



**Nauki Przyrodnicze i Medyczne**

**X Jubileuszowe  
Forum Młodych  
Naukowców**

**Książka abstraktów**

978-83-962774-6-6

**Wydawnictwo Naukowe SMN**

X Forum Młodych Naukowców

# **Nauki przyrodnicze i medyczne**

**Lublin**

**01-02.12.2023**

**PROGRAM I STRESZCZENIA PRAC**

Redakcja: Paulina Gil-Kulik, Aleksandra Ozygała

Projekt okładki: Mateusz Gortat

Publikacja dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu  
Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „Doskonała Nauka” nr projektu DNK/SN/550936/2022  
kwota dofinansowania 23 430 zł całkowita wartość projektu 28 380 zł.

Za treść abstraktów odpowiadają autorzy.

Wydawca Stowarzyszenie Młodych Naukowców

Ul. Wyżynna 20/56, 20-560 Lublin, kontakt@naukowcy.org.pl, www.naukowcy.org.pl

ISBN 978-83-962774-6-6



**Organizator:**

**Stowarzyszenie Młodych Naukowców**



**Stowarzyszenie Młodych  
Naukowców**

**Współorganizatorzy:**

Rada Doktorantów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie,  
SKN Laboratoryjnej Genetyki Medycznej (Uniwersytet Medyczny w Lublinie),  
SKN Turystyczno-Krajoznawcze (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie)



## **KOMITET NAUKOWY KONFERENCJI:**

prof. dr hab. Aneta Strachecka (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej)  
prof. dr hab. n. med. Iwona Wertel (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, I Katedra i Klinika Ginekologii Onkologicznej i Ginekologii)  
dr hab. Anna Mazurek-Kusiak, prof. uczelni (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Turystyki i Rekreacji)  
dr hab. Barbara Futa, prof. uczelni (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Zakład Przyrodniczych Podstaw Leśnictwa)  
dr hab. Emilia Janeczko, profesor SGGW (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Użytkowania Lasu)  
dr hab. Paulina Gil-Kulik (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Zakład Genetyki Klinicznej)  
dr n. farm. Przemysław Kołodziej, prof. UM (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Pracownia Diagnostyki Parazytologicznej)  
dr Agata Kobyłka (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Turystyki i Rekreacji)  
dr Agnieszka Chłopaś-Konowalek (Katedra Medycyny Sądowej, Zakład Technik Molekularnych, Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu)  
dr Aleksander Herman (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Katedra Pedagogiki Społecznej)  
dr inż. Joanna Gmitrowicz-Iwan (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Zakład Nauk o Środowisku Glebowym)  
dr Julia Wojciechowska-Solis (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Zakład Agroturystyki i Rozwoju Obszarów Wiejskich)  
dr Karolina Ziara-Jakutowicz (Instytut Psychiatrii i Neurologii w Warszawie)  
dr Lidia Kotuła (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Zakład Genetyki Klinicznej)  
dr inż. Magdalena Myszyńska-Dymek (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Zakład Rekultywacji Gleb i Gospodarki Odpadami)  
dr inż. Małgorzata Woźnicka (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Użytkowania Lasu)  
dr inż. Magdalena Śmiglak-Krajewska (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Finansów i Rachunkowości)  
dr Małgorzata Wasilewska (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Katedra Chemii Fizycznej)  
dr Mateusz Gortat (Stowarzyszenie Młodych Naukowców, Lubelski Uniwersytet Trzeciego Wieku)  
dr Milena Jaremek (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej)  
dr inż. Natalia Korcz (Stowarzyszenie Młodych Naukowców)

## **KOMITET ORGANIZACYJNY KONFERENCJI:**

dr Agata Kobyłka (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Stowarzyszenie Młodych Naukowców) – przewodnicząca  
dr Mateusz Gortat (Stowarzyszenie Młodych Naukowców, Lubelski Uniwersytet Trzeciego Wieku) – wiceprzewodniczący  
dr hab. Paulina Gil-Kulik (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Stowarzyszenie Młodych Naukowców)  
dr Aleksander Herman (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Stowarzyszenie Młodych Naukowców)  
dr Dorota Suszczyk (Uniwersytet Medyczny w Lublinie)  
dr Lidia Kotuła (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Stowarzyszenie Młodych Naukowców)  
dr Małgorzata Wasilewska (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Stowarzyszenie Młodych Naukowców)  
dr Milena Jaremek (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Stowarzyszenie Młodych Naukowców)  
dr inż. Natalia Korcz (Stowarzyszenie Młodych Naukowców)  
mgr Anna Pawłowska (Uniwersytet Medyczny w Lublinie)  
mgr inż. Karolina Różaniecka (Rada Doktorantów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie)  
mgr Maciej S. Bryś (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie)  
lek. Paweł Kuś (Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Stefana Kardynała Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie)  
Aleksandra Ozygała (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, SKN Laboratoryjnej Genetyki Medycznej)  
Jakub Walczak (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, SKN Turystyczno-Krajoznawcze)  
Julia Słysz (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, SKN Turystyczno-Krajoznawcze)  
Karolina Tarczyńska (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, SKN Turystyczno-Krajoznawcze)  
Magdalena Sytka (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, SKN Turystyczno-Krajoznawcze)

**PROGRAM KONFERENCJI**

<b>1 grudnia 2023 r. – platforma webinarowa ClickMeeting (sesje referatowe), fb Stowarzyszenia Młodych Naukowców (sesja posterowa)</b>			
<b>9:00-9:10</b>	<b>OTWARCIE I DNIA KONFERENCJI</b>		
9:10-9:25	Wykład inauguracyjny		
<b>9:25-10:55</b>	<b>SESJA REFERATOWA I: Nauki przyrodnicze</b>		
9:25-9:40	mgr inż. Adrianna Pach, dr hab. inż. Magdalena Luty Błocho, prof. AGH, dr Agnieszka Podborska	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie	Barwniki azowe jako chemiczne sensory do oznaczania śladowych ilości jonów Pb (II) w roztworach
9:40-9:55	mgr inż. Adam Nawrocki	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Rośliny w walce z zanieczyszczonym powietrzem – perspektywy i ograniczenia
9:55-10:10	mgr Katarzyna Kuzara	Uniwersytet Wrocławski	Skala suburbanizacji rezydencjonalnej w strefie podmiejskiej Wrocławia
10:10-10:25	mgr Natalia Oniszczyk	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza	Charakterystyka i możliwości rozwoju Szlaku pieszego Szklarska Poręba – Wałbrzych. Nowy produkt turystyczny Dolnego Śląska
10:25-10:40	inż. Kinga Lewkowicz, dr Klaudia Gustaw	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Selekcja i identyfikacja fruktofilnych bakterii kwasu mlekowego z gniazd pszczelich
10:40-10:55	Patrycja Rekiel, Jan Wojciechowski, Grzegorz Zarajczyk, Brian Zięzio, Karolina Wołoszyn, Dominika Krzewińska	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Możliwości wykorzystania wybranych rodzajów tłuszczów w obróbce termicznej wieprzowiny
<b>10:55-11:05</b>	<b>SESJA POSTEROWA I: Nauki przyrodnicze i rolnicze PRZERWA</b>		
<b>11:05-12:35</b>	<b>SESJA REFERATOWA II: Nauki przyrodnicze i rolnicze</b>		
11:05-11:20	Marta Wnęk	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Behawior koni utrzymywanych w systemie rezerwatowym na przykładzie rasy konik polski
11:20-11:35	Aleksandra Ogrodnik, Sylwia Parszewska	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Prawidłowe prowadzenie diety BARF u kotów, a wiedza ich opiekunów
11:35-11:50	Zofia Wójcik	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Metaboliczna choroba kości. Znaczenie wapnia, fosforu i witaminy D3 w diecie gadów
11:50-12:05	Gabriela Tomulik, Magdalena Kowalska, dr n. farm. Magdalena Walasek-Janusz, dr inż. Rafał Papliński	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Zawartość flawonoidów w ziele majeranku ( <i>Origanum majorana</i> L.) w zależności od metody uprawy
12:05-12:20	Milena Kaczmarczyk, Marlena Kokoszka	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Zawartość olejku eterycznego w ziele tymianku w zależności od metody uprawy
12:20-12:30	mgr Marek Grzegorzczak	Uniwersytet w Siedlcach	Właściwości fizykochemiczne związków kompleksowych jonu $[Re(CO)_3]^+$ w zależności od geometrii <i>fac/mer</i>
12:30-12:40	mgr Marek Grzegorzczak	Uniwersytet w Siedlcach	Synteza i właściwości fizykochemiczne ligandów iminowych typu $N^{\wedge}O$
<b>12:40-12:45</b>	<b>SESJA POSTEROWA I: Nauki przyrodnicze i rolnicze PRZERWA</b>		
<b>12:45-14:15</b>	<b>SESJA REFERATOWA III: Nauki rolnicze</b>		
12:45-13:00	mgr Julia Stachurska	Instytut Fizjologii Roślin im. F. Górskiego Polskiej Akademii Nauk	Nieinwazyjne metody pomiarowe do oceny występowania zjawiska rozhartowania u rzepaku
13:00-13:15	inż. Mateusz Olizaruk	Uniwersytet w Siedlcach	Procesy transportowe w gospodarstwie rolnym



13:15-13:30	Małgorzata Kamińska, inż. Mateusz Olizaruk	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Uniwersytet w Siedlcach	Precyzja w rolnictwie jako czynnik doskonalący produkcję
13:30-13:45	Małgorzata Kamińska, Mateusz Lesiak	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie	Hodowla owadów wobec wzrostowej tendencji światowego zapotrzebowania na białko
13:45-14:00	Jan Wojciechowski, Patrycja Rekiel, Jakub Filipowicz, Martyna Wolarska, Klaudia Śliwa, Michał Filipowicz	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Troskliwość macierzyńska loch jako element opłacalności produkcji świń
14:00-14:15	Krzysztof Skalski, Grzegorz Zarajczyk	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Problem wielolicebności prosiąt w miotach u loch
<b>14:15-14:25</b>	<b>SESJA POSTEROWA II: Nauki psychologiczne i medyczne PRZERWA</b>		
<b>14:25-15:55</b>	<b>SESJA REFERATOWA IV: Nauki medyczne</b>		
14:25-14:40	dr n. med. Anna Klimaszewska- Wiśniewska, mgr Justyna Durślewicz, lek. Izabela Neska- Długosz, mgr Karolina Buchholz, dr n. med. Magdalena Wiśniewska, prof. dr hab. Maciej Słupski, Kamila Ryszkowska, prof. dr hab. Dariusz Grzanka	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy	Wartość prognostyczna ekspresji FOXA1 I FOXA2 w gruczolakoraku trzustki
14:40-14:55	Katarzyna Kulszo, Agata Tokarzewska, Julia Brach, lek. med. Mateusz Bilski	Uniwersytet Medyczny w Lublinie	Radioterapia interwencyjna (brachyterapia) bolesnego przerzutu okolicy przykregostupowej – prezentacja przypadku
14:55-15:10	mgr Patrycja Janiszewska	Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach	Rola hormonalnej terapii menopauzalnej u kobiet w okresie menopauzy
15:10-15:25	Alicja Bogdanowicz, mgr Dominika Przywara, dr n. med. Alicja Petniak, dr hab. n. med. Paulina Gil-Kulik,	Uniwersytet Medyczny w Lublinie	Ocena ekspresji genu kodującego <i>ALDH1</i> w MSC sznura pępowiny pacjentek z cukrzycą ciążową
15:25-15:40	Małgorzata Pellowska, lek. Maciej Kwiatkowski, dr Adrian Krajewski, Justyna Durślewicz, Karolina Buchholz, Dariusz Grzanka, Maciej Gagat, Jan Zabrzyński, dr Anna Klimaszewska-Wiśniewska	Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu	Wysoka ekspresja cykliny F/CCNF jako czynnik prognostyczny niekorzystnego rokowania w raku jasnokomórkowym nerki
15:40-15:55	Marta Druszcz, Julia Zarychta, Adrian Kowalczyk, dr hab. n. med. Paulina Gil-Kulik, dr n. med. Alicja Petniak	Uniwersytet Medyczny w Lublinie	Ocena ekspresji miR-21-5p w gnejaku pediatrycznym wysokiego stopnia w zależności od ekspresji PD1
<b>15:55-16:05</b>	<b>SESJA POSTEROWA II: Nauki psychologiczne i medyczne PRZERWA</b>		
<b>16:05-17:35</b>	<b>SESJA REFERATOWA V: Nauki psychologiczne i medyczne</b>		
16:05-16:20	mgr Sara Maria Kaźmierska, prof. AWF dr hab. Monika Łopuszańska-Dawid	Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie	Wybrane aspekty zdrowotne taneczerzy w dobie pandemii COVID-19
16:20-16:35	mgr Wioleta Faruga-Lewicka	Śląski Uniwersytet Medyczny	Częstość występowania ortoreksji i wpływ social mediów na jej rozpowszechnienie wśród młodzieży i studentów
16:35-16:50	Olga Korba	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach	Przegląd dostępnych metod leczenia zaburzeń odżywiania
16:50-17:05	Dominik Moskal	Uniwersytet Jana Kochanowskiego	Dlaczego odczuwamy zmęczenie? O teoriach siły woli

		w Kielcach	
17:05-17:20	Bartosz Pyrz	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach	Zastosowanie logoterapii w leczeniu uzależnień
17:20-17:35	Sandra Misztela, Wiktoria Elmanowska, Agnieszka Sulińska, Julia Piasecka, dr hab. prof. UJD, Elżbieta Napora	Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie	Satysfakcja z życia, radzenie sobie ze stresem, odporność psychiczna w różnych grupach wiekowych, o różnym statusie związku i statusie społecznym – zapowiedź badań
17:35	<b>Zakończenie konferencji</b>		

### SESJA POSTEROWA I: Nauki przyrodnicze i rolnicze

1	Agata Kasiewicz, Weronika Cwalińska	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Profilaktyka niewydolności nerek u kotów
2	Amelia Szczepańska, Alicja Śliwa	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Wpływ smogu na rozwój prenatalny człowieka
3	Aneta Wyzga, Paulina Wac, Magdalena Tomczyńska, Hubert Kulesza, dr hab. Edyta Paczos-Grzęda, dr inż. Sylwia Sowa	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Analysis of the genetic uniformity of oat breeding lines entered in the coboru registration experiments
4	Anna Pędziwiatr, mgr Maciej S. Bryś, prof. dr hab. Aneta Strachecka	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Czynniki warunkujące głód wśród owadów zapylających ze szczególnym uwzględnieniem pszczoły miodnej
5	Dominika Pietrasik, Jakub Laurentowski	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Próba modyfikacji zawartości olejku eterycznego w ziele bazylii drobnolistnej metodą uprawy
6	dr inż. Bernadetta Bienia, inż. Marta Solińska, mgr inż. Angelika Uram-Dudek, dr inż. Magdalena Dykiel	Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie	Ocena jakości bulw dwóch odmian topinamburu ( <i>Helianthus tuberosus</i> L.)
7	dr inż. Katarzyna Maj-Zajezińska	Akademia Tarnowska	Pożary w Kanadzie – ich wpływ na jakość powietrza na świecie
8	dr inż. Natalia Korcz, dr hab. Anna Mazurek Kusiak, prof. UP w Lublinie, dr Agata Kobyłka, dr hab. Emilia Janeczko, prof. SGGW	Stowarzyszenie Młodych Naukowców, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie	W jaki sposób tablice edukacyjne w lasach miejskich i podmiejskich przyciągają uwagę użytkowników lasów i wpływają na ich proces rozumienia przyrody?
9	dr Małgorzata Wasilewska, Aleksandra Rysio	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Badanie adsorpcji wybranych farmaceutyków na adsorbentach pochodzenia organicznego
10	dr Małgorzata Wasilewska, Monika Kuraś	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Otrzymywanie i badanie właściwości kompozytów alginianowych
11	dr Marzena Pabich, dr Barbara Chilczuk, prof. dr hab. Małgorzata Materska	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Potencjał prozdrowotny ekstraktów z kwiatów forsycji, kaliny koralowej i czarnego bzu
12	Hubert Kulesza, Magdalena Tomczyńska, Aneta Wyzga, Paulina Wac, dr hab. Edyta Paczos-Grzęda, dr inż. Sylwia Sowa	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Możliwość oceny wyrównania genetycznego linii hodowlanych owsa zwyczajnego za pomocą analizy międzymikrosatelitarnych sekwencji DNA
13	inż. Patrycja Zdanowska	Uniwersytet w Siedlcach	Potrzeby i oczekiwania młodych rolników w zakresie informacji rynkowej
14	inż. Piotr Cichy, dr hab. inż. Joanna Kalka, prof. PŚ	Politechnika Śląska	Ocena toksyczności biowęglą zanieczyszczonego metalami ciężkimi: ekotoksyczność w środowisku wodnym
15	inż. Wiktoria Czupryna, inż. Damian Gos, lic. Maria Nowak, dr Katarzyna Michalak, mgr Joanna Kapustka	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	System utrzymania a mikrobiom alpak
16	Julia Sykuła	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	The impact of free-ranging domestic cats on wildlife
17	mgr Joanna Adamska, mgr Anna Błaszczuk	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	Wykorzystanie substancji naturalnych pozyskanych w procesie ekstrakcji glonów w kosmetykach nowej generacji
18	mgr Katarzyna Piekacz	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach	Zastosowanie minerałów ilastych do adsorpcji tetracykliny i cyprofloksacyny z wody
19	Weronika Cwalińska, Agata Kasiewicz	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Populacja kotów w Polsce i jej wpływ na środowisko przyrodnicze

### SESJA POSTEROWA II: Nauki medyczne i psychologiczne

1	Alicja Sikorska	Uniwersytet Warszawski	Wzajemne zależności pomiędzy składem mikroflory jelitowej a rozwojem wybranych zaburzeń
2	Anna Krówka	Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza	Porównanie czułości testu kontaktu bezpośredniego i testu na ekstrakcie z czerwieni obojętnej w oznaczeniu toksyczności pianek dendrymerowych





			zawierających rokopól i/lub olej rycynowy
3	dr Aleksander Herman, mgr Alicja Pazur, mgr Piotr Stajszczak, mgr Artur Jawiarczyk, mgr Jarosław Banach	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Uczelnia Korczaka, Szkoła Podstawowa Specjalna nr 26 w Lublinie	Normy socjokulturowe jako predyktor oceny własnego ciała i wyglądu a deklarowana postawa wobec kultury fizycznej
4	dr n. o zdr. Monika Kaczoruk, dr n. o zdr. Piotr Lutomski, prof. dr hab. n. med. Andrzej Szpak	Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie	Zwyczaje żywieniowe seniorów gwarantem zdrowego fenotypu
5	dr n. o zdr. Piotr Lutomski, dr n. o zdr. Monika Kaczoruk, dr hab. n. o zdr. Magdalena Florek-Luszczki, prof. IMW	Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie	Seniorzy w dobie pandemii SARS-CoV-2
6	Julia Nowosad, Anna Gryboś	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Healing Properties of Bee Products in Natural Medicine
7	Karolina Surowiec	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Perspektywy hipertermii magnetycznej w nowoczesnym podejściu do leczenia nowotworów
8	lek. Miłosz Majka, dr Katarzyna Czarzasta, dr Małgorzata Wojciechowska	Warszawski Uniwersytet Medyczny	Circulatin extracellular vesicles and ex-rna as a liquid boipsy in prognosis of post-infarction heart remodeling
9	lic. Katarzyna Gorzkiewicz, dr hab. Jolanta Kutkowska	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Lekooporność szczepów <i>Escherichia coli</i> izolowanych od zwierząt
10	lic. Natalia Maciejczyk	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Nowoczesne strategie immunostymulacyjne w leczeniu guzów ośrodkowego układu nerwowego
11	lic. Wiktoria Gawryś, dr Adrian Zajac	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Przyszłość medycyny neuroregeneracyjnej-indukowane pluripotencjalne komórki macierzyste (iPSCs)
12	Martyna Zarajczyk	Uniwersytet Medyczny w Lublinie	Właściwości fizyczne kapsulek zawierających ibuprofen sodu oraz różne substancje wypełniające
13	mgr inż. Angelika Uram-Dudek, dr inż. Bernadetta Bienia, dr inż. Magdalena Dykiel	Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie	Właściwości przeciwutleniające fermentowanych produktów z owoców sezonowych
14	mgr Katarzyna Ignatiuk	Uniwersytet Medyczny w Lublinie	Ocena aktywności przeciwdepresyjnej połączenia kompleksowego imipramina-magnez u myszy
15	Natalia Kuczka, dr n. med. Agata Kiciak, dr hab. n. o zdr. Marek Kardas	Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach	Jakość sensoryczna mleka i jego roślinnych substytutów a preferencje żywieniowe wybranej grupy studentów

**2 grudnia 2023 r. – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 15, AGRO II, aula 101**

<b>10:00-10:40</b>	<b>OTWARCIE II DNIA KONFERENCJI: powitanie uczestników, wręczenie jubileuszowych podziękowań</b>		
10:40-10:55	<b>Wykład inauguracyjny:</b> Wpływ spaceru jesienią w parku miejskim na odbudowę psychiczną – eksperyment na młodych dorosłych (dr inż. Natalia Korcz, Stowarzyszenie Młodych Naukowców)		
<b>10:55-11:40</b>	<b>SESJA REFERATOWA VI: Nauki medyczne</b>		
10:55-11:10	inż. Agata Majecka	Uniwersytet Łódzki	Jak receptor FOLR1 może pomóc stworzyć skuteczną terapię przeciwnowotworową?
11:10-11:25	Aleksandra Niedziałkowska, Aleksandra Pazera, Agnieszka Pakuła, Jakub Momot, Bartłomiej Paluch	Uniwersytet Medyczny w Lublinie	Konwencjonalne i niekonwencjonalne metody leczenia migreny
11:25-11:40	Aleksandra Pazera, Agnieszka Pakuła, Aleksandra Niedziałkowska, Jakub Momot, Bartłomiej Paluch	Uniwersytet Medyczny w Lublinie	Opieka farmaceutyczna w Wielkiej Brytanii i jej porównanie ze stanem obecnym w Polsce
<b>11:40-12:00</b>	<b>PRZERWA LUNCHOWA</b>		
<b>12:00-13:15</b>	<b>SESJA REFERATOWA VII: Nauki przyrodnicze</b>		
12:00-12:15	dr inż. Magdalena Myszura-Dymek, mgr inż. Norbert Błoński, dr hab. Barbara Futa, prof. uczelni, dr hab. Grażyna Zukowska, prof. uczelni	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Aktywność enzymów glebowych w ocenie bioróżnorodności w agroleśnictwie

**Lublin**  
**1-2 grudnia 2023**

12:15-12:30	mgr inż. Iga Sypuła	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Ocena naturalnego odnowienia sosny zwyczajnej w wybranych drzewostanach Nadleśnictwa Lubartów
12:30-12:45	Mikołaj Klon	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Inspekcja drzew pod kątem ryzyka, jakie mogą stanowić dla ludzi spacerujących na ścieżkach w Ogrodzie Saskim w Lublinie
12:45-13:00	Miłosz Pogorzelski	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Ocena naturalnego odnowienia dębu szypułkowego w wybranych drzewostanach Nadleśnictwa Parczew
13:00-13:15	Patryk Ciećko, Dawid Kowalczyk	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Zmiana zagęszczenia populacji łosia w RDLP Lublin w latach 2013-2021
<b>13:15-12:35</b>	<b>PRZERWA KAWOWA</b>		
<b>13:35-13:55</b>	<b>SESJA POSTEROWA III: Nauki przyrodnicze</b>		
13:35-13:45	mgr Mateusz Ścibiorski, dr Joanna Sumorek-Wiadro, dr hab. Joanna Jakubowicz-Gil, prof. UMCS, prof. dr hab. n. med. Radosław Rola, dr hab. Adriana Mika, prof. GUM, prof. dr hab. Tomasz Śledziński	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Gdański Uniwersytet Medyczny	Rola kwasów tłuszczowych VLCFA w indukcji apoptozy w hodowlach pierwotnych glejaka wielopostaciowego
13:45-13:55	Patryk Mroczo	Politechnika Śląska	Nowe fotouczulacze organiczne o strukturze donorowo-akceptorowej
<b>13:55-14:40</b>	<b>SESJA REFERATOWA VIII: Nauki przyrodnicze</b>		
13:55-14:10	inż. Robert Cichorowski, mgr inż. Piotr Bartosz, Dominik Bereta, inż. Piotr Łubko, Karolina Malinowska, Jakub Sarno, mgr inż. Weronika Losa, mgr inż. Alicja Stańczak	Politechnika Śląska	Nowe rozwiązania w projektowaniu i obsłudze bioreaktorów
14:10-14:25	Zuzanna Chlebicka	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	Rybacy vs foki – odwieczny spór człowieka z naturą
14:25-14:40	Alicja Frost	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	Enrichment – jak ogrody zoologiczne zaspakajają naturalne potrzeby zwierząt drapieżnych z rodziny kotowatych ( <i>felidae</i> )
<b>14:40-14:55</b>	<b>PRZERWA KAWOWA</b>		
<b>14:55-16:10</b>	<b>SESJA REFERATOWA IX: Nauki przyrodnicze</b>		
14:55-15:10	Wiktoria Hryszko	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Przygotowanie kota do felinoterapii
15:10-15:25	Klaudia Kaliszyk	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Znaczenie edukacji w kształtowaniu postaw i zachowań dzieci w kontekście opieki nad kotami
15:25-15:40	mgr Maciej S. Bryś, prof. dr hab. Aneta Strachecka	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Wyzwania związane z zaspokojeniem potrzeb żywieniowych pszczoły miodnej
15:40-15:55	Anna Gryboś, Julia Nowosad, Weronika Huszcz, Aleksandra Ziółek	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Analiza sposobów ekspozycji feromonów płciowych przez samców w życiu owadów zapylających <i>Lepidoptera</i>
15:55-16:10	Yelyzaveta Tkachenko, mgr inż. Wiktoria Janicka, dr inż. Elżbieta Wnuk-Pawlak	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	Ocena skuteczności wybranych środków ochrony przed owadami u koni przebywających na pastwisku
<b>16:10</b>	<b>Zakończenie konferencji, wręczenie nagród za najlepsze referaty i postery</b>		

# **STRESZCZENIA**

# WYKORZYSTANIE SUBSTANCJI NATURALNYCH POZYSKANYCH W PROCESIE EKSTRAKCJI GLONÓW W KOSMETYKACH NOWEJ GENERACJI

**mgr Joanna Adamska<sup>1</sup>, mgr Anna Błaszczyk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Fizykochemii Środowiska, joaada4@amu.edu.pl

<sup>2</sup>Przedsiębiorstwo Badawczo-Wdrożeniowe Acrylmed dr Ludwika Własińska Sp. z o.o., anna.blaszczyk@acrylmed.com.pl

Opiekuni naukowcy: Prof. dr hab. Bogusława Łęska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,  
Zakład Fizykochemii Środowiska, bogunial@amu.edu.pl

Prof. UAM dr hab. Radosław Pankiewicz, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,  
Zakład Fizykochemii Środowiska, radpan@amu.edu.pl

W ostatnich latach glony, szczególnie morskie, znalazły zastosowanie w kosmetyce. W ekstraktach z tych organizmów znajdują się substancje biologicznie aktywne o szerokim spektrum działania, dzięki czemu mogą służyć jako cenny surowiec do produkcji kosmetyków. Najważniejsze składniki biologicznie aktywne w wybranych gatunkach glonów to: fitokolooidy,  $\beta$ -karoten, witaminy: B1, B2, B5, C i PP, wielocukry kwaśne, głównie karagen, który reguluje lepkość preparatów kosmetycznych, dzięki czemu wpływa na stabilność piany, jednocześnie jest stabilizatorem emulsji. Występują również siarczanowe polisacharydy (SPs), np. ulwany pełniące funkcję humektantów w produktach kosmetycznych. Stwierdzono również obecność polifenoli takich jak flawonoidy, izoflawonoidy, łagodzących stany zapalne skóry, jak również kwasów fenolowych jako surowców o aktywności przeciwzapalnej, przeciwbakteryjnej, przeciwgrzybiczej i przeciwrodnikowej.

Celem projektu było opracowanie nowoczesnych środków pielęgnacyjnych (kosmetycznych) zawierających ekstrakty z glonów morskich. Głównym etapem badawczym projektu były ekstrakcje substancji występujących w gatunkach glonów: *Ulva lactuca* (z gromady zielenic), *Chondrus crispus* (z gromady krasnorostów), *Laminaria digitata* (z gromady brunatnic).

Wstępny etap prac polegał na obróbce suszu glonów (oczyszczenie, suszenie, mielenie). Następnie prowadzono dobór procesu ekstrakcji. Wykorzystanymi metodami były ekstrakcja w aparacie Soxhlet'a, ekstrakcja wspomagana mikrofalami oraz ekstrakcja ultradźwiękowa. Każdy z glonów został poddany wszystkim rodzajom ekstrakcji. Testowano również procesy z różnymi rozpuszczalnikami, mając na uwadze, że docelowym środowiskiem ekstraktu będzie produkt kosmetyczny, co zawężyło możliwość wykorzystania rozpuszczalników. Testowane były układy z etanolem i wodą w różnych proporcjach. Uzyskane ekstrakty poddawano analizie jakościowej na zawartość polifenoli oraz analizę ABTS określającą całkowitą ilość związków typu przeciwutleniacze. Wykonano analizę elementarną uzyskanych ekstraktów oraz badanie na zawartość kwasów tłuszczowych i witaminy E.

Pod względem wydajności jak również pod kątem zawartości substancji aktywnych (przeciwutleniaczy, w tym polifenoli) najkorzystniejsza okazała się ekstrakcja wspomaganej ultradźwiękami wykonana przy użyciu 96% alkoholu etylowego w czasie 3h, w temp. 40°C. Dwa gatunki glonów: *Ulva lactuca* i *Laminaria digitata* dały najlepsze wyniki. Potwierdziła to również analiza pierwiastkowa. *Ulva lactuca* (ekstrakty z niej pozyskane) są bogatym źródłem żelaza, magnezu i miedzi, a *Laminaria digitata* źródłem potasu i miedzi. Analiza kwasów tłuszczowych wykazała, że ekstrakty z wszystkich gatunków glonów są bogate w kwas nasycony C16 (średni poziom to 1,58%), następnie w kwasy C14 i C22, a z grupy kwasów nienasyconych C18:1, C18:2, C18:3 i C16:1. Najbardziej zróżnicowany zestaw kwasów tłuszczowych miały ekstrakty z *Laminaria digitata*, a pod względem kwasów nienasyconych również *Ulva lactuca* (ekstrakcja mikrofalowa i wspomagana ultradźwiękami). Zawartość witaminy E była najwyższa w ekstraktach z *Laminaria digitata*, ze wskazaniem na ekstrakcję ultradźwiękową oraz w aparacie Soxhlet'a. Trzeci glon *Chondrus crispus* okazał się być ubogi w składniki odżywcze (trudne do pozyskania w procesie ekstrakcji), ale zaobserwowano u niego własności żelujące – sugerowane wykorzystanie jako składnik zagęszczający w formulacji kosmetyków.

Prace nad doбором metody ekstrakcji oraz jej wydajności, wyniki oznaczania zawartości składników biologicznie aktywnych w otrzymanych ekstraktach spowodowały, iż do dalszych prac (opracowania formulacji kosmetyków) zostały wytypowane dwa gatunki glonów: *Ulva lactuca* oraz *Laminaria digitata*.

*Słowa kluczowe: ekstrakcja, glony*



## THE USE OF NATURAL SUBSTANCES OBTAINED FROM THE PROCESS OF ALGAE EXTRACTION IN NEW GENERATION COSMETICS

Joanna Adamska<sup>1</sup>, Anna Błaszczyk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Adam Mickiewicz in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Environmental Physics, joaada4@amu.edu.pl

<sup>2</sup>Research and Implementation Company Acrylmed dr Ludwika Wasińska Ltd., anna.blaszczyk@acrylmed.com.pl  
Supervisors: Prof. Ph.D. Bogusława Łęska, University of Adam Mickiewicz in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Environmental Physics, bogunia1@amu.edu.pl  
Prof. UAM Ph.D. Radosław Pankiewicz, University of Adam Mickiewicz in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Environmental Physics, radpan@amu.edu.pl

In recent years, algae, especially marine algae, have been used in cosmetics. The extracts from these organisms contain biologically active substances with a broad spectrum of activity, so they can be a valuable raw material for the production of cosmetics. The most important biologically active ingredients in selected species of algae are: phytocolloids,  $\beta$ -carotene, vitamins: B1, B2, B5, C and PP, acidic polysaccharides, mainly carrageenan, which regulates the viscosity of cosmetic preparations, thus influencing the stability of the foam, and is also an emulsion stabilizer. They contain also sulfate polysaccharides (SPs), e.g. ulvans, which act as humectants in cosmetic products. The presence of polyphenols such as flavonoids and isoflavonoids, which soothe skin inflammation, as well as phenolic acids as raw materials with anti-inflammatory, antibacterial, antifungal and antiradical activity was also found.

The aim of the project was to develop modern care products (cosmetic) containing marine algae extracts. The main research stage of the project was the extraction of substances found in algae species: *Ulva lactuca* (from the class of green algae), *Chondrus crispus* (from the class of red algae), *Laminaria digitata* (from the class of brown algae).

The initial stage of work consisted of processing dried algae (cleaning, drying, grinding). Then, the extraction process was selected. The methods used were; Soxhlet extraction, microwave-assisted extraction and ultrasonic extraction. Each algae has been subjected to all types of extraction. The extracts were to be included in a cosmetic product, which limited the possibility of using solvents. Systems with ethanol and water in various proportions were tested. The extracts were subjected to qualitative analysis for the content of polyphenols and ABTS analysis determining the total amount of antioxidant compounds. Elemental analysis of the extracts and tests for the content of fatty acids and vitamin E were performed.

In terms of efficiency as well as the content of active substances (antioxidants, including polyphenols), ultrasonic-assisted extraction performed using 96% ethyl alcohol for 3 hours at 40°C turned out to be the most beneficial. Two species of algae: *Ulva lactuca* and *Laminaria digitata* gave the best results. This was also confirmed by elemental analysis. *Ulva lactuca* (extracts obtained from it) are a rich source of iron, magnesium and copper, and *Laminaria digitata* - a source of potassium and copper. The analysis of fatty acids showed that extracts from all algae species are rich in saturated C16 acid (average level is 1.58%), then in C14 and C22 acids, and in the group of unsaturated acids C18:1, C18:2, C18:3 and C16:1. The most diverse set of fatty acids was found in extracts from *Laminaria digitata*, and in terms of unsaturated acids, also *Ulva lactuca* (microwave and ultrasound-assisted extraction). The content of vitamin E was the highest in *Laminaria digitata* extracts obtained during ultrasonic extraction or in the Soxhlet apparatus. The third algae, *Chondrus crispus*, turned out to be poor in nutrients (difficult to obtain in the extraction process), but it had gelling properties - suggested use as a thickening ingredient in cosmetic formulations.

As a result of research on the selection of the extraction method, efficiency analysis, and results of determining the content of biologically active ingredients in the obtained extracts, two species of algae were selected for further work (development of cosmetic formulations): *Ulva lactuca* and *Laminaria digitata*.

*Keywords: extraction, algae*

## OCENA JAKOŚCI BULW DWÓCH ODMIAN TOPINAMBURU (*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.)

dr inż. Bernadetta Bienia, inż. Marta Solińska, mgr inż. Angelika Uram-Dudek,  
dr inż. Magdalena Dykiel

*Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie, bernadetta.bienia@pans.krosno.pl*

Jednym z surowców, który w ostatnich latach zaczyna być coraz bardziej dostrzegany ze względu na właściwości prozdrowotne, a także wykorzystywany w przemyśle do produkcji kosmetyków, biopaliw i tworzyw sztucznych jest topinambur (Chyc i Ogonowski 2014). Z racji jego składu chemicznego jak i walorów sensorycznych wzbudza on zwiększone zainteresowanie, jako substytut surowców deficytowych oraz jako składnik do rozszerzenia asortymentu produkowanych towarów (Skiba i Sawicka 2016). Topinambur to roślina zwana słonecznikiem bulwiastym a jej łacińska nazwa to *Helianthus tuberosus* L. W różnych rejonach świata ma różne nazwy regionalne takie jak: bulwa, bulwa ziemna, bulwa dzika, bulwnik ogrodowy, jabłko polne, gruszką polną, ziemniak piasków (Cieślik i Filipiak-Florkiewicz 2000).

Celem pracy była ocena i porównanie jakości bulw dwóch odmian topinamburu: Albik i Rubik. Odmiana Albik ma bulwy koloru jasnego, kształtu maczugowatego, zaś odmiana Rubik bulwy koloru fioletowego i owalny nieregularny kształt.

Bulwy obydwu odmian wykorzystywanych do badań pochodziły z indywidualnego gospodarstwa rolnego położonego w Beskidzie Niskim w województwie podkarpackim. Rośliny uprawiano na glebie brunatnej, klasy IV b, o odczynie lekko kwaśnym. Bulwy sadzono na głębokość ok. 6 cm, rozstawa rzędów wynosiła około 70-75 cm, natomiast odległość w rzędzie 25-30 cm. Zbiór bulw przeprowadzono jesienią, z nasadzeń jednorocznych. Bulwy przed badaniami przechowywane były w chłodnym miejscu, w temperaturze 0-2 °C.

Po zbiorze określono plon bulw a także pobrano próby do określenia zawartości suchej masy metodą suszarkowo-wagową, witaminy C metodą Tillmansa, ciemnienia miąższu surowego i gotowanego w skali 9-cio stopniowej, przy użyciu barwnych tablic duńskich oraz do oceny jakości kulinarnej według metodyki oceny konsumpcyjnej odmian ziemniaków opracowaną przez COBORU (Lenartowicz 2013).

Średni plon bulw uzyskanych po zbiorze wyniósł 30,7 t/ha. Plon bulw odmiany Albik wyniósł 32,5 t/ha, zaś odmiany Rubik 28,9 t/ha. Średnia zawartość witaminy C w bulwach badanych odmian wynosiła 5,5 mg/100g. W bulwach odmiany Albik była wyższa niż w bulwach odmiany Rubik i wynosiła odpowiednio 7,5 mg/100 g oraz 3,5 mg/100g. Średnia zawartość suchej masy uzyskana w badaniach własnych wynosiła 26,43%. Wyższą jej zawartość uzyskano w bulwach odmiany Rubik – 27,7%, zaś u odmiany Albik – 25,15%. Ocena ciemnienia miąższu bulw surowych, wykonana po 10 minutach od przekrojenia, wynosiła 8,50°, a w godzinę później miąższ bulw pociemniał o 0,9° w skali 9. Jaśniejszy miąższ miała odmiana Albik, zarówno po 10 minutach, jak i po 1 godzinie. Odmiana Rubik odznaczała się ciemniejszym miąższem. W przypadku bulw ugotowanych ocena miąższu bulw wynosiła 7,50° w skali 9° po 10 minutach po ugotowaniu i 6,95° o 2 godziny po ugotowaniu. Ciemniejszym miąższem odznaczała się odmiana Rubik – po 10 minutach 7,20°, po 2 godzinach – 6,95° w porównaniu do odmiany Albik, której miąższ po 10 minutach oceniono na 7,80°, zaś po 2 godzinach na 7,20°. Ocena wartości konsumpcyjnej wykazała, że odmiana Albik jest odmianą jadalną wszechstronnie użytkową. Konsystencja tej odmiany była dość zwężła, nieco spoista, bulwy były lekko mączyste, o powierzchni lekko spękanej w pojedynczych miejscach i delikatną strukturą. Odmiana Rubik zakwalifikowana została jako odmiana jadalna sałatkowa. Bulwy miały konsystencję zwężłą, spoistą, zwartą, były niemączyste, nie ulegały rozgotowaniu, ich powierzchnia była niezmienną.

Topinambur jest gatunkiem, który ze względu na duży potencjał plonowania i wszechstronne zastosowanie może odegrać ważną rolę w produkcji rolniczej, ochronie środowiska i przemyśle spożywczym. Posiada wysoką wartość odżywczą, co predysponuje go do wykorzystania jako żywności funkcjonalnej.

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Odmiana Albik plonowała wyżej w porównaniu do odmiany Rubik.
2. Wyższą zawartość witaminy C stwierdzono w bulwach odmiany Albik.
3. Odmiana Rubik charakteryzowała się wyższą zawartością suchej masy bulw.
4. Mniejszą skłonnością do ciemnienia miąższu bulw surowych oraz gotowanych odznaczała się odmiana Albik.



5. Odmiana Albik miała bulwy w typie wszechstronnie użytkowym, a odmiana Rubik miała bulwy w typie sałatkowym.
6. Odmiana Albik odznaczała się lepszymi parametrami jakościowymi oraz cechami sensorycznymi, co pozwala ją wykorzystać jako surowiec do celów konsumpcyjnych jak i przetwórstwa spożywczego.

Literatura:

1. Chyc M., Ogonowski J. (2014), *Słonecznik bulwiasty źródłem cennych surowców dla przemysłu, szczególnie spożywczego, kosmetycznego i farmaceutycznego*. Wiadomości Chemiczne 68, 7-8, s.719-732.
2. Cieślik E., Filipiak-Florkiewicz A., (2000), *Topinambur (Helianthus tuberosus L.) – Możliwości wykorzystywania do produkcji żywności funkcjonalnej*. ŻYWNOSĆ 1(22), s.73-79.
3. Lenartowicz T. (2013), *Ziemiak. Metodyka oceny konsumpcyjnej odmian*, COBORU, Słupia Wielka.
4. Skiba D., Sawicka B., (2016), *Możliwość wykorzystania bulw helianthus tuberosus w produkcji żywności [w:] Bioprodukty – pozyskiwanie, właściwości i zastosowanie w produkcji żywności*, Lewandowicz G., Le Thanh-Blicharz J. (red.), Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu UP w Poznaniu, s. 47-55.

*Słowa kluczowe: topinambur, sucha masa, witamina C, jakość kulinarna*

## EVALUATION OF TUBER QUALITY OF TWO VARIETIES OF JERUSALEM ARTICHOKE (*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.)

dr inż. Bernadetta Bienia, inż. Marta Solińska, mgr inż. Angelika Uram-Dudek,  
dr inż. Magdalena Dykiel

*State University of Applied Sciences in Krosno, bernadetta.bienia@pans.krosno.pl*

One of the raw materials that has begun to receive increasing attention in recent years for its health-promoting properties, as well as its use in industry for the production of cosmetics, biofuels and plastics, is topinambur (Chyc and Ogonowski 2014). Due to its chemical composition as well as its sensory qualities, it is attracting increased interest as a substitute for scarce raw materials and as an ingredient to expand the range of manufactured goods (Skiba and Sawicka 2016). Jerusalem artichoke is a plant called tuberous sunflower and its Latin name is *Helianthus tuberosus* L. In different regions of the world it has various regional names such as tuber, earth tuber, wild tuber, garden tuber, field apple, field pear, and sand potato (Cieślak and Filipiak-Florkiewicz 2000).

The purpose of this study was to evaluate and compare the tuber quality of two varieties of Jerusalem artichoke, Albik and Rubik.

The Albik variety has light-colored tubers of mahogany shape, while the Rubik variety has purple-colored tubers and an oval irregular shape.

The tubers of both varieties used in the study came from an individual farm located in the Beskid Niski region of Podkarpackie province. The plants were grown on brown soil, class IV b, with a slightly acidic pH. The tubers were planted to a depth of about 6 cm, the row spacing was about 70-75 cm, while the distance in the row was 25-30 cm. The tubers were harvested in autumn, from one-year plantings. The tubers were stored in a cool place at 0-2 °C before testing.

After harvesting, the yield of tubers was determined and samples were taken to determine the dry matter content by the dryer-weight method, vitamin C by the Tillmans method, the darkening of raw and cooked flesh on a 9-degree scale, using Danish color tables, and to assess cooking quality according to the methodology for evaluating potato varieties for consumption developed by COBORU (Lenartowicz 2013).

The average yield of tubers obtained after harvest was 30.7 t/ha. The tuber yield of the Albik variety was 32.5 t/ha, while that of the Rubik variety was 28.9 t/ha. The average content of vitamin C in the tubers of the tested varieties was 5.5 mg/100g. It was higher in tubers of the Albik variety than in tubers of the Rubik variety, and was 7.5 mg/100g and 3.5 mg/100g, respectively. The average dry matter content obtained in our study was 26.43%. Its higher content was obtained in tubers of the Rubik variety - 27.7%, while in the Albik variety - 25.15%. Assessment of the darkening of the flesh of raw tubers, made 10 minutes after cutting, was 8.50°, and an hour later the flesh of the tubers darkened by 0.9° on a scale of 9. The Albik variety had lighter flesh, both after 10 minutes and after 1 hour. The Rubik variety was characterized by darker flesh. For cooked tubers, the flesh rating of the tubers was 7.50° on a 9° scale at 10 minutes after cooking and 6.95° by 2 hours after cooking. The darker flesh was characterized by the Rubik variety, with a flesh rating of 7.20° after 10 minutes and 6.95° after 2 hours, compared to the Albik variety, which had a flesh rating of 7.80° after 10 minutes and 7.20° after 2 hours. Evaluation of the consumption value showed that The Albik variety is a versatile edible variety. The texture of this variety was quite firm, somewhat cohesive, the tubers were slightly mealy, with a slightly cracked surface in individual places and a fine texture. The Rubik variety was classified as an edible salad variety. The tubers had a firm, cohesive, compact texture, were non-floury, not overcooked, their surface was unchanged.

Jerusalem artichoke is a species that can play an important role in agricultural production, environmental protection and food industry due to its high yield potential and versatile use. It has high nutritional value, which predisposes it to use as a functional food.

Based on the study, the following conclusions were drawn:

1. The Albik variety yielded higher compared to the Rubik variety.
2. Higher vitamin C content was found in tubers of the Albik variety.
3. The Rubik variety had a higher dry matter content of tubers.
4. The Albik variety had a lower tendency to darken the flesh of raw and cooked tubers.
5. The Albik variety had tubers of the all-purpose type, while the Rubik variety had tubers of the salad type.





6. the Albik variety was characterized by better quality parameters and sensory characteristics, which allows it to be used as a raw material for consumption as well as food processing.

Literature:

1. Chyc M., Ogonowski J. (2014), Tuber sunflower a source of valuable raw materials for industry, especially food, cosmetics and pharmaceuticals. *Chemical News* 68, 7-8, pp.719-732.
2. Cieslik E., Filipiak-Florkiewicz A., (2000), Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) - Possible use for the production of functional foods. *FOOD* 1(22), pp.73-79.
3. Lenartowicz T. (2013), Potato. Methodology of consumer evaluation of varieties, COBORU, Słupia Wielka.
4. Skiba D., Sawicka B., (2016), Possibility of using tubers of *helianthus tuberosus* in food production [in:] *Bioproducts - extraction, properties and application in food production*, Lewandowicz G., Le Thanh-Blicharz J. (eds.), Faculty of Food Science and Nutrition, UP in Poznań, p.47-55.

*Keywords: topinambur, dry matter, vitamin C, culinary quality.*

## OCENA EKSPRESJI GENU KODUJĄCEGO *ALDH1A1* W MSC SZNURA PĘPOWINY PACJENTEK Z CUKRZYCĄ CIĄŻOWĄ

Alicja Bogdanowicz<sup>1</sup>, mgr Dominika Przywara<sup>2</sup>, dr n. med. Alicja Petniak<sup>3</sup>,  
dr hab. n. med. Paulina Gil-Kulik<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Genetyki Klinicznej,  
alicjabogdanowicz00@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Zakład Genetyki Klinicznej, dprzywara17@gmail.com

<sup>3</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Zakład Genetyki Klinicznej, alicja.petniak@umlub.pl

<sup>4</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Zakład Genetyki Klinicznej, pgil.poczt@vp.pl

Opiekun naukowy: dr hab. n. med., Paulina Gil-Kulik, Uniwersytet Medyczny w Lublinie,

Wydział Lekarski, Zakład Genetyki Klinicznej, e-mail: pgil.poczt@vp.pl

Gen *ALDH1A1* koduje enzym z rodziny dehydrogenaz aldehydowych, odpowiadający za detoksykację endogennych i egzogennych substratów aldehydowych. Poprzez swój udział w utlenianiu retinalu do kwasu retinowego pełni istotną funkcję we wczesnym różnicowaniu komórek macierzystych. Dlatego też, jego synteza ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego wzrostu, rozwoju i utrzymania prawidłowo funkcjonujących narządów i tkanek.

Celem prezentowanej pracy była ocena ekspresji genu *ALDH1A1* w komórkach macierzystych sznura pępowiny u pacjentek ze zdiagnozowaną cukrzycą ciążową.

Do pilotażowego badania zakwalifikowano 10 pacjentek hospitalizowanych w Klinice Położnictwa i Patologii Ciąży PSK1 w Lublinie. U 6 pacjentek zdiagnozowano cukrzycę ciążową, 4 pacjentki nie miały chorób przewlekłych i urodziły zdrowe dzieci. Badanie wykonano według protokołu zaakceptowanego przez Komisję Bioetyczną przy Uniwersytecie Medycznym w Lublinie.

Fragment sznura pępowinowego pobierano bezpośrednio po porodzie, kolejno izolowano MSC techniką trawienia enzymatycznego, przeprowadzano krótkoterminową hodowlę komórkową, następnie izolowano RNA komórkowy i przeprowadzano ocenę profilu ekspresji genów z wykorzystaniem macierzy ekspresyjnych - GeneChip Human Gene 2.0 ST Array (ThermoFisher Scientific).

W wyniku przeprowadzonego badania wykazano, że ekspresja genu *ALDH1A1* w MSC sznura pępowiny pobranego od pacjentek z cukrzycą ciążową jest istotnie statystycznie wyższa w porównaniu z pacjentkami zdrowymi (fold change= 14,5, p=0,019).

Korelacja nadekspresji genu *ALDH1A1* u pacjentek z cukrzycą ciążową wskazuje na użyteczność stosowania genu *ALDH1A1* jako markera komórek macierzystych i może odgrywać funkcjonalną rolę w zakresie samoobrony, różnicowania i ekspansji populacji tych komórek. Zatem jego modulacja może stanowić cel terapeutyczny i wpływać na niektóre aspekty fenotypu i rokowania choroby.

*Słowa kluczowe: ALDH1A1, komórki macierzyste, sznur pępowiny, cukrzyca ciążowa*



## EVALUATION OF THE EXPRESSION OF THE GENE ENCODING *ALDH1* IN UMBILICAL CORD MESENCHYMAL STEM CELLS OF PATIENTS WITH GESTATIONAL DIABETES

Alicja Bogdanowicz<sup>1</sup>, mgr Dominika Przywara<sup>2</sup>, dr n. med. Alicja Petniak<sup>3</sup>,  
dr hab. n. med. Paulina Gil-Kulik<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Students Scientific Association at the Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin,  
alicjabogdanowicz00@gmail.com

<sup>2</sup>Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin, dprzywara17@gmail.com

<sup>3</sup>Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin, alicja.petniak@umlub.pl

<sup>4</sup>Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin, pgil.poczt@vp.pl

Supervisor: dr hab. n. med., Paulina Gil-Kulik, Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin

The *ALDH1A1* gene encodes an enzyme from the aldehyde dehydrogenase family, responsible for detoxifying endogenous and exogenous aldehyde substrates. Through its involvement in the oxidation of retinal to retinoic acid, it plays a significant role in the early differentiation of stem cells. Therefore, its synthesis is crucial for the proper growth, development, and maintenance of properly functioning organs and tissues.

The aim of this presented study was to assess the expression of the *ALDH1A1* gene in umbilical cord stem cells in patients diagnosed with gestational diabetes.

A pilot study included 10 patients hospitalized at the Clinic of Obstetrics and Pregnancy Pathology PSK1 in Lublin. Among them, 6 patients were diagnosed with gestational diabetes, while 4 patients had no chronic diseases and gave birth to healthy children. The study was conducted according to the protocol approved by the Bioethics Committee at the Medical University of Lublin.

Umbilical cord fragments were collected immediately after delivery. Mesenchymal stem cells (MSC) were isolated using enzymatic digestion, followed by short-term cell culture. Subsequently, cellular RNA was isolated, and the gene expression profile was assessed using expression arrays - GeneChip Human Gene 2.0 ST Array (Thermo Fisher Scientific).

The study results showed that the expression of the *ALDH1A1* gene in MSC from the umbilical cord of patients with gestational diabetes was statistically significantly higher compared to healthy patients (fold change= 14.5, p=0.019).

The correlation of *ALDH1A1* gene overexpression in patients with gestational diabetes indicates the utility of using the *ALDH1A1* gene as a marker for stem cells and may play a functional role in self-defense, differentiation, and expansion of these cell populations. Therefore, its modulation could be a therapeutic target affecting certain aspects of the disease phenotype and prognosis.

*Keywords: ALDH1A1, stem cells, umbilical cord, gestational diabetes*

## WYZWANIA ZWIĄZANE Z ZASPOKOJENIEM POTRZEB ŻYWIENIOWYCH PSZCZOŁY MIODNEJ

**mgr Maciej S. Bryś, prof. dr hab. Aneta Strachecka**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii  
Eksperymentalnej ul. Doświadczalna 50a, 20-280 Lublin, maciej.brys@up.lublin.pl  
opiekun naukowy: prof. dr hab. Aneta Strachecka, aneta.strachecka@up.lublin.pl*

Zarówno człowiek, jak i zwierzęta w tym pszczoła miodna, wymagają do prawidłowego rozwoju zbilansowanej diety. Oznacza to, że proporcje składników organicznych i nieorganicznych powinny być zachowane.

W regionach o zróżnicowanym krajobrazie, owady zapylające mają dynamicznie zmieniającą się szatę roślinną, która dostarcza im zróżnicowanego nektaru i pyłku. Coraz częściej obserwuje się gospodarstwa wielkoobszarowe, a z roku na rok uprawiane są te same gatunki roślin np. rzepak, gryka, kukurydza. Jeśli robotnica pszczoły miodnej żyjąca przeciętnie około miesiąca żywi się jednym rodzajem pokarmu, to takie zjawisko określa się mianem monodiety. Podobny efekt żywieniowy zostanie wywołany poprzez naturalną dominację roślin inwazyjnych, takich jak nawłóć kanadyjska. W związku z tym pszczoły miodne narażone są na małą różnorodność i słabą jakość przyjmowanego pokarmu. Naukowcy zastanawiają się w jaki sposób urozmaicić ich dietę. Wśród działań wspomagających zbilansowaną dietę zalicza się: wysiewanie łąk kwietnych, rzadsze koszenie trawników, czy zachowywanie miedz oddzielających sąsiednie pola. Inicjatywy zwiększania bioróżnorodności nie są w pełni wystarczające, gdyż bazują na atrakcyjności kwiatowej, a nie na zaspokojeniu potrzeb żywieniowych pszczoły miodnej. Znając pewne zależności wynikające z segmentalnej budowy ciała tłuszczowego, które jest ważną tkanką u pszczoły miodnej, rozpatrywane efekty diety pyłkowej przez badaczy powinny uwzględniać najnowsze osiągnięcia z dziedziny fizjologii pszczół.

Aspekt żywienia *Apis mellifera* L. jest bardzo złożony, lecz kluczowy w zapewnieniu funkcjonowania całej rodziny pszczelej.

*Słowa kluczowe: dieta, wyzwania, monodieta, przyszłość, bioróżnorodność*



## CHALLENGES RELATED TO NUTRITIONAL NEEDS OF THE HONEY BEE

**mgr Maciej S. Bryś, prof. dr hab. Aneta Strachecka**

*University of Life Sciences in Lublin, Department of Invertebrate Ecophysiology and Experimental Biology,  
Doświadczalna 50a, Lublin 20-280, Poland, [maciej.brys@up.lublin.pl](mailto:maciej.brys@up.lublin.pl)  
Supervisor: prof. dr hab. Aneta Strachecka [aneta.strachecka@up.lublin.pl](mailto:aneta.strachecka@up.lublin.pl)*

Both humans and animals, including honey bees, require a balanced diet for proper development. This means that the proportions of organic and inorganic ingredients should be maintained.

In regions with diverse landscapes, pollinating insects have a dynamically changing plant cover that provides them with a variety of nectar and pollen. Large-scale farms are becoming more and more common, and the same plant species are grown from year to year, e.g. rapeseed, buckwheat, corn. If a honey bee worker, who lives on average for about a month, feeds on one type of food, this phenomenon is called a monodiet. A similar nutritional effect will be caused by the natural dominance of invasive plants such as goldenrod. Therefore, honey bees are exposed to low diversity and poor quality of food. Scientists are wondering how to diversify their diet. Activities supporting a balanced diet include: sowing flower meadows, mowing lawns less frequently, and maintaining margins separating adjacent fields. Initiatives to increase biodiversity are not fully sufficient because they are based on the attractiveness of flowers rather than meeting the nutritional needs of the honey bee. Knowing certain relationships resulting from the segmental structure of the fat body, which is an important tissue in honey bees, the effects of pollen diet considered by researchers should take into account the latest achievements in the field of bee physiology.

The aspect of *Apis mellifera* L. nutrition is very complex, but crucial in ensuring the functioning of the entire bee family.

*Keywords: diet, challenges, monodiet, future, biodiversity*

## RYBACY VS FOKI - ODWIECZNY SPÓR CZŁOWIEKA Z NATURĄ

Zuzanna Chlebicka

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Biologii i Biotechnologii oraz Prawa i Administracji,  
Koło Naukowe Zoologów, chlebickazuzanna@gmail.com  
Opiekun naukowy: dr hab. Irena Grześ, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,  
Wydział Biologii i Biotechnologii, Katedra Zoologii, irena.grzes@uwm.edu.pl,

W niniejszej pracy podjęta została tematyka z zakresu ochrony prawnej fok Morza Bałtyckiego. Przeanalizowane zostały akty tępienia fok dokonywane w maju i czerwcu 2018 na Mierzei Helskiej. Zdarzenia te miały charakter przestępczy w rozumieniu Kodeksu Karnego oraz Ustawy o ochronie zwierząt. Praca ukazuje możliwy wpływ czynników społecznych warunkujących ekspresję przemocy względem zwierząt. Przeanalizowane również zostały powody postrzegania fok jako szkodniki przez pracowników sektora rybołówstwa. Problematyka referatu obejmuje również kary grożące za tępienie objętych ochroną gatunkową zwierząt oraz niską skuteczność wykrywania sprawców tych przestępstw przez wymiar sprawiedliwości. Omówione zostało zapytanie poselskie Tadeusza Aziewiczza oraz Adama Korola skierowane do Ministra Środowiska dotyczące poruszonego tematu. Na końcu rozważań zostaną przedstawione koncepcje rozwiązania problemów sektora rybołówstwa, które podnoszą liczne organizacje pozarządowe.

### LITERATURA:

1. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny; Dz. U. 1997 Nr 88 poz. 553
2. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt; Dz. U. 1997 Nr 111 poz. 724,
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt z dnia 16 grudnia 2016 r.; Dz.U. 2016 poz. 2183
4. Rogoza M., Gruszyńska J. „Monitoring fok szarej w wodach Morza Bałtyckiego”; Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
5. WWF; „Program ochrony fok szarej – projekt (19.12.2012)”, źródło: www.wwf.pl
6. WWF; „Foka, której nigdy nie było. Odklamujemy temat!”, źródło: www.wwf.pl
7. „Zabójstwa fok na polskim wybrzeżu - czy są traktowane poważnie?” źródło: www.wwf.pl
8. Pytanie nr 634: „W sprawie ochrony populacji fok szarej i morświna na Morzu Bałtyckim w kontekście aktów bestialstwa dokonanych na przedstawicielach tych gatunków w maju i czerwcu 2018 r.”; Tadeusz Aziewicz, Adam Korol; źródło: www.sejm.gov.pl
10. Siek A., Radzewicz P.; „Politycy nie załatwią sprawy krzykami - szefowa Stacji Morskiej w Helu o pomysłach odstrzału fok”; źródło: www.tokfm.pl
11. Wilczak J. „W Gdyni znaleziono zamordowane foki. Oby znalazł się sprawca”; źródło: www.polityka.pl

Słowa kluczowe: foki, ochrona prawna zwierząt, przemoc względem zwierząt, rybołówstwo



## FISHERMANS VS SEALS - THE ETERNAL CONTROVERSY OF MAN AND NATURE

Zuzanna Chlebicka

*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, scientific circle of zoologists, zuzanna.chlebicka@student.uwm.edu.pl  
Supervisor: dr hab. Irena Grześ, author's name and surname, University of Warmia and Mazury in Olsztyn,  
Faculty of Biology and Biotechnology, Department of Zoology, e-mail: irena.grzes@uwm.edu.pl,*

The last issue covers the protection of seals in the Baltic Sea. The acts of extermination of karine seals in May and June 2018 on the Hel Peninsula were analyzed. These events concern the criminal nature contained in the Penal Code and the Animal Protection Act. Possible influence of social factors that pose a threat to animals. The symptoms of seals being perceived as pests by workers in the fishing sector are also analyzed. The paper's problems also include penalties for suppressing the protection of animal species and the effect of these crimes by the justice system. The discussed parliamentary question Tadeusz Aziewicz and Adam Korol submitted to the Minister of the Environment regarding the topic raised. At the end there are conclusions on solutions to fishing problems, which give consequences for non-governmental organizations

### LITERATURE:

1. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny; Dz. U. 1997 Nr 88 poz. 553
2. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt; Dz. U. 1997 Nr 111 poz. 724,
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt z dnia 16 grudnia 2016 r.; Dz.U. 2016 poz. 2183
4. Rogoza M., Gruszyńska J. *"Monitoring foki szarej w wodach Morza Bałtyckiego"*; Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
5. WWF; *"Program ochrony foki szarej – projekt (19.12.2012)"*, źródło: [www.wwf.pl](http://www.wwf.pl)
6. WWF; *"Foka, której nigdy nie było. Odklamujemy temat!"*, źródło: [www.wwf.pl](http://www.wwf.pl)
7. *"Zabójstwa fok na polskim wybrzeżu - czy są traktowane poważnie?"* źródło: [www.wwf.pl](http://www.wwf.pl)
8. Pytanie nr 634: *"W sprawie ochrony populacji foki szarej i morświna na Morzu Bałtyckim w kontekście aktów bestialstwa dokonanych na przedstawicielach tych gatunków w maju i czerwcu 2018 r."*; Tadeusz Aziewicz, Adam Korol; źródło: [www.sejm.gov.pl](http://www.sejm.gov.pl)
10. Siek A., Radzewicz P.; *"Politycy nie załatwią sprawy krzykami - szefowa Stacji Morskiej w Helu o pomysły odstrzału fok"*; źródło: [www.tokfm.pl](http://www.tokfm.pl)
11. Wilczak J., *"W Gdyni znaleziono zamordowane foki. Oby znalazł się sprawca"*; źródło: [www.polityka.pl](http://www.polityka.pl)

*Key words: seals, legal protection of animals, violence against animals, fishing*

## NOWE ROZWIĄZANIA W PROJEKTOWANIU I OBSŁUDZE BIOREAKTORÓW

**Inż. Robert Cichorowski<sup>1</sup>, Mgr inż. Piotr Bartosz<sup>1</sup>, Dominik Bereta<sup>1</sup>, Inż. Piotr Łubko<sup>1</sup>,  
Karolina Malinowska<sup>1</sup>, Jakub Sarno<sup>1</sup>, Mgr inż. Weronika Losa<sup>2</sup>, Mgr inż. Alicja Stańczak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

<sup>2</sup>Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Katedra Biologii i Inżynierii Systemów  
Opiekun naukowy: Dr hab. inż. Dariusz Choński, Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki,  
Katedra Automatyki i Robotyki, [dariusz.choinski@polsl.pl](mailto:dariusz.choinski@polsl.pl)

Dr Divine Yufetar Shyntum, Politechnika Śląska, Centrum Biotechnologii, [divine.yufetar.shyntum@polsl.pl](mailto:divine.yufetar.shyntum@polsl.pl)

Dr hab. inż. Piotr Skupin, Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki,

Katedra Automatyki i Robotyki, [piotr.skupin@polsl.pl](mailto:piotr.skupin@polsl.pl)

Dr inż. Sebastian Zabczyński, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,

Katedra Biotechnologii Środowiskowej, [sebastian.zabczynski@polsl.pl](mailto:sebastian.zabczynski@polsl.pl)

Dr hab. inż. Sebastian Student, Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki,

Katedra Biologii i Inżynierii Systemów, [sebastian.student@polsl.pl](mailto:sebastian.student@polsl.pl)

Celem pracy było stworzenie i zbadanie rozwiązań związanych z tematami inżynierii bioprocessowej, a dokładniej procesu immobilizacji za pomocą mikrokapsułkowania oraz modelowania matematycznego bioreaktorów.

Zakres prac obejmował opracowanie skutecznego rozwiązania pozwalającego na powtarzalne i precyzyjne tworzenie mikrokapsulek, oraz uzyskanie danych empirycznych do poprawy modelu matematycznego bioreaktora. System do tworzenia mikrokapsulek powstał poprzez zmontowanie gotowych elementów: pomp i komory mikroprzepływowej oraz określenia punktu pracy całego układu. Konieczne było również stworzenie algorytmu przetwarzania obrazu w oparciu o gotowe narzędzia, synteza układu regulacji oraz udoskonalenie istniejącego już modelu matematycznego bioreaktora.

Do realizacji systemu tworzącego mikrokapsułki wykorzystano dwie pompy: manualną strzykawkową i automatyczną; komorę mikrofluidyczną, system nadzoru wizyjnego oraz układ regulacji. Pompa strzykawkowa podaje do wnętrza komory alginian sodu, natomiast pompa automatyczna wodny roztwór chlorku wapnia. W wyniku wypierania sodu przez wapń powstają kapsułki zbudowane z alginianu wapnia i chlorek sodu, jako produkt uboczny. System wizyjny umieszczony ponad komorą kontroluje jakość wytwarzanych kapsulek, tak aby ich kształt był jak najbardziej zbliżony do kuli. W tym celu został wykorzystany prosty algorytm sprawdzający czy powierzchnia tworzonej kapsułki mieści się w konturze o zadanej średnicy. Wynik algorytmu kontroli daje informację układowi regulacji o zmianie przepływu wytwarzanego przez pompę automatyczną. Otrzymane kapsułki wykorzystano do immobilizacji bakterii o wysokim potencjale wodorowym. Zostały użyte w bioreaktorze produkującym gazowy wodór. Wykorzystując podejście fenomenologiczne opracowano zestaw równań opisujących w jak najlepszym stopniu dynamikę procesów zachodzących w bioreaktorze. Wyniki z pomiarów posłużyły do udoskonalenia parametrów modelu matematycznego bioreaktora.

Zaprojektowany mikrosystem jest w stanie niezawodnie immobilizować biopróbki w kontrolowanym środowisku. Co więcej, konstrukcja pozwala na płynne przełączanie między zautomatyzowanym sterowaniem opartym na kamerach i wizji komputerowej, stałym i ciągłym przepływem oraz w pełni ręcznym precyzyjnym sterowaniem. Dodatkowo, powstały system może być wykorzystywany do otrzymywania kapsulek o bardzo precyzyjnej geometrii - jednorodnych sfer, które charakteryzują się wysoką jakością i elastycznością. Uzyskane dane eksperymentalne pozwoliły poprawić model matematyczny bioreaktora.

Zaproponowane przez nas rozwiązanie ma szereg potencjalnych zastosowań w różnych gałęziach biotechnologii i bioinżynierii. Dzięki możliwości wyboru wielu trybów sterowania, a także modułowości części; rozwiązanie to pozwala na łatwy sposób produkcji i prototypowania immobilizowanych biopróbek. Dodatkowo możliwość określenia precyzyjnej geometrii kapsulek pozwala na ich dostosowanie do różnych rozwiązań technicznych, czy też eksperymentów. Ponadto powtarzalność procesu kapsułkowania zapewnia uzyskiwanie łatwo powtarzalnych wyników eksperymentów z ich użyciem. Udoskonalony model matematyczny można wykorzystać do symulacji komputerowej lub stworzenia układu regulacji dla bioreaktora.

Projekt sfinansowany z: PBL project 31/010/SDU20/0006-10

*Słowa kluczowe: Bioreaktory, Systemy mikrofluidyczne, Immobilizacja, Przetwarzanie obrazu, Modelowanie matematyczne*





## NEW SOLUTIONS FOR BIOREACTORS DESIGN AND MAINTENANCE

**Eng. Robert Cichorowski<sup>1</sup>, MSc Eng. Piotr Bartosz<sup>1</sup>, Dominik Bereta<sup>1</sup>, Eng. Piotr Łubko<sup>1</sup>,  
Karolina Malinowska<sup>1</sup>, Jakub Sarno<sup>1</sup>, MSc Eng. Weronika Losa<sup>2</sup>, MSc Eng. Alicja Stańczak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Silesian University of Technology, Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science*

<sup>2</sup>*Silesian University of Technology, Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science,  
Department of Systems Biology and Engineering*

*Supervisor: DSc, Eng. Dariusz Choiński, Silesian University of Technology, Faculty of Automatic Control,  
Electronics and Computer Science, Department of Automatic Control and Robotics, [dariusz.choinski@polsl.pl](mailto:dariusz.choinski@polsl.pl)  
PhD Divine Yufetar Shyntum, Silesian University of Technology, Biotechnology Center, [divine.yufetar.shyntum@polsl.pl](mailto:divine.yufetar.shyntum@polsl.pl)  
DSc, Eng. Piotr Skupin, Silesian University of Technology, Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science,  
Department of Automatic Control and Robotics, [piotr.skupin@polsl.pl](mailto:piotr.skupin@polsl.pl)  
PhD Eng. Sebastian Żabczyński, Silesian University of Technology, Faculty of Energy and Environmental Engineering,  
Environmental Biotechnology Department, [sebastian.zabczynski@polsl.pl](mailto:sebastian.zabczynski@polsl.pl)  
DSc, Eng. Sebastian Student, Silesian University of Technology, Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer  
Science, Department of Systems Biology and Engineering, [sebastian.student@polsl.pl](mailto:sebastian.student@polsl.pl)*

The purpose of the work was to create and examine solutions related to the topics of bioprocess engineering, more specifically, the process of immobilization by microencapsulation and mathematical modeling of bioreactors.

The scope of work included the development of an effective solution to reproducibly and accurately create microcapsules, and obtaining empirical data to improve the mathematical model of the bioreactor. The system for creating microcapsules was created by assembling ready-made components: pumps and microfluidic chamber, and determining the operating point of the entire system. It was also necessary to create an image processing algorithm based on ready-to-use tools, synthesize a control system and improve the existing mathematical model of the bioreactor.

Two pumps, a manual syringe pump and an automatic pump; a microfluidic chamber, a video monitoring system and a control system were used to realize the microcapsule forming system. The syringe pump feeds sodium alginate into the chamber, while the automatic pump feeds calcium chloride aqueous solution. The substitution of sodium by calcium produces capsules composed of calcium alginate and sodium chloride as a by-product. A vision system located above the chamber controls the quality of the capsules produced so that their shape is as close to a sphere as possible. For this purpose, a simple algorithm was used to check whether the surface of the created capsule fits within a contour of a given diameter. The result of the checking algorithm gives information to the control system about the change in the flow produced by the automatic pump. The resulting capsules were used to immobilize bacteria with high hydrogen potential. They were applied in a bioreactor producing hydrogen gas. Using a phenomenological approach, a set of equations was developed to best describe the dynamics of the processes taking place in the bioreactor. The results from the measurements were used to refine the parameters of the mathematical model of the bioreactor.

The designed microsystem is capable of reliably immobilizing biosamples in a controlled environment. Moreover, the design allows for smooth switching between automated control based on cameras and computer vision, constant and continuous flow and fully manual precision control. In addition, the resulting system can be used to obtain capsules with very precise geometries - homogeneous spheres with high quality and flexibility. The obtained experimental data made it possible to improve the mathematical model of the bioreactor.

Our proposed solution has a number of potential applications in various branches of biotechnology and bioengineering. Thanks to the possibility of selecting multiple control modes, as well as the modularity of the parts; the solution allows for an easy way of manufacturing and prototyping immobilized biosamples. In addition, the ability to specify the precise geometry of the capsules allows them to be adapted to different technical solutions or experiments. Moreover, the reproducibility of the encapsulation process ensures that easily reproducible results of experiments using them are obtained. The improved mathematical model can be used for computer simulation or to create a control system for the bioreactor.

Project financed from: PBL project 31/010/SDU20/0006-10

*Keywords: Bioreactors, Microfluidic system, Immobilisation, Image processing, Mathematical modeling*

## OCENA TOKSYCZNOŚCI BIOWĘGLA ZANIECZYSZCZONEGO METALAMI CIĘŻKIMI: EKOTOKSYCZNOŚĆ W ŚRODOWISKU WODNYM

inż. Piotr Cichy<sup>1</sup>, dr hab. inż. Joanna Kalka, prof. PŚ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, piotcic184@student.polsl.pl

<sup>2</sup>Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, joanna.kalka@polsl.pl

Opiekun naukowy: dr hab. inż. Joanna Kalka, prof. PŚ, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, joanna.kalka@polsl.pl

Biowęgiel to produkt rozkładu biomasy powstający podczas procesu pirolizy w warunkach beztlenowych. Charakteryzuje się wysoką zawartością węgla, porowatą strukturą i dużą powierzchnią właściwą. Przy obecnych trendach gospodarki cyrkularnej, substratami wykorzystywanymi do produkcji biowęglu często są odpady. W przypadku, gdy pożądanym produktem pirolizy jest syngaz bądź bioolej, biowęgiel sam staje się odpadem, który należy zagospodarować. Jednocześnie, wszelkie zanieczyszczenia, które występują w biomacie, mogą znaleźć się po procesie pirolizy w biowęglu. Istotna jest zatem ocena wpływu biowęglu na środowisko, w którym jest składowany, a szczególnie na organizmy żywe.

Celem badań była ocena ekotoksyczności biowęglu pochodzącego z biomasy drzewnej oraz porównanie jej do ekotoksyczności samej biomasy. Materiał do badań pochodził z brzoź (*Betula L.*) rosnących na terenie Miasteczka Śląskiego w dwóch lokalizacjach, tj. na terenach niezanieczyszczonych oraz terenach zanieczyszczonych metalami ciężkimi znajdujących się na obszarze byłej huty cynku i ołowiu. Łącznie przebadano 4 próbki: niezanieczyszczone i zanieczyszczone biomasy oraz biowęgle. Badania prowadzono na wyciągach wodnych uzyskanych zgodnie z PN-EN 14735. Ocena ekotoksyczności polegała na przeprowadzeniu testów toksyczności wyciągów wodnych wobec organizmów trzech poziomów troficznych, tj. producentów, konsumentów i destruentów. Badania obejmowały kolejno: test inhibicji wzrostu rzęsy wodnej (*Lemna minor*) (OECD 221), test immobilizacji skorupiaków *Daphnia magna* (OECD 202), test inhibicji luminescencji bakterii *Aliivibrio fischeri* (ISO 11348-3). Najwyższe badane stężenie wyciągu wodnego 50%, każde kolejne stężenie było 2 razy mniejsze, aż do 3,125%. Dla każdego testu wyznaczono wartość parametru IC<sub>50</sub>/EC<sub>50</sub> i wartość parametru TU (tj. jednostek toksyczności) w celu określenia ogólnej oceny toksyczności zgodnie z wytycznymi Unii Europejskiej.

W przypadku wyciągów z próbek biomasy najbardziej wrażliwe były kolejno: *Lemna minor*, *Aliivibrio fischeri* i *Daphnia magna*. Z kolei dla biowęglu rzęsa wodna odznaczała się najniższą wrażliwością. Najbardziej toksycznym spośród wszystkich materiałów był zanieczyszczony biowęgiel (bardzo wysoka toksyczność). Pozostałe materiały wykazywały wysoką toksyczność.

*Słowa kluczowe: biowęgiel, ekotoksyczność, Lemna minor, Daphnia magna, Aliivibrio fischeri*



## TOXICITY ASSESSMENT OF BIOCHAR CONTAMINATED WITH HEAVY METALS: AQUATIC ECOTOXICITY

Piotr Cichy, BEng<sup>1</sup>, Joanna Kalka, BEng, MSc, PhD, DSc, ProfTit (Silesian University of Technology)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Silesian University of Technology, Faculty of Energy and Environmental Engineering, e-mail: piotcic184@student.polsl.pl

<sup>2</sup>Silesian University of Technology, Faculty of Energy and Environmental Engineering, Department of Environmental Biotechnology, e-mail: joanna.kalka@polsl.pl

Supervisor: Joanna Kalka, BEng, MSc, PhD, DSc, ProfTit (Silesian University of Technology),  
Silesian University of Technology, Faculty of Energy and Environmental Engineering, Department of Environmental Biotechnology, e-mail: joanna.kalka@polsl.pl

Biochar is a product of biomass decomposition produced during the pyrolysis under anaerobic conditions. Its properties include a high carbon content, porous structure and large specific surface area. Given the current trends of the circular economy, the substrates used for biochar production are frequently wastes. In case the desired pyrolysis product is syngas or bio-oil, biochar itself becomes a waste that needs to be managed. Also, any contamination present in the biomass may end up in the biochar after the pyrolysis process. It is therefore important to assess the impact of biochar on the environment in which it is stored, particularly the impact on living organisms.

The aim of the study was to assess the ecotoxicity of biochar derived from woody biomass and comparing it to the ecotoxicity of biomass itself. The material for the study was obtained from birch trees (*Betula L.*) growing in the area of Miasteczko Śląskie in two locations, i.e., uncontaminated areas and areas contaminated with heavy metals located in the area of a former zinc and lead smelter. A total of 4 samples were tested: uncontaminated and contaminated biomass and biochars. Tests were conducted on aqueous extracts obtained in accordance with PN-EN 14735. Ecotoxicity assessment consisted of toxicity tests of aqueous extracts against organisms of three trophic levels, i.e., producers, consumers and decomposers. The tests included: duckweed growth inhibition test (*Lemna minor*) (OECD 221), *Daphnia magna* acute immobilisation test (OECD 202), and *Aliivibrio fischeri* bioluminescence inhibition bioassay (ISO 11348-3). The highest aqueous extract concentration tested was 50%, each subsequent concentration was 2 times lower, up to 3.125%. For each test, the IC<sub>50</sub>/EC<sub>50</sub> parameter value and the TU parameter value (toxicity units) were determined to determine an overall toxicity assessment in accordance with European Union guidelines.

In the case of extracts from biomass samples, the most susceptible were: *Lemna minor*, *Aliivibrio fischeri* and *Daphnia magna*. In turn, for biochars, duckweed exhibited the lowest susceptibility. The most toxic of all materials was contaminated biochar (very high toxicity). The remaining materials showed high toxicity.

**Keywords:** biochar, ecotoxicity, *Lemna minor*, *Daphnia magna*, *Aliivibrio fischeri*

## POPULACJA KOTÓW W POLSCE I JEJ WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

Weronika Cwalińska<sup>1</sup>, Agata Kasiewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, [weronika.cwa@gmail.com](mailto:weronika.cwa@gmail.com)

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, [agata.kasiewicz@gmail.com](mailto:agata.kasiewicz@gmail.com)

Opiekun naukowy: Doktor Inżynier, Justyna Wojtaś, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, [justyna.wojtas@up.lublin.pl](mailto:justyna.wojtas@up.lublin.pl)

Celem pracy jest przedstawienie problemu ilości bezdomnych osobników gatunku *Felis Catus*, ilości osobników w schroniskach w Polsce oraz ich wpływ na środowisko naturalne - w tym między innymi na gatunki małych kręgowców, ptaków czy gadów.

Treść pracy będzie zawierała informacje na temat ilości bezdomnych kotów w schroniskach w największych miastach Polski, wpływ kota na środowisko naturalne - ilość ofiar kotów dzikożyjących i wychodzących, wpływ na inne gatunki takie jak małe drapieżniki, małe ssaki, ptaki, gady i małe kręgowce, krótko o behawiorze kotów i ich potrzebach oraz zostaną zaprezentowane metody przeciwdziałaniu bezdomności kotów.

Praca jest zbiorem wyników badań na temat populacji kotów w Polsce i za granicą, ilości kotów w schroniskach w Polsce oraz informacji na temat znaczenia i wpływu gatunku *Felis Catus* na środowisko przyrodnicze.

– W Polsce w 2019 roku populacja kotów wynosiła 6,5 mln osobników, w Europie 106 mln, natomiast na świecie ponad 500 mln.

– Na podstawie Monitor B.O.Z. (monitor publicznego zadania gmin zapewnienia bezdomnym zwierzętom opieki) zostaną zawarte informacje na temat ilości uratowanych przez daną gminę kotów w ciągu jednego roku. Przykładowo w roku 2012 w gmina Lublin zapewniła stałą opiekę w Schronisku dla Bezdomnych Zwierząt w Lublinie 985 zwierzętom (średnio 112 kotom miesięcznie), natomiast w roku 2022 do schroniska trafiło 662 koty.

– Badania przeprowadzone przez Krauze-Gryz szacują, że rocznie koty żyjące w gospodarstwach rolnych w Polsce zabijają 800 mln zwierząt.

Populacja kotów w Polsce jak i na świecie jest bardzo duża i ciągle wzrasta. Ma na to wpływ ich szybkie przystosowanie się do warunków panujących na ulicach, wysoka rozrodczość, mała ilość naturalnych wrogów - to koty stają się zagrożeniem dla innych gatunków. Ich ofiarami stają się gatunki pod ochroną, stają się konkurencją dla np. lisów czy innych kotowatych drapieżników żyjących na wolności. Problemem są również schroniska dla bezdomnych zwierząt, które są zazwyczaj przepełnione. Koty przebywających w tych ośrodkach często nie mają zapewnionych odpowiednich warunków do przejawiania swoich naturalnych zachowań oraz nie mają właściwych wzbogaceń środowiska. W schroniskach przebywa duża ilość kotów dorosłych i starszych, które są rzadziej poddawane adopcji. Alternatywą dla schronisk są domy tymczasowe dla kotów, gdzie zwierzęta mają zapewnione lepsze warunki. Najbardziej skutecznymi metodami przeciwdziałaniu bezdomności kotów jest sterylizacja/kastracja oraz znakowanie zwierząt za pomocą chipów.

### Piśmiennictwo:

1. Belkot Z., Martin A., 2021. Wpływ kota domowego na środowisko przyrodnicze. Wybrane zagadnienia produkcji zwierzęcej, Tom 2, 18-26.
2. Kaliski K., 2012. Schroniska dla bezdomnych zwierząt Cz. I. Wczoraj i dziś. Wiadomości Zootechniczne, R. L, 2, 45-56.
3. Kaliski K., 2013. Schroniska dla bezdomnych zwierząt Cz. II. Założenia funkcjonalno-użytkowe. Wiadomości Zootechniczne, R. LI, 1, 121-131.
4. Mamzer H., 2019. Ograniczanie rozrodczości zwierząt towarzyszących jako przeciwdziałania ich bezdomności. Życie weterynaryjne, 94(6), 398-404.
5. Skorupski M., 2017. Sytuacja w kontrolowanych gminach. Zapobieganie bezdomności zwierząt. Kontrola i audyt, nr 1/styczeń/2017, 101-108.

*Słowa kluczowe: koty, populacja, behawior, schroniska dla bezdomnych zwierząt.*



## THE CAT POPULATION IN POLAND AND ITS IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Weronika Cwalińska<sup>1</sup>, Agata Kasiewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Hunting, Felinological Student Association, weronikaa.cwa@gmail.com

<sup>2</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Hunting, Felinological Student Association, agata.kasiewicz@gmail.com  
Supervisor: University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Hunting, justyna.wojtas@up.lublin.pl

The main goal of the study is to present the problem of the number of homeless *Felis Catus* species, the number of animals in shelters in Poland and their impact on the environment - including, among others, species of small vertebrates, birds or reptiles.

The content of the paper will include information on the number of homeless cats in shelters in Poland's largest cities, the impact of the cat on the environment - the number of feral and outdoor cat victims, the impact on other species such as small carnivores, small mammals, birds, reptiles and small vertebrates, briefly on cat behaviour and their needs, and methods to prevent cat homelessness will be presented.

The paper is a collection of research results on cat populations in Poland and abroad, the number of cats in shelters in Poland and information on the importance and impact of the *Felis Catus* species on the natural environment.

- In Poland in 2019, the cat population was 6.5 million individuals, in Europe 106 million and worldwide more than 500 million.
- Based on the Monitor B.O.Z. (monitor of the public task of municipalities to provide care for homeless animals), information will be included on the number of cats rescued by a municipality in one year. For example, in 2012 the municipality of Lublin provided permanent care at the Shelter for Homeless Animals in Lublin to 985 animals (an average of 112 cats per month), while in 2022 - 662 cats were placed in the shelter.
- Research by Krauze-Gryz estimates that 800 million animals are killed annually by cats living on farms in Poland.

The population of cats in Poland, as well as worldwide, is very large and constantly increasing. This is influenced by their quick adaptation to street conditions, high reproduction rate, small number of natural enemies - cats become a threat to other species. Their prey becomes protected species, they become competition for, for example, foxes or other cat predators living in the wild. Shelters for homeless animals, which are usually overcrowded, are also a problem. Cats housed in these facilities are often not provided with the right conditions to manifest their natural behaviour and do not have proper environmental enrichment. Shelters house a large number of adult and senior cats, who are less likely to be adopted. An alternative to shelters are temporary homes for cats, where individuals are provided with better conditions. The most effective methods of preventing cat homelessness are sterilisation/neutering and the identification of animals with chips.

#### Literature:

1. Bełkot Z., Martin A., 2021. Wpływ kota domowego na środowisko przyrodnicze. Wybrane zagadnienia produkcji zwierzęcej, Tom 2, 18-26.
2. Kaliski K., 2012. Schroniska dla bezdomnych zwierząt Cz. I. Wczoraj i dziś. Wiadomości Zootechniczne, R. L, 2, 45-56.
3. Kaliski K., 2013. Schroniska dla bezdomnych zwierząt Cz. II. Założenia funkcjonalno-użytkowe. Wiadomości Zootechniczne, R. LI, 1, 121-131.
4. Mamzer H., 2019. Ograniczanie rozrodczości zwierząt towarzyszących jako przeciwdziałania ich bezdomności. Życie weterynaryjne, 94(6), 398-404.
5. Skorupski M., 2017. Sytuacja w kontrolowanych gminach. Zapobieganie bezdomności zwierząt. Kontrola i audyt, nr 1/styczeń/2017, 101-108.

*Keywords: Cats, population, behaviour, shelters for homeless animals.*

## SYSTEM UTRZYMANIA A MIKROBIOM ALPAK

**inż. Wiktoria Czupryna<sup>1</sup>, inż. Damian Gos<sup>1</sup>, lic. Maria Nowak<sup>1</sup>, dr Katarzyna Michalak<sup>2</sup>,  
mgr Joanna Kapustka<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Studenckie Koło Naukowe Proteomiki i Cytomiki,  
wiktoriazczupryna@gmail.com

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,  
Katedra Epizootiologii i Klinika Chorób Zakaźnych

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa  
Opiekun naukowy: dr Katarzyna Michalak, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,  
Katedra Epizootiologii i Klinika Chorób Zakaźnych, kat.michalak86@gmail.com

Mikrobiomem można nazwać ogół mikroorganizmów obejmujących konkretne siedlisko. Mikroorganizmy te mogą być zarówno fizjologiczne jak i patologiczne. Ponadto oprócz bakterii można tu zaliczyć także wirusy czy grzyby. Funkcjonowanie mikrobiomu w organizmach żywych jest istotne z wielu względów. Przykładową jego rolą może być metabolizm substancji toksycznych, wytwarzanie witamin, ochrona przed chorobami, czy też w przypadku zwierząt roślinożernych trawienie celulozy. Kompozycja mikrobiomu w określone drobnoustroje może być zmienna w czasie i uzależniona jest od różnych czynników, m.in przyjmowanego pokarmu, zajmowanego siedliska, czynników genetycznych czy ewentualnych chorób.

Celem badań była identyfikacja gatunkowa oraz porównanie składu bakteryjnego obecnego w jamie gębowej i kale alpaki utrzymywanych w gospodarstwie agroturystycznym oraz w hodowli.

Materiał do badań stanowiły izolaty bakteryjne uzyskane dzięki pobranym wymazom z jamy gębowej oraz kału 30 alpaki (po 15 z każdego systemu utrzymania). Wymazy pobierano zarówno od samic jak i samców w różnym wieku. Izolaty bakteryjne poddano analizie z wykorzystaniem techniki spektrometrii mas MALDI-TOF MS z użyciem matrycy HCCA. Identyfikacja drobnoustrojów opierała się na porównaniu uzyskanych widm mas z referencyjnymi widmami znajdującymi się w bazie danych.

W wyniku przeprowadzonych badań zidentyfikowano kilkanaście gatunków bakterii pochodzących z kilku różnych rodzajów zarówno w ślinie jak i w kale. Zaobserwowano także różnice w składzie gatunkowym bakterii alpaki z gospodarstwa agroturystycznego i hodowli.

Wyniki analiz potwierdzają mnogość oraz różnorodność zarówno rodzajów jak i gatunków bakterii tworzących swoisty dla alpaki mikrobiom. Jednocześnie mogą sugerować wpływ systemu utrzymania na jego kompozycję.

*Słowa kluczowe: alpaki, mikrobiom, bakterie, MALDI-TOF MS*



## HOUSING SYSTEM VS. ALPACA MICROBIOME

**inż. Wiktoria Czupryna<sup>1</sup>, inż. Damian Gos<sup>1</sup>, lic. Maria Nowak<sup>1</sup>, dr Katarzyna Michalak<sup>2</sup>,  
mgr Joanna Kapustka<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Veterinary Medicine, Student Scientific Group of Proteomics and Cytomics,  
wiktoria.czupryna@gmail.com*

<sup>2</sup> *University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Veterinary Medicine,  
Department of Epizootiology and Clinic of Infectious Diseases*

<sup>3</sup> *University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Wildlife Management*

*Supervisor: dr Katarzyna Michalak, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Veterinary Medicine,  
Department of Epizootiology and Clinic of Infectious Diseases, kat.michalak86@gmail.com*

The microbiome can be called the totality of microorganisms covering a specific habitat. These microorganisms can be both physiological and pathological. In addition to bacteria, viruses or fungi can also be included. The functioning of the microbiome in living organisms is important for many reasons. Examples of its role include metabolism of toxic substances, production of vitamins, protection against disease, or, in the case of herbivores, digestion of cellulose. The composition of the microbiome in specific microorganisms can be variable over time and depends on various factors, including food intake, habitat occupied, genetic factors or possible diseases.

The purpose of this study was to identify species and compare the bacterial composition present in the mouth and feces of alpacas kept on a farm and in breeding.

The material for the study consisted of bacterial isolates obtained through collected swabs from the mouth and feces of 30 alpacas (15 from each housing system). Swabs were collected from both females and males of different ages. Bacterial isolates were analyzed using MALDI-TOF MS mass spectrometry technique with HCCA matrix. Microbial identification was based on comparison of the mass spectra obtained with reference spectra found in the in the database.

As a result of the study, more than a dozen bacterial species were identified from several different genera in both saliva and feces. Differences in the bacterial species composition of farm and kennel alpacas were also observed.

The results of the analyses confirm the multiplicity and diversity of both types and species of bacteria that make up the alpaca-specific microbiome. At the same time, they may suggest the influence of the maintenance system on its composition.

*Keywords: alpacas, microbiome, bacteria, MALDI-TOF MS*

**OCENA EKSPRESJI MIR-21-5P W GLEJAKU PEDIATRYCZNYM WYSOKIEGO STOPNIA W ZALEŻNOŚCI OD EKSPRESJI PD1**

**Marta Druszcz<sup>1</sup>, Julia Zarychta<sup>2</sup>, Adrian Kowalczyk<sup>3</sup>,  
dr hab. n. med. Paulina Gil-Kulik<sup>4</sup>, dr n. med. Alicja Petniak<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Genetyki Klinicznej

<sup>2</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Genetyki Klinicznej, julia.zarychta99@gmail.com

<sup>3</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Genetyki Klinicznej, adriankowalczyk31@gmail.com

<sup>4</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Zakład Genetyki Klinicznej, pgil.poczt@vp.pl

<sup>5</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Zakład Genetyki Klinicznej, alicja.petniak@umlub.pl  
Opiekun naukowy: dr n. med. Alicja Petniak, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Zakład Genetyki Klinicznej, e-mail: alicja.petniak@umlub.pl

Nowotwory centralnego układu nerwowego są najczęstszymi guzami litymi występującymi w populacji pediatrycznej. Wśród tej heterogennej grupy chorób, pediatryczne glejaki wysokiego stopnia (pHGG) odpowiadają za 15-20% zachorowań. Pomimo rzadkiego występowania, pHGG są istotnym problemem klinicznym ze względu na niepomyślne rokowanie pacjentów. Obecnie pHGG są uznawane za nowotwory nieuleczalne, a mediana całkowitego przeżycia szacowana jest na około 9 miesięcy od momentu postawienia diagnozy. Ze względu na rzadkość występowania pHGG są słabo przebadane. Lepsze zrozumienie szlaków molekularnych odgrywających rolę w zwiększaniu oporności pHGG na obecnie stosowane środki terapeutyczne jest zatem szczególnie istotne ponieważ mogłoby to przyczynić się do wydłużenia czasu przeżycia pacjentów pediatrycznych z glejakiem wysokiego stopnia (HGG). W leczeniu różnych nowotworów coraz częściej stosowane są immunoterapeutyki, jednak ze względu na złożone, immunosupresyjne mikrośrodowisko guza (TME) ich skuteczność w HGG jest znacznie ograniczona. Jednym z komponentów immunosupresyjnego TME jest zwiększona ekspresja inhibitora punktu kontrolnego PD-1 na komórkach immunologicznych, który łącząc się ze swoim ligandem, obecnym na komórkach nowotworowych, przyczynia się do upośledzenia przeciwnowotworowej odpowiedzi układu odpornościowego.

MikroRNA (miRNA) są jednoniciowymi, niekodującymi cząsteczkami kwasu rybonukleinowego (RNA). Szacuje się, że miRNA wpływają na ekspresję ponad 30% genów kodujących białka u człowieka. Od początku XXI wieku trwają badania nad rolą miRNA w regulacji ekspresji genów biorących udział w kancerogenezie, wpływających na regulację proliferacji i apoptozy komórek nowotworowych oraz przyczyniających się do powstawania TME o immunosupresyjnym profilu. Donoszono, że bakterie z rodzaju *Brucella* poprzez promowanie zwiększenia ekspresji miR-21-5p w makrofagach prowadzą do regulacji w górę PD-1 na tych komórkach przyczyniając się tym samym do hamowania odpowiedzi immunologicznej. Dodatkowo, potwierdzono, że komórki glejaka poprzez wydzielanie w egzosomach niekodujących RNA mogą modulować profil TME. Wykazano, że komórki immunologiczne wchodzące w skład TME HGG cechują się zwiększoną ekspresją PD-1 na swojej powierzchni, jednak do tej pory nie oceniono ekspresji miR-21-5p w pHGG, jako możliwego regulatora ekspresji PD-1 na komórkach odpornościowych.

Celem pracy była ocena poziomu ekspresji miR-21-5p w pHGG, a także ocena korelacji ekspresji między miR-21-5p a ekspresją PD1 w pHGG.

Prezentowane badanie przeprowadzono w pediatrycznym glejaku wysokiego stopnia pHGG u 8 pacjentów, których wiek nie przekraczał 18 lat. Badanie przeprowadzono za zgodą Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie medycznym w Lublinie. RNA zostało wyizolowane z fragmentów tkanki guza zatopionych w parafinie z wykorzystaniem zestawu RNeasy FFPE Kit (Qiagen). Kolejno przeprowadzono profilowanie mikroRNA przy użyciu mikromacierzy mikroRNA GeneChip™ miRNA 4.0 Array (Applied Biosystems).

W wyniku przeprowadzonego badania wykazano istotną różnicę w poziomie miR-21-5p w zależności od ekspresji PD1.

Uzyskane wyniki mogą wskazywać na możliwy mechanizm regulacyjny, w którym miR-21-5p poprzez promowanie ekspresji PD1 na komórkach wchodzących w skład TME przyczynia się do powstawania immunosupresyjnego profilu TME i ogranicza skuteczność testowanych immunoterapeutyków w leczeniu pHGG.

*Słowa kluczowe: pHGG, miR-21-5p, PD1*





## EVALUATION OF MIR-21-5P EXPRESSION IN HIGH-GRADE PEDIATRIC GLIOMA DEPENDING ON PD1 EXPRESSION

**Marta Druszcz<sup>1</sup>, Julia Zarychta<sup>2</sup>, Adrian Kowalczyk<sup>3</sup>,  
dr hab. n. med. Paulina Gil-Kulik<sup>4</sup>, dr n. med. Alicja Petniak<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Students Scientific Association at the Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin,

<sup>2</sup>Students Scientific Association at the Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin,  
julia.zarychta99@gmail.com

<sup>3</sup>Students Scientific Association at the Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin,  
adriankowalczyk31@gmail.com

<sup>4</sup>Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin, pgil.poczt@vp.pl

<sup>5</sup>Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin, alicja.petniak@umlub.pl  
Supervisor: dr n. med. Alicja Petniak, Department of Clinical Genetics, Medical University of Lublin,  
e-mail: alicja.petniak@umlub.pl

Central nervous system tumors are the most common solid tumors occurring in the pediatric population. Among this heterogeneous group of diseases, pediatric high-grade gliomas (pHGG) account for 15-20% of cases. Despite their rare occurrence, pHGGs are a significant clinical problem due to the poor prognosis of patients. Currently, pHGGs are considered incurable cancers, and the median overall survival is estimated at approximately 9 months from the time of diagnosis. Due to the rarity of its occurrence pHGG is poorly studied. A better understanding of the molecular pathways that play a role in increasing pHGG resistance to currently used therapeutic agents is therefore particularly important, because it could contribute to extending the survival of pediatric patients with high-grade glioma (HGG). Immunotherapeutics are increasingly used in the treatment of various cancers, but due to the complex, immunosuppressive tumor microenvironment (TME), their effectiveness in HGG is significantly limited. One of the components of the immunosuppressive TME is the increased expression of the PD-1 checkpoint inhibitor on immune cells, which, by combining with its ligand present on cancer cells, contributes to the impairment of the anti-tumor response of the immune system.

MicroRNAs (miRNAs) are single-stranded, non-coding ribonucleic acid (RNA) molecules. It is estimated that miRNAs influence the expression of over 30% of human protein-coding genes. Since the beginning of the 21st century, research has been ongoing on the role of miRNAs in regulating the expression of genes involved in carcinogenesis, influencing the regulation of proliferation and apoptosis of cancer cells and contributing to the formation of the TME with an immunosuppressive profile. It has been reported that *Brucella* bacteria, by promoting the increase of miR-21-5p expression in macrophages, lead to the upregulation of PD-1 on these cells, thereby contributing to the inhibition of the immune response. Additionally, it was confirmed that glioma cells can modulate the TME profile by secreting non-coding RNA in exosomes. It has been shown that immune cells included in the TME of HGG are characterized by increased expression of PD-1 on their surface, however, the expression of miR-21-5p in pHGG as a possible regulator of PD-1 expression on immune cells has not been assessed so far.

The aim of the study was to assess both the expression level of miR-21-5p in pHGG and the expression correlation between miR-21-5p and PD1 expression in pHGG.

The presented study was conducted in pediatric high-grade glioma pHGG in 8 patients whose age did not exceed 18 years. The study was conducted with the consent of the Bioethics Committee of the Medical University of Lublin. RNA was isolated from paraffin-embedded tumor tissue fragments using the RNeasy FFPE Kit (Qiagen). Subsequently, microRNA profiling was performed using the GeneChip™ miRNA 4.0 Array microRNA microarray (Applied Biosystems).

The study showed a significant difference in the level of miR-21-5p depending on PD1 expression. The obtained results may indicate a possible regulatory mechanism in which miR-21-5p, by promoting PD1 expression on TME cells, contributes to the development of an immunosuppressive profile of the TME and limits the effectiveness of the tested immunotherapeutics in the treatment of pHGG.

*Keywords: pHGG, miR-21-5p, PD1*

## CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA ORTOREKSJI ORAZ WPŁYW SOCIAL MEDIÓW NA JEJ ROZPOWSZECHNIENIE WŚRÓD MŁODZIEŻY I STUDENTÓW

mgr Wioleta Faruga-Lewicka

*Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katedra Dietetyki, Zakład Technologii i Oceny Jakości Żywności w Zabrze,  
e-mail: wiola.faruga@gmail.com*

*Opiekun naukowy: dr Wiktoria Staśkiewicz-Bartecka, dr hab. Marek Kardas, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,  
Katedra Dietetyki, Zakład Technologii i Oceny Jakości Żywności w Zabrze, e-mail: techzyw@sum.edu.pl*

W Polsce jak i na świecie rośnie zainteresowanie zdrowym stylem życia oraz aktywnością fizyczną. Wpływ na to mają między innymi influencerzy propagujący wymienione wartości. Jest to szczególnie widoczne wśród młodzieży, nastolatków i studentów, dla których internetowe autorytety są często dużo ważniejsi niż rodzina czy nauczyciele. Jest to trend korzystny, natomiast może sprzyjać rozwojowi zaburzeń odżywiania, takich jak ortoreksja.

Termin „ortoreksja” został wprowadzony przez Steven’a Bratman’a w 1997 roku. Dotyczy nadmiernej koncentracji na zdrowym odżywianiu, spożywaniu żywności bez sztucznych dodatków, barwników i konserwantów. Ortoreksja może prowadzić do eliminacji spożycia niektórych grup pokarmów i pojawienia się niedoborów odżywczych.

Jak pokazuje literatura, częstość występowania ortoreksji jest bardzo różna. Badanie przeprowadzone w Brazylii wśród studentek dietetyki wskazuje na wartości powyżej 88%, z kolei badanie własne przeprowadzone wśród polskich studentek wykazało wartości około 20%.

Celem pracy jest przedstawienie badań literaturowych oraz badań własnych dotyczących częstości występowania ortoreksji wśród młodych osób oraz określenie wpływu treści propagowanych przez social media na jej rozpowszechnienie.

#### Bibliografia:

1. Asil E, Yılmaz MV, Ayyıldız F, Yalçın T. The effect of social media use on orthorexia nervosa: a sample from Turkey. *Nutr Hosp.* 2023 Apr 20;40(2):384-390. English. doi: 10.20960/nh.04217.
2. Turner PG, Lefevre CE. Instagram use is linked to increased symptoms of orthorexia nervosa. *Eat Weight Disord.* 2017 Jun;22(2):277-284. doi: 10.1007/s40519-017-0364-2. Epub 2017 Mar 1.
3. Duran S, Çiçekoğlu P, Kaya E. Relationship between orthorexia nervosa, muscle dysmorphic disorder (bigorexia), and self-confidence levels in male students. *Perspect Psychiatr Care.* 2020 Oct;56(4):878-884. doi: 10.1111/ppc.12505.
4. Atchison AE, Zickgraf HF. Orthorexia nervosa and eating disorder behaviors: A systematic review of the literature. *Appetite.* 2022 Oct 1;177:106134. doi: 10.1016/j.appet.2022.106134.

*Słowa kluczowe: ortoreksja, zaburzenia odżywiania, social media*



## PREVALENCE OF ORTHOREXIA AND THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON ITS PREVALENCE AMONG ADOLESCENTS AND STUDENTS

**Wioleta Faruga-Lewicka, M.D.**

*Medical University of Silesia in Katowice, Department of Food Technology and Quality Evaluation,  
Faculty of Health Sciences in Bytom, e-mail: wiola.faruga@gmail.com*

*Supervisor: Wiktoria Staśkiewicz-Bartecka, PhD, Marek Kardas, PhD, Medical University of Silesia in Katowice,  
Department of Food Technology and Quality Evaluation, Faculty of Health Sciences in Bytom, e-mail: techzyw@sum.edu.pl*

Interest in healthy lifestyles and physical activity is growing in Poland as well as worldwide. This is influenced, among other things, by influencers promoting the aforementioned values. This is particularly evident among young people, teenagers and students, for whom online authorities are often much more important than family or teachers. While this is a favorable trend, it can encourage the development of eating disorders such as orthorexia.

The term "orthorexia" was introduced by Steven Bratman in 1997. It refers to an excessive focus on healthy eating, consuming food without artificial additives, dyes and preservatives. Orthorexia can lead to the elimination of the consumption of certain food groups and the appearance of nutritional deficiencies.

As the literature shows, the prevalence of orthorexia varies widely. A study conducted in Brazil among female dietetics students indicates values above 88%, while our own study conducted among Polish female students showed values of about 20%.

The purpose of this paper is to present literature studies and our own research on the prevalence of orthorexia among young people and to determine the influence of content promoted by social media on its prevalence.

#### References:

1. Asil E, Yılmaz MV, Ayyıldız F, Yalçın T. The effect of social media use on orthorexia nervosa: a sample from Turkey. *Nutr Hosp.* 2023 Apr 20;40(2):384-390. English. doi: 10.20960/nh.04217.
2. Turner PG, Lefevre CE. Instagram use is linked to increased symptoms of orthorexia nervosa. *Eat Weight Disord.* 2017 Jun;22(2):277-284. doi: 10.1007/s40519-017-0364-2. Epub 2017 Mar 1.
3. Duran S, Çiçekoğlu P, Kaya E. Relationship between orthorexia nervosa, muscle dysmorphic disorder (bigorexia), and self-confidence levels in male students. *Perspect Psychiatr Care.* 2020 Oct;56(4):878-884. doi: 10.1111/ppc.12505.
4. Atchison AE, Zickgraf HF. Orthorexia nervosa and eating disorder behaviors: A systematic review of the literature. *Appetite.* 2022 Oct 1;177:106134. doi: 10.1016/j.appet.2022.106134.

*Keywords: orthorexia, eating disorders, social media*

## ENRICHMENT – JAK OGRODY ZOOLOGICZNE ZASPAKAJAJĄ NATURALNE POTRZEBY ZWIERZĄT DRAPIEŻNYCH Z RODZINY KOTOWATYCH (FELIDAE)

Alicja Frost

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Biologii i Biotechnologii, Koło Naukowe Zoologów,  
alicja.frost@student.uwm.edu.pl

Opiekun naukowy: dr hab. Irena Grześ, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Biologii i Biotechnologii,  
Katedra Zoologii, irena.grzes@uwm.edu.pl,

Celem referatu jest przedstawienie praktyk poprawiających dobrostan zwierząt w ogrodach zoologicznych. Praktyki te w dalszej części abstraktu nazywane będą enrichmentami. Referat skupi się na enrichmentach dla ssaków drapieżnych z rodziny kotowatych. Pierwszą podjętą kwestią będzie zdefiniowanie pojęcia enrichment. Przedstawione zostaną skutki nie stosowania enrichmentów. Podane zostaną przykłady zaburzeń behawioralnych. W dalszej części referatu wskazane zostaną praktyki poprawiające dobrostan gatunków: Lew afrykański (*Panthera leo leo*), Gepard grzywiasty (*Acinonyx jubatus*), Jaguar amerykański (*Panthera onca*), Tygrys sumatrzański (*Panthera tigris sumatrae*). Zagadnienia zawarte w referacie podparte będą dokumentacją i pracami naukowymi Europejskiego Stowarzyszenia Ogrodów Zoologicznych i Akwariów (EAZA).

### LITERATURA:

1. Sliwa A., "EAZA Best Practice Guidelines Cheetah (*Acinonyx jubatus*)", Kölner Zoo, Cologne, Germany 2018.
2. T. Quirke, Ruth M. O'Riordana, A. Zuur, "Factors influencing the prevalence of stereotypical behaviour in captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*)" Appl. Anim. Behav. Sci. 142, 189-197.
3. Quirke, T., O'Riordan, R., 2011a. "The effect of different types of enrichment on the behaviour of cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in captivity." Appl. Anim. Behav. Sci. 133, 87-94.
4. J. Dybowska, J. Gorecka, B. Grzegorzółka, M. Wieczorek, A. Zlamal, „Analysis of the influence of environmental enrichment on the behaviour of wild cats kept in captivity”, Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Animal Science, 2008
5. J. E. Van Metter, M. Dana Harriger, Rosina H. Bolen, "Environmental Enrichment Utilizing Stimulus Objects for African Lions (*Panthera leo leo*) and Sumatran Tigers (*Panthera tigris sumatrae*)", Bios, Vol. 79, No. 1 (Mar., 2008), pp. 7-16
7. R. Biddle "Jaguar (*Panthera onca*) EAZA Best Practice Guidelines", Chester ZOO, 2022.

Słowa kluczowe: dobrostan, kotowate, enrichment, ogród zoologiczny



## ENRICHMENT – HOW ZOOS MEET THE NATURAL NEEDS OF PREDATORY ANIMALS FROM THE FELIDAE FAMILY

Alicja Frost

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, scientific circle of zoologists, e-mail: alicja.frost@student.uwm.edu.pl  
Supervisor: dr hab. Irena Grześ, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Faculty of Biology and Biotechnology,  
Department of Zoology, e-mail: irena.grzes@uwm.edu.pl

The aim of the paper is to present practices that improve animal welfare in ZOO. These practices in the water part of the abstract will be enriched. The paper will focus on enrichment for predatory consumers from the felid family. The first step will be to define intelligent enrichment. The consequences of not using enrichment are presented. Examples of behavioral disorders given. A small part of the paper indicates practices that improve the well-being of species: African Lion (*Panthera leo leo*), Cheetah (*Acinonyx jubatus*), Jaguar (*Panthera onca*), Sumatran Tigers (*Panthera tigris sumatrae*). The issues included in the paper will be supported by documentation and scientific work of the European Associations of Zoos and Aquariums (EAZA)

### LITERATURE:

1. Sliwa A., "EAZA Best Practice Guidelines Cheetah (*Acinonyx jubatus*)", Kölner Zoo, Cologne, Germany 2018.
2. T. Quirke, Ruth M. O'Riordana, A. Zuur, "Factors influencing the prevalence of stereotypical behaviour in captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*)" Appl. Anim. Behav. Sci. 142, 189-197.
3. Quirke, T., O'Riordan, R., 2011a. "The effect of different types of enrichment on the behaviour of cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in captivity." Appl. Anim. Behav. Sci. 133, 87-94.
4. J. Dybowska, J. Gorecka, B. Grzegorzówka, M. Wieczorek, A. Zlamal, „Analysis of the influence of environmental enrichment on the behaviour of wild cats kept in captivity”, Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Animal Science, 2008
5. J. E. Van Metter, M. Dana Harriger, Rosina H. Bolen, "Environmental Enrichment Utilizing Stimulus Objects for African Lions (*Panthera leo leo*) and Sumatran Tigers (*Panthera tigris sumatrae*)", Bios, Vol. 79, No. 1 (Mar., 2008), pp. 7-16
6. R. Biddle "Jaguar (*Panthera onca*) EAZA Best Practice Guidelines", Chester ZOO, 2022.

*Key words: welfare, felids, enrichment, zoo*

## PRZYSZŁOŚĆ MEDYCYNY NEUROREGENERACYJNEJ- INDUKOWANE PLURIPOTENCJALNE KOMÓRKI MACIERZyste (iPSCs)

lic. Wiktoria Gawryś<sup>1</sup>, dr Adrian Zając<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Katedra Anatomii Funkcjonalnej i Cytobiologii,  
wiktoria.gawrys@vp.pl

<sup>2</sup> Opiekun naukowy: dr Adrian Zając<sup>2</sup>, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii,  
Instytut Nauk Biologicznych, Katedra Anatomii Funkcjonalnej i Cytobiologii, adrian.zajac@mail.umcs.pl

Zaburzenia o podłożu neurodegeneracyjnym, do których zaliczane są choroby neurodegeneracyjne, urazy mechaniczne, ale także niedokrwienne, stanowią obecnie jedno z największych wyzwań współczesnej medycyny. Mechanizm neurodegeneracji, czyli postępującego eliminowania komórek tkanki nerwowej, prowadzi do niszczenia struktur ośrodkowego układu nerwowego. W konsekwencji pojawienia się oraz progresji tych zaburzeń u pacjentów występują poważne upośledzenia funkcji poznawczych, psychiatrycznych, a także motorycznych. Obecnie częstość diagnozowania zaburzeń neurodegeneracyjnych w społeczeństwie drastycznie wzrasta, a wraz z nimi pogłębiają się również problemy związane z niepełnosprawnością, złym standardem życia, a nawet śmiercią osób dotkniętych tymi zaburzeniami. W obliczu tak poważnych skutków neurodegeneracji kluczowe znaczenie ma rozwój obszaru medycyny neuroregeneracyjnej, której strategię terapeutyczne są ukierunkowane na naprawę uszkodzeń tkanki nerwowej.

Niniejsza praca ma na celu ukazanie potencjału neuroregeneracyjnego indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych (iPSCs) w oparciu o dostępną literaturę. W przeprowadzonych dotychczas badaniach szczególnie podkreśla się perspektywę terapeutyczną komórek iPSCs w terapii genowej *ex vivo*. Polega ona na pobraniu od pacjenta np. z krwi bądź skóry dorosłych, zróżnicowanych komórek somatycznych oraz ich modyfikacji genetycznej za pomocą odpowiednich czynników transkrypcyjnych w hodowli *in vitro*, dzięki czemu otrzymuje się komórki iPSCs. Przeprowadzone badania *in vivo*, ale także pierwsze badania kliniczne wskazują, że przeszczep komórek iPSCs ukierunkowanych na różnicowanie się w neurony oraz komórki glejowe ma wysoki potencjał w skutecznej naprawie uszkodzonych regionów ośrodkowego układu nerwowego u pacjentów. Ponadto, dzięki właściwościom takim jak nieograniczona zdolność do różnicowania oraz stosunkowo łatwej dostępności do komórek somatycznych, iPSCs są intensywnie badane w bardziej innowacyjnych metodach współczesnej medycyny. Zaliczamy do nich tworzenie organoidów odzwierciedlających tkanki, a także narządy ludzkie, których opracowanie ma na celu odtworzenie modeli chorobowych, a także testowaniu leków z pominięciem organizmów zwierząt, z jakimi powiązane są obecnie stosowane badania *in vivo*.

Z uwagi na tak wszechstronny potencjał neuroregeneracyjny, komórki iPSCs stanowią przełomowe odkrycie w dziedzinie medycyny. Wynika to z faktu, iż stwarzają niezwykłą perspektywę opracowania skutecznych terapii przywracających funkcje uszkodzonym obszarom w obrębie ośrodkowego układu nerwowego. Podejście to daje nadzieję na zatrzymanie progresji niepełnosprawności i co ważniejsze ochronę życia pacjentów dotkniętych schorzeniami neurodegeneracyjnymi.

### Literatura:

1. Costamagna, G., Comi, G. P. i Corti, S. (2021). Advancing drug discovery for neurological disorders using iPSC-derived neural organoid. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(5). 2659.
2. Doss, M. X. i Sachinidis, A. (2019). Current challenges of iPSC-based diseasemodeling and therapeutic implications. *Cells*. 8(5).403.
3. Mohammed, H. (2023). The Future of Neuroregeneration. *Brain Matters*. 5(2). 16-19.
4. Parambi, D. G. T., Alharbi, K. S., Kumar, R., Harilal, S., Batiha, G. E. S., CruzMartins, N. i Mathew, B. (2021). Gene therapy approach with an emphasis on growth factors: theoretical and clinical outcomes in neurodegenerative diseases. *Molecular Neurobiology*.1-43.
5. Paranjpe, M. D., Taubes, A. i Sirota, M. (2019). Insights into Computational Drug Repurposing for Neurodegenerative Disease. *Trends in Pharmacological Sciences*. 40(8). 565-576

*Słowa kluczowe: komórki iPSCs, neurodegeneracja, neuroregeneracja, terapia genowa ex vivo*



## THE FUTURE OF NEUROREGENERATIVE MEDICINE- INDUCED PLURIPOTENT STEM CELLS (IPSCS)

BSc Wiktoria Gawryś<sup>1</sup>, PdD Adrian Zajac<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Maria Curie-Skłodowska University, Faculty of Biology and Biotechnology,  
Department of Functional Anatomy and Cytobiology, wiktoria.gawrys@vp.pl

Supervisor: <sup>2</sup> PhD Adrian Zajac, Maria Curie-Skłodowska University, Faculty of Biology and Biotechnology,  
Institute of Biological Sciences, Department of Functional Anatomy and Cytobiology, adrian.zajac@mail.umcs.pl

Neurodegenerative disorders, which include neurodegenerative diseases, mechanical injuries, but also ischemic, are currently one of the greatest challenges of modern medicine. Mechanism of neurodegeneration, involving the progressive elimination of nerve tissue cells, leads to the destruction of central nervous system structures. As a consequence of the appearance and progression of these disorders, patients experience severe impairments in cognitive, psychiatric, and motor functions. Currently, the frequency of diagnoses of neurodegenerative disorders in society is increasing dramatically, and with them also worsen problems related to disability, poor standard of living and even death of those affected by these disorders. Given the profound consequences of neurodegeneration, it is important to develop the field of neuroregenerative medicine, where therapeutic strategies are focused on repairing damage to neural tissue.

This paper aims to show the neuroregenerative potential of induced pluripotent stem cells (iPSCs) based on the available literature. Notably, previous research underscores the therapeutic perspective of iPSCs in *ex vivo* gene therapy. This involves taking differentiated somatic cells from adult patients, such as blood or skin cells, and genetically modifying them using specific transcription factors in *in vitro* culture to generate iPSCs. *In vivo* research, but also the first clinical trials indicate that transplantation of iPSCs directed to differentiate into neurons and glial cells has a high potential to effectively repair damaged regions of the central nervous system in patients. Moreover, due to properties such as unlimited differentiation ability and relatively easy access to somatic cells, iPSCs are actively explored in more innovative methods of modern medicine. These include the creation of organoids reflecting tissues and human organs, aimed at reproducing disease models and testing drugs without involving animal organisms, which are currently associated with *in vivo* research.

Due to their versatile neuroregenerative potential, iPSCs represent a breakthrough in the medical field. This is due to the fact that they offer a unique perspective for the development of effective therapies to restore function to damaged areas within the central nervous system. This approach offers hope to stop the progression of disability and, more importantly, to protect the lives of patients affected by neurodegenerative diseases.

### References:

1. Costamagna, G., Comi, G. P. & Corti, S. (2021). Advancing drug discovery for neurological disorders using iPSC-derived neural organoid. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(5). 2659.
2. Doss, M. X. & Sachinidis, A. (2019). Current challenges of iPSC-based diseasemodeling and therapeutic implications. *Cells*. 8(5).403.
3. Mohammed, H. (2023). The Future of Neuroregeneration. *Brain Matters*. 5(2). 16-19.
4. Parambi, D. G. T., Alharbi, K. S., Kumar, R., Harilal, S., Batiha, G. E. S., CruzMartins, N. & Mathew, B. (2021). Gene therapy approach with an emphasis on growth factors: theoretical and clinical outcomes in neurodegenerative diseases. *Molecular Neurobiology*.1-43.
5. Paranjpe, M. D., Taubes, A. & Sirota, M. (2019). Insights into Computational Drug Repurposing for Neurodegenerative Disease. *Trends in Pharmacological Sciences*. 40(8). 565-576.

**Keywords:** iPSCs, neurodegeneration, neuroregeneration, *ex vivo* gene therapy

## LEKOOPORNOŚĆ SZCZEPÓW *ESCHERICHIA COLI* IZOLOWANYCH OD ZWIERZĄT

lic. Katarzyna Gorzkiewicz<sup>1</sup>, dr hab. Jolanta Kutkowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Katedra Mikrobiologii i Genetyki,  
e-mail: gorzkiewicz.kasia01@gmail.com

Opiekun naukowy:<sup>2</sup> dr hab. Jolanta Kutkowska, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii,  
Katedra Mikrobiologii i Genetyki, e-mail: jolanta.kutkowska@mail.umcs.pl

Selekcja i rozprzestrzenianie się lekoopornych szczepów bakterii stanowi znaczący problem w skutecznym leczeniu zwierząt oraz ludzi, według WHO (Światowej Organizacji Zdrowia) oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe to jedno z największych zagrożeń dla zdrowia publicznego na świecie. Parlament Europejski zgodnie z planem działania "Jedno zdrowie" na rzecz zwalczania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe uznaje wzajemne powiązania między zdrowiem ludzi, zdrowiem zwierząt i środowiskiem.

Występowanie szczepów bakterii, które wykazują oporność na leki przeciwbakteryjne u zwierząt przebywających w tym samym środowisku co ludzie, zostało zaobserwowane w przypadku różnych patogenów odzwierzęcych, takich jak np. *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. Bakterie odporne na wiele leków zostały wykryte u różnych gatunków zwierząt, obejmując świnię, bydło, kurczaki, indyki, psy, koty i gryznie. Istnieje potencjał przenoszenia tych bakterii, w tym patogennych szczepów, między zwierzętami a ludźmi. Infekcje spowodowane przez *Escherichia coli* są bardzo powszechne u zwierząt. Głównym symptomem jest biegunka, która może mieć różne stopnie nasilenia i przebieg kliniczny. Oprócz zakażeń układu pokarmowego, u zwierząt występują także infekcje narządowe, podobnie jak u ludzi.

Pierwsze raporty o wyizolowaniu z kału psa szczepów *Escherichia coli* opornych na cefotaksym, które wytwarzają enzymy rozkładające antybiotyki beta-laktamowe typu CTX-M (*Cefotaxime-Munich*), pojawiły się w 1986 roku w Japonii. Natomiast szczepy typu SHV-12, również odporne na ten antybiotyk, zostały wykryte w próbkach moczu psów w Hiszpanii w 1998 roku.

Celem pracy jest zwrócenie uwagi na problem polegający na wzrastającej oporności bakterii na powszechnie stosowane leki weterynaryjne oraz prowadzenie terapii antybiotykowej zgodnie z wynikami testów wrażliwości na antybiotyki (antybiogramy). Tylko przemyślane, rozważne i właściwe stosowanie leków przeciwdrobnoustrojowych może zmniejszyć ryzyko powstawania wielolekoopornych szczepów bakterii. Wiele badań przeprowadzonych *in vivo* i *in vitro* potwierdza, że skutecznym rozwiązaniem jest monitorowanie wrażliwości szczepów *E. coli* izolowanych od zwierząt na antybiotyki, a także przestrzeganie zaleceń dotyczących ich stosowania w praktyce weterynaryjnej, takie działania mają istotne znaczenie kliniczne i społeczne dla zdrowia publicznego.

Nieskuteczna antybiotykoterapia, zarówno u ludzi, jak i u zwierząt, prowadzi do zwiększenia cierpienia pacjentów, wzrostu kosztów terapii oraz ogólnych kosztów społecznych. Rozwój oporności na antybiotyki i jej rozprzestrzenianie ogranicza lub wręcz eliminuje możliwości skutecznej terapii, dlatego ważne jest aby powstrzymać to zjawisko poprzez dobór odpowiedniej terapii leczenia.

### Bibliografia:

1. Nowakiewicz, Aneta, et al. "Lkooporność drobnoustrojów: przyczyny, konsekwencje oraz wyzwania diagnostyczne i terapeutyczne we współczesnej medycynie." *Med. Weter* 77.12 (2021): 575-582.
2. Binek, Marian, et al. "Antybiotykkooporność bakterii rosnącym zagrożeniem dla zwierząt i zdrowia publicznego" *Postępy Mikrobiologii/Advancements of Microbiology* 58.3 (2019).
3. Rzewuska, Magdalena, et al. "Multidrug resistance in *Escherichia coli* strains isolated from infections in dogs and cats in Poland (2007–2013)." *The Scientific World Journal* 2015 (2015).
4. Milionis, et al. "Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe –zagrożenie zdrowotne, które pozostaje problemem dla UE, pomimo postępów w sektorze hodowli zwierzęcej". EUROPEJSKI TRYBUNAŁ OBRACHUNKOWY (2019).

*Słowa kluczowe: lekooporność, drobnoustroje, Escherichia coli, zwierzęta*





## DRUG RESISTANCE OF *ESCHERICHIA COLI* STRAINS ISOLATED FROM ANIMALS

BSc Katarzyna Gorzkiewicz<sup>1</sup>, Prof. Jolanta Kutkowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University Maria Curie- Skłodowska, Faculty of Biology and Biotechnology, Department of Microbiology and Genetics,  
e-mail: gorzkiewicz.kasia01@gmail.com

Supervisor: <sup>2</sup>Prof. Jolanta Kutkowska, University Maria Curie-Skłodowska, Faculty of Biology and Biotechnology,  
Department of Microbiology and Genetics, e-mail: jolanta.kutkowska@mail.umcs.pl

The selection and spread of drug-resistant strains of bacteria is a significant problem in the effective treatment of animals and humans, according to the WHO (World Health Organization), antimicrobial resistance is one of the biggest threats to public health worldwide. The European Parliament, in line with the "One Health" action plan to combat antimicrobial resistance, recognizes the interconnection between human health, animal health and the environment.

The occurrence of bacterial strains that show resistance to antimicrobial drugs in animals residing in the same environment as humans has been observed for various zoonotic pathogens, such as *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* Multi-drug resistant bacteria have been detected in various animal species, covering pigs, cattle, chickens, turkeys, dogs, cats and rodents. There is potential for transmission of these bacteria, including pathogenic strains, between animals and humans. Infections caused by *Escherichia coli* are very common in animals. The main symptom is diarrhea, which can vary in severity and clinical course. In addition to gastrointestinal infections, animals also have organ infections, just as in humans.

The first reports of cefotaxime-resistant *Escherichia coli* strains isolated from dog feces, which produce enzymes that degrade beta-lactam antibiotics of the CTX-M (Cefotaxime-Munich) type, appeared in 1986 in Japan. Meanwhile, SHV-12-type strains, also resistant to the antibiotic, were detected in urine samples of dogs in Spain in 1998.

The purpose of this paper is to draw attention to the problem involving increasing bacterial resistance to commonly used veterinary drugs and to conduct antibiotic therapy in accordance with the results of antibiotic susceptibility tests (antibiograms). Only thoughtful, prudent and appropriate use of antimicrobial drugs can reduce the risk of developing multidrug-resistant strains of bacteria. Many studies conducted in vivo and in vitro confirm that effective solutions are to monitor the susceptibility of *E. coli* strains isolated from animals to antibiotics, as well as to follow the recommendations for their use in veterinary practice, such measures have important clinical and social significance for public health.

Ineffective antibiotic therapy, both in humans and animals, leads to increased patient suffering, increased treatment costs and overall social costs. The development of antibiotic resistance and its spread limits or even eliminates the possibility of effective therapy, so it is important to stop this phenomenon by choosing the right treatment therapy.

### Bibliography:

1. Nowakiewicz, Aneta, et al. "Lkooporność drobnoustrojów: przyczyny, konsekwencje oraz wyzwania diagnostyczne i terapeutyczne we współczesnej medycynie." *Med. Weter* 77.12 (2021): 575-582.
2. Binek, Marian, et al. "Antybiotykooporność bakterii rosnącym zagrożeniem dla zwierząt i zdrowia publicznego" *Postępy Mikrobiologii/Advancements of Microbiology* 58.3 (2019).
3. Rzewuska, Magdalena, et al. "Multidrug resistance in *Escherichia coli* strains isolated from infections in dogs and cats in Poland (2007–2013)." *The Scientific World Journal* 2015 (2015).
4. Milionis, et al. "Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe –zagrożenie zdrowotne, które pozostaje problemem dla UE, pomimo postępów w sektorze hodowli zwierzęcej". *EUROPEJSKI TRYBUNAŁ OBRACHUNKOWY* (2019).

**Keywords:** drug resistance, microorganisms, *Escherichia coli*, animals

## ANALIZA SPOSOBÓW EKSPOZYCJI FEROMONÓW PŁCIOWYCH PRZEZ SAMCÓW W ŻYCIU OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH LEPIDOPTERA

Anna Gryboś\*, Julia Nowosad, Weronika Huszcz, Aleksandra Ziólek

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej/ Sekcja Biologii Środowiskowej SKN Ochrony Środowiska, <sup>1\*</sup>grybosanna156@gmail.com  
Opiekun naukowy: Dr inż. Patrycja Staniszevska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej, patrycja.skowronek@up.lublin.pl

Do licznej grupy owadów zapylających możemy zaliczyć gatunki z rzędu Lepidoptera takie jak motyle dzienne (Rhopalocera) oraz nocne (Heterocera). Ze względu na pełnione funkcje w środowisku są one istotną grupą bezkręgowców, których populacja z roku na rok maleje na skutek zanieczyszczeń oraz zmian klimatycznych. Kluczowe w utrzymaniu ich populacji jest efektywne rozmnażanie, co jest możliwe dzięki wytwarzaniu odpowiedniej mieszanki feromonów płciowych, różnorodnych metod ich prezentacji przez samców oraz ich odbioru przez samice.

Zarówno motyle jak i ćmy wytwarzają feromony płciowe, które mogą spełniać trzy specyficzne funkcje związane z ich rozrodem. Umożliwiają one zarówno 1) identyfikację samca przez samicę (zapach jest drugim czynnikiem identyfikującym zaraz po kolorze), 2) akceptację zalotów, ale również 3) rozpoznanie gatunkowe między samcami odrębnych gatunków.

Pomimo, że percepcja feromonów przez samicę odbywa się we wszystkich przypadkach w ten sam sposób przy użyciu antenki, samce różnych gatunków wykształciły odmienne sposoby ich dostarczenia/prezentacji oraz specyficzne dla gatunku "mieszanki zapachowe". Te cechy umożliwiają zachowanie izolacji reprodukcyjnej w populacjach.

Przykładem jednej z metod prezentacji feromonów przez samca jest ta stosowana przez motyla lipienia (*Hipparchia semele*). Samiec zwraca na siebie uwagę wykonując zaloty godowe w formie tańca. Po ukazaniu samicy męskiego znaku płciowego umieszczonego na stronie grzbietowej skrzydeł, eksponuje i podarowuje tzw. "prezent" (najczęściej podarek w postaci jedzenia bądź płatków kwiatów wśród których samiec najczęściej przebywa) oraz kończy swój taniec uklonem. Dzięki temu ostatniemu ruchowi, ma on możliwość umieszczenia antenek (czułek) samicy pomiędzy swoimi skrzydłami. W tym właśnie miejscu dochodzi do kontaktu z feromonem płciowym, dzięki czemu samica może dokonać rozpoznania feromonu i akceptacji/odrzućcia samca.

Innym przykładem jest Monarch rdzawy z Florydy (*Danaus gilippus Berenice*). Te motyle posiadają klasycznie występujące u samców "hairpencils" (ołówki włosowe) włączające feromon płciowy do swoich włosków. Oprócz ołówek włosowych posiada również kieszenie skrzydłowe, które według niektórych teorii mogą pełnić funkcję gruczołów wydzielających feromon identyfikacyjny dla samic oraz samców konkurujących ze sobą.

Bliższe poznanie procesów kojarzenia osobników, umożliwi zwiększenie ich liczby w populacjach gatunków zagrożonych wyginięciem. Dzięki zapoznaniu ze specyfikacją gatunkową feromonów możliwe będzie stworzenie narzędzi do ich rozpylania w odpowiedni dla zagrożonych motyli sposób tak by nie doprowadzić do blokowania znalezienia partnerki. Ponadto zapoznanie z metodami rozpylania feromonów przez samce w stosunku do samic, umożliwi stworzenie narzędzi do ich rozpylania w odpowiedni, bezpieczny sposób. Dodatkowo dzięki lepszemu poznaniu składu oraz percepcji feromonów płciowych Lepidoptera w przemyśle rolniczym, możliwe będzie zastosowanie bardziej skutecznej kontroli szkodników upraw. Pomimo, że wiele gatunków motyli zapyla drzewa w sadach, bądź rośliny uprawne, inne mogą powodować zniszczenia. Pułapki feromonowe o wyższej specyfikacji mogą umożliwić wyłapywanie wyłącznie gatunków niepożądanych.

1. Johan Andersson, Anna-Karin Borg-Karlson, Namphung Vongvanich, Christer Wiklund; Male sex pheromone release and female mate choice in a butterfly. *J Exp Biol* 15 March 2007; 210 (6): 964–970. doi: <https://doi.org/10.1242/jeb.02726>
2. Judith Myers: Pheromones and Courtship Behavior in Butterflies, *American Zoologist*, Volume 12, Issue 3, August 1972, Pages 545–551, <https://doi.org/10.1093/icb/12.3.545>
3. Nieberding CM, de Vos H, Schneider MV, Lassance JM, Estramil N, et al. (2008) The Male Sex Pheromone of the Butterfly *Bicyclus anynana*: Towards an Evolutionary Analysis. *PLOS ONE* 3(7): e2751. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002751>

Słowa kluczowe: feromon płciowy, rozmnażanie, Lepidoptera, motyle, ćmy



## THE METHODS OF MALE SEXUAL PHEROMONE EXPOSURE IN THE LIFE CYCLE OF LEPIDOPTERA POLLINATING INSECTS – ANALYSIS

Anna Gryboś\*, Julia Nowosad, Weronika Huszcz, Aleksandra Ziólek

University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Environmental Biology, Department of Invertebrate Ecophysiology and Experimental Biology/Section of Environmental Biology, SKN Environmental Protection, \*grybosanna156@gmail.com  
Supervisor: PhD eng. Patrycja Staniszewska, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Environmental Biology, Department of Invertebrate Ecophysiology and Experimental Biology/Section of Environmental Biology, patrycja.skowronek@up.lublin.pl

A large group of pollinating insects includes species from the Lepidoptera order, such as diurnal butterflies (Rhopalocera) and nocturnal butterflies (Heterocera). Due to their functions in the environment, considered as an important group among invertebrates, whose population is gradually decreasing year by year, as a result of pollution and climate change. The key to maintaining their population is an effective reproduction, which is possible due to the production of an appropriate mixture of sex pheromones, various methods of their presentation by males and their reception by females.

Both butterflies and moths produce sex pheromones, performing three specific reproductive functions such as: 1) identification of the male by the female (smell is the second identification factor after color), 2) acceptance of sexual advances, but also 3) species recognition between males of different species.

Although the female perceive pheromones in the same way using their antennae, the males of various different species have developed diversified and complex ways of delivering/presenting them and species-specific "pheromone mixtures". These characteristics enable reproductive isolation within populations.

An example of one of the pheromone presentation methods by a male is the one used by the grayling butterfly (*Hipparchia semele*). The male attracts attention by mating performance in the form of a dance. After showing the male sex mark placed on the dorsal side of the wings, he displays and provides the female with the so-called "gift" (usually a gift in the form of food or flower petals among which the male usually resides) and finishes his dance with a bow. The last movement allows him to place the female's antennae between his wings. This is where contact with her sex pheromone occurs, so that the female can recognize male pheromones and accept/reject his advances.

Another example is the Florida Rufous Monarch (*Danaus gilippus Berenice*). These butterflies have the typical male hairpencils which pump sex pheromones into their hairs. In addition to the hair pencils, they are also equipped with wing pouches, which, according to certain theories, may function as pheromone secretion glands, allowing the identification of females and competing males.

A detailed analysis of the individual mating processes may contribute to the increase of the population number, especially among species at risk of extinction.

Exploring the species specification of pheromones may result in the development of innovative tools for spraying them in an appropriate way for endangered butterflies, so as not to prevent them from finding a partner. Moreover, gaining more insight into male pheromones may enable the creation of tools for spraying them in an appropriate and safe way. Additionally, a comprehensive recognition of the composition and perception of Lepidopteran sex pheromones in the agricultural industry will support the effectiveness of a crop pest control. Although many species of butterflies pollinate trees in orchards or crops, others may cause significant damage. Pheromone traps with a higher specification may only capture the undesirable insects considered as pests.

1. Johan Andersson, Anna-Karin Borg-Karlson, Namphung Vongvanich, Christer Wiklund; Male sex pheromone release and female mate choice in a butterfly. *J Exp Biol* 15, March 2007; 210 (6): 964–970. doi: <https://doi.org/10.1242/jeb.02726>
2. Judith Myers: Pheromones and Courtship Behavior in Butterflies, *American Zoologist*, Volume 12, Issue 3, August 1972, Pages 545–551, <https://doi.org/10.1093/icb/12.3.545>
3. Nieberding CM, de Vos H, Schneider MV, Lassance JM, Estramil N, et al. (2008) The Male Sex Pheromone of the Butterfly *Bicyclus anynana*: Towards an Evolutionary Analysis. *PLOS ONE* 3(7): e2751. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002751>

*Keywords: sex pheromone, reproduction, Lepidoptera, diurnal butterfly, nocturnal butterfly*

## SYNTHESIS AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF N∩O TYPE IMINE LIGANDS

mgr, Marek Grzegorzczuk

*Siedlce University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Institute of Chemistry, marekgrzegorzczuk@onet.pl*

Organometallic complexes and building blocks have become increasingly important in novel drug discovery and development. One of the well-known organic ligand types used for the synthesis of new organometallic compounds is imines (also called Schiff bases). Imines exhibit biological activities such as antibacterial antifungal, anti-inflammatory, antitumor, and antipyretic among others. Imine ligands are easily synthesized and form complexes with almost all metal ions.<sup>1</sup>

The imines can be easily characterized by spectrophotometric methods like NMR, IR, UV-Vis, or by mass spectrometry. In NMR studies it can be found that imines can be in the effect on the tautomeric OH/NH-equilibrium in solution. In the EI-MS spectra obtained for some ligands containing N-atom, a signal from the fragment ion at  $m/z = 93$  (often appears together with the fragment ion at  $m/z = 78$ ) is observed. The signal from the fragment ion  $m/z = 93$  is characteristic for the alkyipyridines and is formed by the breakdown of the  $\beta$  bond at the imine compound. In the IR spectra of imines (Schiff bases, HC=N), in the range of approximately  $1000 - 970 \text{ cm}^{-1}$ , bands corresponding to deformation vibrations around the C-H bond, originating from imine groups ( $\nu_{\text{def.}}(\text{C-H})$ ), are observed. In the case of substituted imines (RC=N), the above band does not occur.

The imine ligands with the  $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$  ion can form complex compounds with the different stereochemistry and structures of the complex.<sup>ii,iii</sup> A comparison of data obtained for ligands and complex compounds shows how strongly complexation influences the spectrum.

This article highlights the synthesis and physicochemical properties of Schiff bases and their further complexes with  $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$  ion compounds.

*Keywords: synthesis, Schiff base, imines, N∩O types ligands*



## WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE ZWIĄZKÓW KOMPLEKSOWYCH JONU $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$ W ZALEŻNOŚCI OD GEOMETRII *FAC/MER*

mgr, Marek Grzegorzczak

Siedlce University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Institute of Chemistry, marekgrzegorzczak@onet.pl

The  $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$  ion is both kinetically and thermodynamically stable, which means that the three CO groups it contains do not generally participate in ligand exchange reactions.<sup>i,ii</sup> The three remaining sites in the coordination sphere of the  $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$  ion can be supplemented with a tridentate ligand (e.g.  $\text{N}\text{N}\text{N}\text{N}$ ,  $\text{N}\text{N}\text{N}\text{O}$ ), a system of bidentate (e.g.  $\text{N}\text{N}$ ) and monodentate (e.g.  $\text{N}$ ) ligands, or through three monodentate ligands (e.g.  $\text{N} + \text{N} + \text{N}$ ). In the obtained structures, showing some deformations from the ideal octahedral geometry, the three carbonyl groups can be spatially arranged in the facial position (*fac*- $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$ ) or meridional position (*mer*- $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$ ) as shown in Figure 1.<sup>iii</sup>

Complex compounds, differing only in the relative orientation of the CO groups around the  $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$  ion, exhibit fundamentally different physicochemical properties, including significant differences in the IR spectra,  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR spectra, as well as UV-Vis (absorption and emission) spectra. The compounds containing the *fac*- $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$  core can be in monomeric (described as a general formula  $\text{Re}(\text{CO})_3(\text{N}\text{N}\text{N}\text{O})\text{X}$ , where  $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$ ) or dimeric (one of type can be described as a general formula  $\text{Re}_2(\text{CO})_6(\text{N}\text{N}\text{O})_2$ ) structures of the complex.<sup>iv,v</sup>

This article highlights the coordination chemistry using as an example of synthesized  $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$  ion compounds.

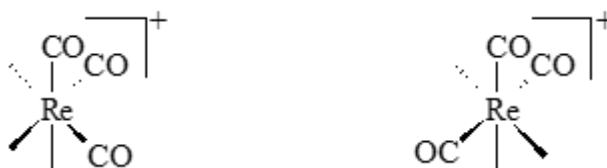


Figure 1. Complex compounds containing a  $[\text{Re}(\text{CO})_3]^+$  core, with facies geometry (left) and meridional geometry (right). To increase the clarity of the figure, the remaining ligands have been omitted.

**Keywords:** Rhenium carbonyls, fac geometry, mer geometry, stereoisomers

**Lublin**

**1-2 grudnia 2023**

## **NORMY SOCJO-KULTUROWE JAKO PREDYKTOR OCENY WŁASNEGO CIAŁA I WYGLĄDU A DEKLAROWANA POSTAWA WOBEC KULTURY FIZYCZNEJ**

**dr Aleksander Herman<sup>1,3</sup> mgr Alicja Pazur<sup>2,3</sup>, Piotr Stajszcak<sup>3</sup>, Artur Jawiarczyk<sup>3</sup>,  
Jarosław Banach<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Katedra Pedagogiki Społecznej,  
aleksander.herman@mail.umcs.pl

<sup>2</sup>Uczelnia Korczaka, Wydział Nauk Humanistyczno-Społecznych

<sup>3</sup>Szkoła Podstawowa Specjalna nr 26 w Lublinie

Celem pracy jest analiza społeczno-kulturowych postaw wobec wyglądu i własnego ciała oraz współzależności pomiędzy deklarowaną postawą wobec kultury fizycznej, a internalizacją ideału ciała. Badaniem objęto 80 osób, nauczycieli pracujących w różnych typach placówek. Zastosowano Kwestionariusz społeczno-kulturowych postaw wobec własnego ciała SATAQ3 oraz Kwestionariusz Postaw Wobec Kultury Fizycznej autorstwa Zbigniewa Dziubińskiego. Większość osób badanych, niezależnie od płci deklarowało brak presji ze strony mediów na wygląd własnego ciała. Jednocześnie znaczna część grupy badanej przyznała się, iż porównuje swoje ciało z osobami będącymi w dobrej formie fizycznej. Większość respondentów uznała, iż podstawą zdrowia jest zdrowie fizyczne. Bardzo znamienne jest fakt, iż nikt z badanych nie uznał, iż można być zdrowym bez czynnego uczestnictwa w kulturze fizycznej. Biorąc pod uwagę otrzymane wyniki, należy dążyć do tworzenia programów zwiększających świadomość znaczenia uczestnictwa w kulturze fizycznej.

*Słowa kluczowe: niezadowolenie z ciała, internalizacja, presja mediów, postawy wobec kultury fizycznej, kultura fizyczna*



## SOCIOCULTURAL NORMS AS A PREDICTOR OF ASSESSMENT OF ONE'S OWN BODY AND APPEARANCE AND DECLARED ATTITUDE TOWARDS PHYSICAL CULTURE

**dr Aleksander Herman<sup>1,3</sup> mgr Alicja Pazur<sup>2,3</sup>, Piotr Stajszczak<sup>3</sup>, Artur Jawiarczyk<sup>3</sup>,  
Jarosław Banach<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Katedra Pedagogiki Społecznej,  
aleksander.herman@mail.umcs.pl

<sup>2</sup>Uczelnia Korczaka, Wydział Nauk Humanistyczno-Społecznych

<sup>3</sup>Szkoła Podstawowa Specjalna nr 26 w Lublinie

The aim of the work is to analyze socio-cultural attitudes towards one's appearance and one's own body, as well as the correlation between the declared attitude towards physical culture and the internalization of the body ideal. The study covered 80 people, teachers working in various types of institutions. The socio-cultural attitude towards one's own body Questionnaire SATAQ3 and the Questionnaire of Attitudes towards Physical Culture by Zbigniew Dziubiński were used. The majority of respondents, regardless of gender, declared that there was no pressure from the media on the appearance of their own bodies. At the same time, a significant part of the study group admitted that they compare their bodies with people who are in good physical shape. The majority of respondents believed that physical health is the basis of health. It is very significant that none of the respondents believed that one can be healthy without active participation in physical culture. Taking into account the results obtained, efforts should be made to create programs that increase awareness of the importance of participating in physical culture.

*Keywords: body dissatisfaction, internalization, media pressure, attitudes towards physical culture, physical culture*

## **PRZYGOTOWANIE KOTA DO FELINOTERAPII**

**Wiktoria Hryszko**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, hryszkowiktoria87@gmail.com*

*Opiekun naukowy: dr inż. Justyna Wojtaś, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach  
i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, Zakład Behawioru i Dobrostanu Zwierząt,  
justyna.wojtas@up.lublin.pl*

Celem pracy jest przedstawienie jak należy przygotować kota do udziału w zajęciach felinoterapii. Środowisko, w którym przyjdzie pracować takiemu kotu pełne jest zmienności, na które musi być on przygotowany, żeby jak najlepiej spełniać się w roli kociego „terapeuty”. Kot musi zaznajomić się z wszelkimi bodźcami, które mogą wystąpić w trakcie zajęć. Koty w porównaniu do psów nie wymagają certyfikowanych szkoleń by stać się zwierzętami terapeutycznymi. Jednak nie zwalnia to ich opiekunów z odpowiedniego przygotowania zwierzęcia. Zanim przystąpi się do treningu należy upewnić się, czy posiada on odpowiednie cechy czyniące go idealnym kandydatem na kociego „terapeutę”. Po wyborze kota z jak najlepszymi cechami charakteru można przejść do właściwego przygotowania go do pracy terapeutycznej. Podczas sesji terapeutycznych kot spotyka się z wieloma bodźcami, którymi jest między innymi przebywanie w nowym i nieznanym mu środowisku oraz obecność nieznanymi osob, często bardzo różniących się od siebie. Przyzwyczaić należy zwierzę także do różnorodnych dźwięków oraz sytuacji, które mogą mieć miejsce podczas zajęć. Kot musi także chętnie brać udział we wszelkich manipulacjach z nim związanych. Wszystko to po to, aby skutecznie pomagać w terapii osobom biorącym udział w zajęciach w towarzystwie wytrenowanego, pewnego siebie, odważnego, chętnego do działania i niebojącego się nowych i niespodziewanych sytuacji kota.

### Bibliografia:

1. Cieśla A., Pluta M. 2018. Mruczający terapeuta: felinoterapia – co to takiego? Nowe formy wsparcia rozwoju osoby niepełnosprawnej. Wydawnictwo WSPA, 48-60
2. Szewczyk D., Fiega J., Michalska M., Żurek U., Lubaszka Z., Sikorska E. 2023. Therapeutic Role of Animals: A Comprehensive Literature Review on the Prevalent Forms and Species in Animal-Assisted Interventions. Journal of Education, Health and Sport, 45(1), 215-235, eISSN 2391-8306
3. Bednarczyk M. 2017. Felinoterapia jako forma wsparcia, włączenia społecznego i rehabilitacji osób niepełnosprawnych. Student Niepełnosprawny. Szkice i Rozprawy, nr 17(10), 67-75

*Słowa kluczowe: kot, trening, przygotowanie, animaloterapia, felinoterapia*





## **PREPARING A CAT FOR FELINOTHERAPY**

**Wiktoria Hryszko**

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Felinology Student Scientific Circle,  
hryszkowiktoria87@gmail.com*

*Supervisor: PhD Justyna Wojtaś, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Wildlife Management, justyna.wojtas@up.lublin.pl*

The main objective of the work is to show how the guardians should prepare a cat to take part in felinotherapy activities. The environment which the cat will be working in is full of variabilities. To play the role of cat-therapist as best as it can, the cat should be prepared for that variabilities. The cat must familiarize with all kinds of incentives which can occur during the lessons. Cats in comparison to dogs don't need to pass certifications exams to become therapeutic animals. It doesn't mean their guardians can let go of proper preparation needed for their animals. Before training the guardians need to make sure that their cats have suitable attributes which make them perfect candidates for cat-therapists. After the selection of the cat with the best personality we can start a proper preparation for therapeutic work. During therapeutic session the cat meets various incentives. Probably the biggest obstacle is being in a new and strange place and presence of often different and unfamiliar people. The animal needs to be accustomed to different sounds and situations which can take place during therapeutic session. The cat must take part in all manipulations around him willingly. It is all needed to effectively help people who are taking part in lessons. The cat which is participating in lessons is well trained, confident, brave, active and not scared of new and sudden situations.

### **Bibliography:**

1. Cieśla A., Pluta M. 2018. Mrużący terapeuta: felinoterapia – co to takiego? Nowe formy wsparcia rozwoju osoby niepełnosprawnej. Wydawnictwo WSPA, 48-60
2. Szewczyk D., Fiega J., Michalska M., Żurek U., Lubaszka Z., Sikorska E. 2023. Therapeutic Role of Animals: A Comprehensive Literature Review on the Prevalent Forms and Species in Animal-Assisted Interventions. *Journal of Education, Health and Sport*, 45(1), 215-235, eISSN 2391-8306
3. Bednarczyk M. 2017. Felinoterapia jako forma wsparcia, włączenia społecznego i rehabilitacji osób niepełnosprawnych. *Student Niepełnosprawny. Szkice i Rozprawy*, nr 17(10), 67-75

*Keywords: cat, training, preparation, animalotherapy, felinotherapy*

## OCENA AKTYWNOŚCI PRZECIWDEPRESYJNEJ POŁĄCZENIA KOMPLEKSOWEGO IMIPRAMINA-MAGNEZ U MYSZY

mgr Katarzyna Ignatiuk

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Farmacji Klinicznej  
i Opieki Farmaceutycznej, katarzynaignatiuk09@gmail.com

Opiekun naukowy:

dr hab. n. farm. Aleksandra Szopa, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny,  
Katedra Farmacji Klinicznej i Opieki Farmaceutycznej, aleksandra.szopa@umlub.pl

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia, aż 280 milionów osób na całym świecie zmaga się z objawami depresji. Pomimo dostępu do różnych metod leczenia depresji (zarówno farmakologicznych, jak i niefarmakologicznych), ich ograniczona skuteczność oraz szereg działań niepożądanych sprawiają, że nieustannie poszukiwane są nowe, bardziej efektywne i bezpieczniejsze terapie przeciwdepresyjne.

W związku z powyższym, celem niniejszego badania była ocena aktywności przeciwdepresyjnej połączenia kompleksowego imipramina-magnez (IMI-Mg). Dodatkowo, działanie przeciwdepresyjne kompleksu IMI-Mg zostało porównane z działaniem przeciwdepresyjnym samej imipraminy (IMI) oraz magnezu ( $Mg^{2+}$ ) podawanych w dawkach aktywnych, jak również łącznego zastosowania IMI z  $Mg^{2+}$  zastosowanych w dawkach subterapeutycznych.

Wszystkie doświadczenia wykonano na dorosłych samcach myszy domowej (*Mus musculus*) stada Albino Swiss po zaakceptowaniu zaplanowanych procedur przez Lokalną Komisję Etyczną (nr zgody 128/2022). Oceny aktywności przeciwdepresyjnej nowo zsyntetyzowanego związku kompleksowego IMI-Mg dokonano w teście wymuszonego pływania (FST) oraz teście zawieszenia za ogon (TST). W celu uniknięcia wyników fałszywie pozytywnych/negatywnych, przeprowadzono test na aktywność lokomotoryczną. Roztwory badanych substancji podawano zwierzętom dootrzewnowo 60 min przed przystąpieniem do testów behawioralnych w następujących dawkach: IMI-Mg 2,5-20 mg/kg, IMI 15 i 30 mg/kg,  $Mg^{2+}$  10 i 20 mg/kg.

Otrzymane wyniki wykazały, że kompleks IMI-Mg posiada potencjał przeciwdepresyjny, a efekt ten jest zależny od dawki: dawka 2,5 mg/kg była nieskuteczna ( $p > 0,05$ ), podczas gdy dawki 5, 10 i 20 mg/kg istotnie statystycznie skróciły czas trwania bezruchu zwierząt w obu testach behawioralnych (odpowiednio:  $p < 0,05$ ,  $p < 0,05$  i  $p < 0,01$  w TST;  $p < 0,05$ ,  $p < 0,001$  i  $p < 0,0001$  w FST). Dodatkowo, w FST kompleks IMI-Mg w dawce 5 mg/kg wykazał działanie przeciwdepresyjne porównywalne z:  $Mg^{2+}$  (20 mg/kg) oraz IMI +  $Mg^{2+}$  (15 + 10 mg/kg), lecz słabsze niż IMI (30 mg/kg). Również w TST kompleks IMI-Mg w dawce 5 mg/kg wykazał podobną aktywność przeciwdepresyjną jak IMI (30 mg/kg) oraz IMI +  $Mg^{2+}$  (15 + 10 mg/kg), jednak w porównaniu z  $Mg^{2+}$  (20 mg/kg) jego aktywność przeciwdepresyjna była silniejsza ( $p < 0,05$ ). Badane substancje ani ich połączenia nie wpłynęły w sposób istotny statystycznie na spontaniczną aktywność lokomotoryczną myszy.

Wyniki testów behawioralnych otrzymane w prezentowanych badaniach dowodzą, że związek kompleksowy IMI-Mg posiada zależny od dawki potencjał przeciwdepresyjny, który nie jest spowodowany nasileniem aktywności lokomotorycznej zwierząt doświadczalnych. Dodatkowo, aktywność przeciwdepresyjna kompleksu IMI-Mg w zastosowanej dawce jest porównywalna z aktywnością przeciwdepresyjną samej IMI oraz  $Mg^{2+}$  zastosowanych w dawkach o udowodnionej aktywności przeciwdepresyjnej, jak również z aktywnością przeciwdepresyjną połączenia IMI z  $Mg^{2+}$  podanych w dawkach subterapeutycznych.

Otrzymane wyniki wymagają dalszej oceny z wykorzystaniem zwierzęcych modeli depresji. Nie mogą one zostać bezpośrednio przełożone na praktykę kliniczną, jednak mogą stanowić inspirację do zaprojektowania badania klinicznego, które pozwoli na określenie efektywności kompleksu IMI-Mg w populacji pacjentów cierpiących z powodu zaburzeń depresyjnych. Może to w przyszłości przyczynić się do zwiększenia skuteczności oraz bezpieczeństwa terapii przeciwdepresyjnej, ale także zwiększyć poziom *compliance* chorych z depresją.

*Słowa kluczowe: aktywność przeciwdepresyjna, kompleks imipramina-magnez, test wymuszonego pływania, test zawieszenia za ogon, myszy*



## EVALUATION OF ANTIDEPRESSANT ACTIVITY OF THE IMIPRAMINE-MAGNESIUM COMPLEX IN MICE

**mgr Katarzyna Ignatiuk**

*Medical University of Lublin, Pharmacy Faculty, Student's Scientific Circle at Department of Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Care, katarzynaignatiuk09@gmail.com*

*Scientific supervisor:*

*dr hab. n. farm. Aleksandra Szopa, Medical University of Lublin, Pharmacy Faculty, Department of Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Care, aleksandra.szopa@umlub.pl*

According to the World Health Organization, as many as 280 million people worldwide are struggling with symptoms of depression. Despite access to various methods of treating depression (both pharmacological and non-pharmacological), their limited effectiveness and a range of side effects cause that new, more efficient, and safer antidepressant therapies are constantly being sought.

Therefore, the aim of the presented study was to evaluate the antidepressant-like activity of the imipramine-magnesium complex (IMI-Mg). Additionally, the antidepressant-like effect of the IMI-Mg complex was compared with the antidepressant-like effects of imipramine (IMI) and magnesium ( $Mg^{2+}$ ) administered alone at an effective dose, as well as the combined use of IMI with  $Mg^{2+}$  in subeffective doses.

All experiments were conducted on adult male Albino Swiss mice after approval by the Local Ethics Committee (consent number 128/2022). The antidepressant activity of the newly synthesized IMI-Mg complex was assessed using the forced swimming test (FST) and tail suspension test (TST). To avoid false-positive/negative results, a locomotor activity test was conducted. Solutions of the tested substances were administered *intraperitoneally* 60 min before behavioral testing, at the following doses: IMI-Mg 2.5, 5, 10 and 20 mg/kg, IMI 15 and 30 mg/kg,  $Mg^{2+}$  10 and 20 mg/kg.

The obtained results showed that the IMI-Mg complex has antidepressant potential, and this effect is dose-dependent: a dose of 2.5 mg/kg was ineffective ( $p > 0.05$ ), whereas doses of 5, 10, and 20 mg/kg demonstrated effectiveness ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.05$ , and  $p < 0.01$  in TST;  $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ , and  $p < 0.0001$  in FST). Additionally, in FST, the IMI-Mg complex at a dose of 5 mg/kg exhibited antidepressant-like activity comparable to  $Mg^{2+}$  (20 mg/kg) and IMI +  $Mg^{2+}$  (15 + 10 mg/kg) but weaker than IMI (30 mg/kg). Similarly, in TST, the IMI-Mg complex at a dose of 5 mg/kg showed antidepressant-like activity similar to IMI (30 mg/kg) and IMI +  $Mg^{2+}$  (15 + 10 mg/kg). If compared to  $Mg^{2+}$  (20 mg/kg), its antidepressant-like activity was stronger ( $p < 0.05$ ). The tested substances or their combinations did not significantly affect the spontaneous locomotor activity of mice.

The results of the behavioral tests obtained in the presented study demonstrate that the IMI-Mg complex has dose-dependent antidepressant potential, which is not caused by an increase in the locomotor activity of experimental animals. Moreover, the antidepressant-like activity of the IMI-Mg complex at the applied dose is comparable to the antidepressant-like activity of IMI and  $Mg^{2+}$  used at doses with proven antidepressant activity, as well as with the antidepressant-like activity of the combination of IMI with  $Mg^{2+}$  given at subeffective doses.

The obtained results require further evaluation using animal models of depression. They cannot be directly translated into clinical practice. However, they can serve as inspiration for designing a clinical study to determine the effectiveness of the IMI-Mg complex in a population of patients suffering from depressive disorders. This could potentially contribute to increasing the effectiveness and safety of antidepressant therapy and enhance the compliance of patients with depression.

*Key words: antidepressant-like activity, imipramine-magnesium complex, forced swim test, tail suspension test, mice*

## ROLA HORMONALNEJ TERAPII MENOPAUZALNEJ U KOBIET W OKRESIE MENOPAUZY

**mgr Patrycja Janiszewska**

*Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk o Zdrowiu, Katedra Zdrowia Kobiety,  
Zakład Zdrowia Reprodukcyjnego i Seksuologii, e-mail: d201133@365.sum.edu.pl*

*Opiekun naukowy: prof. dr hab. n. med. Violetta Skrzypulec-Plinta, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk o Zdrowiu, Katedra Zdrowia Kobiety, Zakład Zdrowia Reprodukcyjnego i Seksuologii, e-mail: vskrzypulec@sum.edu.pl*

Menopauza to moment całkowitego ustania miesięczkowania w życiu kobiety, w następstwie fizjologicznego wygaśnięcia czynności hormonalnej jajników. Szacuje się, że przeciętna Polka doświadcza menopauzy średnio w wieku około 51 lat, a następujące po tym okresie lata zajmuje okres pomenopauzalny stanowiący jedną trzecią część życia kobiety. Problemy okresu menopauzalnego mają niezwykle istotne znaczenie ze względu na wydłużanie się życia kobiet. Od kilkudziesięciu lat w praktyce klinicznej leczenia objawów menopauzy zastosowanie ma hormonalna terapia menopauzalna (HTM).

Celem niniejszej pracy jest ukazanie korzyści oraz ryzyka płynącego ze stosowania hormonalnej terapii menopauzalnej (HTM) u kobiet w okresie menopauzy. Przeglądu aktualnych doniesień naukowych dokonano korzystając z internetowych baz danych Cochrane, Embase i PubMed.

Hormonalna terapia menopauzalna stanowi skuteczną metodę w leczeniu objawów menopauzalnych u kobiet. W przypadku zdecydowanej większości kobiet korzyści wynikające ze stosowania HTM przewyższają ryzyko. U kobiet doświadczających objawów wypadowych menopauzy, priorytetem powinno być rozpoczęcie stosowania HTM. Ważne jest, aby dobór hormonalnej terapii był zindywidualizowany, po rozważeniu wskazań i przeciwwskazań, z okresową ponowną oceną, która powinna obejmować odpowiedni rodzaj, dawkę, postać i drogę podawania leku, aby osiągnąć cele leczenia. Świadome i przemyślane decyzje dotyczące wyboru leczenia objawów wypadowych menopauzy, skutkować będą poprawą stanu zdrowia kobiet w wieku menopauzalnym.

1. Carter AE, Merriam S.: Menopause. Medical Clinics of North America. 2023; 107(2): 199-212.
2. Flores VA, Pal L, Manson JE.: Hormone Therapy in Menopause: Concepts, controversies, and approach to treatment. Endocrine Reviews. 2021; 42(6): 720-752.
3. Genazzani AR, Monteleone P, Giannini A, et. al.: Hormone therapy in the postmenopausal years: considering benefits and risks in clinical practice. Human Reproduction Update. 2021; 27(6): 1115-1150.
4. Mehta J, Kling JM, Manson JE.: Risks, benefits, and treatment modalities of menopausal hormone therapy: Current Concepts. Front Endocrinol (Lausanne). 2021; 12: 564781.
5. Pan M, Pan X, Zhou J, et. al.: Update on hormone therapy for the management of postmenopausal women. BioScience Trends. 2022; 16(1): 46-57.
6. Santoro N, Roeca C, Peters BA, et. al: The menopause transition: signs, symptoms, and management options. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2021; 106(1): 1-15.

*Słowa kluczowe: menopauza, hormonalna terapia menopauzalna*



## THE ROLE OF MENOPAUSAL HORMONE THERAPY IN MENOPAUSAL WOMEN

**mgr Patrycja Janiszewska**

*Medical University of Silesia, Faculty of Health Sciences in Katowice, Department of Women's Health,  
Department of Reproductive Health and Sexuology, e-mail: d201133@365.sum.edu.pl  
Supervisor: prof. dr hab. n. med. Violetta Skrzypulec-Plinta, Medical University of Silesia, Faculty of Health Sciences  
in Katowice, Department of Women's Health, Department of Reproductive Health and Sexuology, e-mail:  
vskrzypulec@sum.edu.pl*

Menopause is the moment when menstruation completely ceases in a woman's life, following the physiological cessation of ovarian hormonal function. It is estimated that the average Polish woman experiences menopause at an average age of about 51, and the years that follow are occupied by the postmenopausal period, which accounts for one-third of a woman's life. The problems of the menopausal period are extremely important due to the lengthening of women's lives. Hormonal menopausal therapy (HTM) has been used in the clinical practice of treating menopausal symptoms for several decades.

The purpose of this paper is to show the benefits and risks of menopausal hormone therapy (HTM) in menopausal women.

Current scientific reports were reviewed using the Cochrane, Embase and PubMed online databases.

Menopausal hormone therapy is an effective method for treating menopausal symptoms in women. For the vast majority of women, the benefits of HTM outweigh the risks.

In women experiencing the prolapse symptoms of menopause, starting HTM should be a priority. It is important that the choice of hormonal therapy be individualized, after considering indications and contraindications, with periodic reassessment, which should include the appropriate type, dose, form and route of administration of the drug to achieve treatment goals. Informed and thoughtful decisions on the choice of treatment for the prolapse symptoms of menopause, will result in improved health for menopausal women.

1. Carter AE, Merriam S.: Menopause. *Medical Clinics of North America*. 2023; 107(2): 199-212.
2. Flores VA, Pal L, Manson JE.: Hormone Therapy in Menopause: Concepts, controversies, and approach to treatment. *Endocrine Reviews*. 2021; 42(6): 720-752.
3. Genazzani AR, Monteleone P, Giannini A, et. al.: Hormone therapy in the postmenopausal years: considering benefits and risks in clinical practice. *Human Reproduction Update*. 2021; 27(6): 1115-1150.
4. Mehta J, Kling JM, Manson JE.: Risks, benefits, and treatment modalities of menopausal hormone therapy: Current Concepts. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021; 12: 564781.
5. Pan M, Pan X, Zhou J, et. al.: Update on hormone therapy for the management of postmenopausal women. *BioScience Trends*. 2022; 16(1): 46-57.
6. Santoro N, Rocca C, Peters BA, et. al: The menopause transition: signs, symptoms, and management options. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2021; 106(1): 1-15.

*Keywords: menopause, menopausal hormone therapy*

## **ZAWARTOŚĆ OLEJKU ETERYCZNEGO W ZIELU TYMIANKU W ZALEŻNOŚCI OD METODY UPRAWY**

**Milena Kaczmarczyk, Marlena Kokoszka**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra warzywnictwa i zielarstwa Ul. Doświadczalna 50A*

*Międzywydziałowe Koło Naukowe "Herba Medica", e-mail; mkaczmarczyk725@gmail.com*

*Dr.n. farm. Magdalena Walasek -Janusz, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa,*

*Opiekun Międzywydziałowego Koła Naukowego „Herba Medica” e-mail; magdalena.walasek@up.lublin.pl*

*dr inż. Rafał Papliński, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,*

*Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, MKN "Herba Medica", rafal.paplinski@up.lublin.pl*

Tymianek właściwy (*Thymus vulgaris* L.) jest rośliną zielarską uprawianą na całym świecie. W Polsce posiada miano jednego z najważniejszych gatunków roślin zielarskich. Surowcem tymianku właściwego jest ziele (*Thymi herba*) zbierane w początkowej fazie kwitnienia. Surowiec ten jest wykorzystywany w przemyśle spożywczym jako przyprawa aromatyzująca i wzbogacająca smak potraw. Ponadto charakteryzuje się właściwościami wykrztuśnymi, odkażającymi, antyoksydacyjnymi, przeciwbakteryjnymi, przeciwutleniającymi, uspokajającymi, wiatropędnymi oraz poprawiającymi pracę układu pokarmowego. Jego właściwości wykorzystuje się w przemyśle farmaceutycznym do produkcji syropów wykrztuśnych, czy preparatów stosowanych przy infekcjach gardła oraz jamy ustnej. W przemyśle kosmetycznym tymianek znajduje zastosowanie w produkcji kremów oraz maści do cery wrażliwej, a także past do zębów z dodatkami innych cennych surowców o dopełniającym działaniu.

Ziele tymianku jest źródłem wielu substancji aktywnie czynnych m.in. flawonoidów, fenolokwasów, garbników oraz olejku eterycznego i związków mineralnych. Olejek eteryczny ziela tymianku jest głównym produktem wtórnego metabolizmu. Uważa się, że jest jednym z najważniejszych wskaźników jakości surowca. Jego zawartość, jak również skład chemiczny są uzależnione od wielu czynników np. biologicznych, agrotechnicznych, warunków przetwarzania oraz przechowywania. Ziele tymianku jest surowcem farmakopealnym standaryzowanym na zawartość olejku eterycznego, którego zawartość wynosi ok. 0,5-2,5%. Głównymi składnikami olejku są tymol (do 45%), karwakrol (25-60%), borneol (8-15%), p-cymen (7-20%), beta-kariofilen (1-3%), linalol (ok.8%). Tymol oraz karwakrol po podaniu doustnym stymulują układ pokarmowy oraz pobudzają krążenie krwi w przewodzie pokarmowym. Substancje zapachowe pozyskiwane z olejków eterycznych tymianku mają również szerokie zastosowanie w aromaterapii. Dzięki antyseptycznym właściwościom olejków eterycznych wprowadzanych drogą oddechową bądź przez skórę możliwe jest wspieranie terapii antybiotykowej lub nawet w pewnych przypadkach jej zastąpienie.

Celem pracy było określenie czy metoda uprawy ziela tymianku ma wpływ na zawartość olejku eterycznego. Surowcem wykorzystanym do badań było świeże ziele tymianku właściwego pozyskiwanego z różnych stanowisk uprawy -pod osłonami, na polu oraz w szklarni. Do uprawy roślin zostały wykorzystane trzy rozmiary doniczek – 9 cm, 10 cm oraz 11 cm.

Badania przeprowadzane były w celu skontrolowania, jak zróżnicowane warunki uprawy wpływają na zawartość olejku eterycznego w ziele tymianku właściwego. Zawartość olejku eterycznego w ziele pozyskanym z odmiennych warunków była różna. Największą zawartością badanego metabolitu wykazały się rośliny uprawiane w kontrolowanych warunkach szklarniowych.

W celu izolacji olejku eterycznego ziele tymianku zostało poddane hydrodestylacji z parą wodną z użyciem aparatu Derynga z zamkniętym obiegiem wody zgodnie z metodyką zawartą w Farmakopei Polskiej. Masa surowca pozyskanego z tunelu wynosiła 100,7g a uzyskany olejek 0,17 ml. Natomiast z pola przy masie 100g zawartość olejku wynosiła 0,24 ml. Największą zawartością olejku eterycznego cieszył się surowiec pozyskany ze szklarni. Na 100g surowca uzyskane zostało 0,31 ml olejku tymiankowego. Proces destylacji trwał 3 godziny od momentu wrzenia wody.

Na podstawie wyników badań określić można, iż uprawa szklarniowa charakteryzuje się najkorzystniejszymi warunkami w porównaniu do pozostałych metod uprawy roślin. W celu weryfikacji wyników należy kontynuować proces badań.

### Bibliografia:

1. BEATA KRÓL, ANNA KIEŁTYKA-DADASIEWICZ, WPŁYW METODY SUSZENIA NA CECHY SENSORYCZNE ORAZ SKŁAD OLEJKU ETERYCZNEGO TYMIANKU WŁAŚCIWEGO (*THYMUS VULGARIS* L.), ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2015, 4 (101), 162 – 175, DOI: 10.15193/ZNTJ/2015/101/064
2. KATARZYNA SEIDLER-ŁOŻYKOWSKA, WPŁYW WARUNKÓW POGODOWYCH NA ZAWARTOŚĆ OLEJKU ETERYCZNEGO W SUROWCACH TYMIANKU WŁAŚCIWEGO (*THYMUS VULGARIS* L.) I MAJERANKU OGRODOWEGO (*ORIGANUM MAJORANA* L.), Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu – CCCLXXXIII (2007), Rocz. AR

- Pozn. CCCLXXXIII, Ogrodn. 41: 605-608 © Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań 2007 PL ISSN 0137-1738
3. Aleksandra Koźmińska, Katarzyna Kałużny, WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE WYBRANYCH GATUNKÓW Z RODZAJU THYMUS, ZAGADNIENIA AKTUALNIE PORUSZANE PRZEZ MŁODYCH NAUKOWCÓW 2 Tom 1 Wydawca: CREATIVETIME Kraków 2015, 98-100
  4. MAJA AMBROZIAK1, MAŁGORZATA STANOWSKA1, KALINA SIKORSKAZIMNY, Tymianek – roślina o wielu zastosowaniach, Innowacje w Pielęgniarstwie i Naukach o Zdrowiu 1 (5) /2020, Włocławek 2020

*Słowa kluczowe: tymiankowy olejek eteryczny, szklarnia, uprawa polowa, Thymus vulgaris L.*

## **CONTENT OF ESSENTIAL OIL IN THYME HERB DEPENDING ON THE CULTIVATION METHOD**

**Milena Kaczmarczyk, Marlena Kokoszka**

*University of Life Sciences in Lublin, Department of Vegetable and Herbalism St. Doświadczalna 50A  
Interfaculty Scientific Club "Herba Medica", e-mail; mkaczmarczyk725@gmail.com*

*Dr.n.farm.Magdalena Walasek -Janusz, University of Life Sciences in Lublin, Department of Vegetable Science and Herbology, Supervisor of the Interfaculty Scientific Club "Herba Medica", e-mail; magdalena.walasek@up.lublin.pl*

*Dr. Eng. Rafał Papliński, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture, Department of Vegetable Science and Herbology, MKN "Herba Medica", e-mail; rafal.paplinski@up.lublin.pl*

Thyme (*Thymus vulgaris* L.) is a herbal plant cultivated all over the world. In Poland, it is considered one of the most important species of herbal plants. The raw material of thyme is the herb (*Thymi herba*) collected in the initial phase of flowering. This raw material is used in the food industry as a spice that aromatizes and enriches the taste of dishes. In addition, it is characterized by expectorant, disinfectant, antioxidant, antibacterial, antioxidant, sedative, carminative properties and improves the functioning of the digestive system. Its properties are used in the pharmaceutical industry to produce expectorant syrups or preparations for throat and oral infections. In the cosmetics industry, thyme is used in the production of creams and ointments for sensitive skin, as well as toothpastes with additions of other valuable raw materials with complementary effects.

Thyme herb is a source of many active substances, including: flavonoids, phenolic acids, tannins, essential oil and minerals. Thyme essential oil is the main product of secondary metabolism. It is considered to be one of the most important indicators of raw material quality. Its content as well as chemical composition depend on many factors, e.g. biological, agrotechnical, processing and storage conditions. Thyme herb is a pharmacopoeial raw material standardized for the content of essential oil, the content of which is approximately 0.5-2.5%. The main ingredients of the oil are thymol (up to 45%), carvacrol (25-60%), borneol (8-15%), p-cymene (7-20%), beta-caryophyllene (1-3%), linalool (approx. .8%). After oral administration, thymol and carvacrol stimulate the digestive system and stimulate blood circulation in the digestive tract. Fragrance substances obtained from thyme essential oils are also widely used in aromatherapy. Thanks to the antiseptic properties of essential oils introduced by inhalation or through the skin, it is possible to support antibiotic therapy or even replace it in some cases.

The aim of the study was to determine whether the method of growing thyme herb affects the content of essential oil. The raw material used for the research was fresh thyme herb obtained from various cultivation sites - under cover, in the field and in a greenhouse. Three pot sizes were used to grow plants - 9 cm, 10 cm and 11 cm.

The research was carried out to check how different growing conditions affect the content of essential oil in thyme herb. The content of essential oil in herbs obtained from different conditions varied. The highest content of the tested metabolite was found in plants grown in controlled greenhouse conditions.

In order to isolate the essential oil, the thyme herb was hydrodistilled with steam using the Deryng apparatus with a closed water circuit in accordance with the methodology included in the Polish Pharmacopoeia. The weight of the raw material obtained from the tunnel was 100.7 g and the oil obtained was 0.17 ml. However, from the field with a mass of 100 g, the oil content was 0.24 ml. The raw material obtained from the greenhouse had the highest content of essential oil. 0.31 ml of thyme oil was obtained per 100 g of raw material. The distillation process lasted 3 hours from the moment the water boiled.

Based on the research results, it can be concluded that greenhouse cultivation is characterized by the most favorable conditions compared to other plant cultivation methods. The research process must continue to verify the results.

### **Bibliography:**

1. BEATA KRÓL, ANNA KIEŁTYKA-DADASIEWICZ, WPŁYW METODY SUSZENIA NA CECHY SENSORYCZNE ORAZ SKŁAD OLEJKU ETERYCZNEGO TYMIANKU WŁAŚCIWEGO (*THYMUS VULGARIS* L.), ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2015, 4 (101), 162 – 175, DOI: 10.15193/ZNTJ/2015/101/064
2. KATARZYNA SEIDLER-ŁOŻYKOWSKA, WPŁYW WARUNKÓW POGODOWYCH NA ZAWARTOŚĆ OLEJKU ETERYCZNEGO W SUROWCACH TYMIANKU WŁAŚCIWEGO (*THYMUS VULGARIS* L.) I MAJERANKU OGRODOWEGO (*ORIGANUM MAJORANA* L.), Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu – CCCLXXXIII (2007), Roczn. AR Pozn. CCCLXXXIII, Ogrodn. 41: 605-608 © Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań 2007 PL ISSN 0137-1738



3. Aleksandra Koźmińska, Katarzyna Kałużny, WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE WYBRANYCH GATUNKÓW Z RODZAJU THYMUS, ZAGADNIENIA AKTUALNIE PORUSZANE PRZEZ MŁODYCH NAUKOWCÓW 2 Tom 1 Wydawca: CREATIVETIME Kraków 2015, 98-100
4. MAJA AMBROZIAK, MAŁGORZATA STANOWSKA, KALINA SIKORSKAZIMNY, Tymianek – roślina o wielu zastosowaniach, Innowacje w Pielęgniarstwie i Naukach o Zdrowiu 1 (5)/2020, Włocławek 2020

*Keywords: thyme essential oil, greenhouse, field cultivation, Thymus vulgaris L.*

## ZWYCZAJE ŻYWIENIOWE SENIORÓW GWARANTEM ZDROWEGO FENOTYPU

**dr n. o zdr. Monika Kaczoruk<sup>1</sup>, dr n. o zdr. Piotr Lutomski<sup>2</sup>,  
prof. dr hab. n. med. Andrzej Szpak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Institut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie, Zakład Epidemiologii i Biostatystyki,*

*kaczoruk.monika@imw.lublin.pl*

<sup>2</sup>*Institut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie, Zakład Antropologii Medycznej, lutomski.piotr@imw.lublin.pl*

Nawyki żywieniowe oraz powiązana z nimi aktywność fizyczna odgrywają istotną rolę determinującą fenotyp zdrowej starości. Światowa Organizacja Zdrowia szacuje, że możliwym jest redukcja ryzyka zachorowalności na niezakaźne choroby przewlekłe nawet o 80%, m.in. poprzez właściwy sposób żywienia. Wtórna profilaktyka cywilizacyjnych chorób metabolicznych wdrożona poprzez odpowiednią podaż składników odżywczych, stanowi kluczowy element właściwej jakości życia, szczególnie w okresie senioralnym.

Celem niniejszego badania była ocena stopnia przestrzegania zaleceń żywieniowych, oszacowanie poziomu wiedzy z zakresu żywienia oraz analiza samooceny stanu zdrowia dokonanej przez seniorów.

Badanie skierowane było do osób powyżej 60. roku życia, będących członkami klubów seniora zlokalizowanych na terenie województwa lubelskiego. Badania przeprowadzono z zastosowaniem metody sondażu diagnostycznego, z wykorzystaniem wybranych pytań zawartych w kwestionariuszu ankiety KomPAN oraz autorskiego kwestionariusza ankiety. Przeprowadzone badania miały charakter pilotażowy.

Wyniki przeprowadzonych badań własnych wykazały, że ponad 40% seniorów dobrze oceniło swój stan zdrowia, a około 1/4 (26,9%) z nich stwierdziła, że posiada lepszy jego poziom w porównaniu z rówieśnikami. Otrzymane wyniki uwiadcniają nienaganny poziom wiedzy, połączonej z praktyką dotyczącą przestrzegania podstawowych zaleceń żywieniowych.

Znajomość wzorców i preferencji żywieniowych ludności pozwala doprecyzować kierunek interwencji edukacji żywieniowej. Utrzymanie zdrowego fenotypu w późniejszym życiu stanowi główne wyzwanie w zakresie zdrowia publicznego.

*Słowa kluczowe: żywienie, seniorzy, zdrowie publiczne*



## EATING HABITS OF SENIORS AS GUARANTEE OF HEALTHY PHENOTYPE

**dr n. o zdr. Monika Kaczoruk<sup>1</sup>, dr n. o zdr. Piotr Lutomski<sup>2</sup>,  
prof. dr hab. n. med. Andrzej Szpak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie, Zakład Epidemiologii i Biostatystyki,  
kaczoruk.monika@imw.lublin.pl*

<sup>2</sup>*Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie, Zakład Antropologii Medycznej, lutomski.piotr@imw.lublin.pl*

Eating habits and physical activity associated with them play a crucial role in the determination of phenotype of healthy ageing. The World Health Organization estimates that it is possible to reduce the risk of morbidity due to non-communicable chronic diseases even by as much as 80% through, among other things, a proper way of nutrition. Secondary prevention of metabolic civilization diseases implemented by adequate supply of nutrients is a key element of proper quality of life, especially in the senior period.

The study was addressed to persons aged over 60 who were members of senior clubs located in the Lublin Province, and conducted by the method of a diagnostic survey using selected items contained in the KomPAN questionnaire and an author-constructed questionnaire. The study was of a pilot character.

The results of the presented study showed that more than 40% of seniors evaluated their state of health in positive terms, and approximately 1/4 (26.9%) of them reported the state of health to be better than that of their contemporaries. The results obtained demonstrated a high level of knowledge combined with practice concerning the observance of basic nutritional recommendations.

Knowledge of eating patterns and nutritional preferences of people allows more precise specification of nutritional education intervention. Maintenance of a healthy phenotype later in life is a major challenge in the area of public health.

*Keywords: nutrition, seniors, public health*

## ZNACZENIE EDUKACJI W KSZTAŁTOWANIU POSTAW I ZACHOWAŃ DZIECI W KONTEKŚCIE OPIEKI NAD KOTAMI

**Klaudia Kaliszyk**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarkii,  
Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe UP w Lublinie, klaudia.kaliszyk@gmail.com*

*Opiekun naukowy: dr inż. Justyna Wojtaś, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarkii, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, justyna.wojtas@up.lublin.pl*

Celem pracy było przedstawienie znaczącej roli edukacji dzieci jako podstawowego instrumentu w rozwijaniu empatii, współczucia i odpowiedzialności wobec zwierząt. Dzieci są często dociekliwe i podatne na wpływy, a wiedza i wartości, które nabywają w okresie kształtowania się, mogą mieć znaczący wpływ na to, jak postrzegają i traktują zwierzęta, w tym koty. Poprzez rozpowszechnianie wiedzy na temat opieki nad kotami, dzieci nie tylko rozwijają niezbędne umiejętności opiekuńcze, ale także zyskują głębokie zrozumienie kwestii etycznych i wpływu na środowisko związane z posiadaniem zwierząt domowych. Co więcej, edukacja wyposaża dzieci w umiejętność interpretowania zachowania i potrzeb kota, ułatwiając harmonijne i pełne szacunku interakcje. Poza bezpośrednimi aspektami praktycznymi, ten proces edukacyjny przyczynia się do rozwoju społecznego i emocjonalnego dzieci, wpajając im wartości na całe życie, które promują odpowiedzialne posiadanie zwierząt domowych i opowiadają się za dobrostanem zwierząt.

1. Hawkins R. D., Williams J. M., Scottish Society for the Prevention of Cruelty to Animals, 2020, Children's attitudes towards animal cruelty: Exploration of predictors and socio-demographic variations. *Psychology, Crime & Law*, 26(3), 226-247.
2. Daly B., L.L. Morton., 2006, An investigation of human-animal interactions and empathy as related to pet preference, ownership, attachment, and attitudes in children, *Anthrozoös*, 19(2), 113-127.
3. Williams, J. M., Cardoso, M. P., Zumaglini, S., Finney, A. L., Scottish SPCA, & Knoll, M. A. 2022, "Rabbit Rescuers": A school-based animal welfare education intervention for young children. *Anthrozoös*, 35(1), 55-73.

*Słowa kluczowe: dzieci, koty, edukacja, dobrostan*



## THE IMPORTANCE OF EDUCATION IN SHAPING CHILDREN'S' ATTITUDES AND BEHAVIORS IN THE CONTEXT OF CARING FOR CATS

**Klaudia Kaliszyk**

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animals Sciences and Bioeconomy, Felinological Academic Circle,  
e-mail: klaudia.kaliszyk@gmail.com*

*Supervisor: PhD Justyna Wojtaś, University of Life Sciences in Lublin,  
Department of Animal Ethology and Wildlife Management, e-mail: justyna.wojtas@up.lublin.pl*

This study aimed to present the significant role of children's education as a fundamental instrument in developing empathy, compassion, and responsibility towards animals. Children are often inquisitive and impressionable, and the knowledge and values they acquire during their formative years can significantly impact how they view and treat animals, including cats. By spreading knowledge about cat care, children develop the necessary caring skills and gain a deep understanding of the ethical issues and environmental impacts associated with pet ownership. Furthermore, education equips children to interpret cat behaviour and needs, facilitating harmonious and respectful interactions. Beyond the immediate practical aspects, this educational process contributes to children's social and emotional development, instilling lifelong values that promote responsible pet ownership and advocate for animal welfare.

1. Hawkins R. D., Williams J. M., Scottish Society for the Prevention of Cruelty to Animals, 2020, Children's attitudes towards animal cruelty: Exploration of predictors and socio-demographic variations. *Psychology, Crime & Law*, 26(3), 226-247.
2. Daly B., L.L. Morton., 2006, An investigation of human-animal interactions and empathy as related to pet preference, ownership, attachment, and attitudes in children. *Anthrozoös*, 19(2), 113-127.
3. Williams, J. M., Cardoso, M. P., Zumaglini, S., Finney, A. L., Scottish SPCA, & Knoll, M. A. 2022, "Rabbit Rescuers": A school-based animal welfare education intervention for young children. *Anthrozoös*, 35(1), 55-73.

*Keywords: children, cats, education, welfare*

## HODOWLA OWADÓW WOBEC WZROSTOWEJ TENDENCJI ŚWIATOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA BIAŁKO

Małgorzata Kamińska<sup>1</sup>, Mateusz Lesiak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Studenckie Koło Naukowe Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Sekcja Ekologicznej Produkcji Żywności, Gosia36324@gmail.com

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Ekologii, Koło Naukowe Rolników SGGW, mateusz06221@gmail.com

Opiekun naukowy: dr hab. Ewa Januś, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Pracownia Ekologicznej Produkcji Żywności Pochodzenia Zwierzęcego, ewa.janus@up.lublin.pl  
dr inż. Krzysztof Pągowski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Ekologii, Katedra Agronomii, krzysztof\_pagowski@sggw.edu.pl

Równoległe do wzrostu populacji świata, koniecznością stało się zwiększenie ilości wytwarzanej żywności. Wbrew pozorom to nietłwne zadanie stawiane rolnikom, którzy muszą ciągle zwiększać intensywność swojej działalności, jednocześnie zachowując przy tym odpowiednie parametry jakościowe produktów. Rozwój produkcji zwierzęcej sprawił także, że zapotrzebowanie na surowce wysokobiałkowe w ciągu zaledwie ostatnich kilkudziesięciu lat wzrosło o około 40%. Dodatkowo – powierzchnie użytków rolnych rokrocznie maleją, z uwagi na zmianę ich zagospodarowania – coraz więcej terenów przeznaczonych jest pod zabudowę. W takich warunkach zdecydowanie utrudnione jest uzyskanie odpowiedniej ilości wysokiej jakości białka, które jest niezbędne do funkcjonowania naszego organizmu. W tych okolicznościach coraz większą uwagę poświęca się owadom w kwestii dotyczących pozyskiwania białka, ponieważ te niewielkie istoty kryją w sobie potężny potencjał.

Praca jest przeglądem artykułów i prac naukowych dotyczących zastosowania białka pozyskiwanego z owadów w żywieniu ludzi i zwierząt gospodarskich. Celem opracowania jest charakterystyka owadów jadalnych jako alternatywnego źródła białka. Istotnymi elementami pracy jest zwrócenie uwagi na wartości odżywcze owadów oraz na aspekty ekonomiczne ich hodowli i jej wpływ na środowisko naturalne.

W opracowaniu zagadnienia wykorzystano głównie metody jakościowe. Przeglądu piśmiennictwa dokonano przez przeszukanie elektronicznych baz danych, artykułów naukowych i prac popularno-naukowych, a także m.in. rozpraw doktorskich.

Z danych literaturowych wynika, że na świecie konsumowanych jest około 2000 gatunków owadów. Szacuje się, że są one istotnym elementem diety przeszło 2 mld ludzi w niemal 80 krajach. Entomofagia jest praktykowana w większości krajów tropikalnych, natomiast w strefie klimatu umiarkowanego, w tym również na kontynencie europejskim owady spożywane są okazjonalnie i stanowią tzw. novel food. Potencjał odżywczy owadów wykorzystywany jest także w żywieniu zwierząt, bowiem z powodzeniem mogą być uzupełnieniem lub zamiennikiem komponentów paszowych, takich jak soja czy mączka rybna. Obowiązujące przepisy Unii Europejskiej dopuszczają wykorzystanie przetworzonego białka zwierzęcego z owadów (PAP – Processed Animal Protein) w produkcji pasz dla zwierząt towarzyszących, zwierząt akwakultury, drobiu i świń.

W 2021 roku Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Żywności uznała suszone larwy mącznika młynarka za w pełni bezpieczne do spożycia, czego efektem było wydanie w czerwcu 2021 r. przez Komisję Unii Europejskiej rozporządzenia zezwalającego na wprowadzenie na rynek suszonych larw tego owada. W listopadzie tegoż roku listę poszerzono o szarańczę wędrowną, a w lutym 2022 r. o świerszcza domowego.

Larwy owadów są doskonałym źródłem energii (w zakresie od 293 do 762 kcal/100 g) i zawierają znaczne ilości lipidów o korzystnym profilu kwasów tłuszczowych. Charakteryzuje je także wysoka zawartość błonnika w postaci chityny. Białko owadów jest pełnowartościowe, na podobnym poziomie co białko mleka. Zawiera ono więcej korzystnych aminokwasów (m.in. treoniny, waliny oraz tyrozyny) niż białka zbóż, śruty rzepakowej czy innych roślin strączkowych. Na uwagę zasługuje również wysoka strawność aminokwasów białka owadziego, wynosząca od 91 do 95%, porównywalna do strawności białka jaja. Larwy owadów dostarczają także znacznych ilości składników mineralnych (żelazo, cynk, miedź, mangan, magnez oraz w śladowych ilościach wapń) i witamin (kwas foliowy, retinol). Rozpatrując wartość odżywczą owadów nie należy zapominać, że mogą one produkować lub gromadzić z otoczenia substancje antyodżywcze lub szkodliwe, które mogą wpływać na ograniczenie wykorzystania składników odżywczych. Mogą także stanowić zagrożenie związane ze specyficzną mikroflorą obecną w owadach.



Wnioskować można, że białko owadów uważane jest za produkt przyjazny środowisku, gdyż ich hodowla charakteryzuje się mniejszą emisją gazów cieplarnianych (wyjątek stanowią m.in. termity i karaczany, które produkują znaczne ilości metanu) oraz wymaga zdecydowanie mniej wody i paszy, niż hodowla zwierząt gospodarskich dla pozyskania takiej samej ilości białka. Można je hodować, wykorzystując różnego rodzaju odpady organiczne oraz produkty uboczne rolnictwa i przemysłu spożywczego. Hodowlę owadów cechują mniejsze wymagania odnośnie powierzchni przeznaczonej na ich produkcję oraz niskie koszty hodowli związane z oszczędnością gruntów rolnych i pasz. Nie bez znaczenia jest również fakt, że owadzie odchody są cennym nawozem dla roślin.

Okazuje się jednak, że istnieje pewna trudność w zmianie nawyków żywieniowych, z uwagi na to, że do tej pory zdecydowana większość owadów znana była Europejczykom jedynie jako szkodniki i do ich konsumpcji podchodzą dość sceptycznie. Niezbędne jest zatem przełamywanie stereotypów, przekazywanie rzetelnych informacji i popularyzacja wyników badań naukowych dotyczących wartości odżywczej i bezpieczeństwa białka owadziego. Dzięki zwiększeniu jego spożycia możliwe będzie (choćby na pewien czas) zażegnanie kryzysu niedoboru protein na świecie, a tym samym ochrona środowiska, bowiem białko owadów często nazywane jest „ekologicznym białkiem”.

Przedstawiony przegląd literatury nie wyczerpuje w pełni omawianej tematyki, jednak daje możliwość poszerzenia horyzontów, poznania alternatyw dla dotychczas uznawanych za jedyne rozwiązania dotyczące pozyskiwania niezbędnych składników odżywczych. Pozostaje jednak niepewność związana z brakiem akceptacji wśród społeczeństwa.

**Bibliografia:**

1. Bakula T., Gałęcki R., Kisielewska J. (2021). Białko z owadów jako alternatywny komponent paszowy w żywieniu ludzi i zwierząt. [W:] Strategia wykorzystania owadów jako alternatywnych źródeł białka w żywieniu zwierząt oraz możliwości rozwoju jego produkcji na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (red. Bakula T., Gałęcki R.). Wyd. Studio Reklamy ERZET, Olsztyn, 15–20.
2. Bueschke M., Kulczyński B., Gramza-Michałowska A., Kubiak T. (2017). Alternatywne źródła białka w żywieniu człowieka. Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Problemy Rolnictwa Światowego, tom 17 (XXXII), zeszyt 3, 49–59. DOI: 10.22630/PRS.2017.17.3.52
3. Grzybowska M., Leszczyńska J., Głowacki Ł. (2020). Za i przeciw owadom na talerzu. Kosmos, 69(2), 355–360. DOI: 10.36921/kos.2020\_2575
4. Kisielewska J., Dąbrowski M., Bakula T. (2020). Perspektywa wykorzystania białka z owadów jako alternatywnego składnika pasz. Życie Weterynaryjne, 95(2), 81–85.
5. Wiza P.L. (2019). Charakterystyka owadów jadalnych jako alternatywnego źródła białka w ujęciu żywieniowym, środowiskowym oraz gospodarczym. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 1, 98–102.
6. Zielińska E. (2018). Właściwości białek i peptydów z wybranych gatunków owadów jadalnych. Rozprawa Doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.

*Słowa kluczowe: hodowla owadów, alternatywne białko, ekologiczne białko, wartość odżywcza*

## INSECT BREEDING VERSUS INCREASING GLOBAL DEMAND FOR PROTEIN

**Małgorzata Kamińska<sup>1</sup>, Mateusz Lesiak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobiotechnology, Students Scientific Association Animal Sciences and Bioeconomy, Section of Organic Food Production, Gosia36324@gmail.com

<sup>2</sup>Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Agriculture and Ecology, Students Scientific Association of Farmers, mateusz06221@gmail.com

Supervisors:

dr hab. Ewa Januś, University of Life Science in Lublin, Laboratory of Organic Food Production of Animal Origin, ewa.janus@up.lublin.pl

dr inż. Krzysztof Pągowski, Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Agriculture and Ecology, Department of Agronomy, krzysztof\_pagowski@sggw.edu.pl

As the world population grew, it became necessary to increase the amount of food produced. This is not an easy task for farmers, who must constantly increase the intensity of their activities while maintaining the appropriate quality parameters of their products. The development of animal production has also caused the demand for high-protein products to increase by about 40% in just the last few decades. In addition – the area of agricultural land is decreasing every year, due to the change of their management – more and more land is allocated for building development. In such conditions, it is definitely difficult to obtain the right amount of high-quality protein, which is necessary for the functioning of our body. In these circumstances, more and more attention is being paid to insects when it comes to protein production, because these tiny creatures have enormous potential.

This essay is a review of articles and scientific papers about the use of insect protein in human and livestock nutrition. The aim of the study is to characterize edible insects as an alternative source of protein. Important elements of the work is to pay attention to the nutritional value of insects and to the economic aspects of their breeding and its influence on the natural environment.

Qualitative methods were used in the elaboration of the issue. The literature review was carried out by searching electronic databases, scientific articles and popular scientific works, as well as, including doctoral dissertations.

According to the literature, around 2000 species of insects are consumed all over the world. It is estimated that they are an important part of the diet of more than 2 billion people in almost 80 countries. Entomophagy is practiced in the majority of tropical countries, while in the temperate climate zone, including on the European continent, insects are eaten occasionally and constitute the so-called novel food. The nutrition potential of insects is also used in animal nutrition, because they can successfully supplement or replace feed components such as soy or fishmeal. Current European Union legislation allows the use of Processed Animal Protein (PAP) in the production of feed for companion animals, aquaculture animals, poultry and pigs.

In 2021 the European Food Safety Authority (EFSA) declared the mealworm beetle larvae to be completely safe for consumption, which resulted in the issuance in June 2021 by the European Commission (EC) of a regulation allowing the placing on the market of dried larvae of this insect. In November of that year, the list was expanded to include migratory locust, and in February 2022 to include house cricket.

Insect larvae are an excellent source of energy (ranging from 293 to 762 kcal/100g) and contain significant amounts of lipids with a favourable fatty acid profile. They are also characterized by a high content of fibre in the form of chitin. Insect protein is wholesome, similar to milk protein. It contains more beneficial amino acids (including threonine, valine and tyrosine) than proteins from cereal, rapeseed meal or other legumes. Also noteworthy is the high digestibility of amino acids of insect protein, ranging from 91 to 95%, comparable to digestibility of egg protein. Insect larvae also provide significant amounts of minerals (iron, zinc, copper, manganese, magnesium and trace amounts of calcium) and vitamins (folic acid, retinol). When considering the nutritional value of insects, it should not be forgotten that they can produce or accumulate anti-nutritive or harmful substances from the environment, which may affect the reduction of nutrient use. They may also be a threat to specific microflora present in insects.

It can be concluded that insect protein is considered to be an environmentally friendly product, because their breeding is characterised by lower greenhouse gas emissions (except for termites and cockroaches, which produce significant amounts of methane) and requires definitely less water and feed than rearing livestock to obtain the same amount of protein. They can be grown using all kinds of organic waste and by-products from agriculture and food industry. Insect breeding is characterized by lower requirements for the area allocated for their production and low costs connected with saving





agricultural land and feed. Not without significance is also the fact that insect droppings are a valuable fertilizer for plants.

However, it turns out that there is some difficulty in changing eating habits, given that so far the vast majority of insects have only been known to Europeans as pests and they are rather sceptical about their consumption. It is necessary to break down stereotypes, provide reliable information and disseminate the results of scientific studies on the nutritional value and safety of insect protein. By increasing its consumption, it will be possible (at least for a while) to avert the crisis of protein deficiency in the world and by the same token protect the environment, because insect protein is often called “ecological protein”.

The presented literature review does not fully exhaust the topics discussed, but it gives an opportunity to broaden horizons, to learn about alternatives to so far considered to be the only solutions for obtaining necessary nutrients. However, there remains uncertainly related to the lack of public acceptance.

Bibliography:

1. Bakuła T., Gałęcki R., Kisielewska J. (2021). Białko z owadów jako alternatywny komponent paszowy w żywieniu ludzi i zwierząt. [W:] Strategia wykorzystania owadów jako alternatywnych źródeł białka w żywieniu zwierząt oraz możliwości rozwoju jego produkcji na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (red. Bakuła T., Gałęcki R.). Wyd. Studio Reklamy ERZET, Olsztyn, 15–20.
2. Bueschke M., Kulczyński B., Gramza-Michałowska A., Kubiak T. (2017). Alternatywne źródła białka w żywieniu człowieka. Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Problemy Rolnictwa Światowego, tom 17 (XXXII), zeszyt 3, 49–59. DOI: 10.22630/PRS.2017.17.3.52
3. Grzybkowska M., Leszczyńska J., Głowacki Ł. (2020). Za i przeciw owadom na talerzu. Kosmos, 69(2), 355–360. DOI: 10.36921/kos.2020\_2575
4. Kisielewska J., Dąbrowski M., Bakuła T. (2020). Perspektywa wykorzystania białka z owadów jako alternatywnego składnika pasz. Życie Weterynaryjne, 95(2), 81–85.
5. Wiza P.L. (2019). Charakterystyka owadów jadalnych jako alternatywnego źródła białka w ujęciu żywieniowym, środowiskowym oraz gospodarczym. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 1, 98–102.
6. Zielińska E. (2018). Właściwości białek i peptydów z wybranych gatunków owadów jadalnych. Rozprawa Doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.

*Keywords: Insect breeding, alternative protein, organic protein nutritional value*

## PRECYZJA W ROLNICTWIE JAKO CZYNNIK DOSKONALĄCY PRODUKCJĘ

**Małgorzata Kamińska<sup>1</sup>, inż. Mateusz Olizaruk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Studenckie Koło Naukowe Agronomów,  
Gosia36324@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet w Siedlcach, Wydział Nauk Rolniczych, Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa,  
Studenckie Koło Naukowe Agrobioinżynierii, e-mail: olizaruk007@gmail.com

Opiekun naukowy:

dr hab. Małgorzata Haliniarz, prof. Uczelni, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Katedra  
Herbologii i Technik Uprawy Roślin, malgorzata.haliniarz@up.lublin.pl

dr inż. Marek Niewęglowski, Uniwersytet w Siedlcach, Wydział Nauk Rolniczych,  
Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, e-mail: marek.nieweglowski@uws.edu.pl

Celem pracy było rozeznanie się w gronie rolników na temat systemów rolnictwa precyzyjnego – ich wykorzystania w gospodarstwach, a także pozyskanie informacji o stanie wiedzy agronomów na temat systemów kontrolowanego ruchu po polu - Controlled Traffic Farming (CTF). Zbadano również znajomość systemu, w którym to maszyna zarządza ciągnikiem – Tractor Implement Management (TIM). Istotnym elementem badania było również wyodrębnienie głównego wyzwania, jakie stoi przed polskimi rolnikami przy próbie wdrażania technologii rolnictwa precyzyjnego.

Z danych pozyskanych z Głównego Urzędu Statystycznego jasno wynika, że przeciętna powierzchnia gospodarstwa indywidualnego stopniowo wzrasta. Fakt ten jest powiązany ze spadkiem liczby gospodarstw rolnych w Polsce. Jednak utrudnieniem w powiększaniu arealów gospodarstw jest zmniejszenie powierzchni gruntów ornych z uwagi na to, że znaczna ich część jest przeznaczana pod zabudowę w związku ze zwiększeniem liczby ludności i rozwojem sektorów przemysłowego i usługowego.

W badaniach wykorzystano autorski kwestionariusz ankiety. Przeprowadzono ją wśród 78 respondentów w różnym wieku, wśród których przeważały osoby młode (poniżej 25 roku życia). Spośród wszystkich uczestników ankiety jedynie 57 osób posiada gospodarstwo rolne, bądź pracuje w branży ściśle związanej z uprawą roli. Dla tych ankietowanych formularz składał się z 9 pytań (dla pozostałych zakończył się po uzupełnieniu metryczki). Kwestionariusz był rozpowszechniany zarówno w wersji internetowej, jak również w formie papierowej.

Z przeprowadzonych badań wynika jednoznacznie, że zdecydowana większość respondentów (powyżej 75%) nie stosuje w swoich maszynach rolniczych systemów kontroli trakcji i systemów prowadzenia równoległego. Ponadto  $\frac{3}{4}$  ankietowanych nie posiada ujednoliconego systemu wymiany danych między ciągnikiem a maszyną w standardzie ISOBUS, który powoli staje się standardem przy obsłudze nowoczesnego parku maszynowego. Główną przeszkodą związaną z wdrożeniem rolnictwa precyzyjnego w Polsce według respondentów okazują się być wysokie koszty jej instalacji i przystosowania maszyn. Jest to istotna kwestia także ze względu na znaczny spadek opłacalności większości gałęzi rolnictwa w ostatnim czasie, związany m.in. z konfliktem zbrojnym na Ukrainie. Istotnym czynnikiem, wpływającym w dużej mierze na utrudnione wprowadzenie elementów rolnictwa precyzyjnego w Polsce, zdaniem ankietowanych okazuje się również przestarzały park maszynowy.

Nadzieją na zwiększenie wykorzystania systemów rolnictwa precyzyjnego może być dofinansowanie przedsięwzięć służących wdrażaniu rozwiązań w zakresie rolnictwa 4.0, na które nabór zawiera się w terminie między 15 listopada a 15 grudnia 2023 roku. Pomoc ta pochodzi z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, a jeden beneficjent może otrzymać kwotę nieprzekraczającą 200 tysięcy złotych.

*Słowa kluczowe: rolnictwo precyzyjne, nowoczesne technologie, rolnictwo 4.0*



## **PRECISION IN FARMING AS A FACTOR IMPROVING PRODUCTION**

**Małgorzata Kamińska<sup>1</sup>, inż. Mateusz Olizaruk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobioengineering, Students Scientific Association of Agronomists,  
Gosia36324@gmail.com*

<sup>2</sup> *Siedlce University, Faculty of Agricultural Sciences, Institute of Agriculture and Horticulture,  
Student Scientific Association of Agrobioengineering, olizaruk007@gmail.com*

*Supervisor:*

*dr hab. Małgorzata Haliniarz, prof. Uczelni, University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobioengineering,  
Department of Herbology and Plant Cultivation Techniques, malgorzata.haliniarz@up.lublin.pl*

*dr inż. Marek Niewęglowski, Siedlce University, Faculty of Agricultural Sciences,  
Institute of Agriculture and Horticulture, marek.nieweglowski@uws.edu.pl*

The aim of the work was to find out among farmers about precision farming systems - their use on farms, as well as to obtain information about the state of agronomists' knowledge about Controlled Traffic Farming (CTF) systems. Respondents were asked about their knowledge of the system in which the machine manages the tractor - Tractor Implement Management (TIM). An important element of the study was also the identification of the main challenge faced by Polish farmers when trying to implement precision agriculture technologies.

Data obtained from the Polish Central Statistical Office (GUS) clearly shows that the average area of an individual farm is gradually increasing. This fact is related to the decline in the number of farms in Poland. However, an obstacle to expanding the area of farms is the reduction of arable land due to the fact that a significant part of it is intended for development due to the increase in population and the development of the industrial and service sectors.

The research used an original survey questionnaire. It was carried out among 78 respondents of various ages, most of whom were young (under 25 years of age). All survey participants, only 57 people own a farm or work in an industry closely related to farming. The form for these respondents consisted of 9 questions (for the rest, it ended after completing the form). The questionnaire was distributed both online and in paper form.

The research clearly shows that the vast majority of respondents (over 75%) do not use parallel guidance systems in their agricultural machines. Moreover, ¾ of the respondents do not have a unified data exchange system between the tractor and the machine in the ISOBUS standard, which is slowly becoming a standard in the operation of modern machinery. According to the respondents, the main obstacle related to the implementation of precision agriculture in Poland is the high costs of its installation and adaptation of machines. This is an important issue also due to the recent significant decline in profitability of most branches of agriculture, related to, among others, with the military conflict in Ukraine. According to respondents, outdated machinery also turns out to be an important factor contributing largely to the difficult introduction of precision farming elements in Poland.

The hope for increasing the use of precision farming systems may be co-financing of projects aimed at implementing solutions in the field of agriculture 4.0, for which the recruitment period is between November 15 and December 15, 2023. This assistance comes from the National Recovery and Resilience Plan (KPO), and one beneficiary may receive an amount not exceeding PLN 200,000.

*Keywords: precision farming, new technologies, agriculture 4.0*

## **PROFILAKTYKA NIETYDOLNOŚCI NEREK U KOTÓW**

**Agata Kasiewicz<sup>1</sup>, Weronika Cwalińska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, [agata.kasiewicz@gmail.com](mailto:agata.kasiewicz@gmail.com)

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, [weronika.cwa@gmail.com](mailto:weronika.cwa@gmail.com)

Opiekun naukowy: Doktor Inżynier, Justyna Wojtaś, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, [justyna.wojtas@up.lublin.pl](mailto:justyna.wojtas@up.lublin.pl)

Celem pracy jest poszerzenie świadomości właścicieli w kwestii genetyki i profilaktyki chorób nerek występujących wśród przedstawicieli gatunku *Felis Catus*. Mającą służyć zmniejszeniu liczby zachorowań i poprawy dobrostanu kotów domowych.

Tematyka pracy obejmuje genetykę chorób nerek obserwowanych u kotów domowych, podstawowy podział niewydolności nerek ze względu na podłoże i przyczyny ich występowania, podatne rasy kotów, a także podstawowe założenia profilaktyki tych zaburzeń.

Projekt stanowi pracę przeglądową, która powstała na drodze analizy tekstów naukowych dotyczących zarówno stanów patologicznych występujących u kotów, jak i ich żywienia oraz suplementacji.

Rozpowszechnienie przewlekłej niewydolności nerek u starszych kotów sięga, aż 50%.<sup>7</sup>

Pojedyncze badanie, które przeprowadzono na 23 lekarzach weterynarii w USA wykazało, że w ciągu 15 lat ich pracy 15-30% kocich pacjentów było chore na CKD.<sup>4</sup>

Rasami, u których stwierdzono genetyczne predyspozycje do choroby są Maine Coon, kot Abisyjski, Syjamski oraz Rosyjski Niebieski.<sup>5</sup>

Dzisiejsze badania pokazują również, że koty karmione komercyjną suchą karmą znacznie częściej wykazują wczesne objawy niewydolności nerek.<sup>5</sup>

Wykryto również, powiązanie bogatej w błonnik, niskobiałkowej i niskofosforowej diety zobniżeniem ryzyka zachorowania zwierzęcia. <sup>5</sup>

Stosowanie diety o ograniczonej zawartości białka zmniejszyło o ok. 31% ryzyko śmierci nerek u badanych osób.<sup>4</sup>

Wiele badań naukowych określa działanie modyfikacji dietetycznych jako jedno z najbardziej efektywnych narzędzi dostępnych przy prewencji i leczeniu kotów cierpiących z powodu CKD.<sup>1</sup>

Najczęstszymi przyczynami wystąpienia niewydolności nerek jest odwodnienie, wysoka gorączka, przewlekłe infekcje, urazy, wzrost ciśnienia tętniczego oraz zatrucia. Przynajmniej części z wymienionych wyżej przyczyn jesteśmy w stanie zapobiegać poprzez dobranie odpowiedniej diety, zapewnienie bezpiecznej przestrzeni w środowisku domowym oraz zwiększenie poboru wody przez zwierzę.

Najważniejsze pozycje literatury:

1. Annette L. Litster, 2011. "Chronic kidney disease in cats: An ounce of prevention is worth a pound of cure", *The Veterinary Journal* 190, 301-302.
2. David J. Polzin, Sheri J. Ross, Carl A. Osborne, Claudia A. Kirk, Stephen R. Lowry, Lori A. Koehler, 2006. "Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats", *JAVMA*, Vol 229, No.6, 949-957.
3. J. Gest, C. Langston, A. Eatroff, 2015. "Iron Status of Cats with Chronic Kidney Disease", *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29, 1488-1493.
4. Joanna D. White, Richard Malik, Jacqueline M. Norris, 2011. "Feline chronic kidney disease: Can we move from treatment to prevention?", *The Veterinary Journal* 190, 317-322.
5. Kakanang Piyarungsri and Rosama Pusoonthornthum, 2016. "Risk and protective factors for cats with naturally occurring chronic kidney disease", *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1-6.
6. Kurosad A., 2019. "Przewlekła niewydolność nerek a fosfor u psów i kotów", *Veterinary Life*, nr 4, kwiecień, s. 17-18.
7. McLeland S.M., Cianciolo R.E., Duncan C.G., Quimby J.M., 2015. "A comparison of biochemical and histopathologic staging in cats with chronic kidney disease", *Vet. Pathol.*, 52, 524-534.
8. Paepe D., Saunders J.H., Bavegemns V., Paes G., Peelman L.J., Makay C., Daminet S., 2012. "Screening of ragdoll cats for kidney disease: a retrospective evaluation", *J. Small Anim. Pract.*, 53, 572-577.
9. Sławuta P., Sikorska-Kopyłowicz, Sapikowski G., 2020. "Przewlekła niewydolność nerek u kotów – aspekty diagnostyczne i terapeutyczne", *Weterynaria w praktyce, Dodatek medycyna kotów, październik*, s. 8-12.

*Słowa kluczowe: Koty, niewydolność nerek, profilaktyka, dobrostan, żywienie.*



## PREVENTION OF KIDNEY DISEASE IN CATS

Agata Kasiewicz<sup>1</sup>, Weronika Cwalińska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Hunting, Felinological Student Association, agata.kasiewicz@gmail.com

<sup>2</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Hunting, Felinological Student Association, weronikaa.cwa@gmail.com

Supervisor: University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Hunting, justyna.wojtas@up.lublin.pl

The main goal of the study is to expand owners' awareness of the genesis and prevention of kidney diseases occurring among representatives of the *Felis Catus* species. Aimed to reduce the number of diseases and improve the well-being of domestic cats.

The issue presented in the project is the genesis of kidney diseases observed in domestic cats, the basic division of kidney failure according to the basis and causes of its occurrence, susceptible cat breeds, as well as the basic principles of prevention of these disorders.

The project is a review work created by analyzing scientific texts regarding pathological conditions occurring in cats, as well as their nutrition and supplementation.

The prevalence of chronic renal failure in older cats is as high as 50%. 7

A single study of 23 veterinarians in the US found that 15-30% of feline patients had CKD over the course of 15 years. 4

Breed has also been found to be one of the predisposing factors for CKD. Maine Coon, Abyssinian, Siamese, Russian Blue and Burmese cats are the most prevalent breeds with CKD. 5

The present study also found that cats fed with commercial dry food were associated with a decreased risk for CKD. 5

A connection was detected between a fibre-rich, low-protein and low-phosphorus diet and a reduction in the animal's risk of disease. 5

Following a protein-restricted diet reduced the risk of kidney death by approximately 31%. 4  
Many scientific studies identify the effects of dietary modifications as one of the most effective tools available for the prevention and treatment of cats suffering from CKD. 1

The most common causes of kidney failure are dehydration, high fever, chronic infections, injuries, increased blood pressure and poisoning. We can prevent at least some of the causes mentioned above by selecting an appropriate diet, providing a safe space in the home environment and increasing the animal's water intake.

### References

1. Annette L. Litster, 2011. "Chronic kidney disease in cats: An ounce of prevention is worth a pound of cure", *The Veterinary Journal* 190, 301-302.
2. David J. Polzin, Sheri J. Ross, Carl A. Osborne, Claudia A. Kirk, Stephen R. Lowry, Lori A. Koehler, 2006. "Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats", *JAVMA*, Vol 229, No.6, 949-957.
3. J. Gest, C. Langston, A. Eatroff, 2015. "Iron Status of Cats with Chronic Kidney Disease", *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29, 1488-1493.
4. Joanna D. White, Richard Malik, Jacqueline M. Norris, 2011. "Feline chronic kidney disease: Can we move from treatment to prevention?", *The Veterinary Journal* 190, 317-322.
5. Kakanang Piyarungsri and Rosama Pusoonthornthum, 2016. "Risk and protective factors for cats with naturally occurring chronic kidney disease", *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1-6.
6. Kurosad A., 2019. "Przewlekła niewydolność nerek a fosfor u psów i kotów", *Veterinary Life*, nr 4, kwiecień, s. 17-18.
7. McLeland S.M., Cianciolo R.E., Duncan C.G., Quimby J.M., 2015. "A comparison of biochemical and histopathologic staging in cats with chronic kidney disease", *Vet. Pathol.*, 52, 524-534.
8. Paepe D., Saunders J.H., Bavegemns V., Paes G., Peelman L.J., Makay C., Daminet S., 2012. "Screening of ragdoll cats for kidney disease: a retrospective evaluation", *J. Small Anim. Pract.*, 53, 572-577.
9. Sławuta P., Sikorska-Kopyłowicz, Sapikowski G., 2020. "Przewlekła niewydolność nerek u kotów – aspekty diagnostyczne i terapeutyczne", *Weterynaria w praktyce, Dodatek medycyna kotów, październik*, s. 8-12.

**Keywords:** *Cats, kidney disease, prevention, welfare, nutrition.*

## WYBRANE ASPEKTY ZDROWOTNE U TANCERZY W DOBIE PANDEMII COVID-19

mgr Sara Maria Kaźmierska<sup>1</sup>, prof. AWF dr hab. Monika Łopuszańska-Dawid<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego,  
Katedra Biologii Człowieka, sara.sk@wp.pl

<sup>2</sup>Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego,  
Katedra Biologii Człowieka, monika.lopuszanska@awf.edu.pl

Opiekun naukowy: prof. AWF dr hab. Monika Łopuszańska-Dawid, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego  
w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego, Katedra Biologii Człowieka, e-mail: monika.lopuszanska@awf.edu.pl

Choroba układu oddechowego Covid-19 wywołana przez wirus SARS-CoV-2 rozpoczęła się w 2019 roku. Różnego rodzaju ograniczenia i izolacje dotknęły cały świat w tym szczególnie sektor artystyczny, w tym zawodowych tancerzy. Zamknięto kina, teatry, nie odbywały się festiwale oraz lekcje tańca i treningi. Rekomendowano dystans społeczny oraz ograniczenie kontaktów międzyludzkich do minimum.

Celem pracy była ocena wpływu pandemii Covid-19 na wybrane aspekty zdrowotne i styl życia zawodowych tancerek i tancerzy. Grupę badaną stanowiło 50 osób dorosłych w wieku 23-33 lat, w tym 25 kobiet (tancerek, n=25) i 25 mężczyzn (tancerzy, n=25). Były to osoby tańczące zawodowo, pracujące w warszawskich, łódzkich i krakowskich teatrach muzycznych, specjalizujące się w musicalach. Podstawowym narzędziem badawczym była autorska ankieta zaprojektowana w Google Forms, rozpowszechniona drogą internetową. Dotyczyła ona m.in. stylu życia, pracy w zawodzie podczas pandemii i wynikających z niej ograniczeń oraz aspektów zdrowotnych, określenia skali senności Epworth, a także określenia związków pomiędzy stresorami, a prawdopodobieństwem zachorowania w skali Holmes & Rahe. Otrzymane wyniki zanalizowano w programie Excel 2010 oraz Statistica 13.

Stwierdzono istotne różnice dymorficzne w wybranych elementach stylu życia tancerek i tancerzy, np. w nałogu palenia i liczbie wypalanych papierosów, spożywaniu alkoholu. Na podstawie skali senności Epworth uzyskano w większości wyniki prawidłowe, jednak również stwierdzono istotność różnic pomiędzy tancerkami i tancerzami. Wykazano istotne różnice płciowe w subiektywnym odczuciu stresu. Zdecydowanie większość stwierdziła, że ich zawód jest bardzo stresujący, a pandemia ograniczyła ich ilość podejmowanych aktywności fizycznych.

Podsumowując, pandemia wirusa SARS-Cov-2 wpłynęła modyfikująco na analizowane zachowania zdrowotne badanych tancerek i tancerzy, przy czym w większości aspektów zdrowotnych stwierdzono odmienne wśród obu płci modele oddziaływania. Sugeruje to konieczność stosowania zróżnicowanych edukacyjnych działań prozdrowotnych czy też zarządzających stresem w zależności od płci grupy docelowej.

*Słowa kluczowe: SARS-Cov-2, taniec, styl życia, sen, stres*



## SELECTED HEALTH ASPECTS OF DANCERS IN COVID-19 PANDEMIC

MSc. Sara Maria Kaźmierska<sup>1</sup>, Assoc. Prof. Monika Łopuszańska-Dawid<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw, Poland, Faculty of Physical Education,  
Department of Human Biology, sara.sk@wp.pl*

<sup>2</sup> *Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw, Poland, Faculty of Physical Education,  
Department of Human Biology, monika.lopuzanska@awf.edu.pl*

*Supervisor: Assoc. Prof. Monika Lopuzanska-Dawid, Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw, Poland,  
Faculty of Physical Education, Department of Human Biology e-mail: monika.lopuzanska@awf.edu.pl*

The respiratory disease Covid-19 caused by the SARS-CoV-2 virus began in 2019. Various restrictions and isolation have affected the entire world, especially the artistic sector, including professional dancers. Cinemas and theaters were closed, festivals, dance lessons, and training were not held. Social distancing and limiting interpersonal contacts to a minimum were recommended.

The study aimed to assess the impact of the COVID-19 pandemic on the health and lifestyle aspects of professional dancers. The study group consisted of 50 adults, including 25 women (dancers, n=25) and 25 men (dancers, n=25). They were professional dancers, aged 23-33, working in musical theaters in Warsaw, Łódź and Krakow, specializing in musicals. The primary research tool was an original survey designed in Google Forms and distributed online. It concerned, among others, lifestyle, professional work during the pandemic and the resulting restrictions and health aspects, determining the Epworth sleepiness scale and the relationship between stressors and the probability of getting sick on the Holmes & Rahe scale. The obtained results were analyzed in Excel 2010 and Statistica 13.

The significance of differences in the relationship between stressors and the incidence of serious diseases was demonstrated. Based on the Epworth sleepiness scale, most results were within the norm, but significant differences between male and female dancers were also found. Moreover, statistically significant differences were demonstrated in the lifestyle parameters examined, including smoking, the number of cigarettes smoked, and alcohol consumption. The vast majority stated that their profession is very stressful, and the pandemic has limited the amount of physical activities they undertake.

To sum up, the SARS-Cov-2 virus pandemic had a modifying effect on the analyzed health behaviors of the surveyed dancers, and in most health aspects, different patterns of influence were found among both sexes. This suggests there is a need to use diversified educational health-promoting or stress-management activities depending on the gender of the target group.

*Keywords: SARS-Cov-2, dance, lifestyle, sleep, stress*

## WARTOŚĆ PROGNOSTYCZNA EKSPRESJI *FOXA1* I *FOXA2* W GRUCZOLAKORAKU TRZUSTKI

**dr n. med. Anna Klimaszewska-Wiśniewska<sup>1</sup>, mgr Justyna Durślewicz<sup>1</sup>,  
lek. Izabela Neska-Długosz<sup>1</sup>, mgr Karolina Buchholz<sup>1,2</sup>, dr n. med. Magdalena Wiśniewska<sup>3,4</sup>,  
prof. dr hab. Maciej Słupski<sup>5</sup>, Kamila Ryszkowska<sup>6</sup>, prof. dr hab. Dariusz Grzanka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy,  
Wydział Lekarski, Katedra Patomorfologii Klinicznej, patomorfologia@cm.umk.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Wydział Lekarski,  
Katedra Histologii i Embriologii, kizhistol@cm.umk.pl

<sup>3</sup>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy,  
Wydział Lekarski, Katedra Onkologii i Brachyterapii, konkbrachy@cm.umk.pl

<sup>4</sup>Centrum Onkologii im. prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy, Oddział Kliniczny Onkologii, co@co.bydgoszcz.pl

<sup>5</sup>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy,  
Wydział Lekarski, Katedra Chirurgii Ogólnej, Chirurgii Wątroby i Chirurgii Transplantacyjnej, klinchir@cm.umk.pl

<sup>6</sup>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy,  
Wydział Lekarski, Studenckie Koło Naukowe Patomorfologii, patomorfologia@cm.umk.pl

Opiekun naukowy: prof. dr hab. Dariusz Grzanka, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum im.  
Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Wydział Lekarski, Katedra Patomorfologii Klinicznej, patomorfologia@cm.umk.pl

Gruczolakorak trzustki (ang. *pancreatic adenocarcinoma*, PAC) stanowi istotny problem zdrowotny na skalę światową ze względu na jego agresywny charakter i ograniczone możliwości terapeutyczne. W niniejszym badaniu oceniono potencjał prognostyczny czynników transkrypcyjnych *FOXA1* i *FOXA2* w PAC.

Główną przyczyną wysokiej śmiertelności pacjentów z PAC są późne rozpoznania, które obniżają skuteczność resekcji chirurgicznej i czynią PAC czwartą najczęstszą przyczyną zgonów spowodowanych nowotworami w krajach zachodnich. Obecnie stosowane strategie chemioterapeutyczne wykazują ograniczoną skuteczność, a brak istotnych klinicznie wskaźników prognostycznych i znajomości mechanizmów oporności na leki wymaga poszukiwania nowych biomarkerów tej choroby. Celem badania była ocena znaczenia prognostycznego czynników transkrypcyjnych *FOXA1* i *FOXA2* w PAC. Czynniki te, znane ze swojej roli w rozwoju wielu chorób, powiązane z niestabilnością genomu i przejściem epitelialno-mezenchymalnym. W gruczolakoraku przewodowym trzustki (ang. *pancreatic ductal adenocarcinoma*, PDAC) *FOXA1/2* wykazują różne funkcje, ulegając ekspresji w komórkach prawidłowych oraz dobrze zróżnicowanych komórkach nowotworowych, przy jednoczesnym zaniku ekspresji w tych niskozróżnicowanych.

W ramach niniejszego badania ekspresję białek *FOXA1/2* zbadano metodą immunohistochemiczną na makromacierzach tkankowych (ang. *tissue macroarrays*, TMA) złożonych z 113 próbek pacjentów z PDAC i 108 fragmentów tkanki okołonowotworowej stanowiących archiwalny materiał tkankowy Katedry Patomorfologii Klinicznej Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Dane dotyczące ekspresji genów *FOXA1/2* mierzonej metodą RNA-seq dla 172 próbek PAC oraz 167 fragmentów prawidłowej tkanki trzustki zostały pobrane odpowiednio z baz danych The Cancer Genome Atlas (TCGA) i Genotype-Tissue Expression (GTEx), podczas gdy źródło danych klinicznych pacjentów z PAC stanowiła baza cBioPortal. Dodatkowo dane ekspresyjne dla *FOXA1/2* pozyskane metodą mikromacierzy DNA pobrano z bazy danych Gene Expression Omnibus (GEO). Optymalne punkty odcięcia dla ekspresji badanych czynników na poziomie genu oraz białka ustalono za pomocą funkcji *cutp* oprogramowania Evaluate Cutpoints.

Analizy statystyczne przeprowadzono przy użyciu oprogramowania SPSS, GraphPad Prism i Rstudio. Rozkład danych ciągłych dla ekspresji czynników transkrypcyjnych w tkankach nowotworowych oraz kontrolnych analizowano przy pomocy testu Shapiro-Wilka, a następnie porównywano korzystając z odpowiednich testów parametrycznych i nieparametrycznych. Dane kategoryzowane wyrażone w procentach porównywano testem  $\chi^2$  lub testem Fishera. Krzywe przeżycia tworzone przy użyciu metody Kaplana-Meiera, a istotność oceniano za pomocą testu log-rank. Jedno- i wieloczynnikowe modele regresji proporcjonalnego hazardu Coxa zastosowano do oceny predyktorów przeżycia.

Ekspresja *FOXA1* w tkance nowotworowej i okołonowotworowej wykazywała wzór cytoplazmatyczny. W niektórych przypadkach PDAC uwidaczniała się również w błonie komórkowej, czego nie zaobserwowano w sąsiadującej prawidłowej tkance. *FOXA2* wykazywał słabą ekspresję cytoplazmatyczną i/lub jądrową zarówno w tkance nowotworowej, jak i kontrolnej. Wykazano, że ekspresja *FOXA1* jest znacząco wyższa w PDAC w porównaniu z sąsiadującą tkanką





nienowotworową, podczas gdy to samo porównanie dla FOXA2 nie pozwoliło zaobserwować różnic istotnych statystycznie. Poziomy ekspresji FOXA1/2 z danych TCGA i GEO ujawniły wyższą ekspresję FOXA1 w tkankach PAC, tymczasem różnice w ekspresji FOXA2 w nowotworze w porównaniu z tkankami prawidłowymi zmieniały się w zależności od analizowanej kohorty.

W kohorcie TMA przypadki PDAC ze wzrastającym stopniem zaawansowania nowotworu częściej wykazywały wysoką ekspresję FOXA1, tendencja ta nie była jednak istotna statystycznie. Z kolei ekspresja FOXA2 była istotnie powiązana z obecnością przerzutów odległych i podaniem chemioterapii. Jednoczynnikowe i wieloczynnikowe analizy przeżycia- wykazały, że pacjenci ze znacznie podwyższoną ekspresją FOXA1 (powyżej mediany ekspresji w raku) charakteryzowali się szczególnie złym rokowaniem w porównaniu do pacjentów z niską i umiarkowaną ekspresją tego białka. Natomiast niski poziom ekspresji FOXA2 związany był z gorszym rokowaniem, tj. krótszym czasem przeżycia całkowitego i przeżycia wolnego od choroby. Jednak w analizie wieloczynnikowej wykazano, że wartość rokownicza FOXA2 jest częściowo zależna od stadium zaawansowania nowotworu. W kohorcie TCGA ekspresja obu genów była istotnie powiązana z płcią pacjentów, a ekspresja FOXA2 również ze stopniem zróżnicowania histologicznego nowotworu. Ponadto w niektórych kohortach wysoka ekspresja FOXA2 istotnie korelowała z dłuższym czasem do śmierci i progresji.

Podsumowując, uzyskane wyniki wskazują, szczególnie wysoka ekspresja FOXA1 w analizie immunohistochemicznej charakteryzuje podgrupę pacjentów z rakiem trzustki o skrajnie złym rokowaniu, niezależnie od uznanych czynników rokowniczych. Z kolei analizy przeżycia dla FOXA1/2 prezentują pewne rozbieżności pomiędzy analizowanymi kohortami, dlatego żaden z tych czynników na poziomie genu nie jawi się jako wyraźny biomarker prognostyczny. Powyższe obserwacje wskazują na potrzebę przeprowadzenia dodatkowych badań i walidacji w drodze szeroko zakrojonych badań retrospektywnych i prospektywnych, aby lepiej zrozumieć leżące u ich podstaw mechanizmy biologiczne.

*Słowa kluczowe: FOXA1, FOXA2, gruczolakorak trzustki, czynnik prognostyczny*

## PROGNOSTIC VALUE OF *FOXA1* AND *FOXA2* EXPRESSION IN PANCREATIC ADENOCARCINOMA

**dr n. med. Anna Klimaszewska-Wiśniewska<sup>1</sup>, mgr Justyna Durślewicz<sup>1</sup>,  
lek. Izabela Neska-Długosz<sup>1</sup>, mgr Karolina Buchholz<sup>1,2</sup>, dr n. med. Magdalena Wiśniewska<sup>3,4</sup>,  
prof. dr hab. Maciej Słupski<sup>5</sup>, Kamila Ryszkowska<sup>6</sup>, prof. dr hab. Dariusz Grzanka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Nicolaus Copernicus University in Toruń, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Faculty of Medicine,  
Department of Clinical Pathomorphology, patomorfologia@cm.umk.pl

<sup>2</sup>Nicolaus Copernicus University in Toruń, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Faculty of Medicine,  
Department of Histology and Embryology, kizhistol@cm.umk.pl

<sup>3</sup>Nicolaus Copernicus University in Toruń, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Faculty of Medicine,  
Department of Oncology and Brachytherapy, konkbrachy@cm.umk.pl

<sup>4</sup>Oncology Centre Prof. Franciszek Łukaszczyk Memorial Hospital, Clinical Department of Oncology, co@co.bydgoszcz.pl

<sup>5</sup>Nicolaus Copernicus University in Toruń, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Faculty of Medicine,  
Department of General, Hepatobiliary and Transplant Surgery, klinchir@cm.umk.pl

<sup>6</sup>Nicolaus Copernicus University in Toruń, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Faculty of Medicine,  
Student Research Club of Pathology, patomorfologia@cm.umk.pl

Supervisor: prof. dr hab. Dariusz Grzanka, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Wydział Lekarski, Katedra Patomorfologii Klinicznej, patomorfologia@cm.umk.pl

Pancreatic adenocarcinoma (PAC) remains a significant global health concern due to its aggressive nature and limited therapeutic options. This study aimed to investigate the prognostic potential of *FOXA1* and *FOXA2* transcription factors in PAC.

The high mortality of PAC patients is exacerbated by late-stage diagnoses, reducing the effectiveness of surgical resection and making PAC the fourth leading cause of cancer-related deaths in Western countries. Currently employed chemotherapeutic strategies demonstrate limited efficacy, and the lack of clinically significant prognostic indicators and understanding of resistance mechanisms necessitates the exploration of novel biomarkers. This study aimed to explore the significance of *FOXA1* and *FOXA2* in PAC. These transcription factors, known for their roles in human development of various diseases, have been associated with genomic instability and epithelial-to-mesenchymal transition. In pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC), *FOXA1/2* exhibit different functions, being expressed in normal epithelium and well-differentiated cancer cells while being lost in poorly differentiated ones.

In this study, the expression of *FOXA1/2* proteins was examined using immunohistochemistry on tissue macroarrays (TMA) composed of 113 PDAC samples and 108 adjacent non-cancerous tissues from the archival tissue material of the Department of Clinical Pathomorphology, Collegium Medicum in Bydgoszcz of Nicolaus Copernicus University in Toruń. Gene expression data for *FOXA1* and *FOXA2*, measured by RNA-sequencing in 172 PACs and 167 normal pancreatic tissue samples, were extracted from The Cancer Genome Atlas (TCGA) and Genotype-Tissue Expression (GTEx) databases, respectively. Clinical information for PAC patients was retrieved from cBioPortal. Additionally, data on expression for *FOXA1/2* obtained by DNA microarrays were downloaded from the Gene Expression Omnibus (GEO) database. Optimal cut-off points for the expression of the studied factors at the gene and protein levels were determined using the cutp function of the Evaluate Cutpoints software.

All statistical analyses were carried out using the SPSS, GraphPad Prism, and Rstudio software packages. The distribution of continuous data for the expression of transcription factors in cancer and control tissues was analyzed using the Shapiro-Wilk test and then compared using appropriate parametric and non-parametric tests. Categorized data expressed as percentages were compared with the  $\chi^2$  test or Fisher's exact test. Survival curves were plotted using the Kaplan-Meier method, with significance assessed using a log-rank test. Univariable and multivariable Cox proportional hazards regression analyses were applied to evaluate the predictors of survival.

The expression of *FOXA1* exhibited a cytoplasmic pattern in tumor and peri-tumor tissues. In some PDACs, this was accompanied by membrane accentuation, which was not observed in adjacent normal pancreatic tissues. *FOXA2* displayed weak cytoplasmic and/or nuclear expression both in tumor and control tissues. It was demonstrated that *FOXA1* expression was significantly higher in PDAC compared to non-cancerous adjacent tissue, while the same comparison for *FOXA2* did not reveal statistically significant differences. *FOXA1/2* expression levels from TCGA and GEO datasets disclosed higher *FOXA1* expression in PAC tissues, while *FOXA2* expression varied depending on the analyzed cohort.



In the TMA dataset, PDAC cases with the increasing TNM stage more frequently exhibited high FOXA1 expression. However, this tendency was not statistically significant. In turn, FOXA2 expression was significantly associated with the presence of distant metastases and the administration of chemotherapy. In univariable analysis, FOXA1-high expression was associated with markedly shortened OS and DFS compared with low or medium expression, and it persisted as an independent predictor of poor clinical outcomes in multivariable models. In turn, low FOXA2 levels was linked to worse prognosis in the univariable and multivariable models, after adjusting for pN, pM, VI, and chemotherapy, but it was only partially independent of TNM staging, indicating that more advanced stage of the disease may explain some of the higher risk in the low expression group. In the TCGA cohort, the expression of both genes was significantly associated with the gender of patients, and the expression of FOXA2 was also associated with the tumor grade. Moreover, high FOXA2 expression significantly correlated with a longer time to death and progression.

In summary, our findings indicate that the highest expression of FOXA1 in the immunohistochemical workup denotes a subset of pancreatic adenocarcinomas with an extremely poor outcome independently of well-known prognostic factors. In turn, survival analyzes for FOXA1/2 present some discrepancies between the analyzed cohorts, suggesting that neither of these factors appears to be a clear prognostic biomarker. These observations highlight the need for additional exploration and validation through extensive retrospective and prospective studies to better understand their underlying biological mechanisms.

*Słowa kluczowe: FOXA1, FOXA2, pancreatic adenocarcinoma, prognostic biomarker*

## **INSPEKCJA DRZEW POD KĄTEM RYZYKA, JAKIE MOGĄ STANOWIĆ DLA LUDZI SPACERUJĄCYCH NA ŚCIEŻKACH W OGRODZIE SASKIM W LUBLINIE**

**Mikołaj Klon**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Studenckie Koło Naukowe Leśników*

*e-mail:miki99.2001@o2.pl*

*Opiekun naukowy; dr inż. Katarzyna Masternak Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie Wydział Agrobiotechnologii,*

*Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin*

*E-Mail:Katarzyna.Masternak@Up.Lublin.Pl*

Ludzie od dawna lubią przebywać wśród rozmaitej roślinności. Parki i powierzchnie zielone w miastach cieszą się więc dużym zainteresowaniem. W ostatnim czasie popularność zyskuje sylwoterapia, polegająca na przebywaniu ludzi w otoczeniu drzew, co może prowadzić do poprawy ich samopoczucia. Drzewa rosnące w parkach są zazwyczaj wielo-dekadowymi okazami. Ze względu na antropopresję oraz ich zaawansowany wiek, charakteryzują się osłabioną vitalnością. Skutkuje to obniżoną stabilnością drzewa w gruncie oraz licznymi wypróchnieniami, czy obumarłymi gałęziami.

Celem badań była ocena ryzyka jakie powodują drzewa rosnące na terenie Ogrodu Saskiego w Lublinie. Badaniami zostały objęte drzewa, które znajdują się wzdłuż alejek, w bliskiej odległości od spacerujących w ogrodzie ludzi. W badaniach posłużono się podstawowymi metodami jak: wzrokowa ocena korony drzewa pod kątem obecności suszu gałęziowego, określenie czy wykonywane w przeszłości prace nad ścieżkami zostały wykonane w bezpiecznej odległości od systemu korzeniowego drzew, zbadanie stopnia zagęszczenia gruntu w okolicy strefy korzeniowej oraz określenie obecności wypróchnień wewnątrz pnia.

Efekty przeprowadzonej inspekcji mogą dostarczyć podstawowych informacji o kondycji drzew oraz stopniu ryzyka jakie mogą one stwarzać dla znajdujących się w ich sąsiedztwie ludzi. Dostarczy to także ewentualnych wskazań co można zrobić, aby poprawić warunki siedliskowe drzew występujących w Ogrodzie Saskim.

Przeprowadzona podstawowa inspekcja drzew może wskazywać na błędy popełnione przy budowie ścieżek, polegające między innymi na zbyt dużym zagęszczeniu gruntu oraz na uszkodzeniu korzeni. Pozwoli także na określenie czy istnieje ryzyko uszkodzenia przypadkowego przechodnia upadającą suchą gałęzią. Wynik inspekcji może wskazywać na konieczność przeprowadzenia dalszej szczegółowej kontroli.



## **INSPECTION OF TREES POSING A RISK TO PEOPLE WALKING ON PATHS IN THE SASKI GARDEN IN LUBLIN**

**Mikołaj Klon**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Studenckie Koło Naukowe Leśników  
e-mail:miki99.2001@o2.pl*

*Opiekun naukowy; dr inż. Katarzyna Masternak Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie Wydział Agrobiotechnologii  
Instytut Genetyki, Hodowli I Biotechnologii Roślin  
E-Mail:Katarzyna.Masternak@Up.Lublin.Pl*

People have long enjoyed spending time among plants. Parks and green areas in cities are therefore very popular. Sylvotherapy, which can improve person's well-being by staying surrounded by trees, has recently become more popular. Trees growing in parks are usually multi-decade specimens. Due to high human impact and advanced age, they are characterized by weakened vitality. This results in reduced stability of the tree in the ground and numerous rotting or dead branches.

The aim of the study was to assess the risk caused by trees growing in the Saski Garden in Lublin. The research covered trees located along alleys, in the vicinity of people walking in the garden. The research used basic methods such as: visual assessment of the tree crown for the presence of dried branches, determining whether paths' construction works had been carried out at a safe distance from the tree root system, examining the degree of soil compaction in the area of the root zone and determining the presence of rots inside the stump.

The results of the examination may provide basic information about the condition of the trees and the degree of risk they pose to walking people. It will also provide possible indications of what can be done to improve the habitat conditions of the trees in the Saski Garden.

A basic examination of trees may indicate mistakes made during the path construction, including excessive soil compaction and roots damage. It will also allow to determine whether there is a risk of hurting person with a falling dry branch. The inspection result may indicate the need for further detailed research.

## PRZEGLĄD DOSTĘPNYCH METOD LECZENIA ZABURZEŃ ODŻYWIANIA

Olga Korba

*Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Pedagogiki i Psychologii,  
Katedra Psychologii/SKN Psychologii Stosowanej „DO DZIEŁA!”, olga.korba17@gmail.com*

Potrzeba jedzenia i zaspokajania głodu należy do grupy potrzeb natury fizjologicznej, czyli podstawą funkcjonowania jednostki. Bez dostarczania pokarmu człowiek nie byłby w stanie przetrwać. Środowisko, jak i środki masowego przekazu, w tym media społecznościowe każdego dnia dostarczają szczególnie młodym ludziom często nierealne wizje tego, jak powinni się zachowywać lub wyglądać. Długotrwała ekspozycja na takie treści, połączona z niekorzystnymi komentarzami ze środowiska na temat wyglądu, jest czynnikiem wywołującym zaburzenia odżywiania.

Temat wystąpienia poświęcono przeglądowi dostępnych metod leczenia zaburzeń odżywiania. Przedstawiono, czym są zaburzenia odżywiania, omówiono etiologie chorób oraz ich objawy. Zwrócono uwagę na najbardziej rozpoznawalne zaburzenia odżywiania, między innymi jadłowstręt psychiczny (anoreksja), czy też żarłoczność psychiczna (bulimia), na podstawie Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych, czyli ICD-11. Przedstawiono dostępne formy oraz metody leczenia, które mogą być skuteczne w procesie zdrowienia pacjentów z zaburzeniami odżywiania. Wykazano, że jedną ze skutecznych form leczenia anoreksji, jest psychoterapia w nurcie psychodynamicznym i psychoedukacja, a w przypadku bulimii grupy samopomocowe oraz psychoterapia poznawczo-behawioralna. Została również zawarta refleksja na temat leczenia zaburzeń odżywiania.

Celem wystąpienia było przedstawienie i omówienie dostępnych metod leczenia zaburzeń odżywiania. Poświęcono również uwagę etiologiom omawianym zaburzeniom i ich objawom. Szczegółowo omówiono najbardziej rozpoznawalne zaburzenia odżywiania, Wskazano również na formy, w jakich odbywać może się leczenie pacjentów z zaburzeniami odżywiania.

### Literatura:

1. Rabe-Jabłońska, J., Pawełczyk, T., Żechowski, C., & Jarema, M. (2008). Standardy leczenia zaburzeń odżywiania. *Psychiatria i Psychologia Kliniczna*, 1(8), 20-40.
2. Ziółkowska, B. (2016). Zaburzenia odżywiania. W: L. Cierpiałkowska, H. Sęk (red.), *Psychologia kliniczna* (s. 767-806). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
3. Wójciak, R. W. (2012). Zaburzenia odżywiania. Mojs E.(red.) *Pomoc psychologiczna w chorobach somatycznych*, Poznań, Zakład Psychologii Klinicznej UMP.
4. Włodawiec, B. (2001) *Psychoterapia zaburzeń odżywiania się. Problemy emocjonalne, czynniki leczące, relacje z przebiegu terapii*. Warszawa: Instytut Psychospołeczny.
5. <https://icd.who.int/browse11/1-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fcd%2fentity%2f1412387537>
6. <https://centrumzaburzenodzywiania.pl/strefapacjenta/zaburzenia-odzywiania-w-liczbach/>

*Słowa kluczowe: zaburzenia odżywiania, anoreksja, bulimia, psychoterapia*



## OVERVIEW OF AVAILABLE TREATMENTS FOR EATING DISORDERS

Olga Korba

*Jan Kochanowski University in Kielce, Faculty of Pedagogy and Psychology, Department of Psychology/ SKN Psychologii Stosowanej "DO DZIEŁA!", olga.korba17@gmail.com*

The need to eat and satisfy hunger belongs to the group of needs of a physiological nature, i.e. the basis of an individual's functioning. Without the provision of food, man would not be able to survive. The environment as well as the mass media, including social media, provide young people in particular, every day, with often unrealistic visions of how they should behave or look. Long-term exposure to such content, combined with unfavourable comments from the environment about appearance, is a trigger for eating disorders.

The topic of the presentation was devoted to an overview of the available treatments for eating disorders. It outlined what eating disorders are, discussed disease aetiologies and symptoms. Attention was paid to the most recognisable eating disorders, including anorexia nervosa (anorexia), or bulimia nervosa (bulimia), based on the International Statistical Classification of Diseases and Health Problems, or ICD-11. Available forms and methods of treatment that can be effective in the recovery process of patients with eating disorders were presented. It was shown that one of the effective forms of treatment for anorexia, is psychotherapy in the psychodynamic current and psychoeducation, and in the case of bulimia, self-help groups and cognitive behavioural psychotherapy. A reflection on the treatment of eating disorders is also included.

The aim of the presentation was to present and discuss the available treatments for eating disorders. Attention was also given to the aetiologies of the disorders in question and their symptoms. The most recognisable eating disorders were discussed in detail, and the forms in which treatment of patients with eating disorders may take place were also indicated.

### Literature:

1. Rabe-Jabłońska, J., Pawełczyk, T., Żechowski, C., & Jarema, M. (2008). Standardy leczenia zaburzeń odżywiania. *Psychiatria i Psychologia Kliniczna*, 1(8), 20-40.
2. Ziółkowska, B. (2016). Zaburzenia odżywiania. W: L. Cierpiałkowska, H. Sęk (red.), *Psychologia kliniczna* (s. 767-806). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
3. Wójciak, R. W. (2012). Zaburzenia odżywiania. Mojs E.(red.) *Pomoc psychologiczna w chorobach somatycznych*, Poznań, Zakład Psychologii Klinicznej UMP.
4. Włodawiec, B. (2001) *Psychoterapia zaburzeń odżywiania się. Problemy emocjonalne, czynniki leczące, relacje z przebiegu terapii*. Warszawa: Instytut Psychospołeczny.
5. <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fcd%2fentity%2f1412387537>
6. <https://centrumzaburzenodzywiania.pl/strefapacjenta/zaburzenia-odzywiania-w-liczbach/>

*Keywords: eating disorders, anorexia, bulimia, psychotherapy*

## W JAKI SPOSÓB TABLICE EDUKACYJNE W LASACH MIEJSKICH I PODMIEJSKICH PRZYCIĄGAJĄ UWAGĘ UŻYTKOWNIKÓW LASÓW I WPLYWAJĄ NA ICH PROCES ROZUMIENIA PRZYRODY?

**dr inż. Natalia Korcz<sup>1</sup>, dr hab. Anna Mazurek Kusiak<sup>2</sup>, prof. UP w Lublinie, dr Agata Kobyłka<sup>2</sup>,  
dr hab. Emilia Janeczko<sup>3</sup>, prof. SGGW**

<sup>1</sup>Stowarzyszenie Młodych Naukowców, e-mail: natalia.korz.lesnictwo@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Katedra Turystyki i Rekreacji,  
e-mail: anna.mazurek@up.lublin.pl, agata.kobylka@up.lublin.pl

<sup>3</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk Leśnych, Katedra Użytkowania Lasu,  
e-mail: emilia\_janeczko@sggw.edu.pl

Kształtowanie w ludziach właściwych postaw ekologicznych wobec otaczającej przyrody jest jednym z trudniejszych wyzwań stawianych przed społeczną edukacją nieformalną i formalną. Proces edukacji społeczeństwa powinien odbywać się na każdym etapie zdobywania wiedzy, a liczne badania wykazały, że edukacja na obszarach przyrodniczych przynosi znacznie lepsze efekty w porównaniu z tradycyjnymi zajęciami w pomieszczeniach zamkniętych. Celem badania było określenie, w jaki sposób tablice edukacyjne, które w założeniu mają wspierać nieformalne działania z zakresu edukacji ekologicznej, zlokalizowane na ścieżce edukacyjnej w lesie przyciągają uwagę użytkowników lasu i angażują ich w proces poznawania przyrody. W badaniu wykorzystano metodę nienachalnej obserwacji użytkowników lasu i ich interakcji z 10 tablicami edukacyjnymi wzdłuż ścieżki. Łącznie zaobserwowano 881 osób. Do analizy danych wykorzystano jednoczynnikowy test ANOVA, dodatkowo różnice we wskaźniku ARR poszczególnych tablic badano testem post-hoc Schaffego. Wyniki badania wskazują, że tablice edukacyjne z najmniejszą ilością tekstu są najczęściej czytane przez użytkowników lasu. Interaktywne tablice edukacyjne osiągają najwyższy wskaźnik utrzymania uwagi ludzi, ponieważ angażują znacznie więcej zmysłów w proces nieformalnej edukacji ekologicznej. Wyniki przedstawione w artykule wyraźnie wskazują na potrzebę zmian w projektowaniu elementów infrastruktury edukacyjnej w celu skuteczniejszej edukacji.

*Słowa kluczowe: edukacja nieformalna, edukacja przyrodnicza, ścieżka edukacyjna, tablica edukacyjna, las*





## HOW DO EDUCATIONAL BOARDS IN URBAN AND SUBURBAN FORESTS ATTRACT THE ATTENTION OF FOREST USERS AND INFLUENCE THEM IN THE PROCESS OF UNDERSTANDING NATURE?

**dr inż. Natalia Korcz<sup>1</sup>, dr hab. Anna Mazurek Kusiak<sup>2</sup>, prof. UP w Lublinie, dr Agata Kobyłka<sup>2</sup>,  
dr hab. Emilia Janeczko<sup>3</sup>, prof. SGGW**

<sup>1</sup>Association of Young Scientists, e-mail: natalia.korz.lesnictwo@gmail.com

<sup>2</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agro bioengineering Department of Tourism and Recreation,  
e-mail: anna.mazurek@up.lublin.pl, agata.kobylka@up.lublin.pl

<sup>3</sup>Warsaw University of Life Sciences, Institute of Forest Sciences, Department of Forest Management,  
e-mail: emilia\_janeczko@sggw.edu.pl

Forming the right ecological attitudes in people towards the surrounding nature is one of the more difficult challenges posed for social informal and formal education. The process of educating the public should take place at every stage of knowledge acquisition and numerous studies have shown that education in natural areas brings much better results when compared to traditional indoor classes. The purpose of the study was to determine how educational boards, which are believed to support informal environmental education activities, located on an educational path in the forest attract the attention of forest users and engage them in the process of understanding nature. The study used the method of non-intrusive observation of forest users and their interaction with 10 educational boards along a path. A total of 881 people were observed. A one-way ANOVA test was used to analyze the data, in addition, differences in the ARR index of individual boards were tested using Schaffe's post-hoc test. The results of the study indicate that educational boards with the least amount of text are the most frequently read by forest users. Interactive educational boards achieve the highest retention rate for people's attention as they engage many more senses in the process of informal environmental education. The results presented in the paper clearly indicate the need to change the design of educational infrastructure elements in order to educate more effectively.

*Keywords: informal education, education in nature, educational path, educational board, forest*

## **ZMIANA ZAGĘSZCZENIA POPULACJI ŁOSIA W RDLP LUBLIN W LATACH 2013-2021**

**Dawid Kowalczyk, Patryk Ciećko**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Koło Naukowe Leśników,  
e-mail skn.lesnicy.lublin@gmail.com*

*Opiekun naukowy: dr inż. Katarzyna Masternak, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii,  
Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, katarzyna.masternak@up.lublin.pl  
dr inż. Joanna Gmitrowicz-Iwan, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Instytut Gleboznawstwa,  
Inżynierii i Kształtowania Środowiska, joanna.gmitrowicz-iwan@up.lublin.pl*

Łoś euroazjatycki (*Alces alces* L.) jest największym zwierzęciem roślinożernym naszych lasów. Samiec łośia (byk) osiąga średnią wysokość 180-210 cm oraz wagę 200-450 kg. Samica łośia (kłępa) osiąga wysokość 150-170 cm, przy masie ciała 275-375 kg. W Polsce gatunek zasiedla głównie wschodnią i centralną część kraju. W okresie międzywojennym łoś stanowił rzadki gatunek, a w latach osiemdziesiątych XX w. nastąpił wzrost jego liczebności. Poskutkowało to dużymi stratami w drzewostanach i podjęciem decyzji o jego redukcji, w wyniku czego populacja zmniejszyła się o 30%. W 2001 r. Minister środowiska podjął decyzję o moratorium na terenie całego kraju, co skutkowało ponownym odtworzeniem populacji tego gatunku.

W pracy dokonano analizy zmiany populacji łośia w latach 2013-2021, również w aspekcie szkód jakie wyrządzają łośie w gospodarce leśnej na terenach Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Lublinie (RDLP Lublin). Dane pozyskane z Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP) z lat 2013-2021 posłużyły do określenia rodzaju szkód i głównych szkód wywołanych w początkowych fazach rozwojowych drzewostanów, najbardziej podatnych na presję ze strony łośi.

W analizowanym okresie badawczym zanotowano kilkukrotny wzrost populacji łośi. W roku 2013 na terenie RDLP Lublin zanotowano 2 414 sztuk łośi, a w roku 2021 aż 6 119 sztuk. Zgodnie z normami opracowanymi przez Polski Związek Łowiecki (PZŁ) liczba zwierząt na tysiąc hektarów powierzchni leśnej powinna wynosić 5 sztuk na łośia. Według analizy w RDLP Lublin zagęszczenie to jest obecnie trzykrotnie wyższe, a w niektórych nadleśnictwach tej dyrekcji nawet 5-krotnie. Ciągłe wzrastające zagęszczenie tego gatunku wynika z wprowadzenia moratorium na odstrzał. Poprawia się także naturalne warunki bytowania zwierzyny w lesie poprzez udostępnienie zeru na powierzchniach po trzebieżach i na zrębach, wykładanie drzew spałowych, utrzymywanie poletek łowieckich i poprawa warunków osłonowych (wprowadzenie podszytów stanowiących ostoję dla zwierząt).

Dokonana analiza szkód i strat przez zwierzynę wskazała na znaczny wzrost wydatków jakie ponoszą nadleśnictwa w celu ochrony lasu. Aby obniżyć wielkość szkód powodowanych przez łośie można stosować różne metody ochrony lasu takie jak: mechaniczne (grodzenie), zabezpieczenie chemicznymi repelentami. Nie tylko oddziałuje to na gospodarkę leśną zwiększając koszty i szkody ochrony, ale także podwyższając liczbę kolizji drogowych.

Podsumowując należy stwierdzić, że od czasu wprowadzenia moratorium na odstrzał Liczebność łośi w RDLP Lublin wzrosła kilkukrotnie. Wzrastające zagęszczenie wpływa na podwyższenie kosztów jakie nadleśnictwa muszą ponieść aby zabezpieczyć najmłodsze fazy rozwojowe drzewostanów. Przywrócenie zarządzania populacją łośia przez łowieckie gospodarowanie jest jednym z racjonalnych rozwiązań problemów negatywnego wpływu tych zwierząt na środowisko oraz gospodarkę leśną, rolną i transport.

*Słowa kluczowe: analiza populacji, ochrona lasu, straty drzewostanu*



## CHANGE IN THE DENSITY OF MOOSE POPULATION IN RDLP LUBLIN IN 2013-2021

**Dawid Kowalczyk, Patryk Ciećko**

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering, Foresters' Scientific Group,  
e-mail: skn.lesnicy.lublin@gmail.com*

*Supervisor: dr Katarzyna Masternak, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering,  
Institute of Plant Genetics, Breeding and Biotechnology, katarzyna.masternak@up.lublin.pl  
dr Joanna Gmitrowicz-Iwan, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering,  
Institute of Soil Science and Environment Shaping, joanna.gmitrowicz-iwan@up.lublin.pl*

The Eurasian moose (*Alces alces* L.) is the largest herbivorous animal in Polish forests. A male reaches an average height of 180-210 cm and a weight of 200-450 kg. A female moose reaches a height of 150-170 cm and a body weight of 275-375 kg. The species occurs mainly in the eastern and central parts of the country. In the interwar period, moose were a rare species, and in the 1980s their number increased. This resulted in large losses in forest stands and a decision to reduce them, which caused a 30% reduction of its population. In 2001, the Minister of Environment decided on a moratorium in the country, which resulted in the recreation of this species population.

The work analyzes the change in the moose population in 2013-2021, also in terms of the damage caused by moose in the forests of Regional Directorate of State Forests in Lublin (RDLP Lublin). Data obtained from the State Forests Information System (SILP) for the years 2013-2021 were used to determine the type of damages and the main damage caused in the initial stages of tree stands development, which are the most susceptible to pressure from moose.

During the analyzed period, the moose population increased several times. In 2013 in the RDLP Lublin, 2 414 moose were recorded, and in 2021: 6 119. According to the standards developed by the Polish Hunting Association (PZŁ), the number of animals per thousand hectares of forest area should be five. In the RDLP Lublin the density is currently three times higher, and in some forest districts of this directorate even five times higher. Constantly increasing density of this species results from the introduction of a moratorium on shooting. Moreover, the natural living conditions of animals in the forest stands have been improved by providing feeding areas after thinnings and clear-cut areas, laying out blazewood, maintaining hunting plots and improving shelter conditions (introducing of shrub layer as a refuge for animal).

The analysis of damage and losses caused by moose showed a significant increase in the expenses of forest districts on stands protection. To reduce the amount of damage caused by moose, various forest protection methods can be implemented, such as: mechanical (fencing) or chemical (repellents). This not only affects forest management, increasing damage and protection costs, but also increases the number of road collisions.

To sum up, since the introduction of the moratorium on shooting, the number of moose in the RDLP Lublin has increased several times. Increasing density of moose caused an increase of the forest districts costs of protection of the tree stands youngest stages of development. Restoring the management of the moose population through hunting is one of the most rational solutions to the problems of the negative impact of these animals on the environment, forestry, agriculture and transport.

*Keywords: population analysis, forest protection, tree stand losses*

## **PORÓWNANIE CZUŁOŚCI TESTU KONTAKTU BEZPOŚREDNIEGO I TESTU NA EKSTRAKCIE Z CZERWIENIĄ OBOJĘTNĄ W OZNACZENIU TOKSYCZNOŚCI PIANEK DENDRYMEROWYCH ZAWIERAJĄCYCH ROKOPOL I/LUB OLEJ RYCYNOWY**

**Anna Krówka**

*Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Koło Naukowe Biotechnologów INSERT, 165149@stud.prz.edu.pl*

*Opiekun naukowy: dr hab. Łukasz Uram prof. PRZ, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza,*

*Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, luram@prz.edu.pl*

Obecnie poszukuje się nowoczesnych systemów dostarczania leków, które mają poprawić skuteczność, biodostępność oraz bezpieczeństwo czynników terapeutycznych. Jedną z możliwości jest kontrolowane uwalnianie substancji leczniczej w określonym miejscu organizmu. Do nowoczesnych nośników zalicza się m.in. matryce polimerowe, tabletki wykonane drukiem 3D, dendrymery oraz pianki poliuretanowe. Ich wspólną cechą jest zdolność do enkapsulacji bądź wiązania leków. Zaletą tych układów jest ich ukierunkowane działanie, co zmniejsza skutki uboczne, a lek dostarczany jest w sposób ciągły. Jest to szczególnie istotne w terapii chorób nowotworowych, cukrzycy czy przewlekłego bólu.

W badaniu bezpieczeństwa i skuteczności matryc uwalniających leki *in vitro* stosuje się obecnie testy bezpośredniego i pośredniego kontaktu oraz testy na ekstraktach. Celem pracy było porównanie czułości testu bezpośredniego oraz testu na ekstrakcie. Modelem badawczym były matryce dendrymerowe zawierające dendrymer PAMAM G3, zbudowane z rokopolu (PF1) lub rokopolu i oleju rycynowego (OR) (PF2). Cytotoksyczność badano z użyciem nieśmiertelnych komórek keratynocytów ludzkich linii HaCaT. W teście bezpośredniego kontaktu na płytce 6-dołkowej wysiano po  $1 \times 10^6$  komórek linii HaCaT na dołek. Po 24 godzinach umieszczono na komórkach w centralnej części dołków matryce dendrymerowe PF1 oraz PF2 o wymiarach  $1 \times 1 \times 0,5$  cm, i po 24-godzinnej inkubacji wykonano test z fioletem krystalicznym. W przypadku testu na ekstrakcie wysiano na płytce 96-dołkowej po  $1 \times 10^4$  komórek/dołek, pianki inkubowało w medium hodowlanym DMEM przez 24 h (0,5g matrycy w 10 ml medium) w 37 °C. Po sterylizacji filtrem 0,22  $\mu$ m, ekstrakty inkubowało z komórkami przez 24 godziny w stężeniach od 100, 50, 25, 12,5, 6,25, 3,125. Cytotoksyczność zbadano wykorzystując test z czerwiecią obojętną (NR). Stwierdzono, że matryce dendrymerowe wykazywały wyższą toksyczność w teście bezpośredniego kontaktu, przy czym jej stopień był podobny za obu badanych pianek PF1 i PF2. W teście na ekstrakcie pianki PF2 wykazały istotnie wyższą cytotoksyczność w porównaniu do PF1. Porównując oba rodzaje użytych testów stwierdzono, że test bezpośredni wykazał większą czułość i jest właściwszym narzędziem do oceny toksycznego działania wobec komórek *in vitro*. Badania te wymagają jednak dalszej, głębszej weryfikacji.

*Słowa kluczowe: systemy dostarczania leków, matryce dendrymerowe, komórki HaCaT.*



## COMPARISON OF THE SENSITIVITY OF THE DIRECT CONTACT TEST AND THE NEUTRAL RED EXTRACT IN EVALUATION OF TOXICITY OF DENDRIMER FOAMS CONTAINING ROCOPOLY AND/OR CASTROL OIL

Anna Krówka

*Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Koło Naukowe Biotechnologów INSERT, 165149@stud.prz.edu.pl  
Opiekun naukowy: dr hab. Łukasz Uram prof. PRZ, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza,  
Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, luram@prz.edu.pl*

Nowadays, modern drug delivery systems are being sought in order to improve the efficacy, bioavailability and safety of therapeutic agents. One possibility is the controlled release of a therapeutic substance in a particular part of the body. Modern carriers include polymer matrix, 3D-printed tablets, dendrimers and polyurethane foams. Their common feature is the ability to encapsulate or bind drugs. The advantage of these systems is their targeted action, which reduces side effects and the drug is delivered continuously. This is particularly important in the treatment of cancer, diabetes or chronic pain.

Direct and indirect contact assays and extract assays are currently used to test the safety and efficacy of in vitro drug-releasing matrix. The purpose of this study was to compare the sensitivity of the direct and extract assays. The test model was dendrimer matrix containing the PAMAM G3 dendrimer, composed of rocopoly (PF1) or rocopoly and castor oil (OR) (PF2). Cytotoxicity was tested using immortalized human keratinocyte cells of the HaCaT line. In the direct contact assay,  $1 \times 10^6$  HaCaT lineage cells per well were seeded into 6-well plates. After 24 hours, PF1 and PF2 dendrimer arrays of  $1 \times 1 \times 0.5$  cm were placed on the cells in the central part of the wells, and the crystal violet assay was performed after 24-hour incubation. For the indirect assay,  $1 \times 10^4$  cells/well were seeded in a 96-well plate, the foams were incubated in DMEM culture medium for 24 hours (0.5g of matrix in 10 ml of medium) at 37 °C. After sterilization with a 0.22  $\mu$ m filter, the extracts were incubated with cells for 24 hours at concentrations ranging from 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3,125. Cytotoxicity was tested using the neutral red (NR) assay. It was found that the dendrimer matrix showed higher toxicity in the direct contact test, with the degree of toxicity being similar for both PF1 and PF2 foams tested. In the extract test, PF2 foams showed significantly higher cytotoxicity compared to PF1. Comparing the two types of assays used, it was concluded that the direct test showed greater sensitivity and is a more appropriate tool for assessing toxicity against cells in vitro. However, this research requires further in-depth verification.

*Key words: drug delivery system, dendrimer matrix, HaCaT cell.*

## JAKOŚĆ SENSORYCZNA MLEKA I JEGO ROŚLINNYCH SUBSTYTUTÓW A PREFERENCJE ŻYWIENIOWE WYBRANEJ GRUPY STUDENTÓW

Natalia Kuczka, dr n. med. Agata Kiciak, dr hab. n. o zdr. Marek Kardas

*Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Katedra Dietetyki,  
Zakład Technologii i Oceny Jakości Żywności, e-mail: techzyw@sum.edu.pl*

*Opiekun naukowy: dr n. med. Agata Kiciak, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Zdrowia Publicznego  
w Bytomiu, Katedra Dietetyki, Zakład Technologii i Oceny Jakości Żywności, e-mail: akiciak@sum.edu.pl*

W ostatnich latach zdecydowanie więcej uwagi poświęca się żywności, która jest bezpieczna i zdrowa dla konsumentów. Wielu badaczy oraz uczonych sądzi, że właśnie takie walory prozdrowotne można przypisać mleku i jego roślinnym odpowiednikom. Produkty mleczne oraz jego roślinne substytuty należą do grupy produktów spożywczych niezbędnych w żywieniu każdego człowieka. Dodatkowo roślinne substytuty mleka krowiego, mogą być wykorzystane jako produkty alternatywne w codziennym żywieniu. Obecnie roślinne analogi mleka konwencjonalnego stają się alternatywą dla grupy społeczeństwa, która ze względów zdrowotnych lub etycznych nie spożywa mleka pochodzenia zwierzęcego.

Celem głównym badania była ocena preferencji w zakresie spożycia produktów i analiza jakości sensorycznej mleka oraz jego roślinnych substytutów wśród studentów kierunku Dietetyka Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach.

W badaniu oceniono intensywność badanych cech użytkowych takich jak: barwa, zapach, konsystencja, wygląd oraz smak. Wykorzystano autorską kartę do oceny w skali pięciopunktowej, przygotowaną na podstawie Polskich Norm, karty z wymienionymi wyróżnikami jakości dla wszystkich badanych cech oraz arkusz służący do oceny sensorycznej badanych próbek. Każdy uczestnik badania otrzymał 9 zakodowanych próbek, które zawierały około 25 ml płynu. Intensywność badanych cech została oceniona przez 54 studentów (52 kobiety, 2 mężczyźni).

W celu oceny preferencji wśród studentów kierunku Dietetyka wykorzystano autorski kwestionariusz ankiety, składający się z dwóch części. W pierwszej części zostały zawarte pytania, które miały na celu scharakteryzować badaną grupę ankietowanych pod względem płci, wieku, miejsca zamieszkania oraz rodzaju gospodarstwa domowego. Część druga kwestionariusza zawierała 10 pytań zamkniętych jednokrotnego wyboru. Łącznie kwestionariusz ankiety wypełniło 54 studentów (52 kobiety, 2 mężczyźni).

Uzyskane wyniki oceny sensorycznej metodą pięciopunktową wykazały, że osoby biorące udział w badaniu najwyżej oceniali mleko spożywcze (2% tłuszczu),  $Me=5,0$ . Spośród wszystkich przebadanych produktów spożywczych napój roślinny z orzechów tygrysiach uzyskał najniższą liczbę punktów przyznawanych przez respondentów,  $Me=3,5$ . Ankietowani najwyższą chęć zakupów wśród napojów roślinnych wykazali wobec napoju sojowego.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że zdecydowana większość respondentów częściej wybiera mleko pochodzenia zwierzęcego (2% tłuszczu), niż napoje pochodzenia roślinnego. Ankietowani na pytanie dotyczące powodów dla których kupują napoje roślinne najczęściej wskazywali odpowiedź: „ze względu na walory smakowe produktu”. Mniej liczne grupy respondentów wskazały, że kupują roślinne zamienniki ze względu na zalecenia dietetyczne/lekarskie lub wartość odżywczą. Grupa badanych zadeklarowała, że najistotniejsze czynniki, które decydują o wyborze analizowanych produktów to: smak (87%), wartość energetyczna, odżywcza (43%) oraz cena produktu (37%).

Ocena konsumencka dotycząca intensywności wybranych cech sensorycznych dokonana za pomocą metody pięciopunktowej wykazała że, najwyżej spośród wszystkich przebadanych produktów zostało ocenione mleko zwierzęce (2% tłuszczu), natomiast napój z orzechów tygrysiach uzyskał najniższą liczbę punktów przyznawanych przez respondentów. Badana grupa studentów preferuje częstsze spożywanie mleka pochodzenia zwierzęcego. Przy wyborze mleka lub jego odpowiedników roślinnych, najistotniejszym wyróżnikiem jakości jest smak produktu. Studenci wybierają napoje roślinne najczęściej ze względu na ich walory smakowe. Wybór mleka zwierzęcego lub napojów roślinnych przez konsumentów zależy od ich własnych preferencji żywieniowych. Istotnym wyznacznikiem, którym kierują się konsumenci jest smak spożywanych produktów spożywczych, który w głównej mierze decyduje o ich ponownym zakupie.

Mleko zwierzęce stanowi ważny element zbilansowanej diety każdego człowieka, jest również uważane za podstawowy surowiec w przemyśle mleczarskim. Rosnące zainteresowanie konsumentów analogami produktów zwierzęcych przyczyniło się do wzrostu spożycia napojów pochodzenia roślinnego.



Mimo panującego sceptycyzmu społecznego w stosunku do produktów roślinnych, coraz częściej uznaje się je za cenną alternatywę w codziennym żywieniu. Coraz częściej obserwuje się wzrost liczby osób spożywających produkty pochodzenia roślinnego, wśród których nie stwierdza się przeciwwskazań medycznych do spożycia nabiału, czego wynikiem jest coraz większe zainteresowanie społeczeństwa produktami mlekopodobnymi pochodzenia roślinnego. Przemysł spożywczy spełnia wymagania stawiane przez konsumentów, wprowadzając na rynek różne rodzaje roślinnych substytutów, które dziś promowane są jako alternatywy pochodzące ze źródeł roślinnych.

*Słowa kluczowe: mleko zwierzęce, napoje roślinne, analogi roślinne, substytuty roślinne*

## **SENSORY QUALITY OF MILK AND ITS PLANT SUBSTITUTES IN RELATION TO THE DIETARY PREFERENCES OF A SELECTED GROUP OF STUDENTS**

**Natalia Kuczka, Agata Kiciak, MD PhD; Marek Kardas, Dr hab. in Health Sciences**

*Medical University of Silesia in Katowice, Faculty of Public Health in Bytom, Department of Dietetics,  
Department of Food Technology and Quality Evaluation, e-mail address: techzyw@sum.edu.pl  
Supervisor: Agata Kiciak, MD PhD, Medical University of Silesia in Katowice, Faculty of Public Health in Bytom,  
Department of Dietetics, Department of Food Technology and Quality Evaluation, e-mail address: akiciak@sum.edu.pl*

Over the past few years, significantly more emphasis has been placed on eatables that are safe and healthy for consumers. Many researchers and scholars believe that such pro-health qualities can be attributed to milk and its plant-based equivalents. Dairy products and its plant-based substitutes belong to the group of food products that are perceived as essential in everyone's nutrition. Moreover, plant-based substitutes for cow milk can be used as alternative products in daily feeding. Currently, plant-based analogues of conventional milk have become an equivalent for that part of the society which, for health or ethical reasons, does not consume animal-derived milk.

The main objective of the study was to evaluate product consumption preferences and to analyse the sensory quality of milk and its plant-based substitutes among students of Dietetics at the Medical University of Silesia in Katowice.

The study evaluated the intensity of the applied functional characteristics such as colour, fragrance, texture, appearance and taste. Among the research tools employed in the conducted study were: a proprietary evaluation card containing a five-point scale prepared on the basis of the Polish Standard, cards with enumerated quality indicators for all tested characteristics, and a breakdown sheet used for sensory evaluation of the examined samples. Each participant of the study received 9 coded samples, each of which contained about 25 ml of fluid. The intensity of the examined characteristics was assessed by 54 students (52 women, 2 men).

To assess preferences among students of Dietetics, a proprietary questionnaire consisting of two parts was used. The first part included questions that aimed at describing the surveyed group of respondents in terms of gender, age, place of residence and type of household. The second part of the questionnaire contained 10 single-choice closed-ended questions. The total number of completed questionnaires was 54 (52 female students, 2 male students).

The results of the sensory evaluation obtained by the five-point method revealed that those who took part in the research rated drinking milk (2% fat) the highest, median=5.0. Meanwhile, tiger nut vegetable drink scored the lowest of all studied food products rated by respondents, median=3.5. With regard to plant-based beverages, respondents demonstrated the greatest willingness to buy soy beverage.

Based on the obtained results, it was found that the vast majority of respondents more often chose milk of animal origin (2% fat) than plant-based beverages. As the most common reason for choosing a plant-based beverage respondents indicated 'the palatability of the product.' Less numerous groups of surveyed students pointed out that they buy plant-based substitutes because of dietary/medical recommendations or nutritional value of the specific product. The group of respondents participating in the research declared that the most important factors that determine the choice of analysed products are: taste (87%), energy and nutritional value (43%), and the price of the product (37%).

Consumer assessment regarding the intensity of selected sensory properties performed by the five-point method revealed that animal-derived milk (2% fat) was rated highest among all the examined products, while tiger nut beverage received the lowest number of points assigned by respondents. The sample group of students participating in the research favours more frequent consumption of milk of animal origin. Furthermore, while selecting milk or its plant-based equivalents, the taste of the product is considered as the most essential quality indicator. Surveyed students choose plant-based beverages most frequently because of their palatability. Moreover, consumers' choice of animal-derived milk or plant-based beverages depends on their own dietary preferences. An important determinant by which consumers are motivated, is the taste of the food products they intake, which mainly influences their subsequent purchase.

Animal-derived milk is considered as an essential part of everyone's balanced diet, and a basic raw material in the dairy industry as well. Growing consumer interest in analogues of animal products has consequently contributed to the increase in consumption of plant-based beverages. Despite prevailing public scepticism regarding plant-based products, they are increasingly reckoned to be a valuable alternative in daily nutrition. There is an increasing number of people consuming such products.





Remarkably, no medical contraindications to dairy consumption are found among such individuals, as may be evidenced by the increasing public interest in milk-like products of plant origin. The food industry fulfils consumer requirements by launching various types of plant-based substitutes, which nowadays are promoted as plant-sourced alternatives.

*Keywords: animal-derived milk, plant-based milk beverages, plant analogues and substitutes*

## **MOŻLIWOŚĆ OCENY WYRÓWNIANIA GENETYCZNEGO LINII HODOWLANYCH OWSA ZWYCZAJNEGO ZA POMOCĄ ANALIZY MIĘDZYMIKROSATELITARNYCH SEKWENCJI DNA**

**Hubert Kulesza<sup>1</sup>, Magdalena Tomczyńska<sup>1</sup>, Aneta Wyzga<sup>1</sup>, Paulina Wac<sup>1</sup>,  
dr hab. Edyta Paczos-Grzęda<sup>2</sup>, dr inż. Sylwia Sowa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Studenckie Koło Naukowe BioGen,  
hub.kulesza@gmail.com*

<sup>2</sup> *Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin,  
edyta.paczos@up.lublin.pl*

*Opiekun naukowy: dr hab. Edyta Paczos-Grzęda, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii,  
Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, edyta.paczos@up.lublin.pl:*

Dopuszczenie odmiany do uprawy na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej wymaga jej rejestracji w krajowym rejestrze odmian gatunków roślin uprawnych COBORU (Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych). Warunkiem wpisania odmiany do rejestru jest pozytywna ocena w badaniach OWT (odrębność, wyrównanie, trwałość). Jednym z ocenianych parametrów jest wyrównanie odmiany, a więc jednorodność. Oznacza to, że każda roślina uzyskana z danej partii materiału siewnego przeznaczonego do badań rejestrowych w kilku kolejnych latach badań powinna być taka sama pod względem cech botanicznych i gospodarczych. Ocena wyrównania prowadzona jest w doświadczeniach polowych według metodyk opracowanych przez COBORU na podstawie protokołów i wytycznych międzynarodowych. Dla niektórych gatunków uzupełniająco stosuje się także badania elektroforetyczne białek. W badaniach OWT nie wykorzystuje się analiz DNA pomimo, że ten sposób oceny od dawna rozważany jest jako potencjalna możliwość weryfikacji odrębności i wyrównania.

Materiałem do badań prowadzonych w niniejszej pracy było osiem sublinii owsa zwyczajnego stanowiących formy składowe linii zgłoszonej przez jedną z polskich firm hodowanych do badań rejestrowych. Niestety linia ta nie uzyskała akceptacji COBORU i nie stała się odmianą hodowlaną. Pojawiło się pytanie, czy możliwe byłoby zweryfikowanie wyrównania linii przed jej zgłoszeniem do badań rejestrowych, co pozwoliłoby hodowcy na doskonalenie materiału aż do momentu uzyskania zadowalających parametrów, czyli wysokiej jednorodności. Obecnie najlepszym sposobem oceny podobieństwa jest analiza na poziomie molekularnym, przy czym markery DNA, charakteryzujące się większym zróżnicowaniem i precyzją, aniżeli markery białkowe, wydają się być metodą z wyboru. Metod analizy zróżnicowania genetycznego jest wiele, a większość z nich stanowi modyfikację metody PCR. Dotychczas nie stwierdzono, która z tych modyfikacji jest najlepsza do badań materiałów o dużym poziomie podobieństwa genetycznego u różnych gatunków roślin. Z uwagi na to, że mikrosatelitarne sekwencje powtarzalne są rozpowszechnione u wielu gatunków roślin, cechują się ogromnym zróżnicowaniem i bardzo często występują w kodujących rejonach genomu postanowiono przeprowadzić analizę z wykorzystaniem metody ISSR (Inter Simple Sequence Repeats). Zastosowanie tej metody umożliwia zidentyfikowanie polimorfizmu w obrębie tego typu sekwencji powtarzalnych.

Reakcję ISSR przeprowadzono dla wszystkich badanych obiektów przy zastosowaniu 16 starterów komplementarnych do sekwencji mikrosatelitarnych zakotwiczonych na końcu 3'. Zaledwie pięć starterów inicjowało powstawanie wyłącznie produktów monomorficznych, podczas gdy produkty polimorficzne owestawały przy udziale 11 spośród 16 testowanych starterów. Uzyskano w sumie 281 typów amplikonów. W tym 18 (6,4%) polimorficznych. W poszczególnych subliniach stwierdzono obecność od 6 do 13 polimorficznych amplikonów. Najwięcej produktów wskazujących na odmienną sublinię od pozostałych badanych obiektów stwierdzono w linii nr 8. W tej sublinii produkty polimorficzne stanowiły ponad 4,6% amplikonów. Najbardziej stabilna, z najmniejszą liczbą produktów polimorficznych wynoszącą 6 (2,1%) była sublinia nr 2.

Uzyskane wyniki wskazują na genetycznie zróżnicowane sublinie stanowiących komponenty składowe linii zgłoszonej do badań OWT COBORU w związku z tym wśród testowanych roślin mogły pojawić się osobniki o odmiennych fenotypach, co było przyczyną wycofania linii z badań rejestrowych. Identyfikująca polimorfizm sekwencji międzymikrosatelitarnych metoda ISSR może być wykorzystywana do wstępnej oceny jednorodności materiałów hodowlanych przed zgłoszeniem ich do badań rejestrowych.

*Słowa kluczowe: ISSR, zróżnicowanie genetyczne, polimorfizm DNA, OWT, odmiana*



## THE POSSIBILITY OF ASSESSING THE GENETIC UNIFORMITY OF OAT BREEDING LINES BY ANALYSIS OF INTER-MICROSATELLITE DNA SEQUENCES

**Hubert Kulesza<sup>1</sup>, Magdalena Tomczyńska<sup>1</sup>, Aneta Wyzga<sup>1</sup>, Paulina Wac<sup>1</sup>,  
dr hab. Edyta Paczos-Grzęda<sup>2</sup>, dr inż. Sylwia Sowa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobioengineering, BioGen Students Research Group, hub.kulesza@gmail.com*

<sup>2</sup> *University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobioengineering, Department of Plant Genetics, Breeding and Biotechnology, edyta.paczos@up.lublin.pl*

*Supervisor: dr hab. Edyta Paczos-Grzęda University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobioengineering, Department of Plant Genetics, Breeding and Biotechnology, edyta.paczos@up.lublin.pl*

The acceptance of a variety for cultivation on the territory of the Republic of Poland requires its registration in the The Polish National List (NLI) of COBORU (Research Centre for Cultivar Testing). The requirement for entering a variety in the register is a positive assessment in the OWT tests (distinctness, uniformity, stability). One of the parameters assessed is the uniformity of the variety. This means that each plant obtained from a particular seed intended for registration tests in several consecutive years of testing should be the same in terms of botanical and economic characteristics. Evaluation of alignment is carried out in field experiments according to methodologies developed by COBORU on the basis of protocols and international guidelines. For some species, protein electrophoretic tests are also used complementarily. DNA analysis is not used in OWT testing procedure, despite the fact that this method of evaluation has long been considered as a potential possibility to verify distinctness and uniformity.

Eight oat sublines constituting the component forms of a line submitted by one of the Polish breeding companies for register studies were the material for the studies conducted in this paper. Unfortunately, this line was not approved by COBORU and did not become a breeding cultivar. The question was raised whether it would have been possible to verify the uniformity of the line before it was submitted for registration tests, which would allow the breeder to improve the material until satisfactory parameters, i.e. high uniformity, were obtained. Currently, the best way to assess similarity is by analysis at the molecular level, with DNA markers, characterised by greater variation and precision than protein markers, appearing to be the method of choice. There are many methods for analysing genetic diversity, most of which are modifications of the PCR method. So far, it has not been determined which of these methods is best for studying materials with high level of genetic similarity in different plant species. As microsatellite repeat sequences are widespread in many plant species, characterised by great diversity and very common in coding regions of the genome, it was decided to carry out an analysis using the ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) method. The use of this method makes it possible to identify polymorphism within such repetitive sequences.

The ISSR reaction was performed for all samples using 16 primers complementary to microsatellite sequences anchored at the 3' end. Only five primers initiated the formation of exclusively monomorphic products, while polymorphic products were formed with 11 of the 16 primers tested. A total of 281 amplicon types were obtained. of which 18 (6.4%) were polymorphic. Between six and 13 polymorphic amplicons were found in individual sublines. The highest number of products indicating the distinctiveness of the subline from the other - was found in lineage No. 8. In this subline, polymorphic products accounted for more than 4.6% of the amplicons. Subline No. 2 was the most stable, with the lowest number of polymorphic products of six (2.1%).

The results obtained indicate genetic differentiation of sublines constituting the components of the line submitted to the COBORU OWT tests. Therefore, among the tested plants individuals with different phenotypes may have appeared, which was the reason for withdrawing the line from the registration tests. The ISSR method, which identifies polymorphisms of inter-microsatellite sequences, can be used for preliminary assessment of the uniformity of breeding materials before they are submitted for registration tests.

*Keywords: ISSR, genetic diversity, DNA polymorphism, OWT, variety*

## RADIOTERAPIA INTERWENCYJNA (BRACHYTERAPIA) BOLESNEGO PRZERZUTU OKOLICY PRZYKRĘGOSŁUPOWEJ - PREZENTACJA PRZYPADKU

Katarzyna Kulszo<sup>1</sup>, Agata Tokarzewska<sup>1</sup>, Julia Brach<sup>1</sup>, lek. med. Mateusz Bilski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radioterapii, e-mail kulszo1@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Zakład Radioterapii, e-mail bilskimat@gmail.com  
Opiekun naukowy: dr n. med. Paweł Cisek, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Zakład Radioterapii

**Wstęp:** Brachyterapia/radioterapia interwencyjna jest formą radioterapii umożliwiającą najbardziej konformalne napromienianie zmian nowotworowych spośród wszystkich technik radioterapeutycznych. Ma ona zastosowanie zarówno jako samodzielna forma leczenia radykalnego/paliatywnego, jak również w połączeniu z radioterapią z pól zewnętrznych (EBRT). W niektórych scenariuszach klinicznych stosuje się ją również jako leczenie adjuwantowe po zabiegu operacyjnym. Śródkankowy sposób aplikacji polega na bezpośrednim umieszczeniu źródeł promieniotwórczych w guzie lub leczonym narządzie. W brachyterapii dawka maleje z kwadrantem odległości, co pozwala na wysoce precyzyjne podanie wysokich dawek frakcyjnych w obrębie zmiany nowotworowej z jednoczesną maksymalną ochroną okolicznych narządów krytycznych. W związku z rozwojem technologicznym, pojęcie brachyterapii wyewoluowało do określenia radioterapii interwencyjnej. Umożliwia wykonywanie coraz bardziej skomplikowanych aplikacji śródkankowych dawniej nieosiągalnych oraz wykonywanie zabiegów śródoperacyjnych.

**Celem pracy** jest przedstawienie przypadku 65-letniej pacjentki z nowotworem złośliwym (mięśniakomięsak gładkokomórkowy pleomorficzny) w stadium rozsiewu polimetastatycznego, u której zastosowano radioterapię interwencyjną przerzutu w tkankach miękkich okolicy przykręgosłupowej jako formę leczenia paliatywnego.

**Do przygotowania pracy** wykorzystano dokumentację medyczną pacjentki zawierającą opis i przebieg leczenia, wyniki badań obrazowych i laboratoryjnych.

**Wyniki:** Pacjentka lat 65 została przyjęta do I Oddziału Radioterapii Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej celem odbycia seansów brachyterapii paliatywnej we wrześniu 2023 r. ze względu na postępujący niedowład kończyn dolnych, duży dyskomfort przy próbie poruszania się oraz obecność bólu neuropatycznego, ocenionego na 8 punktów w skali VAS. Pierwotnie, w 2011 roku u chorej zdiagnozowano mięśniakomięsaka gładkokomórkowego pleomorficznego przestrzeni zaotrzewnowej. Guz został resekowany, a pacjentkę poddano chemioterapii adjuwantowej. W kolejnych latach nastąpiła wznowa w postaci rozsiewu polimetastatycznego m.in. do wątroby i kręgosłupa, które mimo leczenia wykazywały dalszą progresję. W lipcu 2022 roku pacjentka przebyła radioterapię z pól zewnętrznych okolicy Th11, z następczą terapią paklitakselem. Niestety, pomimo zastosowanego leczenia, doszło do kolejnej progresji, również miejscowej, z pojawieniem się wymienionych wcześniej dolegliwości. Pacjentkę zakwalifikowano do paliatywnej brachyterapii z intencją podania wysokiej dawki miejscowej, która oprócz efektu objawowego dawała szansę na uzyskanie regresji guza. W 1. etapie brachyterapii HDR w znieczuleniu ogólnym podano dawkę promieniowania 12,0 Gy na obszar zmiany przerzutowej w okolicy przykręgosłupowej. Pod kontrolą tomografii komputerowej w zmianę wprowadzono 7 igieł stalowych. Na podstawie kontrolnej tomografii wykonanej przed podaniem drugiej dawki frakcyjnej stwierdzono częściową regresję. 2 etap brachyterapii przeprowadzono po tygodniu. Za pośrednictwem 6 igieł stalowych podano drugą dawkę frakcyjną wynoszącą 12,0 Gy. Wczesna tolerancja leczenia została oceniona jako dobra. W okresie 3 tygodni po zabiegu pacjentka zgłosiła całkowite ustąpienie dolegliwości bólowych, co umożliwiło odstawienie stosowanych leków opioidowych.

**Wnioski:** Omówiony przypadek kliniczny potwierdza skuteczność zastosowania brachyterapii u pacjentów ze zmianami nowotworowymi w trudnych lokalizacjach, również jako formy leczenia paliatywnego. Brachyterapia może być rozważana, gdy oprócz ustąpienia/zmniejszenia dolegliwości, zależy nam również na uzyskaniu regresji guza. Jest to możliwe poprzez podanie bardzo wysokiej dawki promieniowania z jednoczesnym zaoszczędzeniem towarzyszących narządów krytycznych, jakimi były w tym przypadku rdzeń kręgowy oraz płuca. Radioterapia interwencyjna wyeliminowała dolegliwości bólowe pacjentki, co znacznie poprawiło jakość jej życia. Daje ona także szansę na dalszą regresję guza i uniknięcie potencjalnych zagrażających powikłań neurologicznych i pulmonologicznych związanych z jego lokalizacją.

*Słowa kluczowe:* Brachyterapia, radioterapia interwencyjna, przerzuty w okolicy przykręgosłupowej



## INTERVENTIONAL RADIOTHERAPY (BRACHYTHERAPY) OF PAINFUL METASTASIS OF THE PARAVERTEBRAL REGION – CASE PRESENTATION

Katarzyna Kulszo<sup>1</sup>, Agata Tokarzewska<sup>1</sup>, Julia Brach<sup>1</sup>, lek. med. Mateusz Bilski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Medical University of Lublin, Faculty of medicine, Student Scientific Circle at the Department of Radiotherapy, e-mail: kkulszo1@gmail.com

<sup>2</sup> Medical University of Lublin, Department of Radiotherapy, e-mail: bilskimat@gmail.com  
Supervisor: dr n. med. Pawel Cisek, Medical University of Lublin, Department of Radiotherapy

**Introduction:** Brachytherapy/interventional radiotherapy is a form of radiotherapy that allows the most conformal irradiation of tumor lesions among all radiotherapy techniques. It is applicable as a stand-alone form of radical/palliative treatment, as well as in combination with external beam radiation therapy (EBRT). In some clinical cases, it is also used as an adjuvant treatment applied after the surgery. Intratissue application involves direct placement of sources of radioactivity in the tumor or treated organ. In brachytherapy, the dose decreases with distance quadrant, which allows for highly precise delivery of high fractional doses within the tumor lesion while maximizing protection of surrounding critical organs. Due to technological developments, the term brachytherapy has evolved to mean interventional radiotherapy. It makes it possible to execute increasingly complicated intratissue applications formerly unattainable and to execute intraoperative procedures.

**The purpose** of this study is to present the case of a 65-year-old female patient with malignant neoplasm (pleomorphic leiomyosarcoma) at the polymetastatic dissemination stage, who received interventional radiotherapy for soft tissue metastasis of the paravertebral region as a form of palliative treatment.

**Methods:** The medical records of the patient including the description and course of treatment, results of imaging and laboratory tests were used to prepare the study

**Results:** 65-year-old female patient was admitted to the 1st Radiotherapy Department of the Center of Oncology of the Lublin Region St. Jan z Dukli for palliative brachytherapy sessions due to progressive lower limb paresis, great discomfort with attempts of moving, and the presence of neuropathic pain, assessed at 8 points on the VAS scale. The patient was diagnosed with pleomorphic leiomyosarcoma of retroperitoneum in 2011. The tumor was resected, and the patient received adjuvant chemotherapy. In the following years, there was a recurrence in the form of polymetastatic spread to the liver and spine, among others, with further progression despite administered treatment. In July 2022 the patient also underwent external beam radiotherapy of the Th11 region, with following paclitaxel chemotherapy. Unfortunately, despite the treatment, there was another local progression, with the appearance of the aforementioned complaints. The patient was qualified for palliative brachytherapy with the intention of administering a high local dose, which, in addition to its symptomatic effect, offered a chance to achieve tumor regression. In the 1st stage of HDR brachytherapy performed under general anesthesia, a radiation dose of 12.0 Gy was administered to the area of the metastatic lesion in the paravertebral region. There were 7 steel needles inserted in tumor under CT scan. A follow-up CT scan performed before the second fractional dose showed partial regression. The 2nd stage of brachytherapy was performed after one week. A second fractional dose of 12.0 Gy was administered with use of 6 steel needles. Early tolerability to administered treatment was assessed as good. Three weeks after the procedure, the patient reported complete cessation of her pain, which made it possible to discontinue the use of opioid medications.

**Conclusions:** The clinical case discussed here confirms the effectiveness of using brachytherapy in patients with tumor lesions in difficult locations also as a form of palliative treatment. Brachytherapy may be considered when, in addition to cessation/reduction of discomfort, we are also interested in achieving tumor regression. This is possible by administering a very high dose of radiation while sparing the accompanying critical organs, which in this case were the spine and lungs. Interventional radiotherapy eliminated the patient's pain, which significantly improved her quality of life. It also gives a chance of further regression of the tumor and avoidance of potential threatening neurological and pulmonological complications associated with its location.

*Keywords: Brachytherapy, interventional radiotherapy, metastasis of paravertebral region*

**RZECZYWISTA LICZBA LUDNOŚCI STREFY PODMIEJSKIEJ WROCŁAWIA****mgr Katarzyna Kuzara**

*Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Zakład Geografii Społeczno-Ekonomicznej,  
e-mail: katarzyna.kuzara2@uwr.edu.pl*

*Opiekun naukowy: dr hab. Robert Szmytkie, prof. UW, Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Zakład Geografii Społeczno-Ekonomicznej, e-mail: robert.szmytkie@uwr.edu.pl*

Jednym z ważniejszych przejawów rozwoju obszarów podmiejskich jest obecnie zjawisko suburbanizacji rezydencjonalnej, uwidaczniającej się w postaci wzmożonego napływu nowych mieszkańców oraz ruchu budowlanego. W przypadku Wrocławia, podobnie jak w innych miastach, dynamicznie powstająca zabudowa mieszkaniowa doprowadziła do wykształcenia się wyraźnego pierścienia suburbiów. W większości istniejących opracowań, procesy suburbanizacji rezydencjonalnej zostały przeanalizowane na podstawie uwarunkowań i występujących skutków tego zjawiska, a ich skala zaprezentowana za pomocą dynamiki i wielkości ruchu budowlanego. Najważniejszym jednak czynnikiem, kształtującym przemiany zachodzące w przestrzeni stref podmiejskich, są zmiany liczby ich mieszkańców, wywoływane przez ruch wędrowniczy ludności, analizowany w oparciu o dane statyczne dotyczące zameldowania. Zniesienie kontroli obowiązku meldunkowego w Polsce przyczyniło się jednak do uwidocznienia rozbieżności w liczbie ludności pomiędzy danymi znajdującymi się w oficjalnych źródłach informacji statystycznej, a stanem faktycznym, doprowadzając tym samym do spadku wiarygodności statystyki publicznej.

Celem prezentowanego badania jest ukazanie rzeczywistej liczby mieszkańców strefy podmiejskiej Wrocławia w latach 2012/13 i 2020, skali jej niedoszacowania względem danych prezentowanych w oficjalnych statystykach oraz przedstawienie różnicowania zmian liczby ludności w miejscowościach statystycznych. Szacowania faktycznej liczby ludności dokonano na podstawie autorskiej metody, bazującej na agregacji informacji statystycznej o zameldowaniach ludności, pochodzącej z Powszechnego Elektronicznego Systemu Ewidencji Ludności (PESEL) oraz danych przestrzennych o liczbie budynków jednorodzinnych (BUBD01) i wielorodzinnych (BUBD02- BUBD04) pozyskanych z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k).

W rzeczywistości w latach 2012/13 i 2020 liczba mieszkańców strefy podmiejskiej Wrocławia zwiększyła się ponad dwukrotnie niż wynikałoby to z danych statystycznych zawartych w rejestrze PESEL. Największą skalą niedoszacowania wielkości populacji cechują się wsie położone przy granicy administracyjnej Wrocławia lub znajdujące się w ich najbliższym sąsiedztwie. Istotny wpływ na poziom niedoszacowania rzeczywistej liczby mieszkańców poszczególnych miejscowości ma ich usytuowanie względem głównych szlaków komunikacyjnych i pasm wzmożonej aktywności gospodarczej. Ponadto, największe rozbieżności pomiędzy danymi rejestrowanymi w oficjalnych statystykach, a stanem faktycznym, występują w miejscowościach położonych na południe od Wrocławia, w których najwcześniej zaobserwowano rozwój procesów suburbanizacji.

Wyniki prezentowanego badania jednoznacznie wskazują na znacząco wyższą rzeczywistą liczbę mieszkańców strefy podmiejskiej Wrocławia niż wynika to z dostępnych statystyk publicznych. Niekontrolowany napływ migracyjny do strefy podmiejskiej, generujący wzmożony ruch budowlany, utrudnia prowadzenie rzetelnych analiz demograficznych oraz prawidłową realizację polityki przestrzennej przez jednostki samorządu terytorialnego. Wszystko to przekłada się na komfort życia mieszkańców strefy podmiejskiej, zmagającej się z pogłębiającym się chaosem przestrzennym. Pomimo, weryfikacji dotychczas gromadzonych danych statystycznych przez Narodowy Spis Powszechny w 2021 r., poszukiwanie rozwiązania służącego poprawie wiarygodności statystyki publicznej wciąż stanowi aktualny i kluczowy problem analiz demograficznych. Dlatego kluczowym problemem wydaje się zrozumienie uwarunkowań wpływających na poziom niedoszacowania wielkości populacji i monitorowanie zmian natężenia tego zjawiska, co może przyczynić się do wzrostu efektywności działań podejmowanych w celu ograniczania negatywnych skutków procesów suburbanizacji rezydencjonalnej.

*Słowa kluczowe: szacowanie populacji, statystyka publiczna, suburbanizacja rezydencjonalna, strefa podmiejska Wrocławia*



## ACTUAL POPULATION OF THE SUBURBAN AREA OF WROCLAW

**mgr Katarzyna Kuzara**

*University of Wrocław, Faculty of Earth Sciences and Environmental Management,  
Department of Socio-Economic Geography, E-mail: katarzyna.kuzara2@uwr.edu.pl  
Supervisor: dr hab. Robert Szmytkie, prof. UWr, University of Wrocław, Faculty of Earth Sciences and Environmental  
Management, Department of Socio-Economic Geography, e-mail: robert.szmytkie@uwr.edu.pl*

One of the significant manifestations of suburban development is currently the phenomenon of residential suburbanization, manifested by an increased influx of new residents and construction activity. In the case of Wrocław, as in other cities, the dynamically emerging residential development has led to the formation of a distinct ring of suburbs. In most existing studies, the processes of residential suburbanization have been analyzed based on the conditions and consequences of this phenomenon, and their scale has been presented through the dynamics and magnitude of construction activity. However, the most crucial factor shaping the transformations in suburban areas is the changes in the number of residents, driven by population migration, analyzed based on registration data.

The abolition of the registration obligation in Poland, however, has contributed to the visible discrepancies in the population figures between official statistical sources and the actual situation, leading to a decline in the credibility of public statistics.

The aim of this study is to show the actual number of residents in the suburban zone of Wrocław in 2012/13 and 2020, the scale of its underestimation compared to the data presented in official statistics, and to present the diversity of population changes in statistical locations. The estimation of the actual population was based on an author's method, relying on the aggregation of statistical information on population registrations from the Universal Electronic Population Registration System (PESEL) and spatial data on the number of single-family (BUBD01) and multi-family buildings (BUBD02-BUBD04) obtained from the Topographic Objects Database (BDOT10k).

In reality, between 2012/13 and 2020, the number of residents in the suburban zone of Wrocław increased by more than twice as much as indicated by the statistical data in the PESEL register. The villages located at the administrative boundary of Wrocław or in close proximity to it show the highest degree of underestimation of population size. The location of the villages in relation to main transportation routes and areas of increased economic activity significantly influences the level of underestimation. Moreover, the greatest discrepancies between the officially registered data and the actual situation occur in villages south of Wrocław, where the development of suburbanization processes was observed earliest.

The results of this study unequivocally indicate a significantly higher actual number of residents in the suburban zone of Wrocław than indicated by available public statistics. Uncontrolled migration to the suburban zone, generating increased construction activity, complicates the conduct of reliable demographic analyses and the proper implementation of spatial policy by local government authorities. All of this translates into the comfort of life for residents of the suburban zone, struggling with deepening spatial chaos. Despite the verification of the collected statistical data by the National Census in 2021, finding a solution to improve the credibility of public statistics remains a current and crucial problem in demographic analyses. Therefore, understanding the conditions affecting the level of underestimation of population size and monitoring changes in the intensity of this phenomenon seems to be a key issue that can contribute to the effectiveness of actions aimed at reducing the negative effects of residential suburbanization processes.

*Keywords: population estimation, public statistics, residential suburbanization, suburban zone of Wrocław*

## IZOLACJA I SELEKCJA FRUKTOFILNYCH SZCZEPÓW BAKTERII KWASU MLEKOWEGO Z ŚRODOWISKA GNIAZDA PSZCZELEGO

inż. Kinga Lewkowicz<sup>1</sup>, dr inż. Klaudia Gustaw<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka, kingalewkowicz.2000@wp.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka, klaudia.gustaw@up.lublin.pl

Opiekun naukowy: dr inż. Klaudia Gustaw, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka, klaudia.gustaw@up.lublin.pl

FLAB, czyli fruktofilne bakterie kwasu mlekowego (*ang. fructophilic lactic acid bacteria*) to wyspecjalizowana grupa heterofermentatywnych bakterii kwasu mlekowego. Doskonale środowiska do rozwoju tych bakterii to nektary kwiatów, owoce, warzywa obfitujące w cukry proste, a nawet w przewody pokarmowe owadów, które je spożywają. Wymienione środowiska charakteryzuje obfitość w cukry proste a szczególnie fruktozę, źródło węgla preferowane przez FLAB. W literaturze rodzaj *Lactobacillus* jest opisywany jako bakterie, które dostosowały się do szeregu różnorodnych środowisk bogatych w składniki odżywcze, przypadek bakterii fruktofilnych jest unikalny. Podczas gdy *Lactobacillus* spp. mają genom o średniej wielkości 2,5 Mbp, genom przedstawiciela grupy FLAB ma tylko 1,5 Mbp. Ze względu na zmniejszoną ilość genów kodujących szlak oddechowy, potrzebują one zewnętrznego akceptora elektronów dla równowagi NAD/NADH. Klasyczną strategią adaptacji dla większości bakterii kwasu mlekowego do środowiska jest zwiększenie puli genów związanych z utylizacją węglowodanów, co nie jest obserwowane w małych genomach FLAB.

Wszystkie te cechy stanowią podstawę do badania i selekcji nowo wyizolowanych szczepów z środowiska gniazda pszczelego. Głównym założeniem tej badawczej pracy jest realizacja procesu izolacji i selekcji szczepów bakterii kwasu mlekowego, celem zidentyfikowania mikroorganizmów posiadających zdolność do efektywnego wzrostu i rozmnażania w warunkach o podwyższonych stężeniach fruktozy i glukozy. Ten krok ma na celu nie tylko zgłębienie charakterystyki środowiska gniazda pszczelego, lecz także identyfikację szczepów o szczególnym potencjale biotechnologicznym. Wykorzystano autorską metodę izolacji i hodowli na podłożach selektywnych opartych na cechach charakterystycznych fruktofilnych szczepów bakterii kwasu mlekowego. Wykonano krzywe wzrostu za pomocą aparatu Bioscreen C, a następnie dokonano statystycznej analizy danych dedykowanym skryptem bioinformatycznym.

Otrzymane wyniki wskazują na obecność unikalnej populacji fruktofilnych bakterii kwasu mlekowego w środowisku gniazda pszczelego, co sugeruje istnienie specyficznych warunków ekologicznych, sprzyjających rozwojowi tych szczepów. Wyjątkowe znaczenie ekologiczne tej grupy mikroorganizmów, które kolonizują zarówno środowisko gniazda pszczelego, jak i przewody pokarmowe owadów zapylających, budzi szczególne zainteresowanie wśród społeczności naukowej. Rozpoznanie roli tych bakterii w ekosystemie pszczół może prowadzić do lepszego zrozumienia delikatnej równowagi środowiskowej oraz do identyfikacji potencjalnych korzyści biotechnologicznych wynikających z unikalnych właściwości tych mikroorganizmów.

Słowa kluczowe: FLAB, LAB, fruktofilne bakterie kwasu mlekowego, izolacja, fruktoza





## ISOLATION AND SELECTION OF FRUCTOPHILIC STRAINS OF LACTIC ACID BACTERIA FROM THE BEE NEST ENVIRONMENT

inż. Kinga Lewkowicz<sup>1</sup>, dr inż. Klaudia Gustaw<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka, kingalewkowicz.2000@wp.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka, klaudia.gustaw@up.lublin.pl

Opiekun naukowy: dr inż. Klaudia Gustaw, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka, klaudia.gustaw@up.lublin.pl

FLAB, or fructophilic lactic acid bacteria, is a specialized group of heterofermentative lactic acid bacteria. Excellent environments for the growth of these bacteria include nectars of flowers, fruits, vegetables abundant in simple sugars, and even the digestive tracts of insects that consume them. The above-mentioned environments are characterized by an abundance of monosaccharides and especially fructose, a carbon source preferred by FLAB. In the literature, the genus *Lactobacillus* is described as bacteria that have adapted to a wide variety of nutrient-rich environments, the case of fructophilic bacteria is quite unique. Whereas *Lactobacillus* spp. have a genome of an average size of 2.5 Mbp, the genome of a representative of the FLAB group is only 1.5 Mbp. Due to the reduced number of genes encoding the respiratory pathway, they need an external electron acceptor for NAD/NADH balance. Whereas *Lactobacillus* spp. have a genome of an average size of 2.5 Mbp, the genome of a representative of the FLAB group is only 1.5 Mbp. Due to the reduced number of genes encoding the respiratory pathway, they need an external electron acceptor for NAD/NADH balance. The classic adaptation strategy for most lactic acid bacteria to the environment is to increase the pool of genes related to carbohydrate utilization, which is not observed in the compact FLAB genomes.

All these characteristics provide the basis for the examination and selection of newly isolated strains from the bee nest environment. The main objective of this research work is to implement the process of isolation and selection of strains of lactic acid bacteria, with the aim of identifying microorganisms that have the ability to grow and reproduce efficiently under conditions with elevated concentrations of fructose and glucose. This step aims not only to explore the characteristics of the bee nest environment, but also to identify strains with particular biotechnological potential. A proprietary method of isolation and culture on selective media based on the characteristics of fructophilic strains of lactic acid bacteria was used. Growth curves were made with a Bioscreen C equipment, and the data was statistically analyzed with a dedicated bioinformatics script.

The results obtained indicate the presence of a unique population of fructophilic lactic acid bacteria in the bee nest environment, suggesting the existence of specific ecological conditions that favor the growth of these strains. The unique ecological importance of this group of microorganisms, which colonize both the bee nest environment and the digestive tracts of pollinating insects, is of particular interest to the scientific community. Recognizing the role of these bacteria in the bee ecosystem may lead to a better understanding of the delicate environmental balance and to the identification of potential biotechnological benefits arising from the unique properties of these microorganisms.

*Keywords: FLAB, LAB, fructophilic lactic acid bacteria, isolation, fructose*

## **SENIORZY W DOBIE PANDEMII SARS-COV-2**

**dr n. o zdr. Piotr Lutomski<sup>1</sup>, dr n. o zdr. Monika Kaczoruk<sup>2</sup>,  
dr hab. n. o zdr. Magdalena Florek-Luszczki, prof. IMW<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Instytut Medycyny Wsi, Zakład Antropologii Medycznej, lutomski.piotr@imw.lublin.pl*

<sup>2</sup>*Instytut Medycyny Wsi, Zakład Epidemiologii i Biostatystyki, kaczoruk.monika@imw.lublin.pl*

Proces starzenia charakteryzuje się przede wszystkim obniżeniem sprawności fizycznej i psychicznej. W tym czasie, wyraźnie wzrasta zapadalność na choroby, uwidaczniają się problemy z ogólną sprawnością motoryczną, mobilnością i komunikacją, co często prowadzi do regresu ról społecznych, a w rezultacie do wykluczeń i marginalizacji człowieka. Okres pandemii SARS-CoV-2 znacząco wpłynął na funkcjonowanie społeczeństwa, a w szczególności na osoby starsze. Z powodu licznych ograniczeń i restrykcji, seniorzy często musieli pozostawać w izolacji, co mogło pogłębiać ich poczucie samotności. Czy kluby seniora i inne organizacje senioralne stanowiące najpowszechniej dostępną formę lokalnej aktywizacji osób starszych spełniały swoją rolę w okresie pandemicznym?

Celem badań była analiza funkcjonowania i zachowań osób starszych zrzeszonych w organizacjach senioralnych w dobie pandemii SARS-CoV-2.

W badaniach wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego w postaci autorskiego kwestionariusza ankiety, zawierającego pytania dotyczące cech społeczno-demograficznych respondentów, a także ich wiedzy z zakresu edukacji zdrowotnej i promocji zdrowia.

Udział w badaniu miał charakter dobrowolny, a kryterium doboru było uczestnictwo w spotkaniach organizowanych przez organizacje senioralne. W badaniu uczestniczyło 140 seniorów zrzeszonych w Uniwersytetach Trzeciego Wieku zlokalizowanych na terenie województwa lubelskiego.

Z przeprowadzonych badań własnych wynika, że lokalizacja instytucji senioralnych w okolicach miejsca zamieszkania jest istotnym czynnikiem mającym wpływ na chęć partycypacji w tego typu przedsięwzięciach. Zauważalny odsetek respondentów dołączył do organizacji senioralnych w okresie okołopandemicznym, co może mieć związek z większą potrzebą socjalizacji i aktywizacji wśród tej grupy wiekowej zwłaszcza w czasie izolacji społecznej. Warto zauważyć, że seniorzy w większości nie uczestniczyli w zajęciach online w tym czasie, natomiast według ich deklaracji, preferowali spotkania osobiste. Pandemia COVID-19 wpłynęła na zdrowie psychiczne i samopoczucie seniorów. Pomimo posiadania przez nich wysokiej wiedzy na temat zdrowego stylu życia i aktywności fizycznej, zasadnym wydaje się zwrócenie większej uwagi na potrzebę wsparcia i dostosowania działań organizacji senioralnych szczególnie w sytuacjach zwiększających ryzyko izolacji społecznej seniorów.

*Słowa kluczowe: seniorzy, pandemia, SARS-CoV-2, zdrowie publiczne.*



## SENIORS DURING SARS-COV-2 PANDEMIC

**dr n. o zdr. Piotr Lutomski<sup>1</sup>, dr n. o zdr. Monika Kaczoruk<sup>2</sup>,  
dr hab. n. o zdr. Magdalena Florek-Łuszczki, prof. IMW<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Institut Medycyny Wsi, Zakład Antropologii Medycznej, lutomski.piotr@imw.lublin.pl*

<sup>2</sup>*Institut Medycyny Wsi, Zakład Epidemiologii i Biostatystyki, kaczoruk.monika@imw.lublin.pl*

The ageing process is characterized primarily by a decrease in physical and psychological fitness. During this time a clear increase in morbidity is observed, as well as problems with general motor skills, mobility and communication, which frequently leads to regression of social roles, and consequently, to the exclusion and marginalization of an individual. The time of SARS-CoV-2 pandemic exerted a considerable effect on the functioning of society, especially on older persons. Due to many limitations and restrictions seniors often had to remain in isolation, which might have enhanced their feeling of loneliness. Have senior clubs and other senior organizations constituting the most common form of local activation of seniors fulfilled their role during the period of the pandemic?

The aim of the study was analysis of the functioning and behaviours of the elderly associated in senior organizations during the time of SARS-CoV-2 pandemic.

The study was conducted by the method of a diagnostic survey using an author-constructed questionnaire containing items concerning the respondents' socio-demographic characteristics, as well as their knowledge in the area of health education and health promotion.

Participation in the study was voluntary, and selection criterion was taking part in meetings organized by senior organizations. The study included 140 seniors associated in the Universities of the Third Age located in the Lublin Province.

Results of the study showed that the location of senior institutions near the place of residence is an important factor exerting an effect on willingness to participate in this type of undertaking. A noticeable percentage of respondents joined senior organizations during peri-pandemic period, which may be related with a greater need for socialization and activation in this age group during the period of social isolation. It is worth noting that at that time the majority of seniors did not participate in on-line classes, whereas according to their declarations they preferred personal meetings. The COVID-19 pandemic affected the psychological health and wellbeing of seniors. Despite possessing good knowledge concerning health-promoting life style and physical activity it seems justifiable to devote more attention to the need for support and adjustment of activities of senior organizations, especially in situations increasing the risk of social isolation of seniors.

*Keywords: seniors, SARS-CoV-2, pandemic, public health.*

## NOWOCZESNE STRATEGIE IMMUNOSTYMULACYJNE W LECZENIU GUZÓW OŚRODKOWEGO UKŁADU NERWOWEGO

Natalia Maciejczyk

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii,  
Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów „Mikron”, e-mail: maciejczyknatalia@outlook.com  
Opiekun naukowy: dr Mateusz Pięt, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii,  
Katedra Wirusologii i Immunologii, e-mail: mateusz.piet@mail.umcs.pl

Celem niniejszej pracy jest przegląd aktualnej literatury dotyczącej immunostymulacji w leczeniu guzów ośrodkowego układu nerwowego (OUN) jako nowoczesnej i obiecującej strategii terapeutycznej.

Niska zdolność tkanki nerwowej do regeneracji stanowi wyzwanie w terapii nowotworów ośrodkowego układu nerwowego. Ograniczone możliwości regeneracyjne sprzyjają rozwojowi nowotworów, co utrudnia konwencjonalne leczenie. W kontekście poszukiwania nowych terapii, kluczowe jest wykorzystanie potencjału układu odpornościowego do zwalczania komórek nowotworowych. To obiecujące podejście, które ze względu na swoją specyficzność może być skuteczne w leczeniu guzów OUN.

Bariera krew-mózg (ang. *Blood-Brain Barrier*, BBB) to przeszkoda fizyczna i biologiczna w obrębie OUN, której głównym zadaniem jest ochrona przed substancjami toksycznymi poprzez kontrolowanie selektywnej przepuszczalności naczyń krwionośnych. W kontekście guzów ośrodkowego układu nerwowego, istotną rolę odgrywa zrozumienie tej bariery, ponieważ wpływa ona na skuteczność terapii. Nanonośniki, które dzięki swojej zdolności do przekraczania BBB, stwarzają perspektywę dotarcia do miejsc, które dotychczas były poza zasięgiem terapeutycznym. W terapii nowotworów stosuje się różne rodzaje nanonośników, w tym dendrymery, liposomy, micide polimerowe i nanorurki węglowe. Ich zastosowanie pozwala zwiększyć stężenie leków w komórkach nowotworowych przy jednoczesnym zminimalizowaniu toksycznego wpływu na zdrowe tkanki. Ponadto, nanocząstki mogą być wykorzystane do ukierunkowanego dostarczania leków immunostymulujących do specyficznych komórek immunologicznych w mikrośrodowisku guza, co może wpływać na kształtowanie mikrośrodowiska sprzyjającego immunoterapii.

Wśród nowoczesnych podejść terapeutycznych, metoda CAR-T (ang. *chimeric antigen receptor T-cell therapy*, terapia z wykorzystaniem limfocytów T z chimerycznymi receptorami antygenowymi) wyłania się jako obiecująca strategia. Polega ona na genetycznej modyfikacji komórek T, umożliwiając im precyzyjne rozpoznawanie i zwalczanie komórek nowotworowych. Badania nad terapią CAR-T kierują się także ku zrozumieniu i przezwyciężeniu bariery krew-mózg, co ma kluczowe znaczenie dla skuteczności leczenia. Przeprowadzono m. in. eksperymenty z receptorem CSPG4-CAR w mysim modelu glejaka, które wykazały obiecujące efekty terapeutyczne, sugerując potencjalne zastosowanie tego podejścia. Oprócz tego stwierdzono, że podgrupa komórek CD4<sup>+</sup> z receptorem CAR była skuteczniejsza niż komórki CD8<sup>+</sup> w modelach myszy z ortotopowym glejakiem wielopostaciowym (GBM). Badania kliniczne skoncentrowane są również na identyfikacji różnych antygenów docelowych w GBM, takich jak B7-H3, HER2 i EphA2, co przyczynia się do rozwijania efektywnych metod terapeutycznych.

Inhibitory punktów kontrolnych stają się obiecującą strategią w leczeniu nowotworów układu nerwowego, a szczególnie skierowane przeciwko receptorowi CD47, który przez interakcję z receptorem SIRP $\alpha$  wyrażanym na powierzchni makrofagów, hamuje ich zdolność do fagocytozy i eliminowania komórek nowotworowych. W kontekście mikrośrodowiska GBM, gdzie dominują makrofagi związane z nowotworem (ang. *tumor-associated macrophages*, TAMs), istnieje istotna zależność od ich aktywności. Blokowanie CD47 może indukować makrofagi, zwiększając ich potencjał eliminacji komórek nowotworowych. Dodatkowo, TAMs mają zdolność uwalniania cytokin i czynników wzrostu, co sprzyja proliferacji komórek nowotworowych i hamuje funkcje komórek odpornościowych. Wobec tego, rola TAMs również staje się kluczowa w kontekście oporności GBM na obecne metody leczenia. Wprowadzenie strategii modyfikujących aktywność, polaryzację oraz ich oddziaływanie może potencjalnie przynieść korzystne rezultaty w terapii nowotworów OUN.

Mezenchymalne komórki macierzyste (ang. *mesenchymal stem cells*, MSCs) wykazują potencjał terapeutyczny w leczeniu guzów ośrodkowego układu nerwowego, zwłaszcza glejaka wielopostaciowego. Badania przedkliniczne sugerują, że MSCs hamują wzrost GBM poprzez regulację immunologiczną



i wpływ na angiogenezę. Jednak skuteczność terapii MSCs w guzach OUN jest utrudniona przez barierę krew-mózg. W związku z tym, rozwijanie strategii opartych na MSCs wymaga uwzględnienia ich specyficznych cech, takich jak tropizm nowotworowy, modyfikacje genetyczne i rola jako nośniki leków. Pomimo tych wyzwań, mezenchymalne komórki macierzyste pozostają obiecującą platformą terapeutyczną, jednak wymagają dalszych badań w kontekście leczenia guzów OUN.

Złożoność regeneracji tkanki nerwowej oraz istnienie barier, takich jak bariera krew-mózg, stanowią wyzwania w terapii nowotworów ośrodkowego układu nerwowego. Przedstawione w pracy strategię, takie jak terapia CAR-T, wykorzystanie nanonośników, mezenchymalnych komórek macierzystych czy inhibitorów punktów kontrolnych, otwierają nowe perspektywy w skutecznym zwalczaniu guzów OUN.

Literatura:

1. Jogalekar M. P., Rajendran R. L., Khan F., Dmello C., Gangadaran P., Ahn B. C. (2022). CAR T-Cell-Based gene therapy for cancers: new perspectives, challenges, and clinical developments. *Frontiers in immunology*, 13, 925985.
2. Lin Y. J., Mashouf L. A., Lim M. (2022). CAR T Cell Therapy in Primary Brain Tumors: Current Investigations and the Future. *Frontiers in immunology*, 13, 817296.
3. Nowak B., Rogujski P., Janowski M., Lukomska B., Andrzejewska A. (2021). Mesenchymal stem cells in glioblastoma therapy and progression: How one cell does it all. *Biochimica et biophysica acta. Reviews on cancer*, 1876(1), 188582.
4. Rong L., Li N., Zhang, Z. (2022). Emerging therapies for glioblastoma: current state and future directions. *Journal of experimental & clinical cancer research: CR*, 41(1), 142.
5. Uyeda A., Muramatsu R. (2020). Molecular Mechanisms of Central Nervous System Axonal Regeneration and Remyelination: A Review. *International journal of molecular sciences*, 21(21), 8116.
6. Zhao M., van Straten D., Broekman M. L. D., Pr at V., Schiffelers R. M. (2020). Nanocarrier-based drug combination therapy for glioblastoma. *Theranostics*, 10(3), 1355–1372.

*Słowa kluczowe: CAR-T, nanocząsteczki, mezenchymalne komórki macierzyste, inhibitory punktów kontrolnych, nowotwory OUN*

## MODERN IMMUNOSTIMULATORY STRATEGIES IN THE TREATMENT OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM TUMORS

Natalia Maciejczyk

*Maria Curie-Skłodowska University, Faculty of Biology and Biotechnology,  
Student Scientific Club of Biotechnologists „Mikron”, e-mail: maciejczyknatalia@outlook.com  
Supervisor: dr Mateusz Pięt, Maria Curie-Skłodowska University, Faculty of Biology and Biotechnology,  
Department of Virology and Immunology, e-mail: mateusz.piet@mail.umcs.pl*

The purpose of this paper is to review the current literature on immunostimulation in the treatment of central nervous system (CNS) tumors as a modern and promising therapeutic strategy. The low regenerative capacity of neural tissue poses a challenge in the treatment of central nervous system tumors. Limited regenerative capacity promotes tumor growth, making conventional treatment difficult. In the context of the search for new therapies, harnessing the potential of the immune system to fight cancer cells is crucial. This is a promising approach that, due to its specificity, may be effective in treating CNS tumors.

The Blood-Brain Barrier (BBB) is a physical and biological barrier within the CNS which main function is to protect against toxic substances by controlling the selective permeability of blood vessels. In the context of CNS tumors, it is important to understand this barrier as it affects the effectiveness of therapy. Nanocarriers, which possess the ability to cross the BBB, offer the prospect of reaching sites that were previously beyond therapeutic reach. Various types of nanocarriers are used in cancer therapy, including dendrimers, liposomes, polymeric micelles and carbon nanotubes. Their use makes it possible to increase the concentration of drugs in cancer cells while minimizing toxic effects on healthy tissues. In addition, nanoparticles can be used for targeted delivery of immunostimulatory drugs to specific immune cells in the tumor microenvironment, which can shape an environment more suitable for immunotherapy.

Among modern therapeutic approaches, the CAR-T (chimeric antigen receptor T-cell therapy) method is emerging as a promising strategy. It relies on genetic modification of T cells, enabling them to precisely recognize and fight cancer cells. CAR-T therapy research is also directed toward understanding and overcoming the blood-brain barrier, which is crucial to treatment efficacy. Among other things, experiments have been conducted with the CSPG4-CAR receptor in a mouse model of glioma, which have shown promising therapeutic effects, suggesting a potential application of this approach. In addition, a subgroup of CD4<sup>+</sup> cells with the CAR receptor was found to be more effective than CD8<sup>+</sup> cells in mouse models of orthotopic glioblastoma multiforme (GBM). Clinical research is also focused on identifying different target antigens in GBM, such as B7-H3, HER2 and EphA2, which contributes to the development of effective therapeutic approaches.

Checkpoint inhibitors are becoming a promising approach for treating nervous system tumors, particularly those directed against the CD47 receptor, which, by interacting with the SIRP $\alpha$  receptor present on the surface of macrophages, inhibits their ability to phagocytize and eliminate cancer cells. In the context of the GBM microenvironment, where tumor-associated macrophages (TAMs) predominate, there is an important dependence on their activity. Blocking CD47 can activate macrophages, increasing their potential to eliminate cancer cells. In addition, TAMs have the ability to release cytokines and growth factors, what promotes tumor cell proliferation and inhibits immune cell function. In view of this, the role of TAMs also becomes crucial in the context of GBM resistance to current treatments, and the introduction of strategies that modify their activity, polarity, and their effects could potentially yield beneficial results in CNS cancer therapy.

Mesenchymal stem cells (MSCs) show therapeutic potential in the treatment of central nervous system tumors, particularly glioblastoma multiforme. Preclinical studies suggest that MSCs inhibit GBM growth through immune regulation and effects on angiogenesis. However, the efficacy of MSC therapy in CNS tumors is hampered by the blood-brain barrier. Consequently, developing MSC-based strategies requires addressing their specific characteristics, such as tumor tropism, genetic modifications and roles as drug carriers. Despite these challenges, mesenchymal stem cells remain a promising therapeutic platform, but require further research in the context of treating CNS tumors.

The complexity of neural tissue regeneration and the existence of barriers such as the blood-brain barrier pose challenges in the treatment of CNS tumors. The strategies presented in this paper, such as CAR-T therapy, the use of nanocarriers, mesenchymal stem cells or checkpoint inhibitors, open up new perspectives in the effective treatment of CNS tumors.

References:

1. Jogalekar M. P., Rajendran R. L., Khan F., Dmello C., Gangadaran P., Ahn B. C. (2022). CAR T-Cell-Based gene therapy for cancers: new perspectives, challenges, and clinical developments. *Frontiers in immunology*, 13, 925985.
2. Lin Y. J., Mashouf L. A., Lim M. (2022). CAR T Cell Therapy in Primary Brain Tumors: Current Investigations and the Future. *Frontiers in immunology*, 13, 817296.
3. Nowak B., Rogujski P., Janowski M., Lukomska B., Andrzejewska A. (2021). Mesenchymal stem cells in glioblastoma therapy and progression: How one cell does it all. *Biochimica et biophysica acta. Reviews on cancer*, 1876(1), 188582.
4. Rong L., Li N., Zhang, Z. (2022). Emerging therapies for glioblastoma: current state and future directions. *Journal of experimental & clinical cancer research: CR*, 41(1), 142.
5. Uyeda A., Muramatsu R. (2020). Molecular Mechanisms of Central Nervous System Axonal Regeneration and Remyelination: A Review. *International journal of molecular sciences*, 21(21), 8116.
6. Zhao M., van Straten D., Broekman M. L. D., Pr at V., Schifflers R. M. (2020). Nanocarrier-based drug combination therapy for glioblastoma. *Theranostics*, 10(3), 1355–1372.

*Keywords: CAR-T, nanoparticles, mesenchymal stem cells, checkpoint inhibitors, OUN tumors*

## JAK RECEPTOR FOLR1 MOŻE POMÓC STWORZYĆ SKUTECZNĄ TERAPIĘ PRZECIWNOWOTWOROWĄ?

inż. Agata Majecka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Biofizyki Ogólnej,  
ul. Pomorska 141/143, 90-236 Łódź, Polska, e-mail: agata.majecka@edu.uni.lodz.pl

Opiekun naukowy: dr. Monika Dąbrzalska, Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,  
Katedra Biofizyki Ogólnej, ul. Pomorska 141/143, 90-236 Łódź, Polska, e-mail: monika.dabrzalska@uni.lodz.pl

Receptor FOLR1 (FR $\alpha$ ) jest białkiem zakotwiczoną w błonie komórkowej przez kotwicę GPI. Jego funkcją jest wiązanie folianów i zredukowanych pochodnych kwasu foliowego, które biorą udział w ważnych procesach biologicznych, takich jak synteza nukleotydów, podział i proliferacja komórek. W zdrowych tkankach ekspresja tego receptora jest ograniczona, natomiast jego nadekspresja jest ściśle związana z rozwojem takich nowotworów jak rak jajnika, potrójnie ujemny rak piersi (TNBC), rak trzonu macicy, międzybłoniak oraz rak płuc. W intensywnie dzielących się i proliferujących komórkach nowotworowych FOLR1 pozwala zaspokoić wysokie zapotrzebowanie na kwas foliowy. Nie jest to prawdopodobnie jedyny czynnik napędzający rozwój nowotworu, gdyż nawet przy nadekspresji FR $\alpha$  odpowiada on za jedynie 20% pobieranego folianu do komórki. Dodatkowo uważa się, że receptor ten jest czynnikiem transkrypcyjnym regulującym ekspresję takich genów jak *HES1*, *FGFR4*, *OCT4*, *SOX2* i *KLF4*. FOLR1 stanowi atrakcyjny i obiecujący cel terapii przeciwnowotworowej. Wykorzystanie FR $\alpha$  jako celu terapii przeciwnowotworowej obejmuje dwie główne strategie: sprzężanie leków z folianami oraz wykorzystanie przeciwciał monoklonalnych skierowanych przeciwko FR $\alpha$ . W ostatnich latach stworzono wiele systemów dostarczania leków wykorzystujących foliany jako ligandy, które dają obiecujące wyniki *in vitro* oraz *in vivo*. Spośród nich jednym z najbardziej obiecujących jest Vintafolide, który łączy część folianową z DAVLBH, czyli alkaloidem zapobiegającym podziałom komórek poprzez inhibicję wrzeciona kariokinetycznego. Intensywnie badane są również immunoterapie z wykorzystaniem przeciwciał skierowanych przeciwko FOLR1, np. MORAb-003 (Farletuzumab) oraz MOv18. Obie strategie przeciwnowotworowe podlegają obecnie III fazie badań klinicznych.

### Kluczowa literatura:

1. Bax HJ, Chauhan J, Stavrakas C, et al. Folate receptor alpha in ovarian cancer tissue and patient serum is associated with disease burden and treatment outcomes. *British Journal of Cancer*. 2022;128(2):342-353. doi:<https://doi.org/10.1038/s41416-022-02031-x>
2. He ZY, Deng F, Wei XW, et al. Ovarian cancer treatment with a tumor-targeting and gene expression-controllable lipoplex. *Scientific Reports*. 2016;6(1). doi:<https://doi.org/10.1038/srep23764>
3. Kalli KR, Oberg AL, Keeney GL, et al. Folate receptor alpha as a tumor target in epithelial ovarian cancer. *Gynecologic Oncology*. 2008;108(3):619-626. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2007.11.020>
4. Leung F, Dimitromanolakis A, Kobayashi H, Diamandis EP, Kulasingam V. Folate-receptor 1 (FOLR1) protein is elevated in the serum of ovarian cancer patients. *Clinical Biochemistry*. 2013;46(15):1462-1468. doi:<https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2013.03.010>
5. Nawaz FZ, Kipreos ET. Emerging roles for folate receptor FOLR1 in signaling and cancer. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. 2022;33(3):159-174. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tem.2021.12.003>
6. Sato S, Itamochi H. Profile of farletuzumab and its potential in the treatment of solid tumors. *OncoTargets and Therapy*. 2016;9:1181-1188. doi:<https://doi.org/10.2147/OTT.S98242>
7. Shimizu T, Fujiwara Y, Kan Yonemori, et al. First-in-Human Phase 1 Study of MORAb-202, an Antibody-Drug Conjugate Comprising Farletuzumab Linked to Eribulin Mesylate, in Patients with Folate Receptor- $\alpha$ -Positive Advanced Solid Tumors. *Clinical Cancer Research*. 2021;27(14):3905-3915. doi:<https://doi.org/10.1158/1078-0432.ccr-20-4740>
8. Spicer J, Basu B, Montes A, et al. Safety and anti-tumour activity of the IgE antibody MOv18 in patients with advanced solid tumours expressing folate receptor-alpha: a phase I trial. *Nature Communications*. 2023;14(1). doi:<https://doi.org/10.1038/s41467-023-39679-9>
9. Varaganti P, Buddolla V, Lakshmi BA, Kim YJ. Recent advances in using folate receptor 1 (FOLR1) for cancer diagnosis and treatment, with an emphasis on cancers that affect women. *Life Sciences*. 2023;326:121802. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lfs.2023.121802>

Słowa kluczowe: rak jajnika, Vintafolide, Farletuzumab, MOv18, celowana terapia przeciwnowotworowa





## HOW CAN THE FOLR1 RECEPTOR HELP CREATE EFFECTIVE CANCER THERAPY?

inż. Agata Majecka

University of Lodz, Faculty of Biology and Environmental Protection, Department of General Biophysics,  
141/143 Pomorska str., Lodz, Poland, e-mail: agata.majecka@edu.uni.lodz.pl

Supervisor: dr. Monika Dąbrzalska, University of Lodz, Faculty of Biology and Environmental Protection,  
Department of General Biophysics, 141/143 Pomorska str., Lodz, Poland, e-mail: monika.dabrzalska@uni.lodz.pl

The FOLR1 receptor (FR $\alpha$ ) is a GPI-anchored protein localized in the cell and its function is to bind folates and reduced folic acid derivatives, which are involved in important biological processes such as nucleotides synthesis, cell division and proliferation. In normal tissues, the expression of this receptor is restricted to polarized epithelial cells. Overexpression of this receptor is closely associated with the development of such cancers as ovarian cancer, triple-negative breast cancer (TNBC), endometrial cancer, mesothelioma and lung cancer. In intensively dividing and proliferating cancer cells, FOLR1 allows meeting the high demand for folic acid. This is probably not the only factor driving cancer development since even if overexpressed, FR $\alpha$  is responsible for around 20% of cellular folate uptake. Additionally, this receptor is believed to be a transcription factor that regulates expression of genes such as *HES1*, *FGFR4*, *OCT4*, *SOX2* and *KLF4*. FOLR1 is an attractive and promising target for anticancer therapy. The use of FR $\alpha$  as a target for anticancer therapy involves two main strategies: conjugation of drugs with folates and the use of monoclonal antibodies directed against FR $\alpha$ . In recent years, many drug delivery systems have been created using folates as targeting molecules which show promising *in vitro* and *in vivo* results. Among them, one of the most promising is Vintafolide, which combines the folate part with DAVLBH, an alkaloid that prevents cell division by inhibiting the karyokinetic spindle. Immunotherapies using antibodies directed against FOLR1 are also being intensively studied, e.g. MORAb-003 (Farletuzumab) and MOv18. Both anticancer strategies are currently undergoing phase III clinical trials.

The most important items of literature:

1. Bax HJ, Chauhan J, Stavrika C, et al. Folate receptor alpha in ovarian cancer tissue and patient serum is associated with disease burden and treatment outcomes. *British Journal of Cancer*. 2022;128(2):342-353. doi:<https://doi.org/10.1038/s41416-022-02031-x>
2. He ZY, Deng F, Wei XW, et al. Ovarian cancer treatment with a tumor-targeting and gene expression-controllable lipoplex. *Scientific Reports*. 2016;6(1). doi:<https://doi.org/10.1038/srep23764>
3. Kalli KR, Oberg AL, Keeney GL, et al. Folate receptor alpha as a tumor target in epithelial ovarian cancer. *Gynecologic Oncology*. 2008;108(3):619-626. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2007.11.020>
4. Leung F, Dimitromanolakis A, Kobayashi H, Diamandis EP, Kulasingam V. Folate-receptor 1 (FOLR1) protein is elevated in the serum of ovarian cancer patients. *Clinical Biochemistry*. 2013;46(15):1462-1468. doi:<https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2013.03.010>
5. Nawaz FZ, Kipreos ET. Emerging roles for folate receptor FOLR1 in signaling and cancer. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. 2022;33(3):159-174. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tem.2021.12.003>
6. Sato S, Itamochi H. Profile of farletuzumab and its potential in the treatment of solid tumors. *OncoTargets and Therapy*. 2016;9:1181-1188. doi:<https://doi.org/10.2147/OTT.S98242>
7. Shimizu T, Fujiwara Y, Kan Yonemori, et al. First-in-Human Phase 1 Study of MORAb-202, an Antibody-Drug Conjugate Comprising Farletuzumab Linked to Eribulin Mesylate, in Patients with Folate Receptor- $\alpha$ -Positive Advanced Solid Tumors. *Clinical Cancer Research*. 2021;27(14):3905-3915. doi:<https://doi.org/10.1158/1078-0432.ccr-20-4740>
8. Spicer J, Basu B, Montes A, et al. Safety and anti-tumour activity of the IgE antibody MOv18 in patients with advanced solid tumours expressing folate receptor-alpha: a phase I trial. *Nature Communications*. 2023;14(1). doi:<https://doi.org/10.1038/s41467-023-39679-9>
9. Varaganti P, Buddolla V, Lakshmi BA, Kim YJ. Recent advances in using folate receptor 1 (FOLR1) for cancer diagnosis and treatment, with an emphasis on cancers that affect women. *Life Sciences*. 2023;326:121802. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lfs.2023.121802>

**Keywords:** ovarian cancer, Vintafolide, Farletuzumab, MOv18, targeted drug delivery

## ZASTOSOWANIE PĘCZERZYKÓW ZEWNĄTRZKOMÓRKOWYCH I EX-RNA JAKO PŁYNNEJ BIOPSIJ W DIAGNOSTYCE POZAWAŁOWEJ PRZEBUDOWY MIĘŚNIA SERCOWEGO

Lek. Miłosz Majka\*, dr Katarzyna Czarzasta, dr Małgorzata Wojciechowska

Warszawski Uniwersytet Medyczny, Katedra i Zakład Fizjologii Doświadczalnej i Klinicznej,  
Centrum Badań Przedklinicznych, SKN Zespół QRS

\*Obecnie: Warszawski Uniwersytet Medyczny, Katedra i Zakład Biochemii e-mail: milosz.majka@wum.edu.pl  
Opiekun naukowy: dr. Małgorzata Wojciechowska, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Katedra i Zakład Fizjologii Doświadczalnej i Klinicznej, Centrum Badań Przedklinicznych e-mail: malgorzata.wojciechowska2@wum.edu.pl

Choroby układu sercowo-naczyniowego stanowią główną przyczynę zgonów na całym świecie, a większość z nich związana jest z ostrymi zespołami wieńcowymi, zwłaszcza z zawałem mięśnia sercowego z uniesieniem odcinka ST. Kluczowymi dla właściwego postępowania z tymi pacjentami, są skuteczne metody diagnostyczne i profilaktyczne. U pacjentów po zawale mięśnia sercowego dochodzi do jego przebudowy w przebiegu złożonego i wieloczynnikowego procesu zmian strukturalnych i funkcjonalnych, zwanego remodelingiem.

Pęcherzyki zewnątrzkomórkowe (EVs) to zróżnicowane struktury otoczone dwuwarstwą lipidową, uwalniane przez różne typy komórek i przenoszące zróżnicowany ładunek, w tym pozakomórkowe RNA (exRNA). Liczba i skład EVs w osoczu ulegają zmianie po zawale mięśnia sercowego (MI), a ich zawartość dostarcza informacji o stanie patofizjologicznym i molekularnym komórek, z których pochodzą.

W tej pracy staramy się podsumować rolę EVs i exRNA w patogenezie przebudowy mięśnia sercowego po zawale oraz zbadać ich potencjalne zastosowanie jako biopsji płynnej w diagnostyce tego procesu. Proponujemy także zestaw cząsteczek miRNA związanych z EVs, wybranych na podstawie dostępnych baz danych i istniejącej literatury, które są powiązane z najważniejszymi genami zaangażowanymi w patofizjologię niekorzystnej przebudowy i mogą pełnić rolę potencjalnych biomarkerów oraz czynników prognostycznych uszkodzenia spowodowanego niedokrwieniem.

Ponadto omawiamy protokół i wyzwania przedanalityczne związane z izolacją i analizą EVs pochodzących z ludzkiego osocza przy użyciu chromatografii wykluczania wielkościowego w zastosowaniach klinicznych w grupie pacjentów po zawale mięśnia sercowego.

### REFERENCJE:

- D.S. Jones, S.H. Podolsky, J.A. Greene, N. Engl. J. Med. 366, 2333–2338 (2012).
1. B. Walkowski, M. Kleibert, M. Majka, M. Wojciechowska, Cells 11, 1553 (2022).
2. M. Majka, M. Kleibert, M. Wojciechowska, Cells 10, 3331 (2021).
3. D. Paget, A. Checa, B. Zöhrer, Journal of Extracellular Biology 1, 11 (2022).
4. OD. Murillo, W. Thistlethwaite, J. Rozowsky, et al., Cell. 177(2), 463-477 (2019).

*Słowa kluczowe: Pęcherzyki zewnątrzkomórkowe, exRNA, Remodeling mięśnia sercowego, Zawal mięśnia sercowego*



## CIRCULATING EXTRACELLULAR VESICLES AND EX-RNA AS A LIQUID BIOPSY IN PROGNOSIS OF POST-INFARCTION HEART REMODELING

Milosz Majka MD\*, Katarzyna Czarzasta PhD, Małgorzata Wojciechowska MD, PhD

*Medical University of Warsaw, Laboratory of Centre for Preclinical Research, Department of Experimental and Clinical*

*#Current Address: Medical University of Warsaw, Department of Biochemistry, Poland Physiology,  
e-mail: milosz.majka@wum.edu.pl*

*Supervisor: Małgorzata Wojciechowska MD, PhD, Medical University of Warsaw, Laboratory of Centre for Preclinical Research, Department of Experimental and Clinical Physiology, e-mail: malgorzata.wojciechowska2@wum.edu.pl*

Cardiovascular diseases are a major cause of death worldwide and most of them are associated with acute coronary syndrome, especially ST-elevation myocardial infarction. Risk estimation and interventions to reduce mortality are essential during management with patients. Post-infarction cardiac remodeling is a maladaptive, complex, and multifactorial process of structural and functional changes in the myocardium and presents as a common complication of acute myocardial ischemia.

Extracellular vesicles (EVs) are lipid bilayer structures released by different cell types that carry diverse cargo, including extracellular RNA (exRNA). The number and composition of plasma EVs are altered after myocardial infarction (MI) and figures as a “snapshot” of the parent cells providing insight into their pathophysiological and molecular status.

In this review, we aim to summarize the role of EVs and exRNA in pathogenesis and explore their potential application as a liquid biopsy in diagnosis of adverse heart remodeling after myocardial infarction. We also propose a set of miRNAs associated with EVs based on available databases and the existing literature, which are related with the most important genes involved in the pathophysiology of adverse remodeling and may serve as a potential biomarkers and prognostic factors of ischemic injury.

Furthermore, we discuss the protocol and pre-analytical challenges for isolating and analyzing Human Plasma-Derived EVs using Size Exclusion Chromatography for clinical applications in a group of myocardial infarction patients and biomarkers studies.

### References:

1. D.S. Jones, S.H. Podolsky, J.A. Greene, *N. Engl. J. Med.* 366, 2333–2338 (2012).
2. B. Walkowski, M. Kleibert, M. Majka, M. Wojciechowska, *Cells* 11, 1553 (2022).
3. M. Majka, M. Kleibert, M. Wojciechowska, *Cells* 10, 3331 (2021).
4. D. Paget, A. Checa, B. Zöhrer, *Journal of Extracellular Biology* 1, 11 (2022).
5. O.D. Murillo, W. Thistlethwaite, J. Rozowsky, et al., *Cell*. 177(2), 463-477 (2019).

**Keywords:** *Extracellular Vesicles, exRNA, Heart Remodeling, Myocardial Infarction.*

## POŻARY W KANADZIE – ICH WPLYW NA JAKOŚĆ POWIETRZA NA ŚWIECIE

dr inż. Katarzyna Maj-Zajezińska

*Akademia Tarnowska, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Ochrony Środowiska,  
e-mail: k.majzajezińska@gmail.com*

W ostatnich latach zwiększa się liczba doniesień o pożarach lasów w różnych częściach świata. Podczas pożarów uwalniane są związki chemiczne, które pogarszają jakość powietrza i negatywnie wpływają na zdrowie. Zagrożone obszary obejmują miejsce występowania pożarów, najbliższą okolicę oraz tereny, gdzie zanieczyszczenia dotrą wraz z wiatrem. Z tego powodu dymy z pożarów są jednymi z najczęściej występującymi zanieczyszczeniami transgranicznymi na świecie.

W 2023 roku wstąpiły rekordowe pożary lasów w Kanadzie, w której sezon pożarowy zaczął się w kwietniu i został wyhamowany dopiero w październiku. Pożary występowały we wszystkich regionach Kanady, pożar dotknął obszar ponad 156 000 km<sup>2</sup>. Przez cały czas trwania pożarów mieszkańcy byli stale narażeni na zanieczyszczenia powietrza, szczególnie pył PM 2,5, co dotkliwie odczuwają osoby z grupy większego ryzyka.

Celem opracowania była przemieszczania się zanieczyszczeń powietrza powodowanych przez pożary w Kanadzie. Do analizy wykorzystano mapy przemieszczających się mas powietrza i informacji o pożarach na świecie.

Najbardziej dotknięte zanieczyszczeniami powietrza wywołanymi przez pożary w Kanadzie były USA, szczególnie dotkliwie odczuli to mieszkańcy w lipcu 2023. Dane pozwalają stwierdzić, że dymy z Kanady przedostały się do Europy i Chin.

*Słowa kluczowe: jakość powietrza, pożary lasów, zanieczyszczenia transgraniczne*



## **WILDFIRES IN CANADA - THEIR IMPACT ON GLOBAL AIR QUALITY**

**PhD Eng. Katarzyna Maj-Zajeziarska**

*Academy of Applied Sciences in Tarnow, Tarnow, POLAND, Faculty of Mathematics and Natural Sciences Akademia  
Department of Environmental Protection, e-mail: k.majzajeziarska@gmail.com*

In recent years, reports of forest fires in various parts of the world have been increasing. During fires, chemical compounds are released that deteriorate air quality and negatively affect health. Areas at risk include the site of the fires, the immediate vicinity and areas where the pollutants will reach with the wind. For this reason, smoke from fires is one of the most common border route pollutants in the world.

In 2023, record-breaking forest fires ascended in Canada, where the fire season began in April and was not stamped out until October. The fires occurred in all regions of Canada, the fire affected an area of more than 156,000 square kilometers. Throughout the fires, residents were constantly exposed to air pollutants, especially PM 2.5, which affected those at higher risk.

The purpose of the study was the movement of air pollution caused by the fires in Canada. Maps of moving air masses and global fire information were used for the analysis.

The US was the most affected by air pollution caused by fires in Canada, with residents in July 2023 being particularly hard hit. The data allows us to conclude that fumes from over Canada made their way to Europe and China.

*Keywords: air quality, forest fires, transboundary pollution*

## ODPORNOŚĆ PSYCHICZNA, SATYSFAKCJA Z ŻYCIA, RADZENIE SOBIE ZE STRESEM Z UWZGLĘDNIENIEM WYBRANYCH ZMIENNYCH BADANYCH OSÓB – ZAPOWIEDŹ BADAŃ

Sandra Misztela<sup>1</sup>, Wiktoria Elmanowska<sup>2</sup>, Julia Piasecka<sup>3</sup>, Agnieszka Sulińska<sup>4</sup>,  
Elżbieta Napora<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie, Wydział Nauk Społecznych, Studenckie Koło Naukowe Psychologii, sandramisztela22@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie, Wydział Nauk Społecznych, Studenckie Koło Naukowe Psychologii, elmanowska.wiki@gmail.com

<sup>3</sup>Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie, Wydział Nauk Społecznych, Studenckie Koło Naukowe Psychologii, julia.piasecka@icloud.com

<sup>4</sup>Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie, Wydział Nauk Społecznych, Studenckie Koło Naukowe Psychologii, sulinska@vp.pl

<sup>5</sup>Opiekun naukowy: dr hab. prof. UJD, Elżbieta Napora, Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie, Wydział Nauk Społecznych, Katedra Psychologii, e.napora@ujd.edu.pl

Celem projektu jest uchwycenie różnic zachodzących pomiędzy radzeniem sobie ze stresem, odporności psychicznej oraz zadowolenia z życia u badanych osób, z uwzględnieniem wybranych zmiennych respondentów (takich jak: wiek ich życia, status związku partnerskiego). Prezentacja jest zapowiedzią trwającego projektu będącego efektem współpracy zespołu studentów wraz z opiekunem koła naukowego.

W projekcie uwzględniono trzy zmienne, są to: radzenie sobie ze stresem, będącym wynikiem relacyjnej natury stresu, ujawniający się w sytuacjach zaburzenia homeostazy pomiędzy możliwościami zasobami jednostki, a wymaganiami otoczenia (Janssen-de Ruijter, Mulder, Vermunt & van Nieuwenhuizen, 2017, Napora, Kornacka – Skwara, 2022). Wzięto pod uwagę odporność psychiczną rozumianą jako złożony, uwarunkowany wieloma czynnikami proces skutecznego radzenia sobie z trudną sytuacją życiową, który prowadzi do pozytywnej adaptacji i zależy od przebiegu interakcji czynników indywidualnych, rodzinnych i pozarodzinnych z czynnikami ryzyka. Może on redukować lub kompensować ich negatywne oddziaływanie na jednostkę (Ogińska-Bulik & Kobylarczyk, 2015). Trzecią zmienną ujęto jako zadowolenie z życia, rozumianą jako wynik świadomego, poznawczego porównania własnej sytuacji z ustalonymi przez siebie standardami (Juczyński, 2001).

Badanie zostało przeprowadzone za pomocą Formularza Google, w którym zostały wykorzystane następujące narzędzia badawcze, Krótka Skala Prężności Zaradczej, która składa się z 4 stwierdzeń. Takich jak: Kiedy ponoszę w życiu straty, szukam zasobów ich zrekompensowania (1), Sądzę, że potrafię w życiu znajdować pozytywne sposoby radzenia sobie w trudnych sytuacjach (2). Zadaniem badanych jest odniesienie się do twierdzeń wykorzystując skalę oceny od 1 do 5 (1 oznacza zdecydowanie nie opisuje mnie, do 5 zdecydowanie opisuje mnie).

Skala Satysfakcji z Życia składa się z 5 twierdzeń, na przykład: W większości aspektów moje życie jest bliskie mojemu ideału (1), Jestem zadowolony ze swojego życia (3), Gdybym mógł jeszcze raz przeżyć swoje życie, prawie niczego bym nie zmienił (5). Respondenci ocenili jak bardzo zgadzają się lub nie zgadzają, z powyższymi stwierdzeniami również używając skali od 1 do 5, gdzie 1 – zupełnie nie zgadzam się, 2 – nie zgadzam się, 3 – raczej nie zgadzam się, 4 – ani się zgadzam, ani nie zgadzam, 5 – raczej zgadzam się, 6 – zgadzam się.

Ostatnim narzędziem wykorzystanym do gromadzenia wyników był Kwestionariusz Radzenia Sobie w Sytuacjach Trudnych, który zawiera 48 pytań i bada różne sposoby radzenia sobie w sytuację trudną (w formie stylu skoncentrowanym na emocjach, na rozwiązaniu trudności, bądź na unikaniu). Respondenci mieli za zadanie określić, jak bardzo angażują się w te czynności, gdy znajdują się w trudnej, stresującej sytuacji. Przykładowe twierdzenia: *Winię siebie, że wpadłem(am) w taką sytuację, Oglądam telewizję, Ustaliam, co w danej sytuacji jest najważniejsze*. Skala do opisu natężenia oznacza: 1 – nigdy, 2 – bardzo rzadko, 3 – czasami, 4 – często, 5 – bardzo często.

Przebadano 343 osoby będące w wieku od 18 do 80 lat. W grupie badanych osób dominują kobiety – 79,9% (274 osoby), mężczyzn było – 19,5% (67 osób). Natomiast, odpowiedź „inna” w pytaniu o płeć zaznaczyło 0,6% respondentów (2 osoby). Najwięcej badanych pochodziło z województwa śląskiego – 62,1% (213 osób). Status cywilny – w grupie dominowała „panna/kawaler” – 65,3% (244 respondentów), statut związku – „wolna/wolny” zaznaczyło 117 respondentów (34,1%), a długość związku (od 3 dni do 51 lat). Interesowało nas także czy badani posiadają dzieci (66,5% osób nie posiada dzieci- jest to odpowiedź



udzielona przez (228 respondentów) oraz czy są aktywni zawodowo – 35,6% (122 osoby zatrudnione). Większość z ankietowanych się uczy – 55,4% (190 badanych) oraz posiada wykształcenie średnie – 49,6% (170 osób). W metryczce wykorzystano także pytanie dotyczące warunków materialnych. Spośród możliwości odpowiedzi *korzystam z pomocy rodziny/instytucji państwowych, niesatysfakcjonujące, wystarczające, dobre* najczęściej badani deklarowali *dobre warunki życia* – 44% (151 osób).

Wstępna i ostrożna analiza wyników, zilustrowała interesujące efekty pokazujące różnice ze względu na płeć w stylach radzenia sobie ze stresem, oraz w odporności psychicznej. Wiek życia pokazał, iż oddziałuje na zadowolenie z życia u badanych osób.

Literatura:

1. Janssen-de Ruijter, E. A. W., Mulder, E. A., Vermunt, J. K., & van Nieuwenhuizen, C. (2017). Many, more, most: four risk profiles of adolescents in residential care with major psychiatric problems. *Child Adolescence Psychiatry Mental Health, 11*, 63.
2. Juczyński, Z. (2001). *Narzędzia pomiaru w promocji i psychologii zdrowia*. Warszawa: PTP
3. Napora, E., Kornacka – Skwara, E. (2022). Komunikowanie się i prężność jako predyktory radzenia sobie ze stresem. różnicująca rola wieku badanych adolescentów. *Psychologia Wychowawcza, 26*, 5-24.
4. Ogińska – Bulik, N, Kobylarczyk, M. (2015). Relation between resiliency and post-traumatic growth in a group of paramedics: the mediating role of coping strategies. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 28*(4), 707–719. <http://dx.doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00323>

*Słowa kluczowe: satysfakcja z życia, odporność psychiczna, radzenie sobie ze stresem*

## MENTAL RESILIENCE, SATISFACTION WITH LIFE, COPING WITH STRESS, CONSIDERING SELECTED VARIABLES OF STUDY PERSONS - RESEARCH ANNOUNCEMENT

**Sandra Misztela<sup>1</sup>, Wiktoria Elmanowska<sup>2</sup>, Julia Piasecka<sup>3</sup>, Agnieszka Sulińska<sup>4</sup>,  
Elżbieta Napora<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Jan Długosz University in Częstochowa, Faculty of Social Sciences, Psychology Student Scientific Club,  
*sandramisztela22@gmail.com*

<sup>2</sup>Jan Długosz University in Częstochowa, Faculty of Social Sciences, Psychology Student Scientific Club,  
*elmanowska.wiki@gmail.com*

<sup>3</sup>Jan Długosz University in Częstochowa, Faculty of Social Sciences, Psychology Student Scientific Club,  
*julia.piasecka@icloud.com*

<sup>4</sup>Jan Długosz University in Częstochowa, Faculty of Social Sciences, Psychology Student Scientific Club,  
*sulinska@vp.pl*

<sup>5</sup>Scientific supervisor, Elżbieta Napora- *habilitated doctor, professor of Jan Długosz University in Częstochowa,*  
Faculty of Social Sciences, Department of Psychology,  
*e.napora@ujd.edu.pl*

The aim of the project is to capture the differences between coping with stress, mental resilience and life satisfaction in the surveyed people, taking into account selected respondents' variables (such as their age, partnership status). The presentation is an announcement of an ongoing project resulting from the cooperation of a team of students with the supervisor of the scientific club.

The project took into account three variables: coping with stress, which is the result of the relational nature of stress, revealed in situations of homeostasis disturbance between the individual's resources and the requirements of the environment (Janssen-de Ruijter, Mulder, Vermunt & van Nieuwenhuizen, 2017; Napora, Kornacka – Skwara, 2022). Psychological resilience was taken into account, understood as a complex process of effective coping with a difficult life situation, conditioned by many factors, which leads to positive adaptation and depends on the course of interaction of individual, family and non-family factors with risk factors. It may reduce or compensate for their negative impact on the individual person (Ogińska-Bulik & Kobylarczyk, 2015). The third variable was included as life satisfaction, understood as the result of a conscious, cognitive comparison of one's own situation with the standards set by oneself (Juczyński, 2001).

The research was conducted using a Google Form in which the following research tools were used: Brief Coping Resilience Scale, which consists of 4 statements. Such as: When I suffer losses in life, I look for resources to compensate for them (1), I think that I can find positive ways to deal with difficult situations in life (2). The respondents' task is to respond to the statements using a rating scale from 1 to 5 (1 means definitely does not describe me, to 5 means definitely describes me).

The Life Satisfaction Scale consists of 5 statements, for example: In most aspects my life is close to my ideal (1), I am satisfied with my life (3), If I could live my life over again, I would change almost nothing (5). Respondents rated how much they agreed or disagreed with the above statements, also using a scale from 1 to 5, where 1 - I completely disagree, 2 - I disagree, 3 - I rather disagree, 4 - I neither agree nor disagree I agree, 5 - I rather agree, 6 - I agree.

The last research tools used to collect the results was the Coping in Difficult Situations Questionnaire, which contains 48 questions and examines various ways of coping with a difficult situation (in the form of a style focused on emotions, on solving difficulties, or on avoidance). Respondents were asked to determine how much they engage in these activities when they find themselves in a difficult, stressful situation. Sample statements: I blame myself for getting into this situation, I watch TV, I decide what is most important in a given situation. The intensity scale means: 1 - never, 2 - very rarely, 3 - sometimes, 4 - often, 5 - very often.

343 people aged 18 to 80 were examined. The group of people surveyed was dominated by women - 79.9% (274 people), and there were men - 19.5% (67 people). However, the answer "other" in the question about gender was marked by 0.6% of respondents (2 people). Most respondents came from the Silesian Voivodeship - 62.1% (213 people). Marital status - the group was dominated by "single/single" - 65.3% (244 respondents), relationship status - "single" was marked by 117 respondents (34.1%), and the length of the relationship (from 3 days to 51 years). We were also interested in whether the respondents had children (66.5% of people did not have children - this was the answer given by, 228 respondents) and whether they were professionally active - 35.6% (122 employed people). Most of the respondents were studying - 55.4% (190 respondents) and have secondary education - 49.6% (170





people). The data also includes a question about financial conditions. Among the answer options, I use the help of family/state institutions, unsatisfactory, sufficient, good. Most often, respondents declared good conditions. life – 44% (151 people).

A preliminary and careful analysis of the results illustrated interesting effects showing gender differences in styles of coping with stress and mental resilience. Age has shown that it influences life satisfaction in the surveyed people.

#### Literature

1. Janssen-de Ruijter, E. A. W., Mulder, E. A., Vermunt, J. K., & van Nieuwenhuizen, C. (2017). Many, more, most: four risk profiles of adolescents in residential care with major psychiatric problems. *Child Adolescence Psychiatry Mental Health, 11*, 63.
2. Juczyński, Z. (2001). *Measurement tools in health promotion and psychology*. Warsaw: PTP
3. Napora, E., Kornacka – Skwara, E. (2022). Communication and resilience as predictors of coping with stress. The differentiating role of the age of the surveyed adolescents. *Psychologia Wychowawcza, 26*, 5-24. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0016.3381>
4. Ogińska-Bulik, N., Kobylarczyk, M. (2015). Relationship between resilience and post-traumatic growth in a group of paramedics: the mediating role of coping strategies. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 28*(4), 707–719. <http://dx.doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00323>

*Key words: life satisfaction, mental resilience, coping with stress*

## DLACZEGO ODCZUWAMY ZMĘCZENIE? O TEORIACH SIŁY WOLI

Dominik Moskal

*Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Katedra Psychologii,  
SKN Psychologii Stosowanej „Do Dzieła!”, dominik.moskal@interia.pl*

Wystąpienie przyjęło charakter przeglądu i dotyczyło teorii siły woli. Jego celem było zaprezentowanie najistotniejszych teorii siły woli oraz ich głównych założeń. Dokonano syntezy prac empirycznych koncentrujących się na omawianej tematyce oraz przyjmujących określone paradygmaty wskazane w opracowaniu.

Przytoczono definicje siły woli oraz wskazano na relacje między nimi a pojęciem samokontroli. Wskazano na różnice między samoregulacją oraz samokontrolą. Przywołano teorie, wyróżniające składowe samokontroli. Podkreślono znaczenie terminu odroczonej gratyfikacji w ramach teorii samokontroli.

Przywołano teorie siły woli (samokontroli), które miały największe znaczenie w badaniach empirycznych w ostatnich latach. Wskazano na zasobowy model samokontroli autorstwa zespołu Baumeistera, który opierał się na założeniu o istnieniu biologicznego, wyczerpywalnego zasobu, który stanowi o zdolnościach jednostki do kontrolowania swojego zachowania. Przywołano wyniki badań, które wskazywały na trafność omawianego modelu. Przytoczono informacje o kryzysie replikacyjnym jego dotyczącym oraz o wnioskach z najnowszych badań, stawiających pod znakiem wątpliwości poprzednich badań nad zasobowym modelem samokontroli.

Wskazano na alternatywne modele samokontroli. Wśród nich wyróżniono model zmiany priorytetów oraz wyróżniający się podobieństwami względem niego model kosztu alternatywnego. Przywołano wyjaśnienia ewolucyjne przemawiające za trafnością omawianych teorii. Wskazano na rolę zmęczenia, stanowiącego wskaźnik konieczności zmiany rodzaju aktywności będącej przedmiotem uwagi jednostki. Podkreślono znaczenie procesów emocjonalno-motywacyjnych w podtrzymywaniu czynności stanowiących wyraz samokontroli. Wskazano na nurt badań koncentrujących się na przekonaniach dotyczących siły woli. Omówiono podobieństwa i różnice między modelami alternatywnymi a modelem zasobowym. Wskazano także na sposoby mierzenia poziomu samokontroli w badaniach psychologicznych.

Wystąpienie stanowi syntezę głównych założeń teorii siły woli oraz podkreśla rolę procesów poznawczych i ich wskaźników w ramach alternatywnych modeli samokontroli. Może stanowić podstawę do poszukiwań empirycznych w omawianym zakresie.

1. Dawd, A.M. (2017). Delay of Gratification: Predictors and Measurement Issues. *Acta Psychopathologica*, 3(2:81), 1-7. 460-476.
2. Duan, J., Wu, S.J., Sun, L. (2017). Do the Powerful Discount the Future Less? The Effects of Power on Temporal Discounting. *Frontiers in Psychology*, 8.
3. Dymek, A., Jurek, P. (2018). Polish Validation of the Delaying Gratification Inventory. *Polish Psychological Bulletin*, 49(1), 107-117.
4. Jędrzejczyk, J., Lewczuk, K. (2017). 20 lat zasobowego modelu samokontroli: wyczerpanie ego, glukoza i kryzys replikacyjny. *Psychologia-Etologia-Genetyka*, 35, 25-44.
5. Kurzban, R., Duckworth, A., Kable, J., Myers, J. (2013). An opportunity cost model of subjective effort and task performance. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(6), 661-679.
6. Li, J., Salcuni, S., Delvecchio, E. (2019). Meaning in life, self-control and psychological distress among adolescents: A cross-national study. *Psychiatry Research*, 272, 122-129.

*Słowa kluczowe: samokontrola, siła woli, odroczone gratyfikacja, zasób, zmęczenie*



## WHY DO WE FEEL TIRED? ABOUT THEORIES OF WILLPOWER

**Dominik Moskal**

*Jan Kochanowski University, Department of Pedagogy and Psychology, Chair of Psychology,  
SKN of Applied Psychology „Do Dzieła!”*

The presentation was of an overview nature and concerned the theory of willpower. Its aim was to present the most relevant theories of willpower and their main assumptions. A synthesis was made of empirical work focusing on the subject under discussion and adopting certain paradigms indicated in the paper.

Definitions of willpower are cited and the relationship between them and the concept of self-control is indicated. The differences between self-regulation and self-control are pointed out. Theories distinguishing the components of self-control are cited. The importance of the term delayed gratification within self-control theory was highlighted.

The theories of willpower (self-control) that have been most prominent in empirical research in recent years were evoked. The resource model of self-control by Baumeister's team was pointed out, which was based on the assumption of the existence of a biological, exhaustible resource that accounts for an individual's ability to control his or her behaviour. Research findings were cited that indicated the relevance of the model discussed. Information on the replication crisis concerning it and the conclusions of recent research questioning the validity of previous studies on the resource model of self-control are cited.

Alternative models of self-control were pointed out. Among these, the priority-shifting model and the opportunity cost model, which has distinctive similarities with it, were singled out. Evolutionary explanations supporting the relevance of the theories in question were cited. The role of fatigue was pointed out as an indicator of the need to change the type of activity receiving an individual's attention. The importance of emotional-motivational processes in sustaining activities that are expressions of self-control was highlighted. A strand of research focusing on willpower beliefs was identified. Similarities and differences between alternative models and the resource model were discussed. Ways of measuring levels of self-control in psychological research are also indicated.

The presentation synthesises the main assumptions of willpower theory and highlights the role of cognitive processes and their indicators within alternative models of self-control. It can provide a basis for empirical research in the field discussed.

1. Dawd, A.M. (2017). Delay of Gratification: Predictors and Measurement Issues. *Acta Psychopathologica*, 3(2:81), 1-7. 460-476.
2. Duan, J., Wu, S.J., Sun, L. (2017). Do the Powerful Discount the Future Less? The Effects of Power on Temporal Discounting. *Frontiers in Psychology*, 8.
3. Dymek, A., Jurek, P. (2018). Polish Validation of the Delaying Gratification Inventory. *Polish Psychological Bulletin*, 49(1), 107-117.
4. Jędrzejczyk, J., Lewczuk, K. (2017). 20 lat zasobowego modelu samokontroli: wyczerpanie ego, glukoza i kryzys replikacyjny. *Psychologia-Etologia-Genetyka*, 35, 25-44.
5. Kurzban, R., Duckworth, A., Kable, J., Myers, J. (2013). An opportunity cost model of subjective effort and task performance. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(6), 661-679.
6. Li, J., Salcuni, S., Delvecchio, E. (2019). Meaning in life, self-control and psychological distress among adolescents: A cross-national study. *Psychiatry Research*, 272, 122-129.

*Key words: self-control, willpower, delayed gratification, resource, exhaustion*

## NOWE FOTOU CZULACZE ORGANICZNE O STRUKTURZE DONOROWO-AKCEPTOROWEJ

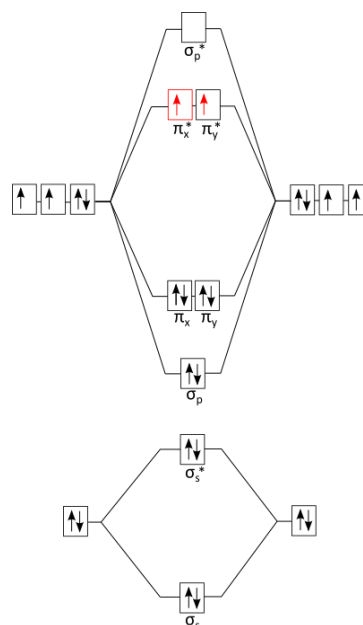
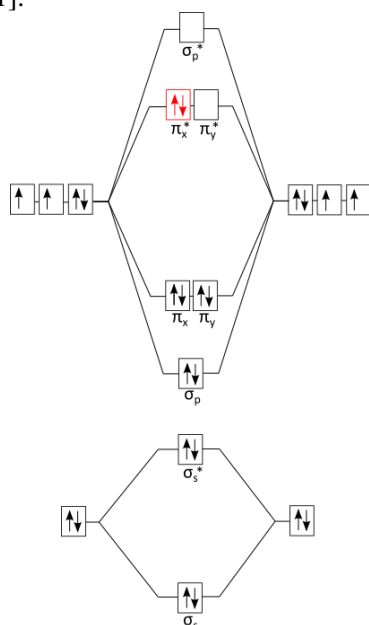
Patryk Mroczko

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów, SurFun Laboratory,  
e-mail: patrmro237@student.polsl.pl

Opiekun naukowy: dr hab. inż. Agata Blacha-Grzechnik, Prof. PŚ, Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny,  
Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów, Centrum Elektroniki Organicznej i Nanohybrydowej (CONE)  
e-mail: agata.blacha-grzechnik@polsl.pl

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Karolina Socha, Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny,  
Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów, e-mail: karolina.socha@polsl.pl

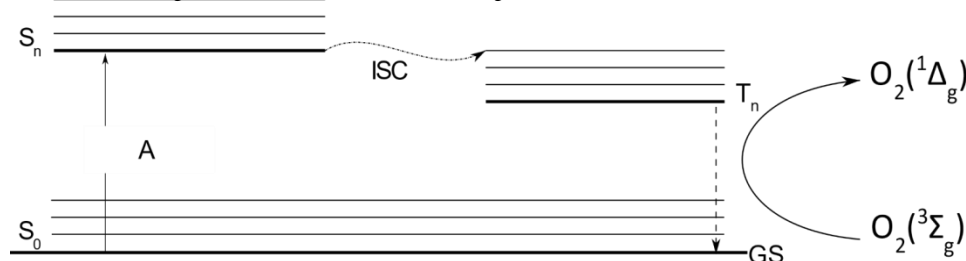
Szeroka gama związków organicznych znajduje swoje zastosowanie jako fotouczulacze. Możliwe jest zastosowanie ich do generowania *Reaktywnych Form Tlenu* (ang. *Reactive Oxygen Species, ROS*). Tlen w formie podstawowej posiada strukturę trypletową (tzn. posiada dwa niesparowane elektrony na orbitalu  $\pi_x$  antywiążącym). Do reaktywnych form tlenu należą dwie formy wzbudzone:  $O_2(^1\Delta_g)$  oraz  $O_2(^3\Sigma_g^-)$ , obydwie są nazywane tlenem singletowym, z czego ta pierwsza, posiadająca niższą energię, jest częściej spotykana z powodu jej dłuższego czasu życia. Wyższa energetycznie forma jest trudna do oznaczenia [1].



Rys.1 Schemat orbitalu molekularnego  $O_2(^1\Delta_g)$

Rys. 2 Schemat orbitalu molekularnego  $O_2(^3\Sigma_g^-)$

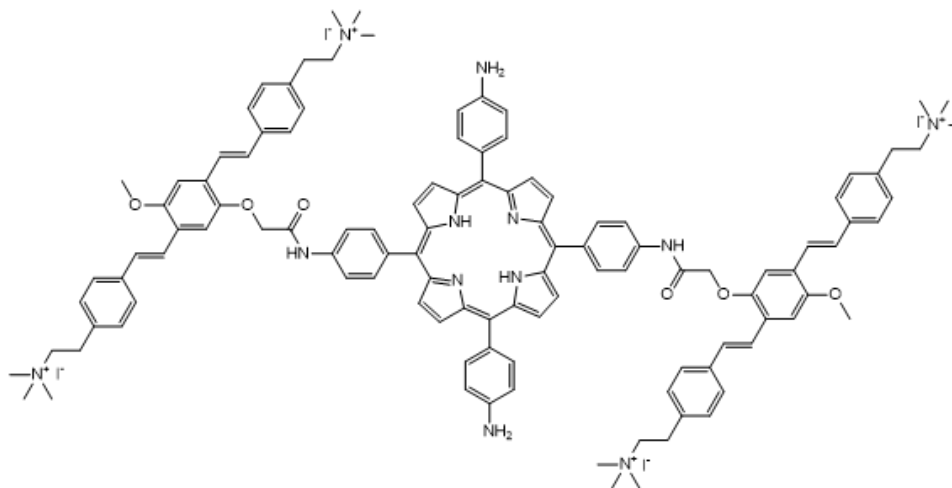
Fotogeneracja tlenu singletowego polega na przeniesieniu energii zaabsorbowanej przez cząsteczkę fotouczulacza. W wyniku absorpcji światła fotouczulacz osiąga wzbudzony stan trypletowy, a następnie w wyniku bezpośredniego przeniesienia energii dochodzi do wzbudzenia cząsteczki tlenu ze stanu podstawowego  $O_2(^3\Sigma_g^-)$  na stan wzbudzony  $O_2(^1\Delta_g)$  [2].



Rys. 3 Schemat wzbudzenia tlenu singletowego



Badania nad właściwościami tlenu singletowego wskazują na jego aktywność, między innymi, jako środek przeciwbakteryjny oraz przeciwnowotworowy. Tlen singletowy reaguje w reakcji peroksydacji z nienasyconymi lipidami prowadząc do utraty integralności błony komórkowej [3]. Zastosowanie fotouczulaczy o budowie donorowo-akceptorowej pozwala na pochłonięcie promieniowania w szerszym zakresie długości fali światła. Istotnym mechanizmem przeniesienia ładunku dla związków omawianych w ramach tej pracy, jest wewnątrzcząsteczkowe przeniesienie energii (ang. *Intramolecular Charge Transfer - ICT*) oraz FRET (ang. *Förster/Fluorescence Resonance Energy Transfer*). ICT to zjawisko bezpromieniste oraz dzieli się je ze względu na odległość przenoszenia. W fotouczulaczach o strukturze donorowo-akceptorowej występuje przeniesienie na dużą odległość (w skali cząsteczkowej) poprzez układ sprzężony lub łańcuch alkilowy. Jednakże nie jest to jedyny mechanizm. Przykładem zastosowania fotouczulacza o przeniesieniu energii za pomocą sprzężenia dipol-dipol w ramach mechanizmu FRET jest:



Rys. 4 Przykład fotouczulacza wykazującego FRET [4]

W mojej pracy opiszę w jaki sposób oddziałują ze sobą donor i akceptor na podstawie znanych mechanizmów oraz zaprezentuję je na przykładzie nowych fotouczulaczy.

1. C. Schweitzer i R. Schmidt, „Physical Mechanisms of Generation and Deactivation of Singlet Oxygen”, *Chem. Rev.*, t. 103, nr 5, s. 1685–1758, maj 2003, doi: 10.1021/cr010371d.
2. M. S. Baptista *i in.*, „Type I and Type II Photosensitized Oxidation Reactions: Guidelines and Mechanistic Pathways”, *Photochem. Photobiol.*, t. 93, nr 4, s. 912–919, lip. 2017, doi: 10.1111/php.12716.
3. G. Bartosz, *Druga twarz tlenu.*, 2. wyd. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
4. Y. Zhao, Z. Zhang, Z. Lu, H. Wang, i Y. Tang, „Enhanced Energy Transfer in a Donor–Acceptor Photosensitizer Triggers Efficient Photodynamic Therapy”, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, t. 11, nr 42, s. 38467–38474, paź. 2019, doi: 10.1021/acsami.9b12375.

Słowa kluczowe: fotouczulacz, tlen singletowy, fotochemia, fotofizyka

## NOVEL ORGANIC PHOTOSENSITIZERS WITH DONOR-ACCEPTOR STRUCTURE

Patryk Mroczko

Silesian University of Technology, Faculty of Chemistry, Department of Physical Chemistry and Technology of Polymers, SurFun Laboratory, e-mail: patrmro237@student.polsl.pl

Supervisor: dr hab. inż. Agata Blacha-Grzechnik, Prof. PŚ, Silesian University of Technology, Faculty of Chemistry, Department of Physical Chemistry and Technology of Polymers, Centre for Organic and Nanohybrid Electronics (CONE) e-mail: agata.blacha-grzechnik@polsl.pl

Auxiliary supervisor: mgr inż. Karolina Socha, Silesian University of Technology, Faculty of Chemistry, Department of Physical Chemistry and Technology of Polymers, e-mail: karolina.socha@polsl.pl

A wide range of organic compounds are used as photosensitizers. It is possible to use them to generate *Reactive Oxygen Species (ROS)*. Oxygen in its basic form has a triplet structure (i.e. it has two unpaired electrons in the antibonding  $\pi_x$  orbital). Reactive oxygen species include two excited forms:  $O_2(^1\Delta_g)$  and  $O_2(^1\Sigma_g^-)$ , both of which are called singlet oxygen, the former of which, having lower energy, is more common due to its longer life. The higher energy form is difficult to capture [1].

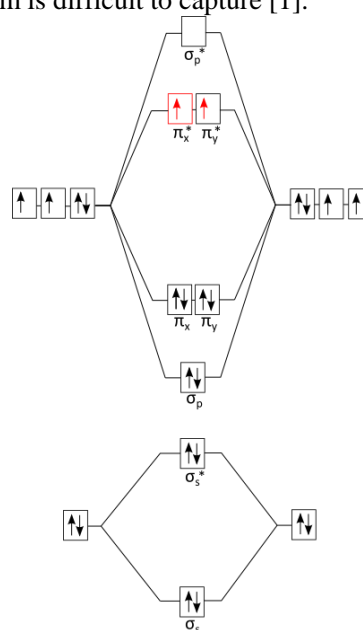
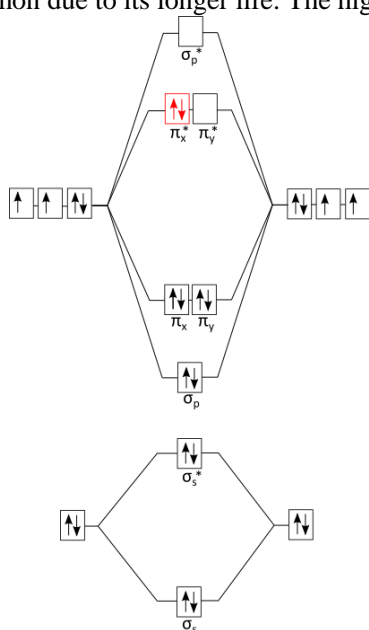


Fig.1 Scheme of  $O_2(^1\Delta_g)$  molecular orbital

Fig. 2 Scheme of  $O_2(^3\Sigma_g^-)$  molecular orbital

Photogeneration of singlet oxygen involves the transfer of absorbed energy, resulting in an excited triplet state of the photosensitizer molecule. Then, as a result of internal interconversion (ISC), the oxygen molecule is excited from the ground state  $O_2(^3\Sigma_g^-)$  to the excited state  $O_2(^1\Delta_g)$  [2].

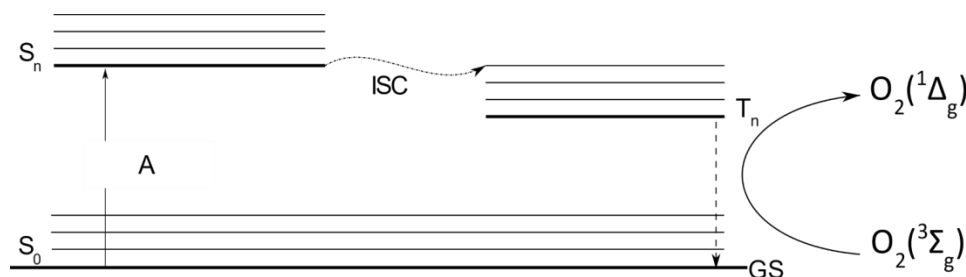


Fig.3 Scheme of singlet oxygen excitation



Research on the properties of singlet oxygen indicates its activity, among others, as an antibacterial and anticancer agent. Singlet oxygen reacts in a peroxidation reaction with unsaturated lipids, leading to the loss of cell membrane integrity [3]. The use of photosensitizers with a donor-acceptor structure allows for the absorption of radiation in a wider range of light wavelengths. An important charge transfer mechanism for the compounds discussed in this work is ICT (*Intramolecular Charge Transfer*) and FRET (*Förster/Fluorescence Resonance Energy Transfer*). ICT is a non-radiative phenomenon and is divided according to the transmission distance. In photosensitizers with a donor-acceptor structure, transfer occurs over a long distance (on a molecular scale) through a conjugated system or an alkyl chain. However, this is not the only mechanism. An example of the use of a photosensitizer with energy transfer using dipole-dipole coupling within the FRET mechanism is:

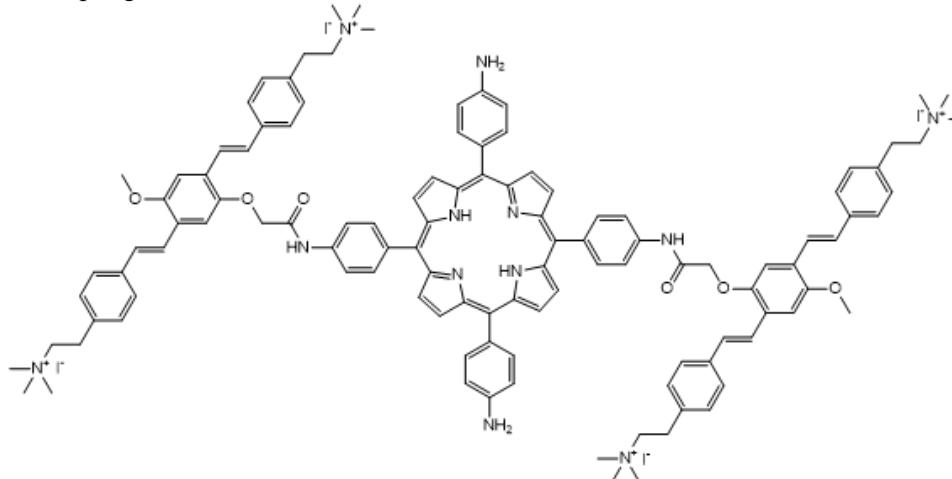


Fig. 4 Example of FRET photosensitizer [4]

In my work, I will describe how donor and acceptor interact based on known mechanisms and present them on the example of new photosensitizers.

1. C. Schweitzer i R. Schmidt, „Physical Mechanisms of Generation and Deactivation of Singlet Oxygen”, *Chem. Rev.*, t. 103, nr 5, s. 1685–1758, maj 2003, doi: 10.1021/cr010371d.
2. M. S. Baptista *i in.*, „Type I and Type II Photosensitized Oxidation Reactions: Guidelines and Mechanistic Pathways”, *Photochem. Photobiol.*, t. 93, nr 4, s. 912–919, lip. 2017, doi: 10.1111/php.12716.
3. G. Bartosz, *Druga twarz tlenu.*, 2. wyd. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
4. Y. Zhao, Z. Zhang, Z. Lu, H. Wang, i Y. Tang, „Enhanced Energy Transfer in a Donor–Acceptor Photosensitizer Triggers Efficient Photodynamic Therapy”, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, t. 11, nr 42, s. 38467–38474, paź. 2019, doi: 10.1021/acsami.9b12375.

*Key words: photosensitizer, singlet oxygen, photochemistry, photophysics*

## AKTYWNOŚĆ ENZYMÓW GLEBOWYCH W OCENIE BIORÓŻNORODNOŚCI W AGROLEŚNICTWIE

**Dr inż. Magdalena Myszura-Dymek, mgr inż. Norbert Błoński, dr hab. Barbara Futa,  
prof. uczelni, dr hab. Grażyna Żukowska, prof. uczelni**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska, e-mail magdalena.myszura-dymek@up.lublin.pl, blonski.n99@gmail.com, barbara.futa@up.lublin.pl, grazyna.zukowska@up.lublin.pl*

Różnorodność biologiczna jest kluczowym czynnikiem utrzymania pierwotnej i wtórnej produktywności oraz stabilności ekosystemu, modulowania ruchów i przepływów składników odżywczych, materiałów i energii w ekosystemach i siedliskach, które są kluczowymi elementami funkcjonowania ekosystemu. Agroleśnictwo, zagrożony system użytkowania gruntów, w którym drzewa są uprawiane w połączeniu z uprawami i/lub systemami hodowlanymi, jest uważane za jedną z podstawowych strategii zaspokajania rosnącego zapotrzebowania na produkcję wysokiej jakości przy jednoczesnej maksymalizacji usług ekosystemowych i zmniejszaniu wpływu na środowisko. Aktywność enzymów glebowych może być wykorzystywana jako wskaźniki jakości gleby w ramach różnych kategorii, a mianowicie wskaźników zanieczyszczenia, wskaźników zaburzeń ekosystemów i wskaźników praktyk rolniczych. Celem badań była ocena kształtowania różnorodności biologicznej w ekosystemach rolno – leśnych w gminie Aleksandrów (południowa część województwa lubelskiego, powiat biłgorajski). Badaniami objęto wybrane pole uprawne, trwałe użytki zielone oraz las mieszany z wieloletnim drzewostanem. Materiał glebowy do analiz pobrano jesienią 2022r. oraz wiosną 2023r. W badaniach oznaczono całkowitą zawartość węgla organicznego (TOC), azotu ogólnego (TN), obliczono C/N oraz oznaczono aktywność enzymów glebowych: dehydrogenaz (Adh), fosfatazy kwaśnej (APhac) i zasadowej (APhal) oraz ureazy (AU). Wyniki badań własnych wykazały, że zawartość całkowitego węgla organicznego utrzymywała się na zróżnicowanym poziomie. Największą zawartością TOC odznaczała się gleba z pola uprawnego. Gleba trwałych użytków zielonych odznaczała się najwyższą zawartością azotu całkowitego w I terminie badań w porównaniu z innymi wariantami. Najniższą zawartość TN odnotowano w glebie z obszaru lasu z wieloletnim drzewostanem. Aktywność dehydrogenaz utrzymywała się na zróżnicowanym poziomie. Najwyższą aktywność dehydrogenaz odnotowano na glebach uprawnych, w I terminie badań. Najwyższą aktywnością fosfatazy kwaśnej odznaczała się gleba pobrana z obszaru trwałego użytku zielonego w I i II terminie badań. Najniższą aktywność fosfatazy zasadowej odnotowano w glebach pochodzących z obszaru lasu z wieloletnim drzewostanem. Najwyższą aktywność ureazy odnotowano w glebie trwałego użytku zielonego w II terminie badań. Gleby spod drzewostanów leśnych charakteryzowały się najniższą aktywnością ureazy w obu terminach badań. Zmiany aktywności enzymatycznej były związane z terminem pobierania próbek do badań (okres jesienny i wiosenny) oraz z rodzajem użytkowania danego obszaru: pole uprawne, trwałe użytki zielone i las z wieloletnim drzewostanem. Aktywność wybranych enzymów glebowych może być stosowana do oceny bioróżnorodności w systemach rolno – leśnych.

*Słowa kluczowe: enzymy glebowe, bioróżnorodność, agroleśnictwo, systemy rolno-leśne*





## ACTIVITY OF SOIL ENZYMES IN THE ASSESSMENT OF BIODIVERSITY IN AGROFORESTRY

**Dr inż. Magdalena Myszura-Dymek, mgr inż. Norbert Błoński, dr hab. Barbara Futa,  
prof. uczelni, dr hab. Grażyna Żukowska, prof. uczelni**

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering, Institute of Soil Science and Environment Shaping,  
e-mail magdalena.myszura-dymek@up.lublin.pl, blonski.n99@gmail.com, barbara.futa@up.lublin.pl,  
grazyna.zukowska@up.lublin.pl*

Biodiversity is a key factor in maintaining primary and secondary productivity and ecosystem stability, modulating the movements and flows of nutrients, materials and energy in ecosystems and habitats, which are key elements of ecosystem functioning. Agroforestry, an endangered land use system in which trees are grown in combination with crops and/or livestock systems, is considered one of the primary strategies to meet the growing demand for high-quality production while maximizing ecosystem services and reducing environmental impacts. Soil enzyme activities can be used as indicators of soil quality under various categories, namely pollution indicators, ecosystem disturbance indicators and agricultural practice indicators. The aim of the research was to assess the development of biodiversity in agro-forest ecosystems in the Aleksandrów commune (southern part of the Lublin Voivodeship, Biłgoraj County). The research covered a selected farmland, permanent grassland and a mixed forest with perennial trees. Soil material for analysis was collected in autumn 2022. and spring 2023. The tests included the determination of total organic carbon (TOC), total nitrogen (TN), C/N and the activity of soil enzymes: dehydrogenases (Adh), acid phosphatase (APhac) and alkaline phosphatase (APhal) and urease (AU). The results of our own research showed that the content of total organic carbon remained at various levels. The soil from the Farmland had the highest TOC content. The soil of permanent grasslands had the highest total nitrogen content in the first test date compared to other variants. The lowest TN content was recorded in the soil from a forest area with perennial trees. The activity of dehydrogenases remained at various levels. The highest dehydrogenase activity was recorded on Farmland in the first period of the study. The highest acid phosphatase activity was observed in soil collected from the area of permanent grassland during the first and second study period. The lowest alkaline phosphatase activity was recorded in soils from a perennial forest area. The highest urease activity was recorded in the soil of permanent grassland during the second study period. Soils from under forest stands were characterized by the lowest urease activity in both study dates. Changes in enzymatic activity were related to the date of sampling for testing (autumn and spring) and the type of use of a given area: farmland, permanent grassland and forest with perennial trees. The activity of selected soil enzymes can be used to assess biodiversity in agroforestry systems.

*Keywords: soil enzymes, biodiversity, agroforestry, agroforestry systems*

## ROŚLINY W WALCE Z ZANIECZYSZCZONYM POWIETRZEM – PERSPEKTYWY I OGRANICZENIA

**Mgr inż. Adam Nawrocki**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa, adam\_nawrocki@sggw.edu.pl*

*Opiekun naukowy: Dr hab. Arkadiusz Przybysz, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,*

*Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa, arkadiusz\_przybysz@sggw.edu.pl*

*Dr inż. Robert Popek, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa,  
robert\_popek@sggw.edu.pl*

Cząstki stałe (PM) to jedna z najniebezpieczniejszych substancji zanieczyszczających powietrze. Wiele miast w Europie i na świecie boryka się z problemem wysokich stężeń PM w powietrzu. Do głównych źródeł emisji PM na terenach zurbanizowanych zalicza się m.in. transport drogowy, ogrzewanie domów, przemysł ciężki. Obecnie podejmowanych jest wiele inicjatyw mających na celu ograniczenie emisji cząstek stałych do atmosfery. Fitoremediacja to biotechnologia wykorzystująca rośliny do oczyszczania środowiska. Potencjał roślin do oczyszczania środowiska zależy głównie od wielkości rośliny, budowy korony, ale przede wszystkim od właściwości morfologicznych liścia, m.in. ilość wosków i włosków epikutylarnych. Jest to bardzo skuteczna i całkowicie przyjazna dla środowiska biotechnologia. Niestety obecnie niewiele jest badań, które potwierdzałyby skuteczność tej metody w okresie jesienno-zimowym, kiedy większość roślin w klimacie umiarkowanym zrzuca liście. Dlatego też w pracy zbadano potencjał fitoremediacyjny roślin występujących w przydrożnym środowisku miast w okresie jesienno-zimowym. Próbkę roślin pobierano przez cały rok z różnych roślin, m.in. cis, kosodrzewina, grab i z roślin zielnych występujących na trawnikach i łąkach miejskich. Analizy wykazały, że najskuteczniej akumulują PM rośliny iglaste. Jednakże martwe liście roślin liściastych, pozostające na roślinie zimą, mogą również przechwytywać PM z powietrza. Rośliny zielne rosnące na trawnikach i łąkach miejskich, niekoszone w okresie jesienno-zimowym, gromadzą podobne ilości PM jak wiosną. Przeprowadzone badania wykazały, że rośliny potrafią przechwytywać i usuwać znaczne ilości PM z powietrza także w okresie jesienno-zimowym, poprawiając w ten sposób jakość powietrza. To bardzo dobra informacja, ponieważ nawet najmniejsza redukcja zanieczyszczeń powietrza ma pozytywny wpływ na zdrowie i życie ludzi.

*Słowa kluczowe: Pył zawieszony (PM), fitoremediacja, zanieczyszczenie powietrza, rośliny, biotechnologia*



## THE ROLE OF PLANTS IN THE FIGHT AGAINST POLLUTED AIR – PROSPECTS AND LIMITATIONS

**Mgr inż. Adam Nawrocki**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa, adam\_nawrocki@sggw.edu.pl*

*Opiekun naukowy: Dr hab. Arkadiusz Przybysz, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,*

*Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa, arkadiusz\_przybysz@sggw.edu.pl*

*Dr inż. Robert Popek, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa,  
robert\_popek@sggw.edu.pl*

Particulate matter (PM) is one of the most dangerous pollutants present in the air. Many cities in Europe and around the world face the problem of high concentrations of PM in the ambient air. The main sources of PM emissions in urbanized areas include e.g. road transport, house heating, heavy industry. Currently, many initiatives are being taken to reduce PM emissions into the atmosphere. Phytoremediation is a biotechnology which use plants to cleaning the environment from pollutants. The potential of plants to clean the environment has been confirmed in many studies. It depends mainly on the size of the plant, the structure of the canopy, but most of all the morphological properties of the leaf, e.g. amount of waxes and epicuticular trichomes. It is a very effective and completely environmentally friendly biotechnology. Unfortunately, currently there are very few studies that would confirm the effectiveness of this method in the autumn-winter period, when most plants in a temperate climate shed their leaves. Therefore, in this study, the phytoremediation potential of plants found in the roadside environment of cities in the autumn-winter period was examined. Plant samples were collected throughout the year from various plants, e.g. yew, mountain pine, hornbeam and herbaceous plants found on lawns and urban meadows. Analyzes showed that conifer plants accumulate PM the most efficiently. However, dead leaves of deciduous plants, remaining on the plant during the winter, can also capturing PM from the air. Herbaceous plants growing on lawns and urban meadows remaining unmowed in the autumn-winter period accumulate similar amounts of PM as in spring. The conducted research showed that plants can capturing and remove significant amounts of PM from the air also in the autumn-winter period and thus improve the quality of the air in urbanized area. This is a very encouraging thought because even the smallest reduction in air pollution has a positive effect on people's well-being.

*Key words: Particulate matter (PM), phytoremediation, air pollution, plants, biotechnology*

## KONWENCJONALNE I NIEKONWENCJONALNE METODY LECZENIA MIGRENY

**Aleksandra Niedziałkowska, Aleksandra Pazera, Agnieszka Pakuła, Jakub Momot,  
Bartłomiej Paluch**

*Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Farmacji Klinicznej i Opieki Farmaceutycznej, e-mail: a.niedzialkowska2000@gmail.com*  
*Opiekun naukowy: dr hab. n. farm. Anna Serefko, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny, Zakład Farmacji Klinicznej i Opieki Farmaceutycznej, e-mail: anna.serefko@umlub.pl*

Wstęp: Migrena dotyka 10-15% ludzi na całym świecie i jest jednym z najczęstszych zaburzeń neurologicznych. Częstotliwość ataków migreny jest różna, ale około ¾ osób chorujących na migrenę doświadcza więcej niż jednego epizodu miesięcznie. Schorzenie to częściej dotyka kobiety niż mężczyzn a ataki są często związane z cyklem miesięczkowym lub innymi zmianami hormonalnymi.

Cel: Celem pracy było dokonanie przeglądu na temat aktualnych metod leczenia migreny, zarówno tych farmakologicznych jak i niefarmakologicznych oraz przedstawienie najnowszych preparatów stosowanych w leczeniu tej choroby

Wyniki: Epizod migreny można podzielić na trzy fazy: fazę zwiastującą, ból głowy (z poprzedzającą aurą lub bez aury) oraz fazę postdormalną. Faza bólu migrenowego charakteryzuje się umiarkowanym lub silnym bólem głowy, któremu mogą towarzyszyć nudności, wymioty, fotofobia, fonofobia i wyczerpanie. Ta faza może trwać kilka godzin, a nawet kilka dni. W celu zminimalizowania częstości występowania ataków migreny oraz złagodzenia towarzyszących jej objawów stosuje się leczenie doraźne – leczenie profilaktycznie oraz unikanie bodźców. Współcześnie w farmakoterapii migreny wykorzystywane są najczęściej: leki przeciwbólowe takie jak paracetamol z kodeiną czy niesteroidowe leki przeciwzapalne, tryptany, leki przeciwwymiotne oraz pochodne ergotaminy. Ich wybór zależy od stopnia nasilenia bólu, częstotliwości występowania napadów, jak również stosowania przez pacjenta innych preparatów, z którymi mogą wchodzić w interakcje leki przeciwmigrenowe. W ramach II linii leczenia profilaktycznego migreny stosowane są także nowoczesne leki biologiczne takie jak erenumab i fremanezumab. Związki te należą do przeciwciał monoklonalnych blokujących białko CGRP (calcitonin gene related peptide; peptyd związany z genem kalcytoniny), którego wyrzut z zakończeń nerwowych poprzedza napad migreny. Innym nowym lekiem przepisywanym w leczeniu napadu migreny jest lasmiditan, od niedawna zarejestrowany na rynku amerykańskim oraz w Unii Europejskiej. Lasmidatan jest agonistą receptora 5-hydroksytryptaminy 1F (5-HT<sub>1F</sub>). Jego skuteczne działanie i brak efektów niepożądanych typowych dla tryptanów daje nadzieję na rejestrację w najbliższej przyszłości kolejnych produktów leczniczych o podobnym mechanizmie działania. W celu leczenia uzupełniającego, u pacjentów z migreną stosowane się także niekonwencjonalne metody terapii. Najpopularniejszą z nich jest użycie toksyny botulinowej. Leczenie migreny toksyną botulinową polega na wstrzyknięciu odpowiedniej ilości toksyny w mięśnie zlokalizowane na szyi i głowie. Efekt leczniczy utrzymuje się około 3- 4 miesiące po zabiegu i nie wywołuje skutków ubocznych. Kolejne metody wywodzą się z medycyny azjatyckiej i są to masaż kobido oraz akupunktura. Masaż kobido jako niefarmakologiczna forma leczenia migreny niweluje napięcie mięśni i redukuje negatywny wpływ stresu na organizm człowieka natomiast akupunktura polega na wkłuwaniu w określone miejsca na głowie cienkich igieł. Nie jest udokumentowana skuteczność akupunktury i akupresury w leczeniu migreny przewlekłej, jednak istnieje spora grupa pacjentów, którzy regularnie korzystają z tego rodzaju zabiegów.

Wnioski: Całkowite wyleczenie migreny nie jest możliwe, jednak zastosowanie różnych metod leczenia pozwala na zmniejszenie liczby ataków migreny i poprawę jakości życia osób zmagających się z tym schorzeniem.

### Bibliografia:

1. Ferrari MD, Goadsby PJ, Burstein R, Kurth T, Ayata C, Charles A, Ashina M, van den Maagdenberg AMJM, Dodick DW. Migraine. Nat Rev Dis Primers. 2022
2. Kępczyńska K, Domitrz I. Botulinum Toxin-A Current Place in the Treatment of Chronic Migraine and Other Primary Headaches. Toxins (Basel).
3. Rang i Dale – Farmakologia, J.Ritter,R.Flower, Edra Urban&Partner, Wrocław 2021

*Słowa kluczowe: farmakoterapia, migrena, ból*



## CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL TREATMENTS FOR MIGRAINE

**Aleksandra Niedziałkowska, Aleksandra Pazera, Agnieszka Pakuła, Jakub Momot,  
Bartłomiej Paluch**

*Medical University of Lublin, Faculty of Pharmacy, Student Research Association at Department of Clinical Pharmacy  
and Pharmaceutical Care, e-mail: a.niedzialkowska2000@gmail.com*

*Supervisor: Anna Serefko, PhD, Medical University of Lublin, Faculty of Pharmacy,  
Department of Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Care, e-mail: anna.serefko@umlub.pl*

**Background:** Migraine affects 10-15% of people worldwide and is one of the most common neurological disorders. The frequency of migraine attacks varies, but approximately  $\frac{3}{4}$  of migraine sufferers experience more frequently episode per month. The condition affects women more often than men and attacks are often associated with the menstrual cycle or other hormonal changes.

**Aim:** The aim of this study was to review current treatment strategies for migraine, both pharmacological and non-pharmacological, and to present the latest preparations used to treat the condition.

**Results:** A migraine episode can be divided into three phases: the heraldic phase, the headache (with or without preceding aura) and the postdormal phase. The migraine pain phase is characterised by moderate to severe headache, which may be accompanied by nausea, vomiting, photophobia, phonophobia and exhaustion. This phase can last for several hours or even for several days. In order to minimise the frequency of migraine attacks and alleviate the accompanying symptoms, an acute treatment - prophylactic treatment and stimulus avoidance are used. Nowadays, the most common pharmacological treatments for migraine are: analgesics such as paracetamol with codeine or non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), triptans, antiemetics and ergotamine derivatives. Their choice depends on the severity of pain, frequency of attacks, as well as on other preparations that are used by the patient which antimigraine drugs may interact with. Modern biologic drugs such as erenumab and fremanezumab are also used as a part of the second-line prophylactic treatment of migraine. These compounds belong to monoclonal antibodies that block the calcitonin gene related peptide (CHPR), whose discharge from nerve endings precedes a migraine attack. Another novel drug prescribed for the treatment of a migraine attack is lasmiditan, recently approved on the US market and in the European Union. Lasmiditan is an agonist of 5-hydroxytryptamine 1F (5-HT<sub>1F</sub>) receptors. Its effectiveness and lack of adverse effects typical of triptans give hope for the approval of other medicinal products with a similar mechanism of action in the near future. As a complementary treatment, unconventional therapies are also used in migraine patients. The most popular is the use of botulinum toxin. Botulinum toxin treatment of migraine involves injecting an appropriate amount of the toxin into muscles located on the neck and head. The therapeutic effect lasts about three to four months after injection and it has no side effects. Other methods, that originate from Asian medicine are kobido massage and acupuncture. As a non-pharmacological form of migraine treatment, kobido massage relieves muscle tension and reduces negative effects of stress, while acupuncture involves inserting thin needles into specific areas of the head. The efficacy of acupuncture and acupressure in the treatment of chronic migraine is not documented, but there is a large group of patients who regularly benefit from this type of treatment.

**Conclusions:** There is no cure for migraine, but the use of various treatment methods can reduce the number of migraine attacks and improve the quality of life of people struggling with this condition.

### Bibliography:

1. Ferrari MD, Goadsby PJ, Burstein R, Kurth T, Ayata C, Charles A, Ashina M, van den Maagdenberg AMJM, Dodick DW. Migraine. *Nat Rev Dis Primers*. 2022
2. Kępczyńska K, Domitrz I. Botulinum Toxin-A Current Place in the Treatment of Chronic Migraine and Other Primary Headaches. *Toxins (Basel)*.
3. Rang i Dale – Farmakologia, J.Ritter, R.Flower, Edra Urban&Partner, Wrocław 2021

**Keywords:** *pharmacotherapy, migraine, pain*

## WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE PRODUKTÓW PSZCZELICH W MEDYCYNIE NATURALNEJ

Julia Nowosad\*, Anna Gryboś

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej, SKN Biologii Eksperymentalnej, <sup>1\*</sup> julianowosad2@gmail.com

Opiekun naukowy: Dr. inż. Patrycja Staniszevska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej, patrycja.skowronek@up.lublin.pl

Produkty pszczele odnalazły zastosowanie w niezliczonej ilości dziedzin życia ludzkiego, rozpoczynając od przemysłu spożywczego przez medycynę po farmakologię. Do produktów pszczelich zalicza się: miód pszczeli, pyłek kwiatowy, pierzgę, propolis, mleczko pszczele i jad pszczeli. Ich działanie jest na tyle znaczące, że zbiór metod leczniczych wykorzystujących produkty pszczele nazwano apiterapią. Produkty te wykazywać mogą działanie: bakteriobójcze, przeciwwirusowe, przeciwgrzybicze, odtruwające, przeciwutleniające, przeciwnowotworowe, przeciwzapalne, wspomagające gojenie ran, prace układu krążenia i nerwowego i wiele innych.

Na właściwości przeciwdrobnoustrojowe produktów pszczelich wpływają m.in. wysokie stężenie węglowodanów, obecność związków białkowych i fenolowych. Na ogół najsilniejsze działanie wykazują na bakterie Gram-dodatnie jak paciorkowce (*Streptococcus pyogenes*) i gronkowce (*Staphylococcus aureus*). Bakterie Gram-ujemne, w tym pałeczki jelitowe (*Escherichia coli* i *Enterobacter aerogenes*) są bardziej odporne na ich działanie, nie mniej jednak pewne odmiany miodu, ekstrakty z pierzgi i pyłku okazują się skuteczne przeciwko bakteriom Gram-ujemnym jak *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* czy *Pseudomonas aeruginosa*. Zalecane jest przy tym wykorzystywanie ekstraktów alkoholowych pierzgi i pyłku zamiast wodnych. Odkryto, że zawarty w miodzie metyloglioksal zabija Gram-ujemną bakterię *Porphyromonas gingivalis* (patogenną bakterię jamy ustnej), dlatego miód może być stosowany w leczeniu chorób jamy ustnej. Alkoholowy ekstrakt propolisu całkowicie zatrzymuje rozwój szczepów *Staphylococcus aureus* opornych na metycylinę. Miód działa również na prątki gruźlicy (*Mycobacterium tuberculosis*) i laseczki wąglika (*Bacillus anthracis*). Właściwości antybakteryjnych nie brakuje także w ekstraktach z mleczka pszczelego czy nawet w jadzie pszczelim.

Niektóre odmiany miodu wykazują silną aktywność przeciwko niektórym wirusom, np. wirusowi różyczki. Miód Manuka ma działanie przeciw wirusowi ospy wietrznej i półpaśca (VZV). Jeszcze lepsze wyniki w badaniach na wirusach uzyskuje się przy użyciu mleczka pszczelego, które jest skuteczne m.in. przeciwko HSV. Jest on wrażliwy również na preparaty z propolisu podobnie jak niektóre szczepy Sars Cov-2.

Większość produktów pszczelich posiada właściwości wychwytywania reaktywnych form tlenu (ROS), co w większości przypadków wynika głównie z zawartości fenoli. Przeciwdziała to uszkodzeniom oksydacyjnym chroniąc tkanki wątroby i nerek. Zwiększona aktywność antyoksydacyjna prowadzi do kolejnej niedocenionej właściwości produktów pszczelich, jaką jest działalność przeciwnowotworowa.

Miód zawiera estry fenylowe kwasu kawowego (CAPE), które zatrzymują wzrost komórek w fazie subG1 cyklu komórkowego nowotworu i indukują apoptozę komórek. Dzięki temu wykazuje *in vitro* działanie antyproliferacyjne. CAPE znajduje się również w kicie pszczelim, w przypadku którego udokumentowano wpływ na zahamowanie przerzutów komórek gruczolakoraka okrężnicy CT26 i włóknakiomiesaka HT1080. Pyłek pomaga szczególnie w początkowej fazie raka prostaty. Zwłaszcza w przypadku podawania pyłku razem z chemioterapeutykami znacząco wzrasta efekt terapeutyczny. Ekstrakt etanolowy z pierzgi wykazał znaczący spadek żywotności komórek glejaka wielopostaciowego. Badania nad mleczkiem pszczelim również potwierdziły, że hamuje ono proliferację komórek nowotworowych i indukuje apoptozę komórek. Główny składnik jadu pszczelego – melityna – okazała się działać m. in. na komórki raka piersi, płuc, nerki, wątroby i pęcherza moczowego.

Miód zmniejsza ilość silnych związków prozapalnych (np. prostaglandyn) i hamuje enzymy biorące udział w procesach zapalnych. Cechy te warunkują jego obecność w wielu syropach na kaszel. Wspomniane wyżej CAPE zawarte w miodzie i propolisie swoim działaniem pomagają również w ostrym zapaleniu otrzewnej wywołanym zymosanem, a izolowane z propolisu terpenoidy ograniczają ekspresję mediatorów stanu zapalnego.

Produkty pszczele odnalazły szerokie zastosowanie w leczeniu i zapobieganiu chorobom układu krążenia. Oprócz wysokiej zawartości cukrów w miodzie ważnym czynnikiem jest występująca w jego składzie acetylocholina ze względu na pozytywny wpływ na krążenie i tym samym stabilizowanie ciśnienia krwi. Podobne właściwości odnalazł pyłek kwiatowy. Szczególnie cenne okazują się być jego ekstrakty



rozpuszczalne w tłuszczach. Działanie przeciwnadciśnieniowe udowodniono także hydrolizatom enzymatycznym z pierzgi.

Obecnie apiterapię zaleca się również osobom chorym psychicznie skłonny do uzależnień, ponieważ pozwala on na częściowe zredukowanie dawek leków antydepresyjnych przy jednoczesnej poprawie samopoczucia pacjenta. W przypadku pierzgi udowodniono, że zawarta w niej chryzyna posiada właściwości neuroprotektoryjne, przeciwłękowe i przeciwdrgawkowe. W chorobie Parkinsona zastosowanie znalazła terapia jadem pszczelim, a produkty z mleczka pszczelego wpływają pozytywnie na zapamiętywanie.

Apiterapia może okazać się jedną z metod efektywnego leczenia lub terapią wspomagającą leczenie w wielu schorzeniach o różnorodnym podłożu.

**Bibliografia:**

1. E. Stawiarz, J. Dyduch „The Use of Honey Bee Products of Plant Origin in Apitherapy” EPISTEME 25/2014, str. 111–127;
2. S. Ullah Khan, S. Ishtiaq Anjum, K. Rahman, M. Javed Ansari, W. Ullah Khan, S. Kamal, B. Khattak, A. Muhammad, H. Ullah Khan “Honey: Single food stuff comprises many drugs” Saudi Journal of Biological Sciences, Volume 25, Issue 2, February 2018, str. 320-325;
3. K. Komosińska-Vassev, P. Olczyk, J. Kaźmierczak, Ł. Mencner, K. Olczyk “Bee Pollen: Chemical Composition and Therapeutic Application” Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, vol. 2015, 6 str., 2015;
4. Khalifa, S.A.M., Elashal, M., Kieliszek, M., Ghazala, N.E., Farag, M.A., Saeed, A., Sabir, J.S.M., Battino, M., Xiao, J., Zou, X., Khatib, A., El-Seedi, H.R., Recent insights into chemical and pharmacological studies of bee bread, Trends in Food Science & Technology, 2019;
5. J. Guo, Z. Wang, Y. Chen, J. Cao, W. Tian, B. Ma, Y. Dong “Active components and biological functions of royal jelly” Journal of Functional Foods, Volume 82, July 2021,
6. P. Szabat, J. Poleszak, M. Szabat, G. Boreński, M. Wójcik, J. Milanowska “Apitherapy – the medical use of bee products” Journal of Education, Health and Sport. Online. 26 August 2019. Vol. 9, no. 8, str. 384-396.;
7. F. Zuhlendri, R. Felitti, J. Fearnley, M. Ravalía “The use of propolis in dentistry, oral health, and medicine: A review” Journal of Oral Biosciences, Volume 63, Issue 1, March 2021, str. 23-34

*Słowa kluczowe: apiterapia, miód, propolis, pierzga, pyłek pszczeli*

## HEALING PROPERTIES OF BEE PRODUCTS IN NATURAL MEDICINE

Julia Nowosad<sup>\*</sup>, Anna Gryboś

University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Environmental Biology, Department of Invertebrate Ecophysiology and Experimental Biology, Student Research Club of Experimental Biology, <sup>1\*</sup>julianowosad2@gmail.com  
Supervisor: PhD eng. Patrycja Staniszevska, University of Life Sciences in Lublin Faculty of Environmental Biology, Department of Invertebrate Ecophysiology and Experimental Biology, patrycja.skowronek@up.lublin.pl

Bee products are used in countless areas of human life, from the food industry through medicine to pharmacology. Bee products include: bee honey, pollen, bee bread, propolis, royal jelly and bee venom. Their effect is so significant that the set of therapeutic methods using bee products is called apitherapy. These products may have the following effects: bactericidal, antiviral, antifungal, detoxifying, antioxidant, anticancer, anti-inflammatory, supporting wound healing, circulatory and nervous systems, and many others.

The antimicrobial properties of bee products are influenced by, among others: high concentration of carbohydrates, presence of protein and phenolic compounds. In general, they have the strongest effect on Gram-positive bacteria such as streptococci (*Streptococcus pyogenes*) and staphylococci (*Staphylococcus aureus*). Gram-negative bacteria, including intestinal bacilli (*Escherichia coli* and *Enterobacter aerogenes*), are more resistant to their action, however, certain varieties of honey, bee bread and pollen extracts prove effective against Gram-negative bacteria such as *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. It is recommended to use alcohol extracts of bee bread and pollen instead of water extracts. Methylglyoxal in honey has been found to kill the Gram-negative bacterium *Porphyromonas gingivalis* (a pathogenic oral bacterium), so honey can be used to treat oral diseases. Alcoholic propolis extract completely stops the development of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains. Honey also has an effect on tuberculosis bacilli (*Mycobacterium tuberculosis*) and anthrax bacilli (*Bacillus anthracis*). There are also many antibacterial properties in royal jelly extracts and even bee venom.

Some varieties of honey have strong activity against certain viruses, e.g. rubella virus. Manuka honey has activity against the varicella zoster virus (VZV). Even better results in virus tests are obtained when using royal jelly, which is effective, among others, against HSV. It is also sensitive to propolis preparations, just like some strains of Sars Cov-2.

Most bee products have the ability to capture reactive oxygen species (ROS), which in most cases is mainly due to the phenol content. This prevents oxidative damage by protecting liver and kidney tissues. Increased antioxidant activity leads to another underestimated property of bee products, which is anti-cancer activity.

Honey contains caffeic acid phenyl esters (CAPE), which stop cell growth in the subG1 phase of the cancer cell cycle and induce cell apoptosis. Thanks to this, it has antiproliferative properties *in vitro*. CAPE is also found in bee glue, which has been documented to inhibit the metastasis of CT26 colon adenocarcinoma and HT1080 fibrosarcoma cells. Pollen helps especially in the initial stages of prostate cancer. Especially when pollen is administered together with chemotherapy drugs, the therapeutic effect increases significantly. Ethanol extract from bee bread showed a significant decrease in the viability of glioblastoma cells. Research on royal jelly also confirmed that it inhibits the proliferation of cancer cells and induces cell apoptosis. The main component of bee venom - melittin - has been shown to work, among others: on breast, lung, kidney, liver and bladder cancer cells.

Honey reduces the amount of strong pro-inflammatory compounds (e.g. prostaglandins) and inhibits enzymes involved in inflammatory processes. These features determine its presence in many cough syrups. The above-mentioned CAPE contained in honey and propolis also help in acute peritonitis caused by zymosan, and terpenoids isolated from propolis limit the expression of inflammatory mediators.

Bee products have been widely used in the treatment and prevention of circulatory system diseases. In addition to the high sugar content in honey, acetylcholine is an important factor due to its positive effect on circulation and thus stabilizing blood pressure. Flower pollen has found similar properties. Its fat-soluble extracts turn out to be particularly valuable. The antihypertensive effect of enzymatic hydrolysates from bee bread has also been proven.

Currently, apitherapy is also recommended for mentally ill people prone to addictions, because it allows for partial reduction of doses of antidepressants while improving the patient's well-being. In the case of bee bread, it has been proven that the chrysin contained in it has neuroprotective, anti-anxiety





and anticonvulsant properties. Bee venom therapy has been used in Parkinson's disease, and royal jelly products have a positive effect on memory.

Apitherapy may turn out to be one of the methods of effective treatment or a therapy supporting the treatment of many diseases with various causes.

References:

1. E. Stawiarz, J. Dyduch „The Use of Honey Bee Products of Plant Origin in Apitherapy” EPISTEME 25/2014, pages 111–127;
2. S. Ullah Khan, S. Ishtiaq Anjum, K. Rahman, M. Javed Ansari, W. Ullah Khan, S. Kamal, B. Khattak, A. Muhammad, H. Ullah Khan “Honey: Single food stuff comprises many drugs” Saudi Journal of Biological Sciences, Volume 25, Issue 2, February 2018, Pages 320-325;
3. K. Komosinska-Vassev, P. Olczyk, J. Kaźmierczak, Ł. Mencner, K. Olczyk “Bee Pollen: Chemical Composition and Therapeutic Application” Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, vol. 2015, 6 pages, 2015;
4. Khalifa, S.A.M., Elashal, M., Kieliszek, M., Ghazala, N.E., Farag, M.A., Saeed, A., Sabir, J.S.M., Battino, M., Xiao, J., Zou, X., Khatib, A., El-Seedi, H.R., Recent insights into chemical and pharmacological studies of bee bread, Trends in Food Science & Technology, 2019;
5. J. Guo, Z. Wang, Y. Chen, J. Cao, W. Tian, B. Ma, Y. Dong “Active components and biological functions of royal jelly” Journal of Functional Foods, Volume 82, July 2021;
6. P. Szabat, J. Poleszak, M. Szabat, G. Boreński, M. Wójcik, J. Milanowska “Apitherapy – the medical use of bee products” Journal of Education, Health and Sport. Online. 26 August 2019. Vol. 9, no. 8, pp. 384-396;
7. F. Zuhlendri, R. Felitti, J. Fearnley, M. Ravalía “The use of propolis in dentistry, oral health, and medicine: A review” Journal of Oral Biosciences, Volume 63, Issue 1, March 2021, Pages 23-34.

*Keywords: apitherapy, honey, propolis, bee bread, bee pollen*

## PRAWIDŁOWE PROWADZENIE DIETY BARF U KOTÓW, A WIEDZA OPIEKUNÓW

Aleksandra Ogrodnik<sup>1</sup>, Sylwia Parszewska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, aogrodnik2001@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, sylwparszewska@gmail.com

Dr inż. Justyna Wojtaś, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, justyna.wojtas@up.lublin.pl

Z punktu widzenia etogramu gatunku *Felis silvestris catus*, kot domowy jest obligatoryjnym mięsożercą. Dlatego jego dieta powinna być bogata w mięso oraz m.in. takie składniki jak tauryna, kwas arachidonowy i witamina A, które to organizm kota, przez specyfikę swojego układu pokarmowego, jest w stanie syntezować jedynie z tkanek zwierzęcych [Cholewiak-Góralczyk, 2020]. Z tego tytułu na przestrzeni lat dieta BARF (Biologically Appropriate Raw Food) zyskuje coraz większą popularność. Jednak żeby była ona skuteczna i bezpieczna dla kota, musi być odpowiednio zbilansowana i suplementowana.

Przeprowadzone wśród opiekunów kotów badanie ankietowe, zawiera szereg pytań dotyczących modelu karmienia BARF. Porusza temat stosowanego przez właścicieli modelu żywienia kota, pyta o ich wiedzę teoretyczną, a także sprawdza jak w kocich domach wygląda komponowanie surowej diety w praktyce. Odpowiedzi z formularza zostały poddane analizie porównawczej w zestawieniu z najnowszą, naukową wiedzą.

#### Bibliografia:

1. Cholewiak-Góralczyk A. 2020. Nie dla psa (i kota) kielbasa. Wydawnictwo Otwarte, Kraków 2020.

*Słowa kluczowe: kot domowy, BARF, żywienie, dieta*



## PROPER MANAGEMENT OF THE BARF DIET IN CATS AND KNOWLEDGE OF OWNERS

Aleksandra Ogrodnik<sup>1</sup>, Sylwia Parszewska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Life Sciences in Lublin, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, aogrodnik2001@gmail.com

<sup>2</sup>University of Life Sciences in Lublin, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, sylwparszewska@gmail.com

Dr inż. Justyna Wojtaś, University of Life Sciences in Lublin, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, justyna.wojtas@up.lublin.pl

From the viewpoint of the *Felis silvestris catus* ethogram, the domestic cat is an obligate carnivore. Therefore, its diet should be rich in meat and ingredients such as taurine, arachidonic acid and vitamin A, which due to the specificity of cat's digestive system, cat is able to synthesize only from animal tissues [Cholewiak-Góralczyk, 2020]. For this reason, the BARF (Biologically Appropriate Raw Food) diet has been gaining more and more popularity over the years. However, in order for it to be effective and safe for your cat, it must be properly balanced and supplemented.

A questionnaire conducted among cat owners includes a number of questions about the BARF feeding style. It broaches the style of cat feeding used by owners, asks about their theoretical knowledge, and also checks how composing a raw diet looks like in practice at their houses. The answers from the form were subjected to a comparative analysis in comparison with the latest, scientific knowledge.

Bibliography:

1. Cholewiak-Góralczyk A. 2020. Nie dla psa (i kota) kielbasa. Wydawnictwo Otwarte, Kraków 2020.

*Keywords: BARF, domestic cat, diet, feeding, nutrition*

## **PROCESY TRANSPORTOWE W GOSPODARSTWIE ROLNYM**

**inż. Mateusz Olizaruk**

*Uniwersytet w Siedlcach, Wydział Nauk Rolniczych, Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa,  
Studenckie Koło Naukowe Agrobiotechnologii, e-mail: olizaruk007@gmail.com  
Opiekun naukowy: dr inż. Marek Niewęglowski, Uniwersytet w Siedlcach, Wydział Nauk Rolniczych,  
Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, e-mail: marek.nieweglowski@uws.edu.pl*

Rolnictwo jest działem gospodarki, w którym bardzo duże znaczenie odgrywają procesy transportowe, występujące powszechnie w gospodarstwach rolnych. Wynika to z funkcjonowania gospodarstw rolniczych na dużej przestrzeni, przez co wymuszony jest transport płodów rolnych z pól, a środków produkcji na pola. Jest to transport wewnętrzny, prawie zawsze organizowany samodzielnie przez rolnika, który decyduje o wyposażeniu gospodarstwa w odpowiednie przyczepy, ładowacze itp. Poza transportem wewnętrznym gospodarstwa realizowany jest też transport zewnętrzny. Może on być organizowany i realizowany indywidualnie przez rolników, którzy dostarczają produkty do odbiorców: zakładów zbożowych, giełd itp. Ze względu na koszty zakupu odpowiednich środków transportu posiadanie ich przez rolnika opłaca się tylko wówczas, gdy realizuje on taki transport regularnie przez większą część roku. Obecnie coraz większą część prac przewozowych związanych z zaopatrzeniem gospodarstwa w środki produkcji, czy odbiór od rolnika np. mleka, ziarna, przejmują firmy zajmujące się przetwórstwem produktów rolnych. Korzystają one zwykle z usług przewoźników posiadających odpowiednie samochody lub też dysponują własnymi specjalistycznymi środkami transportu, np. cysternami do mleka, cysternami do pasz itp.

Celem pracy była analiza problematyki procesów transportowych w gospodarstwach rolnych. W pracy wykorzystano publikacje z zakresu problematyki przedmiotu oraz dane Głównego Urzędu Statystycznego. W opracowaniu wykorzystano metodę tabelaryczno-opisową.

Oddziaływanie postępu technicznego w rolnictwie jest wielokierunkowe i pośrednie. Najczęściej sprowadza się do stworzenia optymalnych warunków sprzyjających prowadzeniu wysoko towarowej produkcji rolniczej i do substytucji pracy żywej pracą uprzedmiotowioną. Konsekwencją wprowadzenia środków technicznych do procesów produkcyjnych jest postęp technologiczny, a jego wymiernym efektem wzrost wydajności pracy. Znajduje to istotne odzwierciedlenie w procesach transportu rolniczego, których realizacja pochłania około 30% ogólnych nakładów robocizny i 40-60% nakładów czasu pracy siły pociągowej. Co ma swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w wysokich kosztach transportu. Zmniejszenie nakładów można osiągnąć poprzez właściwy dobór środków transportowych i bardziej sprawną organizację procesów transportowych.

Właściwe zaplanowanie transportu w gospodarstwie jest ważne ze względu na kilka aspektów. Są to m.in.: zmniejszenie nakładów pracy, zmniejszenie uciążliwości pracy i zwiększenie jej bezpieczeństwa, możliwość terminowej realizacji zabiegów, dostosowanie wydajności transportu do wydajności maszyn do zbioru.

W gospodarstwach indywidualnych transport rolniczy w 80-90% wykonywany jest środkami własnymi i w podobnym udziale jest to transport ciągnikowy. Wysokie nakłady czasu pracy, paliwa, ponoszonych kosztów w transporcie wynikają z wielu czynników. Do podstawowych zaliczamy: zróżnicowany asortyment środków i stąd ich niskie wykorzystanie, niską mechanizację prac ładunkowych, wysokie ceny środków i nośników energii. Niebagatelny udział ma także organizacja przewozów i czasu pracy środka. W tym ostatnim aspekcie czynnikiem podstawowym jest nie tylko eliminacja zbędnych składników struktury czasu pracy, ale również dobór odpowiedniego środka do przewozu wybranej partii ładunków.

Specyfika produkcji rolniczej powoduje, że procesy transportowe mają bardzo istotne znaczenie. Co wiąże się z koniecznością ponoszenia bardzo wysokich kosztów. Uzmysłowanie sobie skali tego zjawiska i związanych z tym kosztów, powinno skłaniać rolników do podejmowania działań, które ograniczałyby te koszty. Mogą to być takie dość proste rzeczy jak stosowanie agregatów uprawowych w celu łączenia zabiegów, albo pożyczanie większej przyczepy transportowej od sąsiada w celu przywiezienia zebranych płodów mniejszą ilością kursów. Takie działania przyczynią się do ograniczenia czasu poświęcanego poszczególnym czynnościom oraz znacznie redukują koszty. Ograniczyć koszty transportu w gospodarstwach można także poprzez grupowe działanie rolników np. w ramach grup producentów rolnych. Trudno tu może mówić o dużych oszczędnościach jeśli chodzi o transport wewnętrzny w gospodarstwie, który każdy rolnik organizuje zwykle we własnym zakresie. Większych oszczędności można z pewnością szukać w transporcie zewnętrznym, szczególnie gdy jest on wsparty



o odpowiednio zorganizowane zaplecze magazynowe, np. bazę logistyczną, w której przygotowuje się towary do sprzedaży przez mycie, sortowanie, pakowanie itp., występującą w produkcji sadowniczej czy pieczarkarskiej. Rolnik musi dostarczyć tylko swój produkt do takiego centrum. Dalsza jego droga, do finalnego odbiorcy, już go nie dotyczy. Przynosi mu to wymierne oszczędności, nie tylko finansowe, ale także w postaci zaoszczędzonego czasu, który musiałby na to poświęcić. Poszukiwanie nowych rozwiązań w sferze transportu będzie przynosiło oszczędności czasu i pieniędzy.

#### Literatura

1. Klepacki, B., Wysokiński, M., Jarzębowski, S. (2013) 'Transport w gospodarstwie rolnym jako źródło kosztów logistycznych'. Logistyka 2.
2. Kokoszka, S. (2011) 'Wpływ organizacji pracy środków transportu na koszty przewozu w gospodarstwach rolniczych'. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, Nr 10, PAN.
3. Kokoszka, S., Sęk, S., Tabor, S. (2006) 'Koszty przewozów rolniczych różnymi środkami transportowymi'. Problemy Inżynierii Rolniczej, 14(3), 101-107.
4. Kokoszka, S., Tabor, S. (2006) 'Postęp technologiczny a koszty transportu płodów rolnych'. Inżynieria Rolnicza, 10, 177-183.
5. Kuboń, M., Tabor, S. (2010) 'Technika i technologia transportu a postęp techniczny w produkcji rolniczej'. Inżynieria Rolnicza, 14, 97-103.
6. Kuziemska, B., Trębicka, J., Pieniak-Lendzion, K. (2016) 'Logistyka transportu w rolnictwie'. Zeszyty Naukowe UPH seria Administracja i Zarządzanie, 36(109), 161-171.
7. Marczuk, A. (2005) 'Sieciowa metoda lokalizacji obiektów jako czynnik ograniczający koszty transportu w rolnictwie'. Inżynieria rolnicza, 9.
8. Marczuk, A., Misztal, W. (2011) 'Optymalizacja transportu produktów rolniczych w warunkach nierównowagi rynkowej'. Inżynieria Rolnicza, 15, 221-226.
9. Pawlak, J. (2016) 'Nakłady inwestycyjne w rolnictwie polskim'. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, (3 (348)), 143-158.
10. Rokicki, T., Wicki, L. (2010) 'Transport i magazynowanie w rolnictwie jako element logistyki'. Wieś Jutra 1(138).
11. Siarkowski, Z. (2002) 'Metody rozwiązywania problemów transportu rolniczego'. Inżynieria Rolnicza, 6.
12. Wolszczyński, J. (1988) 'Transportochołność rolnictwa'. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, (348).

*Słowa kluczowe: proces transportowy, środki transportu, gospodarstwo rolne*

## **TRANSPORT PROCESSES ON AGRICULTURAL FARM**

**Mateusz Olizaruk, BEng**

*Siedlce University, Faculty of Agricultural Sciences, Institute of Agriculture and Horticulture,  
Student Scientific Association of Agrobioengineering, e-mail: olizaruk007@gmail.com  
Supervisor: Marek Niewęglowski, BEng, PhD, Siedlce University, Faculty of Agricultural Sciences,  
Institute of Agriculture and Horticulture, e-mail: marek.nieweglowski@uws.edu.pl*

Agriculture is an economic sector in which transport processes, that are common for agricultural farms, are of great significance. This is due to the operation of agricultural farms over a large area, which forces transport of agricultural produce from the fields and means of production to the fields. This is an internal transport, almost always self-organized by a farmer, who is responsible for equipping the farm with appropriate trailers, loaders, etc. In addition to internal transport of the farm, external transport is also carried out. External transport may be arranged and executed individually by the farmers, who deliver products to recipients such as grain plants, stock exchanges, etc. Due to the costs of purchasing appropriate means of transport, owning them will be profitable for a farmer only if he carries out such transport regularly for most of the year. Currently, an increasing part of transport work related to supplying farms with means of production or collecting from the farmer, e.g. milk, grain, is taken over by companies processing agricultural products. These companies usually use the services of carriers with appropriate cars or have their own specialized means of transport, e.g. milk tankers, feed tankers, etc.

The aim of the paper was to analyze the issues of transport processes on agricultural farms. Publications on the subject and data from the Polish Central Statistical Office were used in this scientific paper. The study used the tabular and descriptive method.

The impact of technical progress in agriculture is multidirectional and indirect. Most often, it comes down to creating optimal conditions conducive to high-quality agricultural production and to substituting living labor with objectified labor. The consequence of introducing technical means into production processes is technological progress and its measurable effect is an increase in work efficiency. This is significantly reflected in agricultural transport processes, the implementation of which consumes approximately 30% of total labor inputs and 40-60% of draft force time. This is directly reflected in high transport costs. Reducing financial outlays can be achieved by appropriate selection of transport means and more efficient organization of transport processes.

Proper farm transportation planning is important for several reasons, e.g. reducing workload, reducing the burden of work and increasing its safety, possibility of timely implementation of treatments, adapting transport efficiency to the efficiency of harvesting machines.

On individual farms, 80-90% of agricultural transport is carried out using their own means of transport, and a similar share is carried out by tractor. High expenditure of working time, fuel and transport costs are the result of many factors. The basic factors include: a diverse range of resources and hence their low utilization, low mechanization of loading work, high prices of resources and energy carriers. The organization of transport and working time of the vehicle also plays a significant role. In this last aspect, the basic factor is not only the elimination of unnecessary components of the working time structure, but also the selection of an appropriate conveyance to transport the selected batch of loads.

The specific nature of agricultural production makes transport processes very important. This involves very high costs. Realizing the scale of this phenomenon and the costs associated with it should encourage farmers to take actions that would reduce these costs. These can be quite simple things, such as using cultivating units to combine treatments, or borrowing a larger transport trailer from a neighbor to bring the harvested crops in fewer trips. This kind of efforts will help to reduce the time devoted to individual activities and significantly reduce costs. Transport costs on agricultural farms can also be reduced through farmers' group actions, e.g. within groups of agricultural producers. It may be difficult to talk about big savings when it comes to internal transport on the farm, which each farmer usually organizes on his own, but more significant savings can certainly be found in external transport. Especially when it is supported by appropriately organized storage facilities, e.g. a logistics base where goods are prepared for sale by washing, sorting, packaging, etc., occurring in orchard or mushroom production. All farmer needs to do is to deliver his product to such a center. The further path of his product to the final recipient no longer concerns him. This brings measurable savings to the farmer, not only financially, but also in the form of time saved. Searching for new solutions in the field of transport will save time and money.



Bibliography:

1. Bąk, M. (2009) 'Koszty i opłaty w transporcie', Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
2. Klepacki, B., Wysokiński, M., Jarzębowski, S. (2013) 'Transport w gospodarstwie rolnym jako źródło kosztów logistycznych'. Logistyka 2.
3. Kokoszka, S. (2011) 'Wpływ organizacji pracy środków transportu na koszty przewozu w gospodarstwach rolniczych'. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, Nr 10, PAN.
4. Kokoszka, S., Sęk, S., Tabor, S. (2006) 'Koszty przewozów rolniczych różnymi środkami transportowymi'. Problemy Inżynierii Rolniczej, 14(3), 101-107.
5. Kokoszka, S., Tabor, S. (2006) 'Postęp technologiczny a koszty transportu płodów rolnych'. Inżynieria Rolnicza, 10, 177-183.
6. Kuboń, M., Tabor, S. (2010) 'Technika i technologia transportu a postęp techniczny w produkcji rolniczej'. Inżynieria Rolnicza, 14, 97-103.
7. Kuziemska, B., Trębicka, J., Pieniak-Lendzion, K. (2016) 'Logistyka transportu w rolnictwie'. Zeszyty Naukowe UPH seria Administracja i Zarządzanie, 36(109), 161-171.
8. Marczuk, A. (2005) 'Sieciowa metoda lokalizacji obiektów jako czynnik ograniczający koszty transportu w rolnictwie'. Inżynieria rolnicza, 9.
9. Marczuk, A., Misztal, W. (2011) 'Optymalizacja transportu produktów rolniczych w warunkach nierównowagi rynkowej'. Inżynieria Rolnicza, 15, 221-226.
10. Pawlak, J. (2012) 'Wyposażenie rolnictwa polskiego w środki transportu'. Problemy Inżynierii Rolniczej, (3), 45-56.
11. Rokicki, T., Wicki, L. (2010) 'Transport i magazynowanie w rolnictwie jako element logistyki'. Wieś Jutra 1(138).
12. Siarkowski, Z. (2002) 'Metody rozwiązywania problemów transportu rolniczego'. Inżynieria Rolnicza, 6.

*Keywords: transport process, means of transport, farm*

## **CHARAKTERYSTYKA I MOŻLIWOŚCI ROZWOJU SZLAKU PIESZEGO SZKLARSKA PORĘBA – WAŁBRZYCH. NOWY PRODUKT TURYSTYCZNY DOLNEGO ŚLĄSKA**

**mgr Natalia Oniszcuk**

*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,  
Katedra Turystyki i Rekreacji, natoni@amu.edu.pl*

*Opiekun naukowy: prof. dr hab. Grzegorz Rachlewicz, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Instytut Geoekologii i Geoinformacji, grzera@amu.edu.pl*

Szlak Szklarska Poręba – Wałbrzych, jest szlakiem pieszym o długości 111 km, znajdującym się na terenie województwa dolnośląskiego i przebiegającym przez teren łańcucha górskiego Sudetów.

Celem podjętych badań było zaproponowanie zmian na całej długości szlaku Szklarska Poręba – Wałbrzych na podstawie danych zebranych podczas badań terenowych na przełomie lat 2021 i 2022.

Podczas badań szczególną uwagę zwrócono na porównanie przebiegu trasy w oparciu o trzy źródła: mapy internetowe, mapy papierowe oraz realną trasę szlaku. W celu przeprowadzenia poprawnej analizy zapoznano się również z infrastrukturą znajdującą się na szlaku, w tym z liczbą obiektów noclegowych i gastronomicznych. Badania terenowe dały możliwość zapoznania się z infrastrukturą komunikacyjną i łącznością internetową na trasie. Dla każdego piechura niezwykle ważne jest bezpieczeństwo na szlaku, dlatego stworzono również spis miejsc niebezpiecznych i w oparciu o mapy papierowe zaproponowano alternatywne obejścia takich odcinków. Podczas badań posługiwano się mapami internetowymi i technologią GPS, co umożliwiło dokładne zapisanie współrzędnych geograficznych miejsc niebezpiecznych. Badania terenowe pozwoliły również na stworzenie dokumentacji fotograficznej oznaczeń szlaku i wybranych elementów infrastruktury.

Metoda wywiadu, została użyta do zebrania informacji na temat przebiegu i możliwości rozwoju szlaku w opinii turystów oraz przewodników sudeckich. Za pomocą map stworzonych w programie QGIS, pokazano dokładny przebieg szlaku. Metody kartograficzne zostały również użyte do przedstawienia proponowanych zmian dotyczący m.in. alternatywnych fragmentów trasy.

Zgromadzona dokumentacja stała się punktem wyjścia do przeprowadzenia analizy SWOT badanego szlaku, pod względem możliwości jego wypromowania jako produktu turystycznego Dolnego Śląska.

W celu zaproponowania jak najlepszych zmian dotyczących rozwoju i promocji szlaku, zebrano informacje dotyczące infrastruktury turystycznej na innych szlakach długodystansowych na świecie. Ponadto zarekomendowano różne możliwości promocji szlaku jako produktu turystycznego Dolnego Śląska.

Przeprowadzone badania terenowe pokazały, że szlak nie jest trudny technicznie oraz posiada dużą dostępność komunikacyjną. Zauważono, że wiele interesujących obiektów oraz elementów przyrody jest omijane przez trasę szlaku. W niektórych miejscach zaproponowano bezpieczniejsze obejścia trasy, dające również możliwość zwiedzenia większej liczby atrakcji województwa dolnośląskiego. W toku pracy zwrócono również uwagę na niewielką liczbę infrastruktury noclegowej oraz niedobór map, dotyczących samego przebiegu szlaku i interesujących miejsc na jego trasie. Jednym z najistotniejszych wyników badań jest również różnica przebiegu trasy na mapie internetowej i papierowej, a w rzeczywistości. Wszystkie zmiany zostały dokładnie oznaczone i zaprezentowane na mapach. Za największe szanse na rozwój szlaku jako produktu turystycznego uznano wciąż rosnącą popularność turystyki pieszej, zmianę przebiegu szlaku oraz rozwój infrastruktury znajdującej się w jego otoczeniu.

Już przy początkowym etapie zbierania informacji na temat szlaków pieszych, odnotowano brak ogólnej definicji szlaków długodystansowych. Z tego powodu stworzono autorski podział na szlaki krótko, średnio i długodystansowe w oparciu o dostępne artykuły badaczy zajmujących się tą tematyką. Podczas badań zauważono również kilka rozbieżności w przebiegu trasy w terenie, a tej przedstawionej na mapach. Oznakowanie szlaku zostało uznane za dobre, jedynie w trzech miejscach zauważono brak oznaczeń, mogący spowodować nieumyślne zejście z poprawnej trasy. Stwierdzono, że infrastruktura noclegowa na szlaku jest niewystarczająca. Wniosek ten został oparty, na liczbie obiektów umożliwiających nocleg, a znajdujących się maksymalnie do 600m od przebiegu szlaku. Brak campingów, wiat noclegowych i pól namiotowych zdecydowanie nie wpływa pozytywnie na odbiór szlaku przez turystów. Zauważono również znaczny niedobór infrastruktury służącej do odpoczynku podczas wędrówki. Analiza SWOT szlaku jako produktu turystycznego Dolnego Śląska pokazała, że jest on interesującym terenem, bogatym w walory





przyrodnicze jak i antropogeniczne. Brak trudności technicznych i duża dostępność komunikacyjna, są jedną z jego zalet i możliwym punktem wyjścia do promocji szlaku jako produktu turystycznego. Warto jednak zadbać o rozbudowaną sieć miejsc noclegowych, zmianę przebiegu trasy w kilku miejscach oraz stworzenie strony internetowej szlaku i jego kompleksowej mapy.

Turystyka piesza staje się jedną z najpopularniejszych form uprawiania turystyki. Coraz częściej turyści rezygnują jednak z idei wycieczek jednodniowych i w poszukiwaniu przygody i nowych doświadczeń udają się na wędrówki po szlakach długodystansowych. Jednak dla osób początkujących lub pracujących, często przejście szlaku o długości 500 czy 1000km to zdecydowanie za dużo. W oparciu o zebrane informacje stwierdzono, że szlak pieszy Szklarska Poręba – Wałbrzych, przy naniesieniu zaproponowanych zmian, może stać się ciekawym produktem turystycznym Dolnego Śląska.

*Słowa kluczowe: Turystyka, turystyka piesza, produkt turystyczny, szlak, Dolny Śląsk*

## CHARACTERISTICS AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF THE SZKLARSKA PORĘBA – WAŁBRZYCH HIKING TRAIL. NEW TOURIST PRODUCT OF LOWER SILESIA

**mgr Natalia Oniszcuk**

*Adam Mickiewicz University, Faculty of Geographical and Geological Science,*

*Chair of Tourism and Recreation, natoni@amu.edu.pl*

*Research supervisor: prof. dr hab. Grzegorz Rachlewicz, Adam Mickiewicz University,*

*Faculty of Geographical and Geological Science, Institute of Geoecology and Geoinformation, grzera@amu.edu.pl*

The Szklarska Poręba - Wałbrzych trail, is a hiking trail with a length of 111 km, located in the Lower Silesian province and running through the area of the Sudeten Mountain chain.

The aim of the research undertaken was to propose changes to the entire length of the Szklarska Poręba - Wałbrzych trail based on data collected during field research in late 2021 and early 2022.

During the research, special attention was paid to comparing the route based on three sources: online maps, paper maps and the real route of the trail. To conduct a correct analysis, the infrastructure along the route, including the number of accommodation and gastronomic facilities, was also familiarized with. The field research provided an opportunity to learn about the transportation infrastructure and internet connectivity along the route. For any hiker, safety on the trail is extremely important, so an inventory of dangerous places was also created and based on paper maps, alternative bypasses of such sections were suggested. Internet maps and GPS technology were used during the research, which made it possible to accurately record the geographic coordinates of dangerous places. The field research also made it possible to create photographic documentation of the trail markings and selected infrastructure elements.

The interview method was used to gather information on the route and development possibilities of the trail in the opinion of tourists and mountain guides. Using maps created in the QGIS program, the exact course of the trail was shown. Cartographic methods were also used to present proposed changes concerning, among other things, alternative sections of the trail.

The collected documentation became the starting point for conducting a SWOT analysis of the studied trail, in terms of the possibility of promoting it as a tourist product of Lower Silesia.

To propose the best possible changes regarding the development and promotion of the trail, information was collected about the tourist infrastructure on other long-distance trails in the world. In addition, various possibilities for promoting the trail as a tourist product of Lower Silesia were recommended.

The field research showed that the trail is not technically difficult and has high transportation accessibility. It was noted that many interesting objects and natural elements are bypassed by the route of the trail. In some places, safer bypasses of the route were proposed, also giving the opportunity to visit more attractions of the Lower Silesian region. In the course of the work, attention was also drawn to the small number of accommodation facilities and the scarcity of maps, regarding the route itself and the places of interest along the trail. One of the most significant results of the study is also the difference between the course of the route on the Internet map, the paper map, and in reality. All changes were accurately marked and presented on the maps. The ever-increasing popularity of hiking, the change in the course of the trail, and the development of the infrastructure around the trail were considered the greatest opportunities for the development of the trail as a tourist product.

Even at the initial stage of collecting information on hiking trails, it was noted that there was no general definition of long-distance trails. For this reason, an author's division into short-, medium- and long-distance trails was created, based on available articles by researchers on the subject. During the research, several discrepancies were also noted between the route in the field and that depicted on maps. Marking of the trail was found to be good, only in three places was a lack of markings noted, which could cause a problem of finding a correct route. Accommodation infrastructure on the trail was found to be inadequate. This conclusion was based on the number of facilities allowing accommodation and located up to a maximum of 600m from the course of the trail. The lack of campgrounds, overnight shelters and campgrounds does not positively affect the perception of the trail by tourists. A significant shortage of infrastructure for resting during the hike was also noted. SWOT analysis of the trail as a tourist product of Lower Silesia showed that it is an interesting area, rich in natural as well as anthropogenic values. Lack of technical difficulties and high communication accessibility are one of its advantages and a possible starting point for promoting the trail as a tourist product. However, it would be worthwhile to provide



an extensive network of accommodations, change the route in several places, and create a website for the trail and its comprehensive map.

Hiking is becoming one of the most popular forms of tourism. Increasingly, however, hikers are abandoning the idea of day trips and, in search of adventure and new experiences, going on long-distance trail hikes. However, for beginners or working people, often hiking a trail of 500 or 1,000km is far too much. Based on the information gathered, it was concluded that the Szklarska Poręba - Wałbrzych hiking trail, with the application of the proposed changes, could become an interesting tourist product of Lower Silesia.

*Keywords: Tourism, hiking trails, tourist product, trail, Lower Silesia*

## POTENCJAŁ PROZDROWOTNY EKSTRAKTÓW Z KWIATÓW FORSYCJI, KALINY KORALOWEJ ORAZ CZARNEGO BZU

dr Marzena Pabich<sup>1</sup>, dr Barbara Chilczuk<sup>2</sup>, prof. dr hab. Małgorzata Materska<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Chemii,  
marzena.pabich@up.lublin.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Chemii,  
barbara.chilczuk@up.lublin.pl

<sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Chemii,  
malgorzata.materska@up.lublin.pl

Rośliny dziko rosnące przyciągają w ostatnim czasie coraz większą uwagę ze względu na zawarte w nich substancje chemiczne i ich potencjalnie pozytywny wpływ na zdrowie człowieka. Forsycja, kalina koralowa i czarny bez, krzewy rozpowszechnione w wielu krajach europejskich oraz azjatyckich, poza powszechnym wykorzystaniem w celach zdobniczych, są również szeroko stosowane w medycynie tradycyjnej czy kosmetyce. Poza wykorzystanie owoców, z wspomnianych krzewów pozyskiwane są również kwiaty, z których przygotowuje się napary, syropy oraz nalewki. Korzystne działanie zdrowotne jakie wykazują wynika z ich bogatego składu jakościowego i ilościowego, w tym przede wszystkim z zawartości związków polifenolowych. Polifenole wychwytyują wolne rodniki i hamują ich produkcję, a ich działanie jest dodatkowo powiązane z innymi właściwościami biologicznymi, takimi jak działanie przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwnowotworowe czy sercowo-naczyniowe. Tym samym kwiaty są potencjalnym surowcem do produkcji nutraceutyków i składników funkcjonalnych żywności.

Forsycja zwisła (*Forsythia suspensa*) to roślina kwitnąca z rodziny oliwkowatych (Oleaceae). Pochodzi z Azji Wschodniej, gdzie jest bardzo dobrze znana w medycynie tradycyjnej. W polskich ogrodach jest bardzo często uprawiana ze względu na swoje walory ozdobne. Kwiat forsycji jest cennym surowcem zielarskim ze względu na zawartość związków fenolowych, szczególnie rutyny, która wzmacnia i uszczelnia naczynia włosowate oraz poprawia elastyczność ścian naczyń krwionośnych. Ponadto zawarte w kwiecie forsycji flawonoidy, lignany, saponiny oraz witamina C sprawiają, że przygotowany z niego napar działa przeciwzapalnie, antyoksydacyjnie, wzmacnia odporność organizmu, a zastosowany zewnętrznie opóźnia proces starzenia się skóry.

Kalina koralowa (*Viburnum opulus* L.) jest krzewem należącym do rodziny piżmaczkowatych (Adoxaceae). Występuje powszechnie w Azji Północnej i Środkowej, Afryce Północnej oraz Europie gdzie znana jest jako europejska kalina, nazywana także europejską żurawiną czy różą koralową. Jest cenną rośliną ozdobną, leczniczą i spożywczą. Jej owoce wykorzystywane są w kuchni tradycyjnej jako składnik dżemów, likierów czy herbat ziołowych. Do związków aktywnych występujących w kwiatach kaliny zalicza się głównie kwasy hydroksycynamonowe, flawonole i flawanole, saponiny oraz garbniki. Napar przygotowany z kwiatów kaliny, ze względu na zawarte w niej substancje czynne wpływa pozytywnie na funkcjonowanie przewodu pokarmowego (wspomaga trawienie, łagodzi skurcze jelit, wzdęcia i kolki). Kwiaty kaliny wykazują ponadto potencjał komercyjny ze względu na wyższą zawartość błonnika pokarmowego i związków fenolowych oraz niższą zawartość cukrów w porównaniu z owocami.

Czarny bez (*Sambucus nigra* L.) również należy do rodziny piżmaczkowatych (Adoxaceae), która jest dość rozpowszechniona w umiarkowanych regionach Europy i innych kontynentach półkuli północnej. Ceniony jest ze względu na swoje właściwości lecznicze oraz zastosowanie kulinarne. Z owoców przygotowuje się m.in. soki, dżemy, galaretki oraz barwniki. Natomiast kwiaty wykorzystuje się do produkcji napojów, naparów, syropów i likierów. Kwasy fenolowe, pochodne kemferolu, kwercetyny i izoramnetyny, a także pochodne katechiny, epikatechiny i naringeniny to główne związki aktywne kwiatów czarnego bzu. Dzięki obecności tych związków, napary oraz syropy z kwiatów czarnego wykazują właściwości przeciwgorączkowe, wykrztuśne oraz napotne i są stosowane w leczeniu przeziębienia oraz infekcji górnych dróg oddechowych. Ponadto napary wykorzystywane są zewnętrznie do przemywania skóry, oczu i gardła.

Składniki aktywne obecne w kwiatach forsycji, kaliny koralowej oraz czarnego bzu wykazują między innymi działanie antyoksydacyjne, przeciwstarzeniowe, przeciwzapalne czy wspierające funkcjonowanie układu odpornościowego. To wielokierunkowe działanie prozdrowotne czyni je potencjalnym surowcem do produkcji nutraceutyków, składników funkcjonalnych żywności czy suplementów diety.

Literatura:

1. Kajszczyk, D.; Zakłós-Szyda, M.; Podsędek, A. *Viburnum opulus* L.—A Review of Phytochemistry and Biological Effects. *Nutrients* 2020, 12, 3398. <https://doi.org/10.3390/nu12113398>
2. Lee, YG., Seo, KH., Lee, DS. *et al.* Phenylethanoid glycoside from *Forsythia koreana* (Oleaceae) flowers shows a neuroprotective effect. *Braz. J. Bot* 41, 523–528 (2018). <https://doi.org/10.1007/s40415-018-0468-6>
3. Młynarczyk, K.; Walkowiak-Tomeczak, D.; Staniek, H.; Kidoń, M.; Lysiak, G.P. The Content of Selected Minerals, Bioactive Compounds, and the Antioxidant Properties of the Flowers and Fruit of Selected Cultivars and Wildly Growing Plants of *Sambucus nigra* L. *Molecules* 2020, 25, 876.
4. Polka, D.; Podsędek, A. Phenolics composition and antioxidant capacity of guelder rose fruit, flower and bark extracts. *Biotechnol. Food Sci.* 2019, 83, 37–46.
5. Wojdyło A, Nowicka P, Turkiewicz IP, Tkacz K, Hernandez F. Comparison of bioactive compounds and health promoting properties of fruits and leaves of apple, pear and quince. *Sci Rep.* 2021 Oct 12;11(1):20253. doi: 10.1038/s41598-021-99293-x.
6. Viapiana, A.; Wesolowski, M. The phenolic contents and antioxidant activities of infusions of *Sambucus nigra* L. *Plant Foods Hum. Nutr.* 2017, 72, 82–87.
7. Xiao Nan Yang & Sun Chul Kang. *In vitro* antioxidant activity of the water and ethanol extracts of *Forsythia koreana* flowers, *Natural Product Research*, 2012 26:4, 375-379, DOI: 10.1080/14786419.2010.541880

Słowa kluczowe: ekstrakty roślinne, kwiat forsycji, kwiat kaliny koralowej, kwiat czarnego bzu

## HEALTH POTENTIAL OF EXTRACTS FROM FORSYTHIA, VIBURNUM AND ELDERLY FLOWERS

dr Marzena Pabich<sup>1</sup>, dr Barbara Chilczuk<sup>2</sup>, prof. dr hab. Małgorzata Materska<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Food Science and Biotechnology, Department of Chemistry, marzena.pabich@up.lublin.pl

<sup>2</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Food Science and Biotechnology, Department of Chemistry, barbara.chilczuk@up.lublin.pl

<sup>3</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Food Science and Biotechnology, Department of Chemistry, malgorzata.materska@up.lublin.pl

Wild plants have recently attracted more and more attention due to the chemicals they contain and their potentially positive impact on human health. Forsythia, coral viburnum and elderberry, shrubs widespread in many European and Asian countries, apart from being widely used for ornamental purposes, are also widely used in traditional medicine and cosmetics. In addition to the use of fruits, flowers are also obtained from the above-mentioned bushes, from which infusions, syrups and tinctures are prepared. Their beneficial health effects result from their rich qualitative and quantitative composition, including, above all, the content of polyphenol compounds. Polyphenols capture free radicals and inhibit their production, and their action is additionally related to other biological properties, such as anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer and cardiovascular effects. Thus, flowers are a potential raw material for the production of nutraceuticals and functional food ingredients.

Forsythia (*Forsythia suspensa*) is a flowering plant from the olive family (Oleaceae). It comes from East Asia, where it is very well known in traditional medicine. It is very often cultivated in Polish gardens due to its ornamental value. Forsythia flower is a valuable herbal raw material due to the content of phenolic compounds, especially rutin, which strengthens and seals capillaries and improves the elasticity of blood vessel walls. Moreover, the flavonoids, lignans, saponins and vitamin C contained in forsythia flower make the infusion prepared from it have anti-inflammatory and antioxidant properties, strengthen the body's immunity, and when used externally, it delays the skin aging process.

Coral viburnum (*Viburnum opulus* L.) is a shrub belonging to the muskrat family (Adoxaceae). It is common in North and Central Asia, North Africa and Europe, where it is known as European viburnum, also called European cranberry or coral rose. It is a valuable ornamental, medicinal and food plant. Its fruits are used in traditional cuisine as an ingredient of jams, liqueurs and herbal teas. Active compounds found in viburnum flowers include mainly hydroxycinnamic acids, flavonols and flavanols, saponins and tannins. The infusion prepared from viburnum flowers, due to the active substances it contains, has a positive effect on the functioning of the digestive tract (supports digestion, relieves intestinal spasms, flatulence and colic). Viburnum flowers also have commercial potential due to their higher content of dietary fiber and phenolic compounds and lower sugar content compared to fruits.

Elderberry (*Sambucus nigra* L.) also belongs to the muskrat family (Adoxaceae), which is quite widespread in temperate regions of Europe and other continents of the northern hemisphere. It is valued for its medicinal properties and culinary uses. The fruit is used to prepare, among others: juices, jams, jellies and dyes. The flowers are used to produce drinks, infusions, syrups and liqueurs. Phenolic acids, derivatives of kaempferol, quercetin and isorhamnetin, as well as derivatives of catechin, epicatechin and naringenin are the main active compounds of elderberry flowers. Due to the presence of these compounds, black flower infusions and syrups have antipyretic, expectorant and diaphoretic properties and are used to treat colds and upper respiratory tract infections. In addition, the infusions are used externally to wash the skin, eyes and throat.

Active ingredients present in forsythia flowers, coral viburnum and elderberry have, among others, antioxidant, anti-aging, anti-inflammatory properties and support the functioning of the immune system. This multidirectional health-promoting effect makes it a potential raw material for the production of nutraceuticals, functional food ingredients and dietary supplements.

### Literature:

1. Kajszczyk, D.; Zakłós-Szyda, M.; Podśędek, A. *Viburnum opulus* L.—A Review of Phytochemistry and Biological Effects. *Nutrients* 2020, 12, 3398. <https://doi.org/10.3390/nu12113398>
2. Lee, Y.G., Seo, K.H., Lee, D.S. *et al.* Phenylethanoid glycoside from *Forsythia koreana* (Oleaceae) flowers shows a neuroprotective effect. *Braz. J. Bot* 41, 523–528 (2018). <https://doi.org/10.1007/s40415-018-0468-6>
3. Młynarczyk, K.; Walkowiak-Tomczak, D.; Staniek, H.; Kidoń, M.; Łysiak, G.P. The Content of Selected Minerals, Bioactive Compounds, and the Antioxidant Properties of the Flowers and Fruit of Selected Cultivars and Wildly Growing Plants of *Sambucus nigra* L. *Molecules* 2020, 25, 876.

4. Polka, D.; Podsedek, A. Phenolics composition and antioxidant capacity of guelder rose fruit, flower and bark extracts. *Biotechnol. Food Sci.* 2019, 83, 37–46.
5. Wojdyło A, Nowicka P, Turkiewicz IP, Tkacz K, Hernandez F. Comparison of bioactive compounds and health promoting properties of fruits and leaves of apple, pear and quince. *Sci Rep.* 2021 Oct 12;11(1):20253. doi: 10.1038/s41598-021-99293-x.
6. Viapiana, A.; Wesolowski, M. The phenolic contents and antioxidant activities of infusions of *Sambucus nigra* L. *Plant Foods Hum. Nutr.* 2017, 72, 82–87.
7. Xiao Nan Yang & Sun Chul Kang. *In vitro* antioxidant activity of the water and ethanol extracts of *Forsythia koreana* flowers, *Natural Product Research*, 2012 26:4, 375-379, DOI: 10.1080/14786419.2010.541880

*Keywords: plant extracts, forsythia flower, coral viburnum flower, elderberry flower*

## BARWNIKI AZOWE JAKO CHEMICZNE SENSORY DO OZNACZANIA ŚLADOWYCH ILOŚCI JONÓW Pd(II) W ROZTWORACH

Mgr inż. Adrianna Pach<sup>1</sup>, dr hab. inż. Magdalena Luty Blocho, prof. AGH<sup>1</sup>,  
dr Agnieszka Podborska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Metali Nieżelaznych, Katedra Fizykochemii i Metalurgii Metali Nieżelaznych, e-mail: apach@agh.edu.pl, mlb@agh.edu

<sup>2</sup>Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Akademickie Centrum Materiałów i Nanotechnologii, e-mail: podborsk@agh.edu.pl

Opiekun naukowy: dr hab. inż. Magdalena Luty-Blocho, prof. AGH, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Metali Nieżelaznych, Katedra Fizykochemii i Metalurgii Metali Nieżelaznych, mlb@agh.edu.pl

Celem badań jest opracowanie spektrofotometrycznej metody do ilościowego i jakościowego oznaczania jonów Pd(II) w obecności organicznych barwników zawierających grupę azową.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zużycia palladu, który znajduje zastosowanie w katalizatorach samochodowych, przemysła dentystycznym, elektronice oraz jubilerstwie. Ten trend generuje uzasadnioną potrzebę opracowania efektywnych metod recyklingu palladu. Kluczowym aspektem procesu utylizacji materiałów zawierających pallad jest precyzyjne określenie nawet minimalnych ilości tego pierwiastka w odpadach. Jednak dokładna analiza i wykrywanie niskiego stężenia palladu w złożonych matrycach stanowi znaczące wyzwanie technologiczne. Powszechnie stosowane metody oznaczania (ICP-MS, ICP-AES, FAAS i XRF) wymagają wykorzystania kosztownego sprzętu i czasochłonnych procedur pomiarowych. Ponadto niskie stężenie palladu oraz wysokie stężenia zakłócających składników w roztworach odpadowych mogą uniemożliwić bezpośrednie oznaczanie palladu w próbkach. W porównaniu do tradycyjnych metod oznaczania, spektrofotometria UV-Vis stanowi atrakcyjne rozwiązanie ze względu na swoją powszechną dostępność, łatwość użycia oraz stosunkowo niskie koszty. W spektrofotometrycznych metodach oznaczania pierwiastków analizowany metal przeprowadza się w postaci barwnego kompleksu, wprowadzając do układu substancje łatwo tworzącą kompleks z pierwiastkiem oznaczanym. Barwniki azowe reprezentują grupę związków wykorzystywanych do tworzenia kompleksów metaloorganicznych z niektórymi jonami metali, w tym z metalami z grupy platynowców.

Ze względu na fakt, iż niezbadanym dotąd obszarem jest wpływ struktury związków azowych na tworzenie kompleksów z jonami metali, podjęto próby syntezy kompleksu metaloorganicznego pomiędzy jonami Pd(II) w obecności barwników azowych o różnej strukturze w roztworach wodnych. W tym celu wykorzystano następujące barwniki azowe: tropeolina OO, tropeolina O spadns, calcon oraz czerni eriochromowa T. W trakcie prowadzenia badań zauważono, że tworzącemu się kompleksu metaloorganicznego towarzyszyła odpowiedź optyczna w postaci zmiany barwy roztworu, którą zarejestrowano spektrofotometrycznie. Zmiany te są związane z powstawaniem produktów i produktów w czasie. Przeprowadzone eksperymenty wykazały, że tworzenie się kompleksu metaloorganicznego pomiędzy jonami Pd(II) a tropeoliną OO było najbardziej efektywne. W związku z tym, proces oznaczania jonów palladu(II) w obecności tropeoliny OO przeprowadzono przy ustalonych warunkach w których tworzący się kompleks charakteryzował się najbardziej wyraźną barwą a tym samym intensywnością widm UV-Vis. Dodatkowo, w celu lepszego zrozumienia i zilustrowania zmian zachodzących w roztworach w czasie tworzenia kompleksów metaloorganicznych, przeprowadzono obliczenia teorii funkcjonału gęstości (DFT). Otrzymane wyniki potwierdziły, że struktura związków azowych ma decydujący wpływ na proces formowania się kompleksów metaloorganicznych z jonami metali z grupy platynowców, tym samym na możliwość ich wykorzystania w procesie selektywnego oznaczania. Wykazano, że jony Pd(II) mają zdolność do tworzenia silnego wiązania z pierwiastkami N i C w pierścieniu fenyłowym tropeoliny OO, która pełni funkcję ligandu. Tworzącemu się kompleksowi towarzyszyła zmiana barwy roztworów oraz zmiana w widmach UV – Vis w czasie. Dzięki temu, możliwe jest ilościowe i jakościowe oznaczanie jonów Pd(II) w obecności soli chlorkowych/chloranowych zawierających jony Zn, Ni, Co, Mg, Al. Opracowana metoda spektrofotometryczna daje również możliwość oznaczenia niewielkiej ilości jonów Pd(II) w obecności jonów Pt(IV) oraz Pt(II). Znajomość widm pierwotnych reagentów i procesu tworzenia kompleksów metaloorganicznych w czasie umożliwi oznaczanie docelowych jonów metali w obecności składników zakłócających. Na podstawie prawa Lamberta-Beera możliwe było określenie stężenia jonów metalu w roztworze.

Biorąc pod uwagę dotychczasowe wyniki wskazujące na wysoki potencjał związków azowych do oznaczania jonów Pd(II), tematyka ta jest kontynuowana. Dalsze badania będą skoncentrowane na ocenie wpływu struktury związków azowych na ich przydatność w procesie oznaczania, uwzględniając różnorodność używanych rozpuszczalników.

*Słowa kluczowe: barwniki azowe, jony Pd(II), selektywne oznaczanie, spektrofotometria UV-Vis, kompleksy metaloorganiczne*





## THE AZO-DYES AS A CHEMICAL SENSORS FOR DETERMINATION OF TRACE AMOUNT OF Pd (II) IONS IN SOLUTIONS

**Mgr inż. Adrianna Pach<sup>1</sup>, dr hab. inż. Magdalena Luty Blocho, prof. AGH<sup>1</sup>,  
dr Agnieszka Podborska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> AGH University of Cracow, Faculty of Non-Ferrous Metals, Department of Physicochemistry and Metallurgy of Non-ferrous Metals, e-mail: apach@agh.edu.pl, mlb@agh.edu

<sup>2</sup> AGH University of Cracow, Academic Centre for Materials and Nanotechnology, e-mail: podborsk@agh.edu.pl  
Supervisor: dr hab. inż. Magdalena Luty-Blocho, prof. AGH, AGH University of Cracow, Faculty of Non-Ferrous Metals, Department of Physicochemistry and Metallurgy of Non-ferrous Metals, e-mail: mlb@agh.edu.pl

The purpose of this research is to develop a spectrophotometric method for the quantitative and qualitative determination of Pd(II) ions in the presence of organic dyes containing an azo group.

In recent years, there has been an increase in the consumption of palladium, which is used in automotive catalytic converters, the dental industry, electronics and jewelry. This trend generates a legitimate need to develop efficient methods for recycling palladium. A key aspect of the process of disposing of palladium-containing materials is the precise determination of even minimal amounts of this element in the waste. However, the accurate analysis and detection of low concentrations of palladium in complex matrices presents significant technological challenges. Commonly used determination methods (ICP-MS, ICP-AES, FAAS and XRF) require the use of expensive equipment and time-consuming measurement procedures. In addition, low palladium concentrations and high concentrations of interfering components in waste solutions can make direct determination of palladium in samples impossible. Compared to traditional determination methods, UV-Vis spectrophotometry is an attractive solution due to its widespread availability, ease of use and relatively low cost. In spectrophotometric methods of elemental determination, the metal under analysis is carried out in the form of a colored complex by introducing substances into the system that readily form a complex with the element being determined. Azo dyes represent a group of compounds used to form organometallic complexes with some metal ions, including metals of the platinum group.

Since an unexplored area is the effect of the structure of azo compounds on the formation of complexes with metal ions, attempts were made to synthesize an organometallic complex between Pd(II) ions in the presence of azo dyes of different structures in aqueous solutions. For this purpose, the following azo dyes were used: tropeolin OO, tropeolin O spadns, calcon and eriochrome black T. During the course of the experiments, it was noted that the formation of the organometallic complex was accompanied by an optical response in the form of a change in the color of the solution, which was recorded spectrophotometrically. These changes are related to the formation of intermediates and products over time. The experiments showed that the formation of the organometallic complex between Pd(II) ions and tropeolin OO was most efficient. Accordingly, the process of determining palladium(II) ions in the presence of tropeolin OO was carried out under the established conditions under which the complex formed was characterized by the most pronounced color and thus intensity of UV-Vis spectra. In addition, in order to better understand and illustrate the changes occurring in solutions during the formation of organometallic complexes, density functional theory (DFT) calculations were carried out. The results obtained confirmed that the structure of azo compounds has a decisive influence on the formation process of organometallic complexes with platinum group metal ions, thus the possibility of their use in the process of selective determination. It has been shown that Pd(II) ions have the ability to form a strong bond with the N and C elements in the phenyl ring of tropeolin OO, which acts as a ligand. The formation of the complex was accompanied by a change in the color of the solutions and a change in the UV-Vis spectra over time. Thus, it is possible to quantitatively and qualitatively determine Pd(II) ions in the presence of chloride/chlorate salts containing Zn, Ni, Co, Mg, Al ions. The developed spectrophotometric method also provides the possibility of determining a small amount of Pd(II) ions in the presence of Pt(IV) and Pt(II) ions. Knowledge of the spectra of the primary reactants and the process of formation of organometallic complexes over time will enable the determination of target metal ions in the presence of interfering components. Based on Lambert-Beer's law, it was possible to determine the concentration of metal ions in solution.

Given the previous results indicating the high potential of azo compounds for the determination of Pd(II) ions, this topic is being pursued. Further research will focus on evaluating the influence of the structure of azo compounds on their suitability in the determination process, taking into account the variety of solvents used.

*Keywords: Azo-dyes, Pd(II) ions, selective determination, UV-Vis spectrophotometry, organometallic complexes*

## OPIEKA FARMACEUTYCZNA W WIELKIEJ BRYTANII I JEJ PORÓWNANIE ZE STANEM OBECNYM W POLSCE

**Aleksandra Pazera, Aleksandra Niedziałkowska, Agnieszka Pakuła, Jakub Momot,  
Bartłomiej Paluch**

*Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny, Studenckie Koło Naukowe Przy Zakładzie Farmacji Klinicznej i Opieki Farmaceutycznej, e-mail: a.j.pazera@gmail.com*

*Opiekun naukowy: mgr Alicja Szafrńska, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny, Zakład Farmacji Klinicznej i Opieki Farmaceutycznej, e-mail: alicja.szafranska@umlub.pl*

Opieka farmaceutyczna to szereg usług farmaceutycznych, które prowadzą do optymalizacji farmakoterapii, a jej celem jest przede wszystkim poprawa jakości życia pacjenta. Jest to proces udokumentowany, którego nieodzownym elementem jest ścisła współpraca na linii farmaceuta-pacjent-lekarz. Farmaceuta może wesprzeć pacjenta poprzez edukację, analizę stosowanej farmakoterapii, korygowanie jej i proponowanie najkorzystniejszych, a zarazem akceptowalnych przez chorego rozwiązań.

W Polsce, wprowadzona w 2020 roku Ustawa o Zawodzie Farmaceuty, poszerzyła zakres opieki farmaceutycznej o dodatkowe usługi, tj. Przegląd Lekowy i opracowanie Indywidualnego Planu Opieki Farmaceutycznej, Nowy Lek czy wystawianie recept na w ramach kontynuacji zlecenia lekarskiego. Wprowadzane aktualnie w Polsce usługi opieki farmaceutycznej, w Anglii świadczone są przez farmaceutów już od wielu lat.

Celem pracy jest przybliżenie procesu opieki farmaceutycznej w Wielkiej Brytanii, uchodzącej za wzór dla pozostałych państw, a także porównanie go ze stanem obecnym w Polsce.

Opieka farmaceutyczna w Wielkiej Brytanii opiera się na dużym zaufaniu pacjentów do farmaceutów, fachowego personelu pomocniczego i dostępności aptek ogólnodostępnych. Niejednokrotnie, pacjenci do apteki przychodzą z polecenia przedstawicieli zawodów medycznych (np. lekarza). W angielskich aptekach oprócz realizacji recept oraz sprzedaży leków bez recepty (OTC) świadczonych jest wiele innych usług.

Od 2005 roku farmaceutyci w Anglii wykonują przeglądy lekowe, polegające na rozmowie z pacjentem na temat stosowanej farmakoterapii, jej analizie i ewentualnej propozycji weryfikacji błędów (ang. *Medicines Use Review*, MUR). Zakwalifikowani do MUR pacjenci mogą liczyć co roku na jedno bezpłatne spotkanie z farmaceutą, podczas którego mają możliwość omówienia stosowanej farmakoterapii. Obecnie brytyjscy farmaceutyci MUR wykonują w przychodniach, gdzie mają lepszy dostęp do danych klinicznych pacjenta. Mają oni również możliwość wypisywania recepty kontynuowanej dla pacjentów z dobrze kontrolowaną farmakologicznie jednostką chorobową. Usługa ta znacząco odciąża pracę lekarzy i stała się standardem w każdej przychodni.

W aptekach natomiast, dostępny jest przegląd lekowy dla pacjentów opuszczających szpital (ang. *Discharge Medicines Review*, DMR). Apteka dostająca zlecenie ze szpitala, obejmuje opieką pacjenta przez pierwszy miesiąc wdrażania nowej terapii. Konieczna jest tu więc ścisła współpraca między szpitalem, apteką i przychodnią.

Kolejną usługą opieki farmaceutycznej świadczonej w Wielkiej Brytanii jest usługa Nowy Lek (ang. *New Medicines Service*, NMS). Pacjent kwalifikujący się do NMS dostaje niezbędne informacje o niestosowanym wcześniej preparacie i jest monitorowany przez farmaceutę w odstępach jednego i trzech tygodnia od rozpoczęcia nowej terapii. Celem NMS jest zwiększenie pomyślności farmakoterapii z zastosowaniem nowego leku.

Jedną z popularniejszych usług świadczonych przez angielskie apteki jest Monitorowany System Dozowania (ang. *Monitored Dosing System*, MDS), dzięki któremu apteka przygotowuje dla pacjenta kasetkę z posegregowanymi lekami na tygodniową terapię. Jest to szczególnie przydatne dla osób z zaburzeniami pamięci oraz dla pacjentów z wielolekowością.

Od 2013 roku farmaceutyci w Wielkiej Brytanii mogą także kwalifikować do szczepień i szczepić pacjentów przeciw grypie. Odbywa się to bez potrzeby wypisywania recepty przez lekarza. Szczepienia te cieszą się dużą popularnością, a dziś angielscy farmaceutyci wykonują rutynowo szczepienia również przeciwko innym chorobom, np. różyczce, błonicy, cholercie itd.

Do innych usług opieki farmaceutycznej świadczonych w Wielkiej Brytanii należą: badania profilaktyczne dla osób po 40 r.ż., porady dotyczące ochrony zdrowia przed podróżą oraz porady dotyczące nikotynowej terapii zastępczej.

W Polsce obecnie trwa proces wprowadzania usług opieki farmaceutycznej do aptek. W czerwcu 2022 roku rozpoczęto pilotaż Przeglądu Lekowego. Prawie 94% objętych nim pacjentów przyznało,



że poziom ich wiedzy na temat przyjmowanej farmakoterapii wzrósł. Polscy farmaceuci szczepią w aptekach od 2021 roku. Mają uprawnienia do wykonywania szczepień przeciwko COVID-19 oraz przeciw grypie. Opisywane jest wiele zadań, których realizacja w przyszłości będzie możliwa przez polskich farmaceutów. Świadczyć będą oni mogli między innymi usługę Nowy Lek. Zaangażować będą się mogli również w realizację programu Drobne Dolegliwości (np. biegunka, przeziębienie, nudności).

Doświadczenie płynące z Wielkiej Brytanii daje nadzieję na rozwinięcie usług opieki farmaceutycznej na najwyższym poziomie również w Polsce. Dla dobra pacjenta należy stale rozszerzać gamę świadczeń zdrowotnych dostępnych w aptece, a farmaceuci powinni wielokierunkowo dokształcać się w tym temacie. Dokładna analiza farmakoterapii, pomoc pacjentom podczas zmian w przyjmowaniu leków czy szczepienia w aptece niezwykle pozytywnie wpływają nie tylko na życie i zdrowie pacjentów, ale również na wydatki państwa na opiekę zdrowotną, gdyż zmniejszają ilość hospitalizacji oraz czas jej trwania.

Literatura:

1. Drozd M, Skowron A, Karolewicz B i in. (2023) Wytyczne Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego dotyczące prowadzenia świadczenia zdrowotnego – przegląd lekowy.
2. Miłkowski M, Krajewska E, Oczkowski M i in. (2020) Raport z prac zespołu ds. opieki farmaceutycznej powołanego przez Ministra Zdrowia na podstawie zarządzenia z dnia 8 lipca 2020 r. (Dziennik Urzędowy Ministra Zdrowia z dnia 9 lipca 2020 r.).
3. Twigg MJ, Wright D, Kirkdale CL, Desborough JA, Thornley T. The UK Pharmacy Care Plan service: Description, recruitment and initial views on a new community pharmacy intervention. PLoS One. 2017 Apr 3;12(4):e0174500. doi: 10.1371/journal.pone.0174500. PMID: 28369064; PMCID: PMC5378349.
4. Monitored Dosage Systems - Discussion paper Version number: 1.0 First published: 5 September 2019 Updated: N/A Developed and written by: Laura Harris, Programme Manager Commissioned by: Wessex Local Professional Network – Pharmacy
5. Stewart D, Whittlesea C, Dhital R, Newbould L, McCambridge J. Community pharmacist led medication reviews in the UK: A scoping review of the medicines use review and the new medicine service literatures. Res Social Adm Pharm. 2020 Feb;16(2):111-122. doi: 10.1016/j.sapharm.2019.04.010. Epub 2019 Apr 19. PMID: 31085141.

*Słowa kluczowe: opieka farmaceutyczna, usługi opieki farmaceutycznej, farmaceuta*

## PHARMACEUTICAL CARE IN THE UK AND ITS COMPARISON WITH THE CURRENT STATE IN POLAND

Aleksandra Pazera, Aleksandra Niedziałkowska, Agnieszka Pakuła, Jakub Momot,  
Bartłomiej Paluch

Medical University of Lublin, Faculty of Pharmacy, Student Scientific Circle at the Department of Clinical Pharmacy  
and Pharmaceutical Care), e-mail: a.j.pazera@gmail.com

Supervisor: Alicja Szafrńska, M.D., Medical University of Lublin, Faculty of Pharmacy,  
Department of Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Care, e-mail: alicja.szafranska@umlub.pl

Pharmaceutical care is a range of pharmaceutical services that lead to the optimization of pharmacotherapy, with the primary goal of improving the patient's quality of life. It is a documented process, an indispensable part of which is close pharmacist-patient-doctor collaboration. The pharmacist can support the patient by educating, analyzing the pharmacotherapy in use, correcting it and proposing the most beneficial, yet acceptable to the patient, solutions.

In Poland, the Act on the Pharmaceutical Profession, introduced in 2020, expanded the scope of pharmaceutical care to include additional services, i.e., Drug Review and development of an Individualized Pharmaceutical Care Plan, New Medication or prescribing in continuation of a doctor's order. Pharmaceutical care services, currently being introduced in Poland, have been provided by pharmacists in England for many years.

The work aims to introduce the process of pharmaceutical care in the UK, considered a model for other countries, and compare it with the current state in Poland.

Pharmaceutical care in the UK is based on high patient trust in pharmacists, professional support staff and the availability of community pharmacies.

Many times, patients come to the pharmacy on the recommendation of medical professionals (such as a doctor). In English pharmacies, many other services are provided in addition to filling prescriptions and selling over-the-counter (OTC) drugs.

Since 2005, pharmacists in England have been performing *Medicines Use Reviews* (MURs), which consist of talking to patients about their pharmacotherapy, analyzing it and possibly proposing a revision of errors. Qualified MUR patients can expect one free meeting with a pharmacist each year to discuss their pharmacotherapy. Currently, UK MUR pharmacists perform MURs in clinics, where they have better access to patient clinical data. They also can write a continuation prescription for patients with a well-controlled pharmacological condition. This service has significantly relieved the workload of physicians and has become standard in every clinic.

Pharmacies, on the other hand, deliver a *Discharge Medicines Review* (DMR) available for patients leaving the hospital. The pharmacy receiving the order from the hospital, covers the patient's care for the first month of implementing the new therapy. Close cooperation between the hospital, pharmacy and clinic is therefore necessary here.

Another pharmaceutical care service provided in the UK is the *New Medicines Service* (NMS). A patient who qualifies for NMS gets the necessary information about a previously unused preparation and is monitored by a pharmacist at one- and three-week intervals after starting a new therapy. The goal of NMS is to increase the success of pharmacotherapy with the new drug.

One of the more popular services provided by English pharmacies is the *Monitored Dosing System* (MDS), whereby the pharmacy prepares a cassette of sorted medications for the patient's weekly therapy. This is particularly useful for people with memory impairments and patients with multi-medication.

Since 2013, pharmacists in the UK have also been able to qualify for vaccinations and vaccinate patients against influenza. This is done without the need for a doctor to write a prescription. These vaccinations are very popular, and today English pharmacists also routinely perform vaccinations against other diseases, such as rubella, diphtheria, cholera, etc.

Other pharmaceutical care services provided in the UK include preventive screenings for people over 40, travel health advice and advice on nicotine replacement therapy.

Poland is currently in the process of introducing pharmaceutical care services to pharmacies. In June 2022, the Drug Review pilot was launched. Nearly 94% of patients admitted that their level of knowledge about the pharmacotherapy they were taking had increased. Polish pharmacists have been vaccinating in pharmacies since 2021. They are authorized to perform COVID-19 and influenza vaccinations. Many tasks are described that Polish pharmacists will be able to perform in the future.



Among other things, they will be able to provide the New Drug service. They will also be involved in the implementation of the Minor Ailments program (e.g., diarrhea, cold, nausea).

Experience from the United Kingdom gives hope for the development of pharmaceutical care services at the highest level in Poland as well. For the sake of the patient, the range of health care services available in the pharmacy should be constantly expanded, and pharmacists should take multidirectional further training in this field. Accurate analysis of pharmacotherapy, assistance to patients during medication changes or immunizations in the pharmacy have an extremely positive impact not only on the life and health of patients, but also on the state's healthcare spending, as they reduce the number of hospitalizations and their duration.

Literature:

1. Drozd M, Skowron A, Karolewicz B et al. (2023) Polish Pharmaceutical Society guidelines for the conduct of health care delivery - drug review.
2. Miłkowski M, Krajewska E, Oczkowski M et al. (2020) Report on the work of the pharmaceutical care team established by the Minister of Health under the order of July 8, 2020. (Official Gazette of the Minister of Health of July 9, 2020).
3. Twigg MJ, Wright D, Kirkdale CL, Desborough JA, Thornley T. The UK Pharmacy Care Plan service: Description, recruitment and initial views on a new community pharmacy intervention. PLoS One. 2017 Apr 3;12(4):e0174500. doi: 10.1371/journal.pone.0174500. PMID: 28369064; PMCID: PMC5378349.
4. Monitored Dosage Systems - Discussion paper Version number: 1.0 First published: September 5, 2019 Updated: N/A Developed and written by: Laura Harris, Program Manager Commissioned by: Wessex Local Professional Network – Pharmacy.
5. Stewart D, Whittlesea C, Dhital R, Newbould L, McCambridge J. Community pharmacist led medication reviews in the UK: A scoping review of the medicines use review and the new medicine service literatures. Res Social Adm Pharm. 2020 Feb;16(2):111-122. doi: 10.1016/j.sapharm.2019.04.010. epub 2019 Apr 19. PMID: 31085141.

*Keywords: pharmaceutical care, pharmaceutical care services, pharmacist*

## WYSOKA EKSPRESJA CYKLINY F/CCNF JAKO CZYNNIK PROGNOSTYCZNY NIEKORZYSTNEGO ROKOWANIA W RAKU JASNOKOMÓRKOWYM NERKI

**Małgorzata Pellowska, lek. Maciej Kwiatkowski<sup>1</sup>, dr Adrian Krajewski<sup>2</sup>, Justyna Durślewicz<sup>3</sup>, Karolina Buchholz<sup>2,3</sup>, Prof. Dariusz Grzanka<sup>3</sup>, Prof. Maciej Gagat<sup>4</sup>, Dr Jan Zabrzyński<sup>4</sup>, Dr Anna Klimaszewska-Wiśniewska<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>*Oddział Urologii i Onkologii Urologicznej, Wielospecjalistyczny Szpital im. Ludwika Błażka w Inowrocławiu, Polska*

<sup>2</sup>*Katedra Histologii i Embriologii, Wydział Lekarski, Collegium Medicum w Bydgoszczy,*

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Polska [adrian.krajewski@cm.umk.pl](mailto:adrian.krajewski@cm.umk.pl)*

*Opiekun naukowy: DR. Anna Klimaszewska-Wiśniewska Zakład Patomorfologii Klinicznej, Wydział Lekarski, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Bydgoszcz, Polska e-mail:*

*[anna.klimaszewska@cm.umk.pl](mailto:anna.klimaszewska@cm.umk.pl)*

<sup>3</sup>*Zakład Patomorfologii Klinicznej, Wydział Lekarski, Collegium Medicum w Bydgoszczy,*

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Bydgoszcz, Polska*

<sup>4</sup>*Katedra Ortopedii i Traumatologii, Wydział Lekarski, Collegium Medicum w Bydgoszczy,*

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Polska*

Niniejsze badanie miało na celu ocenę potencjalnego znaczenia cykliny F/CCNF jako czynnika diagnostycznego i prognostycznego w raku jasnokomórkowym nerki (ccRCC). Badanie przeprowadzono za pomocą barwienia immunohistochemicznego przy użyciu dwóch niezależnych kohort. Ekspresję CCNF i dane kliniczne uzyskano z publicznych baz danych The Cancer Genome Atlas (TCGA) i Gene Expression Omnibus (GEO). Badanie wykazało znacznie wyższą ekspresję cykliny F w tkance nowotworowej niż w tkance kontrolnej, zarówno na poziomie białka, jak i mRNA. Co więcej, immunoreaktywność cykliny F zaobserwowano w większości ccRCC, w mniejszości prawidłowych tkanek sąsiadujących z guzem i w żadnej z prawidłowych tkanek nerek. W rzeczywistości, immunobarwienie cykliny F stwierdzono w zdecydowanej większości ccRCC, w mniejszości patologicznie prawidłowych tkanek sąsiadujących z guzem, a nie w zdrowej normalnej tkance nerkowej. We wszystkich kohortach całkowity czas przeżycia pacjentów z wysoką ekspresją cykliny F/CCNF był krótszy niż u pacjentów z niską ekspresją. W stopniowej, wieloczynnikowej analizie Coxa, wysoka ekspresja cykliny F/CCNF pozostała niezależnym czynnikiem prognostycznym dla gorszego przeżycia całkowitego w ccRCC. Co więcej, guzy o bardziej agresywnym fenotypie częściej wykazywały wysoką ekspresję cykliny F/CCNF niż niską. Odkrycia te sugerują, że CCNF może być ważnym czynnikiem diagnostycznym i prognostycznym oraz przyszłym celem terapeutycznym w leczeniu ccRCC.

*Słowa kluczowe: ccRCC, cyklina F, CCNF, czynnik prognostyczny*



## HIGH CYCLIN F/CCNF EXPRESSION AS A PROGNOSTIC FACTOR FOR UNFAVORABLE PROGNOSIS IN CLEAR RENAL CELL CARCINOMA

**Małgorzata Pellowska, lek. Maciej Kwiatkowski<sup>1</sup>, dr Adrian Krajewski<sup>2</sup>, Justyna Durślewicz<sup>3</sup>, Karolina Buchholz<sup>2,3</sup>, Prof. Dariusz Grzanka<sup>3</sup>, Prof. Maciej Gagat<sup>4</sup>, Dr Jan Zabrzyński<sup>4</sup>, Dr Anna Klimaszewska-Wiśniewska<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>Department of Urology and Urological Oncology, Multidisciplinary Hospital of Ludwik Blazek in Inowrocław, Poland

<sup>2</sup>Department of Histology and Embryology, Faculty of Medicine, Collegium Medicum in Bydgoszcz,

Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland [adrian.krajewski@cm.umk.pl](mailto:adrian.krajewski@cm.umk.pl)

Supervisor: DR. Anna Klimaszewska- Wiśniewska Department of Clinical Pathomorphology, Faculty of Medicine, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Bydgoszcz, Poland e-mail: [anna.klimaszewska@cm.umk.pl](mailto:anna.klimaszewska@cm.umk.pl)

The present study was designed to evaluate the potential significance of cyclin F/CCNF as a diagnostic and prognostic factor in clear cell renal cell carcinoma (ccRCC). The study was conducted by immunohistochemical staining using two independent cohorts. CCNF expression and clinical data were obtained from The Cancer Genome Atlas (TCGA) and Gene Expression Omnibus (GEO) public databases. The study showed significantly higher expression of cyclin F in tumor tissue than in control tissue, at both protein and mRNA levels. Furthermore, cyclin F immunoreactivity was observed in most ccRCCs, in a minority of tumor-adjacent normal tissues, and neither of normal renal tissues. In fact, cyclin F immunostaining was found in the vast majority of ccRCCs, in minority of tumor-adjacent pathologically normal tissues, and neither of healthy normal kidney tissue. In all cohorts the overall survival time of patients with high expression of the cyclin F/CCNF was shorter than that of patients with low expression. In a stepwise multivariable Cox analysis, cyclin F/CCNF-high expression remained as an independent prognostic factor for poor overall survival in ccRCC. Furthermore, tumors with more aggressive phenotype were more likely to exhibit cyclin F/CCNF-high expression than low expression. These findings suggest that CCNF may be an important diagnostic and prognostic factor and a future therapeutic target for the treatment of the ccRCC.

*keywords: ccRCC, cyclin F, CCNF, prognostic factor*

## ZASTOSOWANIE MINERAŁÓW ILASTYCH DO ADSORPCJI TETRACYKLINY I CYPROFLOKSACYN Z WODY

mgr Katarzyna Piekacz

*Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut Chemii,  
Zakład Chemii Fizycznej i Teoretycznej, katarzyna.piekacz@interia.pl*

*Opiekun naukowy: prof. dr hab. Piotr Słomkiewicz, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Teoretycznej, piotr.slomkiewicz@ujk.edu.pl*

Do farmaceutyków powszechnie stosowanych w leczeniu ludzi i zwierząt należą antybiotyki. Ponad 50% antybiotyków do środowiska przedostaje się w postaci aktywnej lub jako metabolity [1]. Obecność ich pozostałości w środowisku nawet w niskich stężeniach może stanowić poważny problem [2]. Mogą one potencjalnie negatywnie wpływać na zdrowie ludzi i organizmów wodnych [3]. Prosta, skuteczną i tanią metodą usuwania jest adsorpcja [1]. Najczęściej do usuwania związków organicznych wykorzystywane są węgle aktywne [2], jednak są one drogie. Jako adsorbenty duże zainteresowanie zyskały minerały ilaste, ze względu na ich unikalne właściwości: dużą powierzchnię właściwą, selektywność, dobrą skuteczność usuwania oraz niską cenę. Minerały ilaste są łatwo dostępne, ponadto są stabilne chemicznie i fizycznie, i można je poddawać modyfikacjom [1].

Celem tej pracy była charakterystyka minerałów ilastych (bentonitu, montmorylonitu oraz haloizytu) i zastosowanie ich do usuwania tetracykliny i cyprofloksacyny z wody.

W tym celu wykorzystano metodę niskotemperaturowych izoterm adsorpcji i desorpcji azotu i spektrometrię FT-IR. Zbadano wpływ czasu kontaktu adsorbentu i adsorbentu, masy i stężenia na proces adsorpcji tetracykliny i cyprofloksacyny z wody. Badania adsorpcji przeprowadzono metodą spektrofotometryczną w zakresie UV-Vis.

Wartości stopnia usuwania tetracykliny i cyprofloksacyny wynosiły do ok. 100%. Badania kinetyczne wykazały, że adsorpcja tetracykliny i cyprofloksacyny na bentonicie zachodzi zgodnie z modelem kinetycznym pseudo-drugiego rzędu – co wskazuje na chemisorpcję jako mechanizm procesu adsorpcji. Na podstawie tych wyników można stwierdzić, że bentonit, montmorylonit oraz haloizyt mogą być stosowane jako adsorbenty do usuwania tych antybiotyków z wody.

### Bibliografia:

1. Haciosmanoğlu, G. G., et al. (2022) 'Antibiotic adsorption by natural and modified clay minerals as designer adsorbents for wastewater treatment: A comprehensive review' *Journal of Environmental Management*, 317, pp. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115397>.
2. Jalil, M. Eugenia Roca, Miria Baschini, and Karim Sapag (2015) 'Influence of pH and antibiotic solubility on the removal of ciprofloxacin from aqueous media using montmorillonite', *Applied Clay Science*, 114, pp. 69-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clay.2015.05.010>.
3. Zainab, S. M., Junaid, M., Xu, N., & Malik, R. N. (2020) 'Antibiotics and antibiotic resistant genes (ARGs) in groundwater: A global review on dissemination, sources, interactions, environmental and human health risks', *Water research*, 187, 116455. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116455>.

*Słowa kluczowe: antybiotyki, adsorpcja, minerały ilaste*





## APPLICATION OF CLAY MINERALS FOR ADSORPTION OF TETRACYCLINE AND CIPROFLOXACIN FROM WATER

mgr Katarzyna Piekacz

*Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut Chemii,  
Zakład Chemii Fizycznej i Teoretycznej, katarzyna.piekacz@interia.pl  
Opiekun naukowy: prof. dr hab. Piotr Słomkiewicz, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Nauk Ścisłych  
i Przyrodniczych, Instytut Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Teoretycznej, piotr.slomkiewicz@ujk.edu.pl*

Pharmaceuticals commonly used to treat humans and animals include antibiotics. More than 50% of antibiotics enter the environment in active form or as metabolites [1]. The presence of their residues in the environment even at low concentrations can be a serious problem [2]. They can potentially adversely affect the health of humans and aquatic organisms [3]. A simple, effective, and inexpensive method of removal is adsorption [1]. Activated carbons are most used to remove organic compounds [2], but they are expensive. Clay minerals have gained great interest as adsorbents due to their unique properties: high specific surface area, selectivity, good removal efficiency and low price. Clay minerals are readily available, moreover, they are chemically and physically stable, and can be modified [1].

The aim of this work was to characterize clay minerals (bentonite, montmorillonite and halloysite) and apply them to the removal of tetracycline and ciprofloxacin from water.

To characterize adsorbents were used: low-temperature nitrogen adsorption-desorption isotherms, FT-IR spectrometry. The effects of adsorbent and adsorbate contact time, mass, and concentration on the adsorption process of tetracycline and ciprofloxacin from water were investigated. Adsorption studies were carried out by UV-Vis spectrophotometry.

The removal efficiency of tetracycline and ciprofloxacin were up to about 100%. Kinetic studies showed that the adsorption of tetracycline and ciprofloxacin on bentonite occurs according to a pseudo-second-order kinetic model – indicating chemisorption as the mechanism of the adsorption process. Based on these results, it can be concluded that bentonite, montmorillonite and halloysite can be used as adsorbents to remove these antibiotics from water.

### References:

1. Hacısmanoğlu, G. G., et al. (2022) 'Antibiotic adsorption by natural and modified clay minerals as designer adsorbents for wastewater treatment: A comprehensive review' *Journal of Environmental Management*, 317, pp. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115397>.
2. Jalil, M. Eugenia Roca, Miria Baschini, and Karim Sapag (2015) 'Influence of pH and antibiotic solubility on the removal of ciprofloxacin from aqueous media using montmorillonite', *Applied Clay Science*, 114, pp. 69-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clay.2015.05.010>.
3. Zainab, S. M., Junaid, M., Xu, N., & Malik, R. N. (2020) 'Antibiotics and antibiotic resistant genes (ARGs) in groundwater: A global review on dissemination, sources, interactions, environmental and human health risks', *Water research*, 187, 116455. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116455>.

*Keywords: antibiotics, adsorption, clay minerals*

## PRÓBA MODYFIKACJI ZAWARTOŚCI OLEJKU ETERYCZNEGO W ZIELU BAZYLI DROBNOLISTNEJ METODĄ UPRAWY

**Dominika Pietrasik, Jakub Laurentowski**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Międzywydziałowe Koło Naukowe „Herba Medica”, dominika.pietrasik01@gmail.com

Opiekun naukowy: Dr. n. farm. Magdalena Walasek-Janusz, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, magdalena.walasek@up.lublin.pl  
dr inż. Rafał Papliński, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, MKN "Herba Medica", rafal.paplinski@up.lublin.pl

Współcześnie popularność stosowania produktów naturalnych stale wzrasta, a rośliny lecznicze i aromatyczne są tematem licznych badań i analiz. Przemysł kosmetyczny i farmaceutyczny zaprzestaje stosowania materiałów syntetycznych na rzecz naturalnych i zdrowych alternatyw, wśród których na szczególną uwagę zasługują olejki eteryczne. *Ocimum basilicum* L. czyli bazylia pospolita jest olejkodajną rośliną uprawianą komercyjnie na całym świecie, co czyni ją jedną z najczęściej stosowanych roślin leczniczych. Olejek eteryczny, którego źródłem jest ziele bazylii, stosuje się powszechnie w aromaterapii i kosmologii ze względu na działanie uspokajające, antyseptyczne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwutleniające, przeciwwirusowe, przeciwzapalne, posiada także właściwości przeciwtrądzikowe. Szerokie spektrum działania tej rośliny sprawia, że jest ona niezwykle atrakcyjnym surowcem do wykorzystywania w różnych dziedzinach przemysłu.

Celem naszej pracy było zbadanie jak metoda uprawy wpływa na zawartość olejków eterycznych w ziele bazylii drobnolistnej (*Ocimum basilicum* var. *minimum*). W naszej analizie zastosowaliśmy metodę uprawy pojemnikowej. Ziele bazylii uprawiano w szklarni, w tunelu oraz na polu z zastosowaniem różnych rozmiarów doniczek (średnica 9, 10 i 11 cm). Surowiec pozyskano po 3 tygodniach uprawy. Olejek eteryczny otrzymano poprzez destylację z parą wodną świeżego surowca w czasie 3 godzin. Po zakończonej ekstrakcji zmierzona została ilość uzyskanego olejku, która posłużyła do sformułowania wniosków końcowych. Uprawa w szklarni oraz na polu dała najlepsze rezultaty, ponieważ na 100g ziela otrzymano odpowiednio do 0,3 i 0,25 ml olejku eterycznego. Uprawa z tunelu okazała się najmniej efektywna. Średnica doniczek również wpłynęła na zawartość olejków eterycznych, im większy przekrój doniczki tym więcej olejku eterycznego udało się wyekstrahować z rośliny. Na podstawie tych informacji możemy wnioskować, że w celu maksymalizacji ilości olejków eterycznych w ziele bazylii warto zastosować uprawę na polu. Rozwój bazylii w warunkach naturalnych sprzyja gromadzeniu się większych ilości olejków eterycznych, co może wynikać z mechanizmów obronnych rośliny w wyniku niekorzystnych warunków środowiska (wiatr, niska temperatura, wilgotność). Ten eksperyment otwiera drogę do testowania na innych olejkodajnych roślinach zielarskich, w celu maksymalizacji ilości otrzymywanych z nich olejków eterycznych.

*Słowa kluczowe: olejek eteryczny, uprawa szklarniowa, uprawa polowa, Ocimum basilicum var minimum*



## AN ATTEMPT TO MODIFY THE ESSENTIAL OIL CONTENT OF SMALL-LEAVED BASIL HERB BY CULTIVATION METHOD

**Dominika Pietrasik, Jakub Laurentowski**

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture,  
Interdepartmental Scientific Circle „Herba Medica” dominika.pietrasik01@gmail.com*

*Supervisor: Dr. n. farm. Magdalena Walasek-Janusz, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture, Department of Vegetable Science and Herbology, magdalena.walasek@up.lublin.pl  
dr inż. Rafał Papliński University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture,  
Department of Vegetable and Herbal Science, MKN "Herba Medica" rafal.paplinski@up.lublin.pl*

Nowadays, the popularity of using natural products is steadily increasing, and medicinal and aromatic plants are the subject of numerous studies and research. The cosmetic and pharmaceutical industries are discontinuing the use of synthetic materials in favor of natural and healthy alternatives, among which essential oils deserve special attention. *Ocimum basilicum* L. or common basil is an oil-bearing plant grown commercially around the world, making it one of the most widely used medicinal plants. The essential oil, the source of which is basil herb, is widely used in aromatherapy and cosmetology for its sedative, antiseptic, antimicrobial, antioxidant, antiviral, anti-inflammatory effects, and it also has anti-acne properties. This plant's broad spectrum of activities makes it an extremely attractive raw material for use in various knitted industries.

The purpose of our study was to investigate how the cultivation method affects the essential oil content of the herb of small-leaved basil (*Ocimum basilicum* var. *minimum*). In our analysis, we used a container cultivation method. Basil herb was grown in the greenhouse, in the tunnel and in the field using different sizes of pots (9, 10 and 11 cm in diameter). The raw material was obtained after 3 weeks of cultivation. The essential oil was obtained by steam distillation of the fresh raw material for 3 hours. After the extraction was completed, the amount of oil obtained was measured, which was used to formulate the final conclusions. Cultivation in the greenhouse and in the field yielded the best results, as up to 0.3 and 0.25 ml of essential oil were obtained per 100g of herb, respectively. Cultivation from a tunnel proved to be the least effective. The diameter of the pots also affected the essential oil content, the larger the pot cross-section, the more essential oil was extracted from the plant. Based on this information, we can conclude that in order to maximize the amount of essential oils in the basil herb, it is worthwhile to use field cultivation. The development of basil under natural conditions favors the accumulation of larger amounts of essential oils, which may be due to the plant's defense mechanisms as a result of adverse environmental conditions (wind, low temperature, humidity). This experiment opens the way for testing on other oil-bearing herbal plants to maximize the amount of essential oils obtained from them.

*Keywords: essential oil, greenhouse cultivation, field cultivation, Ocimum basilicum var minimum*

## OCENA NATURALNEGO ODNOWIENIA DĘBU SZYPUŁKOWEGO W WYBRANYCH DRZEWOSTANACH NADLEŚNICTWA PARCZEW

Miłosz Pogorzelski

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Koło Naukowe Leśników,  
e-mail skn.lesnicy.lublin@gmail.com*

*Opiekun naukowy: dr inż. Katarzyna Masternak, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii,  
Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, katarzyna.masternak@up.lublin.pl  
dr inż. Joanna Gmitrowicz-Iwan, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii,  
Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska, joanna.gmitrowicz-iwan@up.lublin.pl*

Odnowienie drzewostanów w Lasach Państwowych jest nieodzownym elementem prowadzenia gospodarki leśnej w Polsce. W związku z koniecznością realizacji zrównoważonej gospodarki leśnej coraz większą rolę odgrywa odnowienie naturalne. Sprzyja temu również Polityka leśna państwa, mówiąca o zwiększaniu różnorodności genetycznej oraz gatunkowej biocenozy i ekosystemów leśnych mając na uwadze wzorce, a także Zasady Hodowli Lasu obowiązujące w Lasach Państwowych.

Od połowy lat 80. XX wieku, w związku ze wzrostem poziomu dwutlenku węgla w atmosferze, następuje globalne ocieplenie, które wpływa negatywnie na stan zdrowotny drzewostanów w Europie. Według prognoz, w następnym stuleciu nastąpi znaczne pogorszenie stabilności drzewostanów, spowodowane dalszym wzrostem emisji dwutlenku węgla, skutkującym wzrostem temperatury powietrza. Zasięgi wielu gatunków leśnych prawdopodobnie zmienią się. Dąb szypułkowy jest gatunkiem dobrze przystosowanym do ciepłego i suchego klimatu. W obliczu przewidywanych zmian, w najbliższych latach jego udział i znaczenie w europejskich lasach może zatem wzrosnąć.

Celem pracy była ocena możliwości naturalnego odnawiania się dębu szypułkowego w drzewostanach z przewagą dębu, domieszką brzozy brodawkowatej oraz sosny zwyczajnej. Badane drzewostany były zlokalizowane na siedliskach lasowych i charakteryzowały się różnym wskaźnikiem zadrzewienia. Oceniono wpływ roślinności zielnej, dostępu światła oraz składu gatunkowego drzewostanu na odnowienie dębu szypułkowego.

W każdym z wybranych drzewostanów założono po 10 powierzchni próbnych, w kształcie kwadratu o boku 5 m i powierzchni 25 m<sup>2</sup> każda. Na każdej powierzchni zliczono odnowienie dębu szypułkowego oraz wykonano zdjęcie fitosocjologiczne metodą Braun-Blandqueta uwzględniając stopień pokrycia terenu przez poszczególne gatunki roślin. Określono współczynnik korelacji Spearmana pomiędzy liczbą odnowień dębowych a stopniem pokrycia terenu przez rośliny zielne wyrażonym w skali Braun-Blanqueta. Ponadto oceniono zależność pomiędzy wskaźnikiem zadrzewienia drzewostanu a liczbą pojawiającego się nalotu dębowego oraz wskaźnikiem świetlnym roślin runa.

Na podstawie zebranych danych oraz ich analizy stwierdzono, że roślinność runa, dostęp światła oraz skład gatunkowy znacząco wpływają na liczebność odnowienia naturalnego dębu szypułkowego. Ponadto wykazano, że największy wpływ mają interakcje pomiędzy poszczególnymi czynnikami.

*Słowa kluczowe: odnowienia naturalne, dąb szypułkowy, zmiany klimatu*



## ASSESSMENT OF NATURAL REGENERATION OF PEDUNCULATED OAK IN SELECTED TREE STANDS OF THE PARCZEW FOREST DISTRICT

**Miłosz Pogorzelski**

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering, Foresters' Scientific Group,  
e-mail: skn.lesnicy.lublin@gmail.com*

*Supervisor: dr Katarzyna Masternak, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering,  
Institute of Plant Genetics, Breeding and Biotechnology, katarzyna.masternak@up.lublin.pl  
dr Joanna Gmitrowicz-Iwan, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering,  
Institute of Soil Science and Environment Shaping, joanna.gmitrowicz-iwan@up.lublin.pl*

Regeneration of forest stands is an essential element of forest management in the State Forests in Poland. Due to the necessity of implementation of sustainable forest management, natural regeneration plays an increasingly important role. This is also supported by the national forest policy, which states that the genetic and species diversity of forest biocoenoses and ecosystems should be increased and take into account the State Forests guidelines and the Principle of Forest Breeding.

Since the mid-1980s, due to an increase in carbon dioxide levels in the atmosphere, global warming has been increasing, which has a negative impact on the health of tree stands in Europe. According to forecasts, in the next century there will be a significant deterioration in the stability of tree stands, caused by a further increase in carbon dioxide emissions, resulting in an increase in air temperature. The ranges of many forest species are likely to change. Pedunculated oak is a species well adapted to a warm and dry climate. As a result of expected changes, its share and importance in European forests may increase in the coming years.

The aim of the study was to assess the possibility of natural regeneration of pedunculated oak in stands dominated by oak, admixed with silver birch and Scots pine. The studied stands were located in hardwood forest habitats and were characterized by various rates of growing stock. The influence of herbaceous vegetation, light access and stand species composition on the regeneration of pedunculated oak was assessed.

In each of the selected stands, 10 sample plots were established, each of the area of 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m). In each sample plot the regeneration of pedunculate oak was counted and a phytosociological record was taken using the Braun-Blandquet method, taking into account the degree of coverage by individual plant species. Spearman's correlation coefficient was calculated between the number of oak regenerations and the degree of coverage by herbaceous plants expressed on the Braun-Blanquet scale. Moreover, the relationship between the growing stock and the number of oak regenerations as well as the light index of undergrowth plants were assessed.

Based on the analysis of the collected data, it was found that undergrowth vegetation, access to light and species composition significantly affect the number of natural regenerations of pedunculate oak. Moreover, it has been shown that the interactions between individual factors have the greatest impact.

*Keywords: natural regeneration, pedunculated oak, climate change*

## LOGOTERAPIA W LECZENIU UZALEŻNIEŃ

Bartosz Pyrz

Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Wydział Pedagogiki i Psychologii, SKN Psychologii Stosowanej „DO DZIEŁA!”,  
pyrzbartosz@gmail.com

Wystąpienie przybrało charakter przeglądu literatury dotyczącej procesu leczenia osoby uzależnionej. Skupiono się głównie na problemie uzależnienia od alkoholu, gdyż wydaje się najczęściej występujące.

Celem wystąpienia jest skoncentrowanie się na duchowości w pracy z osobą uzależnioną. Praca na różnych aspektach związanych z pierwiastkiem noetycznym, którą proponuje logoterapia, pozwala nadać znaczenie cierpieniu związanemu z piciem i potencjalną abstynencją, ściągnąć poczucie odpowiedzialności za chorobę, oraz odnaleźć sens życia osobie uzależnionej. Akcentowanie duchowej przemiany w picciu wydaje się mieć kluczowe znaczenie od momentu pojawienia się ruchu AA, z której wyrósł skoncentrowany na problemie alkoholowym model Minnesota, początkujący profesjonalną terapię.

Wystąpienie podzielone zostało na kilka części. W pierwszej zostało zdefiniowane pojęcie uzależnienia w oparciu o ICD-11. Następnie podjęto refleksję, na podstawie obecnego stanu wiedzy, co do przyczyn uzależnień. Wymienione i omówione zostały przyczyny: biologiczne, społeczne, psychologiczne oraz duchowe. Zaprezentowano także podstawowe założenia logoterapii, które odniesione zostały do przyczyn występowania choroby alkoholowej. Kończąc wyszczególniono noo-psychosomatyczny model alkoholizmu oraz noetyczny model procesu zdrowienia, oparty na przewyciężaniu frustracji egzystencjalnej, dostrzeganie sensu w swoich poczynaniach, otwartości na transcendencję, wykorzystaniu zdolności do autotranscendencji oraz zwiększeniu świadomości związanej z wartościami, jakimi jednostka kieruje się w życiu.

Prezentacja została podsumowana refleksją nad skutecznością terapii skoncentrowanej na kliencie, jego zasobach, wartościach, które mogą być wykorzystane w procesie zdrowienia. Przedstawiono szereg pozytywnych skutków psychoterapii opartej na koncepcji człowieka, wolnej od redukcji osoby do psychofizycznych determinizmów.

### Bibliografia

1. Frankl, V.E. (1998). *Homo patiens*. Instytut Wydawniczy PAX.
2. Gąsior, K. (2006). Współczesne modele leczenia alkoholizmu a troska Jana Pawła II o osoby uzależnione. W: J. Śledzianowski i T. Sakowicz (red.), *JAN PAWEŁ II STRÓŻEM LUDZKIEJ RODZINY* (s.453-461). Akademia Świętokrzyska.
3. World Health Organization *International Classification of Diseases 11th Revision*. <https://icd.who.int/browse11/1-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fid%2fentity%2f1580466198>
4. İşbilen, N., Mehmedoğlu, A.U. (2022). Spirituality-Based Addiction Counseling Model Proposal: Theory and Practice. *Spiritual Psychology and Counseling*, 7(1), 75-106.
5. Ostafin, B.D., Feyel, N. (2019). The effect of a brief meaning in life intervention on the incentive salience of alcohol. *Addictive Behaviors*, 90, 107-111.
6. Szczukiewicz, P. (2011). Noetyczny aspekt egzystencji a pomaganie osobom uzależnionym. W: W.P. Poleszak (red.), *Terapia jako przywracanie wolności* (s.229-241). Wydawnictwo Naukowe Innovatio Press.
7. Szykuła, R. (2022). *Logoterapia i analiza egzystencjalna*. ENETEIA.
8. Woronowicz, B.T. (2009). *Uzależnienia. Geneza, terapia, powrót do zdrowia*. Wydawnictwo Edukacyjne PARPAMEDIA & Media Rodzina.

Słowa kluczowe: uzależnienia, logoterapia, duchowość, noo-psychosomatyka



## LOGOTHERAPY IN THE TREATMENT OF ADDICTION

**Bartosz Pyrz**

*Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Wydział Pedagogiki i Psychologii, SKN Psychologii Stosowanej „DO DZIEŁA!”,  
pyrzbartosz@gmail.com*

The presentation took the form of a literature review of the treatment process of an addict. The focus was mainly on the problem of alcohol addiction, as it appears to be the most common.

The purpose of the presentation is to focus on spirituality in working with an addict. Working on the various aspects related to the noetic element, which logotherapy proposes, makes it possible to give meaning to the suffering associated with drinking and potential abstinence, to download a sense of responsibility for the disease, and to find meaning in the life of the addict. The accentuation of spiritual transformation in drinking seems to have been crucial since the emergence of the AA movement, from which the alcohol-focused Minnesota model of beginning professional therapy grew.

The speech was divided into several parts. In the first, the concept of addiction was defined based on the ICD 11. This was followed by a reflection, based on the current state of knowledge, as to the causes of addiction. The following causes were listed and discussed: biological, social, psychological, and spiritual. The basic tenets of logotherapy were also presented and related to the causes of the disease. Finally, the noo-psychosomatic model of alcoholism and the noetic model of the recovery process, based on overcoming existential frustration, seeing meaning in one's actions, being open to transcendence, using the capacity for self-transcendence and increasing awareness related to the individual's values in life, are detailed.

The presentation was concluded with a reflection on the effectiveness of client-centered therapy, its resources, values, which can be used in the healing process. Presented a series of positive effects of psychotherapy based on the concept of a person, free from reducing the person to psychophysical determinisms.

### Bibliography

1. Frankl, V.E. (1998). *Homo patiens*. Instytut Wydawniczy PAX.
2. Gąsior, K. (2006). Współczesne modele leczenia alkoholizmu a troska Jana Pawła II o osoby uzależnione. W: J. Śledzianowski i T. Sakowicz (red.), *JAN PAWEŁ II STRÓŻEM LUDZKIEJ RODZINY* (s.453-461). Akademia Świętokrzyska.
3. World Health Organization *International Classification of Diseases 11th Revision*. <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fid%2fentity%2f1580466198>
4. İşbilen, N., Mehmedoğlu, A.U. (2022). Spirituality-Based Addiction Counseling Model Proposal: Theory and Practice. *Spiritual Psychology and Counseling*, 7(1), 75-106.
5. Ostafin, B.D., Feyel, N. (2019). The effect of a brief meaning in life intervention on the incentive salience of alcohol. *Addictive Behaviors*, 90, 107-111.
6. Szczukiewicz, P. (2011). Noetyczny aspekt egzystencji a pomaganie osobom uzależnionym. W: W.P. Poleszak (red.), *Terapia jako przywracanie wolności* (s.229-241). Wydawnictwo Naukowe Innovatio Press.
7. Szykuła, R. (2022). *Logoterapia i analiza egzystencjalna*. ENETEIA.
8. Woronowicz, B.T. (2009). *Uzależnienia. Geneza, terapia, powrót do zdrowia*. Wydawnictwo Edukacyjne PAMPAMEDIA & Media Rodzina.

*Keywords: addictions, logotherapy, spirituality, noo-psychosomatics*

## MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WYBRANYCH RODZAJÓW TŁUSZCZÓW W OBRÓBCE TERMICZNEJ WIEPRZOWINY

Patrycja Rekiel<sup>1</sup>, Jan Wojciechowski<sup>2</sup>, Grzegorz Zarajczyk<sup>3</sup>, Brian Zięzio<sup>4</sup>, Karolina Wołoszyn<sup>5</sup>,  
Dominika Krzewińska<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, patryciar00@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, jas61707@gmail.com

<sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, grzegorz.zarajczyk012@gmail.com

<sup>4</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, brian.ziezio@gmail.com

<sup>5</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, karolina.woloszyn1412@gmail.com

<sup>6</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, dominika.krzewinska0405@gmail.com

Opiekun naukowy: Prof. dr. hab. Marek Babicz, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,

Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Zakład Hodowli i Biotechnologii Świń, e-mail: marek.babicz@up.lublin.pl

Tłuszcz są ważnym składnikiem w diecie człowieka. Zarówno te pochodzenia zwierzęcego jak i roślinnego stanowią źródło energii, witamin oraz wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Tłuszcz jest także nośnikiem smaku. Tłuszcze płynne i stałe zasadniczo nie są produktami, które spożywa się samodzielnie. Stanowią one dodatek do posiłków. Smak potraw, a w szczególności mięs, jest zależny od sposobu przygotowania oraz rodzaju wykorzystanego w obróbce tłuszczu. Tłuszcze w kuchni stosuje się w celu wzbogacenia smaku i konsystencji potraw. W zrównoważonej diecie powinny przeważać nienasycone kwasy tłuszczowe, natomiast nasycone kwasy tłuszczowe powinny być ograniczane.

Tradycyjnym rodzajem tłuszczu wybieranym do obróbki termicznej wieprzowiny w polskiej kuchni jest smalec, który z racji dostępności oraz łatwości samodzielnego wytworzenia był i nadal jest wykorzystywany w procesie przygotowania potraw. Smalec w ok. 55% składa się z kwasów nienasyconych. Natomiast ilość nasyconych kwasów tłuszczowych sięga ok. 40%. Jako tłuszcz zwierzęcy jest on źródłem cholesterolu. Dominującym kwasem tłuszczowym w smalcu jest kwas oleinowy. Istotny udział w mieszaninie kwasów tłuszczowych ma także kwas linolowy oraz stearynowy. Pomimo znacznej ilości niepożądanych w diecie nasyconych kwasów tłuszczowych walory smakowe smalcu sprawiły, że jego wykorzystanie w smażeniu lub innej obróbce termicznej mięsa jest cenione przez konsumentów. Obecnie coraz częściej jest on jednak wypierany innymi tłuszczami jak masło lub oleje roślinne. Masło, podobnie jak smalec, składa się w ok. 50% z nasyconych kwasów tłuszczowych i jest źródłem cholesterolu pokarmowego. Mimo tego równie często jest ono wybierane do obróbki termicznej mięs z uwagi na charakterystyczny smak potraw przygotowanych z jego udziałem. Konsumentów coraz częściej skłaniają się do wykorzystywania w kuchni także oleju roślinnego np. rzepakowego. Jako tłuszcz roślinny olej rzepakowy stanowi źródło jedno i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz kwasów omega-3. W zależności od sposobu obróbki termicznej i preferencji konsumentów każdy z przedstawionych tłuszczów może zostać wykorzystany do przygotowania dań z wieprzowiny. Celem pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania wybranych rodzajów tłuszczów w obróbce termicznej mięsa wieprzowego.

1. Cieciko J., Romańska A., Kowalczyk M., Domaradzki P., Kędzińska-Matyszek M., Teter A., Skałeczki P., Florek M., Dmoch M., Kondraciuk M. 2021. „Ocena profilu kwasów tłuszczowych olejów roślinnych wykorzystywanych w żywieniu człowieka i kosmetyce”. Wybrane zagadnienia z zakresu produkcji surowców, żywności i kosmetyków. s.16-22.
2. Mińkowski K., Grześkiewicz S., Jerzewska M. 2011. „Ocena wartości odżywczej olejów roślinnych o dużej zawartości kwasów linolenowych na podstawie składu kwasów tłuszczowych, tokoferoli i steroli”. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 18(2). s.124-135.
3. Piłska M. 2020. „Wiedza i postrzeganie tłuszczów a zwyczaje żywieniowe polskich konsumentów produktów do smarowania pieczywa”. Żywność Nauka Technologia Jakość. 27(1). s.148-163.
4. Wojda A., Janczy A. 2021. „Zagrożenie wystąpienia schorzeń sercowo-naczyniowych w aspekcie spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego”. Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu. 27(2). s.99-106.

*Słowa kluczowe: wieprzowina, tłuszcz, smalec, masło, olej rzepakowy*





## POSSIBILITIES OF USING SELECTED TYPES OF FATS IN THE THERMAL TREATMENT OF PORK

Patrycja Rekiel<sup>1</sup>, Jan Wojciechowski<sup>2</sup>, Grzegorz Zarajczyk<sup>3</sup>, Brian Zięzio<sup>4</sup>, Karolina Wołoszyn<sup>5</sup>,  
Dominika Krzewińska<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, patrycja00@gmail.com

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, jas61707@gmail.com

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, grzegorz.zarajczyk012@gmail.com

<sup>4</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, brian.ziezio@gmail.com

<sup>5</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, karolina.woloszyn1412@gmail.com

<sup>6</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, dominika.krzewinska0405@gmail.com

Opiekun naukowy: Prof. dr. hab. Marek Babicz, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Zakład Hodowli i Biotechnologii Świń, e-mail: marek.babicz@up.lublin.pl

Fats are an important component in the human diet. Both animal and plant origin are a source of energy, vitamins and polyunsaturated fatty acids. Fat is also a carrier of flavor. Liquid and solid fats are generally not products that are consumed on their own. They are an addition to meals. The taste of food, especially meat, depends on the method of preparation and the type of fat used in processing. Fats in the kitchen are used to enrich the taste and consistency of dishes. In a balanced diet, unsaturated fatty acids should prevail, while saturated fatty acids should be limited.

The traditional type of fat chosen for the thermal treatment of pork in Polish cuisine is lard, which, due to its availability and ease of self-production, was and still is used in the process of preparing dishes. Lard in approx. 55% consists of unsaturated acids. On the other hand, the amount of saturated fatty acids reaches approx. 40%. As an animal fat, it is a source of cholesterol. The dominant fatty acid in lard is oleic acid. Linoleic and stearic acids also play an important role in the mixture of fatty acids. Despite the large amount of undesirable saturated fatty acids in the diet, the taste qualities of lard made its use in frying or other thermal treatment of meat appreciated by consumers. Nowadays, however, it is increasingly replaced by other fats such as butter or vegetable oils. Butter, like lard, consists of approx. 50% saturated fatty acids and is a source of dietary cholesterol. Nevertheless, it is also often chosen for the thermal treatment of meat due to the characteristic taste of the dishes prepared with it. Consumers are increasingly inclined to use vegetable oil, e. g. rapeseed oil in the kitchen. As a vegetable fat, rapeseed oil is a source of monounsaturated fatty acids and omega-3 acids. Depending on the method of heat treatment and consumer preferences, each of the presented fats can be used to prepare pork dishes. The aim of this paper is to present the possibility of using selected types of fats in the thermal treatment of pork.

1. Ciećko J., Romańska A., Kowalczyk M., Domaradzki P., Kędzierska-Matysek M., Teter A., Skałecki P., Florek M., Dmoch M., Kondraciuk M. 2021. „Ocena profilu kwasów tłuszczowych olejów roślinnych wykorzystywanych w żywieniu człowieka i kosmetyce”. Wybrane zagadnienia z zakresu produkcji surowców, żywności i kosmetyków. s.16-22.
2. Mińkowski K., Grześkiewicz S., Jerzewska M. 2011. „Ocena wartości odżywczej olejów roślinnych o dużej zawartości kwasów linolenowych na podstawie składu kwasów tłuszczowych, tokoferoli i steroli”. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 18(2). s.124-135.
3. Pilska M. 2020. „Wiedza i postrzeganie tłuszczów a zwyczaje żywieniowe polskich konsumentów produktów do smarowania pieczywa”. Żywność Nauka Technologia Jakość. 27(1). s.148-163.
4. Wojda A., Janczy A. 2021. „Zagrożenie wystąpienia schorzeń sercowo-naczyniowych w aspekcie spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego”. Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu. 27(2). s.99-106.

*Key words: pork, fat, lard, butter, rapeseed oil*

## WZAJEMNE ZALEŻNOŚCI POMIĘDZY SKŁADEM MIKROFLORY JELITOWEJ A ROZWOJEM WYBRANYCH ZABURZEŃ

Alicja Sikorska

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, [ad.sikorska@student.uw.edu.pl](mailto:ad.sikorska@student.uw.edu.pl)

Opiekun naukowy: dr Krzysztof Cholewa, Śląski Uniwersytet Medyczny Katowicach, Wydział Nauk Farmaceutycznych,  
Katedra i Zakład Biochemii, [kcholewa@sum.edu.pl](mailto:kcholewa@sum.edu.pl)

W ostatnich latach liczba opublikowanych badań dotyczących ludzkiej mikroflory jelitowej bardzo wyraźnie wzrosła. Świadczy to o wzrastającym zainteresowaniu badaczy tym tematem. Głównym celem pracy jest przedstawienie znaczenia i funkcji mikrobiomu jelit oraz przedstawienie wzajemnych zależności pomiędzy składem mikroflory jelitowej a rozwojem wybranych zaburzeń.

W prezentowanej pracy opisano mikroflorę przewodu pokarmowego człowieka oraz przedstawiono jej najważniejsze funkcje. Szczególną uwagę zwrócono na jej indywidualny charakter odrębny dla każdego człowieka. Szeroko opisano także korzyści płynące z faktu, iż niektóre mikroorganizmy dostarczają istotnych metabolitów oraz mają znaczenie dla właściwego funkcjonowania organizmu człowieka. Podkreślono ponadto, że bardzo istotne dla prawidłowego funkcjonowania tej biocenozy, jest zachowanie składu zarówno jakościowego jak i ilościowego drobnoustrojów.

W dalszej części pracy scharakteryzowano wzajemne zależności pomiędzy składem mikroflory jelitowej a rozwojem wybranych zaburzeń. Spośród wielu chorób związanych ze składem mikrobioty jelitowej wybrano: spektrum autyzmu, chorobę Huntingtona, chorobę Alzheimera oraz stwardnienie rozsiane. Opisano wpływ konkretnych gatunków mikroorganizmów na polepszenie lub pogorszenie obrazu klinicznego tych schorzeń. Szczególną uwagę zwrócono na wytwarzane przez mikroorganizmy bytujące w jelitach metabolity, które zdają się mieć znaczący wpływ w przebiegu konkretnych schorzeń.

Mikrobiom jelitowy ma niewątpliwie znaczenie w patogenezie wielu chorób. Odkrycie poszczególnych zależności daje możliwość poszerzenia wiedzy na temat podłoża tych chorób oraz stworzenia nowych, być może udoskonalonych metod terapeutycznych. Aby osiągnąć te cele kluczowym jest opisanie ścieżek komunikacji mikrobioty z mózgiem, poznanie zależności między ilością mikroorganizmów a zachowaniem się OUN oraz zaproponowanie konkretnych składników diety, czy też leków, które z dużą dozą prawdopodobieństwa zmieniłyby skład mikrobioty jelit.

### Bibliografia:

1. Oziom J., Budrewicz S. Rola mikrobioty jelitowej w patogenezie i przebiegu wybranych schorzeń układu nerwowego. *Polski Przegląd Neurologiczny* 15(1), 1-11 (2019)
2. Wierzchanowska W. M., Iwanicki T. Rola mikrobiomu jelitowego w funkcjonowaniu układu nerwowego. *Kosmos* 69(2), 301-311 (2020)
3. Kim S., Jazwinski M. The Gut Microbiota and Healthy Aging: A Mini-Review. *Gerontology* 64, 513-520 (2018)
4. Żakowicz J., Bramorska A., Zarzycka W., Kovbasiuk A., Kuć K., Brzezicka A. Wpływ mikrobioty jelitowej na mózg, funkcje poznawcze i emocje. *Kosmos* 69(1), 45-58 (2020)
5. Chernikova M. A., Flores G.D., Kilroy E., Labus J. S., Mayer E. A., Aziz-Zadeh L. The Brain-Gut-Microbiome System: Pathways and Implications for Autism Spectrum Disorder. *Nutrients* 13, 4497 (2021)
6. Szewczyk A., Witecka A., Kiersztan A. Rola mikrobioty jelitowej w patogenezie chorób neuropsychiatrycznych i neurodegeneracyjnych. *Postępy Hig Med Dosw* 73, 865-886 (2019)
7. Liu S., Gao J., Zhu M., Liu K., Zhang H. Gut microbiota and dysbiosis in alzheimer's disease: implications for pathogenesis and treatment. *Molecular Neurobiology* 57, 5026-5043 (2020)
8. Gołębowska K., Górna K., Jaracz K. Problems with the Care of a Patient with Huntington's Disease Hospitalised in a Psychiatric Ward-Case Report. *The Journal of Neurological and Neurosurgical Nursing* 9(1), 33-38 (2020)
9. Patil R. S., Vyas S. G., Quazi W. T., Tembhurnikar H. J., Milmile P. S., Umekar M. J. The gut microbiome in Huntington disease: A review. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences* 15(03), 317-326 (2021)

*Słowa kluczowe: mikrobiota jelitowa, spektrum autyzmu, choroba Huntingtona, choroba Alzheimera, stwardnienie rozsiane*



## INTERRELATIONSHIP BETWEEN THE COMPOSITION OF THE INTESTINAL MICROFLORA AND THE DEVELOPMENT OF SELECTED DISORDERS

Alicja Sikorska

University of Warsaw, Faculty of Biology, *ad.sikorska@student.uw.edu.pl*  
Supervisor: dr Krzysztof Cholewa, Medical University of Silesia, Faculty of Pharmaceutical Sciences,  
Department of Biochemistry, *kholewa@sum.edu.pl*

In recent years, the number of published studies on human intestinal microflora has increased significantly. This shows the growing interest of researchers in this topic.

The main aim of the study is to present the importance and functions of the intestinal microbiome and to present the interrelationships between the composition of the intestinal microflora and the development of selected disorders.

The presented work describes the microflora of the human digestive tract and presents its most important functions. Particular attention was paid to its individual character in relation to each person. The benefits of the fact that some microorganisms provide important metabolites and are important for the proper functioning of the human body have also been widely described. It was further emphasized that very important for the proper functioning of this biocenosis, is the preservation of both qualitative and quantitative composition of microorganisms.

In the following section, the interrelationship between the composition of the intestinal microbiota and the development of selected disorders is characterized. Among the many diseases related to the composition of the intestinal microbiota, the following were selected: autism spectrum, Huntington's disease, Alzheimer's disease and multiple sclerosis. The effect of specific species of microorganisms on improving or worsening the clinical picture of these conditions has been described. Particular attention was paid to metabolites produced by microorganisms living in the intestines, which seem to have a significant impact on the course of specific diseases.

The intestinal microbiome is undoubtedly important in the pathogenesis of many diseases. The discovery of particular relationships offers the opportunity to expand our knowledge of the substrate of these diseases and to create new, perhaps improved, therapeutic approaches. To achieve these goals, it is crucial to describe the communication pathways between the microbiota and the brain, to understand the relationship between the number of microorganisms and the behaviour of the CNS, and to propose specific dietary components or drugs that would most likely change the composition of the gut microbiota.

### Literature:

1. Oziom J., Budrewicz S. The role of intestinal microbiota in the pathogenesis and course of selected diseases of the nervous system. *Via Medica Journals* 15(1), 1-11 (2019)
2. Wierzchanowska W. M., Iwanicki T. The role of the gut microbiome in the functioning of the nervous system. *Cosmos* 69(2), 301-311 (2020)
3. Kim S., Jazwinski M. The Gut Microbiota and Healthy Aging: A Mini-Review. *Gerontology* 64, 513-520 (2018)
4. Żakowicz J., Bramorska A., Zarzycka W., Kovbasiuk A., Kuć K., Brzezicka A. The impact of gut microbiota on the brain, cognitive functions and emotions. *Cosmos* 69(1), 45-58 (2020)
5. Chernikova M. A., Flores G.D., Kilroy E., Labus J. S., Mayer E. A., Aziz-Zadeh L. The Brain-Gut-Microbiome System: Pathways and Implications for Autism Spectrum Disorder. *Nutrients* 13, 4497 (2021)
6. Szewczyk A., Witecka A., Kiersztan A. The role of gut microbiota in the pathogenesis of neuropsychiatric and neurodegenerative diseases. *Advances in Hygiene and Experimental Medicine* 73, 865-886 (2019)
7. Liu S., Gao J., Zhu M., Liu K., Zhang H. Gut microbiota and dysbiosis in alzheimer's disease: implications for pathogenesis and treatment. *Molecular Neurobiology* 57, 5026-5043 (2020)
8. Gołębiewska K., Górna K., Jaracz K. Problems with the Care of a Patient with Huntington's Disease Hospitalised in a Psychiatric Ward-Case Report. *The Journal of Neurological and Neurosurgical Nursing* 9(1), 33-38 (2020)
9. Patil R. S., Vyas S. G., Quazi W. T., Tembhurnikar H. J., Milmlile P. S., Umekar M. J. The gut microbiome in Huntington disease: A review. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences* 15(03), 317-326 (2021)

*Keywords: gut microbiome, autism spectrum, Huntington's disease, Alzheimer's disease, multiple sclerosis*

## NIEINWAZYJNE METODY POMIAROWE DO OCENY WYSTĘPOWANIA ZJAWISKA ROZHARTOWANIA U RZEPAKU

mgr Julia Stachurska

*Instytut Fizjologii Roślin im. F. Górskiego Polskiej Akademii Nauk, Zakład Biologii Rozwoju;  
email: j.stachurska@ifr-pan.edu.pl*

*Opiekuni naukowci: prof. dr hab. inż. Anna Janeczko, Instytut Fizjologii Roślin im. F. Górskiego Polskiej Akademii Nauk,  
Zakład Biologii Rozwoju; ania@belanna.strefa.pl*

*dr Magdalena Ryś, Instytut Fizjologii Roślin im. F. Górskiego Polskiej Akademii Nauk, Zakład Biologii Rozwoju;  
m.rys@ifr-pan.edu.pl*

Obserwowane obecnie zmiany klimatu prowadzą m.in. do podwyższania średniej rocznej temperatury a także pojawiania się m.in. w Polsce okresów z wyższą temperaturą (tzw. ciepłych przerw) jesienią i zimą. Takie zmiany mogą wywoływać negatywny wpływ na rośliny ozime, wśród których wyróżnia się wiele istotnych z punktu widzenia żywienia człowieka roślin uprawnych. Jedną z takich roślin jest rzepak (*Brassica napus*), którego nasiona stanowią znaczące źródło oleju roślinnego. Ozime odmiany rzepaku charakteryzują się wyższym plonem niż odmiany jare, lecz ich okres wegetacji przypada na okres jesienno-zimowy. Dobrze zahartowane jesienią, w temperaturze rzędu +2°C do +4°C, rośliny są zdolne przetrwać nawet duże mrozy, jednak ekspozycja roślin na podwyższoną temperaturą w miesiącach jesienno-zimowych, może prowadzić do rozhartowania (deaklimacji). Rozhartowanie może zachodzić w ciągu kilku dni np. w temperaturze 16/9°C (d/n) i prowadzi najczęściej do odwrócenia zmian metabolicznych zaindukowanych hartowaniem oraz do obniżenia się mrozoodporności roślin, przez co stają się one wrażliwe na ujemne temperatury mogące wystąpić po okresie podwyższonej temperatury.

Celem badań było przetestowanie wybranych nieinwazyjnych metod pomiarowych i wybór parametrów, które umożliwiłyby wczesną ocenę stopnia rozhartowania roślin rzepaku ozimego. Wczesne wykrycie rozhartowywania się uprawy pozwoliłoby np. przedsięwziąć środki zaradcze takie jak oprysk preparatami poprawiającymi mrozoodporność.

W pracy weryfikowano trzy metody - pomiar refleksji liści, fluorescencji chlorofilu *a* oraz analizę wymiany gazowej. Pomiar własności spektralnych liści (tzw. pomiar refleksji) informuje m.in. o uwodnieniu liści i stężeniu barwników, które zmieniają się w czasie hartowania i po rozhartowaniu. Innym, czułym wskaźnikiem informującym o stanie roślin jest proces fotosyntezy, który można ocenić poprzez pomiar fluorescencji chlorofilu *a* oraz pomiar wymiany gazowej (w tym asymilacji CO<sub>2</sub>). Rozhartowanie generalnie prowadziło do odwrócenia zaindukowanych przez hartowanie zmian fizjologicznych i na podstawie wykonanych pomiarów wytypowano kilka parametrów, które mogą być przydatne do oceny postępu rozhartowywania się uprawy. Dodatkowo, warto podkreślić, że niektóre z tych metod (metoda pomiaru fluorescencji chlorofilu *a*) mogłaby być wdrożona na dużą skalę dzięki wykorzystaniu dronów i satelitów monitorujących fluorescencję całych pól uprawnych. Prace wykonano w ramach projektu NCN (2019/35/B/NZ9/02868).

*Słowa kluczowe: rozhartowanie, mrozoodporność, fluorescencja chlorofilu a, refleksja liści, wymiana gazowa*



## NON-INVASIVE MEASUREMENTS METHODS TO ASSESS THE DEACCLIMATION PROCESS IN OILSEED RAPE

M. Sc. Julia Stachurska

*The Franciszek Górski Institute of Plant Physiology Polish Academy of Sciences, Department of Developmental Biology,  
e-mail: j.stachurska@ifr-pan.edu.pl*

*Supervisors: Prof. Dr. Hab. Eng. Anna Janeczko, The Franciszek Górski Institute of Plant Physiology Polish Academy  
of Sciences, Department of Developmental Biology, e-mail: ania@belanna.strefa.pl;*

*Dr. Magdalena Rys, The Franciszek Górski Institute of Plant Physiology Polish Academy of Sciences, Department  
of Developmental Biology, e-mail: m.rys@ifr-pan.edu.pl*

Currently observed climate changes lead to, among others, an increase in the average annual temperature and the occurrence of periods with higher temperatures (so-called warm breaks) in autumn and winter. Such changes may have a negative impact on winter plants, where belong many crop plants important i.e. for human nutrition. Exemplary plant is oilseed rape (*Brassica napus*), which seeds are an important source of vegetable oil. Winter oilseed rape cultivars are characterized by higher yields than spring cultivars, but their growth season includes autumn and winter. Plants well cold acclimated (hardened) in autumn (at a temperature ranging between +2°C to +4°C) are able to survive severe frost, but the exposure of plants to higher temperatures in autumn/winter months may lead to deacclimation. Deacclimation may happen within a few days, e.g. at a temperature of 16/9°C (d/n), and most often leads to the reverse of metabolic changes induced by cold acclimation and to a decrease in frost tolerance, which makes plants sensitive to frost that may occur after a period of higher temperature.

The aim of the research was to verify selected non-invasive measurement methods and select parameters that would allow an early assessment of the advancement of deacclimation of winter oilseed rape plants. Early detection of deacclimation would allow, for example, to take remedies such as spraying plants with preparations that could improve their frost tolerance.

In the work there were tested three noninvasive techniques - measurements of leaf reflectance, chlorophyll *a* fluorescence, and gas exchange analysis. Measuring the spectral properties of leaves (so-called leaf reflectance measurement) informs among others about leaf hydration status and pigment concentration, and these characteristics usually change during cold acclimation and after deacclimation. Another sensitive indicator informing about the condition of plants is the photosynthesis process, which can be assessed by measuring chlorophyll *a* fluorescence and gas exchange (including CO<sub>2</sub> assimilation). Deacclimation generally leads to the reverse of the physiological changes induced by cold acclimation, and on the basis of the measurements performed, several parameters useful for assessing the progress of crop deacclimation were selected. Additionally, it is worth emphasizing that some of these methods (the method of measuring chlorophyll *a* fluorescence) could be used on a large scale thanks to drones and satellites monitoring the fluorescence of entire agricultural fields.

*Keywords: deacclimation, frost tolerance, chlorophyll a fluorescence, leaf reflectance, gas exchange*

## PERSPEKTYWY HIPERTERMII MAGNETYCZNEJ W NOWOCZESNYM PODEJŚCIU DO LECZENIA NOWOTWORÓW

Karolina Surowiec

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów  
„Mikron”, e-mail: karolina.surowiec898@gmail.com

Opiekun naukowy: dr hab. Zbigniew Surowiec, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,  
Wydział Matematyki Fizyki i Informatyki, Katedra Fizyki Materialowej, e-mail: zbigniew.surowiec@umcs.pl

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie potencjału hipertermii magnetycznej (MHT) jako obiecującej metody w leczeniu nowotworów. Przeanalizowano najnowsze doniesienia literaturowe dotyczące technik wykorzystujących MHT, aby zobrazować ostatnie osiągnięcia w tej dziedzinie.

Hipertermia magnetyczna obejmuje wykorzystanie nanocząstek magnetycznych (MNP), które wytwarzają ciepło pod wpływem zmiennego pola magnetycznego, powodując termiczne uszkodzenie komórek nowotworowych. Główną zaletą tej metody polega na selektywnym niszczeniu obszaru nowotworu, do którego wprowadzono MNP, bez narażania zdrowej tkanki<sup>1</sup>.

Jako nośnik w terapii metodą hipertermii magnetycznej można wykorzystać różne materiały, takie jak tlenki żelaza, kobalt czy nikiel. Jednakże nanocząstki tlenku żelaza (IONP) są najczęściej stosowanym typem MNP ze względu na ich biokompatybilność i właściwości magnetyczne. W celu poprawy stabilności, ukierunkowania i biokompatybilności IONP stosuje się różne strategie powlekania lub funkcjonalizacji. Na przykład modyfikacje powierzchni z ugrupowaniami kierującymi, takimi jak przeciwciała lub peptydy, mogą zwiększyć ich akumulację w tkance nowotworowej, a tym samym zwiększyć skuteczność terapeutyczną MHT. Skuteczność MHT zależy również od kilku czynników, takich jak rozmiar, kształt, właściwości magnetyczne i stężenie MNP. Mniejsze MNP mają wyższy współczynnik absorpcji właściwej i mogą wydajniej wytwarzać ciepło. Dodatkowo, alternatywną metodą jest wykorzystanie mat magnetycznych z nanowłóknien elektroprzędzonych do hipertermii magnetycznej<sup>1-3</sup>. Takie maty, tworzone poprzez elektroprzędzenie nanowłóknien z dodatkiem magnetycznym, stanowią potencjalny nośnik w terapii hipertermii magnetycznej a ponadto metoda ta jest prosta, niedroga i przyjazna dla środowiska<sup>4</sup>.

Jednym z wyzwań w rozwoju MHT jest optymalizacja parametrów pola magnetycznego, w tym jego natężenia i częstotliwości, w celu zapewnienia maksymalnego ogrzewania i minimalnego uszkodzenia tkanki. MHT można stosować samodzielnie lub w połączeniu z innymi metodami terapeutycznymi, takimi jak chemioterapia lub radioterapia. Połączenie MHT z cytostatykami może nasilać ich działanie cytotoksyczne, tym samym poprawiając ich efektywność i, dzięki zastosowaniu mniejszego stężenia leku, ograniczać skutki uboczne<sup>5</sup>. Podobnie, połączenie MHT z radioterapią może utrzymywać letalne uszkodzenia DNA wywołane promieniowaniem w komórkach nowotworowych, prowadząc do lepszych wyników terapeutycznych<sup>1-3</sup>.

Hipertermia magnetyczna, wykorzystując nanocząsteczki magnetyczne do generowania ciepła i niszczenia guzów, ma potencjał aby stać się ważną metodą leczenia nowotworów, oferując nieinwazyjne i ukierunkowane podejście do terapii. Dzięki dalszym badaniom i rozwojowi MHT może poprawić rezultaty terapii i jakość życia pacjentów. Konieczne są jednak dodatkowe badania, aby zoptymalizować działanie MHT i sprostać wyzwaniom związanym z jej rozwojem i zastosowaniem w warunkach klinicznych<sup>3</sup>.

### Bibliografia:

1. Chang D, Lim M, Goos JA i in. Biologically targeted magnetic hyperthermia: Potential and limitations. *Frontiers in pharmacology* 2018; 9:831.
2. Ajinkya N, Yu X, Kaithal P, i in. Magnetic Iron Oxide Nanoparticle (IONP) Synthesis to Applications: Present and Future. *Materials (Basel)* 2020; 13(20):4644.
3. Périco EA, Hemery G, Sandre O i in. Fundamentals and advances in magnetic hyperthermia. *Applied Physics Reviews* 2015; 2(4):041302.
4. Mamun, A., & Sabantina, L. Electrospun Magnetic Nanofiber Mats for Magnetic Hyperthermia in Cancer Treatment Applications—Technology, Mechanism, and Materials. *Polymers*, 2023; 15(8), 1902.
5. Adam, A., & Mertz, D. Iron oxide@ mesoporous silica Core-Shell nanoparticles as multimodal platforms for magnetic resonance imaging, magnetic hyperthermia, near-infrared light Photothermia, and drug delivery. *Nanomaterials*, 2023; 13(8), 1342.

Słowa kluczowe: hipertermia magnetyczna, nanocząsteczki magnetyczne, nowotwory



## MAGNETIC HYPERTHERMIA PROSPECTS IN MODERN APPROACH TO CANCER TREATMENT

**Karolina Surowiec**

*Maria Curie-Skłodowska University, Faculty of Biology and Biotechnology, Student Scientific Club of Biotechnologists  
"Mikron", e-mail: karolina.surowiec898@gmail.com*

*Supervisor: Zbigniew Surowiec, PhD., Maria Curie-Skłodowska University, Faculty of Mathematics Physics and Informatics,  
Department of Materials Physics, e-mail: zbigniew.surowiec@umcs.pl*

The purpose of this paper is to present the potential of magnetic hyperthermia (MHT) as a promising method in cancer treatment. Recent literature reports on techniques using MHT are analyzed to illustrate recent developments in the field.

Magnetic hyperthermia involves the use of magnetic nanoparticles (MNP), which generate heat when exposed to an alternating magnetic field, causing thermal damage to cancer cells. The main advantage of this method is that it selectively destroys the area of the tumor into which the MNP has been introduced without compromising healthy tissue<sup>1</sup>.

Various materials, such as iron oxides, cobalt and nickel, can be used as carriers in magnetic hyperthermia therapy. However, iron oxide nanoparticles (IONPs) are the most commonly used type of MNPs due to their biocompatibility and magnetic properties. Various coating or functionalization strategies are used to improve the stability, orientation and biocompatibility of IONPs. For example, surface modifications with targeting groupings, such as antibodies or peptides, can increase their accumulation in tumor tissue and thus enhance the therapeutic efficacy of MHT. The efficacy of MHT also depends on several factors, such as the size, shape, magnetic properties and concentration of MNPs. Smaller MNPs have a higher specific absorption coefficient and can generate heat more efficiently. In addition, an alternative method is the use of electrospun nanofiber magnetic mats for magnetic hyperthermia<sup>1-3</sup>. Such mats, created by electrospinning nanofibers with magnetic additives, are a potential vehicle for magnetic hyperthermia therapy and, moreover, this method is simple, inexpensive and environmentally friendly<sup>4</sup>.

One of the challenges in the development of MHT is optimizing the parameters of the magnetic field, including its intensity and frequency, to ensure maximum heating and minimal tissue damage. MHT can be used alone or in combination with other therapeutic modalities, such as chemotherapy or radiation therapy. Combining MHT with cytostatic agents can potentiate their cytotoxic effects, thereby improving their efficacy and, by using a lower drug concentration, reducing side effects<sup>5</sup>. Likewise, combining MHT with radiation therapy can perpetuate radiation-induced lethal DNA damage in cancer cells, leading to better therapeutic outcomes<sup>1-3</sup>.

Magnetic hyperthermia, using magnetic nanoparticles to generate heat and destroy tumors, has the potential to become an important cancer treatment option, offering a non-invasive and targeted approach to therapy. With further research and development, MHT has the potential to improve therapy outcomes and patients' quality of life. However, additional research is needed to optimize the performance of MHT and meet the challenges of its development and application in clinical settings<sup>3</sup>.

### Bibliography:

1. Chang D, Lim M, Goos JA i in. Biologically targeted magnetic hyperthermia: Potential and limitations. *Frontiers in pharmacology* 2018; 9:831.
2. Ajinkya N, Yu X, Kaithal P, i in. Magnetic Iron Oxide Nanoparticle (IONP) Synthesis to Applications: Present and Future. *Materials (Basel)* 2020; 13(20):4644.
3. Périgo EA, Hemery G, Sandre O i in. Fundamentals and advances in magnetic hyperthermia. *Applied Physics Reviews* 2015; 2(4):041302.
4. Mamun, A., & Sabantina, L. Electrospun Magnetic Nanofiber Mats for Magnetic Hyperthermia in Cancer Treatment Applications—Technology, Mechanism, and Materials. *Polymers*, 2023; 15(8), 1902.
5. Adam, A., & Mertz, D. Iron oxide@ mesoporous silica Core-Shell nanoparticles as multimodal platforms for magnetic resonance imaging, magnetic hyperthermia, near-infrared light Photothermia, and drug delivery. *Nanomaterials*, 2023; 13(8), 1342.

*Keywords: magnetic hyperthermia, magnetic nanoparticles, tumors*

## WPLYW WOLNO ŻYJĄCYCH KOTÓW DOMOWYCH NA DZIKA PRZYRODĘ

Julia Sykuła

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, [juliasykula99@gmail.com](mailto:juliasykula99@gmail.com)  
dr inż. Justyna Wojtaś

Głównym celem pracy jest omówienie wpływu wolno żyjących kotów domowych na dziką przyrodę. Istotną kwestią jest fakt, że do kotów wolno żyjących zaliczane są nie tylko koty bezdomne. Dużą część stanowią koty domowe, których właściciele pozwalają im wychodzić na dwór.

Populacja kotów wolno żyjących wpływa na środowisko na wiele sposobów. Jednym z nich jest drapieżnictwo, na którym skupia się niniejszy poster. Kot domowy (*Felis catus*) jest drapieżnikiem, który pod wpływem działalności człowieka rozprzestrzenił się na całym świecie. Koty żyjące na wolności (zarówno zwierzęta domowe, jak i dziczyzna) występują w większości krajobrazów na świecie [1]. Mogą one lokalnie zmniejszać liczebność ofiar, a nawet doprowadzać ich populacje do wyginięcia.

Według badań zespołu Krauze-Gryz z 2019 r., w Polsce koty zabijają rocznie około 800 milionów zwierząt na terenach gospodarstw rolnych [2]. Koty polują na małe zwierzęta, ptaki i gady. Niektóre z ich ofiar zaliczane są do gatunków krytycznie zagrożonych. Jednym z nich jest chomik europejski (*Cricetus cricetus*), którego populacja występuje w Polsce. Koty domowe konkurują o zasoby środowiska ze żbikiem, lisem rudym i innymi średniej wielkości drapieżnikami.

Omówienie powyższego zagadnienia w formie plakatu podniesie świadomość właścicieli kotów. Destruktywny wpływ na środowisko to tylko jeden z negatywnych czynników wypuszczenia tych zwierząt na zewnątrz. Ponadto koty narażone są na niebezpieczeństwa takie jak ruch uliczny, choroby i inne drapieżniki. Wpływają również na zwiększanie się stale rosnącej populacji osobników bezdomnych. Odpowiednio wzbogacone środowisko domowe w pełni zaspokaja potrzeby gatunkowe kota.

1. B.M. Fitzgerald, C.T. Turner., *Hunting behaviour of domestic cats and their impact 262 on prey populations*, Cambridge University Press, 2000, s:151-176.
2. D. Krauze-Gryz, J. Gryz, M. Zmihorski., *Cats kill millions of vertebrates in Polish farmland annually*, Global Ecology and Conservation, 2018.

*Słowa kluczowe: kot domowy, środowisko naturalne, drapieżniki, koty wychodzące*





## THE IMPACT OF FREE-RANGING DOMESTIC CATS ON WILDLIFE

**Julia Sykuła**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Felinologiczne Studenckie Koło Naukowe, juliasykuła99@gmail.com  
dr inż. Justyna Wojtaś*

The aim of the paper is to discuss the impact of free-ranging domestic cats on wildlife. An important point is that free-ranging cats include not only stray cats. A large proportion are indoor cats, whose owners allow them to go outside.

The free-roaming cat population affects the environment in many ways. One of them is predation, which this paper will focus on. Domestic cats (*Felis catus*) are predators that humans have introduced globally. Outdoor free-ranging cats (both pets and ferals) have been introduced to most landscapes of the world. [1] They can locally reduce prey numbers and drive their populations to extinction.

According to a 2019 study by the Krauze-Gryz team, about 800 million animals are killed annually by cats on farms in Poland. [2] Cats hunt small animals, birds and reptiles. Some of the species that cats hunt are critically endangered. One of these is the European hamster (*Cricetus cricetus*), whose population is found in Poland. Domestic cats compete with wildcat, red fox and other medium-sized predators for environmental resources.

Discussing the above issue in the form of a poster will raise awareness among cat owners. Environmental impact is just one of the negative factors of letting cats outdoors. In addition, cats are exposed to dangers such as traffic, diseases and other predators. They also affect the increasing population of homeless animals. A suitably enriched home environment fully meets the cat's species needs.

1. B.M. Fitzgerald, C.T. Turner., *Hunting behaviour of domestic cats and their impact 262 on prey populations*, Cambridge University Press, 2000, s:151-176.
2. D. Krauze-Gryz, J. Gryz, M. Zmihorski., *Cats kill millions of vertebrates in Polish farmland annually*, Global Ecology and Conservation, 2018.

*Keywords: domestic cat, environment, predators, free-ranging cats*

## OCENA NATURALNEGO ODNOWIENIA SOSNY ZWYCZAJNEJ W WYBRANYCH DRZEWOSTANACH NADLEŚNICTWA LUBARTÓW

mgr inż. Iga Sypuła

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Koło Naukowe Leśników,  
e-mail skn.lesnicy.lublin@gmail.com*

*Opiekun naukowy: dr inż. Katarzyna Masternak, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii,  
Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, katarzyna.masternak@up.lublin.pl  
dr inż. Joanna Gmitrowicz-Iwan, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii,  
Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska, joanna.gmitrowicz-iwan@up.lublin.pl*

W powojennej gospodarce Lasów Państwowych skupiono się na szybkim odnowieniu drzewostanów, a co za tym idzie powszechnie sadzono gatunki na siedliskach, do których nie były przystosowane. Skutkiem takiej gospodarki jest zdegradowanie warstwy gleby oraz utworzenie się zbyt wielu drzewostanów jednopiętrowych oraz jednogatunkowych. Dzisiejsza hodowla lasu opiera się na wielu badaniach naukowych, które pozwalają zrozumieć konsekwencje dawnych metod działania, a także proponują nowe rozwiązania hodowlane. Po wielu przyjętych dyrektywach swoją uwagę skupiono na realizacji zrównoważonej gospodarki leśnej. Pod tym pojęciem mamy na myśli zachowanie różnorodności genetycznej oraz gatunkowej ekosystemów leśnych oraz biocenozy, która skupia się na naturalnych wzorcach. Ważną rolę odgrywa tu naturalne odnowienie lasów.

W latach 70 XX wieku odnowienie naturalne stanowiło jedynie 3,4% powierzchni, ale w kolejnych latach wzrastało. Obecnie naturalne odnowienie lasu wynosi już 15,4%. Wciąż jest to bardzo niski wynik w porównaniu do średniej państw europejskich, gdzie ta liczba stanowi 67%.

W Polsce gatunkiem głównym jest sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.), która zajmuje 58,1% powierzchni leśnej. W ostatnich latach zwrócono uwagę na możliwość efektywnego odnawiania się sosny pod okapem drzewostanu i związaną z tym możliwością tworzenia drzewostanów o zróżnicowanej strukturze.

Celem pracy była ocena możliwości naturalnego odnowienia sosny zwyczajnej w trzech wybranych drzewostanach o z różnym wskaźniku zadrzewienia (Wz): 1,0, 0,8 oraz 0,6. Badania przeprowadzono w Nadleśnictwie Lubartów, w leśnictwie Lipniak w obrębie leśnym Lubartów na siedlisku boru mieszanego świeżego na glebie rdzawej właściwej.

W badanych drzewostanach za pomocą taśmy mierniczej wyznaczano po trzy reprezentacyjne powierzchnie próbne, które miały kształt kwadratu o wymiarach 5 x 5 m i powierzchni 25m<sup>2</sup>.

Na każdej z wyznaczonych powierzchni próbnych wykonano zdjęcia fitosocjologiczne, co pomogło określić pokrycie terenu przez gatunki runa leśnego. W czasie prac liczono oraz mierzono siewki sosny zwyczajnej. Każdą z siewek zmierzono od szyi korzeniowej do pączka szczytowego za pomocą taśmy mierniczej z dokładnością do 1cm. Odnowienie sosnowe sklasyfikowano do trzech grup takich jak:

- Nalot młodszy od 1 do 10 cm wysokości
- Nalot starszy od 11 do 50 cm wysokości
- Podrost- powyżej 50 cm wysokości

Ostatnim etapem prac było oszacowanie współczynników korelacji pomiędzy pokryciem powierzchni przez roślinność runa a liczbą nalotu sosnowego. Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że najwięcej gatunków roślin runa, w liczbie 13, odnotowano w drzewostanie o wskaźniku zadrzewienia równym 0,6. Najmniej gatunków zaobserwowano w drzewostanie o wskaźniku zadrzewienia równym 1,0, gdzie ilość ta wyniosła już 5. We wszystkich drzewostanach można było zaobserwować takie gatunki runa jak borówka czernica, orlica pospolita, konwalijka dwulistna, narecznica krótoostna. W drzewostanie, gdzie Wz=0,8 najliczniej zanotowano obecność podrostu złożonego z graba pospolitego. W pozostałych drzewostanach, o wskaźnikach zadrzewienia 1,0 i 0,6, podrost grabowy pojawiał się sporadycznie.

W badanych obszarach najwięcej odnowienia sosnowego było w fazie nalotu młodszego. Nie zaobserwowano obecności nalotu starszego oraz podrostu. W jednym z badanych drzewostanów (Wz=0,6) odnotowano wystąpienie jeżyny fałdowanej, która miała korzystny wpływ na liczbę pojawiającego się odnowienia sosnowego. W pozostałych dwóch drzewostanach (Wz=1,0 i 0,8) występowała licznie borówka czernica, która niekorzystnie wpływała na pojawienie się odnowień sosny.

W ostatnich latach w Lasach Państwowych coraz większą popularność zyskuje naturalne odnowienie lasu. Ta metoda ma wiele zalet m.in. zmniejsza wkład pracy ludzkiej oraz ingerencję w środowisko naturalne. Drzewostany powstałe z odnowień naturalnych charakteryzują się budową



wielopiętrową. Nie we wszystkich warunkach siedliskowych odnowienie naturalne jest możliwe. Na powodzenie tej metody duży wpływ ma roślinność w runie leśnym oraz podszyt, które niekorzystnie oddziałują na nalot sosnowy. Przy zastosowaniu tej metody trzeba przeanalizować wszystkie czynniki, które wpływają na powodzenie odnowienia naturalnego. W pracy potwierdzono możliwość odnawiania się sosny pod okapem drzewostanu, lecz brak możliwości przejścia gatunku w kolejne fazy rozwoju. Zatem można stwierdzić, że bez stosownych zabiegów pielęgnacyjnych, podokapowe odnowienie sosny zwyczajnej nie ma możliwości dalszego rozwoju.

*Słowa kluczowe: odnowienia naturalne, gospodarka leśna, sosna zwyczajna*

**ASSESSMENT OF NATURAL REGENERATION OF SCOTS PINE IN SELECTED TREES OF THE LUBARTÓW FOREST DISTRICT****Iga Sypuła**

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering, Foresters' Scientific Group,  
e-mail: skn.lesnicy.lublin@gmail.com*

*Supervisor: dr Katarzyna Masternak, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering,  
Institute of Plant Genetics, Breeding and Biotechnology, katarzyna.masternak@up.lublin.pl  
dr Joanna Gmitrowicz-Iwan, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Agrobioengineering,  
Institute of Soil Science and Environment Shaping, joanna.gmitrowicz-iwan@up.lublin.pl*

The main focus of the post-war management of the State Forests was a rapid regeneration of forest stands. As a result, tree species were regenerated in the habitats they did not belong. The result of such forest management was degradation of the soil cover and the formation of too many pure and even-aged stands. Today's forest management is based on scientific studies, which allow to understand the consequences of methods applied in the past as well as propose new breeding solutions. After implementation of many directives, the focus was shifted towards sustainable forest management. By this term, we mean the preservation of the genetic and species diversity of forest ecosystems and biocoenosis, which is based on natural patterns. Natural forest regeneration plays an important role here.

In the 1970s, natural regeneration constituted only 3.4% of the total regeneration area, but it increased in the following years. Currently, the natural forest regeneration is 15.4%. This is still a very low share compared to the average in other European countries, which is 67%. In Poland Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) is the main species and covers 58.1% of the total forest area. In recent years, more attention has been paid to the possibility of effective regeneration of pine under the canopy of a tree stand and the related possibility of creating stands with a diversified structure.

The aim of this study was to assess the possibility of natural regeneration of Scots pine in three selected stands with different growing stock (Wz): 1.0, 0.8 and 0.6. The research was carried out in the Lubartów Forest District, in the Lipniak forest district within the Lubartów severance cutting, on the fresh mixed coniferous habitat on brown podzolic soil.

In each stand, three representative sample plots were established using a tape measure. Each sample plot was of an area of 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m). Phytosociological record was taken of the each designated test plot, which helped to determine the area covered by forest undergrowth species. Scots pine seedlings were measured from the root collar to the terminal bud, using a tape measure with an accuracy of 1 cm. Pine regeneration was classified into three groups:

- Younger seedlings 1- 10 cm
- Older seedlings 11 - 50 cm
- Underwood - over 50 cm

The last stage of the work was to estimate the correlation coefficients between the area covered by undergrowth vegetation and the number of pine seedlings. Based on the obtained results, it was found that the largest number of undergrowth plant species (13) was recorded in a tree stand with a 0.6 growing stock. The lowest number of species was noted in the stand with a 1.0 growing stock (5). In all stands' undergrowth species such as *Vaccinium myrtillus*, *Pteridium aquilinum*, *Maianthemum bifolium*, *Dryopteris carthusiana* were observed. The largest number of common hornbeam undergrowth was recorded in the stand where Wz = 0.8. In the remaining stands, with 1.0 and 0.6 growing stock, hornbeam undergrowth appeared sporadically. In the studied areas, Younger seedlings pine regeneration has occurred. The older seedlings and undergrowth were not observed. In one of the studied stands (Wz = 0.6), the occurrence of folded blackberry was recorded, which had a beneficial effect on the number of pine regeneration plants. In the remaining two stands (Wz = 1.0 and 0.8), blueberry was abundant, which had a negative impact on the appearance of pine regeneration.

In recent years, natural forest regeneration has become increasingly popular in the State Forests. This method has many advantages, including, among others, reduction of required human work and interference in the natural environment. Naturally regenerated tree stands are characterized by a many-storeyed stand structure. Natural regeneration is not possible in all habitat conditions. The success of this method is largely influenced by the plant vegetation and undergrowth, which affect the pine regeneration. When using this method, it is necessary to analyze all factors that influence the success of natural regeneration. The study confirmed the possibility of the pine regeneration under the canopy stand, however the species' were unable to transit to subsequent developmental stages. Therefore, it can be concluded that without appropriate tending intervention, the under-canopy regeneration of Scots pine cannot develop further.

*Keywords: natural regeneration, forest management, Scots Pine*



## WPLYW SMOGU NA ROZWÓJ PRENATALNY CZŁOWIEKA

Amelia Szczepańska<sup>1</sup>, Alicja Śliwa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Koło Naukowe Biotechnologów „Mikron”,  
e-mail: amelia2003.30@wp.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Koło Naukowe Biotechnologów „Mikron”,  
e-mail: alicja.sliwa@onet.pl

Opiekun naukowy: dr. hab. Magdalena Jaszek, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii,  
Katedra Biochemii i Biotechnologii, e-mail: magdalena.jaszek@mail.umcs.pl

Przygotowana praca przeglądowa dotyczy oceny oddziaływania smogu na rozwój prenatalny człowieka. Smog, będący mieszaniną szkodliwych związków chemicznych wprowadzaną do organizmu człowieka głównie podczas oddychania, może wywoływać różnego rodzaju poważne zaburzenia w jego funkcjonowaniu. Poza oczywistymi efektami w obrębie układu oddechowego może również negatywnie wpływać na rozwój dziecka już na etapie prenatalnym. Opisywane w pracy badania zostały przeprowadzone w Krakowie w latach 2001-2003 na grupie kobiet narażonych na ekspozycje zarówno niskich i wysokich stężeń pyłu PM2.5. Uzyskane przez zespoły naukowe wyniki badań wykazały, że wysokie stężenie pyłu PM2.5 w środowisku życia kobiety ciężarnej ma zdecydowanie negatywny wpływ na wzrost i rozwój płodu, co objawiało się m.in. niższą masą urodzeniową i obniżoną długością ciała noworodka. Zauważono również, że ekspozycja organizmu matki na wysokie stężenie pyłu PM2.5 może być jedną z przyczyn przedwczesnego porodu a tym samym jest dodatkowym czynnikiem ryzyka dla rozwijającego się dziecka. Podsumowując należy stwierdzić, że obecne w zanieczyszczonym powietrzu cząsteczki PM2.5 mogą zaburzać prawidłowy rozwój organizmu człowieka już na etapie prenatalnym.

#### Bibliografia:

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1247567/> - Data ostatniego dostępu 04.11.2023
2. <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.9759> - Data ostatniego dostępu 04.11.2023
3. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Smog> - Data ostatniego dostępu 05.11.2023
4. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40572-022-00348-6> Data ostatniego dostępu 05.11.2023

*Słowa kluczowe: smog, zdrowie, rozwój prenatalny człowieka*

## **THE INFLUENCE OF SMOG ON HUMAN PRENATAL DEVELOPMENT**

**Amelia Szczepańska<sup>1</sup>, Alicja Śliwa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Koło Naukowe Biotechnologów „Mikron”,  
e-mail: amelia2003.30@wp.pl*

<sup>2</sup> *Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Koło Naukowe Biotechnologów „Mikron”,  
e-mail: alicja.sliwa@onet.pl*

*Academic advisor: dr. hab. Magdalena Jaszek, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,  
Wydział Biologii i Biotechnologii, Katedra Biochemii i Biotechnologii, e-mail: magdalena.jaszek@mail.umcs.pl*

The prepared review focuses on assessing the impact of smog on human prenatal development. Smog, being a mixture of harmful chemical compounds introduced into the human body mainly through breathing, can cause various serious disruptions in its functioning. In addition to obvious effects on the respiratory system, it can also negatively affect the development of the child already during the prenatal stage. The studies described in the paper were conducted in Krakow between 2001 and 2003 on a group of women exposed to both low and high concentrations of PM2.5 particles. The results obtained by the scientific teams showed that a high concentration of PM2.5 particles in a pregnant woman's living environment has a decidedly negative impact on the growth and development of the fetus, manifested, among other things, by lower birth weight and reduced length of the newborn's body. It was also noted that the exposure of the mother's organism to high concentrations of PM2.5 particles may be one of the causes of premature birth, thus representing an additional risk factor for the developing child. In summary, it can be concluded that particles PM2.5 present in polluted air may disturb the proper development of the human organism already at the prenatal stage.

**Bibliography:**

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1247567/> - Accessed on 04.11.2023
2. <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.9759> - Accessed on 04.11.2023
3. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Smog> - Accessed on 05.11.2023
4. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40572-022-00348-6> Accessed on 05.11.2023

*Key words: smog, health, human prenatal development*



## ROLA KWASÓW TŁUSZCZOWYCH VLCFA W INDUKCJI APOPTOZY W HODOWLACH PIERWOTNYCH GLEJAKA WIELOPOSTACIOWEGO

**mgr Mateusz Ścibiorski<sup>1</sup>, dr Joanna Sumorek-Wiadro<sup>1</sup>, dr hab. Joanna Jakubowicz-Gil, prof. UMCS<sup>1</sup>, prof. dr hab. n. med. Radosław Rola<sup>2</sup>, dr hab. Adriana Mika, prof. GUM<sup>3</sup>, prof. dr hab. Tomasz Śledziński<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Biotechnologii, Katedra Anatomii Funkcjonalnej i Cytobiologii, e-mail: mscibiorski1999@gmail.com, joanna.sumorek-wiadro@mail.umcs.pl, joanna.jakubowicz-gil@mail.umcs.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Lekarski, Katedra i Klinika Neurochirurgii i Neurochirurgii Dziecięcej, e-mail: radoslaw.rola@umlub.pl

<sup>3</sup> Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmaceutyczny, Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, e-mail: adriana.mika@gumed.edu.pl, tomasz.sledzinski@gumed.edu.pl

Opiekun naukowy: dr hab. Joanna Jakubowicz-Gil, prof. UMCS, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Biotechnologii, Katedra Anatomii Funkcjonalnej i Cytobiologii, e-mail: joanna.jakubowicz-gil@mail.umcs.pl; dr Joanna Sumorek-Wiadro, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Biotechnologii, Katedra Anatomii Funkcjonalnej i Cytobiologii, email: joanna.sumorek-wiadro@mail.umcs.pl

Glejaki wielopostaciowe to nowotwory Ośrodkowego Układu Nerwowego (OUN), które charakteryzują się niezwykle agresywnym przebiegiem oraz zdolnością do szybkiej wznowy. Aktualnie dostępne metody leczenia, takie jak chirurgiczna resekcja, radioterapia, chemioterapia czy immunoterapia, pozwalają jedynie na wydłużenie życia pacjenta oraz poprawę jego jakości. Jednak mimo wdrożenia intensywnego leczenia, średnia długość życia pacjentów ze stwierdzonym guzem wynosi około 16 miesięcy. Obok trudnej lokalizacji, wynikającej z dyfuzyjnego rozprzestrzeniania się guza, duży problem stanowi zdolność do nabywania oporności na stosowaną radio i chemioterapię. Najnowsze doniesienia wskazują, że jedną z przyczyn może być wzrost syntezy bardzo długołańcuchowych kwasów tłuszczowych (ang. *very long chain fatty acids* – VLCFA), które poprzez zmniejszenie przepuszczalności błony komórkowej, uniemożliwiają wniknięcie chemioterapeutyków do komórek nowotworowych. Zatem zastosowanie inhibitorów białek biorących udział w syntezie wspomnianych kwasów, może mieć fundamentalne znaczenie w zwiększaniu wrażliwości komórek glejaków na indukcję apoptozy. Dlatego też celem przeprowadzonych badań było poznanie wpływu specyficznego inhibitora białka ELOVL1 (1-(2-fluorofenyl)-N-(1-(2-fluoropirydyn-4-yl)-1H-pirazol-3-yl)cyclopropano-1-karboksyamid) na indukcję zaprogramowanej śmierci w ludzkich komórkach glejaka wielopostaciowego.

W przeprowadzonych badaniach wykorzystano pierwotne hodowle glejaka wielopostaciowego wyprowadzone z guzów pobranych od pacjentów oraz komercyjną linię prawidłowych oligodendrocytów (OLN93). Za pomocą wysokosprawnej chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS), wykazano zmieniony profil bardzo długołańcuchowych kwasów tłuszczowych. W celu oceny żywotności badanych komórek wykorzystano test MTT, a do mikroskopowej analizy indukcji apoptozy, nekrozy i autofagii zastosowano barwienie fluorochromami, odpowiednio Hoechst 33342, jodek propidyny i oranż akrydyny.

Badania wykazały, że wykorzystane hodowle pierwotne charakteryzują się wyższą zawartością VLCFA w porównaniu do oligodendrocytów. Stosując test MTT udowodniono, że zastosowanie inhibitora ELOVL1 zmniejsza żywotność obu hodowli pierwotnych do ok. 80%, a głównym typem śmierci komórkowej, była apoptoza (ok. 20%).

Jak wynika z przeprowadzonych badań, komórki glejaka wielopostaciowego charakteryzują się zmienionym profilem kwasów tłuszczowych VLCFA, a zastosowanie inhibitora ukierunkowanego na działanie białka ELOVL1 skutecznie indukuje apoptozę w komórkach glejaków.

*Słowa kluczowe: glejak wielopostaciowy, inhibitor białka ELOVL1, kwasy tłuszczowe VLCFA, apoptoza*

## THE ROLE OF VLCFA FATTY ACIDS IN INDUCTION OF APOPTOSIS IN PRIMARY CULTURES OF GLIOBLASTOMA MULTIFORME

**mgr Mateusz Ścibiorski<sup>1</sup>, dr Joanna Sumorek-Wiadro<sup>1</sup>, dr hab. Joanna Jakubowicz-Gil, prof. UMCS<sup>1</sup>, prof. dr hab. n. med. Radosław Rola<sup>2</sup>, dr hab. Adriana Mika, prof. GUM<sup>3</sup>, prof. dr hab. Tomasz Śledziński<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Marii Curie-Skłodowska University in Lublin, Faculty of Biology and Biotechnology, Department of Functional Anatomy and Cytobiology, e-mail: mscibiorski1999@gmail.com, joanna.sumorek-wiadro@mail.umcs.pl, joanna.jakubowicz-gil@mail.umcs.pl*

<sup>2</sup>*Medical University in Lublin, Faculty of Medicine, Department and Clinic of Neurosurgery and Paediatric Neurosurgery, e-mail: radoslaw.rola@umlub.pl*

<sup>3</sup>*Gdańsk Medical University, Faculty of Pharmacy, Department and Faculty of Pharmaceutical Biochemistry, e-mail: adriana.mika@gumed.edu.pl, tomasz.sledzinski@gumed.edu.pl*

*Supervisor: dr hab. Joanna Jakubowicz-Gil, prof. UMCS, Marii Curie-Skłodowska University in Lublin, Faculty of Biology and Biotechnology, Department of Functional Anatomy and Cytobiology, e-mail: joanna.jakubowicz-gil@mail.umcs.pl; dr Joanna Sumorek-Wiadro, Marii Curie-Skłodowska University in Lublin, Faculty of Biology and Biotechnology, Department of Functional Anatomy and Cytobiology, email: joanna.sumorek-wiadro@mail.umcs.pl*

Glioblastomas multiforme are tumours of the Central Nervous System (CNS) that are characterised by an extremely aggressive progression and a capacity for rapid recurrence. Currently available treatment methods, such as surgical resection, radiotherapy, chemotherapy or immunotherapy, only allow for prolonging the patient's life and improving its quality. However, despite the implementation of intensive treatment, the average life expectancy of patients diagnosed with the tumour is around 16 months. In addition to the difficult localisation due to the diffuse spread of the tumour, the ability to acquire resistance to the radio and chemotherapy is a major problem. Recent reports indicate that one of the reasons for that may be an increase in the synthesis of very long chain fatty acids (VLCFAs), which, by reducing cell membrane permeability, prevents chemotherapeutic agents from entering tumour cells. Therefore, the use of inhibitors of proteins involved in the synthesis of these acids may be of fundamental importance in increasing the sensitivity of glioma cells to apoptosis induction. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of the specific protein inhibitor ELOVL1 (1-(2-fluorophenyl)-N-(1-(2-fluoropyridin-4-yl)-1H-pyrazol-3-yl)cyclopropane-1-carboxamide) on the induction of programmed death in human glioblastoma multiforme cells.

The study used primary cultures of glioblastoma multiforme derived from tumours taken from patients and a commercial line of healthy oligodendrocytes (OLN93). Using high-performance gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS), an altered profile of very long-chain fatty acids was demonstrated. The MTT assay was used to assess the viability of the cells studied, and fluorochrome staining with Hoechst 33342, propidium iodide and acridine orange, respectively, was used to microscopically analyse the induction of apoptosis, necrosis and autophagy.

The study showed that the primary cultures used have a higher VLCFA content compared to oligodendrocytes. Using the MTT assay, it was proven that the use of the ELOVL1 inhibitor reduces the viability of both primary cultures to approximately 80%, and the main type of cell death, was apoptosis (approximately 20%).

As shown in this study, glioblastoma multiforme cells are characterised by an altered VLCFA fatty acid profile, and the use of an inhibitor targeting the ELOVL1 protein effectively induces apoptosis in glioblastoma cells.

*Keywords: glioblastoma multiforme, ELOVL1 protein inhibitor, VLCFA fatty acids, apoptosis*





## OCENA SKUTECZNOŚCI WYBRANYCH ŚRODKÓW OCHRONY PRZED OWADAMI U KONI PRZEBYWAJĄCYCH NA PASTWISKU

Yelizaveta Tkachenko<sup>1</sup>, mgr inż., Wiktoria Janicka<sup>2</sup>, dr inż., Elżbieta Wnuk-Pawlak<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Hodowli i Użytkowania Koni,  
e-mail: yeliaviezat@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Hodowli i Użytkowania Koni,  
e-mail: wiktoria.janicka@up.lublin.pl

<sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Hodowli i Użytkowania Koni,  
e-mail: elzbieta.wnuk@up.lublin.pl

Opiekun naukowy: dr inż., Elżbieta Wnuk-Pawlak, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Hodowli i Użytkowania Koni, e-mail: elzbieta.wnuk@up.lublin.pl

Konie posiadają wysoką zdolność adaptacji do warunków otoczenia. Znane są zarówno behawioralne, jak i fizjologiczne mechanizmy radzenia sobie ze stresorami środowiskowymi. Wśród nich można wyróżnić niekorzystne warunki pogodowe, tj. wiatr i opady, wysokie i niskie temperatury powietrza, jak również obecność owadów. Do naturalnych form ochrony przed owadami można zaliczyć zachowania komfortowe, których celem jest odstraszenie insektów. Są to m.in. machanie ogonem, głową i szyją, drapanie i odstraszanie kończyną, gryzienie skóry, czy odruch skórnym charakteryzujący się drżeniem jej powierzchni w wyniku skurczy leżących pod nią mięśni pod wpływem dotyku. Konie prezentują również określone wzorce behawioralne związane z poszukiwaniem schronienia czy dostosowaniem aktywności dobowej względem aktywności owadów. Ukąszenia i użądlenia mogą nieść poważne skutki zdrowotne, zaczynając od objawów miejscowych po objawy ogólne. Powstałe w wyniku świądu i rozdrapywania rany oraz frustracja związana z ciągłym zakłócaniem spokoju nie tylko wpływają na obniżenie dobrostanu koni, ale również ograniczają jego wartość użytkową. Z tych powodów często stosuje się dodatkowe formy ochrony koni przed owadami. Wśród najbardziej popularnych metod można wyróżnić derki i maski przeciw owadom oraz sprays. Wielu właścicieli i opiekunów koni zastanawia się jednak czy są one skuteczne.

Celem badania była ocena skuteczności działania wybranych środków ochrony koni przed owadami poprzez ocenę ich wpływu na parametry częstości i zmienności rytmu serca oraz zachowania komfortowe u koni przebywających na pastwisku. Badaniem objęto 8 dorosłych koni gorącokrwistych (7 – 19 lat), ras: małopolska i wielkopolska, w tym 6 wałachów i 2 klacze. Badanie prowadzono pod koniec sezonu pastwiskowego (wrzesień), w słoneczne i bezwietrzne dni, kiedy temperatura powietrza osiągała wartość ok. 25°C. Badanie składało się z czterech etapów, których celem było wykazanie skuteczności dwóch środków ochrony przed owadami: maski ochronnej oraz popularnego sprayu z permetyryną: 1) próba kontrolna – brak środków ochrony, 2) maska ochronna, 3) spray, 4) maska + spray. Przed przystąpieniem do badania konie poddano habituacji do maski i odgłosu sprayu podczas pobytu w stajni. Pomiaru pracy serca dokonywano z wykorzystaniem urządzeń telemetrycznych firmy Polar (zegarek VM, sensor H10, elektroda Polar Pro). Wśród ocenianych parametrów wyróżniono te, których wzrost świadczy o dominacji części współczulnej (HR, LF, LF/HF) lub przywspółczulnej układu nerwowego (RMSSD, HF). Wśród zmiennych behawioralnych oceniano częstotliwość wykazywania poszczególnych zachowań: 1) machanie głową i szyją, gryzienie skóry, 2) drapanie kończyną, podnoszenie nóg, 3) machanie ogonem, 4) ruchy skóry (fazy „drżenia” skóry). Konie podzielono na dwie grupy (uwzględniając codzienne padokowanie ze znajomymi osobnikami) i obserwowano na dwóch przylegających do siebie pastwiskach przez 40 minut podczas każdej próby. Wyniki zweryfikowano za pomocą analizy wariancji i testu Tukeya. Wykazano, że zastosowanie środków ochrony przed owadami nie wpłynęło na zmianę w częstości i zmienności rytmu serca koni, a zatem i na aktywację przywspółczulnego układu nerwowego. Najlepszy efekt uzyskano po łącznym zastosowaniu sprayu oraz maski ochronnej. Zastosowanie sprayu miało najmniejsze znaczenie w redukcji machania głową, szyją i gryzienia skóry. Zakładanie maski może wpłynąć na ograniczenie zachowań pozornie niezwiązanych z jej zastosowaniem, np. machanie ogonem. Podsumowując, wykazano, że podstawowe środki ochrony przed owadami wpływają na ograniczenie prezentowania zachowań komfortowych, których celem jest odstraszenie owadów. Wynik ten potwierdza skuteczność ich stosowania. Brak istotnych zmian na poziomie aktywacji przywspółczulnego układu nerwowego nie oznacza braku poprawy dobrostanu badanych koni. Prawdopodobnie poziom frustracji wynikający z aktywności owadów pod koniec sezonu pastwiskowego nie był na tyle wysoki, aby można było zaobserwować tego typu zmianę. Niemniej, zmiana aktywności behawioralnej koni wskazuje na poprawę ich komfortu podczas pobytu na pastwisku.

*Słowa kluczowe: Konie, behawior, środki przeciw owadom*

## ZWARTOŚĆ FLAWONOIDÓW W ZIELU MAJERANKU (*ORIGANUM MAJORANA* L.) W ZALEŻNOŚCI OD METODY UPRAWY

**Gabriela Tomulik, Magdalena Kowalska, dr. n. farm. Magdalena Walasek-Janusz,  
dr inż. Rafał Papliński**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa,  
Międzywydziałowe Koło Naukowe "Herba Medica" gabriela.tomulik@onet.pl  
dr. n. farm. Magdalena Walasek-Janusz, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury  
Krajobrazu, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, MKN "Herba Medica", magdalena.walasek@up.lublin.pl  
dr inż. Rafał Papliński, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,  
Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, MKN "Herba Medica", rafal.papliński@up.lublin.pl

Majeranek ogrodowy (*Origanum majorana* L., syn. *Majorana hortensis* Moench.) należący do rodziny jasnotowatych (Lamiaceae) to wieloletnia, aromatyczna krzewinka występująca w rejonie basenu Morza Śródziemnego. W polskich warunkach klimatycznych jest rośliną jednoroczną, uprawianą głównie w celu pozyskania zieleńca - powszechnie używanego jako przyprawa. Współczesne badania pokazują, że jest on rośliną o wysokim potencjale antyoksydacyjnym, hepatoprotekcyjnym, przeciwcukrzycowym a także bakterio-, wiruso- i grzybobójczym. Co ciekawe ostatnio wykazano także jego potencjalne wykorzystanie w leczeniu depresji. Zawartość wielu związków aktywnych, w tym olejku eterycznego, polifenoli, flawonoidów, triterpenów, tanin, saponin, alkaloidów, kumaryn a także steroli warunkuje tak szerokie spektrum działania surowca majeranku. Flawonoidy to związki fenolowe stanowiące największą, zróżnicowaną pod względem budowy grupę polifenoli. Substancje te są wtórnymi produktami przemian metabolicznych roślin. Flawonoidy są szczególnie ważne dla zdrowia człowieka, jako że charakteryzują się wysokim potencjałem przeciwutleniającym, ponadto wykazują działanie antyagregacyjne, przeciwmiażdżycowe, przeciwartmicyjne, hipotensyjne, a także spazmolityczne i moczopędne. Ta grupa polifenoli jest bardzo często zalecana w terapii miażdżycy, cukrzycy, chorób neurodegeneracyjnych, czy nowotworach zarówno w postaci suplementów jak i jako kluczowy element diety. Praca ma na celu przedstawienie oceny zawartości flawonoidów w świeżym ziele majeranku pozyskanym z roślin uprawianych w warunkach polowych, w tunelu, a także w szklarni. Rośliny w zależności od wielkości doniczki (średnica 9, 10 i 11cm), miejsca uprawy, dostępu światła, wilgotności oraz temperatury powietrza narażone były na różnego rodzaju warunki stresowe, wpływające na zawartość substancji biologicznie aktywnych. Potwierdzają to uzyskane wyniki badań. Najwyższa zawartość flawonoidów została oznaczona w roślinach uprawianych na polu w doniczkach o średnicy 9cm i wynosiła 30,05 mg/100g s.m., natomiast najniższą zawartość wykazały rośliny uprawiane w szklarni, w doniczkach o średnicy 10 cm, a wynosiła ona 19,42 mg/100g. Zawartość flawonoidów, metodą spektrofotometryczną, oznaczona została w roztworze po ekstrakcji świeżego materiału roślinnego po 3 tygodniach uprawy. W celu ekstrakcji majeranku użyto około 5g świeżego surowca. Analiza przeprowadzona była zgodnie z metodyką podaną w Polskiej Farmakopei V. Badania wykazały zależność między sposobem uprawy oraz wielkością doniczki, a zawartością flawonoidów w ziele majeranku. Istotne jest prowadzenie dalszych badań w celu określenia najkorzystniejszych metod uprawy w celu uzyskania największej ilości związków aktywnych w ziele, a tym samym zmaksymalizowania aktywności antyoksydacyjnej w jak najmniejszej ilości surowca.

*Słowa kluczowe: ziele majeranku, flawonoidy, uprawa pojemnikowa, działanie antyoksydacyjne, zielarstwo*



## THE CONTENT OF FLAVONOIDS IN MARJORAM HERB (*ORIGANUM MAJORANA* L.) DEPENDING ON THE CULTIVATION METHOD

Gabriela Tomulik, Magdalena Kowalska, dr. n farm. Magdalena Walasek-Janusz,  
dr inż. Rafał Papliński

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture,  
Department of Vegetable and Herbs, IST "Herba Medica"; gabriela.tomulik@onet.pl*  
*dr. n farm. Magdalena Walasek-Janusz, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Horticulture and Landscape  
Architecture, Department of Vegetable and Herbs, IST "Herba Medica", magdalena.walasek@up.lublin.pl*  
*dr inż. Rafał Papliński, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture,  
Department of Vegetable and Herbs, IST "Herba Medica", rafal.papliński@up.lublin.pl*

Garden marjoram (*Origanum majorana* L. syn. *Majorana hortensis* Moench.), belonging to the Lamiaceae family, is a perennial, aromatic shrub native to the Mediterranean sea region. In our climatic conditions it is an annual plant, cultivated mainly for its herb - commonly used as a spice. Modern research shows that it is an herb with high antioxidant, hepatoprotective, antidiabetic and also bactericidal, virucidal and fungicidal activity. Interestingly, its potential use in the treatment of depression has recently been demonstrated. The content of many active compounds (including essential oil, polyphenols, flavonoids, triterpenes, tannins, saponins, alkaloids, coumarins and also sterols) determines such a wide spectrum of pharmacological activity. Flavonoids are phenolic compounds that represent the largest, structurally diverse group. These substances are secondary products of plant metabolism. The flavonoids are particularly important for human health, as they have high antioxidant potential, moreover they exhibit antiaggregation, antiatherosclerotic, antiarrhythmic, hypotensive, as well as spasmolytic and diuretic effects. This group of polyphenols is very often recommended in the treatment of atherosclerosis, diabetes, neurodevelopmental diseases, or cancer both in the form of supplements and a key element of our diet. This study aims to present an assessment of the flavonoid content of fresh marjoram herb extracted from plants grown in the field, in the tunnel, as well as in the greenhouse conditions. Depending of the size of the pot (diameter of 9,10 and 11cm), the place of cultivation, access to light, humidity and air temperature, the plants were exposed to different types of stress conditions, affecting the content of biologically active substances. This is confirmed by the test results obtained. The highest concentration of the flavonoids was determined in the plants grown in the field in pots with a diameter of 9 cm and amounted to 30.05 mg/100g f.w., while the lowest amount was found in the plants grown in the greenhouse, in pots with a diameter of 10 cm, and it equaled 19.42mg/100g. The flavonoid content was determined, by spectrophotometric method in solution after extraction of fresh plant material after 3 weeks of cultivation. For the extraction of marjoram, approximately 5g of fresh material was used. The analysis was carried out in accordance with the methodology given in V Polish Pharmacopoeia. The study showed a correlation between cultivation method and pot size and the flavonoid content of marjoram herb. It is important to conduct further research to determine the most favorable cultivation methods to obtain the highest possible amount of active compounds in the herb, and thus maximize antioxidant activity in the smallest possible amount of plant material.

*Keywords: marjoram herb, flavonoids, container cultivation, antioxidant activity, herbalism*

## WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJACE FERMENTOWANYCH PRODUKTÓW Z OWOCÓW SEZONOWYCH

**mgr inż. Angelika Uram-Dudek<sup>1</sup>, dr inż. Bernadetta Bienia<sup>1</sup>, dr inż. Magdalena Dykiel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie, Zakład Zielařstwa, e-mail [angelika.uram@pans.krosno.pl](mailto:angelika.uram@pans.krosno.pl)

<sup>2</sup>Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie, Zakład Produkcji i Bezpieczeństwa Żywności  
Badania powstały w ramach dofinansowania z Funduszu Stypendialnego im. Stanisława Pignonia  
Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Krośnie.

W ostatnich latach pojawia się coraz więcej dowodów na antyoksydacyjne działanie owoców, które są bogatym źródłem witamin, składników mineralnych oraz antyoksydantów. Właściwości te przypisuje się w znacznej mierze związkom polifenolowym. Z uwagi na niską trwałość owoców oraz ich sezonowe występowanie, są one zazwyczaj mrożone lub przetwarzane m.in. na soki, przecięry, koncentraty oraz dżemy. Jednak proces przetwarzania owoców z zastosowaniem wysokiej temperatury może zmniejszyć zawartość związków bioaktywnych. Celem badań było określenie właściwości przeciwutleniających w produktach z owoców sezonowych, powstałych w procesie fermentacji. Badaniom poddano fermentowane octy oraz wina z pięciu wybranych owoców jagodowych, tj.: aronia, jagoda kamczacka, wiśnia, malina i jeżyna. Badania wykonano z wykorzystaniem metod spektroskopowych. Oznaczono całkowitą zawartość związków polifenolowych oraz potencjał antyoksydacyjny z zastosowaniem trwałego rodnika DPPH, jako czynnik generujący prozdrowotne właściwości tych produktów. Wykazano, że zarówno octy jak i wina owocowe posiadają właściwości antyoksydacyjne. Całkowita zawartość polifenoli mieściła się w zakresie od 637,2 mg GAE/L do 3951,3 mg GAE/L. Stwierdzono różnicowanie aktywności przeciwutleniającej. Z przeprowadzonych badań wynika również, że analizowane wina charakteryzują się niemal dwukrotnie większą zawartością związków polifenolowych aniżeli badane octy. Zdolność dezaktywacji rodnika za pomocą testu DPPH przez badane produkty kształtowała się na poziomie 34,7-83,2%. Zauważono również, że na jakość fermentowanych produktów, ma wpływ zastosowany surowiec. Analizując otrzymane wyniki możemy stwierdzić, że zarówno octy jak i wina z owoców jagodowych są produktami bogatymi w związki bioaktywne, a przedstawione wyniki potwierdzają wysoką jakość badanych produktów pod względem zawartości tychże związków.

*Słowa kluczowe: właściwości przeciwutleniające, polifenole, produkty fermentowane, jagody*



## ANTIOXIDANT PROPERTIES OF FERMENTED SEASONAL FRUIT PRODUCTS

**mgr inż. Angelika Uram-Dudek<sup>1</sup>, dr inż. Bernadetta Bienia<sup>1</sup>, dr inż. Magdalena Dykiel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*State Academy of Applied Sciences in Krosno, Department of Herbology, e-mail angelika.uram@pans.krosno.pl*

<sup>2</sup>*State Academy of Applied Sciences in Krosno, Department of Production and Food Safety*

*The research was created under a grant from the Stanislaw Pigon Scholarship Fund of the National Academy of Applied Sciences in Krosno.*

In recent years, there has been growing evidence of the antioxidant effects of fruits, which are rich sources of vitamins, minerals and antioxidants. These properties are largely attributed to polyphenolic compounds. Due to the low shelf life of fruits and their seasonal occurrence, they are usually frozen or processed into juices, purees, concentrates and jams, among others. However, fruit processing using high temperatures can reduce the content of bioactive compounds. The aim of this study was to determine the antioxidant properties in seasonal fruit products made by fermentation. Fermented vinegars and wines from five selected berries, i.e.: chokeberry, blueberry, cherry, raspberry and blackberry, were tested. The tests were performed using spectroscopic methods. The total content of polyphenolic compounds was determined, as well as the antioxidant potential using the stable DPPH radical as a factor generating the health-promoting properties of these products. It was shown that both vinegars and fruit wines have antioxidant properties. Total polyphenol content ranged from 637.2 mg GAE/L to 3951.3 mg GAE/L. Variation in antioxidant activity was found. The study also shows that the analyzed wines are characterized by almost twice the content of polyphenolic compounds than the tested vinegars. The ability to deactivate the radical by means of the DPPH test by the studied products was at the level of 34.7-83.2%. It was also noted that the quality of fermented products is affected by the raw material used. Analyzing the obtained results, we can conclude that both vinegars and wines from berries are products rich in bioactive compounds, and the presented results confirm the high quality of the tested products in terms of the content of these compounds.

*Keywords: antioxidant properties, polyphenols, fermented products, berries*

## OTRZYMYWANIE I BADANIE WŁAŚCIWOŚCI KOMPOZYTÓW ALGINIANOWYCH

dr Małgorzata Wasilewska<sup>1</sup>, Monika Kuraś<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Fizycznej,  
malgorzata.wasilewska@mail.umcs.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, monikakuras55@interia.pl

Celem niniejszej pracy było otrzymywanie i badanie właściwości kompozytów alginianowych. Jednym z wiodących kierunków badań współczesnej inżynierii materiałowej jest wytwarzanie materiałów kompozytowych o określonych parametrach. Takie materiały są znane i stosowane przez człowieka od wielu lat. Ideą kompozytów jest połączenie dwóch lub więcej materiałów w jeden materiał o nowych właściwościach. W ostatnim czasie dużą popularnością cieszą się adsorbenty pochodzenia naturalnego, w tym materiały otrzymywane na bazie alginianu – biopolimeru występującego w algach morskich. Alginiany wykazują właściwości mukoadhezyjne, przeciwwirusowe i przeciwbakteryjne, a także są biokompatybilne i biodegradowalne, co jest zgodne z zasadami zielonej chemii. W połączeniu z innymi materiałami, np. chitozaniem, hydroksyapatytem, celulozą czy węglem aktywnym tworzą materiały o różnych właściwościach, wykorzystywane w medycynie, farmacji i ochronie środowiska. Niewątpliwie wadą czystych soli alginianowych jest ich słabo rozwinięta struktura, co przekłada się na małą pojemność sorpcyjną w stosunku do zanieczyszczeń środowiskowych. Należy zauważyć, że stosowanie węgla aktywnego w procesach uzdatniania wody jest szeroko rozpowszechnione od wielu lat. Jednocześnie wykorzystanie tego materiału, zwłaszcza w postaci pylistej, wiąże się z pewnymi wadami technicznymi, np. trudnością w odzyskiwaniu. Unieruchomienie węgla aktywnego w nośniku polimerowym na bazie alginianu skutkuje uzyskaniem materiałów o lepszych właściwościach mechanicznych, teksturalnych, strukturalnych, adsorpcyjnych i termicznych.

Otrzymano serię kompozytów alginianowo – węglowych o różnej zawartości węgla aktywnego. W dalszej części badań oszacowano właściwości fizykochemiczne tych materiałów. Początkowo, na podstawie pomiaru izoterm niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu, oszacowano właściwości teksturalne kompozytów. Następnie, określono ich morfologię za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM). Potem określono stabilność termiczną na podstawie pomiarów analizy termicznej. Właściwości adsorpcyjne otrzymanych kompozytów określono poprzez pomiary równowagi i kinetyki adsorpcji wybranych niesteroidowych leków przeciwzapalnych.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że otrzymane kompozyty charakteryzowały się silnie rozwiniętą strukturą porowatą oraz kulistym kształtem ziaren. Ponadto, zaobserwowano, że materiały te mają dużą odporność na działanie wysokich temperatur. Dodatkowo, wykazano, że wykorzystane w badaniach kompozyty mogą stanowić potencjalne adsorbenty w procesach oczyszczania wód i ścieków z farmaceutyków z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych.

*Słowa kluczowe: adsorpcja, niesteroidowe leki przeciwzapalne, adsorbenty alginianowe*

*Keywords: adsorption, non-steroidal anti-inflammatory drugs, alginate adsorbents*



## BADANIE ADSORPCJI WYBRANYCH FARMACEUTYKÓW NA ADSORBENTACH POCHODZENIA ORGANICZNEGO

dr Małgorzata Wasilewska<sup>1</sup>, Aleksandra Rysio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Fizycznej,  
malgorzata.wasilewska@mail.umcs.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, monikakuras55@interia.pl

Celem niniejszej pracy było zbadanie procesu adsorpcji wybranych farmaceutyków na adsorbentach pochodzenia organicznego.

Współcześnie, do substancji o szerokim spektrum zastosowań w wielu gałęziach przemysłu, a jednocześnie uciążliwych dla środowiska, niewątpliwie należy zaliczyć aromatyczne związki organiczne. Są to przede wszystkim fenole i ich pochodne, barwniki, surfaktanty, konserwanty żywności, pestycydy, farmaceutyki oraz inne. Związki te na ogół dobrze rozpuszczają się w wodzie, w konsekwencji czego obszernie rozprzestrzeniają się w środowisku. W ostatnich latach obserwuje się intensywny rozwój przemysłu, a zwłaszcza branży farmaceutycznej, co z kolei spowodowało znaczny wzrost stężenia środków leczniczych w wodach i ściekach. Biorąc pod uwagę powyższe, aktualnie, jednym z wiodących kierunków badań naukowców na całym świecie jest opracowanie skutecznej technologii oczyszczania wód i ścieków z tego typu związków. Obecnie w procesach minimalizacji lub całkowitego usuwania zanieczyszczeń organicznych powszechnie wykorzystywana jest adsorpcja z zastosowaniem adsorbentów organicznych, a zwłaszcza biowęgla. Stosowane materiały węglowe są przyjazne dla środowiska, mają silnie rozwiniętą strukturę porowatą, a ich wytwarzanie wymaga niskiego nakładu finansowego. Ponadto, są otrzymywane z różnego rodzaju surowców odpadowych, co jest kompatybilne z zasadami zrównoważonego rozwoju uwzględniającymi ochronę środowiska naturalnego człowieka.

Przeprowadzono pomiary równowagi i kinetyki adsorpcji wybranych farmaceutyków na biowęglach otrzymywanych z roślinnych surowców odpadowych. Do oszacowania wielkości i szybkości sorpcji wykorzystano spektrofotometrię UV-Vis. Celem oszacowania właściwości fizykochemicznych zastosowanych do badań adsorbentów, wykonano szereg analiz. Właściwości teksturalne i morfologię zbadano z wykorzystaniem pomiaru izoterm niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu oraz skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM). Wykonano również pomiary analizy termicznej celem oszacowania stabilności termicznej biowęgla.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zastosowane do badań biowęgle otrzymywane z odpadowych surowców roślinnych, charakteryzowały się silnie rozwiniętą strukturą porowatą oraz nieregularnym kształtem ziaren. Ponadto, zaobserwowano, że materiały te mają dużą odporność na działanie wysokich temperatur. Dodatkowo, wykazano, że wykorzystane w badaniach biowęgle mogą stanowić potencjalne adsorbenty w procesach oczyszczania wód i ścieków z farmaceutyków.

*Słowa kluczowe: adsorpcja, farmaceutyki, adsorbenty organiczne, biowęgiel*

*Keywords: adsorption, pharmaceuticals, organic adsorbents, biochar*

## BEHAVIOR KONI UTRZYMYWANYCH W SYSTEMIE REZERWATOWYM NA PRZYKŁADZIE RASY KONIK POLSKI

Marta Wnęk

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Sekcja Hipologiczna Studenckiego Koła Naukowego „Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki”, e-mail wnekmaria03@gmail.com*

*Opiekun naukowy: dr inż. Elżbieta Wnuk, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,*

*Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Hodowli i Użytkowania Koni, e-mail: elzbieta.wnuk@up.lublin.pl*

Konie zostały udomowione przez człowieka kilka tysięcy lat temu i od tamtego momentu towarzyszą mu niemal w każdej dziedzinie życia. Niektórzy ludzie utrzymują konie wyłącznie jako zwierzęta towarzyszące lub w celach hobbystycznych. Rola konia bardzo zmieniła się na przestrzeni dziejów. W świetle dotychczasowych badań i obserwacji okazuje się, że zwierzęta te posiadają dość złożoną „osobowość”, co z jednej strony pozwala na stawianie przed nimi wysokich wymagań (m.in. sport, rekreacja, hipoterapia), a z drugiej strony wiąże się z występowaniem wielu zaburzeń zachowania. Stają się one polem do działania dla behawiorystów, a także przyczyniają się do rozwoju nauki jaką jest psychologia koni, zajmująca się badaniem reakcji zmysłowych i instynktownych zachowań koni.

Behawiorem nazywamy wrodzone zachowanie się organizmów w warunkach naturalnych, będące reakcją na czynniki środowiskowe oraz związane z danym funkcjonowaniem organizmu. Czynnikiem odpowiedzialnym za zachowania instynktowne wszystkich gatunków zwierząt jest ewolucja. Podstawowe mechanizmy reagowania koni są wynikiem trwającego miliony lat, zakodowanego w materiale genetycznym procesu adaptacyjnego. Charakterystyczne cechy koni wpływające na ich zachowanie można opisać za pośrednictwem trzech pojęć: koń to zwierzę stepowe, stadne i uciekające. Obecnie żyjące konie mają zupełnie inne warunki życia niż te, które żyły wiele tysięcy lat temu na wolności. Dawniej konie spędzały większość doby, bo aż nawet 16 godzin, na swobodnym spożywaniu pokarmu, który stanowiły głównie różnego rodzaju gatunki traw. Konie są zwierzętami stadnymi. Żyły one w grupach składających się z kilkunastu osobników, ponieważ to zwiększało ich szanse, aby uchronić się przed drapieżnikami. W obecnych czasach konie żyjące na wolności w swoim pierwotnym środowisku są rzadkością, przeważnie są one utrzymywane w stajniach, a czasem w rezerwach.

Systemy utrzymania koni można podzielić m.in. na stajenne i bezstajenne, do których zaliczamy właśnie system rezerwatowy. Hodowla w systemie rezerwatowym (zwanym też wolnościowym lub na swobodzie) koników polskich pozwala utrzymywanym w tym systemie koniom zapewnić warunki zbliżone do naturalnych. Oznacza to, że koniki przebywają cały rok w rezerwacie leśnym, a ingerencja człowieka (zgodnie z założeniami programu hodowlanego) jest ograniczona do minimum. Ograniczona ingerencja ze strony człowieka pozwala na pełne uzewnętrznienie naturalnego behawioru koni. Najwyraźniejszym przejawem tych zachowań są stosunki utworzone w grupie koni wraz z determinującym je systemem hierarchii. Ingerencja człowieka polega jedynie na obserwacjach koni żyjących w rezerwacie i interwencjach w momencie zagrożenia życia zwierzęcia, zimowym dokarmianiu sianem oraz odłowach młodych osobników.

Koniki polskie są doskonałym modelem do badania procesów i zachowań występujących u dzikich przodków, jak również w populacjach koni dziko żyjących. Koniki polskie są jedyną rodzimą, pierwotną rasą koni wywodzącą się prawdopodobnie od dzikich tarpanów, które do końca XVIII wieku można było spotkać na lesistych obszarach dawnej Polski, Litwy i Prus. Charakteryzują się dużą wytrzymałością, odpornością na choroby i łatwością w przystosowaniu się do trudnych warunków bytowania.

Praca ma charakter przeglądowy i jej celem jest zaprezentowanie zachowań typowych dla koni rasy konik polski utrzymywanych w warunkach zbliżonych do naturalnych, w których konie żyły przed udomowieniem przez człowieka. Referat został opracowany na podstawie literatury z zakresu behawioru koni, Programu Hodowli Rasy Konik Polski i Programu Ochrony Zasobów Genetycznych Koni Rasy Konik Polski, oficjalnej strony internetowej Związku Hodowców Koników Polskich, artykułów naukowych na temat behawioru koni, informacji zawartych na oficjalnej stronie internetowej Stacji Badawczej w Popielnie oraz badań naukowych m.in.: Behawior koników polskich utrzymywanych w systemie hodowli rezerwatowej [Łuczyńska i wsp., 2008] oraz Obserwacje dotyczące behawioru społecznego u źrebiąt konika polskiego z uwzględnieniem rankingu socjalnego ich matek [Łuczyńska i Jaworski, 2006].



Bibliografia:

1. Łuczyńska M., Jaworski Z., Stolarczyk B., Behawior koników polskich utrzymywanych w systemie hodowli rezerwatowej, Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego, t. 4 (2008), nr 4
2. Łuczyńska M., Jaworski Z., Obserwacje dotyczące behawioru społecznego u źrebiąt konika polskiego z uwzględnieniem rankingu socjalnego ich matek, Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego, t. 2 (2006), nr 1
3. Program Hodowli Rasy Konik Polski <http://zhkp.pl/wp-content/uploads/2020/12/Program-hodowli-konikow-polskich-2020-08-10.pdf>
4. Program Ochrony Zasobów Genetycznych Koni Rasy Konik Polski [http://zhkp.pl/wp-content/uploads/2023/02/Program\\_ochrony\\_zasobow\\_genetycznych\\_konikow\\_polskich\\_15122022.pdf](http://zhkp.pl/wp-content/uploads/2023/02/Program_ochrony_zasobow_genetycznych_konikow_polskich_15122022.pdf)
5. Zeitler-Feicht Margit H., Zachowania koni. Przyczyny, terapia i profilaktyka., 2014, Świadome jeździectwo

*Słowa kluczowe: konik polski, behawior, hodowla rezerwatowa*

## BEHAVIOR OF HORSES KEPT IN THE RESERVE SYSTEM ON THE EXAMPLE OF THE POLISH HORSE BREED

Marta Wnęk

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Hippological Section of the Student Scientific Club "Animal Sciences and Bioeconomy", e-mail: wnekmarta03@gmail.com*

*Supervisor: dr inż. Elżbieta Wnuk, University of Life Sciences in Lublin,*

*Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Department of Horse Breeding and Use, e-mail: elzbieta.wnuk@up.lublin.pl*

Horses were domesticated by man several thousand years ago and since then they have accompanied him in almost every area of life. Some people keep horses only as accompanying animals or for hobby purposes. The role of the horse has changed a lot over the years. In the eyes of previous studies and observations, it turns out that these animals have a rather complex "personality", which on the one hand allows them to place high demands on them (e.g., sports, recreation, hippotherapy), and on the other hand is associated with the occurrence of many behavioral disorders. They become a field of action for behaviorists and contribute to the development of the science of equine psychology, which deals with the study of sensory reactions and instinctive behaviors of horses.

Behavior is called the innate behavior of organisms in natural conditions, which is a reaction to environmental factors and related to a given functioning of the organism. The factor responsible for the instinctive behavior of all animal species is evolution. The basic response mechanisms of horses are the result of millions of years of genetic adaptation. The characteristics of horses that influence their behavior can be described through three concepts: a horse is a steppe animal, a herd animal, and a fugitive animal. Today living horses have completely different living conditions than those that lived many thousands of years ago in the wild. In the past, horses spent most of the day, up to 16 hours, freely eating food, which consisted mainly of different types of grasses. Horses are herd animals. They lived in groups consisting of a dozen individuals, as this increased their chances of protecting themselves from predators. Nowadays, horses living in the wild in their original habitat are rare, mostly kept in stables and sometimes in reserves.

Horse maintenance systems can be divided into, among others, stable and non-stable, to which we include the reserve system. Breeding in the reserve system (also called free) of Polish horses allows horses kept in this system to provide conditions close to natural ones. This means that the horses stay in the forest reserve all year round, and human interference (according to the assumptions of the breeding program) is kept to a minimum. Limited human interference allows for the full manifestation of the natural behavior of horses. The most obvious manifestation of these behaviors are the relationships created within the group of horses together with the hierarchy system that determines them. Human intervention consists only of observations of horses living in the reserve and interventions at the moment of danger to the life of the animal, winter feeding with hay and catching of young specimens.

Polish horses are an excellent model for studying processes and behaviors occurring in wild ancestors as well as in wild horse populations. Polish horses are the only native, primitive breed of horses probably descended from wild tarpan, which until the end of the 18th century could be found in forested areas of former Poland, Lithuania and Prussia. They are characterized by high strength, resistance to diseases and ease of adaptation to harsh living conditions.

The work is of a review nature and its aim is to present the typical behavior of horses of the Polish horse breed kept in conditions like those in which horses lived before being domesticated by humans. The paper was prepared on the basis of the literature on horse behavior, the Program Hodowli Rasy Konik Polski and the Program Ochrony Zasobów Genetycznych Rasy Konik Polski, the official website of the Polski Związek Hodowców Koników Polskich, scientific articles on horse behavior, information contained on the official website of the Stacja Badawcza w Popielnie and scientific studies, among others: *Behavior of Polish horses kept in the reserve system of breeding [Łuczyńska i wsp., 2008]* and *Observations on the social behavior of Polish horses in the reserve system [Łuczyńska i Jaworski, 2006]*.

### Bibliography:

1. Łuczyńska M., Jaworski Z., Stolarczyk B., Behavior of Polish horses kept in the reserve system of breeding, *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 4 (2008), nr 4
2. Łuczyńska M., Jaworski Z., Observations on the social behavior of Polish horses in the reserve system of breeding, *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 2 (2006), nr 1
3. Program Hodowli Rasy Konik Polski <http://zhkp.pl/wp-content/uploads/2020/12/Program-hodowli-konikow-polskich-2020-08-10.pdf>
4. Program Ochrony Zasobów Genetycznych Rasy Konik Polski [http://zhkp.pl/wp-content/uploads/2023/02/Program\\_ochrony\\_zasobow\\_genetycznych\\_konikow\\_polskich\\_15122022.pdf](http://zhkp.pl/wp-content/uploads/2023/02/Program_ochrony_zasobow_genetycznych_konikow_polskich_15122022.pdf)
5. Zeitler-Feicht Margit H., *Zachowania koni. Przyczyny, terapia i profilaktyka.*, 2014, Świadome jeździectwo

*Keywords: Polish horse, behavior, reserve breeding*



## TROSKLIWOŚĆ MACIERZYŃSKA LOCH JAKO ELEMENT OPLACALNOŚCI PRODUKCJI ŚWIŃ

Jan Wojciechowski<sup>1</sup>, Patrycja Rekiel<sup>2</sup>, Jakub Filipowicz<sup>3</sup>, Martyna Wolarska<sup>4</sup>, Klaudia Śliwa<sup>5</sup>,  
Michał Filipowicz<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, jas61707@gmail.com

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, patrycjjar00@gmail.com

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, Kfilipowicz41@gmail.com

<sup>4</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, martyna.wolarska@o2.pl

<sup>5</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, klaudiasliwa17@gmail.com

<sup>6</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Studenckie Koło Naukowe Hodowli i Biotechnologii Świń, M.filipowicz60@wp.pl

Opiekun naukowy: prof. dr. hab. Marek Babicz, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach  
i Biogospodarki, Zakład Hodowli i Biotechnologii Świń, e-mail: marek.babicz@up.lublin.pl

Oplacalność chowu świń jest zmienna i zależy od wielu czynników. Obecnie zwraca się dużą uwagę na etap rozrodu, będący jednym z jej najbardziej kosztownych i czasochłonnych etapów produkcji tuczników. W tym aspekcie należy podkreślić, że główne znaczenie ma wartość reprodukcyjna stada podstawowego tj. knurów i loch. Głównymi wskaźnikami, świadczącymi o wysokiej wartości lochy, jako matki, jest nie tylko duża liczba prosiąt urodzonych, ale również odchowanych, na co wpływ mają różne czynniki, w tym jeden z ważniejszych to przejawiana przez lochy troskliwość macierzyńska.

Dzięki postępowi hodowlanemu dzisiejsze lochy ras matecznych mogą rodzić nawet 20 prosiąt w miocie. Tak duża liczba urodzonych prosiąt, oprócz korzyści, niesie za sobą też negatywne efekty, takie jak spadek masy ciała noworodków czy brak wyrównania miotu, które wpływają na większą śmiertelność w ich pierwszych dniach życia. Liczba urodzonych prosiąt często przewyższa liczbę aktywnych sutków u lochy, co znacząco wpływa na tempo wzrostu osesków. Między innymi z tego względu, aktualnie wzorcowa locha powinna rodzić 14-16 żywych prosiąt.

Bardzo ważną cechą wpływającą na przeżywalność i dalszy odchów prosiąt jest opiekuńczość matki. Pomimo tego, że mioty liczące ponad 16 sztuk, są narażone na zachorowania, stres związany z walką o dostęp do najbardziej mlecznych sutków, to jak podają różne źródła prawie 80% upadków prosiąt w pierwszych dwóch dniach życia stanowią przygniecenia przez matkę. Locha wykazuje cechy troskliwości macierzyńskiej poprzez budowanie gniazda (jeśli ma taką możliwość), brak agresywnych zachowań wobec prosiąt, szybką reakcję na potrzeby osesków czy dotykane ich ryjem podczas zmiany pozycji.

U loch wykazujących wysoką troskliwość macierzyńską, nawet przy dużej liczbie prosiąt urodzonych obserwuje się mniejszą śmiertelność potomstwa, co realnie przekłada się na zwiększenie oplacalności produkcji świń.

1. Nowicki J., Klocek Cz., Schwarz T. "Czynniki wpływające na zachowanie matek i reaktywność loch w okresie okołoporodowym i laktacyjnym", *Annals of Animal Science*, tom 12, nr 4, 2012, s. 455-469
2. Nowicki J., Schwarz T. "Maternal responsiveness of sows housed in two farrowing environments measured in behavioural tests" *Ann. Anim. Sci.*, Vol. 10, No. 2 (2010) 179-186
3. Mainau E., Temple D., Manteca X. "Przyczyny przedodsadzeniowej śmiertelności prosiąt" *Farm animal welfare education centre* (11) 2015
4. Pejsak Z. "Nadmierna plenność loch – niekorzystne konsekwencje i możliwości ograniczenia problemu" *Życie Weterynaryjne*, 2020, 95(1), 16-19.

*Keywords: opiekuńczość, sow, piglets, profitability, reproduction*

## MATERNAL CARE OF THE SOW AS AN ELEMENT OF THE PROFITABILITY OF PIG PRODUCTION

Jan Wojciechowski<sup>1</sup>, Patrycja Rekiel<sup>2</sup>, Jakub Filipowicz<sup>3</sup>, Martyna Wolarska<sup>4</sup>, Klaudia Śliwa<sup>5</sup>, Michał Filipowicz<sup>6</sup>

<sup>1</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Student Scientific Club of Pig Breeding and Biotechnology, jas61707@gmail.com

<sup>2</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Student Scientific Club of Pig Breeding and Biotechnology, patrycjar00@gmail.com

<sup>3</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Student Scientific Club of Pig Breeding and Biotechnology, Kfilipowicz41@gmail.com

<sup>4</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Student Scientific Club of Pig Breeding and Biotechnology, martyna.wolarska@o2.pl

<sup>5</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Student Scientific Club of Pig Breeding and Biotechnology, klaudiasliwa17@gmail.com

<sup>6</sup>University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Student Scientific Club of Pig Breeding and Biotechnology, M.filipowicz60@wp.pl

Supervisor: Prof. dr. hab. Marek Babicz, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Student Scientific Club of Pig Breeding and Biotechnology, e-mail: marek.babicz@up.lublin.pl

The profitability of pig farming is variable and depends on many factors. Currently, much attention is paid to the reproduction stage, which is one of the most expensive and time-consuming stages of fattening pig production. In this aspect, it should be emphasized that the reproductive value of the basic herd, i.e. boars and sows, is of primary importance. The main indicators of the high value of a sow as a mother are not only the large number of piglets born but also reared, which is influenced by various factors, one of the most important being the maternal care shown by the sows.

Thanks to breeding progress, today's sows of mother breeds can give birth to up to 20 piglets in a litter. Such a large number of piglets born, apart from the benefits, also has negative effects, such as a decrease in the newborns' body weight or the lack of uniformity in the litter, which results in higher mortality in their first days of life. The number of piglets born often exceeds the number of active teats in the sow, which significantly affects the growth rate of the suckling piglets. For this reason, among others, the current model sow should give birth to 14-16 live piglets.

A very important feature influencing the survival and further rearing of piglets is the mother's caring nature. Despite the fact that litters of over 16 animals are exposed to diseases and stress related to the fight for access to the milkiest nipples, according to various sources, almost 80% of piglet falls in the first two days of life are caused by crushing by the mother. The sow shows characteristics of maternal care by building a nest (if possible), lack of aggressive behavior towards piglets, quick response to the needs of the piglets or touching them with her snout when changing position.

In sows showing high maternal care, even with a large number of piglets born, lower offspring mortality is observed, which actually translates into increased profitability of pig production.

1. Nowicki J., Klocek Cz., Schwarz T. "Czynniki wpływające na zachowanie matek i reaktywność loch w okresie okołoporodowym i laktacyjnym", *Annals of Animal Science*, tom 12, nr 4, 2012, s. 455-469
2. Nowicki J. Schwarz T. Maternal responsiveness of sows housed in two farrowing environments measured in behavioural tests\* *Ann. Anim. Sci.*, Vol. 10, No. 2 (2010) 179-186
3. Mainau E., Temple D., Manteca X. "Przyczyny przedodsadzeniowej śmiertelności prosiąt" *Farm animal welfare education centre* (11) 2015
4. Pejsak Z. "Nadmierna plenność loch – niekorzystne konsekwencje i możliwości ograniczenia problemu" *Życie Weterynaryjne*, 2020, 95(1), 16-19.

*Keywords: protectiveness, sow, piglets, profitability, reproduction*



## METABOLICZNA CHOROBA KOŚCI. ZNACZENIE WAPNIA, FOSFORU I WITAMINY D3 W DIECIE GADÓW

Zofia Wójcik

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa,  
zwojczik\_4a@wp.pl

Opiekun naukowy: dr inż. Damian Zieliński, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, damian.zielinski@up.lublin.pl

Jedną z najczęściej występujących dolegliwości zdrowotnych z jaką borykają się gady utrzymywane w niewoli jest metaboliczna choroba kości (MBD - Metabolic Bone Disease). Chorobę tę powoduje nieodpowiednia suplementacja, złe warunki utrzymania lub najczęściej, połączenie tych dwóch rzeczy. By nie doszło do tej choroby, zachowane muszą zostać odpowiednie ilości wapnia, fosforu, oraz witaminy D3.

Witamina D3, po syntezie w kalcytriol dzięki promieniom UVB, jest odpowiedzialna za gospodarkę wapniowo-fosforanową w organizmie. Gdy witaminy tej zaczyna brakować, wapń i fosfor nie są prawidłowo przyswajane. Kolejnym aspektem wywołującym MBD jest zbyt duży udział fosforu w diecie zwierząt. Prawidłowy stosunek Ca:P powinien wynosić 2:1, a niestety najpopularniejsze owady karmowe i rośliny podawane gadom roślinożernym posiadają znacznie więcej fosforu niż wapnia. Gdy stosunek 2:1 nie jest zachowany, organizm zaczyna pozyskiwać wapń z innych dostępnych źródeł, takich jak mięśnie i kości. Po dłuższym czasie dochodzi do wspomnianej wcześniej metabolicznej choroby kości. Zwierzę zaczyna być bardziej niezdarne podczas poruszania się, łatwiej dochodzi do urazów mechanicznych. Przy zaawansowanym MBD, kości łatwo się odkształcają i łamią. W skrajnych przypadkach choroba ta prowadzi do śmierci.

By przybliżyć warunki w jakich utrzymywane są gady przez polskich hodowców i opiekunów, zostało przeprowadzone badanie ankietowe w formie online. Miało również na celu sprawdzenie poziomu wiedzy ankietowanych na temat suplementacji gadów oraz stosowania żarówek emitujących światło ultrafioletowe. Pytania skierowane w stronę ankietowanych dotyczyły również stosowanej suplementacji u posiadanych zwierząt.

MBD dotyka najczęściej żółwi i jaszczurek. Analiza tematycznej literatury wykazała, że dostępne na rynku pożywienie przeznaczone dla tych zwierząt najczęściej nie zaspokaja zapotrzebowania na makroskładniki, dlatego tak potrzebna jest odpowiednia suplementacja. Węże, ze względu na charakter diety (whole prey), pozyskują wszystkie niezbędne suplementy razem z pokarmem, ale tak jak reszta gadów otrzymują pożytek ze światła UVB.

### Bibliografia:

1. Frye, F. F. (1997). The importance of calcium in relation to phosphorus, especially in folivorous reptiles. *Proceedings of the Nutrition Society* 56, 1105-1 117.
2. Finke, M. D. (2015). Complete Nutrient Content of Four Species of Commercially Available Feeder Insects Fed Enhanced Diets During Growth. *Zoo Biology* 34: 554-564.
3. Konkol, D., Cholewińska, P., (2018). Błędy żywieniowe i wynikające z nich choroby metaboliczne gadów. *Życie Weterynaryjne* 93(8).

*Słowa kluczowe: gady, metaboliczna choroba kości, MBD, metabolizm, wapń*

## METABOLIC BONE DISEASE. THE IMPORTANCE OF CALCIUM, PHOSPHORUS AND VITAMIN D3 IN THE REPTILE DIET

Zofia Wójcik

*University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy,  
Department of Animal Ethology and Wildlife Management, zwojcik\_4a@wp.pl*

*Scientific supervisor: dr inż. Damian Zieliński, University of Life Sciences in Lublin, Faculty of Animal Sciences and Bioeconomy, Department of Animal Ethology and Wildlife Management, damian.zielinski@up.lublin.pl*

One of the most common health issues faced by reptiles in captivity is Metabolic Bone Disease (MBD). This disease is caused by inappropriate supplementation, poor living conditions or, in most cases, a combination of these two things. To avoid this disease, adequate amounts of calcium, phosphorus and vitamin D3 must be maintained.

Vitamin D3, after synthesis into calcitriol thanks to UVB rays, is responsible for the calcium and phosphate metabolism. When the body becomes deficient in this vitamin, calcium and phosphorus are not absorbed properly. Another aspect that causes MBD is too much phosphorus in the animals' diet. The correct Ca:P ratio should be 2:1, and unfortunately the most popular feeder insects and plants offered to herbivorous reptiles contain much more phosphorus than calcium. When the 2:1 ratio is not maintained, the body begins to obtain calcium from other available sources, such as muscles and bones. After some time, the previously mentioned metabolic bone disease occurs. The animal becomes more clumsy when moving and mechanical injuries occur more easily. With advanced MBD, bones deform and break easily. In extreme cases, this disease leads to death.

To illustrate the conditions in which reptiles are kept by Polish breeders and keepers, an online survey was carried out. It was also intended to check the level of knowledge of respondents about reptile supplementation and the use of bulbs emitting ultraviolet light. The questions also concerned the supplementation that the respondents' animals receive.

MBD most often affects turtles and lizards. The analysis of thematic literature showed that the food available on the market intended for these animals most often does not meet the demand for macronutrients, which is why appropriate supplementation is so important. Snakes, due to the nature of their diet (whole prey), obtain all the necessary supplements with food, but, like other reptiles, they benefit from UVB light.

### Bibliography:

1. Frye, F. F. (1997). The importance of calcium in relation to phosphorus, especially in folivorous reptiles. *Proceedings of the Nutrition Society* 56, 1105-1 117.
2. Finke, M. D. (2015). Complete Nutrient Content of Four Species of Commercially Available Feeder Insects Fed Enhanced Diets During Growth. *Zoo Biology* 34: 554–564.
3. Konkół, D., Cholewińska, P., (2018). Błędy żywieniowe i wynikające z nich choroby metaboliczne gadów. *Życie Weterynaryjne* 93(8).

*Key words: reptiles, Metabolic Bone disease, MBD, metabolism, calcium*



## ANALIZA WYRÓWNANIA GENETYCZNEGO LINII HODOWLANYCH OWSA ZWYCZAJNEGO ZGŁOSZONYCH DO DOŚWIADCZEŃ REJESTROWYCH COBORU

Aneta Wyzga<sup>1</sup>, Paulina Wac<sup>1</sup>, Magdalena Tomczyńska<sup>1</sup>, Hubert Kulesza<sup>1</sup>,  
Edyta Paczos-Grzęda<sup>2</sup>, Sylwia Sowa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Studenckie Koło Naukowe BioGen

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin,  
edyta.paczos@up.lublin.pl

Opiekun naukowy: dr hab. Edyta Paczos-Grzęda, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii,  
Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, edyta.paczos@up.lublin.pl:

Wszystkie odmiany roślin rolniczych, warzywnych i sadowniczych uprawiane na terytorium Polski muszą znajdować się w krajowym rejestrze odmian gatunków roślin uprawnych tworzonego rokrocznie przez COBORU (Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych). Aby odmiana została wpisana do rejestru musi spełnić określone wymagania. Są to między innymi OWT (odrębność, wyrównanie, trwałość), jak również zadowalająca wartość gospodarcza równa lub lepsza od wartości gospodarczej odmian już znajdujących się w krajowym rejestrze. Badania OWT odmian prowadzone są według metodyk opracowanych przez COBORU na podstawie protokołów i wytycznych międzynarodowych, a w związku z tym u konkretnych gatunków obserwacji i ocenie w doświadczeniach polowych podlegają konkretne cechy umożliwiające opis botaniczny odmiany w ujednoczonej formie. Doświadczenia i testy polowe trwają zwykle rok, dwa lub trzy lata. Uzupełniająco dla wybranych gatunków stosuje się także badania elektroforetyczne białek. Standardowo nie są wykorzystywane badania genetyczne.

Z uwagi na zawężanie puli genowej wykorzystywanej w hodowli coraz trudniej spełnić warunek odrębności. Hodowcy, którzy wprowadzają obcą zmienność przyczyniając się do poszerzenia puli genowej mają często problem ze spełnieniem warunku wyrównania, a niekiedy także trwałości. Decyzję o zgłoszeniu odmiany hodowca podejmuje na podstawie własnych kilkuletnich obserwacji prowadzonych w warunkach polowych. Niestety, pomimo pozornego wyrównania i jednorodności zgłaszanego materiału często okazuje się, że w doświadczeniach COBORU obserwowana jest zmienność cech o nieakceptowalnej urzędowo skali.

W niniejszej pracy badaniom poddano linię hodowlaną, która nie przeszła pomyślnie badań OWT oraz osiem sublinii, które wykorzystano do jej wytworzenia. Celem badań było sprawdzenie, czy analizy genetyczne DNA są w stanie wykryć zmienność nie dostrzegalną na etapie wczesnych doświadczeń hodowlanych i czy stosując tego typu badania można prowadzić kontrolę wyrównania materiałów przed ich zgłoszeniem do badań COBORU. Do oceny polimorfizmu DNA wybrano jedną z podstawowych metod analizy zmienności genetycznej – RAPD (random amplified polymorphic DNA). Metoda ta jest modyfikacją techniki PCR i polega na amplifikacji losowych rejonów genomu przy udziale krótkich, dziesięcionukleotydowych starterów. Efektem jest analiza kilkunastu loci przy zastosowaniu pojedynczego startera.

Reakcję RAPD przeprowadzono dla wszystkich badanych obiektów w obecności 75 starterów, z których 41 identyfikowały wyłącznie produkty monomorficzne, zaś 34 inicjowały amplifikację od 1 do 10 produktów polimorficznych. Uzyskano w sumie 1184 rodzaje amplikonów, w tym 96 polimorficznych. Stanowiły one 8% zidentyfikowanych fragmentów. W poszczególnych subliniach stwierdzono obecność od 37 do 54 polimorficznych amplikonów. Najwięcej produktów wskazujących na odmienną sublinię od pozostałych badanych obiektów stwierdzono w linii numer 6. Produkty polimorficzne stanowiły w tej sublinii ponad 4.5% amplikonów.

Uzyskane wyniki wskazują, że sublinie wykorzystane jako komponenty składowe linii zgłoszonej do badań OWT COBORU były genetycznie zróżnicowane, co mogło skutkować pojawieniem się odmiennych fenotypów wśród testowanych roślin i było przyczyną wycofania linii z badań rejestrowych. Można również stwierdzić, że zastosowanie nawet najprostszej techniki oceny zróżnicowania genetycznego jaką jest RAPD jest dobrym sposobem na wstępną ocenę materiałów hodowlanych przed zgłoszeniem ich do badań rejestrowych.

*Słowa kluczowe: owies zwyczajny, zróżnicowanie genetyczne, polimorfizm DNA, OWT, odmiana*

## ANALYSIS OF THE GENETIC UNIFORMITY OF OAT BREEDING LINES ENTERED IN THE COBORU REGISTRATION EXPERIMENTS

Aneta Wyzga<sup>1</sup>, Paulina Wac<sup>1</sup>, Magdalena Tomczyńska<sup>1</sup>, Hubert Kulesza<sup>1</sup>,  
Edyta Paczos-Grzęda<sup>2</sup>, Sylwia Sowa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobiotechnology, BioGen Students Research Group, ane-wyz@wp.pl

<sup>2</sup>University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobiotechnology, Department of Plant Genetics,  
Breeding and Biotechnology, edyta.paczos@up.lublin.pl

Supervisor: dr hab. Edyta Paczos-Grzęda University of Life Science in Lublin, Faculty of Agrobiotechnology,  
Department of Plant Genetics, Breeding and Biotechnology, edyta.paczos@up.lublin.pl

All agricultural, vegetable and fruit plant cultivars grown on Polish territory must be included in the The Polish National List (NLI) created annually by COBORU (Research Centre for Cultivar Testing). In order for a variety to be included in the register, it must meet certain requirements. These include distinctness, uniformity, stability, as well as satisfactory economic value equal to or better than the economic value of the varieties already in the national register. The OWT testing of varieties is carried out according to methodologies developed by COBORU on the basis of international protocols and guidelines, and thus, in certain species, specific traits are observed and assessed in field experiments to enable a botanical description of the variety in a standardized form. Field experiments and tests usually last one, two or three years. Complementary protein electrophoretic tests are also used for selected species. Genetic tests are not used as standard.

Due to the narrowing of the gene pool used in breeding, it is becoming increasingly difficult to fulfil the condition of distinctiveness. Breeders who introduce alien variation to contribute to the expansion of the gene pool often find it difficult to meet the condition of uniformity and sometimes of stability. The decision to declare a cultivar is made by the breeder on the basis of his own observations over several years under field conditions. Unfortunately, in spite of the apparent uniformity and homogeneity of the reported material, it often turns out that variability of traits of an officially unacceptable scale is observed in COBORU experiments.

In the present study, a breeding line that failed the OWT tests and the eight sublines that were used to develop it were investigated. The aim of the study was to see whether DNA genetic analyses are able to detect variation not discernible at the stage of early breeding experiments and whether, using this type of testing, it is possible to carry out alignment checks on the materials before they are submitted for COBORU testing. One of the basic methods for the analysis of genetic variation, RAPD (random amplified polymorphic DNA), was chosen to assess DNA polymorphism. This method is a modification of the PCR technique and involves the amplification of random regions of the genome using short, ten-nucleotide primers. This results in the analysis of more than a dozen loci using a single primer.

The RAPD reaction was performed for all samples in the presence of 75 primers, 41 of which identified only monomorphic products, while 34 initiated the amplification of 1 to 10 polymorphic DNA fragments. A total of 1184 types of amplicons were obtained, including 96 polymorphic ones. These accounted for 8% of the identified fragments. Between 37 and 54 polymorphic amplicons were found in individual sublines. The highest number of products indicating the dissimilarity of the subline from the other was found in line number 6. Polymorphic products accounted for more than 4.5% of amplicons in this subline.

The results obtained indicate that the sublines used as components of the line submitted to the COBORU OWT tests were genetically differentiated, which could have resulted in the appearance of different phenotypes among the tested plants and was the reason for withdrawing the line from the registration tests. It can also be concluded that the use of even the simplest technique for assessing genetic diversity, such as RAPD, is a good way to make a preliminary assessment of breeding materials before submitting them for registration trials.

*Keywords: oats, genetic diversity, DNA polymorphism, OWT, variety*





## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE KAPSULEK ZAWIERAJĄCYCH IBUPROFEN SODU ORAZ RÓŻNE SUBSTANCJE WYPEŁNIAJĄCE

**Martyna Zarajczyk**

*Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział farmaceutyczny, Katedra i Zakład Farmacji Stosowanej i Społecznej -  
Studenckie Koło Naukowe; e-mail: zarajczyk33@gmail.com*

*Promotor: dr n. farm. Łukasz Zimmer, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział farmaceutyczny,  
Katedra i Zakład Farmacji Stosowanej i Społecznej e-mail: lukaszzimmer@umlub.pl*

Kapsułki to stała forma leku, w której substancja lub kilka substancji czynnych jest otoczona osłonką, a składniki aktywne są zazwyczaj wspomagane przez dodatkowe substancje pomocnicze. Badanie jednolitości masy kapsulek farmaceutycznych ma na celu zapewnienie, że każda kapsułka zawiera odpowiednią ilość substancji czynnej i substancji pomocniczych, co jest kluczowe dla równomiernego dawkowania leku. Badanie czasu rozpadu kapsulek farmaceutycznych wykonuje się w celu oceny szybkości rozpadu kapsułki po podaniu doustnym, co wpływa na dostępność i wchłanianie substancji czynnej. Kontrolowanie tego czasu jest istotne dla skuteczności leku i precyzji dawkowania, zapewniając, że pacjenci otrzymują spodziewane korzyści terapeutyczne.

W prezentowanej pracy zbadano masy oraz czas rozpadu kapsulek wypełnionych różnymi formułacjami wcześniej przygotowanych proszków i granulatów. Składały się one z substancji aktywnej - ibuprofenu sodu oraz różnorodnych substancji wypełniających - metylocelulozy (MCC 301) oraz mieszanek o wysokiej funkcjonalności (Prosolv ODT G2 i Prosolv SMCC HD 90). Każdy z otrzymanych proszków zawierał 60% substancji wypełniającej: P1 MCC 301, P2 Prosolv ODT G2, P3 Prosolv SMCC HD 90 oraz 9% laktozy, 5% substancji Kollidon Cl, 1% powidonu K30 oraz 25% Ibuprofenu sodu. Każdą z tych trzech formułacji przygotowano podwójnie. Jedną bezpośrednio wypełniono kapsułki (nazywane w niniejszej pracy adekwatnie do użytych proszków KP1, KP2, KP3), a drugą formułację poddano procesowi granulacji. Otrzymanym granulatem wypełniono kapsułki, które nazwane były kolejno KG1, KG2, KG3.

Badania właściwości fizycznych dla wykonanych kapsulek przeprowadzono zgodnie z procedurą FP XII. Pomiaru masy tej postaci leku dokonano za pomocą wagi analitycznej Radwag, zważono każdą z 20 losowo wybranych kapsulek i oceniono stopień odchylenia masy w stosunku do średniej masy.

Pomiar KP1 wykazał średnią masę 1 kapsułki wynoszącą 0,61g. Dozwolone odchylenie dla masy powyżej 300mg wynosi +/- 7,5%, a więc dopuszczalny zakres wagowy dla KP1 wynosił 0,56g - 0,66g. Kolejne badania wskazywały średnią masę dla KP2 0,78g (zakres masowy to 0,72g - 0,84g) oraz 0,66g dla KP3 (przedział odpowiednich mas kapsulek wynosi 0,61g - 0,71g). Następnie dokonano analogicznych badań dla kapsulek wypełnionych granulatami, dla których średnie masy wynosiły odpowiednio 0,47g dla KG1 (przedział masy to 0,43g - 0,51g), 0,57g dla KG2 (dozwolone odchylenie to 0,53g - 0,61g) oraz 0,51g dla KG3 (dopuszczalny przedział masowy wynosił 0,47g - 0,55g). Każda z badanych kapsulek spełniała wymagania i nie przekraczała danych odchyleń.

Kolejnym wykonanym badaniem było określenie czasu rozpadu kapsulek w wodzie o temperaturze 37 +/- 2°C z wykorzystaniem koszyczków z sześcioma rurkami, w których umieszczono 6 kapsulek obciążonych dodatkowo krążkami. Obserwacje przeprowadzono w warunkach symulujących podanie doustne i kontrolowano wygląd danej postaci leku od czasu zanurzenia przez aparat koszyczków w wodzie do czasu stwierdzenia całkowitego rozpadu osłonki.

Wykazano, że średni czas początku rozpadu dla KP1 wynosił 1 min 19 sek, a czas jego zakończenia to 8 min 50 sek. Dla KP2 czasy te analogicznie wynosiły 1 min 40 sek oraz 8 min 01 sek a dla KP3 było to 0 min 58 sek i 9 min 24 sek. Kapsułki napełnione granulatem także poddano temu badaniu, w wyniku którego otrzymano następujące dane: średni czas rozpoczęcia rozpadu dla KG1 wynosił 1 min 14 sek, a czas zakończenia rozpadu to 8 min 27 sek. Dla KG2 było to 1 min 12 sek w przypadku początku rozpadu oraz 8 min 35 sek dla jego zakończenia, natomiast dla KG3 początek rozpadu nastąpił po 1 min 23 sek, a jego koniec po 9 min 10 sek.

Ważnym wnioskiem przeprowadzonych badań jest stwierdzenie, iż badane kapsułki spełniają wymagania farmakopealne dotyczące właściwości fizycznych. Wykazano, że dla zróżnicowanych formułacji uzyskano różne zakresy mas. Wnioski dotyczące poprawnych rezultatów badań jednolitości masy kapsulek wskazują na zgodność produkcji z ustalonymi specyfikacjami. Dzięki tym wynikom osiągnięto kilka kluczowych celów. Przede wszystkim zapewniono, że każda pojedyncza kapsułka zawiera odpowiednią ilość substancji aktywnej oraz ewentualnych substancji pomocniczych. To z kolei przekłada się na równomierne dawkowanie leku, co jest istotne dla skuteczności terapeutycznej i bezpieczeństwa

pacjentów. Ponadto kontrola jednolitości masy kapsułek przyczyniła się do utrzymania wysokiej jakości leków, eliminując ryzyko niedoborów lub nadmiarów substancji czynnej w poszczególnych dawkach. To kluczowe dla zachowania niezbędnych standardów farmaceutycznych. Wreszcie, dzięki skutecznemu monitorowaniu jednolitości masy kapsułek, osiągnięto precyzję w produkcji farmaceutycznej, co ma bezpośredni wpływ na efektywność terapii i leczenia. Całkowita zgodność z normami jednolitości masy kapsułek stanowi krytyczny krok w kierunku optymalnej jakości produktów leczniczych.

Wnioski dotyczące poprawnych wyników badań czasu rozpadu kapsułek wskazują na skuteczną kontrolę procesu produkcji leków. W przypadku kapsułek wypełnionych proszkami, średnie czasy rozpadu były różne, co wskazuje na wpływ składu na proces uwalniania substancji aktywnej. Podobnie, kapsułki z granulatami również wykazywały różnice w czasie rozpadu, co może mieć znaczenie dla skuteczności terapeutycznej. Dzięki uzyskaniu dokładnych danych na temat czasu rozpadu kapsułek, osiągnięto kilka kluczowych celów. Po pierwsze, precyzyjne określenie czasu rozpadu przyczyniło się do zapewnienia, że substancje aktywne z kapsułki uwalniają się zgodnie z ustalonymi parametrami. To istotne dla skuteczności terapeutycznej, ponieważ wpływa na dostępność i wchłanianie substancji czynnej w organizmie pacjenta. Kolejnym aspektem jest wykazanie, że kontrola czasu rozpadu kapsułek ma bezpośredni wpływ na precyzję dawkowania leku. Osiągnięcie oczekiwanego czasu rozpadu przekłada się na stabilność i jednolitość dawki, co z kolei wpływa na skuteczność terapii i minimalizuje ryzyko efektów ubocznych. W rezultacie, poprawne wyniki badań czasu rozpadu kapsułek przyczyniły się do utrzymania wysokiej jakości leków, zgodnie z normami farmaceutycznymi. Zapewnienie spójności w procesie rozpadu kapsułek to kluczowy element produkcji farmaceutycznej, który przekłada się na bezpieczeństwo i efektywność terapii stosowanej przez pacjentów.

Kończącym wnioskiem z badań jest fakt, że skład formulacji istotnie wpływa na fizyczne właściwości kapsułek, takie jak masa i czas rozpadu, co ma kluczowe znaczenie dla jakości i efektywności leku. Otrzymane rezultaty stanowią istotny wkład w zrozumienie i optymalizację procesu produkcyjnego kapsułek farmaceutycznych.

**Literatura:**

1. URPL: Farmakopea Polska wydanie XII, tom I, Warszawa, 2020
2. Jachowicz R.: Receptura apteczna. Sporządzanie leków jałowych i niejaołowych. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2021
3. Sznitowska M.: Farmacja stosowana. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2017

*Słowa kluczowe: kapsułki, substancje wypełniające, właściwości fizyczne, czas rozpadu, masa*



## PHYSICAL PROPERTIES OF CAPSULES CONTAINING IBUPROFEN SODIUM AND VARIOUS FILLERS

Martyna Zarajczyk

*Medical University of Lublin, Faculty of Pharmacy, Department and Department of Applied and Social Pharmacy - Student Scientific Club; e-mail: zarajczyk33@gmail.com*

*Supervisor: dr n. farm. Lukasz Zimmer, Medical University of Lublin, Faculty of Pharmacy, Department and Department of Applied and Social Pharmacy-e-mail: lukaszzimmer@umlub.pl*

Capsules are a solid form of medicine in which a substance or several active substances are enclosed in a shell, and the active ingredients are usually supported by additional excipients. Testing the uniformity of weight of pharmaceutical capsules aims to ensure that each capsule contains the appropriate amount of active substance and excipients, which is crucial for uniform drug dosing. Pharmaceutical capsule disintegration time testing is performed to assess the rate of capsule disintegration after oral administration, which affects the availability and absorption of the active substance. Controlling this time is important for drug effectiveness and dosing precision, ensuring that patients receive the expected therapeutic benefits.

In the presented work, the weights and disintegration time of capsules filled with various formulations of previously prepared powders and granules were studied. They consisted of the active ingredient - ibuprofen sodium and a variety of fillers - methylcellulose (MCC 301) and high-functional mixtures (Prosolv ODT G2 and Prosovlv SMCC HD 90). Each of the powders obtained contained 60% filler substance: P1 MCC 301, P2 Prosovlv ODT G2, and P3 Prosovlv SMCC HD 90, as well as 9% lactose, 5% Kollidon Cl substance, 1% povidone K30, and 25% Ibuprofen sodium. Each of the three formulations was prepared in duplicate. One was directly filled into capsules (called in this paper appropriately to the powders used KP1, KP2, KP3), and the other formulation was subjected to a granulation process. The resulting granules were filled into capsules, which were named KG1, KG2, KG3, respectively.

Physical property tests for the made capsules were carried out according to FP XII procedure. The weight of this form of the drug was measured using a Radwag analytical balance, each of 20 randomly selected capsules was weighed, and the degree of weight deviation from the average weight was evaluated.

Measurement of KP1 showed an average weight of 1 capsule of 0.61g. The allowable deviation for a weight of less than 300mg is +/- 7,5%, so the allowable weight range for KP1 was 0.56g - 0.66g. Subsequent tests indicated an average weight for KP2 of 0.78g (the weight range is 0.72g - 0.84g) and 0.66g for KP3 (the range of corresponding capsule weights is 0.61g - 0.71g). Analogous tests were then performed for capsules filled with granules, for which the average weights were 0.47g for KG1 (the range of weights is 0.43g - 0.51g), 0.57g for KG2 (the allowed variation is 0.53g - 0.61g) and 0.51g for KG3 (the allowed range of weights was 0.47g - 0.55g), respectively. Each of the tested capsules met the requirements and did not exceed the given deviations.

Another test performed was to determine the disintegration time of the capsules in water at 37 +/- 2°C using baskets with six tubes, in which 6 capsules loaded additionally with disks were placed. Observations were made under conditions simulating oral administration, and the appearance of a given form of the drug was monitored from the time the apparatus immersed the baskets in water until complete disintegration of the casing was detected.

It was shown that the average time of the beginning of decay for KP1 was 1 min 19 sec, and the time of its completion was 8 min 50 sec. For KP2, these times were similarly 1 min 40 sec and 8 min 01 sec and for KP3 it was 0 min 58 sec and 9 min 24 sec. Capsules filled with granules were also subjected to this test, which resulted in the following data: the average time to start disintegration for KG1 was 1 min 14 sec, and the time to finish disintegration was 8 min 27 sec. For KG2 it was 1 min 12 sec for the beginning of disintegration and 8 min 35 sec for its completion, while for KG3 the beginning of disintegration occurred after 1 min 23 sec and its end after 9 min 10 sec.

An important conclusion of the conducted research is that the tested capsules meet the pharmacopoeial requirements for physical properties. It was shown that different mass ranges were obtained for different formulations. Conclusions regarding the correct results of the capsule mass uniformity tests indicate that the production complies with the established specifications. With these results, several key objectives were achieved. First and foremost, it was ensured that each individual capsule contains the correct amount of the active ingredient and any excipients. This, in turn, translates into uniform dosage of the drug, which is important for therapeutic efficacy and patient safety. In addition, controlling the uniformity of capsule weight has helped maintain high drug quality, eliminating the risk

of shortages or excesses of the active ingredient in individual doses. This is crucial to maintaining the necessary pharmaceutical standards. Finally, by effectively monitoring capsule weight uniformity, precision in pharmaceutical production has been achieved, which has a direct impact on the effectiveness of therapy and treatment. Complete compliance with capsule weight uniformity standards is a critical step toward optimal quality of drug products.

Conclusions on the correct results of capsule disintegration times indicate effective control of the drug manufacturing process. In the case of capsules filled with powders, the average disintegration times varied, indicating the effect of composition on the release process of the active substance. Similarly, capsules filled with granules also showed differences in disintegration times, which may have implications for therapeutic efficacy. By obtaining accurate data on the disintegration time of the capsules, several key goals were achieved. First, the precise determination of disintegration time has helped ensure that active ingredients from the capsule are released according to established parameters. This is important for therapeutic efficacy, as it affects the availability and absorption of the active substance in the patient's body. Another aspect is the demonstration that control of capsule disintegration time has a direct impact on the precision of drug dosing. Achieving the expected disintegration time translates into dose stability and uniformity, which in turn affects the effectiveness of therapy and minimizes the risk of side effects. As a result, correct results of capsule disintegration time testing have contributed to maintaining high drug quality in accordance with pharmaceutical standards. Ensuring consistency in the process of capsule disintegration is a key element of pharmaceutical production, which translates into the safety and effectiveness of the therapy used by patients.

The final conclusion of the study is that the formulation composition significantly affects the physical properties of the capsules, such as weight and disintegration time, which is crucial for the quality and effectiveness of the drug. The results obtained are an important contribution to understanding and optimizing the manufacturing process of pharmaceutical capsules.

Literature:

1. URPL: Polish Pharmacopoeia, 12th edition, volume I, Warsaw, 2020
2. Jachowicz R.: Pharmacy recipe. Preparation of sterile and non-sterile medicines. PZWL Medical Publishing House, Warsaw 2021
3. Sznitowska M.: Applied pharmacy. PZWL Medical Publishing House, Warsaw 2017

*Keywords: capsules, fillers, physical properties, disintegration time, weight*



## **POTRZEBY I OCZEKIWANIA MŁODYCH ROLNIKÓW W ZAKRESIE INFORMACJI RYNKOWEJ**

**inż. Patrycja Zdanowska**

*Uniwersytet w Siedlcach, Wydział Nauk Rolniczych, Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa,  
Studenckie Koło Naukowe Agrobioinżynierii, e-mail: patrycja2204zdanowska@gmail.com  
Opiekun naukowy: dr inż. Marek Niewęglowski, Uniwersytet w Siedlcach, Wydział Nauk Rolniczych,  
Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, e-mail: marek.nieweglowski@uws.edu.pl*

Dostęp do aktualnej informacji i umiejętność jej interpretowania decyduje często o powodzeniu ekonomicznym jednostek funkcjonujących na rynku. Jednocześnie wzrasta odpowiedzialność instytucji usługowych za poziom i jakość udzielonej pomocy. Wśród nich szczególna rola przypada doradztwu rolniczemu, które odpowiedzialne jest za ważny segment poczynań związanych z wdrażaniem postępu rolniczego.

Proces powstawania potrzeb jest głównie reakcją na zmiany w gospodarce, ekonomice, technice i technologii rolniczej oraz w sferze nauk rolniczych wytwarzających coraz to nowe innowacyjne rozwiązania. Dążenie do zastosowania nowoczesnych metod gospodarowania musi powodować powstawanie potrzeby zdobycia informacji o możliwości i zakresie niezbędnych zmian. Potrzeby te mogą być zaspokojone dzięki kontaktom poprzez relacje sąsiedzkie i wymianę własnych doświadczeń. Ewentualnie poprzez poszukiwanie informacji ze źródeł poza lokalnych np. w Internecie, specjalistycznej prasie, w radiu, telewizji czy też poprzez kontakt z doradcą.

Celem opracowania była próba przedstawienia potrzeb i oczekiwań najczęściej wyrażanych przez młodych rolników w odniesieniu do informacji rynkowej.

W celu realizacji tematu przeprowadzono w 2022 roku badania ankietowe, którymi objęto 90 gospodarstw rolnych prowadzonych przez młodych rolników, których wiek w chwili badań nie przekraczał 30 lat. Gospodarstwa położone były na terenie powiatu siedleckiego w województwie mazowieckim. Ankietowane gospodarstwa dla celów analizy podzielono na trzy grupy obszarowe. Pierwszą grupę stanowiło 28 (31,1%) najmniejszych gospodarstw o powierzchni do 10,0 ha, drugą najliczniejszą 46 (51,1%) o powierzchni od 10,0 do 20,0 ha, trzecią zaś grupę stanowi 16 (17,8%) największych gospodarstw, których obszar przekraczał 20,0 ha. Przy opracowywaniu wyników zastosowano metodę tabelaryczno-opisową z elementami analizy porównawczej.

W warunkach gospodarki rynkowej występują u rolników potrzeby w zakresie nowych dziedzin wiedzy i umiejętności zawodowych. Oprócz potrzeb w zakresie doradztwa ogólnorolniczego i ekonomiczno-organizacyjnego pojawia się zapotrzebowanie na doradztwo w zakresie zagospodarowania i zbytu produktów rolniczych oraz prawn-administracyjne. Nie bez znaczenia dla młodych rolników są też informacje dotyczące cen, relacji pomiędzy popytem a podażą, wielkości nakładów. Oczekiwana jest także analiza bieżącej jak i prognozowanej koniunktury rynkowej. Dużym zainteresowaniem cieszą się także informacje dotyczące możliwości zdobycia dodatkowych, pozarolniczych źródeł dochodu związanych z wielofunkcyjnym rozwojem obszarów wiejskich.

Przeprowadzone badania wykazały, że głównym źródłem informacji rynkowej dla młodych rolników obok Internetu (82,2%), byli doradcy (5,6%) oraz prasa fachowa (4,4% odpowiedzi). Pozostałe odpowiedzi stanowiły 7,8%. Przewaga Internetu wynikała w dużej mierze z jego ogólnej dostępności oraz możliwości szybkiego uzyskania potrzebnych informacji.

Na korzystanie z porad doradców wskazali niemal wszyscy ankietowani (83os. - 92,2%). Większość z nich (72os. 80%) korzysta z doradztwa specjalistycznego. To porady, przede wszystkim handlowców z firm maszynowych, paszowych, nawozowych czy środków ochrony roślin. Tylko dla 12,2% (11os) ankietowanych pracownicy ośrodków doradztwa rolniczego byli ważniejszym źródłem informacji. Młodzi rolnicy prowadzący swoje gospodarstwa od niedawna, posiadający małe doświadczenie, borykają się niejednokrotnie z wieloma trudnościami. Przywiązują oni dużą rolę w pozyskaniu informacji i rozwiązywaniu swoich problemów przez bezpośredni kontakt z doradcą, tak z firm prywatnych, jak również z ODR-ów.

Porównując oczekiwania i potrzeby rolników z ofertą ośrodków doradztwa rolniczego można dostrzec istniejące na wielu płaszczyznach zbieżności. Dotyczy to głównie standardowego zakresu usług, w skład których wchodziły obok szkoleń, pokazy, demonstracje, wyjazdy szkoleniowe i konkursy. Rolnicy, szczególnie młodzi oczekują jednak od doradców więcej konkretnych, specjalistycznych informacji przekazywanych im podczas indywidualnych spotkań. Pracownicy ośrodków doradztwa rolniczego powinni ponadto w większym stopniu pomagać rolnikom wahającym się co do wyboru kierunku produkcji

## **Lublin**

**1-2 grudnia 2023**

z podjęciem trafnej decyzji. W tej kwestii wiedza doradców dotycząca trendów i perspektyw w rozwoju rolnictwa jest nieodzowna. Mimo pewnych rozbieżności pomiędzy oczekiwaniami rolników a działalnością ODR-ów, większość ankietowanych skutecznie zaspokaja swoje potrzeby w zakresie informacji rynkowej u doradców.

*Słowa kluczowe: informacja rynkowa, młody rolnik, doradztwo*



## THE NEEDS AND EXPECTATIONS OF YOUNG FARMERS IN TERMS OF MARKET INFORMATION

Patrycja Zdanowska, BEng

*Siedlce University, Faculty of Agricultural Sciences, Institute of Agriculture and Horticulture,  
Student Scientific Association of Agrobioengineering,, e-mail: patrycja2204zdanowska@gmail.com  
Academic adviser: Marek Niewęglowski, BEng, PhD, Siedlce University, Faculty of Agricultural Sciences,  
Institute of Agriculture and Horticulture, e-mail: marek.nieweglowski@uws.edu.pl*

Access to current information and the ability to interpret it often determine the economic success of entities operating on the market. At the same time, the responsibility of service institutions for the level and quality of the assistance provided increases. Among them, a special role is played by agricultural consulting, which is responsible for an important segment of activities related to the implementation of agricultural progress.

The process of demand generation is primarily a response to changes in the economy, economics, agricultural engineering and technology, as well as in the agricultural sciences field that produce new and innovative solutions. The desire to use modern farming methods must result in the need to obtain information about the possibilities and scope of necessary changes. These needs can be met through contacts through neighborly relations and the exchange of own experiences. Alternatively, by searching for information from non-local sources, e.g. on the Internet, specialized press, radio, television or by contacting an advisor.

The aim of the study was to present the needs and expectations most often expressed by young farmers in relation to market information.

In order to implement the topic, surveys were carried out in 2022, which covered 90 agricultural farms run by young farmers who were under 30 years of age at the time of the survey. The farms were located in the Siedlce district in the Masovian Voivode ship. For analysis purposes, the surveyed farms were divided into three area groups. The first group consisted of 28 (31.1%) of the smallest farms with an area of up to 10.0 ha, the second and the largest group consisted of 46 (51.1%) farms with an area between 10,0 and 20,0 ha, and the third group consisted of 16 (17,8%) of the biggest farms with an area larger than 20 ha. A tabular-descriptive method with elements of comparative analysis was used to develop the results.

In the conditions of a market economy, farmers need new areas of knowledge and vocational skills. In addition to needs in the field of general agricultural consultancy and business-organization consultancy, there is a need for advice on product development and marketing as well as for legal and administrative consulting. Information on prices, the relationship between demand and supply, and the amount of inputs is also important for young farmers. An analysis of the current and forecast market conditions is also expected. Information on the potential for additional non-agricultural sources of income linked to multifunctional rural development is also of great interest.

The survey found that the main source of market information for young farmers, apart from the Internet (82.2%), were advisers (5.6%) and the trade press (4.4% of responses). The remaining responses accounted for 7.8%. The advantage of the Internet has been largely due to its general availability and the ability to obtain the information needed quickly.

Almost all respondents (83 people - 92.2%) indicated that they had used counselling services. Majority of them (72 people - 80%) use specialist advice. These are advice mainly from traders from machinery, feed, fertilizer and plant protection products companies. For only 12.2% (11 people) of the respondents, employees of agricultural advisory centers were a more important source of information. Young farmers who have only recently started farming have little experience and often face many difficulties. They attach great importance to obtaining information and solving their problems through direct contact with advisors, both from private companies and agricultural advisory centers.

When comparing the expectations and needs of farmers with the offer of agricultural advisory centers, one can notice similarities that exist on many levels. This mainly concerns the standard range of services which included, in addition to training, shows, demonstrations, training trips and competitions. However, farmers, especially young ones, expect more specific, specialized information from advisors provided to them during individual meetings. Employees of agricultural advisory centers should also provide greater assistance to farmers who are hesitant about the choice of production direction in making the right decision. In this matter, advisors' knowledge of trends and prospects in agricultural development is indispensable. Despite some discrepancies between the expectations of farmers and the activities of agricultural advisory centers, most respondents effectively meet their needs for market information from advisors.

*Keywords: market information, young farmer, consulting*



**Forum  
Młodych  
Naukowców**



**Stowarzyszenie Młodych  
Naukowców**



**WYDAWNICTWO  
NAUKOWE SMN**

Dofinansowano w ramach programu Ministerstwa Edukacji i Nauki  
„Doskonała Nauka” moduł: Wsparcie konferencji naukowych



**Ministerstwo  
Edukacji i Nauki**



**Doskonała  
Nauka**

ISBN 978-83-962774-6-6



9 788396 277466