

***Zioła, Zielarstwo,
Ziołolecznictwo i Produkty Naturalne***

konferencja naukowa

5 – 7 maja 2025 r.



***Kujawsko-Pomorskie Centrum Zielarstwa im. Anny Wazówny
Zamek Golubski***

Książka Abstraktów



Szanowni Państwo,

Substancje biologicznie aktywne pochodzenia naturalnego, a zwłaszcza roślinnego, to grupa związków biologicznie aktywnych o podstawowych cechach odżywczych (np. nukleotydybiałka) i nieodżywczych (np. polifenole, saponiny) lub terapeutycznych (np. cyklitole, glikozydy, kannabinoidy) występujące naturalnie w surowcu lub w produkcie poddanym procesowi technologicznemu (np. produkty reakcji Maillarda), które mogą wzmacniać, osłabiać lub modyfikować funkcje fizjologiczne i metaboliczne organizmu. Innymi słowy chodzi o aktywność biologiczną i oddziaływanie na receptory. Ale nie tylko.... Ważną częścią naszych obrad i dyskusji będzie zastosowanie i wykorzystanie substancji biologicznie aktywnych jako potencjalnych terapeutyków czy substancji bazowych dla kosmetyków i składników jak i suplementów odżywczo-dietetycznej dla potrzeb przemysłu farmaceutycznego, kosmetycznego, rolno-spożywczego, chemii gospodarczej jak i zagospodarowania odpadów – biomasy. Te, i wiele innych zagadnień dominować będą jako tematy wiodące prezentowanych wykładów, komunikatów oraz paneli dyskusyjnych podczas kolejnej edycji sympozjum: *Zielarstwo, ziołolecznictwo i produkty naturalne*, które w dniach 5 - 7 maja 2025 r. odbywać się będzie na Zamku Golubskim w Golubiu-Dobrzyniu. Konferencja ma służyć połączeniu wysiłków w zakresie wymiany doświadczeń oraz osiągnięć naukowych w poszukiwaniu nowych i alternatywnych form wykorzystania naturalnych substancji biologicznie aktywnych. Wydarzenie to dedykowane jest zarówno naukowcom – teoretykom jak i praktykom, lekarzom i farmaceutom, kosmetologom, ale też specjalistom z branży zielarskiej (chemicy, botanicy, fitochemicy, rolnicy), hodowcom roślin leczniczych i specjalistom od pozyskiwania substancji biologicznie aktywnych, produktów naturalnych i technologom, którzy te surowce wykorzystują w różnych wariantach konsumpcyjnych jak i przemysłowych. Integralną częścią tego wydarzenia będzie zarówno wystawa ziół i wyrobów fitochemicznych jak również surowców i produktów naturalnych. W ramach konferencji obok wykładów i paneli dyskusyjnych, planowane jest zorganizowanie sesji posterowej, warsztatów doradczych jak też wystawy aparatury, sprzętu i akcesoriów pomiarowych. Organizatorzy przygotowali też bardzo atrakcyjny program nie tylko naukowy, ale i pełen tajemnic i niespodzianek program towarzyszący.

Organizatorami konferencji w ramach inicjatywy pn. *Kujawsko-Pomorskie Centrum Zielarstwa im. Anny Wazówny* są Kujawsko-Pomorskie Centrum Naukowo-Technologiczne im. *prof. Jana Czochralskiego* sp. z o.o. oraz Zamek Golubski – Oddział PTTK im. Zygmunta Kwiatkowskiego we współpracy z Toruńską Agencją Rozwoju Regionalnego S.A. Partnerem wydarzenia jest Samorząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego. Patronat nad konferencją objął Marszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Senator RP, Starosta Golubsko-Dobrzyński, Burmistrz miasta Golub-Dobrzyń, Prezes Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Polskiej Akademii Nauk.

Jako Przewodniczący Komitetu Naukowego pragnę zaprosić Państwa do aktywnego udziału w tym wydarzeniu i odwiedzenia urokliwego Golubia i Dobrzynia z przepiękną Drwęcą oraz monumentalnym i pełnym tajemnic Golubskim Zamkiem.

Golub-Dobrzyń/Toruń maj 2025r

Bogusław Buszewski

Program

5 maja 2025 (poniedziałek)

14.00 – 15.00 Otwarcie sympozjum i koncert Chopinowski

Sesja I *Rośliny zielarskie, surowce naturalne - zastosowania medyczne*

Przewodniczący: **prof. B. Buszewski i prof. I. Staneczko-Baranowska**

15.00 – 15.30 **W-1 Univ. Prof. Mag. Dr. Dr.h.c. Günther K. Bonn**, Instytut Chemii Analitycznej i Radiochemii, Uniwersytet w Innsbrucku (Austria), *Przyszłość jest zielona: Rośliny w medycynie, kosmetyce i żywieniu*

15.30 – 16.00 **W-2 dr Henryk Różański**, Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie, *Właściwości przeciwbakteryjne wybranych fitoncydów terpenoidowych*

16.00 – 16.30 **W-3 o. Marcelin Pietryja¹**, prof. dr hab. Antoni Szumny², Dyrektor Herbarium w. Franciszka w Katowicach¹, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu², *Medycyna klasztorna-fakty i mity*

16.30 – 17.00 **W-4 prof. dr hab. n. med. Agnieszka Owczarczyk-Saczonek**, Collegium Medicum, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, *Cyklitole w terapii łuszczycy i nie tylko...*

17.20 – 18.20 **Debata I Surowce naturalne i ich wykorzystane**

Moderatorzy:

prof. I. Staneczko-Baranowska i prof. B. Buszewski

Uczestnicy:

prof. A. Ludwiczuk

dr K. Różański

prof. A. Owczarczyk-Saczonek

prof. A. Szumny

prof. I. Nowak

19.00 – Kolacja „kaszelańska”

6 maja 2025 (wtorek)

o8.30 – o8.45 Rejestracja

Sesja II *Rośliny lecznicze a substancje biologicznie aktywne*

Przewodniczący: **prof. I. Nowak i prof. Z. Dobrzański**

o8.45 – o9.05 **W-5 prof. dr hab. Judyta Cielecka-Piontek**, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkiewicza w Poznaniu, Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich Państwowego Instytut Badawczy w Poznaniu, *Paradoksy analityki surowca konopnego*

o9.05 – o9.25 **W-6 prof. dr hab. Agnieszka Ludwiczuk**, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, *Dlaczego wątrobowce to fascynujące rośliny lecznicze?*

o9.25 – o9.45 **W-7 prof. dr hab. Marcin Sobczak**, Warszawski Uniwersytet Medyczny, *Lek naturalny vs. lek syntetyczny – przekonania i fakty*

o9.45 – 10.05 **W-8 prof. dr hab. Tomasz Tuzimski**, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, *Potencjalne działanie przeciwnowotworowe alkaloidów izochinolinowych oraz możliwość ich zastosowania w leczeniu choroby Alzheimera i innych chorób neurodegeneracyjnych*

10.05 – 10.30 **Przerwa kawowa – sesja posterowa**

Sesja III Odżywianie a zdrowie

Przewodniczący: **prof. M. Sobczak i prof. I. Jasicka-Misiak**

- 10.30 – 10.50 **W-9 prof. dr hab. inż. Tadeusz Trziszka**, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, *Owofosfolipidy, ich zastosowanie w nutraceutykach i żywności funkcjonalnej na rzecz dobrego zdrowia, długowieczności i jakości życia*
- 10.50 – 11.10 **W-10 prof. dr hab. Anetta Ziola – Frankowska**, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, *Nowy trend w żywieniu - Mood Food -żywność poprawiająca nastrój - czy na pewno?*
- 11.10 – 11.30 **W-11 dr n. med. Kinga Kupczyk**, Wojewódzki Szpital Zespolony im. L. Rydygiera w Toruniu, *Indeks prozapalny diety w kontekście otyłości i cukrzycy*
- 11.30 – 11.50 **W-12 dr n. med. Wojciech Kupczyk**, Collegium Medicum UMK i Wojewódzki Szpital Zespolony im. L. Rydygiera w Toruniu, *Operacje bariatryczne - chirurgiczne leczenie otyłości olbrzymiej*

11.50 – 12. 15 **Przerwa kawowa – sesja posterowa**

Sesja IV Żywność nowej generacji a naturalne substancje aktywne

Przewodniczący: **prof. T. Trziszka i prof. M. Buszewska-Forajta**

- 12.15 – 12.35 **W-13 prof. dr hab. Zbigniew Dobrzański**, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, *Sztuczne mięso, fakty i mity*
- 12.35 – 12.55 **W-14 prof. dr hab. Anna Stachniuk**, prof. E. Fornal, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, *"Analityka autentyczności wyrobów i przetworów mięsnych"*
- 12.55 – 13.15 **W-15 dr hab. Radosław Pankiewicz**, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, *Praktyczne zastosowanie roślinnych substancji aktywnych do poprawy dobrostanu zwierząt hodowlanych*
- 13.15 – 13.35 **W-16 prof. dr hab. inż. Dariusz Piesik**, Politechnika Bydgoska, *Emisja lotnych związków organicznych wydzielanych przez chryzantemy w odpowiedzi na stres*

13.40 – 15.00 **Obiad**

Sesja V Fitochemia a analityka

Przewodniczący: **prof. T. Tuzimski i prof. M. Sobczak**

- 15.00 – 15.20 **W-17 prof. dr hab. Danilo Corradini**, Włoska Narodowa Rada ds. Badań Naukowych, Rzym (Włochy), *Wpływ wzbogacenia selenem na biosyntezę wtórnych metabolitów w roślinach jadalnych*
- 15.20 – 15.30 **W-18 prof. dr hab. Ilona Kerienė**, Uniwersytet Wileński, Wilno (Litwa), *Czy pyłek roślin wiatropylnych wzbogaca ekosystemy wodne w składniki odżywcze i związki bioaktywne?*
- 15.30 – 15.50 **W-19 prof. dr hab. Izabela Jasicka-Misiak**, Uniwersytet w Opolu, *Rola substancji czynnych miodu w profilaktyce i leczeniu nowotworów*
- 15.50 – 16.10 **W-20 prof. dr hab. Magdalena Buszewska-Forajta**¹, L. Lahuta², R. Górecki², B. Buszewski^{1,3}, ¹UMK w Toruniu, ²UWM w Olsztynie, ³KPCNT im. prof. Jana Czochrańskiego w Toruniu, *W kierunku terapii: właściwości nanocząstek srebra funkcjonalizowanych cyklicznymi związkami*

Sesja VI Substancje aktywne biologicznie a chemia kosmetyczna i gospodarcza

Przewodniczący: **prof. K. Chojnacka i prof. R. Górecki**

16.15 – 16.35 **W-21 prof. dr hab. Izabela Nowak**, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
Transdermalny transport substancji aktywnych – nauka, która stoi za efektywnym działaniem produktów kosmetycznych

16.35 – 16.55 **W-22 prof. dr hab. Tomasz Wasilewski**, Z. Hordyjewicz-Baran, ¹Uniwersytet w Radomiu, ²Sieć Badawcza Łukasiewicz – ICSO "Blachownia", Kędzierzyn-Koźle,
Wykorzystanie idei Chemicznej Ekstrakcji Pożyczkowej (LCE) do wytwarzania naturalnych kosmetyków do higieny

16.50 – 17.10 **W-23 dr hab. Zofia Hordyjewicz-Baran¹**, T. Wasilewski¹⁻³, ¹Sieć Badawcza Łukasiewicz – ICSO "Blachownia", Kędzierzyn-Koźle, ²Uniwersytet Radomski, ³OnlyBio.Life S.A. Bydgoszcz,
Wykorzystanie agregacyjnych właściwości surfaktantów do wytwarzania surowców kosmetycznych na bazie wyłoków winogronowych

17. 15 – 18.15 **Debata II Granice i możliwości zastosowania i wykorzystania surowców i produktów naturalnych**

Moderatorzy:

prof. I. Nowak i prof. W. Wolf

Uczestnicy:

prof. M. Frankowski

prof. T. Wasilewski

p. I. Bochenko

prof. L. Lahuta

prof. M. Sobczak

prof. T. Trziszka

19.00 Uroczysta kolacja

7 maja 2025 (środa)

o8.45 – o9.00 Rejestracja

Sesja VII Fitochemia a medycyna

Przewodniczący: **prof. A. Ziola-Frankowska i prof. A. Ludwiczuk**

o9.00 – o9.20 **W-24 prof. dr hab. Aundrius Maruška**, Uniwersytet Witolda Wielkiego, Kowno (Litwa),
Spektrometryczna i chromatograficzna analiza ekstraktów roślin leczniczych zawierających kwas elagowy i jego pochodne: aktywność antyoksydacyjna i badania przesiewowe aktywności przeciwnowotworowej in vitro

o9.20 – o9.40 **W-25 prof. dr hab. Lesław Lahuta**, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
Żywność pochodzenia roślinnego źródłem prozdrowotnych cyklotoli

o9.40 – 10.00 **W-26 dr inż. Dorota Kostrzewa**, Sieć Badawcza Łukasiewicz, INSCh Puławy,
Zastosowanie nadkrytycznego ditlenku węgla do przekształcania odpadów rolno-spożywczych w produkty o wysokiej wartości dodanej

10.00 – 10.20 **W-27 prof. dr hab. Wojciech Wolf**, dr hab. D. Adamczyk-Szabela, Politechnika Łódzka,
Stymulacje chemiczne roślin i ziół

10.20 – 11.00 **Przerwa kawowa**

Sesja VIII Projekt TeBice-stan obecny i przyszłość

Przewodniczący: **p. R. Modrzewski i prof. T. Wasilewski**

11.00 – 11.20 **W-28 prof. dr hab. Katarzyna Chojnacka**, Politechnika Wrocławska, *Od biomasy do nawozu, czyli o roli procesów chemicznych w rozwiązywaniu wyzwań współczesnej cywilizacji*

11.20 – 11.40 **W-29 dr hab. inż. Michał Krzyżaniak, prof. UWM**, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, *Szacowanie potencjału biomasy na bioprodukty w województwie warmińsko-mazurskim*

11.40 – 12.00 **W-30 dr hab. inż. Kazimierz Warmiński, prof. UWM**, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, *„Żywnościowe i nieżywnościowe użyteczne składniki owadów – podstawy molekularne*

12.00 – 12.20 **W-31 dr Adrian Gołębiowski**, Kujawsko-Pomorskie Centrum Naukowo-Technologiczne im. prof. J. Czochralskiego w Toruniu, *Cele i opis działań pilotażowych dla partnera województwa kujawsko-pomorskiego w projekcie TeBICE*

12.30 **Zakończenie sympozjum i podsumowanie**

13.00 **Obiad i wyjazd**

CYKLITOLE W TERAPII ŁUSZCZYCY I NIE TYLKO...***Agnieszka Owczarczyk-Saczonek***

Collegium Medicum,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Powstanie ziołarstwa i ziołolecznictwa wiązało się z pierwszymi praktykami leczniczymi podejmowanymi jeszcze w okresie prehistorycznym. Wiedza i praktyka w zakresie sposobów pozyskiwania i przechowywania surowców roślinnych poprzedzała zawsze zastosowanie pochodzących z nich leków oraz próby zrozumienia mechanizmów ich działania. Lekarstwa takie stanowiły jeden z filarów dawnych praktyk terapeutycznych. W XIX wieku, dzięki postępom fitochemii, wyodrębniono alkaloidy i opisano ich działanie. Opracowano i upowszechniono przy tym także techniki syntezy chemicznej, co zapoczątkowało odwrót od leków roślinnych. Doświadczenia I wojny światowej – deficyt surowców syntetycznych oraz możliwości nowoczesnego rolnictwa sprawiły jednak, że w następnych dekadach nastąpił intensywny rozwój ziołarstwa i ziołolecznictwa, który trwa do dziś. Obecnie oba te obszary są przedmiotem badań naukowych i studiów uniwersyteckich. Interesują się nimi zarówno profesjonaliści, jak i amatorzy; przedstawiciele biomedycyny oraz zwolennicy terapii alternatywnych. Obszerny, ponadczasowy i wielopłaszczyznowy temat ziołarstwa i ziołolecznictwa pozostaje zagadnieniem niewyczerpanym przez naukę. Jego złożoność wymaga przy tym interdyscyplinarnego podejścia łączącego perspektywę historyczną ze spojrzeniem współczesnym.

POTENCJALNE DZIAŁANIE PRZECIWNOWOTWOROWE ALKALOIDÓW IZOCHINOLINOWYCH ORAZ MOŻLIWOŚĆ ICH ZASTOSOWANIA W LECZENIU CHOROBY ALZHEIMERA I INNYCH CHORÓB NEURODEGENERACYJNYCH

Tomasz Tuzimski¹, Anna Petruczynik²

¹Zakład Chemii Fizycznej Katedry Chemii Wydziału Farmaceutycznego, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

²Zakład Chemii Nieorganicznej Katedry Chemii Wydziału Farmaceutycznego, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Ziołolecznictwo ma bardzo odległą historię sięgającą początków ludzkości i czasów, zanim jeszcze pojawiła się pierwsza cywilizacja. Większość leków syntetycznych, które znamy, ma mniej niż sto lat, natomiast wcześniej do leczenia różnych chorób wykorzystywano zioła. Wiele roślin leczniczych zawiera alkaloidy będące metabolitami wtórnymi, które mają za zadanie chronić roślinę przed drapieżnikami, mikroorganizmami i chorobami. Ich możliwości w obecnych czasach są również wykorzystywane w medycynie. Alkaloidy stosowane we współczesnej medycynie to np.: papaweryna, chelidonina, efedryna o działaniu rozkurczającym mięśnie gładkie; atropina, skopolamina rozszerzające źrenicę; rezerpina – obniżająca ciśnienie; chinidyna, ajmalina, sparteina działające przeciwartmicycznie; morfina – która działa przeciwbólowo; winblastyna, winkrystyna – mające działanie przeciwnowotworowe; galantamina stosowana w chorobach neurodegeneracyjnych, boldyna mająca działanie żółciopędne i żółciotwórcze.

Dotychczasowe zastosowanie w lecznictwie wielu alkaloidów skłania do poszukiwania nowych kandydatów na skuteczne leki wśród tej grupy związków. Wciąż nie ma skutecznych i bezpiecznych terapii, które mogłyby być stosowane w leczeniu chorób neurodegeneracyjnych oraz nowotworowych, których częstotliwość występowania ciągle wzrasta. Celem badań było oznaczenie zawartości alkaloidów izochinolinowych w ekstraktach roślinnych sporządzonych z różnych gatunków roślin, ich części oraz surowców zebranych w różnych porach wegetacji. Kolejnym celem było zbadanie *in vitro* aktywności ekstraktów roślinnych i zawartych w nich alkaloidów do hamowania działania cholinoesteraz oraz określenie *in vitro* i *in vivo* ich aktywności cytotoksycznej względem różnych ludzkich komórek nowotworowych.

Zawartość alkaloidów w ekstraktach roślinnych określono metodą HPLC-DAD i potwierdzono ich tożsamość stosując LC-MS/MS. Na podstawie uzyskanych wyników określono, jakie gatunki roślin oraz które ich części zawierają najwięcej alkaloidów. Określono również przybliżony najbardziej optymalny czas zbioru poszczególnych surowców.

Następnie, wykorzystując metodę Ellmana w połączeniu z HPLC-DAD zbadano zdolność wzorców alkaloidów oraz ekstraktów roślinnych do hamowania aktywności acetylocholinoesterazy i butyrylocholinoesterazy. Porównano wartości IC₅₀ dla alkaloidów i ekstraktów z wartościami IC₅₀ uzyskanymi w tych samych warunkach dla alkaloidów stosowanych w leczeniu choroby Alzheimer - galantaminy i likoryny. Stwierdzono bardzo wysoką aktywność hamowania cholinoesteraz dla większości badanych alkaloidów izochinolinowych, zwłaszcza chelerytryny i sangwinaryny oraz dla większości badanych ekstraktów roślinnych.

Przeprowadzono również badania *in vitro* aktywności cytotoksycznej alkaloidów i ekstraktów roślinnych względem różnych ludzkich linii komórkowych m.in. wykazujących dużą oporność na aktualnie stosowane leki czerniaków (linie A375, G361, SK-MEL-3), a także linii komórek raka płaskonabłonkowego gardła (FaDu), komórek raka płaskonabłonkowego języka (SCC-25), komórek ludzkiego gruczolakoraka sutka (MCF-7) komórek potrójnie ujemnego gruczolakoraka sutka (MDA-MB-231). Wyznaczono wartości IC₅₀ dla alkaloidów oraz ekstraktów i porównano z cytotoksycznością leków przeciwnowotworowych. Aktywność cytotoksyczna zarówno większości badanych wzorców alkaloidów jak i zawierających je ekstraktów roślinnych często była porównywalna lub większa od cytotoksyczności leków przeciwnowotworowych. Dla najbardziej aktywnych ekstraktów przeprowadzono badania *in vivo* stosując model ksenoprzeszczepu Danio rerio. Uzyskane w badaniach *in vivo* wyniki potwierdziły znaczący wpływ ekstraktów zawierających alkaloidy izochinolinowe na statystycznie istotne zmniejszenie liczby komórek nowotworowych w żywych organizmach.

Badane alkaloidy izochinolinowe oraz zawierające je ekstrakty roślinne mogą być rekomendowane do dalszych badań pod kątem aktywności hamowania cholinoesteraz i aktywności przeciwnowotworowej w celu opracowania nowych, bardziej skutecznych leków.

Nasze badania potwierdzają celowość badań nad zastosowaniem alkaloidów w lecznictwie.

ŻYWNOŚĆ FUNKCJONALNA – WYZNACZNIK NOWEGO MODELU BEZPIECZEŃSTWA ZDROWOTNEGO

Anetta Ziola-Frankowska

Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Analityka żywności obejmuje szeroki zakres produktów, od surowców po dania gotowe. Jej głównym celem jest ochrona konsumentów, przed zagrożeniami mogącymi spowodować uszczerbek na zdrowiu, zapewnienie zgodności z normami prawnymi oraz umożliwienie producentom monitorowania i poprawy jakości swoich produktów. Analityka żywności pełni kluczową rolę w badaniach nad żywnością, umożliwiając szczegółową analizę składu chemicznego, mikrobiologii oraz cech fizycznych produktów spożywczych. Badania nad wpływem żywności na zdrowie psychiczne są obszarem stale rozwijającym się, który zyskuje na znaczeniu. Nutripsychiatria, czyli dziedzina nauki zajmująca się relacją między dietą a zdrowiem psychicznym, zaczęła szukać związku między składnikami odżywczymi a depresją. Stąd podjęliśmy temat sprawdzenia jakości produktów żywnościowych stosowanych w nowym trendzie typu MOOD FOOD, czyli żywności poprawiającej nastrój. W ramach badań analizie poddano żywność pod kątem oznaczenia stężenia neurotoksycznych pierwiastków – kadmu, ołowiu, arsenu i rtęci oraz przeprowadzono ocenę zagrożenia dla zdrowia. Analizie poddano: łososia, tuńczyka, szpinak, orzechy laskowe, płatki owsiane, kaszę gryczaną, czekoladę gorzką 70%, herbatę zieloną i ryż. Uzyskane wyniki potwierdziły tezę, że MOOD FOOD zawiera podwyższone zawartości neurotoksycznych metali ciężkich i metaloidów. Stwierdzono, że przekroczenia wartości dopuszczonych przez polskie normy, szczególnie dla kadmu w większości próbek oraz dla rtęci w tuńczyku i ołowiu w szpinaku. Należy także podkreślić, że wysokie zawartości arsenu w próbkach ryb nie zostały uznane za przekroczenie ze względu na brak limitów jego zawartości we wszystkich rodzajach próbek. Wskaźnik THQ, mówiący o zagrożeniu dla zdrowia człowieka poza kancerogennym dla wartości >1 przekroczył tą wartość dla łososia, tuńczyka i szpinaku dla osób dorosłych, dodatkowo dla dzieci zagrożenie istniało dla czekolady. Także zagrożenie kancerogenne stanowią wyżej wymienione produkty oraz orzechy. Uzyskane wyniki potwierdzają konieczność oznaczeń rzeczywistego składu żywności i roli analityki chemicznej.

OPERACJE BARIATRYCZNE - CHIRURGICZNE LECZENIE OTYŁOŚCI OLBRZYMIEJ

Wojciech Kupczyk

Collegium Medicum UMK w Toruniu
Wojewódzki Szpital Zespolony im. L. Rydygiera w Toruniu

Wg ostrożnych szacunków otyłość opisywana wskaźnikiem BMI $>35\text{kg/m}^2$ występuje u 1,5 mln Polaków, a BMI $>40\text{kg/m}^2$ u 300 tysięcy.

Istnieje bezpośredni lub pośredni związek otyłości z wieloma chorobami. Współwystępowanie dyslipidemii, cukrzycy typu 2, zespołu metabolicznego, niewydolności mięśnia sercowego, choroby niedokrwiennej serca, stłuszczenia wątroby oraz niektórych nowotworów przekłada się na wzrost chorobowości w populacji pacjentów otyłych oraz znamienne zwiększa śmiertelność.

Istnieją przesłanki by sądzić, że chirurgia metaboliczno-bariatryczna jest w stanie zmienić ten niekorzystny trend. W większości przypadków należy spodziewać się remisji cukrzycy, poprawy w kontroli HbA1c, remisji nadciśnienia tętniczego i wielu innych schorzeń o podłożu metabolicznym.

Istnieje wiele typów operacji bariatrycznych. Mogą one mieć charakter ograniczający (restrykcyjne), wyłączeniowy (malabsorbcyjne) lub mieszany. Wszystkie operacje bariatryczne z założenia powinny być wykonywane z dostępu laparoskopowego zapewniając małoinwazyjność procedury i szybką rekonwalescencję pacjenta. Dwa najczęściej wykonywane typy operacji to ominiecie żołądkowo-jelitowe na pętli Roux-en-Y (LRYGB-ang. Laparoscopic R-en-Y Gastric Bypass) oraz rękawowa resekcja żołądka (*LSG-ang. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy*). Spodziewana utrata nadmiaru masy ciała na podstawie badania BOSS RCT 2018 wynosi odpowiednio nawet ok. 70% i 60%.

W 2022 r. ASMBS wraz z IFSO dokonało ponownej aktualizacji wytycznych publikując je na łamach Obesity Surgery 2023. Doskonałe efekty uzyskane dzięki operacyjnemu leczeniu otyłości przy równoczesnym niewielkim ryzyku występowania powikłań sprawiły, iż grupa ekspercka obniżyła kryterium kwalifikacji do operacji odpowiednio do: BMI 35kg/m^2 lub więcej niezależnie od obecności, braku lub nasilenia chorób współistniejących. Wskazania u pacjentów z cukrzycą typu 2 dotyczą chorych z BMI 30kg/m^2 lub więcej. Leczenie chirurgiczne należy rozważyć u osób z BMI $30\text{--}34,9\text{kg/m}^2$, u których metodami nieoperacyjnymi nie uzyskano istotnej lub trwałej utraty masy ciała lub poprawy w zakresie chorób współistniejących. Zrezygnowano także z określenia limitu wieku co oznacza, że pod uwagę przy kwalifikacji należy brać wiek biologiczny, a nie metrykalny.

SZTUCZNE MIĘSO – FAKTY I MITY

Zbigniew Dobrzański

Wydział Chemii i Farmacji
Uniwersytet Opolski

Produkcja mięsa (i innych produktów zwierzęcego pochodzenia) systematycznie rośnie w świecie, gdyż rozwija się ilościowo i ekonomicznie populacja ludzka, stąd zapotrzebowanie na białko pochodzenia zwierzęcego. Jednocześnie niektórzy naukowcy kwestionują potrzebę konsumpcji mięsa, a ekolodzy udowadniają negatywny wpływ zwierząt gospodarskich na klimat Ziemi (gazy cieplarniane).

Według danych OECD-FAO w 2020 r. globalne spożycie mięsa wyniosło 325 mln t. Przewiduje się, że do roku 2050, wskutek wzrostu populacji ludzkiej (do ok. 9-11 mld) produkcja mięsa wzrośnie aż do 557 mln t, czyli o 70 % w porównaniu do roku 2020 r. Stąd też narodziła się koncepcja produkcji „mięsa sztucznego” (obecnie przyjmuje się nazwa – mięso komórkowe). Badania nad „sztucznym mięsem” prowadzone są od 2000 r. przez uczonych w Holandii, Anglii, Australii, Izraelu i USA. Dopiero 5.08.2013 miała miejsce pierwsza prezentacja „sztucznego burgera wołowego” na konferencji w Londynie (koszt 250 tys. \$). Obecnie rozwojem i produkcją hodowlanego mięsa i owoców morza (i serów) zajmuje się ok. 150 firm na całym świecie, ale produkcji przemysłowej nadal nie ma. Prym w rozwoju technologii produkcji mięsa komórkowego wiedzie Singapur i USA. W UE brakuje regulacji prawnych dot. produkcji i sprzedaży mięsa komórkowego, chociaż wiadomo, że będzie zaliczone do kategorii „novel food” (nowa żywność), podobnie zresztą jak owady jadalne.

Mięso komórkowe to nic innego jak wynik zachodzących między sobą skomplikowanych reakcji biologicznych i chemicznych w specjalnym bioreaktorze. Najpierw pobiera się włókna mięśniowe od żywego zwierzęcia (kurczak, ryba, owca, krowa, tucznik itd.) w rzeźni lub metodą biopsji. W laboratorium izoluje się z nich tzw. komórki macierzyste, które dadzą początek hodowli miocytów (komórek mięsnych) w specjalnej pożywce w bioreaktorze, w ściśle kontrolowanych warunkach środowiskowych (stała temp. 37°C, dostęp tlenu i CO₂). Cały proces trwa ok. 2-m-cy. Pewnym problemem jest zapewnienie dużej ilości superczystej wody, także wielu różnych składników pokarmowych (aminokwasów, peptydów, kwasów tłuszczowych, glukozy, minerałów, witamin itd.) do odżywiania komórek. Wszystkie składniki pożywki muszą być o najwyższej czystości chemicznej i biologicznej, jak dla hodowli in vitro.

Produkcja „sztucznego mięsa”, mimo 25 lat badań laboratoryjnych nie weszła jeszcze do praktyki, co oznacza brak dostępności tego mięsa dla przeciętnego konsumenta. Wyjątkiem jest Singapur i Stany Zjednoczone, gdzie w ograniczonym zakresie produkuje się sztuczne mięso drobiowe. W Polsce także podjęto badania nad technologią wytwarzania mięsa drobiowego z perspektywą produkcji przemysłowej. Nie ma – jak na razie – odpowiedzi kiedy to nastąpi.

ANALITYKA AUTENTYCZNOŚCI WYROBÓW I PRZETWORÓW MIĘSNYCH

Anna Stachniuk, Emilia Fornal

Zakład Bioanalitiky, Wydział Nauk Medycznych
Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Weryfikacja autentyczności produktów mięsnych i ich przetworów stanowi jedno z kluczowych wyzwań współczesnej analityki żywności, szczególnie w kontekście rosnącej złożoności składu produktów oraz intensyfikacji procesów technologicznych. W dobie globalizacji łańcuchów dostaw i narastającej presji ekonomicznej coraz częściej dochodzi do nieuczciwych praktyk, takich jak fałszowanie składu produktów poprzez zastępowanie droższych gatunków mięsa tańszymi zamiennikami lub dodatkiem podrobów, bez ich deklaracji na etykiecie [1]. Praktyki te nie tylko wprowadzają konsumenta w błąd, lecz mogą również nieść poważne konsekwencje zdrowotne [2]. W celu ochrony zdrowia i praw konsumentów szczególnego znaczenia nabiera rozwój zaawansowanych, czułych metod analitycznych umożliwiających wiarygodne potwierdzenie autentyczności składu produktów spożywczych dostępnych na rynku [3-4].

W niniejszym komunikacie przedstawiono wyniki badań dotyczące zastosowania markerów peptydowych do weryfikacji składu gatunkowego i tkankowego wybranych wysoko przetworzonych produktów mięsnych dostępnych na polskim rynku. Zakupione produkty spożywcze poddano trawieniu trypsyną, a następnie analizowano za pomocą chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas typu kwadrupol–analizator czasu przelotu (Agilent LC/QTOF 6550). Identyfikację białek przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania SpectrumMill oraz MassHunter BioConfirm (Agilent Technologies). W czterech spośród dwudziestu analizowanych próbek stwierdzono nieprawidłowości – wykryto niezdeklarowane na etykiecie tańsze mięso kurczaka zamiast perliczki i królika, a także śladowe ilości tkanki wątrobowej. Uzyskane wyniki potwierdzają wysoką czułość i selektywność opracowanego podejścia, co czyni je obiecującym narzędziem w monitorowaniu autentyczności przetworów mięsnych oraz wsparciem dla laboratoriów kontrolnych i organów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo żywności.

Finansowanie: Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki, grant nr 2024/53/B/NZ9/00536

1. A. Stachniuk, A. Sumara, M.Montowska, E.Fornal, Mass Spec. Rev. 2021, 40, 3-30
2. E. Fornal, M.Montowska, Food Chem. 2019, 283, 489-498
3. A. Stachniuk, A. Sumara, M.Montowska, E.Fornal, Food Chem. 2020, 329, 127185
4. Y. Li, Y. Zhang, Ch. Kang, W. Zhao, S. Li, S. Wang, Food Chem. 2021, 342, 128240

PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE TECHNIK SEPARACYJNYCH W ANALITYCE PRODUKTÓW ZIELNYCH

Radosław Pankiewicz

Wydział Chemii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Polska od lat pozostaje liderem wśród producentów mięsa drobiowego w Unii Europejskiej (ok. 20% całej produkcji, 3,2 mln ton rocznie), a także trzecim eksporterem drobiu na świecie. Produkcja odbywa się w wielkopowierzchniowych kurnikach (ok. 2000 m² każdy), gdzie jednym z kluczowych elementów środowiska hodowlanego jest ściółka. Jej jakość – zwłaszcza wilgotność – ma istotny wpływ na rozwój mikroorganizmów, intensywność procesów fermentacyjnych oraz emisję szkodliwych gazów, takich jak amoniak czy CO₂. Zbyt wilgotna ściółka traci właściwości sorpcyjne, a sucha zwiększa pylistość powietrza.

Celem projektu było opracowanie i przetestowanie innowacyjnej powłoki na posadzkę kurnika, wzbogaconej w substancje aktywne pochodzenia roślinnego. W oparciu o dane literaturowe wybrano osiem ziół wykazujących działanie przeciwzapalne, dezynfekujące oraz wspierające dobrostan zwierząt. Z roślin tych pozyskano ekstrakty alkoholowe oraz olejki eteryczne, które następnie analizowano metodami HPLC i GC-FID. Do finalnej receptury włączono olejek rozmarynowy.

Testy przeprowadzono w warunkach produkcyjnych. Po zakończonym cyklu hodowli odnotowano m.in.: niższą wilgotność ściółki, ograniczenie zapylenia, poprawę jakości mikrobiologicznej powietrza, spadek stężenia amoniaku oraz poprawę wyników odchowu. Masa całkowita sprzedanych kurcząt z kurnika testowego była o ok. 1 tonę wyższa niż w grupie kontrolnej. Opracowany preparat został wdrożony do produkcji i jest obecnie dostępny w sprzedaży komercyjnej.

Literatura:

J. Adamska, R. Pankiewicz, Nowy rodzaj powłoki podłogowej w kurnikach, zaprojektowany w celu optymalizacji wskaźników fizykochemicznych podczas chowu drobiu, *Przemysł Chemiczny*, 103/9 (2024) 764-767

SIECIOWANIE USŁUG BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W KUJAWSKO-POMORSKIEM***Dariusz Piesik***

Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

W badaniach oceniano wpływ *Rhizoctonia solani* J.G. Kühna na emisję lotnych związków organicznych (LZO) wydzielanych przez dziesięć odmian chryzantem (*Chrysanthemum ×morifolium* /Ramat./Hemsl.) w celu uzyskania nowych informacji na temat przyszłych strategii ograniczania chorób i rozwoju odmian odpornych. Chryzantemy rozmnażano wegetatywnie i hodowano w szklarni w warunkach kontrolowanych. LZO emitowane przez rośliny zbierano przy użyciu specjalistycznego systemu i analizowano metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas.

Emisja LZO różniła się w zależności od odmiany, przy czym niektóre z nich wytwarzały szerszy zakres LZO w porównaniu do innych. Analiza LZO z roślin zainfekowanych wykazała różnice zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym pomiędzy badanymi odmianami, przy czym różne odmiany wykazywały inną reakcję na infekcję. Analizy statystyczne potwierdziły istotny wpływ odmiany, czasu stymulacji oraz sposobu infekcji na LZO. Natomiast analizy korelacji ujawniły pozytywne zależności pomiędzy niektórymi parami LZO.

Badanie to ujawnia zmiany w emisji LZO i innych reakcjach biochemicznych u chryzantem pod wpływem infekcji *R. solani*, co może przyczynić się do opracowania nowej strategii zwalczania chorób i ulepszenia odmian chryzantem przez zwiększoną odporność na patogeny.

Publikacja: Piesik D., Miler N., Lemańczyk G., Tymoszuć A., Lisiecki K., Bocianowski J., Krzysztof Krawczyk, Chris A. Mayhew 2024. Induction of volatile organic compounds in chrysanthemum plants following infection by *Rhizoctonia solani*. PLoS ONE 19(5): e0302541.

WPŁYW WZBOGACANIA SELENEM NA BIOSYNTEZĘ WTÓRNYCH METABOLITÓW W ROŚLINACH JADALNYCH

Danilo Corradini

Włoska Narodowa Rada ds. Badań Naukowych
Rzym, Włochy

Niewystarczające spożycie selenu w diecie ludzi i zwierząt domowych może prowadzić do różnych poważnych problemów zdrowotnych, w tym do degeneracji narządów i tkanek, zaburzeń pracy tarczycy oraz obniżenia płodności. Głównym źródłem selenu w organizmie człowieka jest dieta, natomiast selen zawarty w żywności pochodzi przede wszystkim z gleby, na której uprawiane są rośliny spożywcze i paszowe [1]. Biofortyfikacja agronomiczna to proces wzbogacania roślin w niezbędne składniki odżywcze i związki prozdrowotne w celu poprawy ich wartości odżywczej. W związku z tym wzbogacanie roślin spożywczych i paszowych w selen stanowi skuteczne rozwiązanie umożliwiające zwiększenie jego spożycia wraz z dietą, ponieważ rośliny potrafią przekształcać nieorganiczne formy selenu – takie jak selenian, selenit, selenek i selen pierwiastkowy – w bardziej biodostępne formy, np. selenoproteiny. Co więcej, najnowsze badania wykazały, że biofortyfikacja selenem może również wpływać na syntezę i akumulację innych związków bioaktywnych, w tym związków fenolowych, chlorofili i karotenoidów [2].

Niniejsza prezentacja przedstawia wyniki badania mającego na celu ocenę wpływu biofortyfikacji roślin jadalnych selenem na biosyntezę i akumulację fitochemikaliów o różnych właściwościach prozdrowotnych. Badanie to realizowane jest w ramach finansowanego przez UE projektu PATHFOOD, którego celem jest opracowanie nowoczesnych technik agronomicznych umożliwiających produkcję roślin jadalnych i suplementów diety wzbogaconych w selen, o zwiększonej biodostępności selenu i fitoskładników [3]. Analizy prowadzone są z wykorzystaniem chromatograficznego profilowania (zarówno ukierunkowanego, jak i nieukierunkowanego) różnych klas wtórnych metabolitów, selektywnie ekstrahowanych z roślin wzbogaconych w selen oraz z roślin kontrolnych, uprawianych w identycznych warunkach – stanowiących punkt odniesienia. Omówiona zostaje strategia tworzenia profili chemicznych danego materiału roślinnego przy użyciu różnych metod chromatograficznych, prowadzonych w uzupełniających się warunkach rozdzielania. Praktyczne przykłady tego podejścia obejmują zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cienkowarstwowej (HPTLC) w trybie rozdzielania na fazie normalnej, w połączeniu z odwróconofazową wysokosprawną chromatografią cieczową (RP-HPLC), do nieukierunkowanego i ukierunkowanego profilowania chromatograficznego złożonych próbek.

Bibliografia

- [1] M. Kieliszek, I. Bano, H. Zare, *Biol. Trace Elem. Res.* 200 (2022) 971–987.
- [2] M.M. Garcia-Tenesaca, M. Llugany, R. Boada, M.J. Sanchez-Martin, M. Valiente, *J. Agric. Food Chem.* 72 (2024) 4947–4957.
- [3] Horizon Europe Twinning Project N. 10116011, <https://www.pathfood.eu>.

ROLA SUBSTANCJI CZYNNYCH MIODU W PROFILAKTYCE I LECZENIU NOWOTWORÓW***Izabela Jasicka-Misiak***

Katedra Farmacji i Chemii Ekologicznej
Instytut Chemii
Uniwersytet Opolski

Miód, jako naturalny produkt pszczele, ze względu na wielokierunkowe właściwości prozdrowotne i lecznicze zaliczany jest do żywności funkcjonalnej. Zawiera w swym składzie substancje bioaktywne, takie jak flawonoidy, kwasy fenolowe, enzymy, witaminy i składniki mineralne, które wykazują istotną aktywność biologiczną, w tym działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne i przeciwnowotworowe.

Głównym mechanizmem działania chemoprewencyjnego miodu są jego silne właściwości antyoksydacyjne, polegające na neutralizacji wolnych rodników i ograniczaniu stresu oksydacyjnego, który uznawany jest za jeden z kluczowych czynników w inicjacji i progresji procesu nowotworowego. Rezultaty licznych badań wykazały, że substancje polifenolowe obecne w miodzie mogą modulować aktywność enzymów antyoksydacyjnych, a także uczestniczyć w regulacji mechanizmów epigenetycznych.

Działanie przeciwnowotworowe miodu i jego składników przejawia się przede wszystkim poprzez indukcję apoptozy w komórkach nowotworowych oraz regulację cyklu komórkowego, co prowadzi do zahamowania ich proliferacji. Badania, głównie *in vitro* wykazują, że substancje czynne miodu wpływają na różne szlaki sygnałowe zaangażowane w kontrolę wzrostu komórkowego (m.in. szlaki p53, Bcl-2 oraz kaspaz). W efekcie dochodzi do selektywnej eliminacji komórek nowotworowych, przy jednoczesnym ograniczonym wpływie na komórki prawidłowe.

Istotnym aspektem terapeutycznego zastosowania miodu jest również jego rola w łagodzeniu działań niepożądanych związanych z chemioterapią. Właściwości przeciwzapalne, immunomodulujące i regeneracyjne miodu przyczyniają się do zmniejszenia nasilenia skutków ubocznych terapii przeciwnowotworowej, takich jak zapalenie błon śluzowych, uszkodzenia tkanek, zmęczenie czy spadek odporności.

Podsumowując, miód stanowi obiecujący składnik wspierający zarówno profilaktykę, jak i terapię nowotworów, którego działanie opiera się na mechanizmach molekularnych ukierunkowanych na ochronę komórek, eliminację komórek transformowanych nowotworowo oraz poprawę tolerancji terapii onkologicznej.

W KIERUNKU TERAPII: WŁAŚCIWOŚCI NANOCZĄSTEK SREBRA FUNKCJONALIZOWANYCH CYKLITOLAMI

Magdalena Buszewska-Forajta^{1,2}, Lesław Lahuta³, Ryszard Górecki³, Bogusław Buszewski²

1. Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
2. Kujawsko-Pomorskie Centrum Naukowo-Technologiczne im. prof. Jana Czochralskiego w Toruniu sp. z o.o.
3. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Nanotechnologia, jako dynamicznie rozwijająca się dziedzina nauki, znajduje coraz szersze zastosowanie w medycynie i farmacji, szczególnie w kontekście leczenia ran przewlekłych. Nanocząstki srebra (AgNPs) to jedne z najbardziej obiecujących nanomateriałów – łączą unikalne właściwości fizykochemiczne, takie jak zlokalizowany powierzchniowy rezonans plazmonowy (LSPR), wysoka przewodność cieplna i elektryczna, z silnym działaniem przeciwdrobnoustrojowym. Te cechy czynią je szczególnie użytecznymi w produkcji nowoczesnych środków odkażających, implantów czy materiałów opatrunkowych.

Celem przedstawionych badań było opracowanie i optymalizacja chemicznej metody syntezy nanocząstek srebra funkcjonalizowanych cyklitolami: mio-inozytolem, chiro-inozytolem oraz pinitolem. Związki te, znane ze swoich właściwości przeciwutleniających, przeciwzapalnych i przeciwcukrzycowych, mogą zwiększać potencjał terapeutyczny materiałów stosowanych w leczeniu trudno gojących się ran, w tym u pacjentów z cukrzycą.

Syntezę AgNPs przeprowadzono metodą chemiczną, a następnie dokonano ich funkcjonalizacji wybranymi cyklitolami. W celu kompleksowej charakterystyki produktów syntezy zastosowano szereg technik analitycznych: spektrofotometrię UV-Vis do monitorowania przebiegu reakcji, a także EDX, SEM, TEM, XRD i DLS – do oceny morfologii, struktury krystalicznej, wielkości i stabilności cząstek. Wykorzystanie techniki AAS umożliwiło oznaczenie stężenia srebra w roztworze, natomiast LC-MS pozwoliła na potwierdzenie obecności cyklitoli związanych z powierzchnią AgNPs.

Aktywność biologiczną otrzymanych nanostruktur oceniono za pomocą dyfuzyjnej metody krążkowej, polegającej na obserwacji stref zahamowania wzrostu wybranych mikroorganizmów patogennych. Wyniki potwierdzają skuteczność opracowanych nanomateriałów i stanowią podstawę do dalszych badań nad ich zastosowaniem w nowoczesnych materiałach opatrunkowych.

WYKORZYSTANIE IDEI CHEMICZNEJ EKSTRAKCJI POŻYCZKOWEJ (LCE) DO WYTWARZANIA NATURALNYCH KOSMETYKÓW DO HIGIENY

Tomasz Wasilewski^{1,2}, Zofia Hordyjewicz-Baran¹, Maciej Zegarski³

¹Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej "Blachownia", Kędzierzyn-Koźle

²Uniwersytet Radomski, Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu, Radom

³Onlybio.life S.A., Bydgoszcz

W ostatnich latach obserwuje się wzrost świadomości konsumentów na temat jakości i składu kosmetyków. Producenci, w odpowiedzi na potrzeby rynku, koncentrują się na zapewnieniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa stosowania minimalizując działanie wysuszające i drażniące oraz działanie alergizujące. Ponadto, zwracają uwagę na zapewnienie wysokiej funkcjonalności produktów, atrakcyjną cenę, spełnienie założeń tak zwanych produktów zrównoważonych oraz ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko. Szczególnie dużym zainteresowaniem cieszą się kosmetyki naturalne.

W pracy przedstawiono wyniki badań z zakresu możliwości wykorzystania koncepcji Chemicznej Ekstrakcji Pożyczkowej (ang. *Loan Chemical Extraction*, LCE) do wytwarzania naturalnych kosmetyków na przykładzie szamponów. Istota tej metody polega na zapożyczeniu komponentów z docelowego kosmetyku, przygotowaniu z ich udziałem medium ekstrakcyjnego, przeprowadzeniu procesu ekstrakcji, a następnie dodaniu uzyskanego ekstraktu (wraz z zapożyczonymi składnikami) do masy kosmetyku. W rezultacie istnieje możliwość wprowadzenia wysokich stężeń ekstraktów, przy czym masa kosmetyku nie zawiera żadnych substancji pomocniczych, takich jak np. wykorzystywane do ekstrakcji rozpuszczalniki.

W prezentacji omówiono zarówno zalety, jak i wady nowego rozwiązania. Jako materiał roślinny wykorzystano pochodzące z polskich winnic wyłoki z czerwonych winogron, pozostające po produkcji wina. Nową metodę wytwarzania kosmetyków naturalnych zilustrowano konkretnymi przykładami, co potwierdziło jej praktyczną przydatność.

Podziękowania

Projekt FENG.02.07-IP-05-0439/23 jest realizowany w ramach działania FENG.02.07 Proof of Concept Fundacji na rzecz Nauki Polskiej współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków 2. Priorytetu Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021-2027 (FENG).

WYKORZYSTANIE AGREGACYJNYCH WŁAŚCIWOŚCI SURFAKTANTÓW DO WYTWARZANIA SUROWCÓW KOSMETYCZNYCH NA BAZIE WYTŁOKÓW WINOGRONOWYCH

Zofia Hordyjewicz-Baran¹, Tomasz Wasilewski^{1,2}, Maciej Zegarski³

¹Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej "Blachownia", Kędzierzyn-Koźle

²Uniwersytet Radomski, Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu, Radom

³Onlybio.life S.A., Bydgoszcz

W dzisiejszych czasach przemysł kosmetyczny przeżywa dynamiczny rozwój, co prowadzi do rosnącego zapotrzebowania na nowe składniki, zwłaszcza te „zrównoważone”. Coraz częściej poszukuje się surowców pochodzących ze źródeł odnawialnych i wykorzystuje się pozostałości z innych procesów, nadając wartość produktom odpadowym. W związku z intensywnym rozwojem upraw winorośli w Polsce, wykorzystanie wyłoków winogronowych, będących odpadami powstającymi podczas produkcji wina, może stać się obiecującym kierunkiem rozwoju branży kosmetycznej — pozwalającym na uzyskanie pełnowartościowych komponentów kosmetycznych, bogatych w wielofunkcyjne składniki aktywne.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań dotyczących możliwości zastosowania ekstrakcji micelarnej do wyługowania związków bioaktywnych z wyłoków winogronowych pochodzących z produkcji wina z różnych odmian winorośli uprawianych na terenie Opolszczyzny. Przeprowadzono badania mające na celu optymalizację warunków procesu ekstrakcji micelarnej z zastosowaniem alkilopoliglukozydów. Medium ekstrakcyjne, zawierające w fazie objętościowej odpowiednie agregaty (micele), zapewniło skuteczne wymywanie cennych składników kosmetycznych z materiału roślinnego. W rezultacie uzyskane ekstrakty charakteryzowały się wysokim stężeniem związków bioaktywnych i wykazywały właściwości antyoksydacyjne. Wykorzystanie materiałów roślinnych powstałych w wyniku produkcji wina do celów przemysłu kosmetycznego stanowi innowacyjne podejście, wpisujące się w zasady zrównoważonego rozwoju i promujące efektywne wykorzystanie surowców odpadowych.

Podziękowania

Projekt FENG.02.07-IP-05-0439/23 jest realizowany w ramach działania FENG.02.07 Proof of Concept Fundacji na rzecz Nauki Polskiej współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków 2. Priorytetu Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021-2027 (FENG).

SPEKTROMETRYCZNA I CHROMATOGRAFICZNA ANALIZA EKSTRAKTÓW Z ROŚLIN LECZNICZYCH ZAWIERAJĄCYCH KWAS ELAGOWY I JEGO POCHODNE: AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA ORAZ BADANIA PRZESIEWOWE IN VITRO W KIERUNKU AKTYWNOŚCI PRZECIWNOWOTWOROWEJ

Audrius Maruška¹, Domantas Armonavičius¹, Baltramiejus Jakštys², Mantas Stankevičius¹, Tomas Drevinskas¹, Kristina Bimbiraitė-Survilienė¹, Modesta Čaplikaitė¹, Hirotaka Ihara³, Makoto Takafuji³, Elżbieta Skrzydlewska⁴, Ona Ragažinskienė⁵, Yutaka Kuwahara³, Shoji Nagaoka⁶, Vilma Kaškonienė¹, Saulius Šatkauskas², Arvydas Kanopka¹

¹Instrumental Analysis Open Access Centre, Institute of Research of Natural and Technological Sciences, Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, Vileikos St. 8, LT-44404 Kaunas, Lithuania; domantas.armonavicius@vdu.lt (D.A.), mantas.stankevicius@vdu.lt (M.S.), tomas.drevinskas@gmail.com (T.D.), kristina.bimbiraitė-survilienė@vdu.lt (K.B.-S.), modeliuk@gmail.com (M.Č.), vilma.kaskoniene@vdu.lt (V.K.), arvydas.kanopka@vdu.lt (A.K.)

²Research on Delivery of Medicine and Genes Cluster, Institute of Research of Natural and Technological Sciences, Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, LT-44001 Kaunas, Lithuania; baltramiejus.jakstys@vdu.lt (B.J.), saulius.satkauskas@vdu.lt (S.Š.)

³Faculty of Advanced Science and Technology, Kumamoto University, Kumamoto 860-8555, Japan; ihara@kumamoto-u.ac.jp (H.I.), takafuji@kumamoto-u.ac.jp (M.T.), kuwahara@kumamoto-u.ac.jp (Y.K.)

⁴Department of Analytical Chemistry, Medical University of Białystok, 15-222 Białystok, Poland; elzbieta.skrzydleska@umb.edu.pl (E.S.)

⁵Botanical Garden, Vytautas Magnus University, LT-46324 Kaunas, Lithuania; ona.ragazinskiene@vdu.lt (O.R.)

⁶Kumamoto Industrial Research Institute, Kumamoto University, Kumamoto 860-8555, Japan; nagaoka@kmt-iri.go.jp (S.N.)

Celem niniejszych badań było zbadanie składu fitochemicznego oraz przeciwnowotworowych właściwości in vitro roślin akumulujących kwas elagowy i jego pochodne. Cele badawcze obejmowały: analizę wpływu różnych metod przygotowania surowca roślin leczniczych na odzysk biologicznie aktywnych związków; określenie dynamiki akumulacji tych związków oraz zmian jakościowych w ich składzie na różnych etapach wegetacji; optymalizację ekstrakcji biologicznie aktywnych związków z wykorzystaniem różnych technik ekstrakcji i frakcjonowania; badanie składu chemicznego i aktywności antyoksydacyjnej ekstraktów roślinnych i ich frakcji; ocenę przeciwnowotworowej aktywności in vitro oraz cytotoksyczności ekstraktów i ich frakcji; a także określenie korelacji między parametrami fitochemicznymi a aktywnością biologiczną uzyskanych ekstraktów i frakcji. Wyniki badań wykazały, że 48-godzinna naturalna fermentacja tlenowa, po której następowało suszenie w temperaturze 35°C oraz ekstrakcja 75% (v/v) metanolem wodnym z liści, kwiatów i łodyg wierzbowki kiprzycy (*Chamaenerion angustifolium* L.), pozwoliły uzyskać najwyższy poziom związków bioaktywnych. Zamrażanie próbek w ciekłym azocie miało najmniejszy negatywny wpływ na całkowitą zawartość związków fenolowych, zawartość flawonoidów oraz aktywność zmiatającą wolne rodniki. Najwyższą całkowitą zawartość biologicznie aktywnych związków w surowcu *C. angustifolium* L. stwierdzono na początku kwitnienia, natomiast najniższą – w fazie pączkowania. Dane wskazują, że stężenie związków zmienia się w zależności od etapu rozwoju rośliny, jednak nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic. W różnych ekstraktach roślinnych, przy użyciu HPLC UV-VIS, zidentyfikowano różne substancje bioaktywne, takie jak: kwas elagowy, kwas ferulowy, kwas salicylowy, kwas trans-sinapowy, oenoteina B i inne. Analiza statystyczna wykazała dodatnią korelację wyników HPLC z właściwościami przeciwnowotworowymi, jak również z wynikami analiz spektrometrycznych. Podsumowując wyniki inkubacji trwającej od 24 do 72 godzin, maksymalny efekt cytotoksyczności indukowanej przez aktywność zmiatającą wolne rodniki (RSA) zaobserwowano po 48 godzinach, szczególnie w najbardziej wrażliwych liniach komórkowych HCT116 i A549. Odpowiedź komórkowa była zależna od typu komórek: HCT116 i A549 wykazywały silną, zależną od czasu cytotoksyczność, 4T1 wykazywała słabszą cytotoksyczność, natomiast MCF7-WT pozostawała oporna na wszystkich etapach czasowych. Po 48 godzinach korelacja słabła, co może wskazywać na adaptację komórek lub zakończenie procesu apoptozy. Ekstrakty z orzecha włoskiego, orzecha czarnego, nawłoci kanadyjskiej, dębu szypułkowego oraz wierzbowki kiprzycy wykazywały najniższe wartości IC₅₀ (najwyższą cytotoksyczność). Nie zaobserwowano cytotoksyczności wobec nieśmiertelnej linii komórkowej HEK-293 (ludzkie embrionalne komórki nerkowe).

ŻYWNOŚĆ POCHODZENIA ROŚLINNEGO ŹRÓDŁEM PROZDROWOTNYCH CYKLITOLI**Lesław B. Lahuta, Ryszard J. Górecki**

Wydział Biologii i Biotechnologii
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Cyklitole to cykliczne wielowodorotlenowe alkany, zawierające grupy hydroksylowe przy co najmniej trzech atomach węgla. We wszystkich organizmach występuje 6-węglowy cyklitol – *myo*-inozytol, u ssaków również jego izomery: *D-chiro*-inozytol i *scyllo*-inozytol, natomiast u roślin także metylowe pochodne cyklitoli takie jak *D*-pinitol, *D*-ononitol i *D*-bornezytol.

Myo-inozytol i niektóre jego pochodne są w organizmie człowieka niezbędne dla prawidłowego wzrostu i rozwoju komórek, właściwego funkcjonowania układu rozrodczego, nerwowego i kostnego; wykazują też właściwości prozdrowotnych: działają neuroprotekcynie, przeciwnowotworowo, przeciw hiperglikemiczne, antyzapalnie, antyoksydacyjnie. Zaburzenia metaboliczne i/lub deficyt cyklitoli w diecie może przyczyniać się do zakłóceń homeostazy i rozwoju stanów chorobowych. Dlatego istotnym może być wzbogacenie diety w żywność bogatą w wytypowane cyklitole. O ile *myo*-inozytol jest obecny tak w produktach mięsnych, jak i w nabiale, to już jego izomerów i pochodnych metylowych należy szukać w produktach roślinnych – warzywach, owocach, nasionach/kielkach i produktach ich przetwarzania, czy ziołach i roślinnych suplementach diety.

O ile profil cyklitoli jest cechą gatunkową, to na zawartość w tkankach istotnie wpływają zarówno rodzaj i faza rozwojowa wykorzystywanego surowca/produktu roślinnego, jak sposoby i warunki jego przechowywania oraz przetwarzania, szczególnie te, które wpływają na metabolizm tkanek (m.in. wilgotność, temperatura, dostęp tlenu). Na szczególną uwagę zasługują nasiona, które są trwałym źródłem cyklitoli oraz ich β -*D*-galaktozydów, hydrolizowanych podczas kiełkowania nasion (uwalniając odpowiednie cyklitole). Jak dotąd, stosunkowo dobrze poznano skład cyklitoli i galaktozylocyklitoli w nasionach roślin rolniczych (głównie z rodziny bobowatych – soi, soczewicy, ciecierzycy, grochu, bobu). Jednak niewiele wiadomo o ich występowaniu w nasionach warzyw, owoców czy ziół. Równie słabo poznane są profile cyklitoli w ziołach i mieszkankach ziołowych stosowanych w terapii i wspomaganiu leczenia różnych schorzeń. Co więcej, aktualnym wyzwaniem jest przybliżenie poznania wpływu terminów zbioru i warunków przetwarzania na profil cyklitoli surowców zielarskich.

ZASTOSOWANIE NADKRYTYCZNEGO DITLENKU WĘGLA DO PRZEKSZTAŁCANIA ODPADÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH W PRODUKTY O WYSOKIEJ WARTOŚCI DODANEJ

Dorota Kostrzewa

Grupa Badawcza Ekstrakcja Nadkrytyczna

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych, Puławy

Każdego roku sektor rolno-spożywczy na całym świecie generuje ogromne ilości odpadów. Rynek pozostałości przemysłu rolno-spożywczego obejmuje szeroką gamę produktów ubocznych i materiałów odpadowych wytwarzanych podczas produkcji, przetwarzania i konsumpcji żywności. Należą do nich materiały organiczne, takie jak skórki owoców i warzyw, łodygi, nasiona i pestki. Ponadto powszechne są również odpady przetwórcze, takie jak wytloki z nasion oleistych i wytloki z produkcji soków owocowych.

W ramach projektu ROBOCOOP realizowanego przy udziale Łukasiewicz – INS opracowywane są innowacyjne sposoby zagospodarowania odpadów pochodzących z przetwórstwa winogron, oliwek i owoców pestkowych. W tym celu budowane są w tym obszarze biogospodarki modele skutecznej współpracy rolników, spółdzielni, jednostek badawczych i przedsiębiorstw.

Jak wykazały badania odpady rolno-spożywcze, które powstały w wyniku przetwarzania winogron, oliwek i owoców pestkowych nadal zawierają wiele cennych substancji. Są to między innymi nienasycone kwasy tłuszczowe, fitosterole, tokoferole, skwalen, hydroksytyrozol oraz polifenole. Do izolowania tych związków z odpadów można stosować różne techniki i rozpuszczalniki. Zastosowanie ekstrakcji z użyciem nadkrytycznego ditlenku węgla do przekształcania odpadów rolno-spożywczych w nowe produkty cechuje szereg zalet: produkty wolne od śladów rozpuszczalnika, brak konieczności utylizacji rozpuszczalnika, składniki nie ulegają redukcji i termicznej degradacji, możliwość dostosowywania właściwości uzyskiwanych produktów pod indywidualne wymagania, ekstrakcja i/lub zateżanie związków, wysoka selektywność procesu. Technika ta jest praktycznie bezodpadowa, ponieważ pozostałość po ekstrakcji, również wolna od śladów rozpuszczalnika, może być ponownie wykorzystana jako surowiec do ekstrakcji np. związków polarnych albo znaleźć zastosowanie jako materiał paszowy, który zawiera znaczne ilości białka. Składniki ekstrahowane z odpadów, takie jak przeciwutleniacze, mogą znaleźć zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, w tym w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym.

Dzięki przetwarzaniu odpadów i wytwarzaniu z nich użytecznych produktów firmy mogą zmniejszyć swój ślad środowiskowy, obniżyć koszty utylizacji i przyczynić się do efektywnego wykorzystania zasobów.

Badania zostały sfinansowane przez Komisję Europejską w ramach projektu pt. „circulaR bioecOnomy Business Models owned by agroCOOPeratives” (nr projektu 101112407, akronim projektu: ROBOCOOP-EU).

STYMULACJE CHEMICZNE ROŚLIN I ZIOŁ

Wojciech M. Wolf, Dorota Adamczyk-Szabela, Monika Pietrzak, Elżbieta Skiba

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
Politechnika Łódzka

Stymulatory roślin to substancje lub mikroorganizmy, który po zastosowaniu do nasion, roślin lub ryzosfery stymulują naturalne procesy w celu zwiększenia lub poprawy wchłaniania i efektywności składników odżywczych oraz tolerancji na stres abiotyczny połączonej ze wzrostem jakości i plonu upraw. Zioła zawierają wiele wartościowych związków, min. garbniki, flawonoidy, karotenoidy, olejki eteryczne i związki fenolowe, które przyczyniają się do ich szerokiego zastosowania. Obecnie na świecie obserwuje się gwałtowny rozwój plantacji ziół. Umożliwiają one prowadzenie upraw w warunkach standaryzowanych. Zastosowanie odpowiednich stymulatorów umożliwia zwiększenie zawartości pożądaných substancji w ziołach. Istotną rolę mogą odegrać w tym przypadku nanocząstki, które często są stymulatorami wzrostu roślin. Zidentyfikowanie czynników wpływających na metabolizm ziół i roślin uprawnych pozwala wyznaczyć optymalne warunki uprawy. Można w tym celu wykorzystać eksperymentalnie wyznaczone parametry procesu fotosyntezy roślin, tzn. wskaźnik zawartości chlorofilu w liściach (Chl), aktywności fotosyntezy netto (P_N), przewodności aparatów szparkowych (G_s), szybkości transpiracji (E) i międzykomórkowego stężenia CO_2 (C_i). Badania te mają szczególne znaczenie, ponieważ w Polsce uprawia się w warunkach kontrolowanych wiele gatunków ziół. Różnią się one pomiędzy sobą szeregiem cech biologicznych i dlatego wymagają różnych sposobów uprawy, nawożenia i stosowania zabiegów pielęgnacyjnych. Trudno jest jednoznacznie uogólnić wymagania klimatyczne i glebowe roślin leczniczych. Poza tym, skład ziół jest silnie uzależniony od warunków uprawy.

W trakcie wykładu zostaną zaprezentowane wyniki badań dla bazylii właściwej (*Ocimum basilicum* L.), kozłka lekarskiego (*Valeriana officinalis*), melisy lekarskiej (*Melissa officinalis* L.), mięty pieprzowej (*Mentha piperita* L.) mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*), ogórecznika lekarskiego (*Borago officinalis* L.) i pokrzywa zwyczajnej (*Urtica dioica* L.). Stanowią one bardzo ważną i cenną z medycznego punktu widzenia grupę roślin. Wykorzystano gleby o zróżnicowanych odczynach oraz zawartościach substancji organicznych. Badano wpływ suplementowania podłoża cynkiem, miedzią, cynkiem i kadmem. Określono również wpływ wybranych środków ochrony roślin. Badano także wpływ nanocząstek tlenków metali o właściwościach katalitycznych na metabolizm grochu zwyczajnego (*Pisum sativum* L.) uprawianego w warunkach hydroponicznych. Stwierdzono występowanie złożonych efektów wynikających z katalitycznego wpływu nanomateriałów na proces fotosyntezy oraz ograniczania pobierania wody przez rośliny indukowanego występowaniem nanocząstek.

OD BIOMASY DO NAWOZU, CZYLI O ROLI PROCESÓW CHEMICZNYCH W ROZWIĄZYWANIU WYZWAŃ WSPÓŁCZESNEJ CYWILIZACJI

Katarzyna Chojnacka

Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych

Wydział Chemiczny

Politechnika Wrocławska

Rolnictwo XXI w. mierzy się z kryzysem klimatycznym i zagrożeniem bezpieczeństwa żywnościowego, dysponując wciąż narzędziami pochodzącymi z XIX w. Wykład przedstawia koncepcję chemii cyrkularnej dla rolnictwa, która traktuje każdy atom odpadu jako potencjalne źródło składników pokarmowych. Celem jest przeprojektowanie nawozów wytwarzanych z biomasy odpadowej przy jednoczesnym ograniczeniu emisji i zamknięciu obiegu pierwiastków.

Program badawczy Grupy Chemia dla Rolnictwa PWr obejmuje: (i) odzysk makro- i mikroelementów z pofermentu, osadów ściekowych oraz resztek spożywczych; (ii) biosorpcję metali ciężkich z wykorzystaniem mikroalg i biomasy roślinnej; (iii) produkcję biostymulantów algowych metodami ekstrakcji nadkrytycznej i mikrofalowej; (iv) modelowanie procesów za pomocą sieci neuronowych w celu zwiększenia efektywności wykorzystania składników pokarmowych (NUE). Sześciostopniowy model B+R — od analizy strumienia odpadowego, przez rozwój w skali laboratoryjnej i pilotażowej, po demonstrację polową oraz pełną dokumentację regulacyjną — zapewnia zgodność z rozporządzeniem (UE) 2019/1009 i umożliwia szybkie wdrażanie wyników.

Granulaty z pofermentu oraz płynne ekstrakty algowe, testowane w doświadczeniach doniczkowych i polowych, zwiększały plon pszenicy i kukurydzy o 10–25 %, redukowały straty azotu do 40 % względem nawozów mineralnych oraz poprawiały pH, zawartość C_{org} i aktywność mikrobiologiczną gleby. Projekty Horizon-JU-CBE-2023-IA-02 i FertiCoverry potwierdzają skalowalność proponowanych rozwiązań oraz ich znaczenie dla bezpieczeństwa żywnościowego i suwerenności surowcowej UE.

Uzyskane wyniki dowodzą, że odpady mogą stać się pełnowartościowymi nawozami, a zastosowanie ukierunkowanych procesów chemicznych pozwala łączyć wysoką produktywność rolnictwa z ochroną klimatu i bioróżnorodności. Implementacja opisanych technologii umożliwi realizację założeń Europejskiego Zielonego Ładu, w tym 50 % redukcję strat składników pokarmowych do 2030 r., przekształcając rolnictwo z czynnika degradującego środowisko w element jego regeneracji.

SZACOWANIE POTENCJAŁU BIOMASY NA BIOPRODUKTY W WOJEWÓDZTWIE WARMIŃSKO-MAZURSKIM

Michał Krzyżaniak^{1,2}, Mariusz J. Stolarski^{1,2}, Kazimierz Warmiński^{2,3}, Ewelina Olba-Zięty^{1,2}

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

¹Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Inżynierii Biosurowców

²Centrum Biogospodarki i Energii Odnawialnych

³ Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Katedra Chemii

Pozostałości z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego to szeroka gama różnego rodzaju typów biomasy o różnych właściwościach i budowie chemicznej oraz wielu sposobach wykorzystania. Wiele z nich nie jest wykorzystywana z uwagi na regulacje prawne lub z uwagi na problemy logistyczne (mała ilość i koszt transportu) lub ich niewystarczającą jakość dla różnych gałęzi przemysłu. Owady mogą wykorzystać gamę pozostałości zarówno z rolnictwa jak i przemysłu rolno-spożywczego, przetwarzając je na białko, tłuszcz czy chitynę – i dalej do innych produktów przetwarzanych z owadów. Owady przeznaczone na żywność i/lub paszę mają status prawny „zwierzęcia gospodarskiego”. Dlatego ogólne wymagania dotyczące zdrowia zwierząt odnoszą się również do owadów, co skutkuje odpowiednimi wymogami co do substratów, którymi mogą być karmione. Celem badań było oszacowanie potencjału wykorzystania pozostałości z rolnictwa oraz przemysłu rolno-spożywczego w województwie warmińsko-mazurskim jako substratów do chowu owadów gospodarskich na paszę lub żywność. Na podstawie analizy 4760 podmiotów stwierdzono, że zakłady przemysłu rolno-spożywczego w województwie mogą dostarczyć ok. 16 tys. ton substratów na potrzeby chowu owadów. Znaczna część może stanowić paszę suchą lub moką (młóto, wytloki soków, warzywa i owoce gorszej jakości) w zależności od potrzeb. Potencjalnie duże zasoby substratów biomasowych mogą być ulokowane w działalnościach związanych z wyżywieniem, zakładach piekarniczych oraz zakładach przetwórstwa owoców i warzyw.

Badania były finansowane z programu Interreg Central Europe w ramach projektu Terytorialne biorafinerie dla gospodarki o obiegu zamkniętym (TeBiCe), Umowa nr CE0100433.

ŻYWNOŚCIOWE I NIEŻYWNOŚCIOWE UŻYTECZNE SKŁADNIKI OWADÓW – PODSTAWY MOLEKULARNE

Kazimierz Warmiński^{a,b}, Michał Krzyżaniak^{b,c}, Mariusz J. Stolarski^{b,c}, Ewelina Olba-Zięty^{b,c}

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

^aWydział Rolnictwa i Leśnictwa, Katedra Chemii

^bCentrum Biogospodarki i Energii Odnawialnych

^cWydział Rolnictwa i Leśnictwa, Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Inżynierii Biosurowców

Owady hodowlane zaliczane są obecnie do zwierząt gospodarskich, czyli takich których chów może być prowadzony z przeznaczeniem na cele gospodarcze. Tkanki owadów są bogatym źródłem składników o wartości odżywczej porównywalnej, a czasami nawet lepszej niż tkanki ssaków, ptaków lub ryb. Zainteresowanie produkcją owadów wynika głównie z faktu, że są one bogate w białko o odpowiednim składzie aminokwasowym. W powszechnie hodowanych larwach mącznika młynarka (*Tenebrio molitor*) zawartość białka wynosi od 47 do 50% s.m., a w imago od 60 do 65% s.m. Wartość odżywcza białka *T. molitor* jest wysoka. Przykładowo, zawartość lizyny waha się od 6,1 do 7,0 g na 100 g białka, co jest wartością wyższą niż w białku wzorcowym WHO/FAO jaja kurzego (4,5 g/100 g). Dodatkowo, wartościowym składnikiem owadów jest tłuszcz o składzie kwasów tłuszczowych (KT) innym niż tłuszcz ssaków i ptaków. Zawartość tłuszczu w larwach *T. molitor* oscyluje w granicach 35-43% s.m. Z kolei, imago zawierają mniej tłuszczu (15-21% s.m.), a więcej włókna surowego (16-20% s.m.). Większość gatunków owadów hodowlanych zawiera tłuszcz bogaty w nienasycone KT (np. oleinowy, linolowy), co upodabnia go do olejów roślinnych. Wyjątkiem jest czarna mucha (*Hermetia illucens*), której larwy zawierają tłuszcz z przeważającym udziałem kwasu laurynowego (46-78% KT). Dzięki takiemu składowi czarna mucha jest rozpatrywana jako alternatywne źródło tego kwasu na potrzeby produkcji suplementów diety i kosmetyków. Wyróżniającym się składnikiem owadów, który nie występuje w mięsie kręgowców jest chityna. Jest to polisacharyd, którego główną funkcją jest szkieletowanie tkanek, nadająca ciału owadów odpowiednią sztywność i wytrzymałość. Z kolei, chityna występująca w paszy czy żywności jest składnikiem balastowym (włóknom surowym). Istnieje perspektywa przetwarzania surowca owadziego, tak aby separować białko, tłuszcz i chitynę. W takim przypadku chityna owadzia staje się konkurencyjna w stosunku do chityny skorupiaków morskich, z której można produkować wartościowy chitozan. Podsumowując można stwierdzić, że surowce owadzie mogą być przeznaczone do produkcji pasz, żywności, kosmetyków, komponentów przemysłowych i innych produktów.

Badania były finansowane z programu Interreg Central Europe w ramach projektu Terytorialne biorafinerie dla gospodarki o obiegu zamkniętym (TeBiCe), umowa nr CE0100433.

CELE I OPIS DZIAŁAŃ PILOTAŻOWYCH DLA PARTNERA WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO W PROJEKCIE TeBICE

Adrian Gołębiowski¹, Monika Śmiełowska¹, Bogusław Buszewski¹

¹ Kujawsko-Pomorskie Centrum Naukowo-Technologiczne im. prof. Jana Czocharalskiego sp. z o.o.

Województwo Kujawsko-pomorskie reprezentowane przez Urząd Marszałkowski jest jednym z partnerów projektu TeBICE finansowanego z środków Interreg Europa Środkowa. W ramach projektu rozwijane jest podejście gospodarki cyrkulacyjnej zagospodarowania odpadów rolno-spożywczych. W obrębie Województwa badane są możliwości wykorzystania i zagospodarowania odpadów takich jak: osadka kukurydzy, (kiszonka) zbóż i pozostające resztki owoców i warzyw do celów wytwarzania biogazu, naturalnych nawozów i pasz dla zwierząt. W ramach prowadzonego pilotażu badane są możliwości utworzenia nowych łańcuchów wartości i rozszerzenia spektrum wykorzystania wymienionych substratów na inne cele. Ideą tego jest utworzenie biorafinerii w których lokalnie wytwarzane substraty podlegają gospodarce cyrkulacyjnej poprzez sekwencyjne wykorzystanie ich substancji chemicznych poprzez w pierwszym kroku technologiczne wyodrębnianie substancji biologicznie aktywnych z substratów a następnie zagospodarowanie pozostającej biomasy nadal bogatej w związki organiczne na cele energetyczne i inne. Dlatego w ramach pilotażu badane są: możliwości substratowe w obrębie Województwa, skład fizykochemiczny substratów, dostępne technologie pozyskiwania związków biologicznie aktywnych jak również analizowany jest wpływ socjoekonomiczny działań na społeczność, środowisko, kulturę i ekonomie. Głównym celem prezentacji jest przedstawienie założeń podejmowanych działań pilotażowych oraz wyszczególnienie wpływu jaki może mieć popularyzacja podejścia gospodarki cyrkulacyjnej dla lepszego życia lokalnego społeczeństwa.

Podziękowania

Niniejsza praca powstała w ramach realizacji projektu TeBiCE (Terytorialne biorafinerie dla gospodarki o obiegu zamkniętym) realizowany w obszarze Interreg Europa Środkowa. Projekt finansowany jest ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Okres trwania projektu: 01.04.2023 r. - 31.03.2026 r.