ nawożenia azotem i efektywnymi mikroorganizmami na rozwój melisy lekarskiej i zawartość olejku. Azot stosowano w dwóch dawkach: pierwszą przed posadzeniem rośliny, drugą po zbiorze ziela. Efektywne mikroorganizmy dostarczano roślinom w formie oprysku nalistnego preparatem EM OGRÓD. Ziele zbierano przed kwitnieniem dwa razy w ciągu roku.

Celem opracowania jest wykazanie na podstawie badań własnych wpływu badanych czynników na ilość i skład chemiczny olejku eterycznego w liściach melisy. Zawartość olejku oznaczono metodą hydrodestylacji w aparacie Derynga. Skład chemiczny olejku określono techniką chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią masową (GC-MS).

[1] Kołodziej B. Uprawa ziół. PWRiL, Poznań, 294-298, 2010

[2] Pisulewska E, Janeczko Z. Krajowe rośliny olejkowe. Kraków, 62-73, 2008

Wpływ warunków przechowywania na zawartość oraz skład olejku eterycznego ziela kopru ogrodowego (*Anethum graveolens* L.)

Jolanta Wtulich

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
jolanta.wtulich@wp.pl

Warzywa liściowe są znakomitym źródłem witamin, minerałów i związków biologicznie aktywnych (1). Koper ogrodowy (*Anethum graveolens* L.) jest często stosowaną rośliną leczniczą i przyprawową (2,3). Jest warzywem sezonowym o krótkim okresie przechowywania. Młode liście kopru ze względu na intensywniejszy aromat są uniwersalnym dodatkiem do wielu potraw. Za smak i aromat kopru odpowiedzialny jest w znacznym stopniu olejek eteryczny zawarty we wszystkich częściach rośliny (od 2 do 4 %). Składniki olejku (główne: α -felandren, limonen, dekanal) wykazują szerokie spektrum działania na organizm ludzki (4,5). W doświadczeniach prowadzonych od 2010 roku w Katedrze Roślin Warzywnych i Leczniczych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, badany jest wpływ różnych warunków przechowywania (NA, KA: CO₂: 3 %, 1,5%; O₂: 1,5 %) na ilość i skład olejku eterycznego trzech odmian ziela kopru ogrodowego ('Moravan', 'Smaragd', 'Turkus'). Nasiona wysiano w pięciu terminach – wiosną, latem i wczesną jesienią. Surowiec przeznaczony do przechowywania zbierano w październiku.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że najwyższą zawartością olejku eterycznego charakteryzował się surowiec przechowywany w kombinacji kontrolnej. W przypadku odmiany 'Turkus' ilość olejku uzyskanego z surowca przechowywanego w warunkach kontrolowanej atmosfery była dwukrotnie niższa od ziela przechowywanego w naturalnej atmosferze. Dominującym związkiem występującym w olejku eterycznym był α -felandren. W warunkach kontrolowanej atmosfery nastąpił jego wzrost. Najwyższą zawartość tego składnika zaobserwowano w surowcu odmiany 'Moravan' (KA: CO₂: 3 %, O₂: 1,5 %). W przypadku ziela odmiany 'Moravan' kolejnym dominującym związkiem była mirystycyna. Warunki kontrolowanej atmosfery (CO₂: 3 %, O₂: 1,5 %) w porównaniu do kombinacji kontrolnej, pozwoliły utrzymać na stałym poziomie zawartość p-cymenu w przypadku ziela odmiany 'Smaragd' i 'Moravan'.

[1] Favell DJ. Food Chem. 62, 59–64, 1998

[2] Lisiewska Z, Kmiecik W, Korus A. J. Food Comp. Anal. 19, 134-140, 2006

[3] Jana S, Shekhawat GS. Plant Reviev 4(8), 179-184, 2010

[4] Callan NW, Johnson DL, Westcott MP, Welty LE. Ind. Crops Prod. 25, 282-287, 2007

[5] Radulescu V, Popescu ML, Ilies DC. Farmacia 58, 5, 2010

Rozwiązania firmy Shimadzu z zakresu analizy produktów zapachowych

Paweł Stalica,* Jakub Małachowski

"SHIM-POL A.M.Borzymowski" E.Borzymowska-Reszka, A.Reszka Spółka Jawna
ul. Lubomirskiego 5, 05-080 Izabelin
*pawels@shim-pol.pl

Podczas wystąpienia omówione będą głównie dwa zagadnienia dotyczące wykorzystania wielowymiarowej chromatografii gazowej (system MDGC/GCMS-O Shimadzu) w analizie substancji zapachowych, oraz zastosowania bezpośredniej ekstrakcji termicznej substancji zapachowych z matryc takich jak kosmetyki z zastosowaniem termodesorbera TD-20 Shimadzu.

Konieczność analizy związków zapachowych wynika m.in. z zapisów dyrektywy UE z marca 2003 r. dotyczącej kosmetyków. Opisuje ona 26 związków występujących w kosmetykach i uznawanych za alergenne. Wśród nich są terpeny, aldehydy i estry, a więc i związki zapachowe. Należy je analizować, by sprostać wymaganiom bezpieczeństwa konsumentów. Ponadto w kosmetykach występuje ogromne bogactwo związków zapachowych neutralnych pod względem zdrowotnym, ale bardzo istotnych ze względu na atrakcyjność produktu. Technika jednowymiarowej chromatografii gazowej często nie wystarcza, by rozdzielić wszystkie obecne w próbce związki. Stąd coraz bardziej popularną staje się technika wielowymiarowej chromatografii gazowej MDGC, a nawet GC/GCMS. Dostępne są zarówno techniki off-line, jak i on-line rozdziałów wielowymiarowych, jednak w związku z wieloma wadami techniki off-line, np. długi czas analizy, problemy z ilościowymi oznaczeniami, Shimadzu zaproponowało zautomatyzowany wstępny rozdział na pierwszej kolumnie, a następnie właściwy na drugiej kolumnie, co jest typowe dla systemu MDGC-2010. Pewne wady związane z rozdzielaniem wielowymiarowymi, zostały przezwyciężone dzięki nowatorskim zmianom mechanizmu przełączającego, jak również dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu sterującemu i zbierającemu dane. Dodatkowo Shimadzu wprowadziło urządzenie typu oflaktometr, a więc możliwość detekcji za pomocą ludzkiego nosa w uzupełnieniu do detekcji mas (GC/GCMS-O).

W przypadku analizy produktów kosmetycznych dość istotna jest możliwość analizy bez zmuszającej obróbki wstępnej próbki. Możliwości zastosowania termodesorbera w analizie kosmetyków, będą treścią drugiej części wykładu.

Oleożywice z przypraw

Anna Smętek,* Danuta Kalemba

Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
*smetek.anna@gmail.com

Oleożywice są to ekstrakty z roślin, które zawierają związki lotne oraz substancje mniej lotne, takie jak kwasy tłuszczowe, woski, żywice, barwniki i substancje nielotne, do których należą między innymi karotenoidy, steroidy, alkaloidy, antocyjany, glikozydy. Składniki te są bardzo istotne dla zapachu, smaku, barwy czy właściwości antyoksydacyjnych oleożywic [1].

W celu otrzymania oleożywic z przypraw stosuje się zasadniczo dwie techniki – ekstrakcję klasyczną przy użyciu rozpuszczalników organicznych oraz ekstrakcję gazami w stanie nadkrytycznym, zwaną także ekstrakcją nadkrytyczną (Supercritical Fluid Extraction – SFE). W wyniku ekstrakcji klasycznej otrzymuje się oleożywice o stosunkowo niskim stężeniu substancji zapachowych, których straty mają miejsce podczas usuwania rozpuszczalnika. W procesie ekstrakcji nadkrytycznej nie zachodzą niekorzystne przemiany termiczne i chemiczne, a w produkcie nie ma pozostałości rozpuszczalnika, co decyduje o znakomitej jakości tych ekstraktów [2].

Oleożywice, ze względu na zawartość zarówno olejków eterycznych, jak i żywic i tłuszczów zdecydowanie bardziej sprawdzają się w produktach spożywczych, niż same olejki eteryczne – podczas obróbki termicznej są stabilniejsze i dają pełniejszy bukiet smakowy, dzięki czemu bardziej przypominają naturalne przyprawy.

Z nasion kminku zwyczajnego (*Carum carvi* L.), kolendry siewnej (*Coriandrum sativum* L.) oraz czarnuszki siewnej (*Nigella sativa* L.) otrzymano oleożywice metodą ekstrakcji klasycznej przy użyciu trzech rozpuszczalników – heksanu, etanolu i acetonu. Wydajności ekstraktów różniły się między sobą w zależności od surowca oraz użytego rozpuszczalnika. Z oleożywic wydestylowano olejki lotne, których skład różnił się od składu olejków eterycznych. W oleożywicach oznaczono zawartość polifenoli, która także różniła się w ekstraktach z różnych przypraw w zależności od rozpuszczalnika użytego do ich otrzymania.

[1] Boelens M, Boelens H. Perf. Flav. 25, 10-23, 2000

[2] Catchpole OJ, Grey JB. J. Supercrit. Fluid 9, 273-279, 1996

Specyfika aromatu wielkopolskiego sera smażonego

Michał Gośliński, Tomasz Rychlik,* Mariusz Pacyński, Renata Zawirska-Wojtasiak

Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań
*tomrych@up.poznan.pl, tel. (061)-848-72-78

Wielkopolski Ser Smażony jest jednym z nielicznych polskich produktów sygnowanych europejskim znakiem Chronione Oznaczenie Geograficzne. Charakterystyczne cechy sensoryczne sera wynikają z tradycyjnego procesu produkcji związanego z miejscem wytwarzania.

Celem pracy była izolacja i identyfikacja związków lotnych kształtujących aromat Wielkopolskiego Sera Smażonego. Określono również cechy sensoryczne badanych prób w zależności od miejsca wytwarzania i sezonu produkcji.

Materiał badany stanowiły sery smażone pochodzące od sześciu producentów – pięciu z rejonu Wielkopolski i jednego ze Śląska.

Izolacji związków lotnych dokonano za pomocą techniki mikroekstrakcji do fazy stacjonarnej (SPME). Identyfikację analizowanych związków przeprowadzono przy wykorzystaniu chromatografii gazowej i spektrometrii mas.

Ocenę sensoryczną serów smażonych wykonano metodą profilową w odniesieniu do charakterystycznych wyróżników wybranych na podstawie słownika określeń opisujących cechy smakowo-zapachowe. Ponadto oceniano ogólną pożądalność każdego z serów. Uzyskane rezultaty poddano interpretacji statystycznej za pomocą wielowymiarowej analizy danych w wersji analizy składowych głównych (PCA – Principal Component Analysis).

Na podstawie uzyskanych wyników analizy chromatograficznej określono związki lotne odpowiedzialne za kształtowanie charakterystycznego aromatu Wielkopolskiego Sera Smażonego. Stwierdzono, że poszczególne próby serów różniły się między sobą składem analizowanych związków.

Również wyniki oceny sensorycznej wykazały zróżnicowanie profili smakowo-zapachowych poszczególnych prób sera smażonego. Zauważono różnice w rodzajach i intensywności poszczególnych wyróżników sensorycznych w zależności od producenta i okresu produkcji, przekładające się na ogólną pożądalność ocenianych prób. Głównymi wyróżnikami sensorycznymi różnicującymi badane próby sera smażonego były: zapach serowy i zapach śmietankowy pozytywnie skorelowane z pożądalnością. Negatywny wpływ na ogólną ocenę miały zapach i smak jełki. Większy wpływ na pożądalność poszczególnych serów smażonych miały wyróżniki zapachu. Konsumenci wyraźnie preferowali sery wytwarzane w sezonie letnim, niezależnie od producenta.

Profil związków lotnych zapachowych chleba bezglutenowego w porównaniu do profilu chleba tradycyjnego, pszenno-żytniego

Mariusz Pacyński, * Renata Zawirska-Wojtasiak

Zakład Koncentratów Spożywczych, Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego,
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań
*marpac@up.poznan.pl

Smak i zapach, oprócz wartości odżywczej należą do najistotniejszych cech chleba. Tradycyjny chleb pszenno-żytni wyeliminowany jest jednak z diety chorych na celiakię. Na rynku występuje szereg produktów bezglutenowych przeznaczonych dla osób z nietolerancją glutenu, w tym również chleb bezglutenowy w wielu wariantach. Różni się on jednak znacznie od jego pszenno-żytniego odpowiednika, zarówno pod względem tekstury, jak i smakowitości, czyli cenionych wśród konsumentów cech sensorycznych.

Celem niniejszej pracy było wyznaczenie profilu związków lotnych zapachowych chleba bezglutenowego i porównanie go z profilem aromatu chleba tradycyjnego, pszenno-żytniego.

Materiał badany stanowiły chleby bezglutenowe od dwóch producentów. Przeanalizowano 22 jego rodzaje. Badane chleby oceniano przy pomocy profilowej analizy sensorycznej z podziałem na chleby jasne i ciemne. Wyniki oceny sensorycznej przedstawiono w postaci wykresów radarowych oraz po interpretacji wielowymiarową analizą danych w wersji analizy składowych głównych, w formie prezentacji graficznej PCA (Principal Components Analysis). Dane te pozwoliły na porównanie walorów sensorycznych ocenianych chlebów. Próby były istotnie zróżnicowane.

Jakościowa analiza związków lotnych aromatu badanych chlebów przeprowadzona została przy pomocy mikroekstrakcji do fazy stałej SPME i techniki chromatografii gazowej sprzężonej z spektrometrią masową GC/MS. Oddzielnie badano skórkę i miękisz chleba. Oznaczenia wykonywano w trzech powtórzeniach. Analiza chromatograficzna (GC/MS), na podstawie której dokonano porównań widm masowych rozdzielonych związków lotnych z bazą biblioteki NIST pozwoliła zidentyfikować związki lotne wchodzące w skład aromatu analizowanych chlebów bezglutenowych. Brano pod uwagę związki o podobieństwie widma masowego do biblioteki powyżej 70%.

We wszystkich badanych wariantach chlebów bezglutenowych zidentyfikowano łącznie 61 związków, wśród których wyróżnić można alkohole, aldehydy, ketony, estry, kwasy oraz związki heterocykliczne. Otrzymane profile związków zapachowych porównano między sobą w obrębie chlebów bezglutenowych oraz z profilem związków zapachowych chleba tradycyjnego.

Zarówno oceny sensoryczne, jak i instrumentalne wykazały zróżnicowanie profili związków lotnych kształtujących aromat badanych chlebów. W przypadku oceny sensorycznej głównymi atrybutami różnicującymi badane próby były: typowy chleba, nieprzyjemny chemiczny oraz kwaśny i mączny. Związkami różniącymi profile chleba bezglutenowego i pszenno-żytniego w ocenie jakościowej były pirazyny. Istotną różnicą w profilu zapachowym chlebów bezglutenowych w porównaniu z chlebami tradycyjnymi były proporcje zawartości występujących w skórce chleba dwóch związków: alkoholu fenyloetylowego i alkoholu furfurylowego.

Rola witamin rozpuszczalnych w wodzie w kosmetologii

Daria Kaczmarczyk,^{1,2*} Stanisław Lochyński^{1,2}

¹Instytut Kosmetologii, Wyższa Szkoła Fizjoterapii
ul. Kościuszki 4, 50-038 Wrocław

²Zakład Chemii Bioorganicznej, Politechnika Wrocławska
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

**daria.kaczmarczyk@pwr.wroc.pl*

Witaminy są związkami chemicznymi, pełniącymi ważne funkcje w organizmie człowieka. Nawet w niewielkich ilościach wykazują wysoką aktywność biologiczną. Ich rola polega na regulowaniu i katalizowaniu przemian metabolicznych zachodzących w ustroju.

Badania dotyczące odkrycia witamin sięgają początku XX wieku, w kolejnych latach rozwój witaminologii doprowadził do otrzymania czystych, aktywnych preparatów, przede wszystkim w procesie syntezy chemicznej. Stworzyło to ogromne możliwości dla medycyny i przemysłu farmaceutycznego.

Witaminy zostały podzielone na dwie podstawowe grupy – witaminy rozpuszczalne w wodzie, do których należą: grupa witamin B oraz witamina C, a także witaminy rozpuszczalne w tłuszczach: A, D, E i K.

Analizując wpływ witamin na skórę, warto uwzględnić działanie ogólnoustrojowe (po podaniu doustnym) oraz miejscowe (aplikacja preparatów stosowanych zewnętrznie). Często działania te uzupełniają się, przez co wpływają efektywniej na poprawę kondycji skóry.

Z tego powodu witaminy znalazły wielokierunkowe zastosowanie nie tylko w medycynie i farmacji, lecz również we współczesnej kosmetologii, zarówno jako składniki aktywne kosmetyków, jak i w postaci suplementów doustnych.

Witaminy rozpuszczalne w wodzie obecne w preparatach kosmetycznych pełnią rolę antyutleniaczy, regulatorów keratynizacji naskórka oraz środków nawilżających i zmiękczących. Kosmetyki z witaminami z grupy B zalecane są szczególnie w przypadku skóry suchej, z zaburzeniami rogowacenia naskórka, łojotokiem i łupieżem. Natomiast preparaty z witaminą C rekomendowane są głównie dla cery dojrzałej, z przebarwieniami oraz z problemami naczyniowymi.

Ocena stanu skóry po zastosowaniu kwasu salicylowego

Magdalena Rogóż

Instytut Kosmetologii, Wyższa Szkoła Fizjoterapii we Wrocławiu
ul. Kościuszki 4, 50-038 Wrocław
m.rogoz@wsf.wroc.pl

Kwas salicylowy należy do grupy beta-hydroksykwasów. Jego cząsteczka wykazuje właściwości lipofilne. Kwas ten słabo rozpuszcza się w wodzie, lepiej w alkoholu etylowym, glicerynie, eterze, glikolu propylenowym i olejach naturalnych.

Źródłem, z którego najczęściej jest pozyskiwany jest kora wierzby, maliny i liście brzozy. Syntetycznie pozyskiwany jest z fenolu [3].

Jego efektywność w zabiegach i działanie na skórę uzależnione jest od stężenia. Stosowany w stężeniach do 10% ma działanie keratoplastyczne, natomiast w stężeniach powyżej 10% wykazuje działanie keratolityczne. Kwas ten ma zdolności wpływające na poprawę wchłaniania innych substancji, a po za tym wykazuje aktywność przeciwzapalną, przeciwbakteryjną, reguluje wydzielanie łoju oraz spłyca rozszerzone pory skórne [4].

W związku ze składem oraz specyficznymi właściwościami, kwas salicylowy jest coraz częściej stosowany w przemyśle kosmetycznym, jako nowoczesny składnik aktywny. Obecnie stosowany jest między innymi w likwidacji zmian barwnikowych typu: piegi, ostuda, przebarwienia pozapalne, plamy soczewicowate: do niwelowania zmian typu rogowacenie słoneczne, przedwczesne starzenie i zmarszczki, a także do niwelowania blizn zanikowych i przebarwieniowych [1].

[1] Adamski Z, Kaszuba A. Dermatologia dla kosmetologów Elsevier Urban i Partner, 2010

[2] Glinka R, Glinka M. Receptura kosmetyczna z elementami kosmetologii. Tom I, Łódź 2008

[3] Gubin MG. Pilingi chemiczne. Urban i Partner, 2008

[4] Martin M. Kosmetologia i farmakologia skóry. PZWL, 2007

Oligopeptydy w kosmetyce jako nowe składniki o działaniu nawilżającym

Beata Łubkowska,^{1*} Beata Grobelna,² Zbigniew Maćkiewicz¹

¹Katedra Chemii Organicznej, Pracownia Chemii Polipeptydów, Wydział Chemii,
Uniwersytet Gdański, ul. Sobieskiego 18/19, 80-952 Gdańsk

²Katedra Chemii Analitycznej, Pracownia Chemii Kosmetyków, Wydział Chemii,
Uniwersytet Gdański, ul. Sobieskiego 18/19, 80-952 Gdańsk

**b.lubkowska@gmail.com*

Oligopeptydy stanowią nowej jakości składniki wykorzystywane w kosmetykach służących do nawilżania oraz przeznaczonych do pielęgnacji i ochrony skóry. Dodatkowo z powodzeniem mogą zastąpić lub obniżyć zawartość konserwantu w kosmetyku. Obecnie istnieje duże zapotrzebowanie na tego rodzaju komponenty zarówno w kosmologii, dermatologii, jak i farmakologii.

Celem prowadzonego eksperymentu jest projektowanie oligopeptydów o odpowiednich sekwencjach, a następnie ich synteza na nośniku stałym przy wykorzystaniu technik chemii Fmoc. Następnie, przygotowanie odpowiednich receptur masek hydrożelowych z oligopeptydami, ich preparatyka oraz prowadzenie pomiarów stopnia uwodnienia modelowych tkanek skóry.

Jak wykazały wstępne badania, oligopeptydy w zależności od składu chemicznego α -aminokwasów oraz zastosowanego stężenia wpływają na poprawę stopnia nawilżenia skóry na różnym poziomie. Wykorzystane w maskach hydrożelowych oligopeptydy pozwalają utrzymać optymalny poziom nawilżenia oraz wydłużają działanie nawilżające preparatu. Wspólne działanie maski żelowej i oligopeptydu przyczynia się do utrzymania prawidłowego stopnia uwodnienia skóry. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do wykorzystania badanych oligopeptydów jako związków nawilżających w przemyśle kosmetycznym.

Jakkolwiek kosmetyki z oligopeptydami odnoszą coraz to większe sukcesy na forum kosmetycznym, dermatologicznym oraz farmakologicznym to nadal budzą kontrowersje, gdyż nie do końca poznane są efekty ich długotrwałego stosowania. Dlatego tak ważne są badania *in vivo* oraz *in vitro*, które dokładnie określają zarówno korzyści, jak i potencjalne skutki uboczne podczas stosowania kosmetyków z oligopeptydami.

Praca finansowana z DS/8452-4-0135-12 oraz DS/8210-4-0177-12.

Synteza i właściwości biologiczne fosfolipidów modyfikowanych bioaktywnymi izoprenoidami

Barbara Tubek,^{1*} Katarzyna Biodrowska,¹ Andrzej W. Draus,¹ Witold Gładkowski,¹ Damian Smuga,¹ Małgorzata Smuga,¹ Bożena Obmińska-Mrukowicz,² Aleksandra Pawlak,² Błażej Poźniak,² Joanna Wietrzyk,³ Katarzyna Kempieńska,³ Czesław Wawrzeńczyk¹

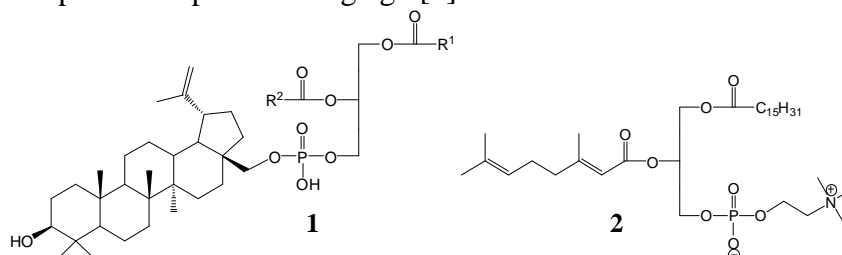
¹Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław

²Zakład Farmakologii i Toksykologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław

³Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda, Polska Akademia Nauk, ul. R. Weigla 12, 53-114 Wrocław

* *barbara.tubek@up.wroc.pl*

Fosfolipidy cechują się amfifilowymi właściwościami i stanowią integralną część błon cytoplazmatycznych i mitochondriów komórek roślinnych i zwierzęcych. Cechy te czynią je dobrymi nośnikami substancji aktywnych biologicznie do docelowych receptorów. Fragment fosfolipidowy ułatwia nie tylko transport aktywnej biologicznie cząsteczki przez błony komórkowe, ale po jej uwolnieniu jest nietoksyczny, a nawet posiada aktywność korzystną dla organizmu. Kwas fosfatydowy uczestniczy m. in. w procesach egzocytozy, endocytozy, różnicowania się komórek, apoptozy, procesach starzenia komórek, powstawaniu pęcherzyków i transporcie w aparacie Golgiego [1].



Te właściwości fosfolipidów były inspiracją do podjęcia syntez połączeń fosfolipidów z bioaktywnymi cząsteczkami o budowie izoprenoidowej. W ostatnim czasie wprowadzono m. in. do polarnej części fosfolipidów betulinę (Schemat 1) [2] oraz dehydroepiandrosteron i jego pochodne [3]. Modyfikowano również część niepolarną fosfatydylocholiny i w miejsce kwasów tłuszczowych wprowadzono reszty kwasów o budowie izoprenoidowej: kwas geranylowy (Schemat 2), kwas (*E*)-3,7-dimetylookt-4-enowy, kwas (*2E,8E*)-3,7,11-trimetylododeka-2,8-dienowy i kwas (*4E,8Z*)-5,9,13-trimetylotetradeka-4,8,12-tienowy [4].

Otrzymane zmodyfikowane fosfolipidy badano na ich aktywność cytotoksyczną na liniach komórkowych oraz porównywano z wyjściowymi substratami. W tym komunikacie przedstawione zostaną syntezы wymienionych fosfolipidów oraz wstępne wyniki badań biologicznych.

[1] Riebeling C, Morris AJ, Shields D. *Bioch. Bioph. Acta* 1791, 9, 876-880, 2009

[2] Wawrzeńczyk C, Tubek B, Smuga D, Smuga M. *Synth. Commun.* 2011 (w druku)

[3] Smuga DA, Smuga M, Świzdor A, Panek A, Wawrzeńczyk C. *Steroids*, 75, 1146-1152, 2010

[4] Biodrowska K, Draus AW, Gliszczyńska A, Gładkowski W, Leśniak A, Wawrzeńczyk C. *Przem. Chem.* 2012 (w druku)

Kultury *in vitro* gatunków *Eryngium* L. jako alternatywne źródła kwasu rozmarynowego i kompleksu triterpenowych saponin

Barbara Thiem,* Małgorzata Kikowska

Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Medyczny
im. K. Marcinkowskiego, ul. Fredry 10, 61-701 Poznań

**bthiem@ump.edu.pl*

Szerokie zapotrzebowanie na naturalne produkty pochodzenia roślinnego skłania do poszukiwania nowych, alternatywnych źródeł substancji biologicznie czynnych. Roślinne kultury *in vitro* są systemem często stosowanym w badaniach biotechnologicznych, dążących do otrzymania wydajnych kultur o wysokiej produkcji związków, wykazujących prozdrowotne działanie.

Krajowe gatunki rodzaju *Eryngium* L.: *E. maritimum* L.- mikołajek nadmorski, *E. campestre* L. – m. polny i *E. planum* – m. płaskolistny, są roślinami rzadko spotykanymi we florze polskiej, a *E. maritimum* objęty jest całkowitą ochroną. Rodzime mikołajki posiadają znaczenie w europejskim lecznictwie tradycyjnym. Liście i korzenie zawierają saponiny triterpenowe, olejki lotne, fenolokwasy, pochodne kwasu kawowego i związki flawonoidowe, które warunkują wielokierunkowe działanie lecznicze surowców: antyoksydacyjne, diuretyczne, wykrztuśne, rozkurczające i przeciwgrzybowe [1,2]. Kwas rozmarynowy i jego pochodne, znane przeciwutleniacze, są głównymi związkami fenolowymi obecnymi w badanych gatunkach [3,4]. Saponiny uchodzą za składniki odpowiedzialne za właściwości lecznicze badanych taksonów, a korzenie są głównym miejscem akumulacji tych metabolitów [1]. Wymienione grupy związków o wielokierunkowym działaniu biologicznym, mają znaczenie w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym i kosmetycznym [5].

Próby osiągnięcia wysokiego poziomu biosyntezy wybranych związków we wcześniej otrzymanych kulturach *in vitro* (kultury pędowe, kultury korzeni, kalus i kultura komórkowa) realizowano przy zastosowaniu technik biotechnologicznych – przez modyfikację pożywki, warunków hodowli oraz elicytację. Uzyskane w kulturach *in vitro* surowce oceniano pod względem ich zdolności do biosyntezy i badano zawartość pożądaných związków czynnych, charakterystycznych dla roślin rosnących *in vivo* (fitochemiczna analiza porównawcza). Wyniki wykazały, że wybrane metabolity są akumulowane w komórkach i kulturach *in vitro* organów badanych mikołajków. Najwyższą produkcję kwasu rozmarynowego obserwowano u *E. planum* w kalusie po zabiegach biotechnologicznych, a saponin – w korzeniach roślin gruntowych pochodzących z kultury *in vitro*.

Zastosowanie metod biotechnologicznych w celu otrzymania alternatywnych surowców rzadkich gatunków roślin pozwoliło na ochronę istniejących w Polsce ich naturalnych zasobów.

[1] Duke JA, Bats-Godwin MJ et al. Handbook of medicinal herbs. CRC Press 277-78, 2002

[2] Thiem B, Kikowska M, Kurowska A, Kalemba D. Molecules 16, 7115-7124, 2011

[3] Le Claire E, Schwaiger S, Banaigs B, Stuppner H, Gafner F. J. Agric. Food Chem. 53, 4367-4372, 2005

[4] Petersen M, Simmonds MSJ. Phytochemistry 62, 121-125, 2003

[5] Lee J, Kim YS, Park D. Biochem. Pharmacol. 74, 960-968, 2007

Substancje biologicznie aktywne pochodzenia naturalnego

Barbara Kąkol,* Magdalena Jezierska-Zięba, Zygmunt Bujnowski, Robert Brzozowski,
Zbigniew Dąbrowski, Agnieszka Kuczyńska, Stefan Szarlik, Jacek Cybulski

Instytut Chemii Przemysłowej,
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa
*barbara.kakol@ichp.pl

Zakład Lekkiej Syntezy Organicznej Instytutu Chemii Przemysłowej zajmuje się od lat wydzielaniem składników aromatów spożywczych, naturalnych barwników i związków biologicznie aktywnych z surowców naturalnych metodą ekstrakcji rozpuszczalnikowej i ekstrakcji ditlenkiem węgla w warunkach nadkrytycznych. Jako surowce roślinne stosujemy makuchy i plewy lniane (*Linum usitatissimum* L.) oraz chmiel zwyczajny (*Humulus lupulus* L.).

Len to jedna z najstarszych roślin uprawnych o nieocenionych wartościach zdrowotnych. Przyroda bogato wyposażyła len w odżywcze składniki roślinne poszukiwane przez człowieka [1]. W ostatnich latach z lnu wydzielono cykliczne peptydy składające się z 8 lub 9 połączonych cyklicznie cząsteczek aminokwasów [2]. Mają one podobną budowę do cząsteczki cyklosporyny składającej się z 11 aminokwasów, która jest stosowana jako immunosupresor, konieczny przy transplantacjach. Naszym celem jest wydzielenie cyklopeptydów z surowców odpadowych lnu makuchów i plew. Do wyodrębnienia frakcji zawierających cyklopeptydy zastosowano dwie metody: tradycyjną ekstrakcję rozpuszczalnikową oraz ekstrakcję CO₂ w warunkach nadkrytycznych. Ekstrakcja ciekłym CO₂ makuchów lnianych umożliwia zatężenie cyklicznych peptydów przez zastosowanie frakcjonowania ekstraktu. Użycie metanolu jako entrainera w ekstrakcji, znacznie przyspiesza proces i powoduje koncentrację cyklicznych peptydów w pierwszych porcjach odbieranego ekstraktu. Okazało się, że plewy lniane zawierają zbyt niską zawartość poszukiwanych peptydów i nie były przedmiotem dalszych badań.

Drugim badanym surowcem jest chmiel zwyczajny, a dokładnie surowiec odpadowy po przemysłowej ekstrakcji ditlenkiem węgla tzw. wychmieliny. Chmiel jest rośliną leczniczą [3]. Surowcem wykorzystywanym w lecznictwie są owocostany, czyli szyszki chmielowe (łac. *Strobili Lupuli*) Szyszki chmielowe zawierają wiele cennych związków chemicznych (substancji czynnych) mających właściwości lecznicze, tj. olejki eteryczne, żywice chmielowe, flawonoidy, witaminy, składniki mineralne i inne. W ostatnich latach wyizolowano z szyszek chmielu aktywne biologicznie prenyloflawanony i fitoestrole [4]. Flawanony należą do grupy związków flawonoidowych rzadko spotykanych w świecie roślinnym, a ich aktywność biologiczna pozostaje nadal niezbadana. Celem pracy było opracowanie sposobu wydzielania i identyfikacji prenyloflawanonów z surowca odpadowego chmielu ksantohumolu metodą ekstrakcji rozpuszczalnikowej. Zbadano właściwości antyutleniające ksantohumolu i porównano je z innymi naturalnymi antyutleniaczami takimi jak olej z nasion wiesiołka i ekstrakt z owoców aronii.

[1] Kozłowska J. Wiadomości Aptekarskie 7, 19, 2000

[2] Kaufmann HP, Tobschirbel A. Chem. Ber. 92, 2805, 1959

[3] Rumińska A, Ożarowski A. Leksykon roślin leczniczych, Warszawa, 1990

[4] Stevens JF, Pagaj E. Phytochemistry 65, 1317-1330, 2004; Anioł M, Szymańska K, Żołnierczyk A. Tetrahedron, 64, 9544-9547, 2008

Zastosowanie środków zapachowych w technologii materiałów samoprzylepnych

Zbigniew Czech,^{1*} Agnieszka Kowalczyk,¹ Dominika Sowa,¹ Krzysztof Kowalczyk²

¹Instytut Technologii Chemicznej Organicznej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Pułaskiego 10, 72-333 Szczecin

²Instytut Polimerów, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Pułaskiego 10, 72-333 Szczecin

**psa_czech@wp.pl*

Technologia materiałów samoprzylepnych obejmuje syntezę klejów samoprzylepnych oraz materiałów samoprzylepnych wytwarzanych na bazie tych klejów. Kleje samoprzylepne, w zależności od bazy surowcowej, można podzielić na kleje akrylanowe, kauczuki naturalne oraz syntetyczne, kleje silikonowe, poliestrowe, kleje na bazie poliuretanów, polieterów oraz na bazie kopolimerów etylenu i octanu winylu. Ze względu na sposób prowadzenia reakcji polimeryzacji kleje samoprzylepne można podzielić na kleje rozpuszczalnikowe, dyspersje wodne oraz kleje bezrozpuszczalnikowe.

Wśród klejów samoprzylepnych największe znaczenie przemysłowe odgrywają obecnie poliakrylanowe kleje samoprzylepne, a wśród nich rozpuszczalnikowe poliakrylanowe kleje samoprzylepne. Kleje tego typu są odporne na działanie niszczącego promieniowania UV oraz na inne warunki zewnętrzne; takie jak wilgoć czy też temperatura. Nie ulegają utlenieniu ani starzeniu, a uzyskane z nich wyroby zachowują przez bardzo długi czas prawie niezmienną właściwość, takie jak tack (kleistość), przyczepność do różnorodnych materiałów (adhezję) oraz bardzo dobre właściwości mechaniczne (kohezję) [1].

Rozpuszczalnikowe poliakrylanowe kleje samoprzylepne powstają na drodze polimeryzacji wolnorodnikowej takich typowych komercyjnych monomerów akrylanowych, jak: akrylan 2-etyloheksylu, akrylan butylu, akrylan etylu, akrylan etylu oraz kwas akrylowy w typowych rozpuszczalnikach organicznych, jak np. octan etylu, aceton, toluen czy też metyloetyloketon.

Reakcja polimeryzacji, prowadzona w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika, nie przebiega nigdy ze stuprocentową wydajnością. W efekcie otrzymany w ten sposób poliakrylanowy klej rozpuszczalnikowy zawiera pewną ilość wolnych nieprzereagowanych monomerów, które, w zależności od stężenia, mogą wpływać negatywnie na właściwości otrzymywanych z ww. klejów wyrobów samoprzylepnych w postaci taśm samoprzylepnych, etykiet, folii ochronnych, taśm izolacyjnych, samoprzylepnych banerów i folii dekoracyjnych oraz szerokiego asortymentu wyrobów medycznych, takich jak plastry, samoprzylepne hydrożele oraz elektrody biomedyczne. Szczególnie negatywnym zjawiskiem jest często nieprzyjemny zapach samoprzylepnych produktów technicznych oraz medycznych, związany z trudnym do zaakceptowania zapachem nieprzereagowanych monomerów akrylanowych.

[1] Czech Z. Vernetzung von Haftklebstoffen auf Polyacrylatbasis, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1999, ISBN 83-87423-18-1

[2] Czech Z, Butwin A, Wesołowska M, Herko E. Flüchtige Bestandteile in Polyacrylat-haftklebstoffen und Haftklebstoffmaterialien. 10. Workshop: Geruch und Emissionen bei Kunststoffen, Kassel, 10-11 März, Germany, 7/1-7/12, 2008

Nowe, innowacyjne produkty z surowców roślinnych

Renata Prusinowska,* Krzysztof Śmigielski

Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka,
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
*renata.prusinowska@dokt.p.lodz.pl

Zainteresowanie zdrowym stylem życia i powrotem do natury sprawia, że wzrasta popyt na kosmetyki określane jako naturalne lub organiczne. Bardzo często do tych produktów stosowane są olejki eteryczne, otrzymywane ze świeżego lub suszonego surowca roślinnego, poprzez hydrodestylację lub destylację z parą wodną. Proces suszenia powoduje straty lotnych, biologicznie aktywnych składników – nawet powyżej 40% ilości olejków eterycznych – co ma istotny wpływ zarówno na zapach i smak suszonych produktów, jak i na efekty ekonomiczne [1].

Innowacyjna technologia suszenia świeżych surowców roślinnych w złożu fluidalnym, w zamkniętym obiegu powietrza i układem chłodzenia eliminuje straty lotnych związków organicznych z materiału roślinnego. Opracowany sposób nie ma wad aktualnie stosowanych procesów technologicznych – pogorszenie zapachu, smaku, utrata związków lotnych w produktach roślinnych. Metoda pozwala otrzymać suszony surowiec roślinny o znacznie wyższych parametrach jakościowo-użytkowych od otrzymywanych innymi technikami oraz fluidolat – skroploną wodę z rośliny, z cennymi, biologicznie aktywnymi substancjami rośliny [2,3,4].

Nowoczesny system sterowania zastosowany w opracowanej technologii wraz z bogatym oprzyrządowaniem pomiarowo-rejestrującym pozwala na dynamiczny dobór optymalnych wartości parametrów prowadzenia procesu w aspekcie jakości otrzymanych produktów roślinnych i różnych wariantów fluidolatów (optymalizacja procesu, narzędzie statystyczne).

Nowa technologia wprowadza na rynek docelowy produkt roślinny o znacznie wyższych parametrach jakościowych i użytkowych oraz nowy produkt, innowację produktową – Fluidolat® – w lepszy i bardziej efektywny sposób zaspokajający rosnące potrzeby rynku (hydrolaty, produkty otrzymywane w wyniku hydrodestylacji suszonego materiału roślinnego), szczególnie farmaceutycznego i kosmetyków naturalnych czy organicznych.

- [1] Śmigielski K, Prusinowska R, Raj A, Sikora M, Wolińska K. J. Essent. Oil Bear. Pl. 14, 532-542, 2011
- [2] „Sposób suszenia świeżych surowców roślinnych” Zgłoszenie patentowe UP RP P-392734 18.10.2010
- [3] „Nowy komponent preparatów kosmetycznych” Zgłoszenie patentowe UP RP P-392670 18.10.2010
- [4] „Fluidolat” Patent UP RP Z-375390 15.09.2010

B		Mączka Wanda	13
Biodrowska Katarzyna	38	N	
Biskupska Marta Anna	22	Nazaruk Jolanta	18
Bonikowski Radosław	8	Niedzielska Krystyna	23
Brzozowski Robert	40	O	
Bujnowski Zygmunt	40	Obmińska-Mrukowicz Bożena	38
C		Osińska Ewa	27
Ciołak Kornelia	8	P	
Cybulski Jacek	40	Pacyński Mariusz	33, 34
Czech Zbigniew	41	Pawelec Anna	11
D		Pawlak Aleksandra	38
Dąbrowska Mariola	17	Poźniak Błażej	38
Dąbrowski Zbigniew	40	Prusinowska Renata	42
Draus Andrzej W.	38	Q	
E		Quang Thuat Bui	8
Ekiert Halina	14	R	
G		Rogóż Magdalena	36
Gliński Marek	12	Rychlik Tomasz	33
Gładkowski Witold	38	S	
Gośliński Michał	33	Sienkiewicz Monika	25
Gobelna Beata	37	Sikora Magdalena	8
J		Smętek Anna	32
Jabłońska Aneta	8	Smuga Damian	38
Jamiołkowska Weronika	16, 17	Smuga Małgorzata	38
Janeczko Zbigniew	29	Sowa Dominika	41
Jezierska-Zięba Magdalena	40	Stalica Paweł	31
K		Staniszewska Maria	8
Kaczmarczyk Daria	35	Strączyński Grzegorz	15
Kalemba Danuta	16, 17, 18, 20, 21, 32	Szarlik Stefan	40
Kąkol Barbara	40	Szczęsna-Antczak Mirosława	22, 28
Kempińska Katarzyna	38	Szopa Agnieszka	14
Kikowska Małgorzata	39	Szyborska-Sandhu Izabela	27
Kowalczyk Agnieszka	41	Ś	
Kowalczyk Krzysztof	41	Śmigielski Krzysztof	8, 22, 28, 42
Krakowiak Arkadiusz	8	T	
Krzyczkowska Jolanta	10	Thiem Barbara	39
Kuczyńska Agnieszka	40	Tubek Barbara	38
Kula Józef	8	Tyfa Agnieszka	26
Kunicka-Styczyńska Alina	24, 26	U	
Kuriata-Adamusiak Renata	9	Ulanowska Agnieszka	15
Kwiecień Inga	14	Ulkowska Urszula	12
L		W	
Leszczyński Michał	27	Walczak Paulina	13
Lochyński Stanisław	9, 35	Wasiela Małgorzata	25
Lorenc-Kozik Anna	29	Wawrzeńczyk Czesław	38
Ł		Wietrzyk Joanna	38
Łubkowska Beata	37	Wińska Katarzyna	13
M		Woźniak Marta	21
Maciąg Agnieszka	20	Wtulich Jolanta	30
Maćkiewicz Zbigniew	37	Z	
Majecka Marta	21	Załuski Daniel	19
Majewska Małgorzata	28	Zaprutko Lucjusz	11
Małachowski Jakub	31	Zawirska-Wojtasiak Renata	33, 34
Maroszyńska Marta	26	Zielińska Sylwia	16, 17
Matkowski Adam	16, 17		

Andruszkiewicz Izabella, lic.
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź

Biskupska Marta Anna, inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Błoch Katarzyna, inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Bonikowski Radosław, dr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Borek Bartłomiej, lic.
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź

Bródka-Cielebąk Marlena
SDF Spożywcze Dodatki Funkcjonalne Sp. z o.o.
ul. Dożynkowa 32, 64-100 Leszno

Bryl Joanna, lic.
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź

Budzyk Marcin
ul. Młynarska 8B/5, 58-240 Piława Górna

Burdziej Aleksandra
Uniwersytet Warszawski
ul. Ilji Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa

Chrzanowski Jacek, lic.
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź

Ciołek Kornelia, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Czech Zbigniew, prof. dr hab. inż.
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie, Instytut Technologii Chemicznej
Organicznej
ul. Pułaskiego 10, 70-322 Szczecin

Dąbrowska Mariola, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Drgas Maria
SDF Spożywcze Dodatki Funkcjonalne sp. z o.o.
ul. Dożynkowa 32, 64-100 Leszno

Gibka Julia, dr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Gliński Marek, prof. dr hab. inż.
Politechnika Warszawska, Zakład Katalizy i
Chemii Metaloorganicznej
Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa

Greczichen Adam
LECO Polska Sp. z o.o.
ul. Czarna 4, 43-100 Tychy

Grobelna Beata, dr
Uniwersytet Gdański, Katedra Chemii
Analitycznej
ul. Sobieskiego 18/19, 80-952 Gdańsk

Jabłońska Aneta, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Jamiołkowska Weronika, mgr inż.
Akademia Medyczna we Wrocławiu, Katedra
Biologii i Botaniki Farmaceutycznej
al. Jana Kochanowskiego 10, 51-601 Wrocław

Janeczko Zbigniew, prof. Dr hab.
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum,
Katedra i Zakład Farmakognozji
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

Kaczmarczyk Daria, mgr
 Politechnika Wrocławska, Zakład Chemii
 Bioorganicznej
 Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

Kalemba Danuta, dr hab. inż.
 Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
 Żywności
 ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Kamińska Janina Ewa, dr hab. inż.
 Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
 Żywności
 ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Kąkol Barbara, mgr inż.
 Instytut Chemii Przemysłowej, Zakład Lekkiej
 Syntezy Organicznej
 ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa

Kociszewski Michał, dr
 Etol Polska Sp. z o.o.
 ul. Mołdawska 9, 02-127 Warszawa

Kraszewska Renata, mgr
 Przedsiębiorstwo Avicenna Oil Wiktor Podlaski
 ul. Opolska 11-19, 52-010 Wrocław

Krzyczkowska Jolanta, dr inż.
 Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w
 Warszawie, Katedra Chemii
 ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Kula Józef, prof. dr hab. inż.
 Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
 Żywności
 ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Kunicka-Styczyńska Alina, dr inż..
 Politechnika Łódzka, Instytut Technologii
 Fermentacji i Mikrobiologii
 ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź

Kuriata-Adamusiak Renata, mgr inż.
 Politechnika Wrocławska, Zakład Chemii
 Bioorganicznej
 Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

Kurowska Anna, dr inż.
 Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
 Żywności
 ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Kwiecień Inga, dr
 Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum,
 Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej
 ul. Medyczna 9, Kraków

Libiszewska Kinga, mgr inż.
 Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
 Żywności
 ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Lis Anna, dr
 Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
 Żywności
 ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Lochyński Stanisław, prof. dr hab.
 Politechnika Wrocławska, Zakład Chemii
 Bioorganicznej
 Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
 Wyższa Szkoła Fizjoterapii we Wrocławiu,
 Instytut Kosmetologii
 ul. Kościuszki 4, 50-038 Wrocław

Lorenc-Kozik Anna, dr
 Uniwersytet Rolniczy, Zakład Szczegółowej
 Uprawy Roślin
 al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Łubkowska Beata, mgr
 Uniwersytet Gdański
 Bażyńskiego 1A, 80-952, Gdańsk

Maciąg Agnieszka, mgr inż.
 Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
 Żywności
 ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Maciejewski Maciej, dr inż.
 PPHU Vimax Małgorzata i Krzysztof
 Rogiewiczowie,
 ul. Wczasowa 2, 95-082 Dobroń Przygoń

Majecka Marta, inż.
 Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
 Żywności
 ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Majewska Małgorzata, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Malinowski Zbigniew, dr
Uniwersytet Łódzki, Katedra Chemii Organicznej
ul. Tamka 12, Łódź

Małachowski Jakub
"SHIM-POL A.M.Borzymowski"
E.Borzymowska-Reszka,A.Reszka Spółka Jawna
ul. Lubomirskiego 5, 05-080 Izabelin

Maroszyńska Marta, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Technologii
Fermentacji i Mikrobiologii
ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź

Matla Martyna, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Nazaruk Jolanta, dr
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Zakład
Farmakognozji
ul. Mickiewicza 2a, 15-089 Białystok

Niedzielska Krystyna
Polygen sp. z o.o.
ul. Górnych Wałów 46/1, 44-100 Gliwice

Osińska Ewa, prof.dr hab.
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w
Warszawie, Katedra Roślin Warzywnych i
Lecznicych
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Pacyński Mariusz, mgr inż.
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut
Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

Patyk Elżbieta, dr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Pawelczyk Anna, dr inż.
Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Katedra i
Zakład Chemii Organicznej
ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań

Prusinowska Renata, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Rogóż Magdalena, dr
Wyższa Szkoła Fizjoterapii we Wrocławiu,
Instytut Kosmetologii
ul. Kościuszki 4, 50-038 Wrocław

Rychlik Tomasz, mgr inż.
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut
Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

Sadowska Halina, dr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Sienkiewicz Monika, dr
Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Zakład
Mikrobiologii Lekarskiej i Sanitarnej
pl. Hallera 1, 90-647, Łódź

Sikora Magdalena, dr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Smętek Anna , mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Stalica Paweł
"SHIM-POL A.M.Borzymowski"
E.Borzymowska-Reszka,A.Reszka Spółka Jawna
ul. Lubomirskiego 5, 05-080 Izabelin

Stołowska-Druri Jolanta, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii
Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Szcześniak Aleksandra, dr
Uniwersytet Łódzki, Katedra Chemii Organicznej
ul. Tamka 12, Łódź

Szwajewski Marian, mgr
Aromes Group Sp. z o.o. ul. Chrzanowska 10, 05-825 Grodzisk Mazowiecki

Szymborska-Sandhu Izabela, mgr inż.
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Śmigieński Krzysztof, dr hab.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Świtakowska Paulina, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Thiem Barbara, dr hab.
Uniwersytet Medyczny i m K. Marcinkowskiego w Poznaniu, Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii Roślin
ul. Fredry 10, 61-701 Poznań

Tubek Barbara, mgr inż.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Chemii
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław

Ulanowska Agnieszka, dr
LECO Polska Sp. z o.o.
ul. Czarna 4, 43-100 Tychy

Wajs-Bonikowska Anna, dr inż.
Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

Wawrzeńczyk Czesław, prof. dr hab.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Chemii
ul. Norwida 25/27, 50-375 Wrocław

Wawrzyniak Krystyna, mgr inż.
PPHU Vimax Małgorzata i Krzysztof Rogiewiczowie,
ul. Wczasowa 2, 95-082 Dobroń Przygoń

Wińska Katarzyna, Dr inż.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Chemii
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław

Wojtkowski Andrzej
Konica Minolta Sp. z o.o.

Wojtowicz Elżbieta, dr inż.
Instytutu Przemysłu Rolno-Spożywczego, Oddział Koncentratów i Produktów Skrobiowych
ul. Starołęcka 40, 61-361 Poznań

Wójcik Dominik
Mettler-Toledo Sp. z o.o.
ul. Poleczki 21, 02-822 Warszawa

Wtulich Jolanta, mgr inż.
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Załoski Daniel, dr
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Katedra i Zakład Farmakognozji
ul. Medyczna 9. 30 - 688 Kraków

Zaprutko Lucjusz, prof. dr hab.
Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Katedra Chemii Organicznej
ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań

Zawirska-Wojtasiak Renata, prof. dr hab.
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

Zielińska Sylwia, mgr
Akademia Medyczna we Wrocławiu, Katedra Biologii i Botaniki Farmaceutycznej
al. Jana Kochanowskiego 10, 51-601 Wrocław



**INSTYTUT PODSTAW CHEMII ŻYWNOŚCI
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI
POLITECHNIKA ŁÓDZKA**



ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

tel (42) 631-34-10; fax (42) 636-28-60

e-mail: I-28@adm.p.lodz.pl

Dyrektor Instytutu: prof. dr hab. Stanisław Wysocki

Zespół Chemii Bioorganicznej i Surowców Kosmetycznych, aktualnie wchodzący w skład Instytutu Podstaw Chemii Żywności na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej, wywodzi się z Zakładu Technologii Ziół i Aromatów powołanego w 1956 roku na ówczesnym Wydziale Chemii Spożywczej PŁ. Zespołem kierowały znane w środowisku naukowym Osoby: do 1977 roku prof. dr hab. Janusz Kulesza, do 2002 roku prof. dr Józef Góra, a obecnie dr hab. Józef Kula, prof. nadzw. PŁ.

Działalność badawcza

- wydzielanie i analiza naturalnych produktów zapachowych (olejków eterycznych)
- synteza nowych związków, identycznych z naturalnymi i/lub ich analogów
- analiza surowców roślinnych
- otrzymywanie i analiza ekstraktów roślinnych dla celów kosmetycznych
- analiza surowców i produktów kosmetycznych
- synteza enancjoselektywna i analiza związków chiralnych

Osiągnięcia w kształceniu

- studia magisterskie o specjalności technologia aromatów i surowców kosmetycznych (wcześniej technologia ziół i aromatów) kończy co roku 14-20 studentów, niektóre prace dyplomowe wykonywane są we współpracy z podmiotami gospodarczymi
- studia podyplomowe w zakresie kosmetologii od 15 lat kończy rocznie 25-30 osób

Skład zespołu

kierownik: prof. dr hab. Józef Kula

dr hab. inż. Danuta Kalemba prof. PŁ, dr hab. Krzysztof Śmigielski prof. PŁ, dr hab. Janina Kamińska prof. PŁ, dr Radosław Bonikowski, dr Julia Gibka, dr Anna Kurowska, dr Anna Lis, techn. Michał Łobodziński, dr Elżbieta Patyk, dr Halina Sadowska, dr Magdalena Sikora, techn. Paweł Sroczyński, mgr Jolanta Stołowska-Druri, dr Anna Wajs-Bonikowska

doktoranci: mgr Kornelia Ciołak, mgr Aneta Jabłońska, mgr Bartłomiej Koźniewski, mgr Kinga Libiszewska, mgr Agnieszka Maciąg, mgr Małgorzata Majewska, mgr Martyna Matla, mgr Monika Nawrocka, mgr Arkadiusz Polewczyk, mgr Renata Prusinowska, mgr Anna Smętek, mgr Paulina Świtakowska

Działalność usługowa

Zespół Chemii Bioorganicznej i Surowców Kosmetycznych oferuje wykonanie następujących usług:

- opracowanie syntez, modyfikacja technologii otrzymywania związków organicznych, w szczególności związków zapachowych
- ustalanie struktury nowych związków izolowanych ze źródeł naturalnych oraz jako produkty reakcji chemicznych i biotransformacji
- oznaczanie czystości enancjomerycznej związków
- oznaczanie aromatów i lotnych składników dodatkowych w produktach spożywczych oraz związków zapachowych w produktach kosmetycznych

- analiza składu kwasów tłuszczowych w olejach
- oznaczanie innych związków biologicznie aktywnych w surowcach roślinnych, produktach spożywczych oraz kosmetycznych
- otrzymywanie ekstraktów roślinnych
- otrzymywanie olejków eterycznych i ich analiza, w tym:
 - określenie stałych fizykochemicznych (gęstość, refrakcja, skręcalność optyczna)
 - charakterystyka sensoryczna
 - określenie składu chemicznego jakościowego i ilościowego, tj. identyfikacja składników
 - ustalanie tożsamości i wykrywanie zafałszowań
 - sprawdzenie zgodności z normą gwarantowaną przez producenta lub obowiązującą wg Farmakopei Polskiej VI, lub wg metodyki dostarczonej przez klienta
 - standaryzacja olejków jako produktów handlowych.

Aparatura badawcza i pomiarowa

Zespół Chemii Bioorganicznej i Surowców Kosmetycznych dysponuje następującą aparaturą:

- chromatografy gazowe sprzężone ze spektrometrem masowym
- dwuwymiarowy chromatograf gazowy sprzężony ze spektrometrem mas
- chromatografy gazowe z kolumnami kapilarnymi
- aparatura do wykonywania analiz metodą SPME
- przystawka olfaktometryczna
- chromatograf HPLC z detektorem UV/VIS oraz autosamplerem
- zestaw do Flash Chromatography
- spektrofotometr w podczerwieni
- spekol
- polarymetr automatyczny
- ozonator
- biblioteki widm masowych, widm NMR i indeksów retencji składników olejków eterycznych, aromatów: własne, literaturowe i komputerowe.

**Zapraszamy do korzystania z wymienionych usług
informacje o laboratorium na stronie: <http://lcazb.p.lodz.pl>**

Avicenna - Oil®



Oferuje

ponad 30 rodzajów
NATURALNYCH
OLEJKÓW ETERYCZNYCH
o najwyższej jakości

stosowanych do:

INHALACJI,
KĄPIELI,
MASAŻU.

Olejki posiadają zezwolenie MZiOS lub atesty PZH.
Wszystkie olejki wpisane są do Rejestru Kosmetyków
Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi.

Producent:

Przedsiębiorstwo AVICENNA-OIL
ul. Opolska 11-19, 52-010 Wrocław
tel. 71 34 26 721, tel./fax 71 34 16 951
e-mail: avi@avicenna.com.pl



www.avicenna.com.pl

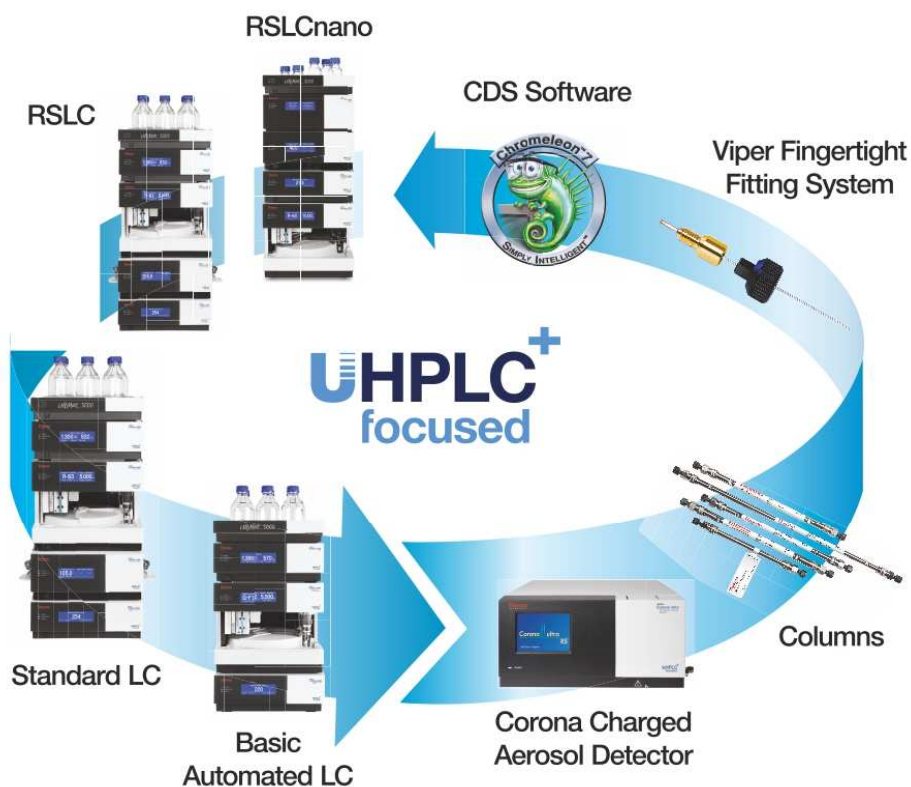
Exceptional Results

UltiMate 3000 Systems

UHPLC for all users,
all laboratories, and
all analytes

- Speed and resolution
- Unparalleled versatility
- Unique detection capabilities

Giving You More



Phone: +48 32 238 81 95
E-mail: polygen@polygen.com.pl
Website: www.polygen.com.pl





Mettler-Toledo Sp. z o.o.

adres | ul. Poleczki 21, 02-822 Warszawa
telefon | (22) 545 06 80
telex | (22) 545 06 88
internet | www.mt.com



KONICA MINOLTA



**PRZEMYSŁ
SPOŻYWCZY**

**NIE
MUZYCZNA
PIĘCIOLINIA,...**

MAGAZYN O PERFUMACH