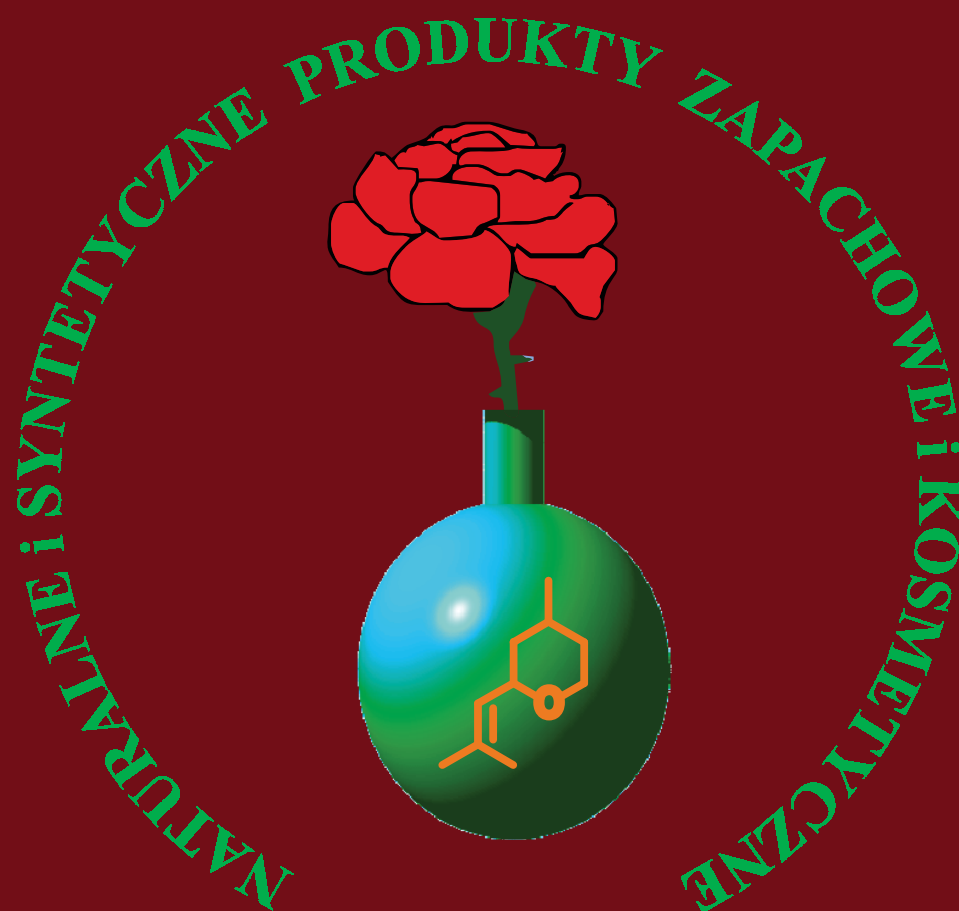


VI KRAJOWE SYMPOZJUM



Łódź, 24 – 26 czerwca 2015

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

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

Łódź, 24-26 czerwca 2015

**PROGRAM
STRESZCZENIA REFERATÓW
LISTA AUTORÓW i UCZESTNIKÓW**

**Zespół Chemii Bioorganicznej i Technologii Kosmetyków
Instytut Podstaw Chemii Żywności
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Politechnika Łódzka**

Komitet Naukowy

| | |
|---|---|
| dr hab. Marek Gliński | Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny, Warszawa |
| prof. dr hab. Zbigniew Janeczko | Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Kraków |
| prof. dr hab. Józef Kula | Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii Żywności, Łódź |
| prof. dr hab. Stanisław Lochyński | Politechnika Wrocławska, Zakład Chemii Bioorganicznej, Wrocław Wyższa Szkoła Fizjoterapii we Wrocławiu, Instytut Kosmetologii, Wrocław |
| prof. dr hab. Ewa Osińska | Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Warszawa |
| dr Magdalena Sikora | Politechnika Łódzka, Instytut Podstaw Chemii Żywności, Łódź |
| prof. dr hab. Czesław Wawrzeńczyk | Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Chemii, Wrocław |
| prof. dr hab. n. farm. Lucjusz Zaprutko | Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Katedra i Zakład Chemii Organicznej, Poznań |
| prof. dr hab. Renata Zawirska-Wojtasiak | Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Zakład Koncentratów Spożywczych, Poznań |

Komitet Organizacyjny

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

Wydawca: Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej

ISBN 978-83-924145-7-5

Nakład 150 egz.

Druk: Studio Poligrafii i Reklamy Wolak

Sponsorzy Sympozjum

A.G.A. ANALYTICAL, Warszawa

AGRO FOOD S.A., Pilica

LECO POLSKA Sp. z o. o., Tychy

POLYGEN Sp. z o.o., Gliwice

SHIM-POL, Izabelin

SURCHEM Sp. z o. o., Łódź

Partnerzy medialni Sympozjum

ANALITYKA

CHEMIA i BIZNES

CHEMICAL REVIEW

KOSMETYKA i KOSMETOLOGIA

LES NOUVELLES ESTHETIQUES

NEZ DE LUXE *www.nezdeluxe.pl*

PRZEMYSŁ SPOŻYWCZY

środa, 24 czerwca 2015

12⁰⁰ **Rejestracja**

14⁰⁰ **Obiad**

15³⁰ **Otwarcie Sympozjum**

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

- 15⁴⁰ *Radostaw Bonikowski, Anna Wajs-Bonikowska, Agnieszka Maciąg, Magdalena Sikora, Agnieszka Stobiecka, Agnieszka Dobrzyńska-Inger, Dorota Kostrzewa, Edward Rój, Józef Kula* **8**
Ekstrakty szalwii lekarskiej – bogate źródło witaminy E
- 16¹⁰ *Dariusz Kruszką, Mariusz Maliński, Maria Urbańska, Barbara Thiem* **9**
Produkcja ekdysteroidów w roślinnych kulturach *in vitro* i ich znaczenie w dermokosmetologii
- 16³⁰ *Małgorzata Kikowska, Agata Nahorska, Barbara Thiem* **10**
Potencjał roślinnych kultur komórkowych jako źródła aktywnych związków dla przemysłu kosmetycznego
- 16⁵⁰ *Alina Sionkowska, Beata Kaczmarek, Marta Michalska, Agata Kołodziejczak* **11**
Fotostabilność wybranych surowców kosmetycznych pochodzenia naturalnego
- 17¹⁰ **Przerwa kawowa**

Przewodniczący sesji: prof. dr hab. Stanisław Lochyński

- 17⁴⁰ *Barbara Bednarczyk-Cwynar, Tomasz Więcaszek, Lucjusz Zaprutko* **12**
Triterpeny w kosmetykach
- 18⁰⁰ *Diana Mańko, Anna Zdziennicka, Bronisław Jańczuk* **13**
Naturalne i syntetyczne surfaktanty w produktach kosmetycznych
- 18²⁰ *Sylwia Pabiś, Magdalena Sikora* **14**
Ekstrakty roślinne z nagietka pozyskiwane w warunkach nadkrytycznych
- 18⁴⁰ *Jędrzej Walkowiak, Jakub Szyling, Katarzyna Sołtysiak* **15**
Laboratorium nadkrytycznego CO₂ – nowoczesne metody ekstrakcji i analizy
- 19³⁰ **Kolacja**

czwartek, 25 czerwca 2015

Przewodnicząca sesji: dr hab. Jolanta Nazaruk

- 9⁰⁰ Anna Gliszczyńska, Radosław Gniłka, Aleksandra Grudniewska, Czesław Wawrzeńczyk **16**
Mikrobiologiczne przekształcenia terpenoidów i seskwiterpenoidów
- 9³⁰ Daniel Jan Strub, Józef Kula, Magdalena Sikora, Julia Gibka, Stanisław Lochyński **17**
Chemoenzymatyczna synteza i analiza właściwości zapachowych eterów oksymów o szkielecie terpenowym
- 9⁵⁰ Agnieszka Ulanowska **18**
Nowoczesne metody przygotowania próbek w analizie zapachów
- 10¹⁰ **Przerwa kawowa**

Przewodniczący sesji: prof. dr hab. Czesław Wawrzeńczyk

- 10⁴⁰ Marek Gliński **19**
Zielona chemia w syntezie aldehydów, ketonów i alkoholi
- 11¹⁰ Aleksandra Wojciechowska, Józef Kula **20**
Otrzymywanie furanylo- i piranylo pochodnych alkoholi terpenowych
- 11³⁰ Katarzyna Wińska, Małgorzata Grabarczyk, Barbara Żarowska, Antoni Szumny, Mirosław Anioł **21**
Chemiczne przekształcenia wybranych olejków eterycznych
- 11⁵⁰ **Przerwa kawowa**

Przewodnicząca sesji: dr hab. Magdalena Ligor

- 12²⁰ Anna Pawełczyk, Lucjusz Zaprutko **22**
Zapach i wrażliwość zapachowa człowieka jako wskaźnik stanu zdrowia
- 12⁵⁰ Agata Wąsik, Marta Ujwary, Sławomir Kurkiewicz, Anna Dzierżęga-Lęcznar, Krystyna Stępień, Augustyn Roch **23**
Badanie lotnych składników preparatów kosmetycznych otrzymanych na bazie ekstraktów z pelargonii szorstkiej
- 13¹⁰ Maciej Kochanowski **24**
Zastosowanie chromatografii gazowej z nowoczesnymi systemami detekcji w analizie związków lotnych i zapachowych
- 14⁰⁰ **Obiad**

czwartek, 25 czerwca 2015 cd.

Przewodniczący sesji: prof. dr hab. Zbigniew Janeczko

- 15³⁰ Magdalena Wyszkowska-Kolatko, Paulina Koczurkiewicz, Kamil Piska, Elżbieta Pękala
Cytotoksyczność olejku z drzewa herbacianego – badania *in vitro* prawidłowych i nowotworowych komórek skóry **25**
- 15⁵⁰ Magdalena Borusiewicz, Danuta Trojanowska, Zbigniew Janeczko
Ocena aktywności biologicznej olejku eterycznego izolowanego z owocni zewnętrznej *Citrus hystrix* wobec bakterii *Acinetobacter baumannii* oraz ludzkich komórek prawidłowych i nowotworowych **26**
- 16¹⁰ Krystyna Niedzielska **27**
Vanquish Thermo Scientific – rewolucja w chromatografii
- 16³⁰ **Przerwa kawowa**

Przewodniczący sesji: dr hab. Marek Gliński

- 17⁰⁰ Ewa Sady, Stanisław Ignatowicz
Zastosowanie olejków eterycznych w produktach biobójczych przeznaczonych do zwalczania szkodników **28**
- 17²⁰ Jolanta Nazaruk, Piotr Wieczorek, Łukasz Szoka, Danuta Kalemba
Skład chemiczny, aktywność przeciwgrzybowa i cytotoksyczność olejku eterycznego z *Artemisia taurica* Willd. **29**
- 17⁴⁰ Agnieszka Synowiec, Danuta Kalemba, Anna Lorenc-Kozik **30**
Herbicydowy potencjał olejków eterycznych
- 19³⁰ **Uroczysta kolacja**

piątek, 26 czerwca 2015

Przewodnicząca sesji: dr Magdalena Sikora

- 9³⁰ Magdalena Ligor, Bogusław Buszewski 31
Zastosowanie chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas
w badaniu surowców roślinnych i produktów naturalnych
- 10⁰⁰ Łukasz Gontar, Ewa Osińska 32
Wpływ metody izolacji na ilość i jakość olejków eterycznych z wybranych surowców
zielarskich
- 10²⁰ Monika Sitarek, Olga Kosakowska, Ewelina Orłowska, Marek Gajewski 33
Zawartość i skład olejku eterycznego świeżych pędów pietruszki naciowej (*Petroselinum
sativum* L. ssp. *crispum*) w zależności od odmiany i terminu zbioru
- 10⁴⁰ **Przerwa kawowa**

Przewodnicząca sesji: prof. dr hab. Ewa Osińska

- 11²⁰ Kamil Szymczak, Radosław Bonikowski, Joanna Kałużna-Czaplińska 34
Pomidor zwyczajny - tajemnica smaku
- 11⁴⁰ Jakub Strawa, Danuta Kalemba, Katarzyna Leszczyńska, Małgorzata Ściepuk, Łukasz
Szoka, Jolanta Nazaruk 35
Składniki zapachowe w hydrolatach z liści wybranych gatunków z rodzaju *Cirsium* L.
- 12⁰⁰ Joanna Politowicz, Antoni Szumny, Elżbieta Pytlarz-Kozicka, Elżbieta Gębarowska 36
Wpływ grzybów *Trichoderma* spp. na skład lotnych metabolitów wtórnych w hyzopie
lekarskim (*Hyssopus officinalis* L.)
- 12²⁰ **Podsumowanie i zamknięcie Sympozjum**
- 13⁰⁰ **Obiad**

Ekstrakty szalwii lekarskiej – bogate źródło witaminy E

Radosław Bonikowski,¹ Anna Wajs-Bonikowska,¹ Agnieszka Maciąg,¹ Magdalena Sikora,¹
Agnieszka Stobiecka,¹ Agnieszka Dobrzyńska-Inger,² Dorota Kostrzewa,² Edward Rój,²
Józef Kula^{1*}

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

²Instytut Nowych Syntez Chemicznych
al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13a, 24-100 Puławy

*jozef.kula@p.lodz.pl

Szałwia lekarska (*Salvia officinalis* L.) jest ważną rośliną o znaczeniu przemysłowym stosowaną w farmacji, kosmetyce oraz jako roślina przyprawowa. Jest przedmiotem licznych badań, tak pod względem nowych aktywności biologicznych, jak i składu chemicznego.

Ekstrakt etanolowy i n-heksanowy otrzymywaliśmy w laboratoryjnym aparacie Soxhleta z wydajnością, odpowiednio 34 i 24 %, natomiast ekstrakt nadkrytyczny CO₂ wyprodukowany był z wydajnością ponad 11 % w aparaturze wielkolaboratoryjnej w Instytucie Nowych Syntez Chemicznych w Puławach. Surowcem były wysuszone, dobrze (miałko) rozdrobnione liście szalwii ze zbioru 2013 pozyskane z odmiany „Bona” uprawianej w okolicach Lublina. W wyniku analizy metodą GC-MS stwierdziliśmy obecność witaminy E w ekstrakcie heksanowym, etanolowym i nadkrytycznym CO₂. Jej zawartość mieściła się w przedziale 1000 -1780 mg/100 g ekstraktu, przy czym główny i zarazem najaktywniejszy składnik witaminy, α -tokoferol, stanowił 94 %. Zarówno wyjściowy surowiec roślinny, jak i badane ekstrakty zostały scharakteryzowane również pod względem zawartości i jakości składników lotnych.

Praca finansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, projekt numer: PBS1/A5/18/2012

Produkcja ekdysteroidów w roślinnych kulturach *in vitro* i ich znaczenie w dermokosmetologii

Dariusz Kruszka,^{1*} Marcin Maliński,¹ Maria Urbańska,² Barbara Thiem¹

¹Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Św. M. Magdaleny 14, 61-861 Poznań

²Katedra i Zakład Naturalnych Surowców Leczniczych i Kosmetycznych, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Mazowiecka 33, 60-623 Poznań

**dmkruszka@gmail.com*

Ekdysteroidy są to związki o budowie steroidowej występujące zarówno w organizmach świata zwierzęcego, jak i roślinnego. Strukturalnie wywodzą się od triterpenów i są syntetyzowane głównie przez szlak mewalonianowy. Do tej pory wykryto ok. 300 struktur tych związków o charakterystycznych właściwościach biologicznych. U stawonogów pełnią one funkcję hormonów, u roślin rolę ochronną przed owadami. Wpływ tych związków na organizm ssaków jest bardziej złożony. Udowodniono, że fitoekdysony posiadają właściwości farmakologiczne, między innymi adaptogenne oraz anaboliczne – różniące się jednak znacząco od tego wywołanego przez androgeny [1,2]. Ponadto ich toksyczność jest wyjątkowo niska. Ekdysteroidy znalazły również zastosowanie w dermokosmetologii z uwagi na ich działanie przeciwzapalne, antyoksydacyjne i przeciwbakteryjne [1-3]. Stwierdzono, że 20-hydroksyekdyson i jego acetylowe pochodne wpływają na regulację różnicowania się keratynocytów, co skutkuje poprawą jędrności skóry [4]. U szczurów poddanych owariektomii aplikacja 20-hydroksyekdysonu wpłynęła znacząco na jakość tkanki skórnej, co sugeruje potencjalne zastosowanie tego związku u kobiet w okresie postmenopauzalnym, jako składnika preparatu dermatologicznego [5]. Zastosowanie ekdysteroidów w różnej postaci – między innymi w liposomach lub kompleksach z cyklodekstrynami – w preparatach dermokosmetycznych mających utrzymać barierę wodną skóry, jest przedmiotem kilku patentów [6,7].

Występowanie fitoekdysteroidów stwierdzono w ok. 120 rodzinach, jednak szczególnie duża zawartość ekdysonów (ok. 1-2%) występuje w gatunkach z rodziny *Caryophyllaceae* plemienia *Lychnideae*, w rodzaju *Lychnis* i *Silene* oraz *Asteraceae* z plemienia *Cardueae*. Ponadto, bogate w te związki są gatunki z rodzin *Chenopodiaceae* i *Amaranthaceae* [1].

Badany przez nas gatunek, *L. flos-cuculi*, został wprowadzony do kultur *in vitro*. Z uzyskanych kultur pędowych otrzymano kultury korzeni oraz kultury kalusa. Obecność ekdysteroidów stwierdzono jak dotąd w kulturach pędowych oraz kulturach korzeni. Zdolność kalusa do biosyntezy ekdysteroidów jest bardzo niska, lecz szeroko udokumentowana dla innych gatunków, planowana jest zatem elicytacja kultur kalusa. Głównymi ekdysteroidami badanego gatunku są 20-hydroksyekdyson, polipodyna B oraz dihydroandrosteron [8].

[1] Nowak G, i in. Postępy Fitoterapii 1, 15-21, 2012

[2] Lafont R, Dinan L, J. Insect Sci. 3, 7, 2003

[3] Ochieng OC, i in. Planta Med. 79, 52-59, 2013

[4] Detmar M, i in. Eur. J. Dermatol. 4, 558-569, 1994

[5] Ehrhardt C, i in. Menopause 18, 323-327, 2011

[6] Meybeck A, i in. United States Patent 5609873, 1999

[7] Meybeck A, Bonte F. United States Patent 5198225, 1993

[8] Maliński MP, i in. Rev. Bras. Farmacogn. 24, 722-730, 2014

Potencjał roślinnych kultur komórkowych jako źródła aktywnych związków dla przemysłu kosmetycznego

Małgorzata Kikowska,* Agata Nahorska, Barbara Thiem

Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Medyczny
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
ul. Św. Marii Magdaleny 14, 61-861 Poznań
*kikowska@ump.edu.pl

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania kosmetykami, które w swoim składzie posiadają naturalne ekstrakty (roślinne, ziołowe). Trend ten wynika z niechęci konsumentów do stosowania kosmetyków wykorzystujących substancje pochodzenia syntetycznego. Ekstrakty roślinne i związki metabolizmu wtórnego najczęściej pozyskiwane są z roślin z uprawy polowej, jednakże alternatywą są roślinne kultury *in vitro*, dzięki którym możliwe jest uniezależnienie produkcji surowca wysokiej jakości od warunków środowiskowych. Przy dobrze dobranych warunkach wzrostu oraz zastosowaniu technik biotechnologicznych, kultury komórkowe mogą wydajniej produkować aktywne związki niż rośliny ze stanowisk naturalnych lub upraw polowych. Kultury *in vitro* stwarzają możliwość otrzymywania surowców roślinnych wolnych od zanieczyszczeń i pestycydów, o podwyższonej zawartości aktywnych związków, także z gatunków rzadkich, chronionych i ginących. Skala produkcji stałej i wyrównanej biomasy roślinnej z kultur komórkowych, o podobnym profilu metabolicznym do roślin gruntowych, może zostać powiększona z laboratoryjnej do przemysłowej dzięki zastosowaniu bioreaktorów [1].

Obiektem zainteresowania przemysłu kosmetycznego jest szerokie spektrum związków, także związki zapachowe np. zapach waniliowy, olejek miętowy. Na skalę przemysłową, z kultur komórkowych rośliny azjatyckiej *Lithospermum erythrorhizon*, otrzymuje się barwnik szikonię [2].

Do badań własnych wybrano gatunki odporne na czynniki środowiskowe, o wysokim potencjale adaptacyjnym [*Chaenomeles japonica* (Thunb.), Lindl ex Spach., *Rubus chamaemorus* L., *Eryngium maritimum* L., *E. alpinum* L.]. Gatunki te charakteryzują się obecnością licznych metabolitów wtórnych oraz szerokim spektrum działania farmakologicznego. Trzy z nich (*R. chamaemorus*, *E. maritimum* i *E. alpinum*) objęte są ścisłą ochroną gatunkową. Celem badań było otrzymanie, przy pomocy metod biotechnologicznych, biomasy bogatej w związki bioaktywne, o znaczeniu kosmetycznym. Opracowano efektywne i wydajne metody otrzymywania czystych kultur „komórek macierzystych” (kalusa, kultury zawiesiny komórkowej) oraz długoterminowej hodowli komórek. Protokoły zawierają zoptymalizowane parametry fizyko-chemiczne prowadzenia kultur w warunkach *in vitro* oraz wybór najlepszych eksplantatów roślinnych (m.in.), rodzaj pożywek hodowlanych, suplementów, regulatorów wzrostu i rozwoju roślin, światła, temperatury, ciśnienia, typu naczyń hodowlanych. Opracowano metody podwyższania biomasy i zawartości metabolitów wtórnych metodami biotechnologicznymi m.in. poprzez modyfikacje składu pożywki i elicytację [3,4,5].

[1] Schürch C, Blum P, Züllig F. Phytochem. Rev. 7, 599-605, 2008

[2] Baumann L. J. Drugs. Dermatol. 6, 1084-1088, 2007

[3] Thiem B, Nahorska A. Roślinne kultury komórkowe i ich potencjalne kosmetyczne zastosowanie - kultura kalusowa *Chaenomeles japonica* L. Interdyscyplinarne i aplikacyjne znaczenie nauk botanicznych. 56 Zjazd PTB Olsztyn, 24-30 VI 2013

[4] Thiem B. Biol. Lett. 40, 3-13, 2003

[5] Kikowska M, Thiem B. *Eryngium maritimum* L. – *in vitro* cultures of a rare medicinal plant. Bioconnect 2011. Business Meets Science in Europe's Bio-regions. Poznań, 9-10 May 2011

Fotostabilność wybranych surowców kosmetycznych pochodzenia naturalnego

Alina Sionkowska,* Beata Kaczmarek, Marta Michalska, Agata Kołodziejczak

Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków, Wydział Chemii
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
**as@chem.umk.pl*

Współczesne kosmetyki zawierają w swoim składzie wiele surowców pochodzenia naturalnego. Spośród szerokiego spektrum surowców pochodzenia naturalnego do najczęściej stosowanych w kosmetykach należą oleje roślinne i białka [1,2]. Oleje roślinne najczęściej zawierają nienasycone kwasy tłuszczowe zawierające wiązania podwójne, które łatwo ulegają różnym reakcjom, w tym reakcjom fotochemicznym [3]. Białka pochodzenia naturalnego, zawierające aminokwasy aromatyczne pochłaniają promieniowanie nadfioletowe, co może prowadzić do zmian ich struktury i właściwości [4,5]. Reakcje fotochemiczne zachodzące w surowcach kosmetycznych najczęściej prowadzą do zmian ich właściwości.

Celem pracy było zbadanie wpływu promieniowania UV na właściwości wybranych olejów oraz wybranych białek. Promieniowanie nadfioletowe było emitowane przez lampę rtęciową TUV 30W (Philips) oraz lampy w komorze Suntest XLS (Atlas).

Stwierdzono, że promieniowanie UV wpływa na zmiany w strukturze drugo- i pierwszorzędowej badanych białek, a także zmienia właściwości powierzchniowe filmów uzyskanych z tych białek metodą odparowania rozpuszczalnika. W olejach naświetlanych promieniowaniem nadfioletowym zaobserwowano zmiany absorpcji charakterystycznych pasm na widmach UV-Vis wskazujące na fotodegradację.

[1] Schueller R, Romanowski P. *Beginning Cosmetic Chemistry* 3rd Edition Allured Books 2009

[2] Schueller R, Romanowski P. *Conditioning Agents for Hair and Skin*, Marcel Dekker Inc. New York - Basel 1999

[3] Oomah BD, Ladet S, Godfrey DV, Liang J, Girard B. *Food Chem.* 69, 187-193, 2000

[4] Sionkowska A, Skopińska J, Wiśniewski M, Leźnicki A. *J. Photochem. Photobiol. B* 86, 186-191, 2007

[5] Sionkowska A. *Prog. Polym. Sci.* 36, 1254-1276, 2011

Triterpeny w kosmetykach

Barbara Bednarczyk-Cwynar,^{1*} Tomasz Więcaszek,² Lucjusz Zaprutko¹

¹Katedra i Zakład Chemii Organicznej, Wydział Farmaceutyczny
Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego
ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań

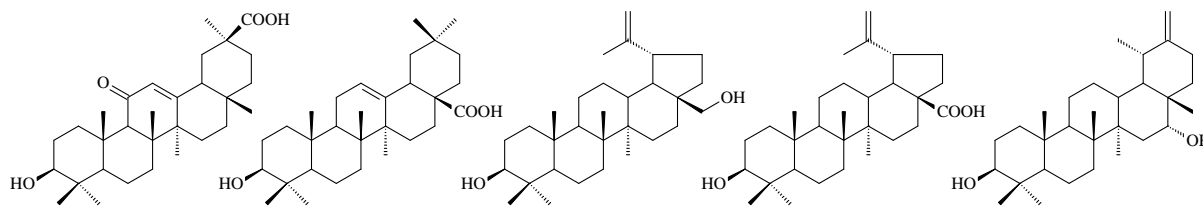
²Natchem s.c.,
ul. Krowoderskich Zuchów 3/33, 31-271 Kraków

*bcwynar@ump.edu.pl

Surowce roślinne stosowane były w kosmetykach od wieków. Również obecnie dużą popularnością cieszą się produkty kosmetyczne zawierające m.in. wyciągi czy ekstrakty z lukrecji, kasztanowca, brzozy, arniki lub nagietka. Jednym z podstawowych składników kosmetycznych w tych roślinach są triterpeny. Są to związki szeroko rozpowszechnione w roślinach, izolowane z różnych ich części, takich jak np. liście, kwiaty, nasiona, korzenie, kora, owoce. W wymienionych surowcach występują zarówno jako wolne związki, jak i w postaci glikozydów, tj. saponin triterpenowych lub saponozydów.

Triterpeny i ich glikozydy wykazują szerokie spektrum właściwości pozwalających na zastosowanie w kosmetykach zarówno ich samych, jak i wyciągów z roślin, w których występują. Związki te wykazują np. działanie przeciwzapalne, przeciwbólowe, przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwalergiczne. W kosmetykach są stosowane jako substancje nawilżające, odżywcze, przeciwobrzękowe, przeciwpotne, redukujące cellulit, łagodzące podrażnienia skóry, wzmacniające włosy, przeciwzapalne, gojące, przyspieszające bliznowacenie, wzmacniające naczynia krwionośne, poprawiające krążenie krwi i inne. Surowce roślinne zawierające triterpeny wykorzystywane są jako składniki preparatów do ochrony i pielęgnacji skóry, włosów, poprawiają smak kosmetyków, inne stanowią składniki barwiące lub utrwalające barwę, a jeszcze inne są surfaktantami, regulatorami lepkości bądź stabilizatorami emulsji [1].

Do najpopularniejszych triterpenów znajdujących zastosowanie w kosmetykach należą: kwas glicyretynowy, kwas oleanolowy, betulina, kwas betulinowy, arnidiol, ginsenozydy i escyna.



Komunikat niniejszy jest współfinansowany z grantu „Opus 5”, no. NCN-UMO-213/09/B/NZ7/01279

[1] Bednarczyk-Cwynar B, Zaprutko L. Polish J. Cosmet. 4, 218-240, 2003

Naturalne i syntetyczne surfaktanty w produktach kosmetycznych

Diana Mańko,^{*} Anna Zdziennicka, Bronisław Jańczuk

Zakład Zjawisk Międzyfazowych, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
^{*}*diana.manko@poczta.umcs.lublin.pl*

Surfaktanty (ang. *surface active agents*) stanowią grupę związków chemicznych, którym amfifilowa (dwubiegunowa) budowa cząsteczek nadaje zdolności do gromadzenia się na różnych granicach faz oraz do tworzenia agregatów koloidalnych rozmiarów zwanych micelami [1]. Już przy niskich stężeniach związków powierzchniowo czynnych ich cząsteczki adsorbują się na powierzchniach międzyfazowych obniżając tym samym wysokie napięcie powierzchniowe wody bądź napięcie międzyfazowe na granicy ciało stałe-ciecz, ciecz-ciecz czy ciało stałe-powietrze. Natomiast zdolności agregacyjne surfaktantów wykorzystywane są m.in. w procesie tworzenia piany, przy solubilizacji różnych substancji czy też w celu zapobiegania aglomeracji i flokulacji cząsteczek. Surfaktanty ze względu na swoje korzystne właściwości fizykochemiczne oraz cenne właściwości użytkowe wykorzystywane są obecnie w wielu dziedzinach przemysłowych, farmacji i medycynie, rolnictwie oraz w życiu codziennym.

W przemyśle środków myjących, czyszczących i kosmetycznych surfaktanty mogą stanowić zarówno główne składniki preparatów jak i dodatki mające na celu poprawę ich właściwości. Przy produkcji kosmetyków wykorzystywane są m.in. zdolności emulgacyjne, zwilżające, dyspergujące, solubilizujące i czyszczące związków powierzchniowo czynnych. Surfaktanty są składnikami mleczek i emulsji kosmetycznych, toników, kremów, maseczek oraz kosmetyków kolorowych (np. korek do ust). Pełnią one również rolę stabilizatorów różnych preparatów, które dodawane są w celu przedłużenia ich trwałości.

W praktyce najczęściej wykorzystywane są syntetyczne surfaktanty, których produkcja jest stosunkowo tania i wydajna. Jednak związki otrzymywane na bazie substratów pochodzących z krakingu ciężkich frakcji ropy naftowej charakteryzują się ograniczoną zdolnością do biodegradacji, a także drażniącym działaniem w stosunku do skóry i błon śluzowych człowieka. Korzystną alternatywę dla klasycznych surfaktantów stanowią związki pochodzenia naturalnego – biosurfaktanty.

Biosurfaktanty są to związki powierzchniowo czynne wytwarzane przez mikroorganizmy, ale także przez rośliny i zwierzęta. Są one wysoce biodegradowalne, nietoksyczne, stabilne nawet w ekstremalnych warunkach produkcji, a także biokompatybilne ze skórą i błonami śluzowymi człowieka [2]. Związki te wykorzystywane są już obecnie w przemyśle kosmetycznym, a ich właściwości użytkowe często są znacznie lepsze niż te prezentowane przez klasyczne surfaktanty.

[1] Rosen MJ. Surfactants and interfacial phenomena, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004

[2] Krzyczkowska J, Białecka-Florjańczyk E. Żywność Nauka Technol. Jakość 4, 5-23, 2012

Ekstrakty roślinne z nagietka pozyskiwane w warunkach nadkrytycznych

Sylwia Pabiś,^{*} Magdalena Sikora

Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka

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

^{*}*sylwia.pabis@dokt.p.lodz.pl*

Nagietek lekarski (*Calendula officinalis* L.) to jednoroczna roślina należąca do rodziny astrowatych (*Asteraceae*). Można ją spotykać w wielu przydomowych ogrodach. Kwiaty nagietka są znane i wykorzystywane od stuleci. Stosuje się je w kosmetyce, dermatologii, jako surowiec leczniczy, a także dodatek do żywności.

Nagietek posiada bogaty oraz zróżnicowany skład. Ważną grupę związków obecnych w roślinie stanowią saponiny, będące pochodnymi kwasu oleanowego. W nagietku występują również triterpenowe alkohole oraz ich estry, a także znaczna ilość flawonoidów. Za żółtopomarańczową barwę jego kwiatów odpowiedzialne są przede wszystkim karotenoidy. W roślinie występują również: polisacharydy, fitosterole, kumaryny, chinony, olejek eteryczny, itd.

Nagietek oraz otrzymany z niego preparaty wykazują szereg pozytywnych właściwości. Można tu wymienić m.in. działanie przeciwzapalne, rozkurczowe, antyoksydacyjne, promieniochronne, przeciwnowotworowe, przeciwdrobnoustrojowe oraz przeciwwirusowe. Jedną z ważniejszych właściwości tej rośliny jest stymulacja gojenia ran, co od wieków wykorzystywane było w medycynie ludowej. Pojawiają się również informacje na temat jego działania anty-HIV.

Z kwiatów nagietka otrzymuje się przede wszystkim ekstrakty. Coraz większą popularność zyskują wyciągi pozyskiwane w warunkach nadkrytycznych, będące produktami o wysokiej jakości, zawierającymi wyłącznie składniki biologicznie czynne obecne w surowcu. Ekstrakt nadkrytyczny z nagietka to lepka, gęsta ciecz o intensywnym, ziołowym zapachu. Zidentyfikowano w nim 113 związków lotnych, wśród których główne grupy stanowiły tlenowe pochodne monoterpenu i węglowodory seskwiterpenowe. Dominującym składnikiem okazała się kamfora. Jej zawartość wyniosła 20,9%. Pozostałe związki lotne obecne w wyciągu to: σ -kadinen (7,9%), γ -kadinen (6,5%), *cis*- α -tujon (7,7%), α -murolen (4,0%), 1,8-cyneol (3,7%) oraz (*E*)- β -kariofilen (3,6%). Ekstrakt nadkrytyczny z nagietka wprowadzony do wyrobów kosmetycznych, takich jak: krem lekki (emulsja o/w), krem tłusty (w/o), balsam (o/w) oraz płynny preparat myjący, nadawał im ładny kolor, zapach oraz zapewniał określone działanie kosmetyczne.

Praca została wykonana w ramach grantu nr PBS1/A5/18/2012 „Opracowanie nowej generacji, ekologicznych, naturalnych, bezpiecznych w stosowaniu kosmetyków i produktów chemii gospodarczej z udziałem ekstraktów roślinnych otrzymany w warunkach nadkrytycznego CO₂, 2012 – 2015.

Laboratorium nadkrytycznego CO₂ – nowoczesne metody ekstrakcji i analizy

Jędrzej Walkowiak,^{*} Jakub Szyling, Katarzyna Sołtysiak

Laboratorium Nadkrytycznego CO₂, Poznański Park Naukowo – Technologiczny Fundacji
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza
ul. Rubież 46H, 61-612 Poznań
^{*}co2@ppnt.poznan.pl

Nadkrytyczny CO₂ dzięki niskim parametrom krytycznym (31.2°C, 77.85 bar) oraz właściwościom pośrednim do tych, które posiadają gazy (doskonała mieszalność, brak problemów z transferem masy, znikome napięcie powierzchniowe, niska lepkość) i ciecze (gęstość i pojemność cieplna) stosowany jest jako nowoczesny rozpuszczalnik w reakcjach chemicznych, faza ruchoma w chromatografii oraz ekstrahent w procesach ekstrakcyjnych z ciała stałego.

Dzięki zmiennym właściwościom CO₂ sterowanym niewielkimi zmianami ciśnienia i temperatury, a także zastosowaniu odpowiednich współrozpuszczalników możliwa jest ekstrakcja i analiza szerokiego spektrum związków o różnych właściwościach i polarności.

Dodatkowo procesy przebiegają z wyższą wydajnością, selektywnie oraz wielokrotnie szybciej, przy niższych kosztach w porównaniu z typowymi analizami chromatograficznymi i ekstrakcją Soxhleta.

W ramach wystąpienia zaprezentowana będzie oferta Laboratorium Nadkrytycznego CO₂ znajdującego się w Poznańskim Parku Naukowo Technologicznym Fundacji UAM. Laboratorium posiada najwyższej klasy sprzęt analityczny (chromatografy z detektorami fotodiodowymi i MS) oraz ekstraktory o różnej objętości naczyń ekstrakcyjnych pracujące w oparciu o nadkrytyczny CO₂. Zaprezentowana będą również możliwości dotyczące analizy i ekstrakcji związków zapachowych oraz stosowanych w przemyśle kosmetycznym.

Mikrobiologiczne przekształcenia terpenoidów i seskwiterpenoidów

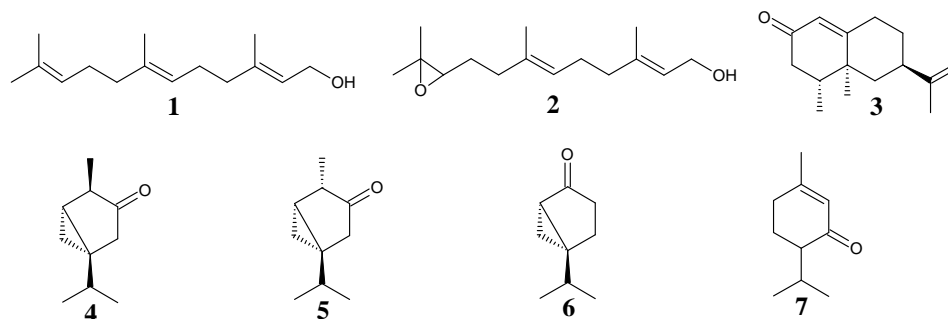
Anna Gliszczyńska, Radosław Gniłka, Aleksandra Grudniewska, Czesław Wawrzenczyk*

Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
 ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
 *czeslaw.wawrzenczyk@up.wroc.pl

Przekształcenia wielu naturalnych i syntetycznych związków w kulturach mikroorganizmów dostarczyły cennych produktów o zastosowaniu farmakologicznym [1] lub przydatnych w produkcji żywności [2].

Biotransformacje w naszym zespole wielokrotnie prowadziły do połączeń o wartościowych właściwościach biologicznych, głównie o aktywności antyfidantnej w stosunku do owadów [3], aktywności antyproliferacyjnej w stosunku do wybranych linii komórek nowotworowych [4] lub o wartościowych właściwościach zapachowych [5]. Cechą charakterystyczną i wartościową procesów biotransformacji jest, z reguły, ich wysoka regio- i stereoselektywność. Zapewniają one otrzymywanie produktów w postaci optycznie czystych lub enancjomerycznie wzbogaconych stereoizomerów. Jest to niezwykle cenna właściwość tych procesów, szczególnie przy syntezie związków biologicznie aktywnych, gdyż jak powszechnie wiadomo, aktywność ta zależy w znacznym, a niekiedy decydującym, stopniu od konfiguracji centrów chiralności obecnych w cząsteczce.

W prezentacji omówione zostaną wyniki uzyskane z biotransformacji trzech połączeń seskwiterpenoidowych i czterech ketonów terpenoidowych. Przekształceniom w kulturach grzybów strzępkowych poddano farnesol (**1**) i jego epoksyd (**2**), (+)-nootkaton (**3**), (-)- α - i (+)- β -tujon (**4** i **5**), (-)-sabina keton (**6**) oraz (\pm)-piperyton (**7**).



Głównymi metabolitami tych przekształceń były produkty hydroksylacji i utlenienia Baeyera-Villigera. W przypadku biotransformacji farnesolu (**1**) i epoksyfarnesolu (**2**) identyfikowano również produkty oksydacyjnej biodegradacji – hydroksygeranyloaceton i hydroksyhomogeraniol.

[1] Zaks A, Dodds DR. Drug Discov. Today 2, 513-531, 1997

[2] Schrader I, Etschmann MMW, Sell D, Hilmer IM, Rabenhorst J. Biotechnol. Lett. 26, 463-472, 2004

[3] Dancewicz K, Gliszczyńska A, Wróblewska A, Wawrzenczyk C, Gabryś B. Prog. Plant Prot. 52, 221-225, 2012

[4] Gliszczyńska A, Łysek A, Janeczko T, Świtalska M, Wietrzyk J, Wawrzenczyk C. Bioorg. Med. Chem. 19, 2464-2469, 2011

[5] Grudniewska A, Wawrzenczyk C. Molecules 18, 2778-2787, 2013

Chemoenzymatyczna synteza i analiza właściwości zapachowych eterów oksymów o szkielecie terpenowym

Daniel Strub,^{1*} Józef Kula,² Magdalena Sikora,² Julia Gibka,² Stanisław Lochyński^{1,3}

¹Politechnika Wroclawska, Wydział Chemiczny, Zakład Chemii Bioorganicznej
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

²Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

³Wyższa Szkoła Fizjoterapii, Instytut Kosmetologii
ul. Tadeusza Kościuszki 4, 50-038 Wrocław

**daniel.strub@pwr.edu.pl*

Terpeny i ich tlenowe pochodne są powszechnie wykorzystywane jako substraty do syntezy nowych, półsyntetycznych związków o właściwościach zapachowych. Oksymy są rzadziej wykorzystywane jako składniki kompozycji zapachowych, ponieważ wiele z nich jest substancjami stałymi i mniej lotnymi – tylko siedem z nich jest wykorzystywanych komercyjnie jako środki zapachowe [1]. Preparatyka, profile zapachowe i komercyjne zastosowanie prostych eterów oksymów zostały opisane jedynie w trzech patentach gigantów branży perfumeryjnej – International Flavors & Fragrances Inc. (IFF) [2,3] oraz Givaudan [4].

Nasze dotychczasowe badania koncentrowały się na biotechnologicznych metodach otrzymywania związków zapachowych, a w szczególności na chemoenzymatycznych przekształceniach hydroksylowych pochodnych terpenoidowych z wykorzystaniem lipaz natywnych i immobilizowanych [5] oraz mikroorganizmów [6]. Nasze obecne badania koncentrują się na syntezie nowych związków zapachowych z klasy eterów oksymów, zawierających szkielet terpenowy w swojej strukturze. Otrzymaliśmy ponad 40 związków z zachowanym układem fenchanu i *p*-mentanu, wychodząc z komercyjnie dostępnych ketonów terpenowych (+)- i (-)-fenchonu [7] oraz (+)- i (-)- karwonu. Otrzymane związki charakteryzują się różnymi zapachami: od żywicznych, warzywnych, poprzez kwiatowy (gerberów i astrów) w przypadku *O*-glicydylowej pochodnej fenchanowej, a także kiszonych ogórków (*O*-metylowa pochodna *p*-mentanu) oraz owocowych (czarna porzeczka, gruszka). Racemiczne mieszaniny niektórych otrzymanych pochodnych zostaną poddane enzymatycznemu rozdziałowi kinetycznemu.

Projekt współfinansowany z dotacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na działalność statutową Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej oraz ze środków Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) na lata 2014-2018 dla Wrocławskiego Centrum Biotechnologii

[1] Zviely M, Li M. *Perfumer & Flavorist* 38, 36-39, 2013

[2] Narula APS, Mahesh R, Pawlak M. Brooks CDW. U.S. Pat. 6924263 B2, 2005

[3] Narula APS, Mahesh R, Pawlak M, Merritt PM, Brooks CDW. U.S. Pat. 7015189 B2, 2006

[4] Kaiser R, Naegeli P, Nussbaumer C. Eur. Pat. 0672746 A1, 1995

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

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

[7] Strub D, Balcerzak L, Niewiadomska M, Kula J, Gibka J, Sikora M, Lochyński S. *Tetrahedron-Asymmetr.* 25, 1038-1045, 2014

Nowoczesne metody przygotowania próbek w analizie zapachów

Agnieszka Ulanowska

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

Wybór odpowiedniej metody przygotowania próbek zależy od wielu czynników, m.in. od charakteru analitów, rodzaju matrycy oraz metody analizy próbek. Podczas przygotowywania próbek do analizy najczęściej wykorzystuje się metody ekstrakcyjne służące do wyodrębniania i zateżnienia analitów. Celem nowoczesnych technik ekstrakcyjnych jest zwiększenie efektywności procesu ekstrakcji analitów z próbki połączone ze skróceniem czasu przygotowania próbki, zmniejszenie ilości lub też całkowite wyeliminowanie rozpuszczalników organicznych, obniżenie kosztu pojedynczej analizy, a także pełna automatyzacja procesu przygotowania próbki połączona z zadozowaniem próbki do układu pomiarowego.

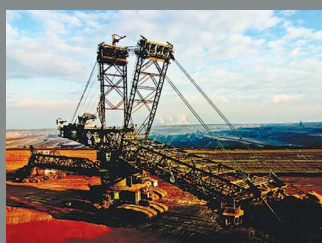
Do wzbogacania lotnych i średnio lotnych związków organicznych w różnego rodzaju cieczach i ciałach stałych z powodzeniem stosowana jest ekstrakcja za pomocą ruchomego prętu sorpcyjnego (ang. *Stir Bar Sorptive Extraction, SBSE*). Za pomocą tej techniki łatwo ekstrahuje się substancje odpowiadające za walory smakowe i zapachowe napojów. W laboratoriach analitycznych co raz bardziej popularna jest dynamiczna analiza fazy nadpowierzchniowej (ang. *Dynamic Headspace, DHS*), stanowiąca odmianę klasycznej analizy fazy nadpowierzchniowej. DHS jest bardzo efektywną techniką ekstrakcyjną dedykowaną do badania substancji lotnych, np. w produktach spożywczych, a także do oznaczania substancji zapachowych w produktach chemii gospodarczej. Kolejną techniką umożliwiającą przygotowanie różnego rodzaju próbek, w tym m.in. próbek biologicznych, środowiskowych oraz żywności pod kątem analizy za pomocą chromatografii gazowej i cieczowej jest ekstrakcja za pomocą pipety jednorazowej (ang. *Disposable Pipette Extraction, DPX*). Metoda ta świetnie sprawdza się np. w analizie zanieczyszczeń żywności.



LECO®
Delivering the Right Results

KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA ANALITYCZNE

Nieorganika • Organika • Metalografia • Optyka • Spektrometria • Spektrometria mas



METALE
surowce mineralne



PALIWA
energia



FARMACJA
metabolomika



ŻYWNOSĆ
ochrona środowiska

www.leco.com.pl

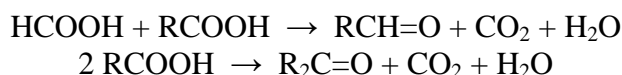
Zielona chemia w syntezie aldehydów, ketonów i alkoholi

Marek Gliński

Katedra Technologii Chemicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska
ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
marekg@ch.pw.edu.pl

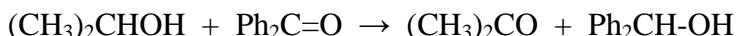
Niezbędnym atrybutem nowoczesnych procesów chemicznych jest ich zgodność z 12. zasadami Zielonej Chemii, spośród których jedną z najważniejszych jest ta mówiąca o stosowaniu w tych procesach katalizatorów.

W pracy będą omówione dwie katalityczne metody syntezy związków organicznych. Pierwsza z nich to katalityczna ketonizacja kwasów karbonylowych i ich pochodnych, prowadząca do aldehydów lub ketonów, której przebieg opisany jest równaniami:



Proces jest realizowany w fazie gazowej w układzie przepływowym w zakresie temperatur 400-450°C, bez rozpuszczalnika, w obecności katalizatorów tlenkowych zawierających tlenki Mn, Ce lub Zr osadzone na nośniku. Tą metodą można otrzymywać zarówno ketony alifatyczne, alifatyczno-aromatyczne, jak również cykliczne [1,2]. W przypadku użycia kwasu mrówkowego jako jednego z substratów produktem jest aldehyd [3]. Jako substraty w reakcji mogą być także stosowane estry alkilowe. Prostolańcuchowe, symetryczne ketony otrzymuje się z wydajnościami 85-90%, a aldehydy 50-60%.

Drugą katalityczną metodą jest reakcja przeniesienia wodoru. Polega ona na przeniesieniu wodoru po powierzchni katalizatora od cząsteczki donora wodoru do cząsteczki akceptora. Szczególnie łatwo przebiega przeniesienie wodoru od alkoholi do związków karbonylowych [4-6], opisane przykładowym równaniem:



Katalizatorami są tlenki metali, m.in.: MgO, Al₂O₃, ZrO₂, ZnO. Proces może być realizowany w fazie ciekłej w reaktorze zbiornikowym, już od temperatury 80°C dla szczególnie reaktywnych substratów, lub w fazie gazowej w układzie przepływowym w zakresie temperatur 150-400°C. Obserwuje się wysokie selektywności reakcji przy jednocześnie wysokich/dobrych wydajnościach produktu, i tak np. w reakcji przeniesienia wodoru od 2-propanolu do 4-*t*-butylocykloheksanonu otrzymuje się po 3 godz. reakcji *trans* 4-*t*-butylocykloheksanol z wydajnością 86% przy diastereoselektywności wynoszącej 99% [5].

[1] Gliński M, Zalewski G, Burno E, Jerzak A. Appl. Catal. A: Gen. 470, 278-284, 2014

[2] Gliński M, Gibka J. Polish J. Chem. 78, 299-302, 2004

[3] Gliński M, Kozioł A, Łomot D, Kaszukur Z. Appl. Catal. A: Gen. 323, 77-85, 2007

[4] Gliński M, Ulkowska U. Catal. Lett. 141, 293-299, 2011

[5] Gliński M. React. Kinet. Mech. Catal. 99, 93-98, 2010

[6] Gliński M. Appl. Catal. A: Gen. 343, 133-139, 2008

Otrzymywanie furanylo- i piranylopo pochodnych alkoholi terpenowych

Aleksandra Wojciechowska,^{1*} Józef Kula²

¹Institut Chemicznej Technologii Żywności, Politechnika Łódzka,

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

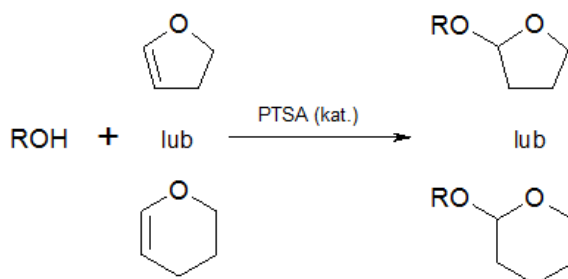
* aleksandra.wojciechowska@dokt.p.lodz.pl

Acetale tetrahydrofuranylowy i tetrahydropiranylowy, częściej określane jako etery THF i THF, odgrywają istotną rolę jako grupy ochronne służące do zabezpieczania alkoholi i fenoli m.in. przed silnie zasadowymi warunkami reakcji. Mogą one jednocześnie stanowić interesujące grupy osmoforowe.

Celem prezentowanej pracy było otrzymanie furanylo- i piranylopo pochodnych wybranych alkoholi (głównie terpenowych) i określenie ich właściwości zapachowych, co nie było dotychczas obiektem badań. Wśród substratów znalazły się: sulkatol (6-metylohept-5-en-2-ol), melonol (2,6-dimetylohept-5-en-1-ol), cytronelol, 6,7-dihydrogeraniol, lawandulol i farnesol. Alkohole te poddano reakcji odpowiednio z 2,3-dihydrofuranem (DHF) lub 3,4-dihydropiraniem (DHP) z użyciem kwasu p-toluenosulfonowego (PTSA) jako katalizatora. Struktury produktów potwierdzono poprzez wykonanie analiz chromatograficznych i spektralnych (IR, MS, NMR).

W wyniku przeprowadzonych syntez pozyskano związki charakteryzujące się odmiennym od użytego alkoholu, niekiedy bardzo atrakcyjnym zapachem (nuta kwiatowa lub miodowa). Dzięki trwałości w środowisku obojętnym i zasadowym, mogą one znaleźć praktyczne zastosowanie jako składniki kompozycji zapachowych przeznaczonych do perfumowania mydeł, środków detergentowych i środków kosmetycznych. Warto zaznaczyć, iż ze względu na bardzo interesujące właściwości zapachowe tetrahydrofuranylopo pochodnej cytronelolu, a także dostępność i niską cenę surowca – cytronelolu, łatwość syntezy czy też dobrą wydajność, związek ten stanowi przedmiot zgłoszenia patentowego [1]. Interesujący jest również fakt, że wśród oferowanych dotychczas produktów zapachowych nie ma tego typu acetalu.

W ramach prezentacji przedstawione zostaną także wyniki analiz GC i NMR potwierdzające powstawanie mieszaniny diastereoizomerów w przypadku reakcji z użyciem alkoholi zawierających w swojej cząsteczce centrum stereogeniczne.



[1] Tetrahydrofuranylopo pochodna cytronelolu, Zgłoszenie patentowe UP RP P.408712 30.06.2014

Chemiczne przekształcenia wybranych olejków eterycznych

Katarzyna Wińska,^{1*} Małgorzata Grabarczyk,¹ Barbara Żarowska,² Antoni Szumny,¹
Mirosław Anioł¹

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

²Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. J. Chełmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław

*katarzyna.winska@up.wroc.pl

Olejki eteryczne są skomplikowanymi mieszaninami silnie pachnących związków, które można otrzymać np. w wyniku destylacji z parą wodną. W skład każdej mieszaniny wchodzi od 20 do 60 lotnych związków należących do grup terpenów, terpenoidów oraz pochodnych aromatycznych [1]. Zainteresowanie olejkami eterycznymi rozpoczęło się wraz z odkryciem ich właściwości biologicznych. Wonne wyciągi stosowane były już w starożytności jako doskonałe środki antyseptyczne oraz zapachowe. Obecnie jesteśmy w stanie zbadać dokładnie ich skład, działanie, jak również efekt synergiczny składników [2]. Ze względu na ich właściwości olejki eteryczne wykorzystywane są w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym, spożywczym i rolniczym. Stosuje się je jako środki przeciwbakteryjne, przeciwgrzybiczne, antyoksydacyjne, konserwujące a także jako naturalne pestycydy [3, 4]. Ostatnie badania wskazują również na wpływ olejków eterycznych w terapiach przeciwnowotworowych. Dlatego niezmiernie istotne jest to, by w dalszym ciągu badać wpływ olejków eterycznych ale również poszczególnych składników na człowieka i środowisko.

W trakcie konferencji pragniemy przedstawić wyniki badań dotyczących olejków eterycznych i ich właściwości biologicznych. Wybrane olejki poddaliśmy prostym przekształceniom chemicznym. Właściwości otrzymanych mieszanin zostały porównane z wyjściowymi olejkami.

Projekt współfinansowany ze środków Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego KNOW na lata 2014-2018 dla Wrocławskiego Centrum Biotechnologii.

- [1] Brud WS, Konopacka-Brud I. Podstawy perfumerii. Historia, pochodzenie i zastosowanie substancji zapachowych, Łódź 2009
- [2] Góra J, Lis A. Najcenniejsze olejki eteryczne, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2005
- [3] Batisha DR, Pal Singh H, Kumar Kohlia R, Kaura S. Forest Ecol. Manag. 256, 2166–2174, 2008
- [4] Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Food Chem. Toxicol. 46, 446–475, 2008

Zapach i wrażliwość zapachowa człowieka jako wskaźnik stanu zdrowia

Anna Pawełczyk,* Lucjusz Zaprutko

Katedra i Zakład Chemii Organicznej, Wydział Farmaceutyczny
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań
*apaw@ump.edu.pl

Zmysł węchu jest jednym z podstawowych zmysłów, warunkujących odbiór bodźców zewnętrznych. Bez jego właściwego działania człowiek nie byłby w stanie prawidłowo funkcjonować w otaczającym go świecie. Węch bardzo często utożsamiany jest jedynie z wrażeniem hedonistycznym i estetycznym, jednakże jego rola jest znacznie bardziej rozbudowana.

W ostatnich latach problem ten – choć aktualny już od czasów Hipokratesa – stał się tematem wielu nowatorskich prac naukowych. Momentem przełomowym w tej dziedzinie było odkrycie mechanizmu percepcji zapachów przez Lindę Buck i Richarda Axel'a, za co w 2004 roku otrzymali Nagrodę Nobla. Pozwoliło to na dokładniejsze poznanie czynników mogących wywierać wpływ na wrażliwość węchową. Zdolność do odczuwania i rozpoznawania substancji zapachowych jest cechą indywidualną, zależną od wielu czynników. Na zaburzenia węchu mogą wpływać uwarunkowania osobnicze, stan fizjologiczny, defekty anatomiczne, stany chorobowe, przyjmowane leki, stosowane diety oraz czynniki środowiskowe.

Ponieważ istnieje duże prawdopodobieństwo, że wiele środków farmakologicznych przyjmowanych przewlekłe jak i doraźnie może wpływać na wyczuwalność, rozpoznawalność i identyfikowalność zapachów przez zmysł węchu, dlatego celem niniejszej prezentacji jest przeanalizowanie wpływu wybranych leków i zachowań na wrażliwość zapachową człowieka. Podejrzewa się, że leki hormonalne stosowane w hormonalnej terapii zastępczej oraz jako środki antykoncepcyjne wpływają na powonienie kobiet stosujących te leki w sposób długoterminowy. Również ze względu na łatwość dostępu i panującą modę na nadużywanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych rozpatruje się możliwość ich oddziaływania na funkcjonowanie narządu węchu. Ponadto zaburzenia powonienia mogą być konsekwencją występowania różnych stanów chorobowych takich jak schizofrenia, depresja, choroba Alzheimera i Parkinsona. Każda choroba zaburza procesy chemiczne zachodzące w organizmie człowieka, a powstające w jej efekcie metabolity powodują zmianę zapachu oddechu, potu czy moczu człowieka, co może umożliwić rozpoznanie schorzenia po zapachu. Niektóre zapachy emitowane przez organizm sygnalizują występowanie konkretnych stanów chorobowych: choroby zębów i jamy ustnej, cukrzyca, chorób nowotworowych (głównie raka płuc, piersi, prostaty oraz czerniaka), zapalenia płuc, zapalenia dróg moczowych, zapalenie zatok, gruźlica, malarii, niewydolności układu krążenia i wielu innych. Badania nad wykrywaniem i analizą powstających w organizmie człowieka lotnych, zapachowych substancji organicznych – stanowiących potencjalne zapachowe biomarkery chorobowe – przyczyniają się do rozwoju obiecującej i nieinwazyjnej dziedziny diagnozowania i monitorowania stanu zdrowia człowieka.

[1] Lötsch J, Geisslinger G, Hummel T. Trends Pharmacol. Sci. 33, 193-199, 2012

[2] Buljubasic F, Buchbauer G. Flavour Fragr. J. 30, 5-25, 2015

Badanie lotnych składników preparatów kosmetycznych otrzymanych na bazie ekstraktów z pelargonii szorstkiej

Agata Wąsik,^{1*} Marta Ujwary,² Sławomir Kurkiewicz,² Anna Dzierżęga-Lęcznar,²
Krystyna Stępień,² Augustyn Roch¹

¹Agro Food S.A.

ul. Żarnowiecka 56, 42-436 Pilica

²Katedra Analizy Instrumentalnej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej
Śląski Uniwersytet Medyczny

ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec

*chromatografia@aft.com.pl

Pelargonie szorstka (*Pelargonium multifidum*) należy do rodziny Bodziszkowatych (łac. *Geraniaceae*) i jest jednym z 250 gatunków rodzaju *Pelargonium*. W naturalnych warunkach występuje w strefie umiarkowanej i cieplej. W Polsce jest popularną rośliną ozdobną hodowaną w domach. Na powierzchni epidermy rośliny występują włoski gruczołowe produkujące olejki eteryczne. Medycyna ludowa przypisuje pelargonii szorstkiej działanie przeciwzapalne, przeciwbólowe i uspokajające. Liście rośliny i pozyskane z nich ekstrakty znalazły zastosowanie w domowym leczeniu stanów zapalnych zatok i uszu oraz w zwalczaniu bólu reumatycznego. Ze względu na przyjemny zapach i zawartość biologicznie czynnych związków, *P. multifidum* może być także atrakcyjnym surowcem do otrzymywania kosmetyków na bazie naturalnych składników. Profil związków lotnych zawartych w pelargonii szorstkiej jest jak dotąd słabo scharakteryzowany. W niniejszej pracy, stosując technikę mikroekstrakcji do fazy stacjonarnej z fazy nadpowierzchniowej w połączeniu z chromatografią gazową i spektrometrią mas (HS-SPME-GC/MS), określono profil związków lotnych w ekstraktach pozyskanych z liści *P. multifidum* oraz w preparatach kosmetycznych przygotowanych z wykorzystaniem tych ekstraktów. Ekstrakcję z materiału roślinnego prowadzono za pomocą rozpuszczalników o różnej polarności. Uzyskane ekstrakty posłużyły do otrzymania balsamu i oliwki do ciała, kremu emulsyjnego, toniku i maseczki. Dobór odpowiedniego układu ekstrakcyjnego pozwala w szerokim zakresie modelować profil jakościowy i stężenie składników aktywnych w gotowym produkcie kosmetycznym.



Producent aromatów spożywczych
i dodatków smakowych,
wyznaczający trendy dla kreowania
smaku i zapachu



Nowatorskie i elastyczne podejście do badań oraz
produktów sprawia, że bezustannie szukamy nowych
rozwiązań spełniających potrzeby klientów.

www.aft.com.pl



Zastosowanie chromatografii gazowej z nowoczesnymi systemami detekcji w analizie związków lotnych i zapachowych

Maciej Kochanowski

SHIM-POL A.M. Borzymowski
Lubomirskiego 5, 05-080 Izabelin
maciejko@shim-pol.pl

Analizy związków lotnych i zapachowych wymagają najczęściej zastosowania techniki chromatografii gazowej. Postęp w tej dziedzinie jest na tyle znaczący, że w zasadzie co roku na rynek trafiają nowe rozwiązania techniczne. Wiąże się to z uproszczeniem procesu przygotowania próbek ale i z obniżeniem granic wykrywalności oraz możliwości interpretacyjnych wyników analiz. W prezentacji przedstawione zostaną najnowsze osiągnięcia dotyczące urządzeń wykorzystujących technikę chromatografii gazowej sprzężonej z nowoczesnymi podajnikami próbek oraz detektorami. Przedstawione zostaną rozwiązania firmy Shimadzu takie jak podajnik próbek fazy nadpowierzchniowej headspace z funkcją zatężania na pułapce (HS-20 Trap) i automatyczny system dozowania próbek techniką SPME (AOC 6000) oraz układy chromatografii gazowej sprzężone z detektorami klasycznymi (najnowocześniejszy detektor uniwersalny działający na zasadzie wyładowania plazmy helowej BID 2010 Plus) i detektorami mas w układzie pojedynczego i potrójnego kwadrupola. Firma Shimadzu jest od lat liderem innowacji także w zakresie zaawansowanych systemów analitycznych, w których stosuje się wielowymiarowe systemy GC zarówno w dziedzinie rozdziału chromatograficznego jak i detekcji na różnych detektorach jednocześnie. Przedstawione zostaną systemy wielowymiarowe takie jak MDGC, GCxGC oraz systemy w układzie detector splitting z zastosowaniem spektrometru mas i olfaktometru.

- ∞ Chromatografia: GC, HPLC, UHPLC, LCxLC(MS), GCxGC(MS)
- ∞ Spektrometria mas: LC/MS, LC/MS-IT-TOF, GC/MS/MS, LC/MS/MS
- ∞ Analizatory biotechnologiczne, MALDI TOF-TOF
- ∞ Spektrofotometria: UV-VIS, FTIR, RF, AAS, ICP
- ∞ Analiza węgla organicznego: TOC
- ∞ Analiza powierzchni: XPS, Auger, ISS, SIMS
- ∞ Uniwersalne urządzenia testujące
- ∞ Maszyny wytrzymałościowe, twardościomierze
- ∞ Analizatory fluorescencyjne i rentgenowskie: EDX
- ∞ Analizatory wielkości cząstek



Gas Chromatograph Mass Spectrometer
GCMS-TQ8040



Liquid Chromatograph Mass Spectrometer
Nexera X2 LCMS-8050

Grand Prix Prezesa PAN

EuroLab Crime Lab



- ∞ Kolumny do chromatografii cieczowej
- ∞ Kolumny do UHPLC
- ∞ Kolumny do chromatografii gazowej
- ∞ Kolumnienki do ekstrakcji na fazie stałej (SPE)
- ∞ Zestawy do szybkiej analizy aminokwasów
- ∞ Zestawy do oczyszczania oligonukleotydów

- ∞ Systemy do zateżania i odparowania próbek
- ∞ Systemy do automatycznej ekstrakcji SPE na dyskach i kolumnienkach



- ∞ Wysokosprawna chromatografia przeciuprądowa HPCCC

- ∞ Ekstraktory cieczą w stanie nadkrytycznym

Cytotoksyczność olejku z drzewa herbacianego - badania *in vitro* prawidłowych i nowotworowych komórek skóry

Magdalena Wyszowska-Kolatko,* Paulina Koczurkiewicz, Kamil Piska, Elżbieta Pękała

Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków
*wyszowskamagda@gmail.com

Olejek z drzewa herbacianego (Tea tree oil – TTO) otrzymywany jest z rośliny *Melaleuca alternifolia*, krzewu należącego do rodziny *Myrtaceae* (Mirtowate), który w warunkach naturalnych rośnie w Australii i Nowej Zelandii. Najważniejsze w celach pozyskiwania olejku są naprzeciwległe ułożone liście, kształtu lancetowatego, bogato wyposażone w gruczoły olejkowe. Olejek z drzewa herbacianego pozyskiwany jest metodą destylacji z parą wodną z liści zebranych w okresie od listopada do maja.

Właściwości lecznicze olejku z drzewa herbacianego są znane i wykorzystywane od wieków w wielu chorobach skóry: trądziku pospolitym, trudno gojących się ranach, łuszczycy, łupieżu, łojotokowym zapaleniu skóry, czyrakach, zanokcicy, grzybicy skóry a nawet opryszczce zwykłej. Wiele badań udowodniło przeciwbakteryjne (*Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*), przeciwgrzybicze (*Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*) i przeciwzapalne działanie olejku z drzewa herbacianego. Pomimo szerokiego wykorzystania olejku w wielu preparatach kosmetycznych, istnieje niewiele badań dotyczących bezpieczeństwa jego stosowania. Nie zniechęca to jednak producentów olejków eterycznych do zalecania konsumentom aplikacji 100% olejku z drzewa herbacianego bezpośrednio na skórę, nawet w przypadku drobnych oparzeń czy ran, gdzie bariera naskórkowa jest uszkodzona lub znacznie osłabiona. Należy zwrócić uwagę na fakt, że olejki eteryczne penetrują w głąb dalej umiejscowionych tkanek i narządów, jeżeli ich stężenie w preparacie wynosi jedynie 2,5-3%.

Celem badań było oszacowanie potencjału cytotoksycznego olejku z drzewa herbacianego w stosunku do komórek skóry: prawidłowych – fibroblastów (HSF) i nowotworowych: komórek czerniaka (WM793), za pomocą nowoczesnych metod badawczych wykorzystujących hodowle komórkowe *in vitro*. Komórki były inkubowane w obecności olejku z drzewa herbacianego w stężeniach od 0,002% do 0,05% przez 24 i 48 godzin. Potencjał cytotoksyczny olejku z drzewa herbacianego został oszacowany przy użyciu testów opartych o badanie różnych mechanizmów cytotoksyczności: badanie integralności błony komórkowej (LDH) i szacowanie poziomu metabolizmu mitochondriów (MTT). Wyniki badań pokazały, że wraz z rosnącym stężeniem olejku ilość żywych komórek zarówno linii HSF i WM 793 malała. Z przeprowadzonego eksperymentu wynika, że bezpośrednie aplikowanie olejku z drzewa herbacianego na skórę, może być niebezpieczne.

Ocena aktywności biologicznej olejku eterycznego izolowanego z owocni zewnętrznej *Citrus hystrix* wobec bakterii *Acinetobacter baumannii* oraz ludzkich komórek prawidłowych i nowotworowych.

Magdalena Borusiewicz,^{1*} Danuta Trojanowska,² Zbigniew Janeczko¹

¹Katedra i Zakład Farmakognozji, Wydział Farmaceutyczny
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

²Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

**m.borusiewicz@uj.edu.pl*

Citrus hystrix jest gatunkiem z rodziny *Rutaceae*, należy do podrodzaju *Papeda* występującym w południowo-wschodniej Azji, którego owoce powszechnie znane są jako limonka Kaffir. Olejek eteryczny otrzymywany z tych owoców jest bezbarwną lub jasnożółtą cieczą o intensywnym cytrusowym zapachu z nutą drzewną. Jego skład chemiczny jest dobrze poznany, a głównymi komponentami olejku są β -pinen i limonen, ponadto terpinen-4-ol, α -pinen, α -terpinen, γ -terpinen i α -terpineol. Analiza fitochemiczna badanego olejku pozwala stwierdzić, iż uzyskane dane są zgodne i porównywalne z wynikami innych badań dostępnych w literaturze.

Bogaty skład chemiczny olejku warunkuje szeroki zakres aktywności biologicznej, a na uwagę zasługuje aktywność przeciwdrobnoustrojowa obejmująca między innymi bakterie odpowiedzialne za zakażenia dróg oddechowych, układu pokarmowego, czy skóry [1,2,3]. Olejki ze względu na charakter lipofilny umożliwiają przenikanie składników przez ścianę komórkową i błonę cytoplazmatyczną komórki bakteryjnej, doprowadzając do ich uszkodzenia [4]. Ma to duże znaczenie, gdyż jak dotąd nie zauważono, aby drobnoustroje były zdolne wytworzyć mechanizmy oporności na składniki olejków eterycznych. Obecnie od pacjentów szpitalnych izoluje się szczepy bakterii odporne jednocześnie na kilka grup antybiotyków, co stanowi poważny problem terapeutyczny. Należą do nich między innymi pałeczki gram ujemne niefermentujące, szczególnie *Acinetobacter baumannii*. O ile zbadano dobrze aktywność antybakteryjną olejku, poznano molekularne mechanizmy jego działania, o tyle doniesienia dotyczące wpływu na ludzkie komórki prawidłowe i nowotworowe jest dość wąskie. Jest to równie ważna część badań nad ustalaniem skutecznych dawek terapeutycznych bez narażania na działania niepożądane.

Celem pracy była ocena aktywności olejku z owoców *Citrus hystrix* wobec 50 wielolekoopornych szczepów *A. baumannii* z zastosowaniem metody dyfuzyjno-krażkowej i makrorozcieńczeniowej, a także wpływu na żywotność i proliferację komórek prawidłowych skóry ludzkiej (HSF) oraz ludzkich komórek nowotworowych (DU145, A375 i WM793).

[1] Srisukh V, Bunyapraphatsara N, Pongpan A, i in. *MU J. Pharm.* 39, 15-27, 2012

[2] Nanasombat S, Lohasupthawee P. *KMITL Sci. Tech. J.* 5, 527-538, 2005

[3] Lertsatitthanakorn P, i in. *Int. J. Aromather.* 16, 43-49, 2006

[4] Nazzaro F, Fratianni F, De Martino L, i in. *Pharmaceuticals* 6, 1451-1474, 2014

Vanquish Thermo Scientific – rewolucja w chromatografii

Krystyna Niedzielska

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

System Vanquish UHPLC firmy Thermo Scientific to najnowsze osiągnięcie techniki w zakresie wysokosprawnej chromatografii cieczowej UHPLC.

UHPLC Vanquish spełnia wymagania stawiane przez analityków dla najbardziej zaawansowanych analiz chromatograficznych. Jest to modułowy, zintegrowany i całkowicie biokompatybilny system UHPLC.

Vanquish - możliwości:

- największy na rynku zakres ciśnień roboczych do 1500 bar (22.000 psi) w pełnym zakresie przepływu do 5 ml/min
- swobodna praca ze wszystkimi kolumnami UHPLC, w tym o najmniejszym dostępnym uziarnieniu 1,3 μ m / 1,5 μ m
- ultra krótkie czasy analiz
- w przypadku bardzo złożonych prób pozwala na szeregowo podłączenie kilku kolumn UHPLC w celu zwiększenia zdolności rozdzielczej
- biokompatybilna ścieżka przepływu eluentu
- brak obecności jonów metalu w fazie ruchomej pozwala na zastosowanie zestawu także w przypadku najbardziej wymagających analiz
- najlepsza na rynku dokładność i precyzja przepływu eluentu
- tworzenie gradientu dwuskładnikowego spośród sześciu rozpuszczalników (9 różnych kombinacji)
- autosampler oferuje bogaty wybór tac na fiołki o różnej objętości oraz kaset typu „well plate”; przy zastosowaniu opcjonalnego modułu tzw. „Charger Module” łączna pojemność nawet na 8.832 próbki
- zastosowanie zarówno w małych, jak i przemysłowych laboratoriach
- automatyczne rozpoznanie zastosowanego rodzaju uchwytów na próbki (czytnik kodu matrycowego (ang. „barcode”))
- szeroki zakres pracy termostatu do kolumn: od +5°C do +120°C
- liniowość detektora UV-Vis DAD do 3.000 mAU, poziom szumu do $\pm 3\mu$ AU
- najniższa dyspersja przy zastosowaniu opatentowanej technologii światłowodowej Lightpipe™ firmy Thermo Scientific™
- pełne i intuicyjne sterowanie systemem, akwizycja i analiza danych chromatograficznych poprzez oprogramowanie Chromeleon
- zdalny podgląd i kontrola pracy systemu poprzez przenośny tablet (zainstalowana dedykowana aplikacja)

Zastosowania

- Farmacja, diagnostyka laboratoryjna, badanie żywności, badania środowiskowe, sanepidy, laboratoria akredytowane, laboratoria KJ, BR, uniwersytety etc.
- Zestaw Vanquish UHPLC pozwala na najbardziej dokładną i najszybszą identyfikację próbki równocześnie przy mniejszym zużyciu rozpuszczalników i energii, zwiększając jednocześnie wydajność pracy.



**POLYGEN**

Polygen Sp. z o.o.
ul. Górnych Wałów 46,
44-100 Gliwice,
tel.: 32 238 81 95, fax: 32 238 81 60,
e-mail: polygen@polygen.com.pl,
www.polygen.com.pl

wszystko do chromatografii....



UHPPLC – Vanquish



Ultimate 3000 - RSLC



GPC-ECOSec



Puriflash 4250

Thermo

 **interchim**

 **Labsol**

RIGGTEK
Dissolution Test Systems

 **F&DGS**
Pharmaceutical Technology

 **Waters**

 **LAMBDA**

 **La-Pho-Pack**

 **LC Tech**

Zastosowanie olejków eterycznych w produktach biobójczych przeznaczonych do zwalczania szkodników

Ewa Sady,* Stanisław Ignatowicz

Katedra Entomologii Stosowanej SGGW
ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa
*ewa.anna.sady@gmail.com

Produktem biobójczym jest substancja czynna lub preparat zawierający co najmniej jedną substancję czynną, w postaciach, w jakich są dostarczone użytkownikowi, z przeznaczeniem do niszczenia, odstraszania, unieszkodliwiania, zapobiegania działaniu lub kontrolowania w jakikolwiek inny sposób organizmów szkodliwych przez działanie chemiczne lub biologiczne [1]. Produkty biobójcze do zwalczania szkodników obejmuje Kategoria III (Grupy 14-19), ale w Kategorii IV (inne produkty biobójcze) dodatkowo wyróżniona została Grupa 23, do której zaliczane są produkty do zwalczania innych kręgowców niż gryzonie, ptaki i ryby [2].

Nieliczne olejki eteryczne lub ich składniki są substancjami aktywnymi w produktach biobójczych zaliczanych do Kategorii III i IV. Do odstraszania szkodliwych kręgowców i bezkręgowców, czyli jako repelenty (Grupa 19), w produktach biobójczych stosowane są geraniol (CAS 106-24-1) i olejek lawendowy (CAS 91722-69-9).

Kretomax zawiera 5 g olejku lawendowego w 1 litrze płynu o intensywnym i niezbyt przyjemnym zapachu. Zalecany w celu wypłaszania gryzoni z rodziny nornikowatych (Microtidae) oraz kretów z placów zabaw, boisk, pasów startowych lotnisk, z powierzchni między blokami i podobnych miejsc. Produkt razem z wodą przedostaje się do gleby, a jego substancja aktywna wypełnia swoim zapachem podziemne korytarze, co działa na gryzonie wypłaszająco. Produkt „anti-bissan płyn” przeznaczony do odstraszania kun zawiera mniej niż 0.5 ml geraniolu w 100 ml płynu, a także pot ludzki (imitacja), związki białka, oleje roślinne, emulgatory i specyficzne substancje zapachowe.

„Etero opaska odstraszająca komary” z olejkiem lawendowym (2 g/kg) umieszczana jest na nadgarstku, kostce lub przyczepia się ją na odzieży w pobliżu odsłoniętych części ciała. Opaskę też można przywiązać do przedmiotów znajdujących się w bliskim otoczeniu (np. torebka, wózek, pasek). Preparatem ‘Mosbito emulsja ochronna’ (45 g olejku w 1 kg) pokrywa się równomiernie odsłonięte części ciała (ręce, nogi, szyję itp.) cienką warstwą.

Geraniol silnie odstrasza różne szkodniki, ale szczególnie komary [3]. W 1 kg preparatu ‘Pożegnanie z komarem’ jest około 8 g geraniolu. Produkt ten w celu odstraszania komarów nanosi się za pomocą ręcznego rozpylacza równomiernie na wierzchnią odzież przy odsłoniętej powierzchni skóry. Geraniol znalazł też zastosowanie np. w produkcie ‘Bransoletka zapachowa odstraszająca owady’, który zawiera 19 g geraniolu w 100 g opaski wykonanej z polietylenu.

Geraniol jest też dodawany jako substancja zapachowa do insektycydów (np. z grupy pyretroidów) stosowanych przeciw molowatym (Tineidae) [4]. Sprzedawane są w różnej formie użytkowej gotowej do użycia: płytki, naklejki samoprzylepne, pudełka, taśma papierowa, dyski, woreczki. Wykładane są w garderobach, szafach i pojemnikach w celu odświeżenia i zabezpieczenia przed molami odzieży wykonanej z tkanin wełnianych.

[1] Ustawa z dnia 13 września 2002 r. o produktach biobójczych. Dz. U. 2002, nr 175 poz.1433

[2] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie kategorii i grup produktów biobójczych według ich przeznaczenia. Dz. U. 2003, nr 16 poz. 150

[3] Müller GC i in. J. Vector Ecol., 34(1), 2–8, 2009

[4] Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar D. Food Chem. Toxicol., 46, 446–475, 2008

Skład chemiczny, aktywność przeciwgrzybowa i cytotoksyczność olejku eterycznego z *Artemisia taurica* Willd.

Jolanta Nazaruk,^{1*} Piotr Wieczorek,² Łukasz Szoka,³ Danuta Kalemba⁴

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

²Zakład Mikrobiologii Doświadczalnej, UMB, ul. Waszyngtona 15a, 15-269 Białystok

³Zakład Chemii Leków, UMB, ul. Mickiewicza 2d, 15-089 Białystok

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

*jolanta.nazaruk@umb.edu.pl

Artemisia taurica Willd. – bylica taurydzka jest półkrzewem występującym naturalnie na niewielkim obszarze obejmującym północną część Półwyspu Krymskiego, Półwysep Tamański, Przedkaukazie do Dagestanu. Jej siedliskiem są łąki stepowe. Głównym składnikiem ziela jest olejek eteryczny, którego zawartość w suchej roślinie wynosi 1-1,2% [1,2]. Olejek ten jest wykorzystywany na Ukrainie i w Rosji jako składnik szamponów, mydeł i kremów do pielęgnacji skóry i owłosionej części głowy w zauszeniu, grzybicy, świerzbie, liszajach, a także w przypadku zapalenia błon śluzowych, na rany i owrzodzenia. W aromaterapii ma zastosowanie jako środek łagodzący ból głowy, zaburzenia snu i niepokój [3,4]. W dostępnym piśmiennictwie nie ma informacji na temat badań potwierdzających zasadność stosowania olejku z bylicy taurydzkiej w tych dolegliwościach.

Celem pracy było stwierdzenie aktywności przeciwgrzybowej komercyjnego olejku z ziela bylicy taurydzkiej i wykazanie potencjalnej toksyczności na skórę. Badania przeprowadzono metodą mikrorozcieńczeń na 25 wybranych szczepach klinicznych grzybów z rodzaju *Candida*: *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. tropicalis*, *C. krusei* i *C. parapsilosis*. Jako szczep kontrolny wykorzystano *C. parapsilosis* ATCC 22019. Wyznaczono minimalne stężenie hamujące wzrost (MIC) i minimalne stężenie grzybobójcze (MFC). Zakres stężenia hamującego wyniósł od 0,9 do 15 $\mu\text{L/mL}$, a MFC od 0,9 do 60 $\mu\text{L/mL}$. Najbardziej wrażliwym gatunkiem okazał się *C. albicans*.

W związku z tym, że głównymi składnikami olejku są α -tujon (78,4%) i β -tujon (8,1%), wykazujące znaczną toksyczność po zastosowaniu doustnym, przeprowadzone zostały badania metodą z MTT (bromek 3-(4,5-dimetylotiazol-2-ilo)-2,5-difenyloctetrazolium), dotyczące działania cytotoksycznego olejku wobec fibroblastów skóry. W tym przypadku okazało się, że stężenie, przy którym olejek wykazuje działanie niekorzystne na komórki ($\text{IC}_{50}=0,4 \mu\text{g/mL}$) jest znacznie wyższe od stężenia grzybostatycznego i grzybobójczego.

Przeprowadzone badania wstępnie potwierdziły zasadność stosowania olejku eterycznego z bylicy taurydzkiej w przypadku grzybicy.

[1] Kozhina IS, Kovaleva VI, Bukreeva TV. Chem. Nat. Comp. 4, 44, 1968

[2] Khodakov GV, Kotikov IV. Chem. Nat. Comp. 44, 261-262, 2008

[3] Головкин ВА, Борищук ВА, Кащенко ГФ. Аромасоби для ароматерапії та косметології: Посібник (Zasoby surowców aromatycznych do aromaterapii i do celów kosmetycznych: Przewodnik.). Запоріжжя 2007

[4] Солдатченко СС, Кащенко ГФ, Головкин ВА. Полная книга ароматерапии. Профилактика и лечение заболеваний эфирными маслами (Wielka księga aromaterapii. Profilaktyka i leczenie olejkami eterycznymi.) Таврида, Симферополь 2008

Herbicydowy potencjał olejków eterycznych

Agnieszka Synowiec,^{1*} Danuta Kalemba,² Anna Lorenc-Kozik³

¹Katedra Agrotechniki i Ekologii Rolniczej, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja
al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

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

³Instytut Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja
al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

**a.stoklosa@ur.krakow.pl*

Olejki eteryczne to kompozycje związków o szerokim wachlarzu oddziaływań na różne systemy biologiczne. Z tego powodu stanowią one bardzo cenny materiał do wykorzystania w praktyce, do naturalnej ochrony roślin uprawnych i ozdobnych zarówno przed szkodnikami, fitopatogenami, jak i chwastami. Wykorzystanie olejków eterycznych do ochrony upraw przed chwastami jest najnowszym i najmłodszym kierunkiem praktycznego zastosowania olejków eterycznych w rolnictwie i warzywnictwie. W szeregu badań wykazano, że działają one podobnie jak herbicydy kontaktowe, a zastosowane w odpowiednim stężeniu i warunkach pogodowych, wywołują obserwowalne uszkodzenia już po godzinie od zastosowania. O potencjale tkwiącym w tych związkach może świadczyć fakt, że na rynkach północnoamerykańskim i japońskim dostępne są preparaty handlowe, w których substancję biologicznie czynną stanowią olejki eteryczne lub ich główne składniki (spisy takich produktów znaleźć można na tzw. Liście OMRI).

W ostatnim czasie pojawiło się wiele doniesień o allelopatycznym potencjale olejków eterycznych z różnych gatunków roślin względem kiełkowania chwastów. Jak dotąd jednak zdecydowana większość prac dotyczy badań szalkowych, prowadzonych w warunkach ściśle kontrolowanych. W wystąpieniu przedstawione zostaną najnowsze kierunki badań w tym zakresie, w oparciu o literaturę światową i wyniki badań własnych. Wskazane zostaną najbardziej obiecujące fitotoksyczne olejki eteryczne, w tym otrzymywane z roślin rosnących w Polsce, oraz ich składniki. Ponadto, przedstawione zostaną propozycje innowacyjnych sposobów aplikacji olejków eterycznych w warunkach polowych, jako naturalnych herbicydów.

Zastosowanie chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas w badaniu surowców roślinnych i produktów naturalnych

Magdalena Ligor,^{*} Bogusław Buszewski

Katedra Chemii Środowiska i Bioanalityki, Wydział Chemii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń

^{*}*mada@chem.umk.pl*

W ramach przeprowadzonych badań ekstrakty z kwiatów, liści, łodyg i owoców roślin zielarskich oraz produktów naturalnych, analizowano za pomocą technik łączonych. Nowoczesne techniki analityczne, w tym chromatografia gazowa sprzężona ze spektrometrią mas, pozwala na uzyskanie szeregu ważnych informacji, koniecznych w charakterystyce lotnych związków organicznych z surowców roślinnych i produktów naturalnych. Klasyczna GC jest niejednokrotnie niewystarczająca do analizy próbek o skomplikowanym składzie, więc wprowadzenie układów wielowymiarowych, daje doskonałe rezultaty w badaniu tego rodzaju próbek. Stosowanie technik wielowymiarowych, takich jak GC×GC/TOF-MS pozwala na znaczne uproszczenie procesu przygotowania próbek do analizy. W odróżnieniu od klasycznej GC w układzie GC×GC stosuje się: dodatkową niezależną kolumnę, detektor o odpowiednio dużej szybkości działania oraz modulator, który kieruje kolejne frakcje do drugiej kolumny analitycznej. Dzięki zastosowaniu termicznej modulacji pików obserwuje się wzrost stosunku sygnału do szumu (S/N) w całym zakresie stężeń analitów.

Przedmiotem badań była ocena badanych ekstraktów, pod kątem zawartości lotnych związków organicznych (VOCs), głównie z grupy terpenów. Wykorzystując techniki chromatograficzne analizowano ekstrakty z ziela angielskiego, chmielu, nawłoci oraz miodów nawłociowych. Podjęto temat wyznaczenie wzajemnych korelacji i możliwości zastosowania metod przygotowania próbki (SPME, ASE, LE). W oparciu o analizę statystyczną dokonano szczegółowego porównania wymienionych metod.

W badanych ekstraktach stwierdzono obecność dużej liczby związków z grupy monoterpenów oraz seskwiterpenów. Otrzymane wyniki posłużyły w wyznaczeniu aromagramów, charakterystycznych profili zapachowych dla badanych surowców roślinnych i produktów naturalnych. Zastosowane techniki pozwoliły nie tylko na dokonanie oznaczania VOCs w materiale roślinnym i produktach naturalnych, ale także na identyfikację prekursorów związków zapachowych, które podczas rozwoju rośliny ulegają licznym przemianom biochemicznym.

Wpływ metody izolacji na ilość i jakość olejków eterycznych z wybranych surowców zielarskich

Łukasz Gontar,^{*} Ewa Osińska

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

^{*}*gontar.lukasz@gmail.com*

W ostatnich latach sprawdza się przydatność nowych metod izolowania olejków eterycznych z surowców roślinnych. Innowacyjną technologią jest wykorzystanie mikrofal do wyodrębniania olejku z surowca. Obecnie znanych jest kilka modyfikacji tej metody takich jak: destylacja mikrofalowa sprężonym powietrzem, hydrodestylacja mikrofalowa, mikrofalowa destylacja z parą wodną, bezrozpuszczalnikowa ekstrakcja mikrofalowa, mikrofalowa ekstrakcja grawitacyjna.

Celem pracy było określenie wpływu różnych metod izolacji olejków eterycznych z trzech gatunków roślin olejkowych, tj. bazylii pospolitej, szałwii lekarskiej i tymianku pospolitego, na ilość i jakość uzyskanych izolatów. W ramach doświadczenia określono także jakość olejków eterycznych uzyskanych w wyniku ekstrakcji kilku surowców jednocześnie (mieszanki surowców). Zastosowano dwie metody ekstrakcji: hydrodestylację oraz bezrozpuszczalnikową ekstrakcję mikrofalową. Założeniem badań była także wstępna optymalizacja bezrozpuszczalnikowej ekstrakcji mikrofalowej (zróżnicowany czas ekstrakcji i moc promieniowania mikrofalowego). Zbadano skład chemiczny uzyskanych olejków metodą chromatografii gazowej i wysokosprawnej chromatografii cienkowarstwowej (HPTLC).

Wydajność ekstrakcji olejków eterycznych z wybranych roślin aromatycznych oraz ich skład zależały od zastosowanej metody i parametrów bezrozpuszczalnikowej ekstrakcji mikrofalowej. Łączenie surowców przed ekstrakcją stwarza możliwość otrzymania olejków o pożądanym składzie chemicznym i aktywności biologicznej. Stosowanie różnych parametrów ekstrakcji mikrofalowej może być wykorzystywane do profilowania składu olejku eterycznego. Bezrozpuszczalnikowa ekstrakcja mikrofalowa pozwala na znacznie szybszą izolację olejków eterycznych.

Zawartość i skład olejku eterycznego świeżych pędów pietruszki naciowej (*Petroselinum sativum* L. ssp. *crispum*) w zależności od odmiany i terminu zbioru

Monika Sitarek,^{*} Olga Kosakowska, Ewelina Orłowska, Marek Gajewski

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

^{*}monika_sitarek@sggw.pl

Pietruszka naciowa jest ważną rośliną leczniczą i przyprawową. Jest produkowana zarówno na sprzedaż pęczkową, jak i na susz. Silnie aromatyczne liście pietruszki stanowią bazę dań. lub są dodatkiem do sałatek, musów warzywnych, dań mięsnych i dipów. Zapach liści pietruszki jest determinowany przez zawarty w przewodach olejkowych olejek eteryczny, ulatniający się podczas uszkodzenia mechanicznego tkanek.

Olejek pietruszkowy pozyskuje się z całej rośliny. Najważniejszymi składnikami olejku pietruszki są apiol i mirystycyna. Badania wykazują właściwości przeciwbólowe, antyoksydacyjne, przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze olejku pietruszkowego.

Według literatury czynnikami wpływającymi na skład chemiczny olejku eterycznego są: odmiana, część rośliny, termin zbioru, pochodzenie geograficzne oraz metoda ekstrakcji.

W opisywanym doświadczeniu obiektem badań były cztery odmiany pietruszki naciowej, różniące się budową morfologiczną części użytkowej – blaszki liściowej i pokrojem rośliny (blaszka liściowa karbowana – odmiana ‘Petra’ i ‘Favorit’ oraz blaszka liściowa płaska – odmiana ‘Rialto’ i ‘Titan’). Materiał badawczy pochodził z pola doświadczalnego KRWiL w Wilanowie – Zawadach. Nasiona wysiano na początku drugiej dekady kwietnia. Rośliny wszystkich odmian zebrano w lipcu po 90 dniach wegetacji oraz po odrośnięciu pędów w pierwszej dekadzie września.

Destylację olejku eterycznego przeprowadzono ze świeżego, głęboko mrożonego materiału roślinnego przy użyciu aparatu Derynga. Analiza olejku eterycznego przeprowadzona została metodą chromatografii gazowej.

Zaobserwowano istotny wpływ odmiany i terminu zbioru na zawartość olejku w pędach pietruszki naciowej. Dla obydwu terminów najwyższą objętość olejku eterycznego uzyskano z naci pietruszki odmiany ‘Favorit’. Najmniejszą zawartość procentową olejku w terminie letnim uzyskano dla odmiany ‘Rialto’, a w terminie jesiennym dla odmiany ‘Tytan’. Największą zawartością procentową olejku charakteryzowała się odmiana ‘Favorit’ przy zbiorze letnim (0,065% św. m), zaś najmniejszą odmiana ‘Titan’ przy zbiorze jesiennym (0,03% św. m). W obrębie odmiany ‘Titan’ zaobserwowano największe zróżnicowanie w zawartości olejku pomiędzy terminami zbioru – ze zbioru jesiennego otrzymano średnio dwukrotnie mniejszą objętość olejku eterycznego w porównaniu do zbioru letniego

W składzie olejku zidentyfikowanych zostało 19 związków chemicznych. Stwierdzono istotną różnicę w udziale procentowym mirystycyny i apiolu w zależności od odmiany pietruszki naciowej. W oleju eterycznym odmiany ‘Rialto’ dominującym związkiem był apiol, podczas gdy w pozostałych trzech odmianach pietruszki dominowała mirystycyna.

Pomidor zwyczajny – tajemnica smaku

Kamil Szymczak,^{1*} Radosław Bonikowski,² Joanna Kałużna-Czaplińska¹

¹Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Podstaw Chemii Żywności, Politechnika Łódzka
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

*kamil.szymczak@dokt.p.lodz.pl

Pomidor zwyczajny (*Lycopersicon esculentum*) należy do rodziny psiankowatych, a jego owoce – charakterystyczne, duże jagody – stanowią jedno z najpopularniejszych na świecie warzyw. W wyniku hodowli twórczej oraz dzięki modyfikacjom genetycznym uzyskano ogromną liczbę ponad pięć tysięcy odmian o różnorodnych wielkościach, kształtach, kolorach i smaku owoców [1]. Przez lata producenci pomidorów skupiali się głównie na odmianach niewrażliwych na choroby, o szybkim wzroście, ładnym wyglądzie owoców, dobrze znoszących transport i rozładunek oraz mogących być przechowywane przez jak najdłuższy czas. Dopiero stosunkowo niedawno zwrócono uwagę, że wszystkie te cechy, a nawet sposób uprawy, czy też praktyki dotyczące przewożenia i przechowywania owoców mają ogromny wpływ na ich końcowe walory zapachowe, a wraz z nimi na walory smakowe.

Dla większej części populacji ludzi to zawartość cukrów (słodycz) jest najprostszym wyznacznikiem, czy dany owoc jest smaczny. Jednak poza receptorami smakowymi, wrażliwymi na słodkość (glukozę, fruktozę), kwaśność (kwas cytrynowy, jabłkowy, askorbinowy), czy umami (kwas glutaminowy) również receptory węchowe mają ogromne znaczenie w percepcji smakowej. Spośród przeszło 400 lotnych związków zidentyfikowanych w różnych odmianach pomidorów uznaje się, że jedynie 15-20 z nich ma wpływ na to, jak odbierane są walory smakowe owoców [2]. Jednak wpływ kompozycji tych kilkunastu związków jest ogromny. Na przykład, niektóre z nich sprawiają, że pomidor odczuwany jest jako bardziej słodki niż wynikałoby to z samej zawartości cukrów. Taką właściwość ma kwas izowalerianowy, który sam charakteryzuje się zapachem... brudnych skarpetek [3].

W badaniach wykorzystano technikę dwuwymiarowej chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas z analizą czasu przelotu (GCxGC-TOFMS). Do izolacji lotnych związków organicznych zastosowano mikroekstrakcję do fazy stacjonarnej (SPME). W efekcie oznaczono względne zawartości blisko 70-ciu lotnych substancji w próbkach siedemnastu odmian pomidorów, pochodzących z uprawy ekologicznej. Otrzymane wyniki posłużyły do dalszych analiz statystycznych, które pozwoliły na określenie najlepiej dyskryminujących zmiennych (zawartości związków) pomiędzy poszczególnymi próbkami.

[1] Hanif A. Sci. Int. 26, 701-704, 2014

[2] Mathieu S, Dal Cin V, Fei Z, Li H, Bliss P, Taylor MG, Klee HJ, Tieman DM. J. Exp. Bot. 60, 325–337, 2009

[3] Bartoshuk LM, Klee HJ. Curr. Biol. 23, 374-378, 2013

Składniki zapachowe w hydrolatach z liści wybranych gatunków z rodzaju *Cirsium* L.

Jakub Strawa,^{1*} Danuta Kalemba,² Katarzyna Leszczyńska,³ Małgorzata Ściepuk,³
Łukasz Szoka,⁴ Jolanta Nazaruk¹

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

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

³Zakład Mikrobiologii, Uniwersytet Medyczny, ul. Mickiewicza 2c, 15-089 Białystok

⁴Zakład Chemii Medycznej, Uniwersytet Medyczny, ul. Mickiewicza 2d, 15-089 Białystok

*jakub.strawa@gmail.pl

Rodzaj *Cirsium* L. – ostrożeń we florze światowej obejmuje ponad 250 gatunków, z czego w Polsce powszechnie występuje pięć z nich. Rośliny z tego rodzaju nie należą do olejkodajnych. Zawartość składników lotnych w częściach nadziemnych jest zwykle poniżej 0,01%. Z *C. palustre* i *C. rivulare* udało się wydestylować minimalne ilości olejków. Analiza ich składu wykazała, że znajdują się tam cenne, z punktu widzenia przemysłu perfumeryjnego, składniki: β -damascenon i β -jonon [1]. Liście trzech gatunków *C. oleraceum*, *C. palustre* i *C. rivulare*, po wysuszeniu mają bardzo przyjemny, kwiatowy zapach. W związku z tym, że destylacja z parą wodną daje mierne rezultaty, w trakcie tego procesu wydzielono hydrolaty z w/w surowców i, po wyekstrahowaniu z nich składników lotnych eterem dietylowym, frakcje eterowe poddano analizie metodą chromatografii gazowej. We wszystkich frakcjach stwierdzono obecność istotnych organoleptycznie składników – (*E*)- β -damascenonu, epoksydu β -jononu i (*E*)- α - lub β -jononu. Poza tym zidentyfikowane m.in. typowy dla liści (*Z*)-heks-3-en-1-ol i inne podobne pochodne, w *C. oleraceum* terpinen-4-ol, 2,3-dihydrobenzofuran, w *C. palustre* (2*E*,4*E*)-heptadienol, 2,6-dimetylocykloheksanol, a w *C. rivulare* linalol, β -cyklocytral, 4-hydrokso-3-metyloacetofenon, eugenol.

Otrzymane hydrolaty poddano także wstępnym badaniom biologicznym. W pierwszej kolejności zbadano ich trwałość. Przez rok były one przechowywane w różnych warunkach, w temperaturze pokojowej i w lodówce. Co pewien czas wykonywano posiewy i sprawdzano, czy nie rozwijają się tam bakterie i grzyby pleśniowe. W trakcie badań nie zaobserwowano żadnych niekorzystnych zmian, z czego można wnioskować, że składniki obecne w hydrolatach mają zdolność hamowania rozwoju drobnoustrojów.

Na hydrolacie z liści *C. oleraceum* wykonano pilotowe badania metodą z MTT (bromek 3-(4,5-dimetylotiazol-2-ilo)-2,5-difenylo-tetrazolium) dotyczące cytotoksycznego oddziaływania na normalne fibroblasty skóry. Przy stężeniu 250 μ L/mL, po 72 h inkubacji nie zaobserwowano spadku liczby komórek pod wpływem tego hydrolatu.

Możliwość wykorzystania hydrolatów z liści w/w gatunków roślin z rodzaju *Cirsium* do produkcji kosmetyków wymaga dalszych badań.

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

Wpływ grzybów *Trichoderma* spp. na skład lotnych metabolitów wtórnych w hyzopie lekarskim (*Hyssopus officinalis* L.)

Joanna Politowicz,^{1*} Antoni Szumny,¹ Elżbieta Pytlarz-Kozicka,² Elżbieta Gębarowska³

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

²Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław

³Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław

*joanna.politowicz@gmail.com

Możliwości stosowania żywych mikroorganizmów w celu zwiększenia żyzności gleb i efektywności produkcji roślinnej opisywano już w latach trzydziestych ubiegłego wieku. Wśród mikroorganizmów glebowych duże zainteresowanie wzbudzają grzyby z rodzaju *Trichoderma* znane ze zdolności pasożytowania innych grzybów. W uprawie roślin *Trichoderma* spp. są jedną z najczęściej badanych i stosowanych w biologicznej ochronie grup mikroorganizmów. Wytwarzają szereg substancji o właściwościach antybiotycznych oraz enzymy hydrolityczne (m.in. celulazy, chitynazy, ksylanazy, pektynazy, β -1,3-glukanazy, proteazy) dzięki którym mogą szybko kolonizować korzenie roślin i konkurować z fitopatogenami o miejsce infekcji czy składniki pokarmowe [1-4]. Stosowanie grzybów z rodzaju *Trichoderma* do ochrony roślin zielarskich lub w uprawach ekologicznych może stanowić alternatywę wobec syntetycznych pestycydów.

Jedną z najstarszych na świecie roślin zielarskich i przyprawowych jest hyzop lekarski (*Hyssopus officinalis* L.). Surowcem zielarskim hyzopu są ulistnione łodygi wraz z liśćmi bogate w olejek eteryczny i zawierające laktony diterpenowe, triterpeny, fitosterol i flawonoidy. Olejek eteryczny z hyzopu lekarskiego posiada właściwości przeciwbakteryjne wobec bakterii gram-dodatnich jak i gram-ujemnych (m.in. *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella oxytoca*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella typhi* i *Pseudomonas aeruginosa*) [5,6].

Badano wpływ antagonistycznych grzybów *Trichoderma* spp. na skład lotnych metabolitów wtórnych hyzopu lekarskiego oraz jego parametry biometryczne. Nasiona hyzopu zaprawiano wodną zawiesiną zarodników *T. harzianum* T22 i *T. asperellum* B35 [7,8].

[1] Benitez T, Rincon AM, Codon AC. Intern. Microbiol. 7, 249, 2004

[2] Harman GE, Howell CR, Viterbo A, Chet I, Lorito M. Nature Rev. Microbiol. 2, 43-56, 2004

[3] Wojtkowiak-Gębarowska E. Post. Mikrobiol. 45, 261, 2006

[4] Gębarowska E, Szumny A, Anioł M, Gliszczyńska A, Pietr SJ. Przem. Chem. 93, 1161-1165, 2014

[5] Tajkarimi MM, Ibrahim SA, Cliver DO. Food Control 21, 1199-1218, 2010

[6] Singh G, Kapoor IP, Pandey SK, i in. Phytother. Res. 26, 680-682, 2002

[7] Ślusarski C, Pietr SJ. Crop Protec. 28, 668-674, 2009

[8] Wojtkowiak-Gębarowska E, Pietr SJ. Phytopath. Pol. 41, 51-64, 2006

Indeks autorów

| | | | |
|----------------------------|-------------|------------------------------|-----------|
| | <i>str.</i> | Orłowska Ewelina | 33 |
| Anioł Mirosław | 21 | Osińska Ewa | 32 |
| | | Pabiś Sylwia | 14 |
| Bednarczyk-Cwynar Barbara | 12 | Pawełczyk Anna | 22 |
| Bonikowski Radosław | 8, 34 | Pękala Elżbieta | 25 |
| Borusiewicz Magdalena | 26 | Piska Kamil | 25 |
| Buszewski Bogusław | 31 | Politowicz Joanna | 36 |
| | | Pytlarz-Kozicka Jolanta | 36 |
| | | Roch Augustyn | 23 |
| Dobrzyńska-Inger Agnieszka | 8 | Rój Edward | 8 |
| Dzierżęga-Lęcznar Anna | 23 | | |
| | | Sady Ewa | 28 |
| Gajewski Marek | 33 | Sikora Magdalena | 8, 14, 17 |
| Gębarowska Elżbieta | 36 | Sionkowska Alina | 11 |
| Gibka Julia | 17 | Sitarek Monika | 33 |
| Gliński Marek | 19 | Sołtysiak Katarzyna | 15 |
| Gliszczyńska Anna | 16 | Stępień Krystyna | 23 |
| Gniłka Radosław | 16 | Stobiecka Agnieszka | 8 |
| Gontar Łukasz | 32 | Strawa Jakub | 35 |
| Grabarczyk Małgorzata | 21 | Strub Daniel | 17 |
| Grudniewska Aleksandra | 16 | Synowiec Agnieszka | 30 |
| | | Szoka Łukasz | 29, 35 |
| | | Szumny Antoni | 21, 36 |
| Ignatowicz Stanisław | 28 | Szyling Jakub | 15 |
| Janeczko Zbigniew | 26 | Szymczak Kamil | 34 |
| Jańczuk Bronisław | 13 | | |
| | | Ściepuk Małgorzata | 35 |
| | | Thiem Barbara | 9, 10 |
| Kaczmarek Beata | 11 | Trojanowska Danuta | 26 |
| Kalemba Danuta | 29, 30, 35 | | |
| Kałużna-Czaplińska Joanna | 34 | Ujwary Marta | 23 |
| Kikowska Małgorzata | 10 | Ulanowska Agnieszka | 18 |
| Kochanowski Maciej | 24 | Urbańska Maria | 9 |
| Koczurkiewicz Paulina | 25 | | |
| Kołodziejczak Agata | 11 | Wajs-Bonikowska Anna | 8 |
| Kosakowska Olga | 33 | Walkowiak Jędrzej | 15 |
| Kostrzewa Dorota | 8 | Wawrzeńczyk Czesław | 16 |
| Kruszka Dariusz | 9 | Wąsik Agata | 23 |
| Kula Józef | 8, 17, 20 | Wieczorek Piotr | 29 |
| Kurkiewicz Sławomir | 23 | Więcaszek Tomasz | 12 |
| | | Wińska Katarzyna | 21 |
| Leszczyńska Katarzyna | 35 | Wojciechowska Aleksandra | 20 |
| Ligor Magdalena | 31 | Wyszkowska-Kolatko Magdalena | 25 |
| Lochyński Stanisław | 17 | | |
| Lorenc-Kozik Anna | 30 | Zaprutko Lucjusz | 12, 22 |
| | | Zdziennicka Anna | 13 |
| Maciąg Agnieszka | 8 | Żarowska Barbara | 21 |
| Maliński Marcin | 9 | | |
| Mańko Diana | 13 | | |
| Michalska Marta | 11 | | |
| | | | |
| Nahorska Agata | 10 | | |
| Nazaruk Jolanta | 29, 35 | | |
| Niedzielska Krystyna | 27 | | |

Spis uczestników

Bednarczyk-Cwynar Barbara, dr
Uniwersytet Medyczny
Katedra i Zakład Chemii Organicznej
ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań
bcwynar@ump.edu.pl

Bonikowski Radosław, dr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
radoslaw.bonikowski@p.lodz.pl

Borusiewicz Magdalena, mgr
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum - Wydział
Farmaceutyczny
Katedra i Zakład Farmakognozji
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków
magdalena.borusiewicz@gmail.com

Budzyk Marcin, inż.
Nez de Luxe Marcin Budzyk
ul. Młynarska 8B/5, 58-240 Piława Górna
budzykmarcin@gmail.com

Dąbrowska Justyna, mgr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
Justyna.dabrowska@edu.p.lodz.pl

Gibka Julia, dr hab. inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
julia.gibka@p.lodz.pl

Gliński Marek, dr hab. inż.
Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny Katedra
Technologii Chemicznej
ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
marekg@ch.pw.edu.pl

Gontar Łukasz, mgr inż.
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Katedra Roślin Warzywnych i Lecznicych
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
lukasz_gontar@sggw.pl

Hodurek Paweł, mgr
A.G.A. Analytical
ul. Nowoursynowska 121 D, 02-797 Warszawa
p.hodurek@aga-analytical.com.pl

Janeczko Zbigniew, prof. dr hab.
Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum Katedra i
Zakład Farmakognozji
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków
zbigniew.janeczko@uj.edu.pl

Kalemba Danuta, prof. dr hab. inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
danuta.kalemba@p.lodz.pl

Kamińska Janina, dr hab.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
janina.kaminska@p.lodz.pl

Kikowska Małgorzata, dr
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w
Poznaniu, Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i
Biotechnologii Roślin
ul. Świętej Marii Magdaleny 14, 61-861 Poznań
kikowska@ump.edu.pl

Kochanowski Maciej, dr
SHIM-POL A.M.Borzymowski
E.Borzymowska-Reszka, A.Reszka Spółka Jawna
ul. Lubomirskiego 5, 05-080 Izabelin
kamilam@shim-pol.pl

Kula Józef, prof. dr hab.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
Adres e-mail jozef.kula@p.lodz.pl

Kurkiewicz Sławomir, dr n. farm.
Śląski Uniwersytet Medyczny
Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny
Laboratoryjnej, Katedra Analizy Instrumentalnej
ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec
slawek@sum.edu.pl

Kurowska Anna, dr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
anna.kurowska@p.lodz.pl

Ligor Magdalena, dr hab.
Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Katedra Chemii
Środowiska i Bioanalizy, Wydział Chemii
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
mada@chem.umk.pl

Lis Anna, dr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
anna.lis@p.lodz.pl

Lochyński Stanisław, prof. dr hab. inż.
Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny Zakład
Chemii Bioorganicznej
wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370- Wrocław
stanislaw.lochyński@pwr.edu.pl

Lorenc-Kozik Anna, dr inż.
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja
w Krakowie, Instytut Produkcji Roślinnej-Zakład
Szczegółowej Uprawy Roślin
al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków
kszur@ur.krakow.pl

Maciąg Agnieszka, dr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
agnieszka.maciąg@p.lodz.pl

Maciejewski Maciej, dr inż.
Vimax Małgorzata Rogiewicz
ul. Wczasowa 2, Przygoń, 95-082 Dobroń
maciej.maciejewski@vimax.pl

Małachowski Jakub
SHIM-POL A.M.Borzymowski,
E. Borzymowska-Reszka, A. Reszka Spółka Jawna
ul. Lubomirskiego 5, 05-080 Izabelin
kamilam@shim-pol.pl

Mańko Diana, mgr
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Zakład Zjawisk Międzyfazowych
pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
diana.manko@poczta.umcs.lublin.pl

Materac Milena, mgr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
Justyna.dabrowska@edu.p.lodz.pl

Nazaruk Jolanta, dr hab.
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
Zakład Farmakognozji
ul. Kilińskiego 1, 15-089 Białystok
jolanta.nazaruk@umb.edu.pl

Strawa Jakub, mgr
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
Zakład Farmakognozji
ul. Kilińskiego 1, 15-089 Białystok
jakub.strawa@gmail.com

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

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

Pabiś Sylwia, mgr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. B. Stefanowskiego 4/10, Łódź, 90-924
sylwia.pabis@dokt.p.lodz.pl

Pawęczuk Anna, dr
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w
Poznaniu, Katedra i Zakład Chemii Organicznej
ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań
apaw@ump.edu.pl

Politowicz Joanna, mgr inż.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Nauk o Żywności
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
joanna.politowicz@gmail.com

Roch Augustyn
Agro Food S.A.
ul. Żarnowiecka 56, 42-436 Pilica
a.roch@aft.com.pl

Roch Dawid
Agro Food S.A.
ul. Żarnowiecka 56, 42-436 Pilica
chromatografia@aft.com.pl

Rogiewicz Małgorzata, mgr
Vimax Małgorzata Rogiewicz
ul. Wczasowa 2, Przygoń, 95-082 Dobroń

Sadowska Halina, dr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
halina.sadowska@p.lodz.pl

Sady Ewa, mgr inż.
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
Katedra Entomologii Stosowanej
ul. Nowoursynowska 166, 02-787, Warszawa
ewa.anna.sady@gmail.com

Sikora Magdalena, dr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
magdalena.sikora@p.lodz.pl

Sionkowska Alina, prof. dr hab.
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków Wydział
Chemii
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
as@chem.umk.pl

Sitarek Monika, mgr
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
monika_sitarek@sggw.pl

Stołowska-Druri Jolanta, mgr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
jolanta.stolowska-druri@p.lodz.pl

Strub Daniel, dr inż.
Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny Zakład
Chemii Bioorganicznej
wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
daniel.strub@pwr.edu.pl

Synowiec Agnieszka, dr inż.
Uniwersytet Rolniczy, Katedra Agrotechniki i Ekologii
Rolniczej
al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków
a.stoklosa@ur.krakow.pl

Szymczak Kamil, mgr inż.
Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
mekamil@gmail.com

Śmigielski Krzysztof, dr hab.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
krzysztof.smigielski@p.lodz.pl

Thiem Barbara, dr hab.
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w
Poznaniu, Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i
Biotechnologii Roślin
ul. Św. Marii Magdaleny 14, 61-861 Poznań
bthiem@ump.edu.pl

Ulanowska Agnieszka, dr
LECO Polska Sp. z o.o.
ul. Czarna 4, Tychy, 43-100
agnieszka.ulanowska@leco.com.pl

Wajs-Bonikowska Anna, dr inż.
Politechnika Łódzka
Instytut Podstaw Chemii Żywności
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
anna.wajs-bonikowska@p.lodz.pl

Walkowiak Jędrzej, dr inż.
Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji im.
Adama Mickiewicza, Laboratorium Nadkrytycznego
CO₂
ul. Rubież 46H, 61-612 Poznań
jedrzejw@amu.edu.pl

Wawrzeńczyk Czesław, prof. dr hab.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Chemii
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
czeslaw.wawrzenczyk@up.wroc.pl

Wąsik Agata, mgr inż.
AGRO FOOD S.A.
ul. Żarnowiecka 56, 42-436 PILICA
chromatografia@aft.com.pl

Wińska Katarzyna, dr inż.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Chemii
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
katarzyna.winska@up.wroc.pl

Wojciechowska Aleksandra, mgr inż.
Politechnika Łódzka,
Zakład Analizy i Technologii Żywności
ul. B. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź
aleksandra.wojciechowska@dokt.p.lodz.pl

Wyszkowska-Kolatko Magdalena, mgr
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
Zakład Biochemii Farmaceutycznej
ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków
wyszkowskamagda@gmail.com

Zawirska-Wojtasiak Renata, prof. dr hab.
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o
Żywności i Żywieniu, Instytut Technologii Żywności
Pochodzenia Roślinnego, Zakład Chemii Żywności i
Analizy Instrumentalnej
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
renazaw@up.poznan.pl



KOMPAKTOWY SYSTEM PREPARATYWNY PLC 2020

Preparatywna chromatografia
FLASH i HPLC przy użyciu jednego,
kompaktowego systemu PLC 2020
firmy GILSON

Charakterystyka:

- Jeden kompaktowy chromatograf obsługujący zakres preparatywnej HPLC oraz chromatografii typu FLASH
- Zintegrowany system pomp z wymiennymi głowicami, zapewniający pracę z przepływami 1 - 100 ml/min i ciśnieniami do 4060 psi (280 bar)
- System pompujący zapewniający wysokociśnieniowy gradient 2-składnikowy, z możliwością wyboru spośród 5 dostępnych eluentów
- Zintegrowany, dwukanałowy detektor UV-Vis, ze zmienną długością fali w zakresie 190 - 700 nm
- Manualny zawór nastrzykowy kompatybilny z kolumnami z tworzywa do chromatografii typu FLASH oraz stalowymi kolumnami do HPLC
- Zintegrowany kolektor frakcji z wymiennymi rakami na różnej pojemności odbieralniki (maksymalna ilość zbieranych frakcji w jednym cyklu: 240, maksymalna objętość frakcji: 40 ml)
- Unikatowy zawór kolekcyjny, z objętością martwą poniżej 5 μ l
- Wygodne sterowanie za pomocą zintegrowanego ekranu dotykowego, z możliwością eksportowania metod i wyników za pomocą portu USB



Wydawnictwo MedPharm Polska poleca



Chemia w kosmetyce i kosmetologii

Zenon Sarbak,
Barbara Jachymska-Sarbak,
Agnieszka Sarbak

stron: 420 | format: 168 × 238 mm



Fizjologia skóry TEORIA I PRAKTYKA

Zoe Diana Draelos, P.T. Pugliese

redakcja wydania I polskiego
Barbara Pytrus, Ewa Chlebus

stron: 696 | format: 165 × 235 mm



Starzenie skóry AKTUALNE STRATEGIE TERAPEUTYCZNE

Linda Rhein, Joachim Fluhr

Redakcja wydania I polskiego
Waldemar Placek

stron: 408 | format: 165 × 235 mm



Fitokosmetologia wykłady z fitokosmetologii, fitokosmetyki i kosmetyki naturalnej

Katarzyna Wołosik, Małgorzata Knas
i Marek Niczyporuk

stron: 56 | format: 145 × 210 mm



Kosmetyka ozdobna i pielęgnacja twarzy

Xenia Petsitis i wsp.

Wydanie II polskie, pod redakcją
Barbary Pytrus

stron: 219 | format: 173 × 245 mm



Kosmetyka Przewodnik po substancjach czynnych i pomocniczych

Erika Fink
Wydanie II polskie, pod redakcją
Wiesława Malinki

stron: 696 | format: 165 × 235 mm



Sensoryka i podstawy perfumerii

Agata Jabłońska-Trypuć,
Ryszard Farbiszewski

stron: 176 | format: 165 × 235 mm



Słownik kosmetyczny

Xenia Petsitis
Agata Jabłońska - Trypuć

stron: 332 | format: 160 × 228 mm

Wydawnictwo MedPharm Polska Sp. z o. o.
ul. Powstańców Śl. 28–30 • 53-333 Wrocław
tel. 071/33-50-360 • fax 071/33-50-361
info@medpharm.pl
www.medpharm.pl

10 lat
MedPharm Polska

SURCHEM
wyższy poziom satysfakcji

Surchem Sp. z o. o. jest dystrybutorem specjalistycznych surowców i dodatków chemicznych dla wielu branż przemysłu m.in. kosmetyka, farmacja, chemia gospodarcza, tworzywa sztuczne, farby i lakiery oraz chemia budowlana.

Firma należy do szwajcarskiej grupy POLYGON CHEMIE A.G. działającej od ponad 30 lat w krajach Europy Zachodniej, obecnie rozwijającej swoją działalność w pozostałych krajach Unii Europejskiej. Staramy się, aby nasza oferta dostosowana była do indywidualnych potrzeb naszych klientów.

Celem naszej firmy jest pomoc w zakresie projektowania nowych wyrobów i rozwiązywaniu problemów technologicznych poprzez dobór odpowiednich surowców i dodatków. Surchem Sp. z o. o. dysponuje pełnym zapleczem sprzedażowym, doradczym oraz logistycznym niezbędnym do oferowania surowców chemicznych i obsługi klientów na terenie całego kraju.

*Zapraszamy do współpracy,
Surchem Sp. z o. o.*

SURCHEM Sp. z o.o.



ANALITYKA



Chemical REVIEW



**KOSMETYKA
i KOSMETOLOGIA**
PRZEPIS NA PIĘKNO

**les nouvelles
esthétiques**
nowości w kosmetyce **spa**



**PRZEMYSŁ
SPOŻYWCZY**