



# ekonatura

ogólnopolski miesięcznik ekologiczny

grudzień 2010 Nr 12

9,00 zł ( w tym 0% Vat ) ISSN 1731-6944



*Ekologiczne Święta*

*Karkonoskie  
skarby*

*Ekologiczne metody  
poprawy czystości wód*



# SPIS TREŚCI

## Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy ... 3

## Prawo ochrony środowiska

E - odpady elektryczne i elektroniczne ... 4

## Zdrowie

Lecznicze rośliny ajurwedy 8

Niezbędne dla naszego życia ksantofile ... 10

## Świat roślin, zwierząt i grzybów

Pająk „Tygrys” 13

Krótką historia ziemniaka 14

## Polnictwo ekologiczne

Mniszek - plantacja na ziemiach słabych... 16

## Polka w Unii Europejskiej

W trosce o jakość wód Morza Bałtyckiego... 17

## Najnowsze technologie

Ekologiczne metody poprawy czystości wód 19

Przemysłowe wykorzystanie temperaturowych ekstremofili 21

## Architektura krajobrazu

Rewaloryzacja legnickiego parku 23

10 lat Architektury Krajobrazu 23

## Polka kraj przyjazny i zielony

Karkonoskie skarby 24

Ekologiczne Święta 26

Zima 27

Święta tuż tuż... 27

W krainie Liczyrzepy 28

## Co słychać u Członków Wspierających?

Członkowie Wspierający 31

## WYDAWCA



**ekonatura**

STOWARZYSZENIE  
POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI  
PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH

ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław

tel./fax: 0-71 346 63 69

e-mail **Prezes Zarządu:** prezes@ekonatura.org

**Redakcja:** redakcja@ekonatura.org

**Biuro:** biuro@ekonatura.org

**Marketing:** marketing@ekonatura.org

www.ekonatura.org

**Redaktor Naczelny:** Ryszard Gruszczyński

**Redaktor Prowadzący:** Katarzyna Błaszczuk

**Sekretarz Redakcji:** Agnieszka Jankowska,

**Koordynator ds. projektów:** Matylda Mizdra

**Współpraca:** J. Chmielowska-Bąk, E. L. Ćwięczek,  
B. Dudzińska-Bajorek, M. Gołas-Siarzewska, K. Konopska,  
J. Krupanek, K. Lewandowski, A.M. Majewicz, A. Matłoka,  
B. Michaliszyn, M. Pasternak, J. Patykowski, A. Szendi,  
E. Wielgosz

**Skład i opracowanie graficzne:** Anna Hałuszczak

**Zdjęcie na okładce:** Piotr Śnigucki „Zimowa impresja”

**Nakład:** 2600 egz.

**Druk:** Agencja Wydawnicza „Argi”



Roczny koszt prenumeraty wynosi 115 zł  
Szczegóły na stronie internetowej [www.ekonatura.org](http://www.ekonatura.org)

Stowarzyszenie **ekonatura** wszelkie prawa zastrzeżone.  
Poglądy autorów nie zawsze odpowiadają poglądom redakcji.

**Za treść reklam redakcja nie odpowiada.**

**Współpraca:**



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Prenumeratę w szkołach  
województwa dolnośląskiego  
dofinansowano ze środków  
WFOŚiGW we Wrocławiu



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej  
we Wrocławiu

Prenumeratę w szkołach  
województwa śląskiego  
dofinansowano ze środków  
WFOŚiGW w Katowicach

Dofinansowano ze środków  
WFOŚiGW w Katowicach



Fundacja Ekologiczna „Silesia” w Katowicach



Powiatowy Urząd Pracy we Wrocławiu

ARKANA Biuro Rachunkowe we Wrocławiu



## W NASTĘPNYM NUMERZE:

*Samochód elektryczny -  
ekologiczne błogosławieństwo czy przekleństwo  
Wpływ stosowania pestycydów na ekosystemy wodne*

*Jezioro Szmaragdowe*



## Drodzy Czytelnicy

**Z**bliża się koniec roku kalendarzowego - czas analiz, podsumowań, a także planów na przyszłość. W redakcji Ekonatury ciągle zmagaliśmy się z walką o środki finansowe na realizację czasopisma. Musieliśmy cierpliwie i z pokorą poprawiać wnioski z powodu co raz to nowych procedur oraz uzupełniać załączniki przy pracy nad projektami o dotację do prenumeraty, która jest realizowana dla placówek oświatowo-wychowawczych. Opóźnienia, nawet kilkumiesięczne, w realizacji dotacji, zawsze przysparzały nam określonych kłopotów i braku potencjalnego rozwoju.

Zawsze jednak jesteśmy pewni jednego, że dbamy o nasze priorytety, czyli ciąglą troskę o wysoki poziom merytoryczny naszej publikacji. Recenzje napływające od odbiorców z całej Polski potwierdzają efekty naszej pracy oraz dają nam satysfakcję z tworzenia miesięcznika. Dzięki funduszom ekologicznym czasopismo trafia do szkół, bibliotek i organizacji pozarządowych. Na Dolnym Śląsku nawet samorządy otrzymują egzemplarz Ekonatury bezpłatnie.

Jak ważna jest edukacja ekologiczna nie trzeba przypominać naszym Czytelnikom, szczególnie tym świadomym obecnego jej stanu. Jak trudna jest jej rola we współczesnym, pazernym świecie, wiedzą przede wszystkim ludzie dobrze wykształceni. Zawsze musimy być otwarci i wytrwali na trudne procedury, aby to, co robimy miało sens i przynosiło satysfakcję wszystkim zainteresowanym.

Nam to się udaje i budzimy coraz większe powszechne zainteresowanie, a to głównie dzięki autorom naszych tekstów, grafikom, fotografom i wszystkim wyjątkowym osobom związanym z Ekonaturą. Również dzięki bliskim współpracownikom, bez których to nasze dzieło nie mogłoby być zrealizowane.

Wszystkim, którzy przyczyniają się do naszego sukcesu składamy serdeczne wyrazy szacunku, uznania i podziękowania za kolejny rok współpracy.

Zawsze pozostajemy pełni zapału i dobrej myśli na kolejny 2011 rok.

Z poważaniem  
Ryszard Gruszczyński

**N**a nadchodzące Święta Bożego Narodzenia oraz cały najbliższy rok życzymy Wszystkim Naszym Czytelnikom oraz Ich Bliskim wielu sukcesów w życiu prywatnym i zawodowym. Niech radosne chwile wypełnią Wasze serca i zawsze Wam towarzyszą.

Zarząd i Redakcja Ekonatury



# E-odpady elektryczne i elektroniczne - problemem Błękitnej Planety



Od kilku lat głośnym problemem na skalę globalną jest gromadzenie i przetwarzanie przestarzałych urządzeń elektrycznych i elektronicznych. W oparciu o doniesienia literaturowe chciałabym, aby niniejszy artykuł stał się odpowiedzią na kilka pytań. Co to są E-odpady i jakie szkodliwe substancje i związki zawierają? Jak ze składowaniem i recyklingiem odpadów radzą sobie Stany Zjednoczone? Jaką rolę odgrywają kraje rozwijające się? Jak problem elektrycznych i elektronicznych odpadów rozwiązywany jest w krajach Unii Europejskiej? Jaka jest rola artystów w zwiększeniu świadomości społeczeństwa w związku z zagrożeniem ekologicznym e-odpadami?

Intensywny rozwój technologii w ostatnich kilku dekadach przyczynił się do tego, iż dysponujemy coraz to nowocześniejszym sprzętem elektrycznym i elektronicznym. Dlatego też, wiele urządzeń jest coraz tańszych i często opłaca się kupić kolejne nowe urządzenie, niż naprawiać starszy model. W związku z tym zwiększa się ilość przestarzałych urządzeń, co stanowi istotny problem dla środowiska, gdyż jest jednym z najszybciej powiększających się źródeł niebezpiecznych odpadów na skalę globalną. Od kilku lat funkcjonuje termin E - waste (ang.), tzn. E-odpady, który oznacza Zużyte Elektroniczne i Elektryczne Sprzęty (ang. WEEE – Waste from Electrical and Electronic Equipment) takie jak: komputery, monitory, telefony komórkowe, GPS w samochodach, odtwarzacze typu MP3, MP4, gry video i urządzenia gospodarstwa domowego np: odkurzacze, suszarki do włosów, kuchenki mikrofalowe i elektryczne, czajniki bezprzewodowe, miksery itp. Klasyfikacja zużytych sprzętów elektrycznych i elektronicznych wraz z podziałem na 10 grup zawarta jest w obowiązującej ustawie o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym w Dzienniku Ustaw DZ.U. 2005 nr 180 poz. 1495.

E-odpady zostały sklasyfikowane jako niebezpieczne odpady ze względu na zawartość ciężkich metali i szkodliwych chemikaliów takich jak: ołów, kadm, rtęć, związki arsenu, związki chromu (VI) itp. Stanowią one potencjalne zanieczyszczenie środowiska i zagrożenie dla zdrowia człowieka, jeżeli nie będą ponownie przetworzone.

Ponadto, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny stanowi źródło nietoksycznych materiałów, które na drodze recyklingu można odzyskiwać, czego przykładem może być: złoto, miedź, aluminium i zniszczony plastik. Szczegółowy, wykaz zużytych sprzętów elektrycznych i elektronicznych (WEEE) wraz ze składem substancji niebezpiecznych zestawiono w poniższej tabeli – tabela 1; na podstawie publikacji Amitava Bandyopadhyay; Int. J. Environment and Waste Management, vol.2; p.139-186 (2008).

Bette Hileman w swoim artykule "Electronic waste" dla Chemical and Engineering News (2006) podaje, że w samych Stanach Zjednoczonych każdego roku 100 milionów komputerów, monitorów i telewizorów, zaliczanych jest do tzn. przestarzałego sprzętu. Według, Agencji Ochrony Środowiska (ang. Environmental Protection Agency) elektroniczne śmieci zawierają od 1 do 4% miejskich stałych śmieci, ale procent ten wzrasta w stosunku do innych odpadów z gospodarstwa domowego. Tylko 10% komercyjnych urządzeń podlega recyklingowi. Sytuacja taka spowodowana jest tym, że konsumenci

Tab. 1. Główne niebezpieczne składniki zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych

Źródło e-odpadów	Niebezpieczne komponenty
baterie	metale ciężkie (ołów, kadm, rtęć, nikiel, lit)
lampa elektronopromieniowa (CRTs)	ołów w szklanych cewkach, fluorescencyjny płaszcz (itr, europ), pokrycie wewnętrzne szklanych paneli, bar
telecom, telefony komórkowe, termostaty, przekaźniki, sensory, przełączniki tablic rozdzielczych	rtęć
materiały izolacyjne	azbest
tonery, naboje do drukarek, ciecze, pasty	niebezpieczne związki organiczne
plytka obwodu drukowanego	kadm jako składnik występujący w SMD, rezystorach mikroelektrycznych, detektorach podczerwieni, semikonduktorach
kondensatory, transformatory	PCB – polichlorowane bifenyle
wyświetlacze ciekłokrystaliczne LCD	toluen A, cykloheksan, pirymidyna, bifenyl, metale ciężkie
środki ogniouodparniające plastik (termoplastyczne składniki, przewody izolacyjne)	TBBA – tetrabromo-bisfenol-A (używany w osłonach i tablicach obwodu drukowanego) PBB – polibromowane bifenyle PBDE – polibromowane etery bifenylowe
pianki izolacyjne, chłodzenie obwodów	CFC – chlorofluorowęglowodory tzw. Freony HCFC - wodorochlorofluorowęglowodory
przewody izolacyjne	PVC – polichlorek winylu
dyskiety	związki sześciowartościowego chromu
układy zasilania zawierające krzem prostowniki, soczewki, obiektywy	beryl
światłówki LED	arsen w małych ilościach jako arsenek galu
medyczne wyposażenie, detektory płomieniowe	promieniotwórczy ameryk

muszą uiszczać opłatę za recykling elektronicznych urządzeń i często muszą dostarczyć przestarzały sprzęt do bardzo odległych miejsc składowania odpadów. W związku z tym ludzie gromadzą swoje zużyte sprzęty w garażach, poddaszach czy suterrenach.

International Association of Electronics Recyclers, na podstawie dostępnych danych poinformowała, że w 2003 roku w wyniku recyklingu w USA produkuje się ok. 900 milionów funtów materiałów przetworzonych z 1,5 biliona funtów śmieci, odpadów. Jednak należy mieć świadomość, że recykling w USA nie jest rentowny. Odzyskane materiały mają niższą wartość, niż koszty gromadzenia i wyskokonakładowa praca związana z segregacją materiałów odzyskiwanych. Environmental Protection Agency (EPA) oszacowała, że w Stanach Zjednoczonych w 2005 roku od 26-37 milionów komputerów była przestarzała. W tym samym roku około 305 milionów przestarzałych urządzeń elektronicznych (takich jak: komputery, telewizory, magnetowidy, telefony komórkowe, monitory) zostało usuniętych z gospodarstw domowych. EPA oszacowała, że w 2005 roku w USA używany lub niechciany sprzęt elektroniczny wynosił 1,9-2,2 miliona ton. Z tego 1,5-1,8 miliona ton urządzeń zostało odstawię na składowiska, a tylko 345 tys. – 379 tys. ton poddano recyklingowi. Bette Hileman na łamach Chemical and Engineering News (2006) informuje, że Stany Zjednoczone rozważały różne aspekty związane z gromadzeniem beзуytecznego sprzętu elektronicznego przeznaczonego do recyklingu. Rezultat jest taki, że sprzęt ten zostaje transportowany do Chin, Indii, Pakistanu czy Afryki, gdzie jest rozładowywany ze statków, a w dalszym etapie przetwarzany w niewłaściwy sposób, co stanowi zagrożenie dla ludzi i środowiska naturalnego.

Basel Action Network (BAN) wraz z Silicon Valley Toxics Coalition, przy poparciu Greenpeace i innych organizacji prowadzili kontrolę w Chinach, Indiach, Pakistanie i Nigerii zwracając uwagę jak wygląda proces recyklingu zużytych urządzeń elektronicznych i elektrycznych prowadzonych w tych krajach. W 2002 roku BAN opublikowało raport dotyczący przeprowadzania recyklingu w Chinach. Raport donosił, że wiele urządzeń elektrycznych i elektronicznych jest pozbawionych części i poddanych recyklingowi w bardzo prymitywnych warunkach, co stanowi niebezpieczeństwo dla pracowników i zagrożenie dla środowiska. Wiele toksycznych materiałów zawartych w urządzeniach trafia do wody, powietrza, gleby, czy organizmów pracowników poprzez drogi oddechowe lub powierzchnie skóry.

W rejonie zwanym Guiyu w prowincji Guangdong w Chinach komputery zostają rozbierane na części w celu wyodrębniania metali oraz plastikowych części obudowy. Cały ten proces odbywa się na wolnym powietrzu lub w małych pomieszczeniach tzw. zakładach, gdzie do pracy oprócz dorosłych angażowane są dzieci. Zajmują się oddzielaniem metalowych części z zużytych urządzeń, które rozpuszczają w kwasach, aby wyekstrahować czysty metal, a obwody elektryczne wytapiają w ogniskach. Należy zaznaczyć, iż wszystkie czynności wykonują bez wykorzystania odzieży ochronnej. Podobne zjawisko BAN i Chińska Greenpeace zaobserwowała w 2004 roku w Chinach w rejonie Taizhou. E-odpady, które miały być poddane recyklingowi docierały do Chin drogą morską w kontenerach, w których były wymieszane z ładunkiem miedzi i stali przeznaczonym na złom. Okazało się, że statki zawierające ten ładunek wypływały z różnych portów ze Stanów Zjednoczonych i Japonii.

W rejonie Taizhou segregacją obwodów pochodzących z komputerów nad otwartymi paleniskami i usuwaniem odzyskiwalnych części zajmowały się kobiety, dzieci i starsi mężczyźni. Natomiast we wrześniu 2005 roku BAN opublikowała raport dotyczący recyklingu e-odpadów w Lagos w Nigerii. Wysyłane zużyte, przestarzałe sprzęty elektroniczne i elektryczne do Nigerii, miały stanowić urządzenia nadające się do naprawy, ale

o tym czy istnieją możliwości ich naprawy miały zdecydować władze Lagos. Jednak przeprowadzone rozeznanie przez BAN wykazało, że trzy-czwarte urządzeń, które dotarły do Lagos była zbyt przestarzała lub tak zniszczona, że nie nadawała się do naprawy. Projekt wysyłania używanego sprzętu elektronicznego miały pełnić rolę swoistego „pomostu cyfrowych urządzeń” między Afryką, a krajami uprzemysłowionymi. Używany elektroniczny sprzęt również wysyłany jest do Senegalu, Kenii i Tanzanii. Koordynator z Basel Action Network wypowiedział się, że wiele e-odpadów przybywa do Lagos z Ameryki Północnej i z Europy. W Europie jest to nielegalne zgodnie z Konwencją Bazylejską (Basel Convention), która mówi, że nienaprawialne elektroniczne produkty nie powinny być wysyłane do krajów rozwijających się. Jednak władze eksportując przestarzałe urządzenia nie sprawdzają ich, pod względem możliwości ich naprawy.

W lecie 2008 r., przedstawiciele Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC) odwiedzili Delhi, Indie w celu udokumentowania warunków życia i pracy w sektorze nieformalnym, gdzie zajmowano się demontażem elektroniki. Wśród pracowników były małe dzieci, które usuwały różne części urządzeń elektronicznych np. kartridże do drukarek, tonery, które zawierają węgiel. Narażenie na wdychanie pyłu węglowego może być przyczyną chorób płuc. Ponadto młotkiem rozbijano monitory CRT, które zawierają ołów, co jest szczególnie niebezpieczne, gdyż związki ołowiu kumulują się w organizmie. Konsekwencją ekspozycji organizmu na ołów może być rozwój choroby zwanej ołowicią. Przedstawiciele SVTC zaobserwowali, że nie są przestrzegane zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, gdyż rozbiorę, sprzętu elektronicznego prowadzono wzdłuż nieutwardzonych ulic.

Recykling prowadzono w prymitywnych warunkach, bez dostępu do energii elektrycznej, a pracownicy nie mieli dostępu do bieżącej wody.

Problem e-odpadów w Stanach Zjednoczonych można rozwiązać, jedynie wtedy, gdy metropolie i miasta będą finansować zbiórkę i przetworzenie beзуytecznych urządzeń elektronicznych. Koordynator The Computer TakeBack Campaign, Barbara Kyle, poinformowała, że w kwestii e-odpadów dużą rolę do odegrania mają również producenci, którzy mogą podjąć się projektowania nietoksycznych produktów, jeżeli muszą płacić za recykling zużytych urządzeń.

W 2005 roku w Kalifornii wprowadzono prawo stanowe dotyczące recyklingu niepotrzebnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Producenci sprzętu elektronicznego zobowiązani są każdego roku zgłaszać do California Waste Management Board szacunkowy raport dotyczący ilości sprzedawanych w ich stanie urządzeń elektrycznych. Ponadto muszą oszacować całkowitą ilość rtęci, kadmu, ołowiu, sześciowartościowego chromu i polibromowanych bifenyli występujących w obudowach urządzeń. Dyrektor Californians Against Waste Mark Murray, powiadomił, iż podczas pierwszych dziesięciu miesięcy od wprowadzenia w życie tych rozporządzeń 286 poborców e-odpadów i 39 przetwórców e-odpadów zaopatrzywało 311 miejsc w Kalifornii przeznaczonych do składowania e-odpadów w celu recyklingu. W 2007 roku w Teksasie uchwalono ustawę The Texas Computer Tack Back, która dotyczyła darmowego sposobu utylizacji starych komputerów. W 2009 roku producenci komputerów odzyskali ponad 15 mln funtów niepotrzebnej elektroniki.

Po raz pierwszy ilości zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego określono jako odpady w 1998 roku w krajach ówczesnej Unii Europejskiej (UE15) i oszacowano je na 6 milionów ton. Natomiast oszacowanie zużycia e-odpadów w krajach Unii (UE27) w 2005 roku kształtowało się na poziomie 8,3 do 9,1

miliona ton na rok. Tak duży wzrost związany jest z rozszerzeniem granic Unii Europejskiej oraz wzrostem sprzętu gospodarstwa domowego. Na podstawie prognoz szacunkowych, można przepuszczać, iż do 2020 roku wzrost zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych będzie kształtował się na poziomie ok. 12,3 miliona ton. Obecnie każdy mieszkaniec Europy produkuje 17-20 kg odpadów każdego roku. Ponadto, Shawney M, Hensler S. i wsp. w pracy zamieszczonej w Austria Recycling (2008) informują, że w ciągu ostatniej dekady dzięki interwencji rządu, zwiększa się poziom świadomości wśród użytkowników sprzętów elektrycznych i elektronicznych, co obserwuje się szczególnie w krajach Europy i Japonii. Producenci, wytwórcy sprzętu elektronicznego zmuszani są do przystosowania produktów do nowych wymagań, często muszą rozważyć możliwość wprowadzenia innowacji i przystosowania linii produkcyjnych danych sprzętów, tak aby spełniały one nadal swoją rolę, ale również były ekologicznie przyjazne. Nawiązując do badań przeprowadzonych przez UNU - United Nations University w 2007 roku, w sprzedaży dostępne są np. telewizory o płaskich panelach zamiast ekranów CRT, również lodówki, chłodziarki bez fazy CFC, czy kondensatory nie zawierające polichlorowanych bifenyli.

W Unii Europejskiej do dnia 13 sierpnia 2005 roku wprowadzono dyrektywę WEEE 2002/96/EG dotyczącą zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. W Polsce obowiązują ustawa Dz.U. 2005 nr 180 poz. 1495 o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, w której określone zostały zasady postępowania odnośnie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz jakie obowiązki ma wprowadzający sprzęt np. gospodarstwa domowego na rynek. Ponadto w ustawie określono:

- ♦ obowiązki użytkownika sprzętu: „użytkownik sprzętu przeznaczanego dla gospodarstw domowych jest obowiązany do oddania zużytego sprzętu zbierającemu zużyty sprzęt Art. 35”,
- ♦ obowiązki zbierającego sprzęt, który powinien „zapewnić, aby transport zużytego sprzętu do zakładu przetwarzania był prowadzony w sposób umożliwiający ponowne użycie sprzętu lub jego części składowych oraz odzysk, w tym recykling, materiałowy oraz substancji pochodzących ze zużytego sprzętu Art. 37 b”,
- ♦ obowiązki prowadzącego zakład przetwarzania: „prowadzący punkt serwisowy jest obowiązany, w przypadku gdy naprawa przyjętego do punktu serwisowego sprzętu jest niemożliwa ze względów technicznych lub właściciel sprzętu uzna, że naprawa sprzętu jest dla niego nieopłacalna, do nieodpłatnego przyjęcia zużytego sprzętu Art. 42 a”,
- ♦ obowiązki prowadzącego działalność w zakresie recyklingu oraz prowadzącego działalność w zakresie innych niż recykling procesów odzysku [DZ.U. 2005 nr 180 poz.1495; Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. O zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym].



Symbol oznakowania sprzętu elektrycznego i elektronicznego [DZ.U. 2005 nr 180 poz. 1495]

Również ustawa DZ.U. 2005 nr 180 poz.1495 podaje wzór oznakowania sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Symbol ten to przekreślony kołowy kontener mający wskazywać na selektywna zbiórkę e-odpadów.

Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym w 2008 roku opracowany w Departamencie Kontroli Rynku Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (2009) informuje, że „w 2008 roku osiągnięto poziom zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w wysokości 10 %, w tym poziom zbierania sprzętu z gospodarstw domowych wynosił 6,46 %. W przeliczeniu na jednego mieszkańca zebrano 1,48 kg zużytego sprzętu (przyjmując liczbę ludności w 2008 roku 38 135 tys. osób - źródło GUS)”. Natomiast z raportu o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym w 2009 roku opracowanym przez Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (2010) wynika, że „w 2009 roku osiągnięto poziom zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w wysokości 24,29 %, w tym poziom zbierania sprzętu z gospodarstw domowych wynosił 23,10 %. W przeliczeniu na jednego mieszkańca zebrano 2,7 kg zużytego sprzętu (przyjmując liczbę ludności w 2009 roku 38 173 tys. osób - źródło GUS)”. Z powyższych raportów wynika, że wzrosła zbiórka zużytych urządzeń przypadająca na jednego mieszkańca, jednak i tak jest to mała ilość. Dziennik Gazeta Prawna z dnia 20 września 2010 roku informuje, że Ministerstwo Środowiska przygotowało projekt rozporządzenia dotyczący minimalnych rocznych poziomów zbierania zużytego sprzętu, który ma obowiązywać od 2011 roku. Spowodowane jest to tym, że Unia Europejska wymaga, aby zbierano rocznie 4 kg zużytego sprzętu AGD i RTV przypadające na jednego mieszkańca kraju.

Jak już wiemy, w Polsce obecnie obowiązuje ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym DZ.U.2005 nr 180 poz.1495 i jakie z niej wynikają prawa i obowiązki dla producentów, handlowców, konsumentów tych urządzeń. Firmy wprowadzające nowy sprzęt elektryczny i elektroniczny na rynek jak i sklepy zobowiązane są przy zakupie nowych urządzeń odebrać od konsumentów dostarczony zużyty niepotrzebny sprzęt np. kupujemy nowy komputer to stary, zepsuty możemy oddać do sklepu, w którym zakupiliśmy nowy. Jednak w raporcie Marka Jaśłana dla portalu [www.greenitfocus.pl](http://www.greenitfocus.pl), czytamy, że w społeczeństwie polskim obserwuje się nadal niską świadomość związaną z odstawianiem zużytych przestarzałych telewizorów, komputerów, telefonów komórkowych do odpowiednich punktów. Zdarza się tak, że zużyty sprzęt gromadzimy w domach, piwnicach, a niekiedy wyrzucany jest jeszcze sporadycznie na śmietnik.

Powoli ta sytuacja się zmienia, gdyż działające w miastach, gminach Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej, Wydziały Gospodarki Komunalnej czy Zakłady Oczyszczania Miast, informują o punktach nieodpłatnej zbiórki zużytych urządzeń elektrycznych.

Na terenie Polski działa wiele firm zajmujących się zbiórką i odzyskiem zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, które powinny znaleźć się w Rejestrze Przedsiębiorców i Organizacji Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska. Spośród firm zajmujących się odbiorem elektrycznych i elektronicznych odpadów AGD, RTV, komputerów, akumulatorów można wymienić m.in. firmy: Ekotechnika, EKO-SORT, PESTAR, ECOE, czy firmy zajmujące się skupem złomu.

Na terenie naszego kraju realizowany jest projekt Norway-Grants będący polsko-norweskim partnerstwem na rzecz transferu wiedzy w zakresie zagospodarowania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce ze szczególnym

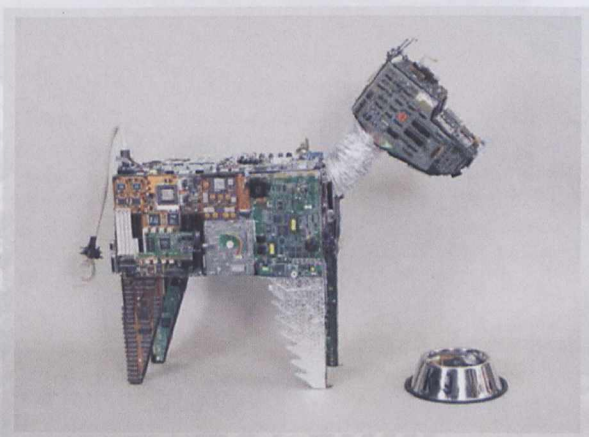
uwzględnieniem województw mazowieckiego i śląskiego. Wspomniany projekt skierowany jest do wytwórców odpadów, przedsiębiorców zajmujących się zbiórką, przetwarzaniem, odzyskiem e-odpadów, a także do jednostek samorządu terytorialnego, instytutów badawczych, uczelni i parków technologicznych. Projekt realizuje takie bezpłatne usługi jak: poszukiwanie i promocja technologii, audyt technologiczny, spotkania firm, szkolenia oraz działalność edukacyjną. Również należy podkreślić, że pewną rolę w poprawie świadomości dzieci i młodzieży związanej z recyklingiem odpadów i e-odpadów odgrywają jednostki samorządowe działające na terenie różnych miast i gmin, często we współpracy z organizacjami o charakterze ekologicznym organizując akcje typu „Dni Recyklingu” (np. I Gnieźnieński Dzień Recyklingu, IV Warszawskie Dni Recyklingu, Pierwsze Wrocławskie Dni Recyklingu), „Jarmarki Ekologiczne”, „Zbieramy zużyte świetlówki”. W przedszkolach, szkołach, uczelniach organizowane są akcje zbierania zużytych baterii.

Ponadto organizowane są konkursy edukacyjne, z czego pozwolę sobie wymienić chociaż jeden konkurs organizowany przez Europejską Platformę Recyklingu Polską Organizację Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S.A. Druga edycja konkursu „Drugie życie elektrośmieci” (2010 rok), miała charakter ogólnopolski, a jej celem było podniesienie poziomu wiedzy dotyczących zasad postępowania ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym. Konkurs skierowany był dla uczniów szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych.

Problem zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie jest obcy również środowiskom artystycznym. To właśnie te grupy społeczne mogą w równie efektywny sposób zwrócić uwagę społeczeństwa na problem e-odpadów i zwiększyć świadomość wśród, dzieci i młodzieży odnośnie przetwarzania, wykorzystania zużytych sprzętów. Artyści chcieli zwrócić uwagę na przetwarzanie elektronicznych śmieci, gdyż stanowi to poważny problem w krajach rozwijających się przyczyniając się do skażenia środowiska i rujnowania zdrowia ludzi w wyniku niewłaściwych metod przetwarzania zużytych sprzętów. Artyści i projektanci spróbowali wykorzystać różne części składowe zużytych sprzętów elektronicznych i elektrycznych w swej działalności artystycznej nadając im nowe znaczenie, a niekiedy przeznaczenie.

Przyjrzyjmy się kilku wybranym projektom, wykonanym przez różnych artystów lub grupy artystów.

Projektantka przemysłowa Brenda Guyton ze zużytych płytek obwodu drukowanego i płytek półprzewodnikowych wykonała posąg psa, który ma ilustrować fużę biologicznego życia z „życiem” maszyny.



Figurka psa wykonana przez Brendę Guyton z płytek obwodu drukowanego i płyt półprzewodnikowych

Projektant Belen Hermosa wykonał fotel z płyt CD. Do swojego projektu użył setki zużytych, niepotrzebnych dysków CD.

Natomiast w British Royal Society of Arts wykonano figurę człowieka nazwaną WEEE Man, a znajdującą się w Eden Project w Cornwall (Anglia). Do wykonania tej postaci zastosowano zużyte części komputerów i innych urządzeń elektrycznych.

Interesującym wyzwaniem artystycznym było wykonanie olbrzymiej kanapy, którą wystawiono na pokaz w Mac Store w Maryland Heights w Missouri. Nadmienię, że kanapa składała się z 20 przestarzałych komputerów typu Macintosh II.

#### LEGENDA:

*Basel Convention (Konwencja Bazylejska) - konwencja w sprawie kontroli transgranicznego przemieszczania odpadów niebezpiecznych i ich usuwania została przyjęta w Bazylei w dniu 22 marca 1989 roku. Konwencja rozpoczęła się w odpowiedzi na liczne skandale dotyczące międzynarodowego handlu odpadami niebezpiecznymi, który zaczął występować w końcu lat 80-tych XX wieku. Konwencja weszła w życie z dniem 5 maja 1992 r. Jej sekretariat mieści się w Genewie, Szwajcaria.*

*Basel Action Network (BAN) — jedyna na świecie organizacja, która między innymi skupia się na konfrontacji z globalnym handlem odpadami, przestarzałymi urządzeniami i podejmuje walkę z jej skutkami, gdyż najbardziej na tym cierpią kraje rozwijające się; postuluje za zakazem handlu odpadami; organizacja działa na rzecz ochrony środowiska.*

*International Association of Electronics Recyclers (IAER) - Międzynarodowe Stowarzyszenie Recyklingu Elektroniki; organizacja, która zainwestowała kilka lat wysiłków na badania, weryfikację i formatowanie bazy danych dotyczącej przemysłu elektronicznego i sprzętu przeznaczonego do recyklingu. W rezultacie dysponuje najbardziej kompleksowymi danymi, na temat elektroniki i organizacji odzysku.*

*Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC) - koalicja różnych organizacji non-profit, prowadzących badania naukowe, zajmująca się propagowaniem i wspieraniem organizacji zdrowia ludzkiego i środowiska; wypowiada się w sprawach związanych z gwałtownym wzrostem odpadów high-tech.*

*Californians Against Waste - kalifornijska organizacja ekologiczna non-profit założona w 1977 roku, organizacja zajmująca się rzecznictwem, która identyfikuje, rozwija, promuje i monitoruje rozwiązania polityczne dotyczące zanieczyszczenia i ochrony środowiska, jak również problemy stanowiące zagrożenie dla zdrowia publicznego. Organizacja postuluje o realizację ograniczenia ilości odpadów i recykling.*

*UNU - United Nations University - Uniwersytet ONZ, którego misją jest działalność na rzecz rozwiązywania globalnych problemów poprzez wspólne badania i rozwój usług doradczych.*

*Environmental Protection Agency (EPA) - Agencji Ochrony Środowiska - organizacja działająca na terenie Stanów Zjednoczonych, której misją jest ochrona zdrowia ludzkiego i środowiska; cele realizowane przez EPA to m.in. zapewnienie ochrony wszystkim Amerykanom przed czynnikami niosącymi ryzyko dla zdrowia i środowiska, w którym żyją, uczą się i pracują; działalność mająca na celu zmniejszenie zagrożenia dla środowiska realizowana w oparciu o najlepsze dostępne informacje naukowe; ochrona środowiska stanowi integralną część w polityce USA w zakresie zasobów naturalnych, zdrowia, rozwoju gospodarczego, energii, transportu, rolnictwa, przemysłu i handlu międzynarodowego.*

dr Agnieszka Matłoka  
Instytut Ochrony Środowiska  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Gnieźnie  
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

# LECZNICZE ROŚLINY AJURWEDY

**K**erala, nazywana przez mieszkańców "ulubionym krajem samego Boga" (God's own country), to jeden z południowych stanów w Indiach. Słynie z Parków Narodowych, plantacji herbaty i kauczuku oraz licznych ogrodów ajurwedyjskich. W ogrodach tych uprawiane są rośliny, które według tradycyjnej hinduskiej medycyny – ajurwedy, mają właściwości lecznicze.

Termin ajurweda oznacza wiedzę o życiu. Jej początki sięgają ponad 1000 lat przed naszą erą, a zasady i zalecenia są stosowane przez wielu ludzi po dzień dzisiejszy. Można więc powiedzieć, że opisane w ajurwedzie podejście do leczenia zostało przetestowane przez tysiące lekarzy i miliony pacjentów. Nauka ta, pomimo że nie neguje istnienia tkanek i układów takich jak np. układ krwionośny i oddechowy, postrzega organizm ludzki głównie jako system wzajemnych relacji. Istotnym elementem ajurwedy są tzw. doshe: vata, pitta i kapha, z których każda reprezentuje odrębne fizyko-chemiczne i funkcjonalne parametry (przedstawione w tabeli 1). Interesujący jest fakt, że doshe odnoszą się nie tylko do fizjologii, ale także do stanu emocjonalnego pacjentów. Utrzymanie wszystkich trzech dosh w równowadze jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu i dobrego samopoczucia. Osiągnięcie takiej równowagi jest możliwe dzięki odpowiedniej diecie i ćwiczeniom.

Tab. 1. Klasyfikacja i opis trzech dosh. Przygotowana na podstawie Jayasundar 2010.

Funkcje psycho-fizyczne		
Vata	Pitta	Kapha
Kontroluje ruch ciała i umysłu, powiązana z układem oddechowym, rozrodczym, wydalniczym, krwionośnym i trawiennym.	Kontroluje procesy metaboliczne zachodzące w organizmie zarówno na poziomie fizjologicznym (pożywienie) jak i umysłowym (myśli, emocje).	Kontroluje stabilność organizmu, zwartość stawów, inteligencję.
Podtrzymuje organy i entuzjazm.	Podtrzymuje ciepło, pragnienie, głód, pamięć, odwagę.	Zapewnia strukturalną podstawę ciała, spójność, odżywienie, męskość, siłę.

Pomimo odmiennego podejścia do sposobu funkcjonowania organizmu ludzkiego i metod jego leczenia wiedza zawarta w ajurwedzie znalazła zastosowanie we współczesnej medycynie konwencjonalnej. Szczególne zainteresowanie naukowców wzbudza potencjalne zastosowanie roślin leczniczych wykorzystywanych od wieków przez ajurwedyjskich lekarzy. W starohinduskich tekstach Charak Samhita (1000 lat p.n.e) i Sushrut Samhita (100 lat p.n.e) opisano ponad 1500 leczniczych ziół i 10 000 receptur na ziołowe medykamenty. Przykłady niektórych roślin uprawianych w ogrodach ajurwedyjskich zostały przedstawione w tabeli 2.

Tab. 2. Przykłady roślin leczniczych mających zastosowanie w ajurwedzie. Przygotowana na podstawie Khan i Balick 2001; Goel i inni 2010.

Nazwa rośliny	Zastosowanie:
Aloes zwyczajny ( <i>Aloe barbadensis</i> )	leczenie cukrzycy i oparzeń
Bacopa drobnolistna ( <i>Bacopa monnieri</i> )	łagodzenie objawów zespołu jelita nadwrażliwego
Bazylija święta ( <i>Ocinum sanctum</i> )	leczenie cukrzycy insulino niezależnej
Czosnek pospolity ( <i>Alium sativum</i> )	leczenie infekcji, reumatyzmu i cukrzycy
Kleiszcze smakowite ( <i>Aegle marmelos</i> )	łagodzenie objawów zespołu jelita nadwrażliwego, leczenie zakażeń wywołanych przez pałeczki Shigella
Kmin rzymski ( <i>Cuminum cyminum</i> )	leczenie cukrzycy
Kminek zwyczajny ( <i>Carum karvi</i> )	stosowany przy zatwardzeniach
Kokos właściwy ( <i>Cocos nucifera</i> )	stosowany przy chorobie wieńcowej
Len zwyczajny ( <i>Linum usitatissimum</i> )	obniża poziom cukru
Miodla indyjska ( <i>Azadirachta indica</i> )	stosowana jako środek przeciwko komarom, a także przy leczeniu zastoinowej niewydolności serca, świerzb, uśmierza ból
Moringa olejodajna ( <i>Moringa oleifera</i> )	stosowana jako środek przeciwko komarom, a także przy leczeniu zastoinowej niewydolności serca, świerzb, uśmierza ból
Ostryż długi ( <i>Curcuma longa</i> )	leczenie wrzodów jelita, zapalenia stawów i kości, świerzb
Papryka roczna ( <i>Capsicum anuum</i> )	przy bólu głowy, neuropatii cukrzycowej
Pieprz długi ( <i>Piper longum</i> )	stosowany przy zakażeniu lamblią (pierwotniak), zwiększa przyswajalność niektórych leków
Sandałowiec biały ( <i>Santalum album</i> )	leczenie trądziku i zakażeń dróg moczowych
Sezam indyjski ( <i>Sesamum indicum</i> )	leczenie kurczaków
Świerzbowiec właściwy ( <i>Mucuna pruriens</i> )	przy chorobie Parkinsona
Wąkrtocka azjatycka ( <i>Hydrocotyle asiatica</i> )	przy zakażeniu pałeczkami Shigelli
Witania ospała ( <i>Withania somnifera</i> )	przy leczeniu artretyzmu, kamieni nerkowych i zaburzeń psychomotorycznych



Wiele roślin leczniczych mających zastosowanie w ajurwedzie jest obecnie obiektem intensywnych badań nad ich użytecznością w przemyśle farmaceutycznym: alkaloidy izolowane z rauwolfii żmijowej (*Rauwolfia serpentina*) znalazły zastosowanie w produkcji leków obniżających ciśnienie krwi, badania nad krzewem *Commiphora mukul* doprowadziły do rozpoczęcia produkcji Guggulipid – farmaceutyku obniżającego poziom cholesterolu, zaś Desoris – wyciąg z maku meksykańskiego (*Argemone mexicana*) może zostać wykorzystany w leczeniu łuszczycy. W swoim artykule "Terapeutyczne rośliny ajurweddy: przegląd wybranych klinicznych i innych badań nad 166 gatunkami" Khan i Balick przedstawili kompleksową listę doświadczeń laboratoryjnych dotyczących leczniczych właściwości 166 gatunków roślin stosowanych w ajurwedzie. Pomimo, że autorzy zaznaczają, że nie wszystkie opisane badania zostały przeprowadzone według ogólnościwiatowych standartów, wyniki wielu z nich wydają się być obiecujące i mogłyby posłużyć jako wprowadzenie do dalszych eksperymentów.



Fot. J. Bąk

Papryka jednoroczna  
(*Capsicum annuum*)

Fot. J. Bąk

Pieprz długi (*Piper longum*)

Połączenie wiedzy zawartej w ajurwedzie z nowoczesnymi metodami badań mogłoby przynieść wiele korzyści. Naturalne produkty, wykorzystywane w tradycyjnej medycynie, charakteryzują się dużą różnorodnością chemiczną, są łatwiej wchłaniane, metabolizowane i wydalane, a ponadto ze względu na fakt, że są stosowane przez ludzi od wielu pokoleń, łatwiej przewidzieć ewentualne skutki uboczne ich działania. W 2005 roku rząd Indii rozpoczął program NMITLI (New Millenium Indian Technology Leadership Initiative Scheme) mający na celu promowanie gałęzi przemysłu, w których Indie mogłyby stać się światowymi potentatami. Jeden z projektów wchodzący w skład NMITLI dotyczy wynalezienia nowego leku na artretyzm.

W ramach projektu opracowano szereg wariantów farmaceutyku bazującego na kilku rodzajach ziół używanych w ajurwedzie. Po kolejnych badaniach laboratoryjnych wybrano najbardziej optymalny wariant. Obecnie trwają prace nad wprowadzeniem leku na rynek.



Fot. J. Bąk

*Bacopa drobnolistna (Bacopa monnieri)*

Warto zaznaczyć, że nie tylko rząd Indii widzi szansę dla przemysłu farmaceutycznego w badaniach nad właściwościami roślin leczniczych używanych od wieków w medycynie tradycyjnej. W Tanzanii powstała grupa pracująca nad nowymi metodami leczenia HIV/AIDS (TAWG) przy użyciu ziół przepisanych przez miejscowych znachorów, zaś w Chinach rozpoczęto projekt Herbalome mający na celu zbadanie aktywnych substancji produkowanych przez rośliny uważane za lecznicze.

mgr Jagna Chmielowska-Bąk  
Zakład Ekofizjologii Roślin  
Uniwersytet Adam Mickiewicza  
w Poznaniu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## ZAPRASZAMY NA STAŻ, PRAKTYKĘ, WOLONTARIAT

Zapewniamy staż w młodym, dynamicznym zespole!  
Mamy doświadczenie w pracy z absolwentami.  
Od początku istnienia Redakcji, staż odbyło  
wielu absolwentów,  
którym zdobyte doświadczenie pomogło  
uzyskać ciekawą pracę.

Zapotrzebowanie dotyczy absolwentów  
kierunków przyrodniczych,  
architektury krajobrazu, ekonomii,  
marketingu i księgowości.  
Istnieje możliwość przyszłościowego zatrudnienia.

ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław  
tel./fax: (71) 346 63 69  
www.ekonatura.org  
e-mail: biuro@ekonatura.org

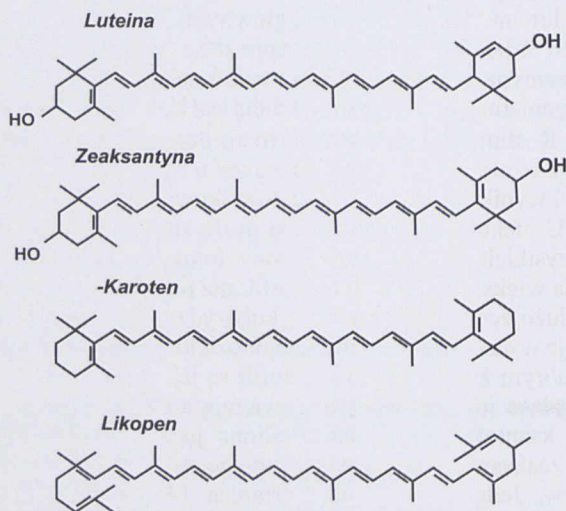


# Niezbędne dla naszego życia ksantofile

## - Luteina i Zeaksantyna

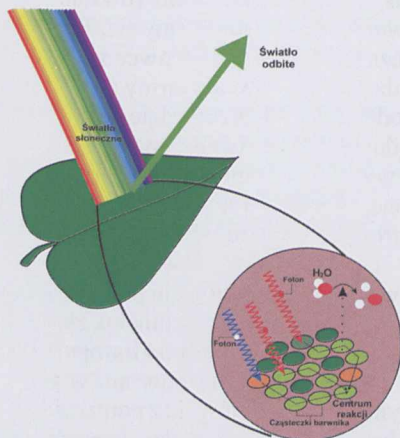
Luteina i zeaksantyna są związkami należącymi do ksantofili, wchodzących w skład liczącej ponad 4000 przedstawicieli rodziny karotenoidów. Skomplikowana biosynteza karotenoidów w komórce roślinnej zapoczątkowana kondensacją 3 cząsteczek acetylo-CoA (acetylokoenzymu A), wiedzie przez wiele pośrednich związków, aby ostatecznie doprowadzić do powstania 40 węglowego produktu finalnego. Wszystkie karotenoidy dzielimy na karoteny i ich pochodne tlenowe - ksantofile chemicznie. Są to alkohole, aldehydy, ketony, epoksydy, i kwasy. Ksantofile charakteryzują się występowaniem wielu podwójnych wiązań sprzężonych co powoduje, że większość tych związków jest barwna. Czysta luteina i zeaksantyna są związkami o żółtej barwie. Ksantofile zawierają także charakterystyczne układy cykliczne na końcach łańcucha poliizopentenylowego pod postacią otwartych lub zamkniętych ugrupowań jononowych.

Wiele karotenów i ksantofili wchodzi w skład fotoukładów aparatu fotosyntetycznego. Ich podstawowe funkcje w procesie fotosyntezy to uczestnictwo w zbieraniu energii świetlnej



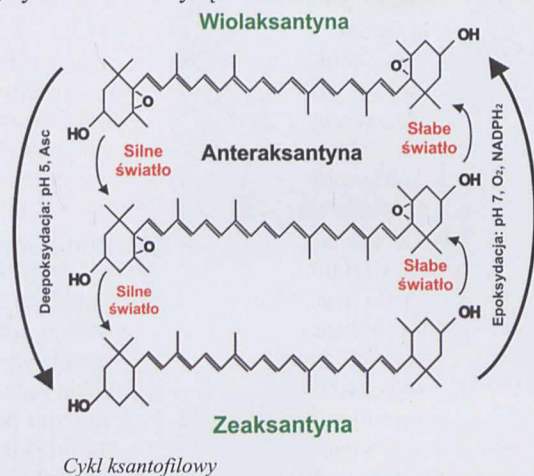
Wzory strukturalne związków

i fotoochrona polegająca na wygaszaniu wzbudzonego stanu chlorofilu i likwidowaniu aktywnej, powstającej głównie przy nadmiarze światła formy tlenu zwanego tlenem singletowego.



Podstawowe funkcje w procesie fotosyntezy - fotoochrona

Głównie ksantofile zabezpieczają aparat fotosyntetyczny przed zniszczeniem podczas absorbowania przez niego bardzo dużych dawek promieniowania świetlnego. Odbywa się to w wyniku działania specyficznego mechanizmu zwanego cyklem ksantofilowym. W warunkach pochłaniania nadmiernie dużych ilości światła które przewyższają pełne wysycenie fotosyntezy, zlokalizowany na błonach tylakoidów enzym de-epoksydaza przekształca związek wiolaksantynę poprzez pośrednią anteroksantynę do zeaksantyny. Nagromadzona w ten sposób aktywna zeaksantyna uczestniczy w rozproszeniu nadmiaru zaabsorbowanej energii poprzez uwolnienie jej w postaci energii cieplnej. Zeaksantyna ma lepsze właściwości ochronne niż inne ksantofile. W przypadku gdy do aparatu fotosyntetycznego dociera już zdecydowanie mniej światła przy udziale enzymu epoksydazy zachodzi proces odwrotny czyli przekształcenie zeaksantyny w wiolaksantynę.



Cykl ksantofilowy

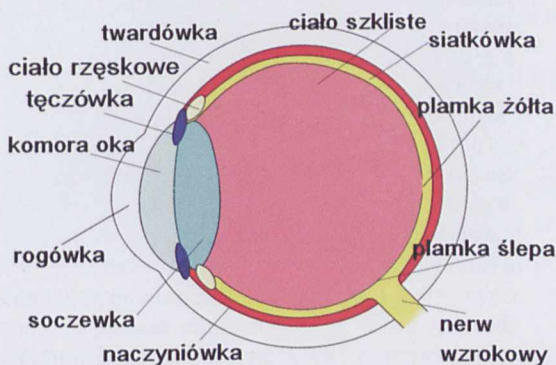
Jakkolwiek ksantofile pełnią istotną rolę w organizmach fotosyntetycznych są nie bez znaczenia dla innych organizmów. Pobierane z pokarmem są zwykle w pewnym zakresie kumulowane w różnych tkankach i organach zwierząt oraz człowieka. Niektóre ksantofile biorą udział w budowie pancerzy u skorupiaków. To one też nadają intensywność kolorom ptasich piór co zwiększa ich atrakcyjność u partnera płci przeciwnej.

Ksantofile w większych ilościach występują w ciemnozielonych warzywach i owocach. Ogólnie uważa się, że pełnią niezbędną rolę w prewencji przed takimi chorobami jak: choroby nowotworowe, choroby układu krążenia i wiekozależne degeneracyjne choroby oka. Zainteresowanie luteiną i zeaksantyną istotnie wzrosło kiedy stwierdzono, że spośród ponad 15 obecnych w osoczu krwi człowieka karotenoidów pochodzących z diety tylko te dwa występują w wysokim stężeniu w siatkówce oka. Co więcej okazało się, że cztery główne karotenoidy jakie człowiek dostarcza wraz ze składnikami diety do swojego organizmu tj.  $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten,  $\beta$ -kryptoksantyna i likopen występują w siatkówce w śladowych ilościach. W 1782 roku Mediolański lekarz Francesco Buzzi opisał występujący w obrębie gałki ocznej twór, który nazwał żółtą plamką. W 1869 roku John Thudichum chemik ze szpitala św. Tomasza w Londynie stwierdził, że część roślin i zwierząt zawiera w swoich organizmach żółtą substancję, którą można otrzymać w postaci krystalicznej i nazwał ją luteiną.

Dopiero w 1926 roku szwajcarski biochemik P. Karrer wyizolował w stanie czystym zeaksantynę, a 19 lat później w 1945 roku Wald wykazał, że żółta plamka ma takie samo spektrum pochłaniania jak ksantofile izolowane z roślin. Dziś wiemy, że żółta barwa plamki wynika ze znacznej kumulacji luteiny i zeaksantyny oraz, że jest to obszar odpowiedzialny za proces widzenia. W 1987 stwierdzono, że zeaksantyna izolowana z plamki występuje pod postacią dwóch odmian izomerów (3R3'R i 3R3'S), a luteina pod postacią jednego (3R3'R6'R). W osoczu zeaksantyna występuje głównie pod postacią pierwszego z nich (3R3'R). Wiemy ponadto, że luteina i zeaksantyna i jej stereoizomer mezo-zeaksantyna (mezo-zeaksantyna nie pochodzi z diety) stanowią odpowiednio 30, 18 i 18% całkowitej puli karotenoidów występujących w siatkówce oka. O ile luteina i zeaksantyna są jak się przypuszcza bezpośrednio transportowane z osocza do plamki żółtej to mezo-zeaksantyna w osoczu występuje w śladowych ilościach. Przypuszcza się więc, że w tym przypadku w obrębie gałki ocznej funkcjonuje specyficzny enzym izomeraza przekształcająca luteinę do mezo-zeaksantyny. Według Bone i wsp. (1997) izomeraza przekształcająca luteinę do mezo-zeaksantyny występuje w wypustkach komórek czopkowych siatkówki oka. Autorzy twierdzą, że u noworodków i niemowląt do 7 miesiąca życia izomeraza jest nieobecna lub nieaktywna stąd wynika wniosek, że takie małe dzieci widzą inaczej niż osoby starsze.

Wewnątrz plamki żółtej stężenie zeaksantyny pod postacią obu izomerów przewyższa o połowę stężenie luteiny, natomiast na obrzeżach sytuacja kształtuje się odwrotnie. 6 mm od dołka środkowego (*fovea centralis*) odpowiedzialnego za różnicowanie szczegółów obrazu, stosunek luteiny do zeaksantyny wynosi 2:1 – 3:1 i wrasta w raz odległością od tej struktury.

Miejscem kumulacji i wiązania ksantofili jest warstwa włókien Henkle'go (Hankle fiber layer), przy czym ksantofile wiązane są tylko do wyspecjalizowanych białek tej struktury. Wykazano też, że zeaksantyna jest transportowana przy udziale specyficznego enzymu transferazy glutationowej, wykazującej wysokie powinowactwo do tego związku, a niskie zaś względem luteiny. Stwierdzono też, że obecność tego enzymu podwyższa właściwości antyoksydacyjne zeaksantyny i chroni ją jak i mezo-zeaksantynę przed degradacją oksydacyjną (Bhosole i Bernstein 2005).



Schemat budowy gałki ocznej

Pigmenty plamki żółtej mają zdolność absorbowania światła niebieskiego w zakresie 400-440 nm, w wyniku czego mogą chronić siatkówkę przed stresem oksydacyjnym. Jakkolwiek luteina i zeaksantyna są bardzo wydajnymi antyoksydantami, a ich wydajność jeszcze istotnie wzrasta w obecności takich związków jak melaniny, tokoferol (witamina E) i askorbinian (witamina C). Luteina i zeaksantyna pełnią istotną rolę w ochronie przed skutkami działania reaktywnych form tlenu (RFT) generowanych w obecności światła niebieskiego i tlenu.

Istotność tego procesu wynika z tego, że błona siatkówki jest szczególnie bogata w długołańcuchowe nienasycone kwasy tłuszczowe, a w tym wyjątkowo wrażliwy na peroksydację kwas dokosaheksaenowy (docosahexaenoic acid). Trzeba pamiętać, że funkcja ochronna ksantofili nie tylko wiąże się ze zmiataniem RFT, ale też z przechwytywaniem z układu fotosyntetycznego energii, co zapobiega powstawaniu RFT.

Luteina i zeaksantyna jako związki egzogenne dla człowieka muszą być dostarczane ze składnikami diety. Z drugiej strony do dnia dzisiejszego nie zalicza się ich do grupy tzw. niezbędnych czynników pokarmowych, gdyż uważa się, że nie są wymagane do wzrostu i utrzymania zdrowia klinicznego organizmu. Nie stwierdzono też, aby eliminacja lub ich suboptymalna podaż wywoływała objawy charakterystyczne dla tzw. chorób deficytowych. Aby dany związek był uznany za niezbędny czynnik pokarmowy, powinien przy suboptymalnym stężeniu w osoczu krwi powodować nieprawidłowości chemiczne, strukturalne lub funkcjonalne, ale powinna zachodzić możliwość korekcji tych nieprawidłowości poprzez suplementację tego związku. Wydaje się jednak, że trzeba będzie zmodyfikować podejście do tego zagadnienia, gdyż najnowsze badania przeprowadzone na zwierzętach, w tym małpach wykazały, że długotrwała dieta pozbawiona obydwu z omawianych ksantofili powodowała całkowitą degradację plamki żółtej i co za tym idzie zdolności widzenia wykazały, że w standardowej diecie współczesnego człowieka luteina przewyższa ilościowo zeaksantynę. Wynika to z tego, że choć luteina i zeaksantyna są głównymi ksantofilami roślin wyższych to jednak luteina występuje zawsze w większej ilości niż zeaksantyna, stąd jest podstawowym ksantofilem dostającym się do organizmu człowieka wraz z dietą jest luteina.

Rośliny wyższe zawierają różne ilości luteiny i zeaksantyny. To zróżnicowanie występuje nawet u roślin z tego samego gatunku i wynika z czynników środowiskowych w jakich bytuje roślina. U niektórych roślin luteina może stanowić nawet 50% puli wszystkich karotenoidów. Błony fotosyntetyczne glonów zawierają większe bogactwo ksantofili niż rośliny wyższe. Relatywnie dużo zeaksantyny zawiera kukurydza, natomiast luteina występuje w dużych ilościach w ciemnozielonych liściach i owocach. Dobrym źródłem tych ksantofili są jaja kurze. Jaja i produkty będące ich pochodnymi zawierają zdecydowanie mniej obydwu ksantofili niż organy roślinne jednak biodostępność luteiny i zeaksantyny z żółtka jaja kurzego jest 3 razy większa niż z warzyw. Jedno żółtko jaja dostarcza 14% RDA (dzienna zalecana dawka dla dorosłego człowieka wynosi 6 mg), ale z drugiej strony 50g gotowanego szpinaku dostarcza 100% RDA.

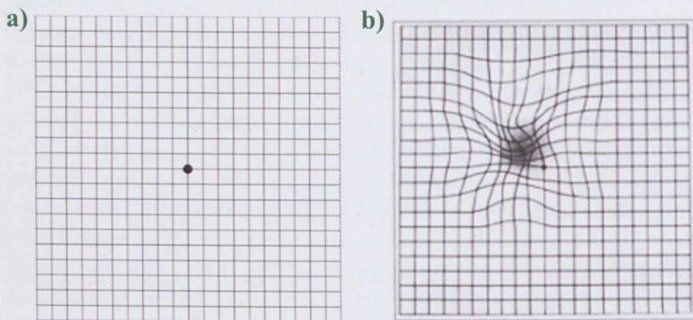
W nieprzetworzonych składnikach diety formy trans zdecydowanie przeważają nad formami cis luteiny i zeaksantyny. Przetwarzanie żywności drastycznie zmienia te proporcje na korzyść form cis. Płatki śniadaniowe (owsiane i kukurydziane) zawierają głównie nieprzydatne formy cis. Trzeba o tym pamiętać gdyż jak wykazały badania w siatkówce występują głównie formy trans a bardzo mało lub wcale formy cis. Regulacja wchłaniania ksantofili odbywa się w przewodzie pokarmowym i ma związek z tzw. biodostępnością, czyli z rodzajem połączeń chemicznych w jakich występuje ksantofil oraz z obecnością innych składników trawionego pokarmu sprzyjających jego wchłanianiu.

Zawartość ksantofili w diecie jak i ich pochodzenie zależy także od nawyków żywieniowych. W przypadku Europejczyków zeaksantyna głównie pochodzi ze szpinaku, grochu, brokułów, sałaty, a luteina ze szpinaku, ziemniaka, sałaty i fasoli szparagowej. Jednak nawet wśród Europejczyków występuje zróżnicowanie źródeł tych związków np. w populacji hiszpańskiej zeaksantyna pochodzi głównie z pomarańczy i ziemniaków, a w populacji brytyjskiej z kukurydzy, kapusty szpinaku i żółtej papryki.

Stężenie luteiny i zeaksantyny koreluje z gęstością plamki żółtej. Gęstość ta jest fizjologicznie mniejsza u kobiet niż u mężczyzn i obniża się z wiekiem. Niższą gęstość mają też osoby o jasnym kolorze oczu w stosunku do osób o ciemnym kolorze i osoby palące powyżej 10 papierosów na dzień w stosunku do osób niepalących.

Wzrost podaży luteiny i zeaksantyny w diecie pod postacią produktów roślinnych powoduje wzrost stężenia tych dwóch ksantofili w osoczu krwi, płamce żółtej i tkance tłuszczowej. Jednak w przypadku tkanki tłuszczowej taka zależność dotyczy tylko mężczyzn co sugeruje zróżnicowanemu metabolizmowi w zależności od płci. Badania prowadzone wśród monozygotycznych bliźniąt wskazują, że podaż luteiny/zeaksantyny jest podstawowym czynnikiem regulującym stężenie tych związków w płamce żółtej oka.

Choroby oczu związane z wiekiem takie jak degeneracja plamki żółtej i katarakta są chorobami znacznie obniżającymi komfort życia. Prowadzą one często do całkowitej utraty wzroku. Degeneracja plamki żółtej określana jest terminem AMD (age-related macular degeneration). Wyróżniamy dwie formy tej choroby tzw. neowskularną inaczej mokrą i suchą. Do wczesnego diagnozowania AMD stosowany jest test Amslera. Test ten polega na obserwacji z odległości 30 cm siatki Amslera będącej kwadratem o boku 10 cm podzielonym siatką czarnych linii przecinających się pod kątem prostym co 0,5 cm (a). Przy wczesnych zmianach związanych z przebiegiem AMD, a wynikających z obrzęku plamki żółtej powstają nieprawidłowości obrazu w postaci zniekształceń określanych jako rozchodzenie się lub falowanie obserwowanych linii (b). Siatka Amslera a- widzenie prawidłowe, b- zniekształcone widzenie zmianami w siatkówce oka.



Do niedawna uważano, że obydwie choroby występują dopiero u osób po 60 roku życia. Pod koniec XX wieku Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) przedstawiła raport, w którym wskazała na progresywny wzrost zachorowań na wiekozależne choroby oczu jak też, że osoby cierpiące na te schorzenia dość licznie pojawiają się w młodszych grupach wiekowych niż to było dotychczas obserwowane. Dane statystyczne wskazują, że AMD powinna być uznana za chorobę społeczną gdyż obecnie zarejestrowana na świecie liczba jej przypadków wynosi ponad 25 milionów, a szacuje się, że w ciągu następnych 20 lat się potroi. Wśród podstawowych czynników ryzyka wystąpienia AMD wymienia się takie jak nadmierne promieniowanie ultrafioletowe (dziura ozonowa), skażenie atmosfery (spaliny, przemysłowe i samochodowe), obecność alergenów, palenie tytoniu, długotrwałe korzystanie z komputera i odbiorników telewizyjnych, ale wydaje się, że podstawowe znaczenie ma jakość diety. W latach 1993-1994 w USA uruchomiono program EDCC (Eye Disease Case-Control Study) w ramach którego przeprowadzono kilku-letnie badania. Badania te wykazały odwrotną zależność między stężeniem luteiny i zeaksantyny w diecie a ryzykiem wystąpienia AMD i katarakty, a najnowsze badania wskazują na pozytywną rolę suplementacji tymi ksantofilami w prewencji obu chorób.

Badania epidemiologiczne wskazują, że suplementacja luteiną obniża ryzyko wystąpienia mokrej formy AMD o 57% u ludzi przyjmujących w diecie około 5,8 mg luteiny/zeaksantyny dziennie w stosunku do osób, których dieta zawiera około 0,6 mg tych związków (koneserzy schabowego). Podobnie kilkuletnia (8 lat) suplementacja luteiną w granicach 6-7 mg na dzień istotnie obniżała w badanej grupie ludzi ryzyko wystąpienia katarakty i to zarówno u kobiet i mężczyzn. Stwierdzono też, że spadek podaży w diecie luteiny/zeaksantyny do 90% w grupie osób w wieku 60-79 lat istotnie zwiększa ryzyko wystąpienia AMD i katarakty.

Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku zaistnienia jednej z tych chorób. Ponieważ nie znamy jeszcze przyczyny wystąpienia AMD nie jest znany sposób leczenia. Jedyna stosowana w chwili obecnej metoda to suplementowanie witaminami i mikroelementami, a w przypadku odmiany mokrej laserowe zamykanie tworzących się w siatkówce naczyń krwionośnych. Z kolei katarakta jest schorzeniem, którego leczenie jest bardzo drogie. W samych Stanach Zjednoczonych wydaje się na terapię tylko tej choroby około 3,4 miliarda dolarów. Choćby z tego względu uważa się, że odpowiednia suplementacja określonych grup osób może ograniczyć z jednej strony występowanie tych chorób, a z drugiej ograniczyć koszty leczenia. Ostatnio pojawiły się dobrze udokumentowane doniesienia, których autorzy wykazują, że suplementacja luteiną istotnie hamuje rozwój suchej AMD i katarakty. Niestety takiej zależności dla mokrej odmiany AMD nie stwierdzono.

Z uwagi na duże podobieństwo w budowie luteiny i zeaksantyny i wynikające z tego trudności w określeniu dokładnego stężenia każdego z nich zaleca się stosowanie tych związków łącznie. Stąd dzienna zalecana dawka -RDA podawana dla luteiny naprawdę oznacza łączną ilość luteiny i zeaksantyny.

Zawartość luteina/zeaksantyna w warzywach i owocach podaje się w przeliczeniu na 100 świeżej masy. Dla przykładu podano w tabeli kilka roślin wyjątkowo bogatych luteiną np: kapusta włoska zawiera 18246 mg, szpinak 11308 mg, a natka pietruszki 5560 mg.

Ogólnie można przyjąć zasadę im więcej warzyw, a mniej produktów wysoko przetworzonych w naszej diecie tym mniejsze ryzyko wystąpienia chorób wzroku. Niestety ostatnio dane GUS wskazują, że o ile nieznacznie wzrosło w Polsce spożycie owoców to zdecydowanie spadło spożycie ziemniaków, które w przypadku naszego społeczeństwa są podstawowym źródłem luteiny/zeaksantyny i wielu ważnych dla naszego organizmu związków (witaminy C, kwasu chlorogenowego).

Na zakończenie moja prywatna rada korzystajmy z owoców i warzyw, nie zastępujmy ich niewiadomego pochodzenia preparatami syntetycznymi.

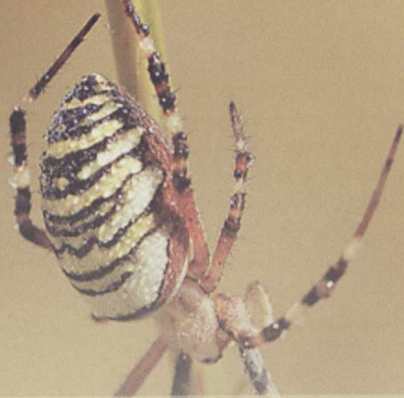
dr hab. Jacek Patykowski profesor nadzw. UŁ  
Katedra Fizjologii i Biochemii Roślin  
Uniwersytet Łódzki

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

## PRZYSŁOWIE LUDOWE

Gdy Święta Barbara (4.12.) po lodzie  
to Boże Narodzenie po wodzie.





# Pająk „Tygrys”

**T**ygryki paskowane są niewątpliwie najładniejszymi pajakami występującymi w Polsce. Można je z łatwością zaobserwować podczas jesiennego spaceru, a często nawet znaleźć na swoim ubraniu, gdy rozpostarte na żdźbłach pajęczyny zostaną zebrane podczas przechodzenia przez zarośla i trawy. Częściej spotyka się samice niż samce. Tygryków nie należy się bać, choć są drapieżnikami i czasem osiągają pokaźne rozmiary. Pomimo tego, że produkują jad, jest on niegroźny dla człowieka. Jest na tyle słaby, że pająk często nie jest w stanie skutecznie obezwładnić nim większej ofiary.

Charakterystyczny wygląd sprawia, że nikt nie ma większych problemów ze zidentyfikowaniem tego gatunku. Z łatwością także można rozpoznać płeć pająka, ponieważ dymorfizm płciowy jest bardzo wyraźny. Samice są o wiele większe od samców (około 25 mm), jaskrawo ubarwione. Duży odwłok pokryty jest żółtymi, czarnymi i białymi prążkami. Głowotułów jest szary i owłosiony. Cztery pary ciemnych odnóży krocnych ozdabiają jasne obrączki. Samiec wygląda skromniej – ma około 5 mm długości, a na pastelowym odwłoku posiada tylko podłużne szarawe przebarwienie i kropki po bokach.



Samica tygryzka

Fot. K. Konopska

Paradoksalnie kontrastowy rysunek na odwłoku przyczynia się do sukcesu polowania, bo rzucające się w oczy ubarwienie jest kamuflażem, utrudniającym owadom odróżnienie drapieżcy od otaczającego tła. Pająk idealnie wtapia się w otoczenie - na tle traw i innych roślin jego ciało „pocięte” czarnymi, białymi i żółtymi paskami jest niezauważalne. Także pomiary spektrofotometrem zasugerowały, że jasne, żółte pasy na odwłoku pająka są z bliska widoczne dla ich ofiar, w przeciwieństwie do pasków na odnóżach. W rezultacie ofiara tygryzka nie widzi realnego zarysu kształtu jego ciała.

Tygryk tworzy kolistą sieć rozpostartą na łodygach traw, z charakterystycznym zygzakowatym wzorem z przędzy, który wzmacnia i stabilizuje całą konstrukcję. Zygzakowata „de-

koracja” tygrykowej pajęczyny może pełnić także inne funkcje. Pająk ten jako stacjonarny drapieżca przebywający w swojej sieci, wystawiony jest na silne promieniowanie słoneczne i wysuszenie, tym bardziej, że preferuje takie ciepłe i nasłonecznione siedliska. Zygzakowaty element sieci jest miejscem gromadzenia się kropelek wody, które pająk spożywa. Udowodniono, że pająki ozdabiające swoje sieci rosną szybciej i zdobywają więcej ofiar. Pasma lub pasma bardzo gęstego, zygzakowato tkanego jedwabiu uatrakcyjniają sieć i wabią owady. Białe jedwabne nitki odbijają promienie ultrafioletowe, niewidoczne dla ludzkiego wzroku w taki sposób, że w oczach owadów wyglądają jak dziury. Jedwabna ozdoba może też odciągać uwagę od pająka, przyczajonego w samym środku pajęczyny.



Samiec tygryzka

Fot. K. Konopska

Tygryki żywią się muchówkami, błonkówkami, pluskwami równoskrzydłymi i różnoskrzydłymi, motylami, sieciarkami. Polują też na większe owady: pasikoniki, koniki polne i ważki, dlatego występowanie pająka może być uzależnione od zagęszczenia prostoskrzydłych *Orthoptera*. Gdy ofiara wpadnie w sieć, pająk kąsa ją, zwinnie owija pajęczyną i unieruchamia.

Samce i samice tygryzka żyją oddzielnie. Jedynie w sezonie godowym, w lipcu i sierpniu wyszukują sobie partnerów. Wtedy decydującą rolę odgrywają substancje chemiczne (feromony) wydzielane przez samice i wyczuwane przez samce. Samce podążają za intrygującym zapachem feromonów, będących pochodną kwasu cytrynowego. Częsteczkami tego związku mogą występować w czterech różnych formach, które różnią się tylko układem przestrzennym poszczególnych atomów względem siebie. Na sukces znalezienia partnera wpływa także stężenie feromonu – im jest ono wyższe, tym większe prawdopodobieństwo sukcesu. Samiec sygnalizuje swoją obecność samicy szarpnięciami nici sieci. Kopulacja trwa około 2 minut. Dla tego gatunku charakterystyczne jest także zjawisko kanibalizmu seksualnego – po zapłodnieniu, a nawet jeszcze w czasie kopulacji samiec zostaje zjedzony przez samicę. Częstotliwość tego zjawiska wynosi około 80%. Pod koniec lata i wczesną jesienią samice tworzą kokony, w których zimują jaja. Budowa kokonu trwa od



czterech do pięciu godzin. Składa się z gęstej przędzy i ma dzbaneczkowaty kształt.

Zawieszony jest nad powierzchnią ziemi, między źdźbłami traw. Zewnętrzna, brązowa okrywa kokonu przypomina pergamin, jest mocną i silną siecią, gęsto poprzętaną nici. Zarówno warstwa zewnętrzna jak i wewnętrzna - kłaczkowata, wypełniająca przestrzeń pomiędzy masą jaj, pełni funkcję zabezpieczającą. Izolują przed zewnętrznymi wpływami środowiska, chronią przed drapieżnikami oraz pasożytami. Samica składa do kokonu 300-400 jaj, po czym ginie. Wiosną młode pajęczki opuszczają kokon i rozprzestrzeniają się z wiatrem po utkanych niciach. Gatunek ten charakteryzuje się strategią życiową typu R, na co wskazuje krótki czas życia, wysoka rozrodczość i ekspansywność.

Tygrzyk jest gatunkiem światłolubnym, dlatego najczęściej można go spotkać na terenach nasłonecznionych i otwartych: na polach, łąkach, nieużytkach, w widnych lasach i zagajnikach. W Polsce jest prawnie chroniony i jeszcze niedawno był uznawany za gatunek rzadki. Po raz pierwszy został zaobserwowany pod koniec XIX wieku, obecnie dzięki szybkiej ekspansji i zwiększaniu zasięgu można go obserwować na obszarze niemal całego kraju. Tygrzyk paskowany ma zasięg palearktyczny, a jego centrum znajduje się w basenie Morza Śródziemnego i w okolicy Morza Czarnego, skąd przedostał się aż do Japonii. Występuje prawie w całej Europie, przeważnie na południu, w centrum i na zachodzie.

Jest to gatunek łatwo rozpoznawany i występujący w określonych siedliskach, dlatego obserwacja jego występowania może być wykorzystywana do analizy zmian zachodzących w środowisku.

Największym zagrożeniem dla tygrzyków jest wczesnowiosenne wypalanie traw, które dla wielu osób wciąż pozostaje tradycyjnym „zabiegiem pielęgnacyjnym” po okresie zimy. Wtedy, w pożarach ginie wiele młodych osobników, które zimowały w kokonach. Jednak nie tylko małe tygrzyki stają się ofiarami ognia. W płomieniach giną inne zwierzęta: bezkręgowce (mrówki, wiję, dżdżownice, owady), ptaki oraz ich gniazda, płazy (jaszczurki, żaby), małe ssaki (gryzonie, jeże). Takie niczym nieuzasadnione prowokowanie pożaru jest masową zagładą wielu gatunków zwierząt i roślin. Wypalanie traw nie daje żadnych korzyści, przynosi jedynie szkody, jest niedozwolone i prawnie zabronione, co określa ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 października 1991 r. (Dz. U. z 2001 r. Nr 99, poz. 1079 z późn. zm.) oraz ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r. (Dz. U. z 2000 r. Nr 56, poz. 679 z późn. zm.).

mgr Karolina Konopska  
Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody  
Wydział Nauk Przyrodniczych  
Uniwersytet Szczeciński

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## Krótką historia ziemniaka

Ziemniak to jednoroczna roślina bulwiasta należąca do rodzaju *Solanum* z rodziny psiankowatych. Cały nadziemny pęd rośliny (łodyga, liście, kwiaty i owoce) są trujące ze względu na zawartość (trującej) solaniny. Powoduje ona poważne zatrucia pokarmowe, wykazujące też na działanie rakotwórcze. W celach spożywczych użytkowane są tylko bulwy, które nie zawierają solaniny. Jeśli z jakichś powodów (np. w wyniku wypłukiwania gleby przez ulewne deszcze) były one przez dłuższy czas wystawione na działanie słońca, a ich skórka zielenieje to również stają się trujące. Ojczyzną ziemniaka jest Ameryka Południowa, tereny dzisiejszego Peru, Boliwii, Kolumbii. Uprawiane były przez Inków, już ok. 4000 lat temu. Do Europy trafiły dopiero w połowie XVI wieku. Przyczyniły się do tego wyprawy Krzysztofa Kolumba. Kiedy hiszpańscy żołnierze znaleźli się na skraju śmierci głodowej, zaczęli podpatrywać z jakim smakiem Indianie zjadają się dziwnymi bulwami pieczonymi w ognisku. Grzebali w ziemi i szukali podobnych - znaleźli ziemniaki i podobnie jak Indianie je upiekli. Prawdopodobnie to one uratowały ich od śmierci głodowej.

Początkowo uchodziły za egzotyczną roślinę ozdobną uprawianą w królewskich i magnackich ogrodach. Podobno Królowa Maria Antonina wpinała sobie kwiaty ziemniaka we włosy, co zapoczątkowało modę na takie ozdoby w ówczesnej Europie. Prawdziwa kariera ziemniaka zaczęła się od czasów dwóch autorytarnych władców - rosyjskiego cara Piotra I i Króla Prus Fryderyka II nazwanego później „Wielkim”.

Monarchowie ci dowiedziawszy się, że ziemniak jest nadzwyczajną rośliną uprawną - wydali rozporządzenia nakazujące jego masowe sadzenie.

Cel jaki przyświecał był jasny - chodziło im o zapewnienie taniego pożywienia dla rozbudowanej armii. Natomiast na szerszą skalę zaczęto ziemniaki uprawiać w Anglii, dokąd przywiózł je angielski admirał - sir Francis Drake. Lecz największe zasługi w rozpowszechnianiu tego warzywa miał Francuz Antoine Parmentier, twórca nowych odmian i wielu oryginalnych przepisów kulinarnych. Na jego grobie, na paryskim cmentarzu Père Lachaise, od prawie 190 lat kwitną ziemniaki.



Objawy chorobowe ziemniaka

Fot. M. Pasternak



Do Polski trafiły dzięki królowi Janowi III Sobieskiemu, który przysłał je z wyprawy wiedeńskiej, jako osobliwość cesarskich ogrodów. Gdy podano je po raz pierwszy w Wilanowie nie wzbudziły entuzjazmu. Dopiero za panowania Augusta II ziemniaki zostały rozpowszechnione w całym kraju. W Polsce przez długie lata pojawiały się wyłącznie na stołach najbogatszych magnatów. Z czasem jednak po spopularyzowaniu się we wschodnich częściach Niemiec, stawały się coraz powszechniejsze. Niektórym jednak nie w smak było rosnące powodzenie tych „niemieckich paskudztw”, potępiali je nawet księża. Doszło do tego, że handel ziemniakami uważano za poważny grzech. Z czasem jednak niezbyt wymagająca i tania w uprawie, ale pożywna roślina zdobyła sobie coraz większe powodzenie, zwłaszcza przez uboższe warstwy ludności, stając się podstawą wyżywienia. To ziemniaki około 450 lat temu uratowały żołnierzy hiszpańskich od śmierci głodowej, ale w pierwszej połowie XIX w. w Irlandii stały się przyczyną masowej śmierci. Opanowała je jedna z najgroźniejszych chorób wywołanych przez organizmy grzybobopodobne - zaraza ziemniaka (*Phytophthora infestans*).

I tak lata 1845-1848 przeszły do historii jako lata Wielkiego Głodu. Pierwsze prawie niezauważone objawy zarazy ziemniaka zostały przywleczone z południowej Anglii i wystąpiły we wrześniu 1845r. Umierali najubożsi już nie tylko z głodu, ale i chorób trapiących wynędzniałe organizmy. Zbiory w roku 1847, były dobre, ale to nie przyniosło wielkiej ulgi. W roku 1848 powróciła zaraza ziemniaka. Dopiero rok 1849 przyniósł pełną poprawę, ale na wygaśnięcie chorób spowodowanych głodem trzeba było jeszcze dwóch lat. Głód i emigracja przeredziły ludność Irlandii. Spis w roku 1845 szacuje ją na 9 milionów, a w 1851 r. wykazał 6552385 mieszkańców. W przybliżeniu półtora miliona zmarło z głodu lub chorób będących jego następstwem, milion emigrowało udając się głównie do Stanów Zjednoczonych.

Obecnie ziemniaki to jedno z najpopularniejszych i najtańszych dań. Zawierają dużo witamin między innymi (A, B, C, PP) i soli mineralnych (zwłaszcza potasu). Średniej wielkości ziemniak to połowa dziennej dawki wit. C oraz 1/5 porcji potasu. Można je przyrządzać na wiele sposobów: gotowane, roztarte na puree, smażyć, np. w postaci frytek, zapiekane.



Fot. M. Pasternak

Plantacja całkowicie porażona przez zarazę ziemniaka

Wykorzystanie ziemniaków znacznie wzrosło po opracowaniu techniki ich magazynowania w kopcach, w których dają się przechowywać aż do wiosny następnego roku.

Ziemniak jest też ważną rośliną pastewną (tradycyjne metody żywienia świń), oraz przemysłową, używa się go do produkcji spirytusu, mączki ziemniaczanej, która jest niemalże czystą skrobią. Mączka ziemniaczana jest używana do wytwarzania wielu produktów spożywczych i przemysłowych.

Obecnie największymi producentami ziemniaków na świecie są: Chiny, Rosja i Indie. W Polsce udział ziemniaków w strukturze zasiewów wynosi 5,2% - 570 tys. ha. Wynik ten stawia gatunek na czwartym miejscu w uprawie po zbożach (ponad 70%).

Walory ziemniaka dla płodozmianu sprawiają, że ich uprawa powinna zostać bardziej rozpowszechniona. W latach dziewięćdziesiątych powierzchnia ta była prawie trzykrotnie większa. Ziemniak nie traci jednak na popularności w codziennym menu. Rzadziej mówi się o gatunku jako roślinie paszowej czy przemysłowej, natomiast coraz częściej określany jest jako warzywo. We wspólnym katalogu odmian roślin rolniczych (CCA) według stanu na koniec 2007 r. wpisanych było 1188 odmian ziemniaka, z tego ponad 10% ma rejestrację w Polsce. Największy na świecie bank genów ziemniaka utworzono w Peru. Zdeponowano w nim ponad 10 tys. odmian tej rośliny. Obecnie w krajowym rejestrze (KR) wpisanych jest aż 138 odmian. Prawie 60% pochodzi z krajowych hodowli, a pozostałe z krajów UE. Wychodowanie nowej odmiany jest długotrwałe, pracochłonne i kosztowne. Zanim zostanie ona zarejestrowana i włączona do obrotu nasiennego mija ponad dziesięć lat. Pomimo tak długiego okresu badań wartość odmiany nie jest całkowicie rozpoznana. Uzupełnieniem tej wiedzy jest system doświadczalnictwa porejestrowego (PDO). Po blisko 10-letnim okresie istnienia PDO przetestowano ponad 100 różnych odmian ziemniaka. W zróżnicowanych warunkach klimatyczno - glebowych kraju, porównuje się zarejestrowane odmiany pod względem ich cech użytkowych i właściwości agrotechnicznych. Co roku zwiększa się też liczba lokalizacji doświadczeń. Ponadto poszerza się zakres ocen, które ściślej określają cechy plonotwórcze i jakościowe odmian.

Stosowanie odpowiedniego zmianowania oraz prawidłowej uprawy roli, pozwoliło na uzyskanie średnich plonów 450 dt/ha. Przy produkcji 10-15 mln ton rocznie Polska zajmuje 6 miejsce na świecie oraz jedno z pierwszych miejsc w spożyciu tego warzywa na jednego mieszkańca. Wśród krajów Unii Europejskiej, do krajów o największym udziale spożycia ziemniaków - ponad 100 kg na każdego mieszkańca, należą Polska i Irlandia.

Ze względu na historię i udział tej rośliny w ocaleniu przed śmiercią głodową milionów ludzi na świecie, agenda ONZ, ds. wyżywienia i rolnictwa (FAO) ogłosiła 2008 rok jako Międzynarodowy Rok Ziemniaka.

Spośród kilku pomników ziemniaka, kartofla jakie stoją w Europie, aż dwa znajdują się w Poznaniu na Łęgach Dembińskich oraz w Biesiekierzu pod Koszlinem.

mgr Maria Pasternak

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

### **RYNEK PRODUKTÓW EKOLOGICZNYCH, REGIONALNYCH I TRADYCYJNYCH**

**HERBAVIT  
SKLEP ZIELARSKO-MEDYCZNY**

ul. Krucza 112  
53-406 Wrocław  
tel./fax: 071 783 74 20

**ZDROWA ŻYWNOŚĆ  
EWA FIJOŁ**

Hala Targowa  
Stoisko 127/128  
ul. Piaskowa 17, Wrocław  
tel. 0 603 082 153  
fax: 071 372 42 86



## Mniszek -

# plantacja na ziemiach słabych i leżących odłogiem

**M**niszek lekarski potocznie zwany mleczem od dawien dawna służył jako roślina lecznicza. Surowcami leczniczymi rośliny są korzenie i kwiatostany. Wyciąg z mniszka wykorzystuje się w leczeniu dróg moczowych. Mniszek pomocny jest w leczeniu wątroby, miażdżycy, cukrzycy, otyłości oraz poprawia trawienie. Młode listki zarówno kiedyś jak i dziś wykorzystuje się do robienia sałatek. Mniszek lekarski może być również wykorzystywany jako pasza dla zwierząt.

Produkcją mniszka może się zająć każdy, kto dysponuje ziemią. Produkcja jest opłacalna, a koszty założenia plantacji mniszka - małe. Rośnie na każdej ziemi, wymaga niewielkiej pielęgnacji i ochrony przed innymi chwastami.

### Założenie plantacji

Ziemia przed założeniem plantacji musi być odpowiednio przygotowana. Ziemię, które dość długo podlegają odłogowaniu i porośnięte są murawą, należy odpowiednio przygotować. Jesienią ziemię przykrywamy czarną folią. Folia nie przepuszcza promieni słonecznych, zabieg ten zniszczy rosnące chwasty. Na początku maja zdejmujemy folię i wysiewamy seradelę (około 50 – 60 kg na hektar).

Zamiast nawozów sztucznych można zastosować gnojowicę w stosunku 1:10. Na 1 hektar zużywa się 100 litrów nawozu wymieszanego w 1000 litrów wody.

Szybki wzrost seradeli sprawi, że liście rośliny przykryją powierzchnię ziemi, co zapobiegnie wyparowaniu wilgoci. W lipcu seradelę należy zorać. Przyoranie seradeli w miesiącu lipcu musi być kontrolowane warunkami atmosferycznymi. Czynność tę wykonujemy przed suszą, która zniszczy objętość masy zielonej, zaczął opadać listki seradeli i więdnąć łodygi. Zorane pole wyrównujemy broną. Tak przygotowane pole, po 3 tygodniach przykrywamy czarną folią, którą zdejmujemy wiosną tj. 10-15 kwietnia. Folia zabezpieczy pole przed wschodami chwastów.

### Pozyskanie nasion

Nasiona (ukryte w niełupkach) pozyskujemy z przekwitających roślin. Nasiona są dojrzałe już w momencie, gdy kwiatostan mniszka zaczyna przeobrażać w dmuchawiec. Zbierać nasiona można w dwojaki sposób. Zrywamy cały koszyczek i w domu oddzielamy nasiona. Drugi sposób polega na oddzieleniu nasion od puchu kielichowego dmuchawca. Tak przygotowane nasiona wkładamy do szerokiej czystej 5 litrowej butelki. Zebrane nasiona rozkładamy cienką warstwą i pozostawiamy do wysuszenia. Nasiona zbierać możemy od wiosny, aż do momentu wysiewania nasion.



Fot. K. Lewandowski

Uprawa mniszka lekarskiego

### Wysiew nasion

Nasiona możemy wysiewać siewnikiem, najlepiej kupkowo. Odległości w rzędzie co 5 cm, rząd od rzędu 25 cm.

Plantacja, zaczyna być opłacalna, powyżej 1 ha. Zabiegi pielęgnacyjne przy prowadzeniu plantacji to walka z chwastami. Dobrze przygotowane pole przed wysianiem nasion to sukces w prowadzeniu plantacji.

Nasiona przed wysianiem jest dobrze zamoczyć na 12 godzin w letniej wodzie, następnie cienką warstwą pozostawić na sianie, aby obeschły. Tak postępujemy przy ręcznym sianiu. Przy wysiewaniu nasion siewnikiem, dobrze jest siać po deszczu i rzędy przykryć czarną folią na okres 1 tygodnia. Folia stwarza mikroklimat do lepszego wschodu roślin. Ważne jest, aby przy sianiu zarówno ręcznym jak i mechanicznym ziemia była wilgotna. Po między rzędami naszego mleczu możemy wyłożyć czarną folię lub słomę, skoszoną trawę itp. Zabieg ten spowolni wyparowanie wody z ziemi i zahamuje wzrost chwastów. Nawóz w postaci polifoski wysiewamy gdy mlecz będzie miał 3-4 listki. Siejemy pod każdą rośliną obsypując wkoło rośliny tak, aby nawóz nie padł na mlecz. Ziemię po posianiu można lekko wzruszyć, aby przykryć nawóz.

### Pozyskiwanie korzenia

Mniszek na paszę może być wykopywany ręcznie w całości i suszony na dworze jak siano, warunkiem jednak jest sprzyjająca pogoda. Drugi sposób, to ścinamy masę zieloną przed rozwinięciem kwiatostanów i suszymy na polu jak siano. Zbyt późne skoszenie może doprowadzić do wydania nasion i tym samym zmniejszy się objętość masy zielonej.



Fot. K. Lewandowski

Korzeń wykopujemy w drugim roku uprawy, pod koniec września. Służy do tego koparka do ziemniaków. Pozostawiamy go na 2 dni na polu, co spowoduje utratę wody. Wraz z więdnieniem obleci z korzeni ziemia. Płuczemy korzenie i mielimy dla szybszego suszenia. Wysuszony korzeń mniszka mieszamy z wysuszonymi liśćmi tej rośliny. Tak przygotowaną paszę sprzedaje się w niewielkich opakowaniach dla chomików, papug itp. Zmielony korzeń mniszka można mieszać z siewką owsianą w stosunku 3 kg mniszka z 1 kg siewki owsianej. Jest to dobra, treściwa i tuczająca pasza dla zwierząt hodowlanych. Może służyć jako pokarm np. dla koni, kaczek, gęsi, krów. Z karmy powinny korzystać gospodarstwa ekologiczne, powinna być rozpowszechniona i stosowana w każdym gospodarstwie rolnym.

Uprawa mniszka może przynieść korzyści. Możemy sprzedawać rośliny jako surowiec leczniczy, współpracując firmami z branży ziołolecniczej. Drugi sposób to zrobienie suchej paszy dla zwierząt.

Plantację możemy prowadzić przez kilka lat wycinając same liście.

Krzysztof Lewandowski

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji



# W TROSCE O JAKOŚĆ WÓD MORZA BAŁTYCKIEGO

## Przykład projektu COHIBA

**M**orze Bałtyckie jest jednym z największych na świecie zbiorników wodnych o słabym zasoleniu. Jest unikatowe pod względem ekologicznym i bardzo wrażliwe na działania człowieka. Rybołówstwo, generowane przez przemysł zanieczyszczenia oraz działalność przybrzeżna wpływają negatywnie na czystość wód Morza Bałtyckiego. Kontrola i odpowiednie zarządzanie czynnikami wpływającymi na jakość bałtyckich wód jest przedmiotem ogólnoeuropejskiej polityki.



Wybrzeże Morza Bałtyckiego

Fot. P. Kubiesa

### Tło polityczne ochrony Morza Bałtyckiego

Ogólne zasady działania Unii Europejskiej w dziedzinie polityki wodnej określa Ramowa Dyrektywa Wodna z dnia 23 października 2000 r. Stanowi ona efekt wieloletnich prac

zmiierzających do lepszej ochrony wód przez wprowadzenie wspólnej europejskiej polityki wodnej. Dokument ten zobowiązuje państwa członkowskie do korzystania i ochrony zasobów wodnych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Celem wprowadzenia dyrektywy jest osiągnięcie dobrego stanu wszystkich wód do 2015 roku.

Ważnym dokumentem odnoszącym się do jakości wód Morza Bałtyckiego jest Europejska Strategia Morska z roku 2006. Wśród celów strategii są ochrona oraz restytucja europejskich mórz i oceanów. Dokument nawiązuje do konieczności zagwarantowania obecnym i przyszłym pokoleniom możliwości korzystania z czystych i zdrowych wód oceanów i mórz.

Inną, ważną strategią jest Bałtycki Plan Działań, którego przedmiotem jest ochrona naturalnego ekosystemu Bałtyku, w tym zapewnienie zrównoważonego użytkowania cennych zasobów morskich w przyszłości. Został on przyjęty w trakcie Spotkania Ministrów w dniu 15 listopada 2007 w Krakowie. Podpisując ten dokument kraje bałtyckie zobowiązały się do osiągnięcia celu doprowadzenia stężeń substancji niebezpiecznych w niewielkim stopniu odbiegających od naturalnego poziomu.

W związku z tym, istotną częścią Planu Działań jest identyfikacja i charakterystyka źródeł emisji do wód substancji niebezpiecznych oraz tworzenie i wdrażanie rozwiązań w zakresie ograniczania emisji tych substancji. Podstawą realizacji działań mają być narodowe programy wykonawcze w tym zakresie, które powinny zostać wdrożone do końca 2010 roku.

### Projekt COHIBA



Wsparciem dla krajów regionu Morza Bałtyckiego w spełnieniu ich międzynarodowych zobowiązań związanych z wdrażaniem zapisów zawartych w wymienionych dokumentach jest realizacja projektu o akronimie COHIBA: „Kontrola substancji niebezpiecznych w regionie Morza Bałtyckiego (Control of hazardous substances in the Baltic Sea Region). Projekt finansowany jest przez European Regional Development Fund w ramach mechanizmu: European Neighbourhood and Partnership Instrument Baltic Sea Region Programme 2007 – 2013. Czas trwania projektu to lata 2009-2011.

Projekt dotyczy 11 substancji i grup substancji niebezpiecznych, które zostały określone w Bałtyckim Planie Działań, jako mające szczególne znaczenie dla jakości wód Morza Bałtyckiego.

COHIBA jest projektem międzynarodowym, w którym uczestniczy dwudziestu dwóch partnerów z wszystkich ośmiu krajów regionu bałtyckiego: Finlandii, Danii, Estonii, Niemiec, Szwecji, Łotwy, Litwy i Polski. Polska reprezentowana jest przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych z Katowic.

Koordynatorem projektu jest Instytut z Finlandii - Finnish Environment Institute (SYKE). Ważnym członkiem konsorcjum jest Komisja Helsińska (HELCOM), organizacja opracowująca zalecenia dla państw członkowskich, zobowiązujące do konkretnych działań, mających na celu ochronę wód Morza Bałtyckiego.

### Realizowane działania

Działania podejmowane w ramach projektu COHIBA realizowane są we wszystkich krajach uczestniczących w projekcie, w tym w Polsce. W ramach projektu identyfikowane są źródła jedenastu substancji uznanych za niebezpieczne dla Morza Bałtyckiego. W tym celu przeprowadzone zostaną badania wód odprowadzanych z oczyszczalni ścieków komunalnych oraz wód przemysłowych, jak również odcieków ze składowisk oraz wód burzowych dla obiektów wybranych we wszystkich krajach regionu Morza Bałtyckiego. Zastosowane zostaną kosztowo-efektywne metody monitoringu wód. Przeprowadzone zostaną



analizy przepływów gałęziowych dla substancji niebezpiecznych w gospodarce. Analizy te obejmować będą określenie wielkości uwalnianych substancji w procesach produkcyjnych, ilości wytwarzanych substancji, wielkości ich zastosowania i wykorzystania, oceny ilości uwalnianych do środowiska substancji oraz oceny wielkości wprowadzanych do Morza Bałtyckiego ładunków substancji niebezpiecznych.

Zarówno administracja publiczna, jak i zakłady przemysłowe, w wielu przypadkach nie mają wystarczających informacji, które umożliwiłyby efektywną kontrolę środowiskowego oddziaływania na środowisko wodne niebezpiecznych substancji. W ramach projektu COHIBA, w Polsce zostaną zorganizowane szkolenia w zakresie metod testowania, identyfikacji źródeł zanieczyszczeń, ocen jakościowych, ocen oddziaływania na środowisko morskie, a także narzędzi w celu ograniczenia emisji ładunków substancji niebezpiecznych. Upowszechnione zostaną broszury zawierające rekomendacje w zakresie sposobów zarządzania procesami przemysłowymi oraz gospodarką komunalną przedstawiające odpowiednie sposoby zarządzania poszczególnymi sektorami przemysłowymi. Działania te pozwolą na transfer wiedzy i dobrych praktyk do Polski i innych krajów wschodniej części regionu Bałtyckiego oraz budowę potencjału zarówno administracji, jak i przedsiębiorstw przemysłowych w zakresie kontroli emisji do środowiska substancji niebezpiecznych.

Wśród oczekiwanych rezultatów projektu są:

- ♦ usystematyzowanie wiedzy na temat źródeł, emisji oraz oddziaływania substancji niebezpiecznych w regionie Morza Bałtyckiego,
- ♦ opracowanie poradników technicznych wraz z dokumentami źródłowymi, które będą mogły zostać wykorzystane w praktyce działania przedsiębiorstw w zakresie ograniczania emisji do środowiska substancji niebezpiecznych,
- ♦ sformułowanie rekomendacji dla Komisji Helsińskiej w zakresie wykorzystania testów toksyczności w analizie i ocenie stanu jakości wód odprowadzanych do środowiska w ramach prowadzonego monitoringu środowiskowego,
- ♦ przygotowanie raportów ze studiów pilotowych w wybranych instalacjach przemysłowych i komunalnych, które będą mogły zostać wykorzystane w innych podobnych instalacjach w Polsce i Europie.

Działania podejmowane w ramach projektu oraz jego rezultaty są przedmiotem spotkań wszystkich dziesięciu Stron Komisji Helsińskiej. Zapewni to trwałość wykorzystania rezultatów projektu. Projekt w pełni wykorzystuje wyniki uzyskane w innych projektach realizowanych przez Komisję Helsińską oraz projektach naukowo-badawczych Unii Europejskiej. Wyniki projektu mogą zostać wykorzystane w Rosji, Ukrainie, Białorusi.

**Substancje niebezpieczne dla środowiska Morza Bałtyckiego określone w Bałtyckim Planie Działań**

- ♦ dioksyny (PCDD), furany (PCDF) i dioksynopodobne polichlorowane bifenyle
- ♦ związki trójbutylocyny (TBT)
- ♦ związki trójfenylocyny (TPHT)
- ♦ eter pentabromodifenyloy (pentaBDE)
- ♦ eter oktobromodifenyloy (oktaBDE)
- ♦ eter dekabromodifenyloy (dekaBDE)
- ♦ sulfonian perfluorooktanu (PFOS)
- ♦ kwas perfluorooktanowy (PFOA)

- ♦ heksabromocyklododekan
- ♦ nonylofenol / etoksylaty nonylofenolu (NP/NPE)
- ♦ oktylofenol (OP) / etoksylaty oktylofenoli (OPE)
- ♦ krótkołańcuchowe parafiny chlorowane (SCCP)
- ♦ średniołańcuchowe parafiny chlorowane (MCCP)
- ♦ endosulfan
- ♦ rtęć (Hg)
- ♦ kadm (Cd)

mgr Beata Michaliszyn  
dr Janusz Krupanek

*Institut Ekologii Terenów Przemysłowych, Katowicach*

*Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji*

**CZY WIESZ, ŻE....**



*Znak CE oznacza, że wyrób jest zgodny z normami Unii Europejskiej. Podstawowym kryterium przyznawania znaku jest bezpieczeństwo i zdrowie użytkownika. Oznakowanie CE jest formą deklaracji producenta, że wyrób spełnia wymagania, mających do niego zastosowanie dyrektyw Nowego Podejścia.*

*Oznaczenie jest obowiązkowe i musi być umieszczone na wyrobie przed wprowadzeniem go na rynek.*

**PRENUMERATA**

*Wszystkich Państwa zainteresowanych: ekologią, ochroną środowiska, zdrową ekologiczną żywnością zapraszamy serdecznie do zamówienia prenumeraty czasopisma EKONATURA*

*Cena rocznej prenumeraty wynosi 115 zł (wraz z kosztami wysyłki)*

*Zamówienie należy przelać e-mailem lub fax-em na adres: [redakcja@ekonatura.org](mailto:redakcja@ekonatura.org)*

*Formularz zamówienia oraz szczegółowe informacje znajdą Państwo na naszej stronie internetowej [www.ekonatura.org](http://www.ekonatura.org)*

# Ekologiczne metody poprawy czystości wód

**O**chrona zasobów wodnych jest konieczna, gdyż woda stanowi środowisko życia, czynnik niezbędny do rozwoju roślin i zwierząt, element krajobrazu, niezastąpiony surowiec, drogi transportu na lądach i morzach, źródło energii wód płynących, środek utrzymania higieny osobistej, poziomu sanitarnego mieszkań i osiedli. Człowiek bez wody nie może żyć, stwierdzono, że kiedy organizm ludzki straci 6-8% wody, człowiek wpada w omdlenie, strata 20-25% wody staje się z reguły śmiertelna.

Dyspozycyjność wód ograniczona jest wzrostem ich zanieczyszczenia głównie przez ścieki. Ścieki zawierają zarówno zanieczyszczenia z mieszkań i domów (tzw. ścieki komunalne, z urządzeń sanitarnych), jak również pochodzące z działalności przemysłowej i rolniczej. W ich skład wchodzi zawiesiny, substancje rozpuszczone i koloidalne. Ścieki zrzucone do rzek i jezior mogą wywierać różne, szkodliwe działania. Mogą stać się źródłem infekcji, np. cholery. Inny ważny problem stanowią związki organiczne w ściekach. Bakterie znajdujące się w dużych ilościach w ściekach, metabolizują substancje organiczne, szybko wykorzystując dostępny tlen na obszarach wodnych, szczególnie w wodach nieruchomych lub wolno-płynących. Oznaczać to może śmierć ryb i innych zwierząt, dla których tlen jest niezbędny. Szczególnie uciążliwe są zrzuty ścieków przemysłowych. Wyjątkowa ich uciążliwość powodowana jest zawartością substancji toksycznych. Zawartość zanieczyszczeń w wodach jest zmienna i zależy głównie od pory roku i stanu wegetacji roślin.

Do usuwania substancji organicznych ze ścieków miejskich i przemysłowych wykorzystywane są w sposób zamierzony i celowy drobnoustroje od wielu lat, ale dopiero w latach siedemdziesiątych podjęto próby rozwiązań umożliwiające równoczesne usuwanie związków organicznych oraz azotu i fosforu. W tym celu w osadzie czynnym wprowadzono strefę beztlenową lub przemienne mieszanie i napowietrzanie. W takich warunkach, podczas oczyszczania ścieków jest możliwa eliminacja:

- ♦ związków organicznych, które z udziałem bakterii heterotroficznych są utleniane do takich produktów jak dwutlenek węgla, woda, azotany, siarczany i fosforany;
- ♦ azotu – w tym przypadku wykorzystuje się zdolność mikroorganizmów do przemiany rozpuszczonych form azotu (amoniowego, azotanów i azotynów), występujących w ściekach, do form gazowych, takich jak azot cząsteczkowy, czy tlenki azotu, które są uwalniane do atmosfery;
- ♦ fosforu – proces polega na pobieraniu fosforanów ze ścieków i ich kumulacji w postaci polifosforanów w biomasie.

Zdolność pobierania przez drobnoustroje metali z roztworów wodnych i ich zewnątrz- lub wewnątrzkomórkowe gromadzenie jest od wielu lat przedmiotem badań. Na początku lat osiemdziesiątych zaowocowały one opracowaniem metod wykorzystania mikroorganizmów jako biosorbentów. Do chwili obecnej prowadzone są badania nad usuwaniem metali z zanieczyszczonych wód kopalnianych, ścieków galwanizerskich oraz odzyskiem metali wartościowych z udziałem drobnoustrojów.

Naukę o technologicznych sposobach wykorzystania mikroorganizmów w procesach wydobywania i przetworstwa rud metali oraz metodach ekstrakcji metali z odpadów nosi nazwę biohydrometalurgii. Wśród metod biohydrometalurgicznych służących ochronie środowiska można wymienić: pozyskiwanie metali z rud, odsiarczanie paliw (węгля i ropy naftowej), ługowanie metali z popiołów, odpadów przemysłowych, osadów ściekowych.

Bakterie z rodzaju *Thiobacillus*, zwłaszcza gatunek *T. ferrooxidans*, posiadają zdolność utleniania zarówno jonów żelaza Fe (II) do Fe (III), jak i siarki i wykorzystuje się je w procesach odsiarczania węgla i odzyskiwania złota z pirytu.

Mikroorganizmy nie tylko wykazują zdolność do tlenowej biodegradacji zanieczyszczeń w ściekach, ale także eliminują składniki zawarte w gazach odlotowych. W tym celu stosuje się biofiltry i reaktory membranowe, w których immobilizowana biocenoza złożona z bakterii i grzybów usuwa związki organiczne z gazów wykorzystując je jako substraty pokarmowe. Metody biotechnologiczne pozwalają usuwać z gazów zanieczyszczenia takie jak styren, formaldehyd, cykloheksanon, rozpuszczalniki organiczne i wiele innych związków.



Oczyszczalnia gruntowo - roślinna w Jastkowie koło Lublina -funkcjonuje od 1994 roku

Fot. K. Józwiakowski

Mikroorganizmy przeprowadzają procesy biodegradacji składników ścieków oczyszczanych metodą gruntowo-korzeniową. W oczyszczalniach hydrofitowych (hydrobotanicznych) stosuje się rośliny naczyniowe o rozwiniętej strefie korzeniowej, w której występują liczne drobnoustroje. Substancje biogenne wytwarzane przez mikroflorę są wykorzystywane przez rośliny do wzrostu. Oczyszczalnie hydrofitowe są to obiekty, w których wykorzystuje się rośliny wodne lub bagienne, czyli tzw. hydrofity, od których pochodzi nazwa obiektów. Najczęściej wykorzystywane (obsadzone) rośliny to: trzcina pospolita (*Phragmites communis*), turzyce (*Carex*), pałka wodna (*Typha*), sit (*Juncus*) oraz wierzba krzewiasta (*Salix*). Metoda oczyszczania ścieków polega na wykorzystaniu procesów sorpcji (pochlania), reakcji utleniająco-redukujących oraz biologicznej aktywności wymienionych rodzajów roślin.

Wyróżnia się dwa zasadnicze rodzaje oczyszczalni hydrofitowych:

- ♦ stawy przepływowe o swobodnej powierzchni, porośnięte roślinnością pływającą;
- ♦ złoża z przepływem podpowierzchniowym, poziomym lub pionowym, porośnięte zakorzenioną roślinnością wodną lub bagienną.

Omwiane oczyszczalnie ścieków mogą być stosowane na terenach wiejskich pod warunkiem prawidłowego ich zaprojektowania oraz późniejszej poprawnej ich eksploatacji. Pod pojęciem prawidłowego zaprojektowania należy rozumieć przede wszystkim właściwy dobór ilości dopływających ścieków, co wpływa bezpośrednio na wielkość (powierzchnię) złoża. Zbyt mała ilość dopływających ścieków może spowodować częściowe usychanie roślin (hydrofitów). Zbyt duża ilość dopływających ścieków będzie wpływać bezpośrednio na krótszy czas zatrzymania ich w złożu filtracyjnym. Aby ścieki zostały dostatecznie oczyszczone z materii organicznej muszą pewien czas mieć kontakt z mikroorganizmami, które znajdują się w warstwie filtracyjnej. Równie ważnym aspektem jest prawidłowa eksploatacja obiektów. Dotyczy to zarówno złoża roślinnego jak i poprzedzającego go dołu gnilnego, w którym zachodzą wstępne procesy oczyszczania ścieków surowych. Prawidłowa eksploatacja dołu gnilnego polega na systematycznym (regularnym) wybieraniu osadu zgromadzonego na dnie oraz zbieraniu kożucha z powierzchni ścieków utworzonego z tłuszczu i olei. Natomiast poprawna eksploatacja złoża roślinnego polega na pielęgnacji roślin, którymi jest obsadzone złożo filtracyjne. Oczyszczalnie hydrofitowe w przeważającej części stosowane są do oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych. W większości przypadków stosowane są jako drugi - biologiczny stopień oczyszczania. Oczyszczalnie hydrofitowe wykorzystywane są także do oczyszczania ścieków specyficznych, jakimi są wody opadowe, spływy z dróg i autostrad, odcieki ze składowisk odpadów. Obiekty te znalazły też zastosowanie do podczyszczania małych cieków wodnych oraz do ochrony ujęć wodnych.



Fot. K. Jóźwiakowski

Oczyszczalnia gruntowo - roślinna w Sobieszynie koło Kocka - funkcjonuje od 1995 roku

Oczyszczalnie hydrofitowe charakteryzują się dużą wydajnością w usuwaniu materii organicznej. Związki organiczne są usuwane przez mikroorganizmy w procesach tlenowych i beztlenowych. Tlen jest dostarczany bezpośrednio z atmosfery, jak i w wyniku transportu w odpowiednich tkankach powietrznych roślin. Za tlenowy rozkład jest w znacznej mierze odpowiedzialna mikroflora oczyszczalni hydrofitowych do, której należą głównie bakterie i grzyby. Czynnikiem ograniczającym ten proces jest ilość dostarczonego tlenu. Procesy usuwania azotu w oczyszczalniach hydrofitowych obejmują amonifikację, nityfikację i denityfikację. Najistotniejszym procesem jest mikrobiologiczna nityfikacja i denityfikacja.

W Polsce szczególne zainteresowanie jest oczyszczalnią z wykorzystaniem trzciny. Oczyszczanie ścieków w oczyszczalniach trzcinowych jest wynikiem współdziałania procesów mechanicznych, chemicznych i biologicznych, zachodzących w środowisku gruntowo - wodnym. Trzcina ma na celu:

- ♦ transportowanie tlenu poprzez źdźbła do kłączy i korzeni, a następnie do strefy gruntu wokół korzenia;
- ♦ rozluźnienie strefy gruntu poprzez przerastanie korzeniami, a tym samym zwiększenie współczynnika filtracji;
- ♦ biokatalityczne działanie korzeni pozwalające na optymalny przyrost mikroorganizmów w strefie gruntowo - wodnej;
- ♦ pobieranie przez roślinę substancji pokarmowych i wbudowanie ich w swoje komórki.

W wyniku transportu tlenu poprzez pędy do korzeni, wokół korzeni powstaje strefa tlenowa, w której wyniku oddziaływania bakterii tlenowych zostają utlenione związki węgla oraz zachodzi proces nityfikacji azotu amonowego. Poza strefą tlenową, istniejącą w bezpośrednim sąsiedztwie, istnieje strefa beztlenowa, w której zachodzi proces defosfatacji zwany efektem ryzosferycznym, powoduje znaczne zwiększenie liczby mikroorganizmów. W oczyszczalniach trzcinowych zachodzi także wysoko efektywne usuwanie ze ścieków metali ciężkich.

Inną często wykorzystywaną rośliną w oczyszczalniach biologicznych jest rzęsa wodna (*Lemna minor*). *Lemna minor* jest gatunkiem, który unika czystych wód o niskiej koncentracji biofilnej, natomiast lubi wody bardzo żyzne. Szybko namnaża się pobierając składniki pokarmowe z wody jak również z powietrza, pracuje tylko przy odpowiedniej temperaturze i nasłonecznieniu. Oczyszczalnie tego typu uzależnione są od warunków klimatycznych, pracuje tylko w sezonie letnim przez kilka miesięcy. Zaletą jest to, że rzęsa występuje od bardzo kwaśnych do bardzo zasadowych środowisk (pH 3,5-10,4) oraz ma bardzo duży zakres tolerancji na pierwiastki (m.in. wapń, magnez, sód, potas, fosfor, chlor, siarkę, wodorowęglany). Oczyszczalnie biologiczne wykorzystujące rzęsę wodną są mało efektywne w klimacie jaki panuje w Polsce, ponieważ mamy za krótki okres wegetacji. Ponadto podatna jest na wiele czynników, które w klimacie umiarkowanym są bardzo zmienne.

Prawie każde wykorzystanie wody powoduje jej zanieczyszczenie. Można jednak je zminimalizować poprzez budowę oczyszczalni ścieków, składowanie odpadów w miejscach do tego przeznaczonych, sadzenie drzew w okolicach zbiorników wodnych, zakładanie filtrów na wodę.

dr Elżbieta Wielgosz  
Wydział Agrobiotechnologii  
Katedra Mikrobiologii Rolniczej  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## PAMIĘTAJ !

*Pozwól liściom opadłym jesienią z drzew gnić, bo dzięki temu uzyskasz ziemię liściową, doskonale ulepszającą glebę. Jest to także odżywka dla trawników i świetna okrywa. Możesz wykorzystać wszelkiego rodzaju liście, z wyjątkiem roślin wiecznie zielonych, takich jak: ostrokrzew, wawrzyn lub cyprys Leylanda oraz igieł, gdyż rozkładają się znacznie dłużej.*



# PRZEMYSŁOWE WYKORZYSTANIE TEMPERATUROWYCH EKSTREMOFILI

**M**ikroorganizmy, nazywane też drobnoustrojami, to żywe organizmami o mikroskopijnych rozmiarach. Do tej sztucznie utworzonej grupy zaliczają się wszystkie bakterie, pierwotniaki, wirusy, liczne glony oraz niektóre grzyby. Zespół drobnoustrojów przedstawia fascynujący świat niewidocznych lub prawie niewidocznych gołym okiem organizmów, które przeprowadzają wszystkie procesy do jakich zdolne jest ziemskie życie. Mikroorganizmy zamieszkują wszystkie środowiska, nie tylko te dostępne dla ludzi, ale również takie, które przez długi czas uważane były za zbyt ekstremalne, aby istniało tam życie. Można je znaleźć między innymi na obszarach polarnych, w gorących źródłach, w wysokich warstwach atmosfery, przebywają w powietrzu, glebie, wodzie, na skórze, we włosach, a także w jelitach. Ekstremofile, bo tak nazywa się grupa mikroorganizmów zamieszkujących skrajne z ludzkiego punktu widzenia warunki środowiska, podzielono na różne typy:

- ♦ psychrofile – minimalna temperatura wzrostu  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ , optymalna temperatura wzrostu  $< 20^{\circ}\text{C}$ ,
- ♦ termofile – optymalna temperatura wzrostu  $> 60^{\circ}\text{C}$ ,
- ♦ hipertermofile – optymalna temperatura wzrostu  $\geq 80^{\circ}\text{C}$ ,
- ♦ acidofile – optymalne pH środowiska wynosi od 2,0 do 5,0,
- ♦ alkalofile – optymalne pH środowiska wynosi od 8,0 do 11,0,
- ♦ haloalkalofile – optymalne pH środowiska wynosi  $> 10$ , minimalne stężenie NaCl  $> 0,2\text{M}$ ,
- ♦ bezwzględne beztlenowce – oddychają jedynie beztlenowo, tlen w środowisku życia jest zabójczy,
- ♦ względne beztlenowce – rosną zarówno w obecności, jak i przy braku tlenu w środowisku,
- ♦ piezofile – optymalne ciśnienie dla wzrostu  $> 40\text{MPa}$ ,
- ♦ hiperpiezofile – optymalne ciśnienie dla wzrostu  $> 60\text{MPa}$ .

Ekstremofile, w zależności od miejsca zasiedlenia, różnią się właściwościami i czynnikami adaptacyjnymi. Zazwyczaj muszą przystosować się do więcej niż jednego skrajnego czynnika środowiskowego. Przykładem mogą być gorące źródła siarkowe, gdzie wraz z wysokimi temperaturami występuje zakwaszenie środowiska. Właśnie cechy adaptacyjne drobnoustrojów, zasiedlenie różnych środowisk ekstremalnych, pozwala człowiekowi na wykorzystanie mikroorganizmów do własnych potrzeb w przemyśle, w nauce, a zwłaszcza w biotechnologii.

Temperatura jest jednym z najważniejszych czynników środowiskowych warunkujących procesy życiowe mikroorganizmów. Wpływa między innymi na szybkość wzrostu drobnoustrojów, wymagania pokarmowe, skład chemiczny komórek, aktywność enzymatyczną, transport jonów oraz właściwości osmotyczne błon komórkowych. Mikroorganizmy mogą żyć w skrajnych temperaturach od  $-23^{\circ}\text{C}$  do  $121^{\circ}\text{C}$ , jednak żaden z nich nie jest zdolny do życia w całym zakresie temperaturowym. Najniższą temperaturę w jakiej stwierdzono wzrost drobnoustrojów ( $-23^{\circ}\text{C}$ ), odnotowano w silnie zasolonych zbiornikach wodnych na Antarktydzie, w których zaobserwowano wzrost bakterii *Corynebacterium* sp. oraz grzybów z rodzaju *Sporobolomyces*.

W najwyższej zanotowanej temperaturze  $121^{\circ}\text{C}$ , znaleziono hipertermofilnego archeona, oznaczonego jako szczep 121. Drobnoustroje ze względu na wymagania optymalnej temperatury wzrostu można podzielić na pięć grup: psychrofile, psychrotrofy, mezofile, termofile i hipertermofile.

Najpopularniejszą grupą drobnoustrojów są mikroorganizmy mezofilne. Mezofile są zdolne do wzrostu w temperaturach umiarkowanych, optymalna temperatura mieści się w zakresie od  $20$  do  $45^{\circ}\text{C}$ , więc nie są zaliczane do ekstremofili. W tej grupie znajdują się zarówno organizmy saprofityczne, cudzożywne organizmy pobierające energię z martwych szczątków organicznych, rozkładając je do związków prostych, jak i patogenne w tym większość gatunków chorobotwórczych dla człowieka. Wiele z tych organizmów wykorzystywanych jest przez człowieka w przemyśle w procesach biotechnologicznych. Przykładem mogą być grzyby strzępkowe z rodzaju *Aspergillus* stosowane w biosyntezie kwasów organicznych.

W niskich minimalnych temperaturach wzrostu rozwijają się organizmy nazwane psychrofilami i psychrotrofami. Psychrofile rosną w temperaturach zbliżonych lub niższych od  $0^{\circ}\text{C}$ , a ich optymalna temperatura wzrostu nie przekracza  $15^{\circ}\text{C}$ . Natomiast dla psychrotrofów przyjmuje się minimalną temperaturę  $0^{\circ}\text{C}$ , a optymalną  $20-25^{\circ}\text{C}$ . Mikroorganizmy mogą żyć w tak niskich temperaturach dzięki specyficznym enzymom katalizującym reakcje metaboliczne. Enzymy organizmów psychrofilnych z reguły są termowrażliwe i już temperatura około  $20^{\circ}\text{C}$  jest dla nich zabójcza. Dzięki zwiększonej zawartości wielonienasyconych i rozgałęzionych kwasów tłuszczowych w błonach cytoplazmatycznych zachowana zostaje ciekłość membran i możliwy jest transport aktywny odbywający się w tak niskich temperaturach. Kolejną wyjątkową cechą mikroorganizmów żyjących w obniżonych temperaturach jest wytwarzanie specyficznych białek szoku zimna (ang. *cold shock proteins*). Zadaniem tych białek jest przystosowanie organizmu do niskich temperatur, wykazują również cechy białek opiekuńczych względem RNA i DNA, umożliwiając zachowanie tempa replikacji DNA i transkrypcji RNA. Syntezowane są także zmodyfikowane białka cytoszkieletu, dzięki czemu możliwe jest zachowanie funkcji takich jak ruch komórki, czy wewnątrzkomórkowy transport.

Psychrosfera o temperaturach niższych od  $5^{\circ}\text{C}$  stanowi ponad 70% powierzchni Ziemi, a w przypadku mórz i oceanów nawet 90% ich objętości, można więc przypuszczać, że drobnoustroje adoptowane do niskich temperatur stanowią prawdopodobnie najobfitszą, zarówno jakościowo jak i ilościowo, grupę organizmów ziemskich. Psychrofile zasiedlają środowiska o ustalonych niskich temperaturach, takie jak: rejony podbiegunowe, szczyty wysokich gór, dna oceanów, osady głębokich jezior, mórz i oceanów. Mikroorganizmy zimnolubne wykazują liczne unikatowe właściwości i mogą być wykorzystywane przez człowieka w wielu procesach, między innymi w uzdatnianiu skażonych środowisk czy jako producenci różnych użytecznych biomolekuł.



Najważniejszymi biomolekułami wykorzystywanymi w przemyśle są enzymy. Te swoiste molekularne narzędzia, produkowane przez organizmy żywe w celu przeprowadzania reakcji biochemicznych, mogą służyć również człowiekowi do przemysłowego wytwarzania różnych cennych substancji. Enzymy psychrofilne charakteryzują się wrodzoną giętkością struktury i dzięki temu potrafią przeprowadzać stereoselektywne biotransformacje w środowisku rozpuszczalników organicznych, czyli w środowisku o małej zawartości wody lub bezwodnym. Takiej umiejętności nie posiadają enzymy pochodzące z organizmów mezofilnych lub termofilnych, których struktury w warunkach bezwodnych ulegają usztywnieniu, powodując, że stają się niezdolne do wiązania substratu i przeprowadzania go w produkt. Przemysłowe wykorzystanie enzymów adaptowanych do niskiej temperatury ma wiele korzyści: maleją koszty produkcji dzięki obniżeniu zużycia energii, ponieważ procesy zachodzą w temperaturach otoczenia, niska temperatura produkcji znacznie ogranicza zakażenia produktów mezofilną florą, a zastosowanie niepolarnego środowiska reakcji zwiększa możliwości produkcji związków organicznych.

Enzymy psychrofile na szeroką skalę stosowane są w przemyśle detergentów, przeznaczonych do prania w temperaturach poniżej 30°C. Głównie są to proteinazy, enzymy degradujące białka, które mogą usuwać takie plamy białkowe jak powstałe z krwi. Psychrozymy znajdują też zastosowanie w przemyśle spożywczym. Przydatne byłyby na przykład psychrofilne β-galaktozydazy, usuwające laktozę z mleka w warunkach chłodniczych. Jedna trzecia światowej populacji osób dorosłych nie toleruje tego disacharydu, a więc produkowanie mleka pozbawionego laktozy staje się koniecznością. Odkryto już odpowiednio do tego typu zastosowań β-galaktozydazy u kilku gatunków antarktycznych bakterii z rodzaju *Pseudoalteromonas* i prowadzone są prace nad przystosowaniem tych enzymów do procesów przemysłowych. Wydaje się, że w niedalekiej przyszłości produkty organizmów psychrofilnych będą odrywać bardzo ważną rolę w różnych gałęziach przemysłu.

Organizmy żyjące w wysokich temperaturach optymalnych nazywane są termofilami i hipertermofilami. Do termofili zaliczane są bakterie o optymalnej temperaturze wzrostu powyżej 60°C i grzyby, dla których temperatura minimalna wynosi powyżej 20°C, a temperatura maksymalna jest wyższa od 50°C. Hipertermofilami są bakterie i archeony, które żyją w temperaturze optymalnej powyżej 80°C. Podobnie jak psychrofile, również termofile i hipertermofile wykształciły specyficzne mechanizmy i składniki komórkowe pozwalające im rozwijać się w wysokich temperaturach. Przede wszystkim białka enzymatyczne i strukturalne charakteryzują się opornością na denaturację termiczną. Oporność ta nie jest spowodowana innym składem aminokwasów ale innym ich zwinieniem w funkcjonalne białko. Organizmy żyjące w wysokich temperaturach posiadają błony komórkowe o składzie innym niż organizmy mezofilne. W błonach komórkowych termofili znajduje się więcej długołańcuchowych nasyconych kwasów tłuszczowych, które powodują, że błona staje się mniej płynna. Termofile produkują specyficzne białka szoku cieplnego, które wiążą inne białka zdenaturowane termicznie, zapobiegając ich agregacji oraz przywracając im aktywną strukturę. Kolejnymi ważnymi białkami termofili są białka wiążące się z DNA i zapobiegające w ten sposób zniszczeniu informacji genetycznej. Szybkie tempo degradacji cząsteczek przez wysoką temperaturę otoczenia jest rekompensowane przez intensywną syntezę nowych składników komórkowych.

Mikroorganizmy termofilne występują w środowiskach ciepłych i gorących. Ich obecność stwierdzono w kompoście, nawozie organicznym, kiszonce, sianie i glebie. Hipertermofile bytują w środowiskach o dużo wyższej temperaturze, niejedno-

krotnie przy zwiększonym ciśnieniu i zakwaszeniu. Środowiska, których temperatura przekracza 100°C, to przede wszystkim gorące źródła, gejzery, głębokie gorące źródła oceaniczne oraz geotermiczne osady dna morskiego. Większość drobnoustrojów termofilnych to bakterie gram-dodatnie wytwarzające przetrwalniki, kilka gatunków promieniowców oraz drożdży i grzybów strzępkowych. Hipertermofilami są głównie archeony, które żyją w temperaturach optymalnych powyżej 100°C oraz bakterie, dla których najwyższa maksymalna temperatura wynosi 90-95°C.

W procesach biotechnologicznych wykorzystywane są głównie termofilne bakterie fermentacji mlekowej stosowane w przemysłowej produkcji kwasu mlekowego oraz zakwasów jogurtowych. Przetrwalniki niektórych bakterii termofilnych wyróżniają się wysoką ciepłoopornością. Takie gatunki bakterii wykorzystywane są do wyznaczania parametrów sterylizacji konserw produkowanych do krajów cieplej i gorącej strefy klimatycznej. Podobnie jak w przypadku psychrofilii największe znaczenie przemysłowe mają termofilne enzymy wykorzystywane między innymi przy produkcji papieru, w piekarnictwie, browarnictwie, do produkcji detergentów, w przetwórstwie skrobi oraz przemyśle tekstylnym.

Intensywne badania mikroorganizmów ekstremalnych sprawiają, że coraz lepiej rozumiane są mechanizmy, dzięki którym te drobnoustroje potrafią przeżywać w surowym środowisku. Wiele ekstremofili i ich produkty są już wykorzystywane w różnych gałęziach przemysłu i w produkcyjnych procesach biotechnologicznych. Zastosowanie tych organizmów pozwala przyspieszać procesy produkcyjne i zmniejszać ich koszty. Poznanie kolejnych molekularnych mechanizmów i specyficznych właściwości ekstremofili umożliwi zastosowanie ich w gospodarce, medycynie i w ochronie środowiska, jednocześnie podnosząc jakość życia człowieka.

dr Beata Dudzińska-Bajorek  
Instytut Ochrony Środowiska

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Gnieźnie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

**PRZYSŁOWIE LUDOWE**

*W noc Sylwestra łagodnie – będzie kilka dni pogodnie*

*Produkty i Usługi Ekologiczne*

PRO-FILL Sp. z o.o.  
ul. Kopańskiego 16, 51-210 Wrocław

BIURO HANDLOWE:  
ul. Chełmońskiego 10, 51-630 Wrocław  
tel. 071 337 44 61 fax: 071 337 44 77

<http://www.toner.com.pl/>



**Komputerowe Materiały Eksploatacyjne**



# REWALORYZACJA LEGNICKIEGO PARKU

Zapewne niektórzy pamiętają ogromną siłę huraganu, który nawiedził Legnicę w 2009 roku. Dokonał on spustoszenia w parku miejskim. Zniszczonych zostało blisko 2,5 tysiąca drzew. Szczególnie ucierpiał starodrzew. Od tamtego wydarzenia minął już ponad rok, uznałam więc, że warto ponownie zainteresować się tym tematem, tym bardziej, że wiele instytucji zadeklarowało pomoc na rzecz rewaloryzacji parku. Jak dziś wygląda to niegdyś sławne dzieło Petzolda?



Fot. A. Szendi

Aleja Orła Białego

Wizyta w parku, muszę przyznać, napawa nadzieją i radością. Usunięte zostały drzewa połamane i bez szans na odbudowę korony, a także te grożące zawaleniem. Nowe coraz liczniej pojawiają się w jego krajobrazie. Są to przede wszystkim okazy będące przedstawicielami gatunków typowych dla parków pochodzących z XIX w., a zatem lipy drobnolistne, lipy szerokolistne, kasztanowce białe, klony jawory, buki zwyczajne i wiele innych. Sadzonki wybrane zostały starannie. Mają rozmiary przekraczające 3 m i już widać, że dobrze się przyjęły. Wyglądają zdrowo i okazale. Zostały posadzone zgodnie z historycznym układem drzew w parku. Efekty prac najlepiej widoczne są wzdłuż ulic Witelona, Mickiewicza, Korfantego, a także przy Kozim Stawie i Alei Orła Białego. Tam odnowiona została także nawierzchnia. Całość robi dobre wrażenie. Legnica powoli odzyskuje swój park, swoją dumę. To efekt współpracy wielu organizacji, instytucji i mieszkańców miasta, którzy widzą w parku wspólne dobro.



Fot. A. Szendi

Nowe nasadzenia w parku

Jest jeszcze wiele do zrobienia. Na szczęście tutaj ludzie wiedzą, jak dużą wartość stanowi ten park i nie szcędzą sił w jego odbudowie nie tylko w aspekcie finansowym, ale także kulturo-

wym. W tym roku podczas Święta Parku odbyły się wystawy, widowiska teatralne i happeningi poświęcone temu tematowi. Miała miejsce także promocja książki o legnickim parku. Pewna kwota ze sprzedaży zostanie przeznaczona na rzecz jego odnowy.

Prace rewaloryzacyjne trwają. Priorytetem jest przywrócenie parkowi jego typowych XIX-wiecznych cech. Kto wie, może kiedyś do parku powróci również tradycja wystaw ogrodniczych? Miały tu miejsce wystawy kwiatów połączone z prelekcjami, a także koncertami orkiestry wojskowej. Całość była dostępna do zwiedzania również wieczorami dzięki bogatej iluminacji stanowisk ekspozycyjnych. Tego typu parkowe imprezy stały się wizytówką ówczesnego miasta i przyczyniły do jego promocji. Może więc w przyszłości legnicki park znów stanie się miejscem takich wystaw, a sama Legnica odzyska miano miasta ogrodów?

mgr inż. Anna Szendi

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## 10 lat Architektury Krajobrazu

W miesiącu październiku na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu odbyły się Dolnośląskie Dni Architektury Krajobrazu. Konferencja miała miejsce 15 i 16 października. Została zorganizowana w ramach obchodów 10-lecia kierunku architektura krajobrazu na wspomnianej uczelni.

Wygłoszono wiele referatów, które swoją tematyką objęły zagadnienia ochrony środowiska i dziedzictwa kulturowego, kształtowania przestrzeni miejskiej oraz aspekty formalno-prawne wycinki drzew. Czas na prezentację swoich osiągnięć mieli również aktywni zawodowo absolwenci, a także sponsorzy. Przedstawiono również ofertę kształcenia na kierunku architektura krajobrazu w pobliskich ośrodkach akademickich. W trakcie trwania konferencji w holu budynku CND Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu odbywała się wystawa prac III Biennale Architektury Krajobrazu, a wokół budynku kiermasz roślin ozdobnych. W ramach uroczystości zorganizowano również konkurs rzeźbiarski, dzięki czemu młodzi artyści mogli z powodzeniem oddać się swoim twórczym pasjom. Konferencję zakończyła wizyta we Wrocławskim Ogrodzie Botanicznym.

Dolnośląskie Dni Architektury Krajobrazu przeszły już do historii. Miejmy jednak nadzieję, że idea kształcenia w tym kierunku zaowocuje wprowadzeniem w życie zasad zrównoważonego rozwoju i na dobre zadomowi się w naszej wspólnej teraźniejszości i przyszłości.

Redakcja Ekonatury



# KARKONOSKIE SKARBY

**K**arkonosze stanowią najwyższe pasmo górskie Sudetów. Położone są w południowej-zachodniej części Polski, rozciągając się przy granicy z Czechami od Szklarskiej Poręby po Kowary. Najwyższy szczyt stanowi Śnieżka, której wysokość wynosi 1602 m n.p.m. Na terenie Karkonoszy w 1959 roku powstał Park Narodowy, który objął ochroną 5580 ha. Siedziba dyrekcji parku mieści się w Jeleniej Górze, miejscowości słynącej z najcieplejszych wód termalnych w Polsce.

Historia geologiczna Sudetów sięga prekambriu. We wschodniej części parku odsłaniają się skały metamorficzne związane z tym okresem, a także utwory staropaleozoiczne. Ogromny wpływ na ukształtowanie tego terenu miała intruzja granitowa związana w górnym karbonem. Odsłania się ona w zachodniej części Karkonoskiego Parku Narodowego. Charakterystyczną cechą intruzji są spękania ciosowe, które wyizolowały formy skalne. Metamorfizm kontaktowy przeobraził skały otaczające intruzję w hornfelsy, tworząc ostańcowe wierzchołki (szczyt Śnieżki). Podczas orogenezy alpejskiej doszło do nierównego, blokowego wypiętrzenia Karkonoszy. Procesom tym towarzyszyły zjawiska wulkaniczne, których pozostałością jest np. żyła bazaltowa odsłaniająca się w Małym Śnieżnym Kotle. Późniejsza erozja odsłoniła spod zwietrzeliny ostańce skalne zbudowane ze skał magmowych i doprowadziła do powstania współczesnego układu dolin.

Dzisiejszy wygląd zawdzięczamy także zlodowaceniom, które w plejstocenie objęły znaczny obszar Sudetów. Na terenie Karkonoszy utworzyły się lodowce górskie, które przyczyniły się do powstania kotłów polodowcowych (np. Śnieżne Kotły), moren dennych, bocznych i czołowych, jezior polodowcowych (np. Wielki Staw) oraz ukształtanych dolin. Procesy mrozowe spowodowały utworzenie się peryglacialnych gołoborzy, a klimat sprzyjał rozwojowi torfowisk wysokich (np. Torfowisko Upa pod Śnieżką). W górnych biegach potoków, w wyniku erozji wstecznej tworzącej liczne progi, powstały okazałe wodospady (Szklarki, Kamieńczyka).

W Karkonoszach można wyróżnić kilka pięter roślinności: regiel dolny i górny z lasami świerkowymi, piętro subalpejskie kosówki oraz alpejskie z halami. Ze względu na bogactwo rzadkich i reliktowych gatunków flory oraz fauny utworzono 1993 roku Rezerwat Biosfery, obejmujący ochroną międzynarodową część Polską oraz Czeską Karkonoszy.

Wzmożony ruch turystyczny w tym regionie, wiąże się bezpośrednio z występującymi tu źródłami mineralnymi, osobliwościami przyrodniczymi, licznymi trasami narciarskimi oraz ciekawymi zabytkami architektonicznymi. Najważniejsze ośrodki turystyczne stanowią: Szklarska Poręba, Karpacz oraz Kowary.

Najbardziej na zachód wysuniętą miejscowością jest Szklarska Poręba, położona przy granicy Karkonoszy i Gór Izerskich. Warto wybrać się tu do Muzeum Mineralogicznego oraz Muzeum Ziemi, które zawierają najciekawsze okazy mineralogiczne i paleontologiczne z całego świata. Mają one ogromną wartość dydaktyczną. Również w tej miejscowości mieści się dawna huta szkła „Julia”, dom W. Hofmana, Muzeum Karkonoskie oraz Muzeum Zabawek. Z osobliwości geologicz-

nych widoczne są w całym mieście liczne ostańce granitowe, takie jak Chybotek czy Krucze Skały.

Z miejscowości tej można wyruszyć licznymi szlakami do Karkonoskiego Parku Narodowego. Wybierając trasę czerwoną, po niecałym kilometrze od wejścia na teren parku, dociera się do potoku Kamieńczyka. Wejście na on w granitowe skały podłoża, tworząc malowniczy wąwóz o stromych ścianach. Powstał tutaj Wodospad Kamieńczyka, który składa się z trzech kaskad o łącznej wysokości 27 metrów. Można go podziwiać z pomostu przy schronisku Kamieńczyk lub za opłatą schodząc do wąwozu po metalowych stopniach. Kolejną atrakcją na terenie parku jest Wodospad Szklarki, znajdujący się nieopodal drogi głównej prowadzącej do centrum Szklarskiej Poręby. Ma on 13 m wysokości. Jest, więc mniejszy od poprzedniego, ale jego spiralne skręcenie oraz zwężenie ku dołowi sprawia, iż jest efektowniejszy. Przy wodospadzie znajduje się schronisko Kochanówka. Szklarska Poręba słynie także z tras narciarskich oraz kolei krzeselkowej na Szrenicę (1361 m n.p.m.), która okala miasto od południa.



Krucze Skały z Parkiem Linowym w Szklarskiej Porębie

Fot. M. Golas-Siarzewska

Jadąc ze Szklarskiej Poręby wzdłuż północnego podnóża Karkonoszy w kierunku wschodnim, dociera się do Karpacza. Jest to malutka, tętniąca życiem miejscowość, położona u stóp Śnieżki w dolinie Łomnicy. Jednym z najznakomitszych zabytków miasta jest kościół Wang. Pierwotnie wybudowano go w Norwegii w XII wieku, ale w wyniku konieczności renowacji przewieziono go do Berlina. Stąd dzięki staraniom Fryderyki von Reden w XIX wieku trafił do Karpacza. Do pierwotnej konstrukcji dobudowano granitową dzwonnice, która chroni kościół od wiatru. Jak twierdzą przewodnicy zbudowano go bez użycia gwoździ, jednak warto dobrze przyjrzeć się łączeniom desek. Wyruszając spod kościółka Wang niebieskim szlakiem w stronę centrum Karpacza, dochodzi się do Miejskiego Muzeum Zabawek. Posiada on znakomitą kolekcję lalek i zabawek pochodzących z różnych regionów Polski oraz świata. Warto także wybrać się ulicą Konstytucji 3 Maja, przy której znajduje się zaporę na Łomnicy oraz góra Karpátka z licznymi ostańcami. W pobliżu centrum Karpacza mieści się Muzeum Sportu i Turystyki oraz Letni Tor Saneczkowy „Kolorowa”.





Fot. M. Gołas-Siarzewska

Świątynia Wang w Karpaczu

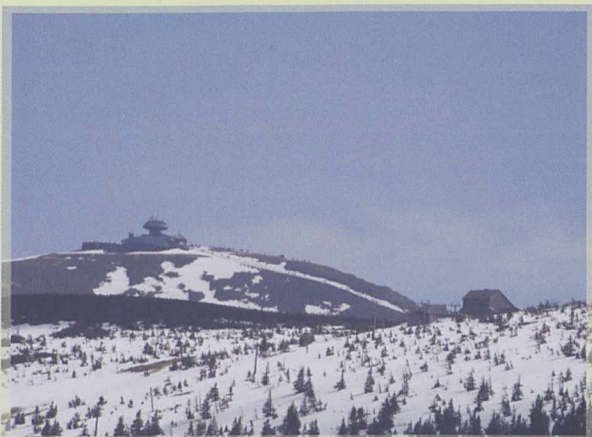
Kolejną atrakcją miasta jest „Trójkąt Bermudzki” przy ulicy Strażackiej. Jest to miejsce, w którym w wyniku złudzenia optycznego rzeczy poruszają się pod górę. Również z tej ulicy widoczny jest Dziki Wodospad, który znajduje się na rzece Łomnica.



Fot. M. Gołas-Siarzewska

Dziki Wodospad w Karpaczu

Jest on sztucznym stopniem wodnym, o wysokości 4 metrów. U jego podnóża utworzył się kocioł eworsyjny. Nieopodal wodospadu przechodzi żółty szlak prowadzący do Strzechy Akademickiej oraz Miejska Kolej Linowa na Kopę.



Fot. M. Gołas-Siarzewska

Obserwatorium Meteorologiczne na Śnieżce oraz schronisko na Kopie

Prowadzą one na teren Karkonoskiego Parku Narodowego. Wyciąg krzesełkowy jest najszybszym sposobem dotarcia na szczyt Śnieżki, jednak warto pokusić się o chwilę wysiłku i przejść żółto-czerwonym szlakiem na Śnieżkę, a zejść niebieskim. Na tej trasie znajdują się ostańce skalne Pielgrzymy

i Słonecznik, Wielki i Mały Staw, schroniska Samotnia oraz Strzecha Akademicka. Idąc w stronę szczytu pokonuje się Równię pod Śnieżką z torfowiskami i kilkoma źródłami. Po lewej stronie mija się Schronisko Górskie Dom Śląski. Dalej na sam szczyt prowadzi wąska, stroma i kamienista ścieżka. Po wejściu na najwyższy wierzchołek Sudetów można udać się do restauracji, bądź zwiedzić Obserwatorium Meteorologiczne. Nie można jednak liczyć tu na nocleg, gdyż nie istnieje schronisko na samej górze. Widok ze Śnieżki jest niezapomniany, o ile uda nam się trafić na ładną pogodę. Miejsce to, bowiem słynie z najdłużej utrzymujących się mgieł (ponad 300 dni w roku). Również wybierając się w Karkonosze należy pamiętać, iż śnieg potrafi zalegać tutaj od października do końca maja.



Fot. M. Gołas-Siarzewska

Western City w Ściegnach

Niecałe 5 km na zachód od Karpacza znajduje się miejscowość Ściegny z kompleksem rozrywkowym Western City. Jest to znakomite miejsce na rodzinne pikniki, przy muzyce country, w otoczeniu miasteczka rodem z dzikiego zachodu. Pokonując kolejne 3 km dociera się do Kowar, miasta bezpośrednio związanego z górnictwem. Miasto wykorzystując dawną działalność wydobywczą utworzyło trasę turystyczną, prowadzącą po starej kopalni uranowej. Na jej terenie znajduje się Inhalatorium Radonowe, w którym leczy się schorzenia układu oddechowego i obniża ciśnienie tętnicze krwi. Kolejnym ciekawym miejscem w Kowarach jest Park Miniatur Zabytków Dolnego Śląska, który mieści się przy ulicy Zamkowej. Modele zamków i wielu innych ciekawych budowli śląskich są prezentowane w ciągu lata w przytulnym parku, natomiast zimą wystawa przenoszona jest do hali. Zwiedzanie Parku Miniatur niesie ze sobą wspomnienia z odwiedzonych zabytków oraz pomaga przy wyborze kolejnego celu podróży.

mgr inż. Magdalena Gołas-Siarzewska

Katedra Analiz Środowiskowych, Kartografii i Geologii Gospodarczej  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica  
w Krakowie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

### CZY WIESZ, ŻE....

Kościół w Konradowie stanowi jeden z nielicznych w Polsce ośrodków bytowania nietoperzy.

Nietoperze zamieszkują wieżę i strych kościoła. Jedną z największych kolonii rozrodczych, liczących około 200-300 osobników, założyły tu nocki duże.

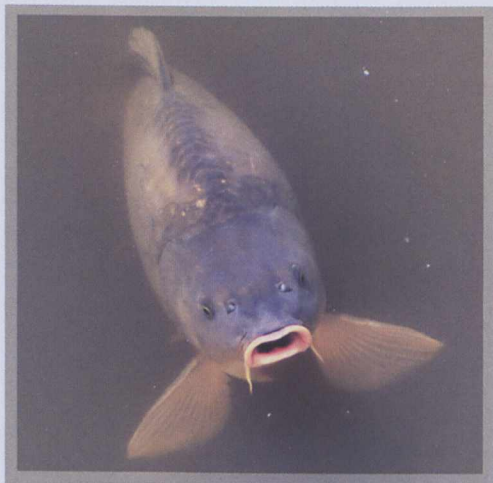


# EKOLOGICZNE ŚWIĘTA

Święta Bożego Narodzenia nieodłącznie kojarzą nam się ze wspólnym spędzaniem czasu przy wigilijnym stole i ze spożyciem tradycyjnych, dwunastu potraw. Jedną z nich, w większości polskich domów, stanowi karp - ciepłolubna ryba, występująca w naturalnych warunkach w wodach stojących lub wolno płynących. Na łamach naszego pisma nie namawiamy do niedjedzenia tej smacznej ryby, ale do pamiętania, iż to żywe zwierzę, odczuwające - tak jak my - ból. Kupując karpie zwróćmy uwagę w jakich warunkach są przetrzymywane - czy mają wystarczająco dużo miejsca w pojemnikach, czy woda, w której pływają jest napowietrzana. Nie zgadzajmy się na pakowanie jeszcze żywych ryb w foliowe torebki bez wody i powietrza oraz na publiczne ich uśmiercanie szczególnie w obecności dzieci. Kąpiel w chlorowanej wodzie napuszczanej do wanny jest dla karpia kolejnym etapem gehenny nim wyląduje on w końcu na naszym stole. Dużo lepiej jest kupić już martwą rybę, przechowywaną w lodzie niż wydłużać do wielu godzin jej cierpienie. Pamiętajmy, że karp nie poskarży się na swój los i tylko od naszej wrażliwości zależy, czy w godny sposób dożyje swoich ostatnich chwil, nim zamieni się w zdrową, świąteczną potrawę.

## Czy wiesz, że...

*Czy wiesz, że karp nie posiada żołądka? Połykany pokarm rozkrusza zębami znajdującymi się w gardle, a następnie trawi go w jelitach przez enzymy trawienne dostarczane do organizmu wraz z pożywieniem.*



Świąteczny karp

Fot. www.podbierak.com

## Sztuczna czy prawdziwa, w doniczce czy obcięta, świerk zwykły, srebrny, a może jodła?

Co roku stajemy przed dylematem jakie drzewko kupić. Przede wszystkim zależy nam, żeby było ładne, rozłożyste i w zależności od możliwości finansowych i mieszkalnych pasowało do wystroju naszego domu. Jako ludzie wrażliwi na stan otaczającego nas środowiska naturalnego powinniśmy być dociekliwi i czujni. Zakup sztucznego drzewka wcale nie oznacza jeszcze, że chronimy środowisko. Musimy zwracać uwagę

z jakich tworzyw sztucznych wykonywane są choinki, czy są biodegradowalne, a jeśli tak to po ilu latach ulegną rozkładowi. Mimo wielu zalet jakie niesie ze sobą posiadanie sztucznej choinki takich jak jeden zakup na wiele lat, brak potrzeby pielęgnacji i sprzątanía osypujących się igieł - żywa choinka wnosi do domu niepowtarzalny świąteczny klimat przede wszystkim przez swój naturalny zapach. Obecnie nie musimy obawiać się, iż kupując prawdziwe drzewko przyczynimy się do dewastacji czy degradacji lasów. Większość sprzedawanych świerków i jodeł pochodzi z plantacji zakładanych specjalnie na otwartych przestrzeniach np. pod liniami energetycznymi wysokiego napięcia, gdzie normalny, wysoki las nie mógłby rosnąć lub ze specjalnej hodowli czy innej legalnej wycinki. Warto upewnić się, pytając sprzedawców, skąd wycięto wystawiane przez nich drzewka i czy mają oni pozwolenie na ich handel.

Dobrym rozwiązaniem jest zakup żywej choinki w donicy, która długo postoi w pokoju i nie będą obsypywać się z niej igły. Po świętach można ją przesadzić do ogródka czy na inne tereny zielone lub przerobić na kompost bez uszczerbku dla środowiska. Gdyby każdy zastosował się do takiej metody pozyskiwania choinek i ponownego ich powrotu do środowiska to ile zyskałaby przyroda?! Należy jednak przy zakupie sprawdzić, czy drzewko jest zdrowe i czy nie został uszkodzony jego system korzeniowy. Warto też zwrócić uwagę na miejsce pochodzenia choinki-informacja ta powinna znajdować się na etykiecie. Jeśli drzewko pochodzi z rejonu o odmiennym klimacie, może mieć problemy z przystosowaniem się do naszych warunków.

Kiedy w wigilię Bożego Narodzenia ubierzemy już choinkę - nie może pod nią zabraknąć choćby skromnych, ładnie zapakowanych prezentów - i znów pojawia się okazja do ochrony naszej planety przed nadmierną ilością ozdobnych papierów, folii, pudełek. Jeżeli dobrze się zastanowimy - dojdziemy do wniosku, iż za opakowania prezentów płacimy w krótkim czasie dwukrotnie - kiedy je kupujemy i gdy ponosimy koszt za ich wywóz, gdyż po zużyciu stają się śmieciami. W czasie najbliższych Świąt starajmy się sprawić radość innym, dając im wspaniałe prezenty opakowane ekologicznie - czyli oszczędnie. Mądrym postępowaniem sprawimy także świąteczny prezent naszej planecie.

mgr inż. Matylda Mizdra  
Redakcja Ekonatury



Świąteczne drzewko

http://www.marketeo.pl



# ZIMA

**J**est to pora dla mnie trudna,  
bywa długa, ciężka, nudna,  
trudna jest szczególnie w mieście,  
gdzie śniegu jest zaledwie jak rodzynek w cieście.

**L**ecz wyczuwasz mróz na ciele  
w domu chłodno bo paliwo,  
a na jezdni często szkliwo,  
bądź ohydna maź deszczowa.

**D**rzewa niczym trup na trupie,  
czarne, szare bez koloru,  
nic nie daje tu wigoru,  
ludzie także bez humoru.

**G**nuśni szorstcy jak z kamienia,  
każdy goni bez wytchnienia,  
bowiem wielkie troski i zmartwienia,  
a w dodatku wiosny nie ma.

**T**a to zima, zła, bez końca,  
Jest regułą, cechą u nas już nabytą,  
zachowaniem nas rodaków,  
od Pomorza aż po Kraków.

**Z**imna rysa charakteru,  
taką cechę ma już wielu.  
Lecz panowie no i panie,  
być nie może tak bez końca,

bowiem zima też nie wieczna,  
też się kończy i przemienia,  
czasem w piękno gdzieś tam w górach,  
tak jak srebro gdzieś w błękitach,  
mieni się i błyszczy skrycie,  
pięknym czyni drzewa lasy,  
górskie stoki jak arrasy.  
oraz puchem chaty skrywa.

**A** gdy mróz zaoperuje,  
to się dzieją istne cuda,  
szyby w oknach zakwitają,  
dachy jakiś owoc dają.

**S**tałagmity, stalaktyty  
niby rzeźby tam zwisają.  
To są te uroki zimy,  
ta odmiana tej to pory,

**B**łysk nadziei i radości,  
że to wiosna wnet przybędzie,  
i przyfruną znów łabędzie.

mgr inż. Eugeniusz Leopold Cwięcsek  
Prezes Fundacji Ekologicznej „Silesia”  
w Katowicach

## ŚWIĘTA TUŻ TUŻ ... Świąteczny przepis na pyszny babeciny makowiec

### Składniki:

Ciasto:	Mak:
1 kg mąki 6 sztuk jajek 1 kostka masła 1,5 szklanki cukru 1 szklanka mleka 10 dag drożdży aromat - skórka cytrynowa lub olejek cytrynowy	80 dag maku orzechy włoskie rodzynki 1,5 szklanki cukru 3 łyżki miodu 1,5 łyżki masła 3-4 ubite białka

Zacznij drożdżowy: drożdże pokruszyć, zasypać 2 łyżeczkami cukru i 2 łyżeczkami mąki, następnie zalać 1 szklanką ciepłego mleka i pozostawić w ciepłym miejscu do wyrośnięcia.

Gotowym zaczynem zalać mąkę. Utrzeć 6 żółtek z 1,5 szklanki cukru, dodać skórkę z cytryny lub olejek i wlać również do mąki. Roztopić masło i stopniowo, wyrabiając ciasto, wlewać do proszku. Po wyrobieniu postawić ciasto w ciepłym miejscu (np. na kaloryferze) do wyrośnięcia.

Kilakrotnie spłukać mak, następnie sparzyć gotującą wodą i odstawić nieodsączony do wystygnięcia. Odcedzić i przekręcić co najmniej 2 razy przez maszynkę, stopniowo dodając cukier. Wymieszać z miodem, bakaliami i zapachem, wlać roztopione masło i ubitą z białek pianę.

Wyrośnięte ciasto podzielić na 4-5 podłużnych makowców. Na stolnicy rozwałkować ciasto, posmarować makiem (ok. 1,5 cm grubości) i zawinąć. Włożyć do blaszki wysmarowanej tłuszczem lub wyścielonej papierem do pieczenia. Odstawić do wyrośnięcia w ciepłym miejscu. Po około godzinie, posmarowane z wierzchu makowce jajkiem z cukrem, wstawić do piekarnika i piec około 40 minut w temp. 180-190°.

### Smacznego !

mgr inż. Matylda Mizdra  
Redakcja Ekonatury



# W krainie Liczyrzepy

Są w naszym kraju takie góry, w których rządzi Liczyrzepa – duch to łaskawy i sympatyczny, lecz nerwów na wodzy nie trzyma! A jeśli Go kto zdenerwuje, wtem nagle wiatry i burze na jegomością zsyła. I tak po dziś dzień Liczyrzepa panuje niepodzielnie w Górach Stołowych.

Dla nas – turystów – Góry Stołowe to jeden z najatrakcyjniejszych rejonów pasma Sudetów. Przyciągają nas swoją magią i fantazją skalnych form, w których dopatrujemy się podobieństwa do zwierząt, grzybów, ludzi, a nawet fotela pradziada! Niezliczone labirynty, szczeliny i wąwozy przyciągają swoją tajemniczością. Owiane legendami stare kopalnie piaskowca, podobno kryją w swych tunelach skarby i kosztowności rabowane w czasie wojen. Krajobraz tych gór jest niepowtarzalny i jedyny w swoim rodzaju – są to jedyne w Polsce góry o charakterze płytowym. Płyty te – zbudowane z górnokredowych piaskowców – tworzą długie i płaskie stoliwa, dzięki czemu Góry Stołowe zawdzięczają swą nazwę. W granicach Polski znajduje się tylko ich fragment, pozostała część należy do Czech.

Jeśli zapytać amatorów turystyki o najciekawsze miejsca w Górach Stołowych, z miejsca wymienią wspaniałe formy skalne Szczelińca Wielkiego, piękne widoki rozpościerające się z tarasów Narożnika, czy niesamowite labirynty Błędných Skał. Natomiast niewielu z nas wie, że u podnóża najwyższych szczytów, głęboko w lesie kryje się urokliwa trasa przez Niknącą łąkę.



Trasa przez Niknącą łąkę

Fot. A. M. Majewicz

Dzięki tej ścieżce mamy szansę przejść bezpiecznie i suchą nogą przez olbrzymi obszar torfowiska. Wybudowana i niedawno odnowiona, drewniana kładka wiedzie przez podmokłe tereny, ukazując to, czego nie mielibyśmy szansy zobaczyć nigdzie indziej. Wchodząc na ścieżkę warto zatrzymać się przy tablicach edukacyjnych, które dostarczają najważniejszych informacji o tym ekosystemie. Osoby niedowidzące również mogą zapoznać się z informacjami o torfowisku, ponieważ niektóre tablice napisane są za pomocą alfabetu Breil'a.



Drewniana kładka wiodąca przez podmokłe tereny

Fot. A. M. Majewicz

Czym tak naprawdę się zachwycamy? Torfowisko – podmokłe, błotniste, niektórzy twierdzą, że wciąż. W rzeczywistości to bogaty ekosystem, który występuje wyłącznie w klimacie umiarkowanym i chłodnym. Torfowiska spotykane są tylko w miejscach podmokłych. Woda dostarczana przez deszcze, wody gruntowe, rzeki i potoki warunkuje skład gatunkowy tego ekosystemu.



Tablice napisane za pomocą alfabetu Breil'a

Fot. A. M. Majewicz

Występowanie zbiorowisk roślinnych tego typu obszarów jest znacznie ograniczone, a wiele sposobów charakterystycznych gatunków roślin znajduje się na liście gatunków zagrożonych. 24 gatunki wpisane są w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin, a 66 roślin naczyniowych i 22 gatunki mszaków ujęte są na Czerwonej Liście Roślin Zagrożonych w Polsce. Zatem łącznie aż 88 gatunków roślin żyjących na torfowiskach może niebawem zniknąć na zawsze z naszego krajobrazu.

Jeszcze 300 lat temu na terenie Gór Stołowych znajdowały się liczne torfowiska. Rzeźba terenu składająca się z rozległych skalnych płaszczyzn sprzyjała gromadzeniu się wody opadowej. W takich zagłębieniach szybko rozwijała się roślinność torfowa. W XIX wieku na skutek silnej uprawy lasów i ekspansyjnego nasadzenia świerka, doprowadzono do osuszenia więk-



szości podmokłych terenów Gór Stołowych. Dziś o ich obecności świadczą wyłącznie nazwy wśród turystycznych szlaków, takie jak: Kragłe Mokradło, Kształna Łąka, czy właśnie Niknąca Łąka. Obecnie ta ostatnia oraz Wielkie Torfowisko Batorowskie (objęte ochroną ścisłą) to jedyne niezmeliorowane ekosystemy torfowiskowe.

Jeszcze w 2000 roku na terenie Niknącej Łąki rósł młody las świerkowy. Jednakże podtopienia występujące w niektórych jej rejonach pozwoliły przetrwać roślinom torfowiskowym. Od 2002 roku prowadzone są tu zabiegi czynnej ochrony, polegające na eliminacji lasu świerkowego i zakopaniu rowów melioracyjnych odprowadzających nadmiar wody z Niknącej Łąki. Dzięki poprawie warunków świetlnych i wodnych łąki, następuje powolna regeneracja zniszczonego ekosystemu. Dziś idąc drewnianą kładką możemy podziwiać: mchy torfowce i płonniki, znajdujące się pod ochroną widłaki jałowcowate, bielutkie kwiaty welnianki pochwowatej, żurawinę błotną i borówkę bagienną, a także turzycę skąpokwiatową – delikatną roślinę z Czerwonej Listy.

**Mech torfowiec** – jest to typowy gatunek torfowiska wysokiego, kwaśnego. Łodyżka tej drobnej roślinki stale rośnie na długość. Początkowo mech wyposażony jest w chwytники, które umożliwiają mu zakotwiczenie się w podłożu. Później chwytники zamierają, tak jak pozostała część dolna. Z pokładów obumarłych fragmentów, przy udziale mikroorganizmów zaczyna tworzyć się torf. Jego coraz wyżej ułożone pokłady powodują zarastanie torfowiska. Mech torfowiec jest bardzo chłonny względem wody. Szacuje się, że 1 kg masy roślin torfowca jest w stanie wchłonąć nawet 25 litrów wody. Takie zapasy wody mech może gromadzić dzięki specjalnej budowie tkanek składających się z martwych komórek magazynujących wodę oraz z żywych komórek asymilacyjnych.



Mech torfowiec

Fot. A. M. Majewicz



Mech torfowiec

Fot. A. M. Majewicz

**Mech płonnik** – w Polsce występuje 9 gatunków mchu płonnika. Roślina posiada prostą, słabo rozgałęzioną łodyżkę, osiąga do 60 cm wysokości. Na łodyżce gęsto osadzone są lancetowate liście. Jest to roślina dwupienna. Płonnik występuje pospolicie w całym kraju – zarówno w górach, jak i na niżu.



Mech płonnik

Fot. A. M. Majewicz

**Widłak jałowcowaty** – jest objęty ochroną gatunkową. Pęd główny o charakterze płójącym, rozwidła się w pędy boczne – wzniesione. Pęd osiąga nawet 1m długości. Zarodniki widłaków są wysoce łatwopalne. Właściwość ta była dawniej wykorzystywana do uzyskania efektów specjalnych, podczas przedstawień w teatrach. Widłaki są trujące – w całej roślinie występują szkodliwe alkaloidy.

**Welnianka pochwowata** – w Polsce występuje w górach oraz na niżu, w borach bagiennych i torfowiskach wysokich. Tworzy bardzo atrakcyjnie wyglądające kępy. Dawniej tapicerzy używali puch z welnianek do wypełniania mebli. Podobno próbowano także otrzymywać z nich nici.



Welnianka pochwowata

Fot. A. M. Majewicz

**Żurawina błotna** – pospolita roślina na torfowiskach wysokich i przejściowych. Ma długie (do 1m) pędy z rzadko osadzonymi liśćmi. Kwiaty małe, delikatne, różowego koloru. Jesienią na pędach pojawiają się owoce – niewielkie, czerwone kuleczki o kwaśnym smaku.



Żurawina błotna

Fot. A. M. Majewicz



**Borówka bagienna** – krzewinka, o specyficznych nazwach zwyczajowych, takich jak: durnica czy pijanica. Jesienią pod listkami pojawiają się grantowe owoce z białym miąższem. Owoce są smaczne i bogate w witaminy. Przed spożyciem owoce należy umyć pod bieżącą wodą, gdyż na ich powierzchni może znajdować się pyłek bagna zwyczajnego, który powoduje odurzenie.



Borówka bagienna

Fot. A. M. Majewicz

**Turzyca skąpokwiatowa** – jest to gatunek narażony na wymarcie. Dlatego bardzo istotna jest ochrona zarówno gatunku, jak również miejsc jego występowania. Gatunek spotykany jest na wilgotnych wrzosowiskach oraz na torfowiskach wysokich i przejściowych. Turzyca jest rośliną jednopienną – kwiatostan zbudowany jest z 1 – 3 kwiatów męskich osadzonych na szczycie oraz z 2 kwiatów żeńskich ulokowanych poniżej.



Turzyca skąpokwiatowa

Fot. A. M. Majewicz

Większość gatunków roślin występujących na torfowisku, cechuje tzw. wzrost nieograniczony. Oznacza to, że dolna część roślin zamiera – później przekształcając się w torf – a górna nadal rośnie. W taki sposób powstaje torf, a podmokły teren zanika w wyniku zarastania.

Spacerując drewnianą kładką nad Niknącą łąką pamiętajmy, że to co obserwujemy nie jest niczym trwałym. W takim ekosystemie jakim jest torfowisko, zmiany zachodzą stosunkowo szybko. Dlatego starajmy się zapamiętać i uwiecznić na zdjęciach wszystko to co piękne i wyjątkowe. Kiedy wrócimy tu za parę lat, krajobraz Niknącej łąki będzie już inny.

mgr Anna Maria Majewicz

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

## Odchodzą nasi Przyjaciele...

*Z ogromnym żalem i smutkiem przyjęliśmy wiadomość o śmierci nieodżałowanego Pana Ryszarda Olfansa Prezesa Dolnośląskiej Spółki Gazownictwa, Członka Wspierającego „Ekonaturę”. Strata jest tym większa, im bardziej trwała pozostała pamięć o Jego cechach osobowych.*

*Pana Prezesa poznałem cztery lata temu. Od początku zrobił na mnie bardzo pozytywne wrażenie - jako człowiek o wyjątkowej osobowości, wysokiej kulturze osobistej, empatii - cechach, które przyciągały ludzi do przebywania w Jego towarzystwie. Zawsze życzliwy, ciepły, uśmiechnięty, otwarty na rozwiązywanie różnych problemów - zarówno tych prywatnych, jak i służbowych. Zawsze chętny do rozmów pierwszy wyciągał dłoń i wypowiadał życzliwe słowa na powitanie. Cieszył się uznaniem i szacunkiem pracowników, przełożonych oraz przedstawicieli wielu firm i instytucji z którymi współpracował. Bardzo skrupulatny, sumienny i odpowiedzialny. Taki pozostał na zawsze w pamięci tych, którzy Go znali osobiście.*

*Często spotykałem Pana Ryszarda na różnego rodzaju konferencjach i uroczystościach, poświęconych szczególnie ochronie środowiska. Dbał o firmę, którą kierował oraz o współpracę z partnerami, która przynosiła pozytywne relacje i tym samym poprawiała ogólny wizerunek spółki.*

*Pan Prezes był wielkim orędownikiem edukacji ekologicznej i rozwoju nowoczesnych technologii na rzecz ochrony środowiska. Firma, którą kierował, wśród Członków Wspierających, wysunęła się na pierwsze miejsce w działalności statutowej „Ekonatury” jako „Lider Edukacji Ekologicznej”.*

*Odszedł nasz Przyjaciel, ale Jego przesłanie będzie kontynuowane i rozwijane przez ludzi, których zaraził swoją pasją.*

Ryszard Gruszczyński

Prezes i Redaktor Naczelny Ekonatury

*W dniu 2 listopada 2010 roku zasmuciła nas kolejna zła wiadomość o nagłej i niespodziewanej śmierci naszego współpracownika Pana Zygmunta Zaleskiego - człowieka pełnego życia, radości, marzeń, który z oddaniem wspierał naszą organizację, wykazując się przy tym dużą wiedzą oraz licznymi umiejętnościami. Dzięki Jego fachowej pracy i życzliwości zawsze czuliśmy, że sprawy księgowo Ekonatury są w dobrych rękach.*

*Składamy wyrazy współczucia Rodzinie i Bliskim Pana Zygmunta. Będzie nam Go brakowało.*

Zarząd i Redakcja Ekonatury



## Członkowie Wspierający

### Dolnośląska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.

ul. Ziębicka 44  
50-507 Wrocław  
Tel.: (71) 364 95 27  
Fax: (71) 364 95 24  
www.dsgaz.pl



### Urząd Gminy Kobierzyce

al. Pałacowa 1  
55-040 Kobierzyce  
tel. (71) 311 12 97  
www.ugk.pl



### Osadkowski S.A.

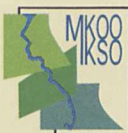
ul. Kolejowa 6  
56-420 Bierutów  
tel. (71) 314 64 54  
www.osadkowski.com.pl



Osadkowski SA

### Międzynarodowa Komisja Ochrony Odrzy przed Zanieczyszczeniem

Sekretariat  
ul. M. Curie-Skłodowskiej 1  
50-381 Wrocław  
tel. (71) 326 74 70  
fax: (71) 328 37 11  
www.mkoo.pl



### Ogród Botaniczny we Wrocławiu

ul. Henryka Sienkiewicza 23  
50-335 Wrocław  
tel. (71) 322-59-57  
fax (71) 322-44-83  
e-mail: obuwr@biol.uni.wroc.pl



### Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

ul. Komandorska 118/120  
53-345 Wrocław  
tel. (71) 36 80 100  
e-mail: www@ae.wroc.pl  
www.ue.wroc.pl



### Urząd Miasta i Gminy Niepołomice

pl. Zwycięstwa 13  
32-005 Niepołomice  
tel. (12) 281 12 60



### BUDOWNICTWO WODNE I ZIEMNE

Adam Hućko  
ul. Mikołaja Kopernika 6  
57-540 Łądek Zdrój  
tel. (74) 814 63 31, 601 750 299  
bzw.hućko@op.pl



### PRO-FILL Sp. z o.o.

ul. Kopańskiego 16  
51-210 Wrocław  
Biuro handlowe  
ul. Chełmońskiego 10  
51-630 Wrocław  
tel. (71) 337 44 61  
fax. (71) 337 44 77  
www.toner.com.pl



Komputerowe Materiały Eksploatacyjne

### SPIN Sp. z o.o.

ul. Słoneczna 44  
52-335 Wrocław  
www.spinpolska.wroc.pl



### EURO-PLAST

ul. Wrocławska 63  
49-200 Grodków  
tel./fax (77) 415 44 86  
Punkt handlowy  
ul. Kruszwicka 26/28, Wrocław  
tel. (71) 359 33 19  
www.euro-plast.pl



### 3M Poland Sp. z o.o.

al. Katowicka 117  
05-830 Nadarzyn  
www.3m.pl  
Oddział we Wrocławiu  
ul. Kwidzyńska 6  
51-416 Wrocław  
tel. (71) 325 25 52



### Bank BGŻ

Oddział Operacyjny  
we Wrocławiu  
Plac Teatralny 3  
50-051 Wrocław  
tel. (71) 376 63 00 (10)



### Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

ul. C.K. Norwida 25/27  
50-375 Wrocław  
tel/fax (71) 320-54-04  
e-mail: rektor@up.wroc.pl  
www.up.wroc.pl



### GREENLAND TECHNOLOGIA EM

Trzcianki 6  
24-123 Janowiec n/Wisłą  
tel. (81) 888 53 25  
fax. (81) 888 53 26  
www.emgreen.pl



### VACO Sp. z o.o.

ul. Ostrowskiego 9  
53-238 Wrocław  
tel. (71) 374 84 40  
fax. (71) 374 84 41  
www.vaco.com.pl



*To jest miejsce  
również dla Twojej firmy!*

# ZGŁOSZENIE DO NAGRODY „LAUR EKOPRZYJAŻNI 2010”

W dniu 14 kwietnia 2011 r. w Auli Jana Pawła II  
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu,  
odbędzie się

**III EDYCJA WRĘCZENIA  
LAURU EKOPRZYJAŻNI 2010**  
w trzech kategoriach:

**1. LAUR EKOPRZYJAŻNI 2010**  
*dla wytrwałych, zaufanych  
Członków Wspierających –  
wspomagających idee edukacji  
ekologicznej w Polsce;*

**2. LAUR EKOPRZYJAŻNI 2010**  
*dla instytucji wspierających ekologię  
i ochronę środowiska;*

**3. LAUR EKOPRZYJAŻNI 2010**  
*dla osoby indywidualnej o wybitnych  
zasługach na rzecz ekologii.*



Zgłoszenia i akceptacje regulaminu należy przesłać  
do 31 stycznia 2011 na adres:  
Stowarzyszenie Ekonatura  
ul. Narciarska 31  
51-515 Wrocław  
e-mail: [redakcja@ekonatura.org](mailto:redakcja@ekonatura.org)

Regulamin oraz formularz zgłoszenia znajdują Państwo na naszej stronie internetowej  
[www.ekonatura.org](http://www.ekonatura.org)