



ekonatura



ogólnopolski miesięcznik ekologiczny

sierpień 2011 Nr 8 (93)

9,45 zł (w tym 5% Vat)

ISSN 1731-6944

*Stan rozwoju energetyki jądrowej
na świecie*

Metale ciężkie w warzywach

**Harmonijne życie
roślin i motyli**



SPIS TREŚCI

Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy 3

Prawo ochrony środowiska

O prawie geologicznym cz. 5 4

Zdrowie

Metale ciężkie w niektórych warzywach... 5

Żurawina wielkoowocowa – warunki uprawy... 7

Świat roślin, zwierząt i grzybów

Harmonijne życie roślin i motyli 9

Barwnik zwierzęcy – bilirubina... 11

Nasze psiaki 12

Rolnictwo ekologiczne

BOR – dlaczego ważne jest oznaczanie... 14

Polka w Unii Europejskiej

Polska Prezydencja w Radzie Unii Europejskiej 17

Dobra informacja dla wypoczywających... 17

Najnowsze technologie

Stan rozwoju energetyki jądrowej na świecie 18

Kierunki zagospodarowania komunalnych osadów ściekowych 20

Architektura krajobrazu

Izabela Czartoryska - propagatorka nowego stylu 22

Polka kraj przyjazny i zielony

Czy osiągniemy europejskie standardy selektywnej zbiórki odpadów? 23

Nie zapomnij o mnie – Przyroda 25

Ścieżka dydaktyczna „Leśnictwo Jary” 26

Co słychać u Członków Wspierających?

Laury Ekoprzyjaźni 2011 29

Jubileusz u Przyjaciół 29

Uchwała Kolegium Rektorów 30

Członkowie Wspierający 31

WYDAWCA



ekonatura

STOWARZYSZENIE
POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI
PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH

ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław

tel./fax: 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

p.o. Redaktora Prowadzącego: Joanna Krysztoforska

p.o. Sekretarza Redakcji: Joanna Wołoch

Koordynator ds. projektów: Katarzyna Błaszczak

Współpraca: M. Bachorz, W. Bednarek, B. Biega, R. Błaszczak, B. Borzymowska, S. Dresler, A. Haraśny, K. M. Janas, E. Kępka, A. Kluba, K. Konopska, R. Kowalski, M. Łabędzka, A. Matłoka, W. Maziarz, M. Nehrebecka, R. Rzepecki, P. Sternik, A. Szendi, M. Teleszko, P. Tkaczyk, M. Wierzba, G. Wołoch

Skład i opracowanie graficzne: Anna Dębiec

Zdjęcie na okładce: Adam Walanus

Nakład: 2700 egz.

Druk: Agencja Wydawnicza „Argi”



Roczny koszt prenumeraty wynosi 115 zł + 5 % Vat
Szczegóły na stronie internetowej www.ekonatura.org

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

Za treść reklam redakcja nie odpowiada.

Współpraca:



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu

Prenumeratę w szkołach województwa dolnośląskiego dofinansowano ze środków WFOŚiGW we Wrocławiu

Dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach



Prenumeratę w szkołach województwa śląskiego dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach



Fundacja Ekologiczna „Silesia” w Katowicach
Powiatowy Urząd Pracy we Wrocławiu



Doradztwo Podatkowe i Prawne we Wrocławiu

W NASTĘPNYM NUMERZE:

Pies i weterynarz

Rośliny Zmartwychwstałe

Bory Tucholskie



Drodzy Czytelnicy

Mamy pełnię lata, część naszych Czytelników wyjechała na wakacje, a my ciężko pracujemy w naszej redakcji, przygotowując kolejne numery *Ekonatury*. Tak nasi Czytelnicy jak i Autorzy, nie zawodzą nas i utrzymują z nami bieżące kontakty, mimo okresu urlopowego.

Nawiązujemy współpracę z coraz szerszymi kręgami różnych środowisk i instytucji, które chcą włączyć się w powszechny proces edukacji ekologicznej, co nas i nasze otoczenie bardzo cieszy. Dziedzina, jaką jest edukacja ekologiczna, nie jest łatwa do realizacji. Przyczyna tkwi w wielu czynnikach życia społeczno-politycznego. Do nich, przede wszystkim można zaliczyć: niską świadomość przyrodniczą związaną z ekosystemem i zdrowiem człowieka, brak zwyczajowej kultury osobistej, wygodę i konsumpcyjny tryb życia przeciętnego Polaka. Często takim ocenom towarzyszą: niekompetencje, złośliwości, manipulacje i niewłaściwe priorytety. Mimo tych ogromnych trudności, zmienia się myślenie o ochronie przyrody, o wpływie środowiska na nasze zdrowie, rozbudza się wrażliwość na piękno, które nas otacza. Postęp jest powolny, ale znaczący dla pozytywnego stosunku do ekologii jako nauki, do ochrony środowiska instytucjonalnej i mentalnej wśród Polaków. W takim działaniu i angażowaniu się, bardzo pomagają *Ekonaturze* środowiska naukowe, z którymi współpracujemy. Natomiast niektórzy decydenci często lekceważą te środowiska naukowe, czyli naszych partnerów, patronów, utrudniają nam i naszym Czytelnikom, realizację programów edukacji ekologicznej przez ograniczanie dofinansowania i eliminowanie ilościowe beneficjentów w sposób zamierzony. Nasze interwencje w sprawie ujawnionych nadużyć, nepotyzmu u władz są nieskuteczne i lekceważone. W zamian zostaliśmy wyeliminowani całkowicie z przedszkoli i niektórych szkół. Trudno się dziwić skoro przedstawiciel jednego z Funduszy podczas debaty na temat spalarni odpadów w Radzie Miasta oświadczył, że: „szkoda pieniędzy na edukację ekologiczną, ponieważ nie ma efektów”. Takie stwierdzenie spotkało się z ogromnym protestem, szczególnie ze strony organizacji ekologicznych. Nie trzeba nikogo przekonywać na czym polega proces edukacji jako takiej, w tym również ekologicznej.

Uparte działania tzw. „Ekologów” i nie tylko, jednak nie idą na marne, choć często nadal są wyszydzane, krytykowane, a nawet prześladowane i nie tylko przez przeciętnego konsumenta środowiska, ale też przez samych decydentów, czy też grupy interesów i to pod przykrywką demokracji. Dla tych pierwszych, najważniejsza jest szeroka autostrada - choć są one bardzo potrzebne - a nie środowisko, które nie powinno być niszczone pod jakimkolwiek pretekstem. A wtedy nawet wzdłuż autostrady i innych dróg, z różnych pojazdów lecą do rowów i lasów worki ze śmieciami, butelki, stare meble oraz zużyty sprzęt AGD. Bezkarność, głupota jest tak daleko posunięta, że często czynności te wykonywane są na oczach innych ludzi, którzy nie zawsze reagują, bo się boją lub sami robią to samo. Nie bójmy się - będąc nawet na wakacjach - monitorować takie zjawiska, bo przecież chcemy spędzać urlop w czystym środowisku. Zapisujemy numery rejestracyjne samochodów, fotografujemy, opisujemy miejsca takiego zdarzenia i przesyłamy do naszej redakcji lub bezpośrednio do odpowiednich służb. Będziemy opisywać i pokazywać takich wandalów oraz przekazywać w ten sposób pozyskane informacje do organów ścigania. Nie zawsze do takich osób, czyli „notorycznych śmieciarzy” przemawia słowo, często należy zastosować drastyczne metody, jak kary i napiętnowanie publiczne. Różne służby, szczególnie leśne, nie potrafią - bo jest to niemożliwe - upilnować takich przestępców. My obywatele, nieraz przypadkowo zauważamy takich wandalów środowiska, wtedy nie możemy przechodzić obojętnie i bać się informować odpowiednie służby. Jeżeli wspólnie będziemy się przeciwstawiać takim zjawiskom, to szybciej wyeliminujemy dzikie wysypiska i złe egoistyczne nawyki związane z dewastacją przyrody.

Nasza planeta Ziemia jest wspólna, i musimy o nią dbać wszyscy, bo Ona nas żywi, raduje, chroni nasze zdrowie i odwzajemnia się naturalnym pięknem.

Żyjmy w zgodzie z naturą!

Życzę pięknych wrażeń na udanych wakacjach
Ryszard Gruszczyński

O PRAWIE GEOLOGICZNYM CZ.5

PODWYŻSZONE OPŁATY EKSPLOATACYJNE

Jedną z najtrudniejszych części z jaką spotykają się geolodzy powiatowi są sprawy dotyczące opłat eksploatacyjnych. Ze względu na charakter tych opłat będę posługiwał się pojęciem opłat eksploatacyjnych podwyższonych. W doktrynie od wielu lat toczą się dyskusje nad charakterem tych opłat i ich umiejscowieniem. Jednak ze względu na rodzaj tego opracowania nie będę przytaczał poszczególnych stanowisk. Uważam, że charakter i miejsce tych opłat powinno być zmienione. Bowiem o charakterze ich nie decyduje tylko nazwa, ale ich charakter.

Każde wydobywanie kopaliny, nawet na własnej działce i tylko na własne potrzeby bez wymaganej koncesji w obecnym stanie prawnym jest zabronione.

W ustawie Prawo geologiczne i górnicze wskazano, że w razie wydobywania kopaliny bez wymaganej koncesji lub z rażącym naruszeniem jej warunków, właściwe organy ustalają, w drodze decyzji, prowadzącemu taką działalność, opłatę eksploatacyjną w wysokości osiemdziesięciokrotnej stawki opłaty eksploatacyjnej dla danego rodzaju kopaliny, pomnożonej przez ilość wydobytej w ten sposób kopaliny, stosując stawki obowiązujące w dniu wszczęcia postępowania. Organami właściwymi w sprawie ustalania tych opłat są: za wydobywanie bez wymaganej koncesji odpowiednio od sytuacji minister właściwy do spraw środowiska (kopaliny o których mowa w art. 5 ust. 2a ustawy Prawo geologiczne) oraz właściwy starosta (w przypadku pozostałych kopaliny). Ponadto za wydobywanie kopaliny z rażącym naruszeniem warunków koncesji – właściwy organ koncesyjny.

Wydane rozstrzygnięcia powinny zawierać wszystkie elementy wynikające z art. 107 kodeksu postępowania administracyjnego. W decyzjach ma znajdować się informacja, iż strona postępowania jest zobowiązana wpłacić opłatę w 40% do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie, a w 60% do właściwej gminy.

Problem interpretacyjny w przypadku wydobywania kopaliny z naruszeniem jej warunków jest kwalifikacja, w którym momencie mamy do czynienia z jej rażącym naruszeniem. Można wnioskować, że ustawodawca specjalnie posłużył się pojęciem rażącym naruszeniem aby dopiero na podstawie konkretnego stanu faktycznego organ mógł o tym decydować.

Należy również zauważyć, że w przypadku wydobywania kopaliny bez koncesji przez zwykłego obywatela jego odpowiedzialność idzie dwutorowo z jednej strony jest to odpowiedzialność administracyjno – karna (opłata eksploatacyjna – podwyższona), a z drugiej odpowiedzialność karna (odpowiednio za wykroczenie lub przestępstwo). Bowiem w ustawie prawo geologiczne i górnicze wskazano w przepisach karnych, iż wydobywanie kopaliny bez wymaganej koncesji jest odpowiednio od kwalifikacji wykroczeniem lub przestępstwem. Tym samym ukaranie np. za wykroczenie nie stanowi przeszkody do nałożenia opłaty eksploatacyjnej podwyższonej za wydobywanie kopaliny bez koncesji.

Inną ważną sprawą jest fakt czy decyzja w której wymierza się podwyższoną opłatę eksploatacyjną jest wydana przez starostę działającego przy pomocy geologa powiatowego. Starosta dokonując bowiem odpowiednich działań przy pomocy geodety powiatowego może się tylko posiłkować jego ustaleniami, jednak ustalenia powinny być dokonywane przez geologa powiatowego.

Chciałbym także zaznaczyć, że starostowie prowadzący postępowanie dokumentując w terenie fakt eksploatacji kopaliny bez wymaganej koncesji dokonują oględzin, a nie wizji. Kodeks postępowania administracyjnego posługuje się instytucją oględzin, z których sporządza się protokół. Myślę także, że przygotowując dokumentację fotograficzną, ważne jest aby zdjęcia te były opisane poprzez ich ponumerowane, podanie imienia, nazwiska i stanowiska służbowego osoby, która je wykonała, zawierały informację co przedstawiają, gdzie były wykonane i w jakim celu. Dopiero pełen opis zdjęć jako załącznika do protokołu oględzin może być dopuszczony jako element pomocniczy w postępowaniu.

Przedstawiony powyżej zarys problematyki podwyższonej opłaty eksploatacyjnej nasuwa wiele wątpliwości nie tylko prawnych ale i ludzkich. Często wymierzenie w drodze decyzji tych opłat powoduje, że osoba mająca je wnieść nie jest w stanie tego dokonać. Również geolodzy powiatowi często nie posiadają odpowiedniego sprzętu do dokonywania właściwych ustaleń w terenie. Czy rozwiązaniem byłoby stworzenie centrum na szczeblu wojewódzkim, które użyczałoby specjalistyczny sprzęt geologom powiatowym w sytuacji gdy prowadzi się przedmiotowe postępowania?

mgr Radosław Rzepecki

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

Po-wodzie

*Woda ma spryt i charakter:
zawsze znajdzie ujście,
nie da się oszukać workami z piaskiem.*

*Człowieku naiwny, wiedz, że
im wyższe wybudujesz wały,
tym większe zniszczenia po ich przerwaniu.*

*Woda jest bowiem jak człowiek:
im większe mu ograniczenia postawisz,
z tym większą determinacją będzie je łamał.*

Robert Błaszak

METALE CIĘŻKIE W NIEKTÓRYCH WARZYWACH UPRAWIANYCH NA LUBELSZCZYŹNIE

Rośliny warzywne stanowią doskonałe źródło związków mineralnych, błonnika, witamin, zwłaszcza witaminy C i prowitaminy A. Wartość biologiczna oraz dietetyczna w połączeniu z walorami smakowymi, sprawia, że należą one do podstawowych elementów diety człowieka. W Polsce znanych jest kilkadziesiąt gatunków warzyw, z których uprawia się około 40, jednak znaczną rolę odgrywa jedynie 16-18 gatunków. Duży udział w produkcji warzyw w Polsce mają plantatorzy z Lubelszczyzny. Szacuje się, że około 10 % produkcji krajowej pochodzi z tego regionu. Lubelszczyzna to typowy obszar rolniczy. Korzystne warunki glebowe w połączeniu z niską industrializacją i zanieczyszczeniem środowiska, stanowią dogodne warunki do produkcji warzyw wysokiej jakości.

Tab. 1. Maksymalny poziom zanieczyszczenia metalami ciężkimi części jadalnych roślin [mg · kg⁻¹ świeżej masy] (Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2003)

Roślina	Pb	Cd	Hg	As
Kapusta	0,30	0,05	0,02	0,20
Ogórek	0,10	0,03	0,02	0,20
Marchew	0,10	0,10	0,02	0,20

Jakość otrzymanego plonu zależy od stopnia jego zanieczyszczenia – m.in. metalami ciężkimi. Niektóre metale ciężkie odgrywają ważną rolę fizjologiczną zarówno w organizmach roślin, jak i zwierząt. Optymalna, swoista dla każdego organizmu, zawartość tych pierwiastków może stymulować aktywność biologiczną. Jednak w przypadku przekroczenia ich bezpiecznych stężeń stają się one toksyczne, zakłócając przebieg wielu reakcji biochemicznych. Obecność nadmiernych ilości metali ciężkich w pożywieniu może powodować wiele chorób. Szczególnie niebezpieczne dla zdrowia człowieka są: kadm, ołów, rtęć i arsen. Charakterystyczną ich cechą jest działanie toksyczne przy niewielkich stężeniach oraz możliwość kumulacji w niektórych narządach m. in. w kościach – ołów i arsen, w wątrobie i nerkach – kadm oraz arsen, w centralnym układzie nerwowym – rtęć. Szacuje się, że 75 % kadmu przyswajalnego przez dorosłego człowieka pochodzi z produktów roślinnych. Stwierdzono, że w żywieniu niemowląt jednym z głównych źródeł tego metalu jest zanieczyszczona marchew. Również ołów może być pobierany wraz z pożywieniem, głównie z produktami zbożowymi, ziemniakami oraz mlekiem. W Polsce występuje niskie zanieczyszczenie płodów rolnych, w tym warzyw, arsenem i rtęcią. W przeszłości notowana zwiększona podaż tych pierwiastków w produktach roślinnych wynikała ze stosowania preparatów rtęciowych i arsenowych do ochrony roślin. Jednak badania prowadzone obecnie wskazują, że spożywane rośliny nie stanowią zagrożenia z powodu ich zawartości dla zdrowia człowieka. Oceniając plody rolne pod względem zanieczyszczenia metalami ciężkimi wydaje się właściwe badanie form tych pierwiastków. Wykazano, że zdrowie ludzi zagrożone jest obecnością w środowisku silnie toksycznych związków takich jak: dwumetyl rtęci, arsenik, arsenowodor. Szkodliwość metali ciężkich związana jest także z ich stopniem utlenienia. Stwierdzono, że chrom (IV) jest ponad stukrotnie bardziej toksyczny niż chrom (III).

Toksyczne działanie metali ciężkich na zdrowie człowieka związane jest ze zmianami w funkcjonowaniu narządów i tkanek m.in. kadm zaburza czynność nerek, funkcjonowanie układu rozrodczego, sprzyja chorobom nadcisnieniowym oraz nowotworowym. Arsen wykazując powinowactwo do grup sulfhydrylowych może blokować działanie wielu enzymów, poza tym jest czynnikiem kancerogennym i teratogennym. Ołów wpływa toksycznie na układ rozrodczy, neurologiczny, immunologiczny i kostny. Charakterystycznym objawem zatrucia ołowiem jest bledszara skóra i rąbek ołowiczy na dziąsłach. Mechanizm toksycznego działania rtęci oparty jest m.in. na mutacji genów, dezorganizacji syntezy białek i wrzeciona mitotycznego. Zaburzenia te mogą wywoływać negatywne skutki w nerkach, płucach i układzie nerwowym.

Ze względu na wysokie zagrożenie zdrowia ludzi, wynikające z toksycznego działania metali ciężkich, wydaje się zasadna ocena jakości płodów rolnych pod względem ich zanieczyszczenia. Stały monitoring oraz selekcja produktów spożywczych pod względem zawartości szkodliwych pierwiastków może w istotny sposób ograniczyć ich ilość w organizmie człowieka. Dozwolone stężenia metali ciężkich reguluje „Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności” (tab. 1).

Zawartość metali ciężkich w jadalnych częściach warzyw wiąże się z ogólną ich dostępnością w środowisku glebowym oraz procesami fizjologicznymi rośliny takimi jak: pobieranie, transport oraz kompleksowanie, kompartmentacja i sekwestracja. Pobranie i akumulacja jonów metali ciężkich w roślinie związana jest z warunkami glebowymi m.in. jej zanieczyszczeniem, odczynem, temperaturą, składem granulometrycznym, obecnością innych pierwiastków oraz zawartością substancji organicznej. W środowisku zanieczyszczonym, rośliny rozwijają mechanizmy adaptacyjne i obronne, przyjmując strategie ograniczania pobrania. Swoją aktywnością fizjologiczną rośliny modyfikują biodostępność pierwiastków śladowych. Na przykład niektóre eksudaty korzeniowe (fitosiderofory, kwasy organiczne) mogą lokalnie, w obrębie ryzosfery zwiększać lub ograniczać przyswajalność niektórych metali ciężkich. Dodatkowo, koncentracja jonów metali w roślinie jest zależna od możliwości ich transportu i odkładania w poszczególnych ich częściach. Po wniknięciu, metale są kompleksowane przez niskocząsteczkowe ligandy m.in. fitochelatyny, aminokwasy lub kwasy organiczne. Następnie mogą ulegać sekwestracji w wakuoli i ścianach komórek korzenia lub być transportowane do części nadziemnej.

Warzywa w bardzo różnym stopniu akumulują metale ciężkie, stwierdzono, że sałata, szpinak, ziemniaki, rośliny kapustne m.in. kapusta wykazują duże zdolności do kumulowania kadmu i ołowiu, buraki miedzi, niklu i cynku, natomiast marchew kadmu. Różnice wynikają zarówno z cech gatunkowych, jak i różnorodności części konsumpcyjnych. Organy generatywne zawierają mniejsze ilości substancji szkodliwych. Warzywa psiankowate, dyniowate, strączkowe o jadalnych owocach i nasionach, nie stanowią zagrożenia dla zdrowia ludzi i zwierząt,



ponieważ metale ciężkie w ograniczony sposób przenikają do spożywanych części tych roślin. Ze względu na łatwość akumulacji jonów metali w korzeniach, pewnym zagrożeniem dla zdrowia ludzi mogą być warzywa, których częścią jadalną są te właśnie organy. Marchew uprawiana w warunkach stresu kadmem może zawierać znaczne ilości tego pierwiastka. Stosowanie zanieczyszczonych nawozów fosforowych, w połączeniu z niskim pH gleby są czynnikami, które mogą powodować nadmierną koncentrację Cd w korzeniu marchwi. Metale ciężkie osadzone wraz z pyłami na powierzchni warzyw liściastych w niewielkim stopniu przenikają do wnętrza tych roślin. W przypadku kapusty, główna część jadalna okryta jest przez nie spożywane zewnętrzne liście, stanowiące naturalną ochronę ograniczającą możliwość wniknięcia pierwiastków do rośliny. Uszkodzenia kutikuli przez owady, mróz lub inne czynniki zewnętrzne mogą w pewnym stopniu ułatwić wnikanie zanieczyszczeń do liści jednak proces ten w niewielkim stopniu wpływa na zanieczyszczenie plonu. Poza tym odpowiednie przygotowanie takiej żywności poprzez dokładne mycie przed spożyciem ogranicza możliwości dostania się śladowych pierwiastków do organizmu wraz z pożywieniem.

Niektóre metale ciężkie (Zn, Cu, Ni), obok często spotykanych negatywnych biochemicznych skutków kumulacji ich w organizmie człowieka, spełniają ważne funkcje fizjologiczne. Właściwe stężenie i proporcja pierwiastków śladowych w tkankach i narządach warunkują prawidłowy wzrost i rozwój organizmów. Spożywane rośliny są ważnym źródłem niezbędnych mikroelementów w diecie człowieka. Biochemiczna rola metali ciężkich związana jest głównie z aktywacją enzymów i reakcjami redukcji i utleniania. Ze względu na fizjologiczne znaczenie niektórych pierwiastków śladowych istotna jest ich obecność w diecie człowieka. Należy przy tym jednak pamiętać, że mikroelementy te powinny występować w odpowiednim stężeniu, gdyż ich nadmiar stanowi poważne zagrożenie zdrowia człowieka. Dlatego uzasadniony jest stały monitoring płodów rolnych pod względem zawartości w nich pierwiastków śladowych, zarówno tych o niepotwierdzonej funkcji fizjologicznej, jak i tych niezbędnych dla zdrowia człowieka.

Tab. 2. Zawartość metali ciężkich w marchwi [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy]

Rok	Pb	Cd	Ni	Zn	Cu	As	Hg
2001	0,041	0,064	0,330	2,849	0,556	0,00133	0,00034
2002	0,037	0,053	0,194	3,118	0,690	0,00138	0,00048
2003	0,069	0,054	0,236	3,355	0,527	0,00329	0,00034
średnia	0,049	0,057	0,253	3,107	0,591	0,00200	0,00038

W latach 2001 – 2003 na terenie Lubelszczyzny przeprowadzono badania jakości niektórych warzyw. Ocenie poddano korzenie marchwi, owoce ogórka oraz liście kapusty pochodząc z kilkudziesięciu plantacji województwa lubelskiego. W płodach rolnych oznaczono zawartość ołowiu, kadmu, arsenu, rtęci, miedzi, cynku i niklu. Wykonane analizy części jadalnych marchwi uprawianej na terenie województwa lubelskiego w żadnym przypadku nie wskazują na zanieczyszczenie plonu metalami ciężkimi (tab. 2). Średnia zawartość ołowiu i kadmu w okresie prowadzenia badań nie przekraczała dopuszczalnej normy i wynosiła odpowiednio dla ołowiu 0,049 oraz dla kadmu $0,057 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy. Natomiast koncentracja arsenu i rtęci była wielokrotnie niższa od dopuszczalnej normy przewidzianej przez rozporządzenie.

Otrzymane rezultaty potwierdziły niską zdolność do kumulacji metali ciężkich w jadalnych organach ogórka i kapusty. Badane warzywa zawierały dopuszczalną ilość oznaczanych me-

tali ciężkich (tab. 3, 4). Średnie zawartości kadmu ($0,019 \text{ mg Cd} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy) oraz ołowiu ($0,057 \text{ mg Pb} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy) w liściach kapusty i odpowiednio w owocach ogórka ($0,008 \text{ mg Cd} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy; $0,015 \text{ mg Pb} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy) potwierdzają wysoką jakość tych warzyw produkowanych na Lubelszczyźnie. Jeszcze lepiej pod tym względem przedstawiała się koncentracja rtęci i arsenu, która była wielokrotnie niższa od normy przewidzianej w rozporządzeniu Ministra Zdrowia.

Tab. 3. Zawartość metali ciężkich w ogórku [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy]

Rok	Pb	Cd	Ni	Zn	Cu	As	Hg
2001	0,013	0,007	0,141	1,843	0,336	0,00502	0,00008
2002	0,015	0,007	0,175	1,751	0,361	0,00414	0,00008
2003	0,010	0,006	0,136	1,737	0,307	0,00686	0,00012
średnia	0,015	0,008	0,113	2,041	0,339	0,00405	0,00004

Tab. 4. Zawartość metali ciężkich w kapuście [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy]

Rok	Pb	Cd	Ni	Zn	Cu	As	Hg
2001	0,009	0,005	0,118	1,256	0,149	0,00057	0,00005
2002	0,019	0,007	0,172	1,876	0,195	0,00114	0,00023
2003	0,029	0,008	0,173	1,751	0,175	0,00200	0,00008
średnia	0,019	0,007	0,154	1,628	0,173	0,00124	0,00012

Oceniane warzywa uprawiane na terenie województwa lubelskiego spełniają normy zawartości metali ciężkich w płodach rolnych. Zawartość pierwiastków śladowych, pełniących funkcje fizjologiczne oraz tych, których rola jako mikroelementów nie została potwierdzona, była na niskim poziomie, nie stwarzającym zagrożenia dla zdrowia ludzi. Jakość tych roślin może świadczyć o właściwej agrotechnice związanej z nawożeniem i stosowaniem środków ochrony roślin oraz niewielkim zanieczyszczeniu obszarów rolniczych tymi pierwiastkami. Niska zawartość metali ciężkich w badanych warzywach jest także wynikiem lokalizacji plantacji. Oddalenie upraw od tras komunikacyjnych oraz zakładów przemysłowych sprzyja produkcji zdrowej żywności, nie zanieczyszczonej pierwiastkami śladowymi. Warto podkreślić, że badane warzywa pochodzą z rejonu o niewielkim stopniu industrializacji. Wyniki całkowitej emisji metali ciężkich na terenie województwa lubelskiego w roku 2004 w skali kraju wynosiły: 2,6% ołów, 3,3% arsen, 5% kadm, 5,3% rtęć. Dane te potwierdzają doskonałe warunki uprawy warzyw na obszarze Lubelszczyzny. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, że zawartość metali ciężkich w płodach rolnych jest tylko jednym z wielu parametrów świadczących o ich jakości. Jednak ze względu na silne toksyczne ich działanie oraz możliwość kumulacji w organizmie człowieka, podwyższona zawartość tych metali w pożywieniu dyskwalifikuje takie produkty nawet przy utrzymaniu innych parametrów jakości.

prof. dr hab. Wiesław Bednarek
Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr inż. Przemysław Tkaczyk
Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Lublinie
dr inż. Sławomir Dresler
Zakład Fizjologii Roślin, Instytut Biologii
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

ŻURAWINA WIELKOOWOCOWA - WARUNKI UPRAWY I WŁAŚCIWOŚCI PROZDROWOTNE OWOCÓW

Owoce jagodowe są cenione nie tylko ze względu na swoje walory organoleptyczne, ale również lecznicze. Zawierają wiele związków o bioaktywnym charakterze, wśród których szczególnie wartościowe są polifenole (w tym głównie antocyjany) oraz witaminy czy związki pektynowe. Do owoców jagodowych przynależy wiele gatunków. Najpopularniejsze z nich to porzeczki (czarne, czerwone, białe), truskawki, maliny, jeżyny oraz mniej znana w naszym kraju - żurawina wielkoowocowa.

Żurawina wielkoowocowa (*Vaccinium macrocarpon* A.) nie jest gatunkiem europejskim. Wywodzi się ona ze Stanów Zjednoczonych, gdzie pierwsze uprawy tego surowca zostały zarejestrowane w drugiej połowie XIX wieku. W Polsce w warunkach naturalnych rośnie tzw. żurawina błotna. Mimo swoich właściwości prozdrowotnych, nie jest jednak gatunkiem rozpowszechnionym użytkowo. Ma to związek przede wszystkim z lokalnym charakterem występowania tej dziko rosnącej rośliny i trudnościami w zbiorze. Krajowe doświadczenia ogrodnicze potwierdzają jednak, że w warunkach rodzimego klimatu można z powodzeniem podjąć się uprawy żurawiny amerykańskiej, od której wywodzą się odmiany uprawne.

Wymagania pokarmowe żurawiny są niewielkie. Łatwo się rozmnaża, co wyróżnia ją spośród innych gatunków sadowniczych. Jej uprawa jest możliwa zarówno na glebach piaszczystych, jak i zasobnych w próchnicę, przy czym zapewnienie prawidłowego odczynu podłoża jest jednym z istotniejszych czynników, które należy uwzględnić, zakładając plantację. Przyjmuje się, że optymalne pH dla rozwoju rośliny mieści się w zakresie 3,0-3,5. W Kanadzie i USA, krajach będących światowymi potentatami w dziedzinie produkcji jagód żurawiny amerykańskiej, plantacje zakłada się na wysokich torfowiskach, lekkich mineralnych glebach lub pobagiennych, zmeliorowanych terenach. W kwestii uprawy *Vaccinium macrocarpon* ważne jest także zapewnienie uregulowanych stosunków wodnych w trakcie wegetacji i spoczynku rośliny. Zalewanie upraw wodą na okres zimowego spoczynku jest praktyką stosowaną w celu ochrony krzewinek przed mrozem. W takim stanie przetrwają całą zimę do późnej wiosny. Nadmiar wody nie jest natomiast wskazany w sezonie wegetacyjnym. Sugeruje się, aby poziom wód gruntowych w tym okresie nie przekraczał 30 cm poniżej powierzchni podłoża.

Z botanicznego punktu widzenia żurawina wielkoowocowa przynależy do rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*). Jest zimozieloną, wieloletnią krzewinką, kwitnącą od maja do sierpnia. Owocami *Vaccinium macrocarpon* są jagody, przeważnie o kulistym kształcie, gładkiej, czerwonej skórcie i charakterystycznym kwaśnym smaku. Wykazują one przy tym dużą różnorodność odmianową. Za najcenniejsze odmiany uprawne uważa się, m.in. 'Earli Black', 'Stevens', 'Ben Leer', 'Howes', 'Pilgrim' oraz 'McFarlin'.

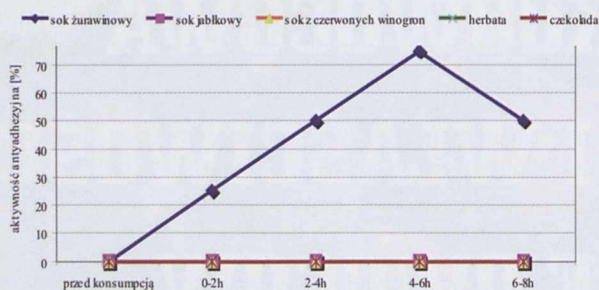
WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI PROZDROWOTNE OWOCÓW ŻURAWINY

Mimo skromnej wartości odżywczej, owoce żurawiny stanowią wartościowe źródło związków korzystnie oddziałujących na ludzkie zdrowie. Są zasobne w witaminy (szczególnie kwas askorbinowy), składniki mineralne (potas, sód, selen) i polifenole (kwasy fenolowe, antocyjany, flawon-3-ole, flawonole). Zawierają także pektyny oraz karotenoidy.

Tabela 1 Podstawowy skład chemiczny świeżych owoców żurawiny [źródło: McKay, 2007]

SKŁADNIK POKARMOWY	ZAWARTOŚĆ W 100g ŻURAWINY
woda [g]	83,00
białko [g]	0,37
tłuszcz ogółem [g]	0,12
węglowodany [g]	11,59
błonnik [g]	4,40
potas [mg]	81,00
sód [mg]	2,00
selen [µg]	0,10
witamina A [µg RAE]	3,00
witamina C [mg]	12,60
witamina E [mg α-tokoferolu]	1,14
β- karoten [µg]	34,20
luteina + zeaksantyna [µg]	86,45

Właściwości lecznicze żurawiny kojarzone są głównie z zapobieganiem infekcjom pęcherza i dróg moczowych. Za właściwości te odpowiadają najprawdopodobniej należące do związków polifenolowych procyanidyny typu A. Wykazują one działanie hamujące względnie osłabiające adherencję komórek bakterii Gram- ujemnych (np. *Escherichia coli*) do powierzchni błony śluzowej dróg moczowych, tym samym ułatwiając ich usuwanie z organizmu.



Rys. 1. Antyadhezyjna aktywność moczu ludzkiego przed i po konsumpcji soków i innych produktów żywnościowych, zawierających procyjanidyny [źródło: Howell, 2005]

Teorię tą potwierdził m.in. Howell i jego zespół. Badacze ci przeprowadzili eksperyment, którego celem było ustalenie antyadhezyjnej aktywności moczu ludzkiego pod wpływem spożycia przez grupę badawczą kilku produktów żywnościowych, zasobnych w procyjanidyny (soki owocowe, kawa, ciemna czekolada - Rysunek 1). Na podstawie analiz moczu pacjentów stwierdzono, że właściwości takie powodował tylko sok żurawinowy. W pozostałych przypadkach nie zaobserwowano reakcji antyadhezyjnej. Potwierdza to przypuszczenie, że za wspomniane właściwości odpowiadają zidentyfikowane wyłącznie w *Vaccinium macrocarpon* procyjanidyny typu A.

Antypatogenny efekt działania związków żurawiny może być również wykorzystywany w zapobieganiu próchnicy i chorobom przyzębia. Jednym z czynników powstawania i rozwoju próchnicy zębów jest obecność w jamie ustnej tzw. bakterii próchnicotwórczych (głównie paciorkowców - *Streptococcus mutans* i *Streptococcus sorbinus*). Drobnoustroje te, fermentując cukry, obniżają pH płytki nazębnej przez tworzenie kwasów organicznych. W efekcie dochodzi do rozpuszczenia szkliwa i jego demineralizacji. Ponadto, wykorzystując sacharozę, wytwarzają zewnątrzkomórkowe wielocukry - mutan i dekstran. Pierwszy z nich ułatwia adsorbowanie bakterii do powierzchni szkliwa (tworzenie stabilnych kompleksów paciorkowce - błona nazębna), zwiększając masę płytki. Dekstran z kolei zapewnia rezerwy węglowodanowe do przemian metabolicznych w sytuacji niedoborów cukrów w żywieniu. W aspekcie tym udowodniono aktywność związków polifenolowych żurawiny w redukowaniu produkcji zewnątrzkomórkowych polisacharydów, inhibicji wytwarzania kwasów przez bakterie i zapobieganiu tworzenia się płytki nazębnej.

O potencjale prozdrowotnym żurawiny decydują także antocyjany, odpowiadające za czerwoną barwę owoców. Główny udział w tej grupie związków przypada na pochodne cyjanidyny oraz peonidyny. Barwniki antocyjanowe, w tym typowe dla gatunku *Vaccinium macrocarpon*, znane są ze swojej wysokiej aktywności biologicznej i korzystnego oddziaływania na ludzki ustrój, szczególnie w zakresie prewencji chorób układu sercowo-naczyniowego. I tak pozytywnie wpływają one np. na profil lipidowy osocza, zmniejszając stężenie cholesterolu całkowitego, frakcji LDL oraz triglicerydów. Wzmacniają naczynia krwionośne, regulują ich przepuszczalność i zapobiegają agregacji płytek krwi. Chronią kardiomiocyty przed uszkodzeniem w przebiegu niedokrwienia i reperfuzji. Cechują się także silnymi właściwościami przeciwzapalnymi, co wiąże się m.in. z ich zdolnością do ograniczania aktywności głównych enzymów, uczestniczących w procesie zapalnym. Nie mniej istotne znaczenie w zapobieganiu wspomnianym schorzeniom mają także inne związki polifenolowe żurawiny- flawonole (pochodne kwercetyny, mirycetyny, kempferolu) oraz flawan-3-ole (monomery, oligomery i polimery procyjanidyn). Wykazano,

że wpływają one na obniżenie ciśnienia krwi, działają antyoksydacyjnie, antytrombogenicznie i przeciwzapalnie.

Żurawina wielkoowocowa stanowi także źródło witamin, szczególnie witaminy C. Zawartość tego składnika w 100 g świeżych owoców jest zróżnicowana. W zależności od odmiany waha się w zakresie od 9 do nawet 55 mg. Kwas askorbinowy wykazuje szerokie spektrum biologicznego działania. Stymuluje wytwarzanie kolagenu, uczestniczy w procesach syntezy transmitterów i hormonów, zwiększa przyswajalność niehemowego żelaza czy poprawia odporność organizmu. Witamina C pełni również ważne funkcje w zapobieganiu chorobom serca. Obniża ciśnienie krwi, chroni NO przed utlenianiem, przez co może wpływać na rozszerzenie naczyń krwionośnych. Zapobiega także oksydacji LDL (lipoprotein o niskiej gęstości). Z racji jej zdolności do ograniczania tworzenia się nitrozoamin w przewodzie pokarmowym, możliwy jest także jej udział w zapobieganiu i hamowaniu karcenogenezy w jej wczesnych stadium.

O wysokiej wartości biologicznej owoców żurawiny decyduje także obecność błonnika pokarmowego, w szczególności zaś jego frakcji rozpuszczalnej, w tym pektyn. Związki te odgrywają kluczową rolę w procesach metabolicznych, a do ich najważniejszych funkcji należy spowalnianie tempa wchłaniania cukrów prostych w jelicie cienkim, obniżanie ich poziomu we krwi, zapobieganie zaparciom, redukovanie stężenia cholesterolu i TAG, usuwanie metali ciężkich z organizmu czy poprawa przyswajalności związków polifenolowych na skutek tworzenia z nimi specyficznych kompleksów. Interesującą właściwością pektyn wyizolowanych z żurawiny *Vaccinium oxycoccos* L. jest aktywność przeciwzapalna, stwierdzona w testach przeprowadzonych na myszach z doświadczalnym zapaleniem jelita grubego.



Owoce żurawiny

Fot. www.flickr.com

Z racji swych właściwości, żurawina wielkoowocowa mogłaby stać się w Polsce wartościowym surowcem o szerokim zastosowaniu zarówno w przemyśle, jak i lecznictwie. Warto zająć się popularyzacją tej rośliny nie tylko wśród sadowników, ale również przetwórców czy konsumentów, tym bardziej, że jej uprawa jest możliwa w warunkach rodzimego klimatu. Wprowadzenie do oferty handlowej owoców i przetworów żurawinowych bądź produktów w nią wzbogacanych stwarza szansę na ożywienie i rozwój asortymentu, także w kierunku uzyskiwania żywności o wysokich walorach prozdrowotnych.

mgr inż. Mirosława Teleszko

Zakład Technologii Owoców i Warzyw

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji



Harmonijne życie roślin i motyli

Życie motyli dziennych na trwałe związane jest z roślinami – to na nich składane są jaja, to nimi żywią się gąsienice i to z ich kwiatów osobniki dorosłe pobierają nektar. Owady żywiące się nektarem i pyłkiem roślin wyewoluowały w ścisłym związku z roślinami kwiatowymi. Najstarsze motyle były małymi owadami o wydłużonych skrzydłach, które najprawdopodobniej odżywiały się pyłkiem kwiatowym. Wraz z rozwojem miodników w kwiatach, prymitywne narządy gębowe motyli przekształciły się w ssące trąbki do pobierania płynnego pokarmu. Dzięki temu też motyle stały się świetnymi zapylaczami. Różnorodność form kwiatów pociągnęła za sobą rozwój ochronnych rysunków i wzorów motyli skrzydeł. Barwne motyle w kolorowych kwiatkach tworzą spójną całość.



Rusalka kratkowiec forma wiosenna

Oczka, pasy, szachownice

Ewolucyjnie motyle wywodzą się od chruścików. Drobne włoski pokrywające skrzydła u chruścików przekształciły się w łuski. To właśnie w tych mikrostrukturach tkwi istota piękna tych owadów. Rysunki na skrzydłach w formie oczu, plam i pasów są powszechnie spotykane w różnych grupach motyli. Stanowią formę komunikacji wizualnej takiej jak kamuflaż, sygnały seksualne podczas godów, ubarwienie ostrzegawcze i odstraszaające oraz mimikra. Pojedyncze, rozmaicie ubarwione łuski u rusalki pawika dokładnie imitują oczy ze źrenicami dużych kręgowców ukazując nawet grę refleksów świetlnych. Dorosły pawik w momencie zagrożenia szybko rozchyła skrzydła zaskakując rysunkiem wielkich, szeroko rozstawionych, połyskujących oczu. Siedząc na kwiatkach co chwilę rozchyła i składa skrzydła – mruga oczami na swoich wrogów. W pozycji spoczynkowej często składa skrzydła pionowo, ukrywając barwny wierzch. Wygląda wtedy jak stary, zeschnięty liść. Wtapia się w otoczenie i dzięki temu pozostaje niezauważony.

Skrzydła dużych mieniaków są jeszcze bardziej atrakcyjne – oprócz barwnego rysunku ich ruch wywołuje efekt niebieskiego połysku. Stąd nazwa rodzajowa tych motyli. Mieniaki „mieniają się” głębokim błękitem gdy ich skrzydła znajdują się pod odpowiednim kątem do padającego światła. Motyle te spotykane

najczęściej w lasach łęgowych i w zaroślach wierzbowych latając w pełnym słońcu wykorzystują tę grę refleksów świetlnych dla sprytnego ukrycia się przed wrogiem. Połyskujące chwilami skrzydła dają efekt migoczącej mozaiki jaśniejszych i ciemniejszych plam, tak samo jak światło przedzierające się przez luki pomiędzy gąszczem liści drzew.

Delikatny pyłek pokrywający skrzydła u motyli to w istocie agregacja drobnych, nietrwałych łusek. Strukturę tych elementów bada się z wykorzystaniem mikroskopii elektronowej. Pojedyncza łuska składa się z dwóch płytek, połączonych beleczkami lub filarami. Niższa blaszka jest bardziej płaska, pozabawiona wyrazistych struktur, natomiast górna posiada gęsto rozmieszczone grzbiety, połączone poprzecznymi żeberkami. Obszar otoczony sąsiednimi grzbietami i żeberkami nazywany jest oknem.

Tak zbudowana mikrostruktura rozprasza światło padające na powierzchnię skrzydła. Powstająca barwa wyjściowa jest wynikiem odpowiedniej organizacji strukturalnej łuski (barwy strukturalne), konsekwencją obecności pigmentu (barwy pigmentowe) lub kombinacji obu tych czynników. Efekt kolorystyczny całego skrzydła jest jeszcze bardziej złożonym zjawiskiem ponieważ, same łuski są zwykle ułożone w różnych, częściowo nakładających się systemach warstw – warstwy spodniej i znajdującej się na niej kolejnej warstwy pokrywowej. Skrzydło posiada obie takie warstwy zarówno na stronie wierzchniej jak i spodniej.

Łuski tworzące kolorowe rysunki wypełnione są barwnikami: pterydami, ommochromami i melaniną, natomiast te dające efekt niebieskiego połysku u mieniaków są w środku puste. Promienie światła załamują się na ich poprzecznych blaszkach i rozszczepiają na składowe promienie barwne. Światło barwy czerwonej, żółtej i zielonej przenika przez łuski, światło niebieskie i fioletowe odbija się od wąskich przestrzeni wypełnionych powietrzem. W zależności od szerokości tych przestrzeni skrzydła stają się błękitne lub fioletowe. Ponadto odkładające się w łuskach produkty przemiany materii w postaci srebrzysto-białych kryształków mogą wzmacniać efekt odbicia światła i dodatkowo nadawać im zielonozłoty, metaliczny połysk. Barwniki produkowane są w okresie rozwoju poczwarki, a na prawidłowe ich wytworzenie ma często wpływ temperatura. Pospolita rusalka kratkowiec posiadająca dwa pokolenia w roku wyróżnia się różnym ubarwieniem formy wiosennej i letniej. Różnice te są tak znaczne, że obie formy wyglądają zupełnie inaczej, jakby były odmiennymi gatunkami. Rudobrunatna rusalka wiosenna, w pełni lata jest niemalże cała czarna. Długie, ciepłe dni u gąsienic przepoczwarczających się latem prowokują ciemne ubarwienie. Krótsze i chłodniejsze dni jesienne dają w konsekwencji motyle wiosenne o rudawej powierzchni skrzydeł. Brązowa forma wiosenna i czarna forma letnia u rusalki kratkowca to przykład na dymorfizm sezonowy.

Pigmenty tej naturalnej palety barw powstają jako produkty procesu przemiany materii lub pochodzą z roślin spożywanych w stadium larwalnym przez gąsienice. Antocyjany, flawony

Fot. K. Konopska



i karotenoidy występują powszechnie u roślin kwiatowych. Flawony odpowiada za kremowy i żółty kolor. Spośród barwników pterynowych, będących pochodnymi kwasu moczowego wyróżnia się: białe leukopteryny, czerwone erythropteryny, pomarańczowe chrysopteryny i żółte ksantopteryny. Melaniny pochodzące z utleniania związków fenolowych warunkują barwę czarną i wiele odcieni brązu. Ommochromy występujące powszechnie u rusałek nadają zabarwienie od żółtego po czerwono-brązowy. Ich prekursorem jest aminokwas tryptofan.

Motyle z rodziny bielinkowatych występujące w Polsce nie zaskakują już taką różnorodnością barw. W ich łuskach obecne są głównie pteryny, a skrzydła czasem urozmaicone są dodatkowymi czarnymi plamami lub szarym przypuszczeniem. Najbardziej okazałym przedstawicielem tej rodziny jest niestrzęp głogowiec, którego duże, białe skrzydła mają wyraźne, czarne, kontrastujące użytkowanie. Bielinki wykorzystują inny skuteczny sposób by odstraszyć drapieżniki. Ich gąsienice odżywiają się różnymi gatunkami roślin z rodziny krzyżowych gromadzą w sobie trujące olejki musztardowe. Dzięki temu larwy i dorosłe motyle stają się niesmaczne dla drapieżników. Rośliny z rodziny krzyżowych zawierają glukozynolany w nieaktywnej postaci glikozydowej. Gąsienica uszkadzając tkanki rośliny wywołuje jej reakcję obronną. Dochodzi do hydrolizy glukozylanów, a jednym z produktów reakcji są lotne olejki eteryczne o wysokiej aktywności biologicznej. Bielinki posiadają odpowiedni enzym detoksykujący trujące olejki. Ponadto reakcja obronna rośliny jest istotnym sygnałem dla gąsienicy, że roślina którą się żywi jest właściwym źródłem pokarmu. Ta interakcja chemiczna między roślinami i roślinożercami to doskonały przykład na ewolucję współzależności pomiędzy gatunkami na poziomie molekularnym.



Fot. K. Konopska

Rusałka pokrzywnik

wania, a wszystko to odbywa się kosztem sukcesu reprodukcyjnego. Szczególnie cierpią tu gatunki motyli o większej specjalizacji pokarmowej. Niekorzystne przemiany zachodzące w przyrodzie sprawiają, że niepospolite gatunki obserwujemy coraz rzadziej, a populacje tych pospolitych stają się mniej liczne.

Bogatą faunę motyli dziennych gwarantują tereny otwarte, zróżnicowane pod względem strukturalnym. Zaakceptowanie prostej zasady: „Im więcej roślin, którymi żywią się motyle, tym więcej motyli, a im więcej sprzyjających siedlisk tym większa różnorodność roślin.” – to podstawa do właściwego zrozumienia potrzeb tych zwierząt. Ochrona różnorodności motyli to walka z monotonią - troska o urozmaicony krajobraz, bogactwo szaty roślinnej i różnorodność siedlisk.

Motyle w zamian za zagon pokrzyw

Pokrzywa zwyczajna uważana za pospolity i nieciekawą chwast stanowi niezwykle wartościową bazę pokarmową dla gąsienic wielu pięknych rusałek: pokrzywnika, kratkowca, pawika, admirała, lub alternatywne źródło pokarmu dla ceika i osetnika. Gąsienice rusałek żerujące gromadnie w pokrzywowych zarostach, często doszczętnie je wyjadają, ogołocając rośliny z liści. Jednak pomimo tych samych preferencji pokarmowych różne gatunki rusałek nie żyją na tej samej roślinie. Samice wyszukujące odpowiedniego miejsca na złożenie jaj unikają roślin zajętych już przez inny gatunek.

Rusałka pokrzywnik w ciągu roku pojawia się w dwóch pokoleniach. Dorosły motyl drugiego pokolenia zimuje i na wiosnę uzyskuje dojrzałość płciową. Składa zielonkawe jaja na spodzie liści pokrzyw rosnących w odsłoniętych, nasłonecznionych miejscach. Czarne gąsienice mają charakterystyczne cytrynowo-żółte linie po bokach ciała. Rusałka pawik składa jaja na pokrzywach stanowisk bardziej zacienionych, na dolnej stronie liści około 2-3 tygodnie później niż pokrzywnik. Czarne, oszczecinione gąsienice wędrują do najświeższych liści wierzchołkowych pokrzywy, gdzie przędą wspólne gniazdo. Pawik ma zazwyczaj jedno pokolenie w ciągu roku, zimuje imago. Natomiast rusałka kratkowiec preferuje pokrzywy rosnące w całkowitym cieniu, gdzie niewiele później składa jaja w charakterystycznych kolumnach, jedno na drugim. Czarne, biało kropkowane gąsienice z rzędami szczytówatych kolców początkowo żyją gromadnie. Kratkowiec osiąga dwa pokolenia w sezonie, zimuje w stadium poczwarki. Gąsienice rusałek pomimo identycznych preferencji pokarmowych, izolowane są przestrzennie, a okresy pojawu gatunków uzupełniają się w taki sposób, że wspólnie występując na tym samym terenie bezkonfliktowo dzielą swoje zapotrzebowanie na cenną pokrzywę.

Bardzo często roślinami żywicielskimi motyli są pospolite gatunki traw, rośliny z rodziny: krzyżowych, złożonych, motylkowych oraz wiele innych postrzeganych jako zwyczajne chwasty. Również dorosłe motyle chętnie przylatują do ostrożeń, ostów, łopianów, chabrów, macierzanek, krwawników i wrotyczu. Świadome pozostawianie tych pospolitych gatunków w miejscach, gdzie same się wysiały jest także formą czynnej ochrony motyli, w której każdy może wziąć udział. Bujne zarośla dzikich kwiatów stanowić będą bezpieczną ostoję dla wielu gatunków pięknych owadów, które za tą „nieuporządkowaną” przestrzeń odwdzięczą się swoją obecnością.

Współczesny kryzys bioróżnorodności dotyka też motyli

W ciepłe, słoneczne dni można je zaobserwować niemalże wszędzie – w lasach, na polach i łąkach. Pomimo powszechnej obecności tych owadów, terenów na których występują najchętniej jest coraz mniej. Ekstensywnie uprawiane łąki, kwieciste murawy i nieużytki znikają z krajobrazu, który staje się coraz bardziej monotony. Żyźne, intensywnie uprawiane i nawożone łąki są omijane przez większość motyli. Dosiewane rośliny bogate w azot sprawiają, że żywiące się nimi gąsienice są podatne na infekcje, a nawożenie istotnie wpływa na zmianę składu gatunkowego lokalnych flor. Również tereny rolnicze tracą na znaczeniu, ponieważ stosowanie herbicydów i innych środków ochrony roślin skutecznie ogranicza motylom obszary o właściwych warunkach dla ich życia. Fragmentacja, rozproszenie i spadek jakości siedlisk wymusza na zwierzętach dodatkowy wysiłek związany z poszukiwaniem odpowiednich miejsc byto-

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

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Barwnik zwierzęcy - bilirubina występuje też u roślin

Bilirubina występująca u ludzi jest związkiem pochodzącym z rozpadu hemu, o żółtym zabarwieniu i strukturze tetrapolu (Rys. 1). Pierścień hemu wchodzi w skład hemoglobiny, znaleźć go można też w mioglobinie, cytochromach oraz niektórych enzymach jak peroksydaza i katalaza.



Strelitzja królewska (*Strelitzia reginae* Ait.)

Fot. E. Kępka, A. Kluba

U człowieka 80% dobowej produkcji bilirubiny, zachodzącej w wątrobie, śledzionie lub szpiku kostnym jest produktem degradacji hemoglobiny pochodzącej z rozpadu erytrocytów. Bilirubina bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie (bilirubina związana). Jest natomiast dobrze rozpuszczalna w tłuszczach (bilirubina wolna). U człowieka przekształcenie hemu do bilirubiny przez komórki siateczkowo-śródbłonkowe można zaobserwować na przykładzie krwiaka, w którym czerwona barwa przechodzi powoli w żółte zabarwienie, spowodowane przemianą czerwonego hemu do żółtej bilirubiny. Związek ten odpowiada też za charakterystyczne żółtawe zabarwienie skóry u chorych na żółtaczkę.

W 2009 roku w amerykańskim czasopiśmie naukowym *Journal of the American Chemical Society* opublikowano sensoryjne doniesienie, że w osnówce nasion (zgrubienie rozwijające się wokół nasienia i stanowiące jego otoczkę) strelitzji (*Strelitzia nicolai* Regel & Koern.) zwanej białym rajskim ptakiem znajduje się bilirubina. Dotąd znana jako substancja, która jest syntetyzowana tylko u zwierząt.

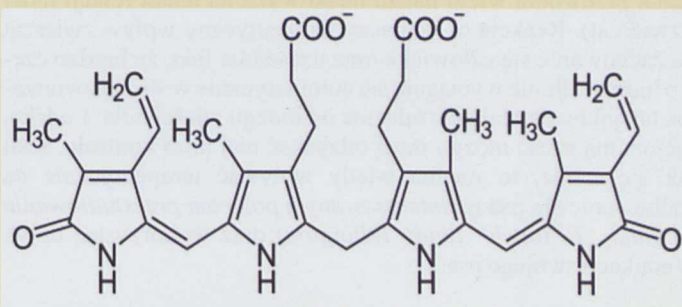
Występowanie bilirubiny nie było tylko ograniczone do *Strelitzia nicolai*, stwierdzono też jej występowanie u innych *Strelitziaceae*, *Phenakospermum guyanense* Endl. i *Strelitzia reginae* Aiton.

Strelitzja królewska (*Strelitzia reginae*) jest rośliną pochodzącą z południowej Afryki, choć bywa uprawiana i w naszej strefie klimatycznej, ale tylko w szklarni lub w warunkach domowych. Owoce tej rośliny są skórzaste, suche, pękające, z intensywnie pomarańczowymi wypustkami i licznymi nasionami w środku. Identyfikacja pomarańczowego barwnika osnówki nasion wykonana dzięki zastosowaniu techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) oraz spektrometrii masowej (MS) wykazała, że w ekstraktach pojawiał się jeden główny związek, który pochłaniał światło o długości innej niż znane barwniki pomarańczowe - karotenoidy. Związek ten został ziden-

tyfikowany jako bilirubina. Obecność bilirubiny wykryto też w owocach, łącznie ze skórką, działkach kielicha, a także w kwiatach strelitzji. Stężenie tego związku w ekstraktach wahało się w granicach od poniżej 44 ng g⁻¹ świeżej masy w działkach kielicha do 21,97 mg g⁻¹ świeżej masy w osnówce nasion.

W roślinach inaczej niż u zwierząt bilirubina nie jest produktem rozkładu hemoglobiny lecz chlorofilu. Co ciekawe, początkowe fazy biosyntezy tego barwnika są identyczne dla zwierząt i roślin. Jednak, szlak syntezy bilirubiny u roślin wciąż jest niepoznany.

Zawartość bilirubiny zmienia się w roślinach, co może wskazywać, że biosynteza tego związku nie jest stała i zachodzi pod wpływem nie poznanych dotąd czynników takich jak np. stadium rozwojowe rośliny. Może o tym świadczyć fakt, iż stężenie bilirubiny w komórkach osłonek nasion w czasie rozwoju *Strelitzia nicolai* jest maksymalne w dojrzałych tkankach. Z dotychczas przeprowadzonych badań wynika, że na rozpad bilirubiny wpływają takie czynniki środowiska jak podwyższona temperatura, światło i tlen. Niemniej jednak, w osnówce nasion i w działkach kielicha strelitzji związek ten jest stabilny bardzo długo, co może wynikać z wysokiej zawartości lipidów w tych organach.



Rys.1. Wzór strukturalny bilirubiny

Pomarańczowe, zabarwione bilirubiną, owoce i nasiona są świetnym bodźcem przyciągającym zwierzęta, jest więc wysoce prawdopodobne, że bilirubina znajdująca się w nich może zwabiać ptaki żywiące się nasionami, a także zwierzęta przenoszące pyłek i roznoszące nasiona. Zatem, może ona pełnić ważną funkcję podtrzymującą gatunek podobnie jak inne barwniki roślinne. Przypuszcza się, że może ona działać też jako antyutleniacz. Uzyskane dotąd wyniki badań jednoznacznie wykazują, że bilirubina znacznie efektywniej przeciwdziała utlenianiu lipidów, niż α -tokoferol. Pytanie, czy bilirubina odgrywa jeszcze jakąś inną rolę zostaje wciąż bez odpowiedzi. Nie jest jednak wykluczone, że jest ona po prostu zbędnym produktem metabolizmu roślin.

Eliza Kępka, Agnieszka Kluba
Studentki I r II st. Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki
prof. dr hab. Krystyna M. Janas
Katedra Ekofizjologii i Rozwoju Roślin, Uniwersytet Łódzki
Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji



NASZE PSIAKI

GŁASZCZ RACJONALNIE

Wszyscy lubimy głaskać psa (pod warunkiem, że nie wytarzał się w niczym paskudnym). Taki bezpośredni kontakt ze zwierzęciem jest bardzo istotnym elementem budowania więzi. Jednakże każde działanie może przynieść zarówno pozytywne jak i negatywne skutki. Żeby kontakt dotykowy z psem był miły dla obu stron, należy wiedzieć kiedy i w jaki sposób można sobie na ten kontakt pozwolić. I to jest właśnie temat tego odcinka mojej „pisaniny”.

Głaskanie jakiegokolwiek zwierzęcia powoduje w organizmie człowieka istotne zmiany hormonalne. Najważniejszą z nich jest uruchomienie szlaków wydzielania oksytocyny (hormonu, który daje nam uczucie relaksu i dzięki temu wpływa na poprawę funkcjonowania całego organizmu – obecnie jest to temat przewodni wielu badań naukowych na temat relacji ludzi i zwierząt). Reakcja ta tłumaczy terapeutyczny wpływ zwierząt na zachowanie się człowieka oraz uzasadnia fakt, że bardzo często ludzkie dłonie wyciągają się automatycznie w stronę zwierzątka, tak jakby działały niezależnie od mózgu właściciela. Ludzka, racjonalna część mózgu musi odzyskać nad nimi kontrolę. Jeśli tak się stanie, to można wtedy wpływać terapeutycznie na zachowanie się psa (*zainteresowanym polecam przestudiowanie techniki „T-Touch” Lindy Tellington*) oraz wykorzystać dotyk w edukacji swojego psa.

Należy pamiętać, że:

- psy lubią nami manipulować, więc należy głaskać psa, gdy na to zasłuży (dotyk jest nagrodą za dobre zachowanie, pies który nachalnie domaga się głaskania powinien być zignorowany),
- nagradzając psa głaskaniem dotykamy „stref przyjemności”, czyli wszystkich części ciała zwierzęcia z wyjątkiem czubka głowy i grzbietu, bo czubek głowy i grzbiet w okolicach łopatek są „strefami kary”, nasada ogona jest już „strefą przyjemności”,
- dotykanie „stref kary” wykorzystujemy w korekcji niepożądanych zachowań podopiecznego – ich dotknięcie jest zrozumiałym dla psa bodźcem karzącym pod warunkiem, że emitujemy właściwą energię (pies nie zrozumie nas właściwie, jeśli naprawdę nie będziemy na niego źli),
- obejmowanie psa to dotykanie „stref kary” co wprowadza zwierzęta w konsternację, gdyż nie rozumie dlaczego przyjaźnie nastawiona osoba, próbuje go zdominować,
- obce psu osoby, które chcą nawiązać przyjazne relacje ze zwierzęciem, powinny podchodzić do niego z boku i nie dotykać „stref kary”,
- dzieci trzeba nauczyć, że pies nie jest „przytulanką”,
- własnego psa trzeba przyzwyczaić do znoszenia dotyku wszystkich części ciała,

- brak kontaktu fizycznego z psem jest czynnikiem motywującym go do współpracy z człowiekiem (stan motywacji nie jest możliwy bez wytworzenia „braku”, pies dawno nie głaskany, zrobi wszystko by odzyskać taki kontakt ze swoim panem),
- nadmiar kontaktu dotykowego powoduje nadprzywiązanie psa do właściciela, a w konsekwencji lęk separacyjny (zwierzę nie radzi sobie z samotnością, więc wyje pod nieobecność właściciela) lub też utwierdza je w przekonaniu o swojej wyjątkowości i uprzywilejowanej pozycji stadnej (co powoduje podobne i często poważniejsze problemy).

Poznanie biologii zachowania zwierząt domowych jest warunkiem niezbędnym do prawidłowej komunikacji z nimi. Dotyk jest formą komunikacji zarówno wewnątrz-, jak i międzygatunkowej. Tego sposobu komunikacji należy używać racjonalnie.



Czego potrzebuje pies?

CZY PSY NAŚLADUJĄ LUDZI

Ewolucja relacji ludzi i psów trwa od plejstocenu (czyli prawdopodobnie aż od 125 tysięcy lat). Przez ten czas zaszły tak w nas, jak i w psach (szczególnie w nich!) znaczące zmiany. Ludzie rozwinęli cywilizację i kulturę, a psy selekcjonowane w kierunku różnych funkcji z pewnością ten rozwój ułatwiły. Ta długotrwała i ukierunkowana selekcja doprowadziła najpierw do oddzielenia się psiej linii ewolucyjnej od linii wilczej, potem do powstania podstawowych typów psów (np. psów pasterskich lub stróżujących) aż w końcu „wielkiego wybuchu rasowej różnorodności” (z punktem kulminacyjnym w XIX wieku).

Różnice pomiędzy rasami psów są dobrze widoczne na ulicy (większość z nas odróżnia yorka od owczarka niemieckiego), różnice pomiędzy typami psów też są dość logiczne (psy w typie doga niemieckiego nie będą się sprawdzać jako psy zaganiające stada owiec, a psy o fizjonomii jamnika nie będą dobrymi psami pociagowymi), różnice pomiędzy psami i wilkami są, wbrew pozorom, mniej ewidentne, gdyż dotyczą bardziej poziomu psychologicznego niż biologicznego. Genetycznie – istnieje więcej różnic pomiędzy psami należącymi do różnych ras, niż pomiędzy psem i wilkiem (zresztą nadal, odpowiednio duże psy mogą się z wilkami krzyżować i dawać płodne potomstwo, a to oznacza, że pies jest biologicznie wciąż wilkiem!); poza tym, tak psy jak i wilki, są zwierzętami stadnymi z wyraźną, patriarchalną hierarchią społeczną i podobną biologią zachowania i rozrodu. Różnice pomiędzy tymi „gatunkami” polegają tak naprawdę na sposobie patrzenia na nas – ludzi.



Fot. M. Mućko



Fot. J. Pretorius

Pies - wierny przyjaciel człowieka

Dziki wilki, patrzyły kiedyś na ludzi jak na „spordyczną przekąskę”, teraz patrzą na nas jak na „śmiertelną pułapkę” i w związku z tym niechętnie nawiązują z ludźmi kontakt wzrokowy i jakkolwiek inny.

Wilki wychowywane przez człowieka są tylko oswojonymi zwierzętami. Patrzą na ludzi kiedy mają na to ochotę i w przeciwieństwie do psów, nie wpatrują się w nas, gdy czegoś bardzo chcą lub potrzebują pomocy w rozwiązaniu jakiegoś problemu.

Psy patrzą na ludzi hipnotycznie, manipulacyjnie, w oczekiwaniu na instrukcje słowne (komendy), ale również, by dopasować swoje reakcje do naszych stanów fizycznych i emocjonalnych.

Takie dopasowanie jest (i pewnie było od początku udomowienia) warunkiem koniecznym skutecznej komunikacji człowieka i psa. Proszę drogi czytelniku, sprawdź w wolnej chwili

i w ramach eksperymentu, co zrobi Twój pies, gdy położysz się na podłodze. Nie uprzedzaj psa o swoim planie (nie patrz na niego, nie mów nic, nie dotykaj psa), po prostu pozwól mu zauważyć co robisz i zareagować. Większość psów przyjmie po chwili pozycję leżącą i to nie z powodu tego, że usłyszały komendę, ale dlatego, że nas obserwują i dopasowują się do nas.

Dopasowanie emocjonalne psa do człowieka jest możliwe dlatego, że psy obserwują nasze zachowanie i wyczuwają nasze emocje na podstawie zmiany przewodnictwa elektrycznego i zapachu ludzkiej skóry podczas ich przeżywania. To właśnie z tego powodu pies staje się nerwowy, gdy jego pan się denerwuje lub smutny, gdy właściciela dopada smutek. Każdy pies reaguje wtedy po swojemu, na przykład usuwa się z drogi i wysyła sygnały uspokajające.

Psy reagują tak nie dlatego, że rozumieją przyczyny naszych emocji i zachowań, one robią to dlatego, że podobnie jak i my mają empatyczne zdolności. Oznacza to, że nie tylko mogą uczyć się od siebie poprzez naśladowanie. Naśladowanie siebie nawzajem, psy kopiuje tylko skuteczne zachowania, one nie kierują się zasadami etyki. Mogą się jednak dopasować do zasad, które im pokażemy. Dotychczasowe badania wykazały bowiem, że psy, małpy i ludzie mają systemy neuronów lustrzanych (sieci komórek nerwowych odpowiedzialnych za naśladowanie oraz inteligencję emocjonalną) i to te systemy właśnie odpowiadają za „dostrajanie się” zachowania psa do zachowania człowieka. Człowiek neurotyczny, wychowa więc neurotycznego psa; człowiek asertywny i zrównoważony – psa zrównoważonego i uległego.

Główne sieci neuronów lustrzanych w ludzkim mózgu mieszczą się bardzo blisko ośrodków mowy. Mózgi ssaków są do siebie podobne. Jest więc bardzo prawdopodobne, że ludzie, którzy rozpoczęli proces udomowienia psa 125 tysięcy lat temu, doprowadzili przypadkiem (bo przecież nie posiadali wiedzy neurobiologicznej) do przestrojenia mózgu pierwotnych psów z komunikacji wewnątrzgatunkowej na międzygatunkową i to na pozawerbalnym i pozaświadomym poziomie.

To były zapewne warunki wstępne, do nawiązania takich złożonych relacji jakie są pomiędzy współczesnymi ludźmi i ich psami.

Marcin Wierzbą
Fundacja Wzajemnej Pomocy Ludzi i Zwierząt "Audiatur"
Szkolenie psówi terapię zaburzeń zachowań psów i kotów

PRZYSŁOWIE LUDOWE

Ostatni sierpnia zapowiada,
jaka pogoda na wrzesień wypada.



BOR

– dlaczego waÅne jest oznaczanie tego mikroelementu w glebie?

Przegląd prac naukowo-badawczych pod względem wpływu nadmiaru lub niedoboru boru na rośliny uprawne uzmysławia jak waÅne jest oznaczanie tego mikroelementu w glebie.

WYSTĘPOWANIE BORU W ŚRODOWISKU

Bor (ang. Boron) jest zaliczany do jednych z najwaÅniejszych pierwiastków śladowych mikroskładników odżywczych wpływających na wzrost roślin. W skorupie ziemskiej rozmieszczony jest nierównomiernie. Jego obecność stwierdzono w skałach magmowych (10-30 ppm; wzrost w kierunku kwaśnych odmian), skałach osadowych (wzrost wraz z ilością frakcji ilastej > 100 ppm), w skałach morskich oraz w biolitych (tzn. w benzynie 0,02-0,1 ppm; oleju opałowym < 0,2 ppm, węgłu 75 ppm). Wchodzi także w skład minerałów boroglinokrzemianów. Bor przedostaje się do środowiska w wyniku wietrzenia skał zawierających bor, z wody morskiej w postaci par kwasu borowego, również w wyniku spalania węgla, olejów opałowych czy benzyny. Na skutek działalności człowieka zwiększa się też zawartość boru w środowisku poprzez stosowanie nawozów rolnych na bazie boranów i środków chwastobójczych (herbicydów), czy spalania roślin (np. drewna).

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA ZAWARTOŚĆ BORU W GLEBIE I DOSTĘPNOŚĆ DLA ROŚLIN

Liczne doniesienia prezentowane w pracach badawczych wykazały, że gleby zawierające frakcje ilaste, uwodnione tlenki i wodorotlenki glinu, żelaza, węglany wapnia, czy materiał próchniczny powodują adsorpcję boru przez co gleby są zasobne w bor, który jest słabo dostępny dla roślin. Gleby o charakterze duÅej zawartości materii organicznej charakteryzują się większą zawartością tego pierwiastka, w porównaniu do gleb piaszczystych, w których jest jego niedobór. Kolejnym czynnikiem wpływającym na zawartość boru jest wilgotność. Wyschnięcia powierzchni gleby, przyczynia się do tego, że rośliny nie są w stanie pobierać związków boru. Jednak w wyniku nawodnienia gleby (deszcz lub podlewanie), rośliny mogą ponownie go pobierać. Na dostępność dla roślin boru w glebie wpływa także pH. Według doniesień zawartych w opracowaniu dr J. Jończyka z IUNG-PIB Puław; na glebach o odczynie poniÅej pH 4,8 (a więc bardzo kwaśne) i o pH powyÅej 7 (o odczynie zasadowym) przyswajalność boru przez rośliny gwałtownie spada. Najlepszą przyswajalność tego mikroelementu uzyskuje się w zakresie pH gleby 4,8-7,0.

SKUTKI NADMIARU/ NIEDOBORU BORU NA ROŚLINY

Bor odgrywa istotną rolę w prawidłowym rozwoju roślin. Bierze udział w metabolizmie węglowodanów, reguluje przepływ cukrów przez błony komórkowe, ma udział w syntezie kwasów nukleinowych (DNA, RNA) oraz fitohormonów, wpły-

wa na strukturę ścian komórkowych, utrzymuje struktury plazmy poprzez stabilizację ścian komórkowych.

Zarówno nadmiar jak i niedobór może wpływać niekorzystnie na rozwój roślin. Jednak zapotrzebowanie roślin na bor jest zróżnicowane, gdyż zależy od rodzaju rośliny. Wśród roślin o duÅych wymaganiach co do zawartości boru można wymienić np: lucernę, kalafior, seler, sÅonecznik, pomidory, rzepak. Rośliny o średnim zapotrzebowaniu boru to jabłko, szparagi, brokuły, brukselka, kapusta, marchew, szpinak, sałata, melony, rzodkiewka, tytoń, szpinak, koniczyna czerwona. Do roślin o małym zapotrzebowaniu tego pierwiastka naleÅą np: kukurydza.

Nadmiar boru jest toksyczny dla roślin, natomiast jego niedobór może prowadzić do zmniejszenia plonów, a nawet śmierci rośliny. Oznakami niedoboru boru jest chloroza i brunatnienie mÅodych liści, obumieranie stoÅków wzrostu, uszkodzenie korzeni, ograniczenie kiełkowania i tworzenia pąków kwiatowych oraz zaburzenie rozrostu komórek.

Symptomy niedoboru boru u wybranych roślin zestawiono w Tabeli 1 na podstawie publikacji K.A. Kelling (1999) oraz artykułu A. Artyszak (2005).

Tabela 1. Symptomy niedoboru boru u wybranych roślin uprawnych [na podstawie: publikacji K.A. Kelling (1999); artykułu A. Artyszak (2005)].

ROŚLINA	OZNAKI NIEDOBORU BORU
lucerna	zółknięcie górnych liści
buraki	ciemne plamy na korzeniach i brunatnienie części jadalnej bulwy
kapusta	wewnętrzny podział głowy rośliny
kalafior	deformacja liści i brązowienie części jadalnej rośliny tzw. róÅy
seler	brązowienie liści, pąków oraz pękanie pnia rośliny
rzepak	chloroza najmÅodszych liści, zwinięte obrzeÅa starszych liści o czerwono-fioletowym zabarwieniu, opadanie kwiatów, łuszczyzny o skorkowaciałej skórce, mała ilość nasion brunatnych w łuszczyźnie
ziemniaki	chloroza mÅodych liści, karłowatość roślin, pęknięcia na bulwach
kukurydza	zahamowanie wzrostu rośliny, deformacje kŁosków w kolbie
mak	zasychanie wierzchołków pędów maku; jeÅeli pojawią się kwiaty to są drobne i niedorozwinięte; makówki drobne i ściemniałe bez nasion



Niedobory boru w glebie można uzupełniać poprzez stosowanie odpowiednich nawozów będących źródłem boru, wśród których możemy wymienić borax, tetraboran sodu są one stosowane powszechnie do gleby. Natomiast nawozy takie jak: solubor, pentaboran sodu i kwas borny stosowane są okazjonalnie jako dawkowanie do gleby lub w spreju jako tzw. dokarmianie dolistne. Istnieją również nawozy wieloskładnikowe tzw. kompleksowe, które między innymi zawierają bor wśród, których można wymienić np. Polifoska B, Foliarel, superfosfat borowany, Saletrak CAN standard + BOR, Lubofos. Jak można zauważyć wyżej wymienione nawozy (nawozy chemiczne) są powszechnie stosowane w rolnictwie konwencjonalnym. Natomiast biorąc pod uwagę rozwój rolnictwa ekologicznego i coraz większe zainteresowanie tzw. zdrową żywnością, aby wzbogacić gleby ubogie w bor rolnicy stosują organiczne nawozy naturalne takie jak: gnojówki roślinne, kompost czy obornik. Trzeba jednak zaznaczyć, że obornik może pochodzić jedynie z gospodarstw ekologicznych, w których nie stosuje się antybiotyków i hormonów, podobnie kompost i gnojówki roślinne tylko z gospodarstw, w których nie zastosowano nawozów chemicznych. Należy również podkreślić, że w rolnictwie ekologicznym dopuszczalne jest stosowanie nawozów mineralnych pochodzenia naturalnego wśród których można wymienić chociażby mączkę bazaltową (nawóz typowo mikroelementowy), nawóz Az-Kal (zawierający w swym składzie suszone glony morskie i składniki dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym).

BADANIA OZNACZANIA ZAWARTOŚCI BORU W ROŚLINACH / GLEBIE

Ze względu na nierównomierne rozmieszczenie boru w glebie, różną jego dostępność w zależności od pH gleby, jej tekstury, a co z tym związane różną dostępność tego odżywczego mikroelementu dla roślin prowadzone są przez liczne placówki naukowo-badawcze badania nad oznaczeniem boru w glebach i roślinach. Wyniki badań pozwalają określić czy należy stosować nawozy zawierające bor, tak aby uzyskać jak najbardziej wydajne plony. Umożliwiają dobranie lub skomponowanie nowych nawozów przeznaczonych do stosowania dla odpowiednich roślin uprawnych.

Tureccy badacze Burcu Saygideğer Demir i Osman Serindağ (2006) w swojej pracy badawczej przeprowadzili oznaczenie zawartości boru w białych i czerwonych winogronach pochodzących z pięciu regionów Turcji, wykorzystując metodę spektrofotometryczną, stosując reakcję boru obecnego w analizowanej próbce z azometyną H. Przeprowadzone badania wykazały, że maksymalny poziom zawartości boru wynosi $9 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (region Armutlubag), $7 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (Kamışli regionu) i $5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (region Bozyer). Dlatego winogrona tych regionów stanowią bogate i ważne źródło boru w żywieniu człowieka. Na podstawie przeprowadzonych badań, naukowcy nie stwierdzili różnic między zawartością boru w czerwonych i białych winogronach.

Natomiast naukowcy z University College of Agriculture, Bahaudin Zekaria, University, Multan, Pakistan; M. Abid, N. Ahmed i wsp. (2007) przeprowadzili badania związane z wpływem boru stosowanego doglebowo na wydajność, jakość włókien liści w bawełnie. Przeprowadzone badania pozwoliły stwierdzić, że stosowanie boru zwiększa plon nasion bawełny, wywiera znaczny wpływ na owocowanie powodując uzyskanie lepszego materiału siewnego. Ponadto, wyniki badań wskazały, że dozowanie ponad 2 kg boru na hektar pola powoduje zwiększenie wydajności 11,69% w stosunku do poletka kontrolnego. Stwierdzono, że nawożenie borem wywarło niewielki wpływ na parametry jakości włókna bawełny.

Afrykańscy naukowcy A. A. Afrifa, K. Ofori-Frimpong i M. K. Abekoe z Cocoa Research Institute of Ghana, i Department of Soil Science, University of Ghana, przeprowadzili badania na zawartość boru w glebach przeznaczonych do uprawy kawy w Ghanie ze względu na liczne doniesienia związane z niedoborem boru w glebach krajów które produkują kawę. Próbkę gleby oraz liście kawy zostały pobrane z głównych obszarów uprawnych kawy w zachodniej Ashanti i wschodniej Ghanie (plantacje kawy w Bogoso, Cocobod, Suhuma, Manso-Mimi, Bunso i Bepong). Określono wartość pH gleby, a oznaczenie zawartości boru w analizowanych próbkach została przeprowadzona metodą spektrofotometryczną w reakcji boru z kurkumina. Wyniki wykazały, że dostępność boru była w granicach $0,77-1,54 \text{ mg}$ boru na kg gleby pobranej z głębokości 0-30 cm. Wartość powierzchni pH gleby była w zakresie 5,4-6,8, a pH podpowierzchniowej gleby 5,1-6,7. Zawartość boru w liściach wynosiła 2-40 mg boru na kilogram liści. Badacze określili również stosunek wapnia do boru Ca/B, będący wskaźnikiem niedoboru boru mieszczącym się w zakresie 331,4, a 398,8. Naukowcy uznali, że są to wartości wysokie, co dowodzi, iż wartość boru jest niska w porównaniu do wapnia w liściach. Pozwoliło to stwierdzić, że dostępność boru w glebach jest poniżej poziomów wymaganych dla roślin kawy. Ponadto badacze stwierdzili, że istnieje pozytywna korelacja pomiędzy procentem węgla organicznego, wapnia i dostępnym borem w glebach powierzchniowych. Również, odnotowali związek między procentem gliny, wapnia i dostępnym borem w glebie. Na dostępność boru w glebie na głębokości 0-30 cm miało wpływ pH i zawartość procentowa węgla organicznego. Naukowcy z Ghany podsumowali wyniki swoich badań, że zawartość materii organicznej oraz pH gleby ma ogromny wpływ na stężenie boru w glebach. Nie zawsze tworzenie warunków kwasowych gleby pozwoli roślinom na optymalny wzrost. Naukowcy sugerują, że aby zwiększyć produkcję kawy w Ghanie należałoby właściwie zarządzać materią organiczną w glebie, jak i zastosować nawozy zawierające bor do plantacji kawy.

Wyniki opracowane przez Instytut Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach IUN-PIB (J. Igras i wsp. 2003) wykazały, że w Polsce 29% gleb wykazuje odczyn bardzo kwaśny (pH w KCl poniżej 4,5), a 31% odczyn kwaśny (pH w KCl od 4,5 do 5,5).

K. Zawadzki z Instytutu Nawozów Sztucznych, Jednostki Badawczo-Rozwojowej w Puławach (2009) w swoim opracowaniu poruszył temat związany z wpływem stosowania cynku i boru w formie doglebowej i dolistnej na ich przyswajalność oraz plony i jakość szyszek chmielu. Z badań IUNG w Puławach wynika, że w Polsce ok. 60-75% gleb charakteryzuje się niedoborem boru. W latach 2004-2007 i 2008 – 2009 naukowcy z INS zamiarem opracowania nawozu o odpowiednim składzie do nawożenia chmielu prowadzili badania związane z oceną efektywności stosowania form cynku i boru dawkowanych doglebowo oraz dolistnie. Badacze spodziewają się uzyskać odpowiedź: jak doglebowe i dolistne dozowanie cynku i boru wpłyną na zawartość tych mikroelementów w glebie, liściach i szyszkach chmielu.

W Polsce PN-93 R-04018 zaleca określenie klasy i oceny zawartości boru w glebie uwzględniając odczyn gleby (pH) i zawartość boru wyrażoną w mg na kg gleby, co przedstawiono w tabeli 2.

W Instytucie Ochrony Środowiska Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Gnieźnie w ramach dyplomowej pracy inżynierskiej (M. Łabędzka) w roku akademickim 2010/2011 prowadzono badania nad oznaczeniem pH gleby i zawartości boru w glebie pobranej z pola nawożonego lubofosem wieloskładni-



Tabela 2. Zawartość boru rozpuszczalnego w HCl o stężeniu $c(\text{HCl}) = 1 \text{ mol/l}$ w mg/kg gleby mineralnej [PN-93 R-04018]

Klasa zawartości	pH w KCl o $c(\text{KCl}) = 1 \text{ mol/l}$				Ocena zawartości	Barwa znaków na mapie
	do 4,5	powyżej 4,5 do 5,5	powyżej 5,5 do 6,5	powyżej 6,5		
III	powyżej 0,8	poniżej 1,0	poniżej 1,3	poniżej 2,2	niska	czerwona
II	0,8 ÷ 2,6	1,0 ÷ 3,2	1,3 ÷ 4,3	2,2 ÷ 7,2	średnia	żółta
I	powyżej 2,6	powyżej 3,2	powyżej 4,3	powyżej 7,2	wysoka	niebieska

kowym w postaci granulatu oraz wapnem magnezowym, na którym uprawiano rzepak (badaniem zostało objęte pole położone we wsi Powidz, w województwie Wielkopolskim).

Badania przeprowadzono zgodnie z metodyką zawartą w Polskiej Normie PN-R-04031 Analiza chemiczno-rolnicza gleby. Pobieranie próbek; PN-ISO 10390 Jakość gleby. Oznaczanie pH i PN-93 R-04018 Analiza chemiczno-rolnicza gleby. Oznaczanie zawartości przyswajalnego boru metodą spektrofotometryczną.

Na poniższej fotografii przedstawiono oznaczony obszar pola (10m x 10m), z którego pobrano próbki gleby (20 próbek gleby) z głębokości 20 cm za pomocą laski glebowej. Z pobranych próbek gleby (wysuszonych, wymieszanych i przesianych) w warunkach laboratoryjnych przygotowano serię wyciągów glebowych (n=4) przeznaczonych do oznaczenia zawartości boru.



Fot. M. Łabędzka

Obszar pola z uprawą rzepaku, z zaznaczonym obszarem, z którego pobrano próbki gleby - pole we wsi Powidz

Oznaczania zawartości boru w reakcji z kurkumą, w środowisku kwaśnym polega na spektrofotometrycznym pomiarze absorpcji utworzonego pomarańczowo – czerwonego kompleksu zwanego rozocjaniną.

Zawartość boru wyliczono na podstawie wykreślonej krzywej wzorcowej, postaci $y = 0,5242 * x + 0,1540$. Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły stwierdzić, że w wyniku nawożenia średnia zawartości boru w wynosi $\bar{x} \pm S = 6,7768 \pm 6,7524 \text{ mg boru/kg gleby}$. Wartość odchylenie standardowego S jest wysoka, co wskazuje iż rozrzut wyników wokół średniej jest duży. Pomiędzy wynikami poszczególnych oznaczeń istnieją spore rozbieżności. Spowodowane to być może nierównomierną koncentracją podczas nawożenia terenu lubofosem wieloskładnikowym w postaci granulatu, na którym uprawiany był rzepak.

Również przeprowadzony test statystyczny Q-Dixona dla $P=95\%$, wykazał, że żaden wynik w danym zbiorze (n=4) nie był obarczony błędem grubym. Ponadto, suma poszczególnych wyników od średniej Σdi wynosi 0,0001, co pozwoliło sprawdzić, że obliczenia są poprawne. Wyniki pH roztworów glebowych (dwóch równoległych oznaczeń) wykazały, że średnia wartość pH gleby wynosi 6,87.

Tak więc, wyniki badań przeprowadzanych w różnych placówkach naukowo-badawczych przekonują, jak ważne jest oznaczanie zawartości boru w glebie i uprawianych roślinach, gdyż pozwala zmniejszyć ryzyko ewentualnych strat w plonach, jak również uzyskać plony stanowiące źródło tego mikroelementu. Jednak w jaki sposób niedobory boru w glebie, w roślinach będą uzupełniane, zależy od gospodarzy preferujących prowadzenie rolnictwa konwencjonalnego czy ekologicznego.

Na koniec należy również podkreślić wpływ boru na organizm człowieka. Ilości boru spożyte przez człowieka zależą od typu konsumowanej żywności. Udowodniono, że największe ilości tego mikroelementu zawarte są w owocach (np. awokado, winogrona), zielonych warzywach liściastych (np. kapusta, szpinak, sałata) i roślinach strączkowych. Również duże ilości boru znajduje się w maśle z orzechów laskowych, orzeszkach ziemnych. Natomiast produkty pochodzenia zwierzęcego takie jak: mięso, ryby, mleko charakteryzują się niewielką zawartością boru. Wyniki badań przeprowadzonych na świecie dowodzą, że na spożycie boru wpływa też wiek i metabolizm człowieka. Tak więc dawka dziennego zapotrzebowania na ten mikroelement będzie inna dla ludzi w różnym wieku. I tak, dla niemowląt w wieku 0-6 miesięcy dawka spożycia boru wynosi $0,75 \pm 0,14 \text{ mg/dzień}$; dla matek karmiących $1,39 \pm 0,16 \text{ mg/dzień}$, a dla mężczyzn w wieku 51-70 lat $1,34 \pm 0,02 \text{ mg/dzień}$. Ponadto, wyniki badań naukowców H. Forrest i F.H. Nielson zamieszczone w Nut. Rev. (2008), wykazały że bor wpływa na metabolizm hormonów, funkcję błon komórkowych i zachodzące reakcje enzymatyczne, a także odgrywa rolę w metabolizmie wapnia, przez co wpływa na stan kośćca. Niedobory boru w organizmie człowieka mogą przyczyniać się do rozwoju chorób, spośród których można wymienić: osteoporozę, problemy z sercem, predyspozycje do wystąpienia paraliżu czy cukrzycę. Natomiast eksperymentalne wyniki badań (2007) dowodzą, że bor wykazuje właściwości ochronne przed rakiem prostaty.

dr Agnieszka Matłoka
inż. Małgorzata Łabędzka
Instytut Ochrony Środowiska

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Gnieźnie

Literatura dostępna u Auterek 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

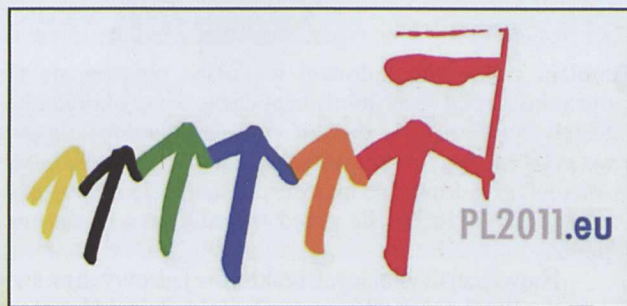
Polska Prezydencja w Radzie Unii Europejskiej

1 lipca 2011 r. – 31 grudnia 2011 r.

W lipcu bieżącego roku Polska stanęła na czele Rady Unii Europejskiej. Przez kolejne 6 miesięcy nasz kraj przewodniczył będzie obradom głównego organu decyzyjnego w UE jakim jest Rada UE. Polska podczas sprawowania Prezydencji staje się gospodarzem większości wydarzeń w UE. W zależności od tematyki obrad, w skład Rady mogą wchodzić ministrowie spraw zagranicznych z każdego kraju, wówczas jest to Rada Ogólna lub ministrowie z innych resortów np. związanych ze środowiskiem – Rada ds. Środowiska.

Głównymi celami i tematami obrad Rady ds. Środowiska podczas polskiej Prezydencji będą: zapobieganie zmianom klimatu oraz adaptacja Europy do tych zmian, ochrona różnorodności biologicznej, efektywne korzystanie z zasobów, globalny proces zrównoważonego rozwoju (Rio +20) oraz bieżące prace dotyczące instrumentów polityki ochrony środowiska.

Logiem Prezydencji Polski w UE jest sześć kolorowych strzałek, skierowanych w górę wraz z polską flagą i napisem PL2011.eu. Autorem jest Jerzy Janiszewski, absolwent Państwowej Wyższej Szkoły Sztuk Plastycznych (obecnie ASP) w Gdańsku, który 31 lat temu zaprojektował znane na całym świecie logo "Solidarności".



Rys. Logo polskiej Prezydencji w UE

My jako organizacja pozarządowa realizująca program edukacji ekologicznej na rzecz zrównoważonego rozwoju, deklarujemy gotowość wspierania oraz przyłączenia się do wspólnych zadań programowych na ten szczególnie czas polskiej Prezydencji w Radzie Unii Europejskiej.

Zarząd i Redakcja
Ekonatury

Dobra informacja dla wypoczywających na Mazurach Biały szkwał już nie zabije

Od wtorku (12 lipca) wodniacy będą korzystać z 16 masztowych sygnalizatorów świetlnych ostrzegających jednostki pływające przed gwałtownymi zmianami pogody. Biały szkwał, który przed czterema latami zabił 12 osób, już nigdy nie zagrozi roztropnym miłośnikom jezior. Prosty i widoczny system świetlny, wykorzystujący tylko częstotliwość błysków lampy świetlnej, będzie ostrzegać wodniaków przed burzami i silnymi wiatrami (40 błysków na minutę - to mniej niż kierunkowskazy samochodowe), a w razie zagrożenia, alarmował będzie sygnałami o ponad dwukrotnie większej częstotliwości (90 błysków na minutę).

We wtorek, 12 lipca 2011 r. w Porcie Ekomarina nad Jeziorem Niegocin w Giżycku, odbyło się otwarcie systemu sygnalizacji ostrzegawczej przed niebezpiecznymi zjawiskami pogodowymi na Wielkich Jeziorach Mazurskich.



Mazury - raj dla żeglarzy

W spotkaniu przedstawiciele Ministerstwa Środowiska, Ministerstwa Infrastruktury, Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, władz wojewódzkich i samorządowych udział wzięli Władysław Majka – z-ca prezesa zarządu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który niemal w całości sfinansował to przedsięwzięcie o wartości ponad 5 mln zł.

Dodatkowych informacji udziela oraz akredytację prowadzi rzecznik prasowy RZGW w Warszawie pod numerem (+48) 607 488 377.

Fot. <http://www.flickr.com>

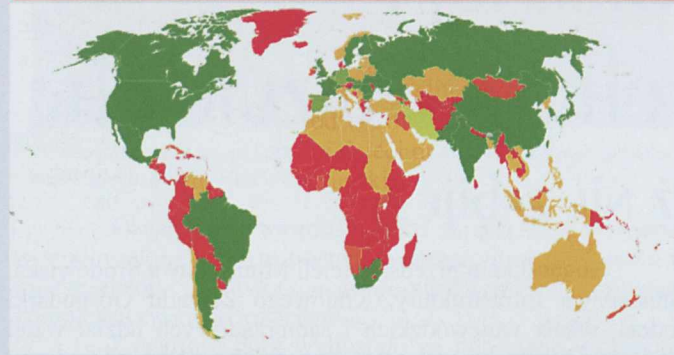
Witold Maziarz
Rzecznik prasowy NFOŚiGW

Stan rozwoju energetyki jądrowej na świecie

Problem elektrowni jądrowej w Polsce pojawia się periodycznie od roku 1989, kiedy to podczas obrad okrągłego stołu nie zostały sprecyzowane decyzje co do kontynuowania programu rozwoju energetyki jądrowej. Jak natomiast wyglądała sytuacja energetyki jądrowej na świecie dokładnie 25 lat po katastrofie w Czarnobylu, a chwilę przed tragedią jaka miała miejsce w Japonii?

Najwięcej działających reaktorów jądrowych na świecie było w roku 2002, ich liczba wynosiła dokładnie 444, natomiast w roku 2010 (stan na 29.08.2010 r.) liczba działających reaktorów wyniosła 441. Łącznie elektrownie atomowe były zainstalowane w 29 krajach, ich łączna moc wyniosła 374,633 GWe, co stanowiło łącznie 14 % energii produkowanej na świecie.

- Państwa posiadające elektrownie jądrowe (EJ) i budujące lub planujące nowe
- Państwa posiadające EJ ale nie planujące budowy nowych
- Państwa które podjęły decyzję o likwidacji wszystkich EJ – obecnie brak
- Państwa budujące swoje pierwsze EJ
- Państwa planujące budowę pierwszych EJ*
- Państwa rozważające budowę pierwszych EJ
- Państwa nie zainteresowane energetyką jądrową

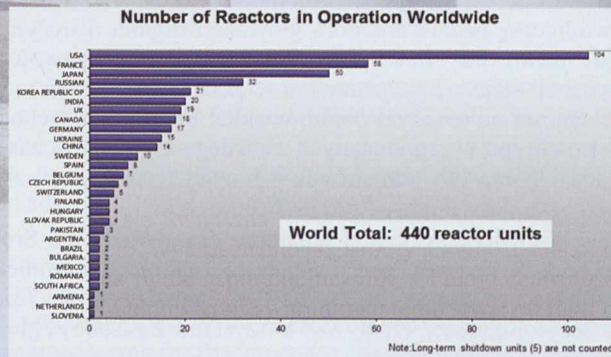


Polityka różnych państw wobec energetyki jądrowej - stan na 29.08.2010 r.

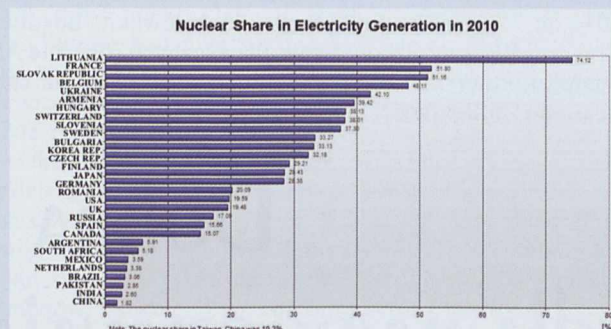
Na przełomie wieku XX i XXI oddano od użytku dwie elektrownie atomowe o mocy łącznej ponad 1 tysiąc megawatów, zamknięto natomiast cztery bloki, które łącznie dawały moc wynoszącą prawie 3 tysiące megawatów. Dla porównania w tym samym czasie uruchomiono farmy wiatrowe, które dały moc 60 tysięcy megawatów.

Prognozuje się, iż udział energii z elektrowni atomowej w całkowitej produkowanej energii będzie systematycznie spadał, w roku 2020 ma wynosić 9,1%, natomiast w roku 2030 ten udział ma mieć wartość już jedynie 7,1% (Prognos AG, 2009).

Na dzień 4 marca bieżącego roku na świecie były 442 elektrownie. Światowymi potentatami w energetyce jądrowej są USA (104 reaktory), Francja (58), a także Japonia (54) i Rosja (32).



Liczba reaktorów na świecie na dzień 4.03.2011, nie uwzględniając tymczasowo wyłączonych 5 reaktorów



Udział energii z elektrowni atomowych w ogólnej produkcji energii w danym Państwie (rok 2009)

Jednak, nie zawsze przekłada się to na duży udział energii pochodzącej z reaktorów atomowych w ogólnej sumie produkowanej energii. To Litwa (z udziałem reaktora 76%) zajmuje pierwsze miejsce pod względem udziału energii pochodzącej z rozszczepiania atomu w całkowitej produkowanej energii, na dalszych miejscach jest kolejno Francja (75%), Słowacja (54%), Belgia (52%). W Japonii ten udział wynosi 29%, w Rosji 18%, natomiast w USA przy tak dużej liczbie elektrowni atomowych zaledwie 20%. Na takie zestawienie ma oczywiście wpływ zapotrzebowanie danego kraju na energię, przy tak niewielkim zapotrzebowaniu kraju jak Litwa już dwa bloki elektrowni jądrowej wystarczają, aby pokryć zapotrzebowanie kraju w 76 %, sytuacja wygląda oczywiście diametralnie odwrotnie w USA.

Już na przykładzie Stanów Zjednoczonych widać, że dalszy intensywny rozwój energii pochodzącej z rozszczepiania atomu stoi pod znakiem zapytania, dowodem na to jest fakt, iż od roku 1973 nie było zamówienia na reaktory, które nie byłyby później anulowane. To także w USA znajduje się najstarszy na świecie plac budowy reaktora, chodzi tutaj o budowę drugiego bloku elektrowni Watts Bar, ponownie kontynuowaną w roku 2007, około 40 lat po położeniu kamienia węgielnego, ma on zostać skończony w roku 2012, nakładem łącznie 2,5 mld USD.



Według Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (IAEA) budowanych jest 65 elektrowni atomowych, z czego 54 w Azji (stan na 4 marca 2011 roku). Większość z nich to jednak starsze projekty, które są już budowane ponad 10 lub nawet 20 lat i nie wiadomo, czy zostaną dokończone (tak jak ma to miejsce na przykład w przypadku Bułgarii i Słowacji w Europie).

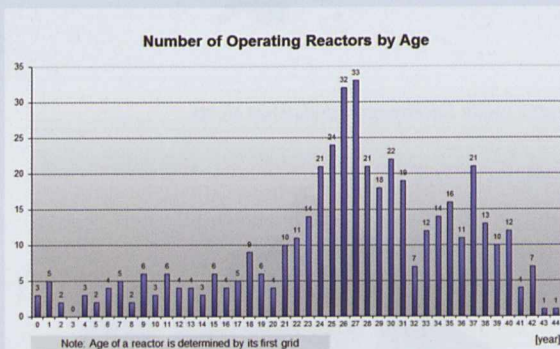
Aktualnie w Europie jest budowanych sześć elektrowni jądrowych; Olkiluoto (Finlandia), Flamanville (Francja), Mochovce (Słowacja - dwa bloki) oraz Belene (Bułgaria - dwa bloki). O ile rozpoczęcie budowy elektrowni w Finlandii i Francji miało miejsce dość niedawno, to w przypadku Bułgarii i Słowacji budowanie już dość mocno odwlekło się w czasie.

Natomiast co do budowy trzeciego bloku elektrowni w Finlandii już teraz wiadomo, że koszty budowy przekroczą pierwotnie planowane (z 3 mld zmieniły się w 5,4 mld euro), a opóźnienie oddania wynosi 3,5 roku. Planowane początkowe koszty były śmiałyymi kalkulacjami producentów, nie zawsze obejmującymi prawdziwe realia rynku energetycznego.

Widać, że tylko wysoko rozwinięte kraje stać na uruchamianie elektrowni jądrowych. Z powyższych danych wynika także pewna konkluzja co do kierunku rozwoju energetyki, którym podąża Europa, jak zaznaczyliśmy tylko bowiem 6 z aktualnie budowanych 65 reaktorów ma miejsce w Europie. Łatwo zauważyć, iż Unia Europejska kreuje jednak politykę propagującą bardziej odnawialne źródła energii, niż elektrownie atomowe.

Mimo dużej popularności energii pochodzącej z rozszczepienia atomu (głównie w Azji), to budowa kolejnych elektrowni jest skrzętnie ograniczana przez różnego rodzaju czynniki; podejście partii rządzących (Malezja, Tajlandia, Austria, Australia), zastrzeżenia na poziomie międzynarodowym co do wykorzystania technologii atomowej wyłącznie do energetyki (Izrael, Egipt), mocny sprzeciw społeczny (Włochy, Turcja), niesprzyjające warunki naturalne w postaci trzęsień Ziemi (Indonezja), zbyt słabo wykształcona infrastruktura (Wenezuela). Natomiast jednym z głównych problemów jaki stoi przed Polską w kontekście budowy elektrowni jądrowej w Polsce jest to czy nasz kraj stać pod względem ekonomicznym na takie wyzwanie, przy ciągle rosnącym zadłużeniu publicznym.

W kontekście zmian w polityce zarządzających elektrowniami atomowymi niepokojące wydaje się walczenie o przedłużenie czasu eksploatacji. Planuje się bowiem już teraz wydłużenie pracy reaktorów nawet do 80 lat (dla przykładu w Stanach Zjednoczonych średni wiek reaktorów wynosi około 30 lat).



Ilość reaktorów na świecie według wieku - stan na 4.03.2011 r.

Warte odnotowania jest także informacja, że początkowo producenci zakładali tylko eksploatację nie dłuższą niż właśnie 30 lat (aktualnie pozwolenia zezwalają na eksploatację reaktorów przez 60 lat, ale nie dotyczą one wszystkich działających siłowni). Takie działania mają oczywiście na celu wydłużenie maksymalnych zysków, ze starych, zamortyzowanych już elektrowni atomowych. Wraz z przedłużeniem okresów eksplo-

atacji wzrasta zagrożenie ze strony właśnie takich elektrowni, bowiem czym dłużej one działają, tym zużycie materiałów jest większe.

Bazując na powyższych faktach, informacje o światowym renesansie energii atomowej wydają się być mocno przesadzane. Ogromne koszty budowy, generowane przez długie okresy planowania i budowy, nie zostaną sfinansowane przez światowe banki. Ryzyko zostanie przerzucone na państwo i obywateli. Fakty, takie jak zamknięcie 127 reaktorów ze średnim wiekiem eksploatacji 22 lata, a także to, że w 2006 r. zamknięto 8 reaktorów w Europie, przy uruchomieniu 2 i rozpoczęciu budowy 6 wskazują na zupełnie inny kierunek zmian. Czas eksploatacji 40 lat, zostanie osiągnięty przez 95 reaktorów w 2015 r. Kolejne 192 zostanie odłączonych od sieci w 2025 r. Wliczając w to leadtime – czyli czas pomiędzy decyzją o budowie, a uruchomieniem elektrowni, który wynosi ponad 10 lat, podtrzymanie obecnej mocy elektrowni atomowych, jawi się jako niemożliwe.

Katastrofa w Fukushima spowodowała, iż temat energii atomowej wrócił na usta i to nie tylko japończyków, ale praktycznie wszystkich obywateli, których kraje mają siłownie atomowe, lub takie w przyszłości chcą posiadać.

Premier Japonii podjął decyzję o zarzuceniu pierwotnego planu o zwiększeniu z 30 do 50 % udziału produkcji energii jądrowej w całkowitej produkowanej energii. Zamiast energii atomowej filarem japońskiej energetyki mają stać się odnawialne źródła energii.

Podczas gdy w Japonii podejmuje się kluczowe decyzje co do kierunku w jakim ma podążać polityka energetyczna, Europę nawiedza fala protestów przeciwko energii atomowej.

Największe protesty miały miejsce w przeddzień 25 rocznicy katastrofy w Czarnobylu (25 kwietnia), głównie we Francji i Niemczech. Akcje odbyły się m.in. w Alzacji, Lotaryngii, Bretanii. Łącznie w obu krajach protestowało prawie 150 tysięcy ludzi.

Niemiecki rząd nakazał przejściowe wyłączenie siedmiu najstarszych, uruchomionych przed 1980 rokiem elektrowni jądrowych, ogłosił także trzymiesięczne moratorium na wdrożenie zeszłorocznej ustawy, która zakładała wydłużenie eksploatacji reaktorów średnio o 12 lat. Wyjściowo zostało zawieszonych siedem z siedemnastu pracujących elektrowni atomowych.

Wstrzymanie rozwoju energetyki jądrowej można spodziewać się w UE, natomiast kraje rozwijające się (choćby Chiny, kraje Ameryki pld., część krajów arabskich), gdzie zagrożenie trzęsieniem Ziemi jest mniej prawdopodobne będą rozwijały energetykę jądrową lub postawią na produkcję energii elektrycznej z tanich i pewnych źródeł np. z węgla, gazu. Część krajów wysoko rozwiniętych również raczej nie zrezygnuje z energetyki jądrowej (USA).

W Polsce kierunek w jakim będzie podążać energetyka nakreśliła Pani Minister Hanna Trojanowska pełnomocnik rządu ds. energii jądrowej swoją wypowiedzią dla miesięcznika Energia Gigawat: „Po prostu nie stać nas na to, by nie rozwijać energetyki jądrowej. Bo jeśli nie energetyka jądrowa, to co? (...). Potencjał energetyki odnawialnej mimo wspierania jej rozwoju przez państwo jest na tyle niski, że nie może stanowić substytutu czy alternatywy dla dużych systemowych elektrowni”.

Ciekawe jest tylko, czy głos naszego rządu dotyczący polityki energetycznej pokrywa się z głosem naszego społeczeństwa?

Andrzej Haraśny
Gabriel Wołoch

studenci I roku studiów magisterskich
Ochrona Środowiska, specjalność Gospodarka Środowiskiem
Uniwersytet Wrocławski

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

KIERUNKI ZAGOSPODAROWANIA KOMUNALNYCH OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Dotychczas nie wynaleziono bezodpadowego systemu oczyszczania ścieków. W 2009 roku w Polsce wytworzono 563,1 tys. suchej masy komunalnych osadów ściekowych. Prognozuje się ciągły wzrost ich produkcji. Aktualne przepisy prawa nie przewidują możliwości składowania osadów ściekowych, należy więc zastanowić się nad kierunkiem ich zagospodarowania. Istnieją dwa podstawowe sposoby postępowania: przyrodnicze zagospodarowanie i unieszkodliwianie termiczne.

W związku z ogromem ilości powstających osadów ściekowych, część technologii skupia się przede wszystkim na zmniejszeniu ich objętości i masy. Zmniejsza to rzeczywiście problem szkodliwości oraz składowania, ale go nie rozwiązuje. Termiczne przekształcanie, które praktycznie eliminuje możliwość przyrodniczego wykorzystania, powinno być ostatecznością. Zasady postępowania z odpadami (do których zalicza się także osady ściekowe) doskonale opisuje Art. 7 ust. 2 i 3 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628):

„2. Posiadacz odpadów jest obowiązany w pierwszej kolejności do poddania ich odzyskowi, a jeżeli z przyczyn technologicznych do poddania nie jest uzasadniony, to odpady te należy unieszkodliwić w sposób zgodny z wymaganiami ochrony środowiska oraz planami gospodarki odpadami.

3. Odpady, których nie udało się poddać odzyskowi, powinny być tak unieszkodliwiane, aby składowane były wyłącznie te odpady, których unieszkodliwienie w inny sposób było niemożliwe z przyczyn technologicznych lub nieuzasadnione z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych.”

Potrzeba spalania osadów z dużych aglomeracji z reguły nie budzi wątpliwości. Związane jest to zwykle z ponad normatywnymi zawartościami metali ciężkich. Należy jednak zastanowić się nad ogólnym trendem spalania większości osadów. Istnieją bowiem instalacje do spalania osadów ściekowych, które mogą być wykorzystywane w lokalnych oczyszczalniach ścieków. Krajowy Program Gospodarki Odpadami 2010 zakłada, że do 2018 roku termicznemu unieszkodliwianiu będzie poddawanych ok. 60% powstających osadów, zaś przyrodniczo wykorzystywanych będzie ok. 40%. Według GUS w 2009 roku w Polsce przyrodniczemu zagospodarowaniu poddano 39,8% powstałych komunalnych osadów ściekowych, termicznie przekształcono 1,6%, resztę stanowiły osady składowane i nagromadzone na terenie oczyszczalni.

Przyrodnicze wykorzystanie osadu ściekowego podlega ograniczeniom prawnym nałożonym przez Ministra Środowiska w Rozporządzeniu z 13 lipca 2010 roku, w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 137, poz. 924). Czynnikiem ograniczającym jest zwykle duża zawartość metali ciężkich w osadach, a także obecność żywych jaj pasożytów jelitowych. Rozporządzenie określa warunki, jakie muszą być spełnione przy wykorzystaniu osadu ściekowego w rolnictwie, rekultywacji, produkcji roślin przeznaczonych do produkcji kompostu oraz produkcji roślin nie przeznaczonych do spożycia.

Osad z każdej oczyszczalni ścieków charakteryzuje się odmiennymi właściwościami. Badania wielu autorów wskazują, że osady ściekowe pochodzące z oczyszczalni w małych miastach i ośrodkach wiejskich wyróżniają się lepszymi walorami nawozowymi i są znacznie bezpieczniejsze w przyrodniczym użytkowaniu, niż z oczyszczalni w dużych aglomeracjach miejskich. Przykładem na to jest oczyszczalnia ścieków w Biskupcu (warmińskomazurskie), z której cały wyprodukowany osad ściekowy jest wykorzystywany rolniczo przez okolicznych gospodarzy. Komunalne osady ściekowe mogą być traktowane jako pełnowartościowy nawóz organiczny, gdyż są dobrym nośnikiem substancji organicznej, makroelementów (N, P, Ca) i mikroelementów niezbędnych do prawidłowego wzrostu roślin.

Osad ściekowy wykorzystywany przyrodniczo nie powinien zawierać żywych jaj pasożytów jelitowych oraz bakterii z rodzaju Salmonella. Dlatego też poddaje się go procesom stabilizacji i higienizacji. Najczęściej stosowanymi metodami są: fermentacja, wapnowanie i kompostowanie.



Kompost z osadu ściekowego z dodatkiem słomy

Fot. P. Sternik



Osad ściekowy wysuszony w suszarni słonecznej

Fot. P. Sternik



Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych:

1. ROLNICZE

Stosowanie osadów ściekowych w rolnictwie jest dobrym sposobem wykorzystania ich wartości nawozowej, jeśli tylko spełniają wymogi prawne pod względem sanitarnym i chemicznym (zawartość metali ciężkich i substancji toksycznych). Komunalne osady ściekowe są źródłem znacznej ilości substancji organicznej i wielu składników pokarmowych roślin, których zawartość często przewyższa ich nagromadzenie w oborniku. Rolnicze zagospodarowanie osadów budzi wiele kontrowersji ze względu na możliwość wystąpienia w nich dużej ilości metali ciężkich i substancji toksycznych. Zaleca się więc stosowanie osadów pod uprawy roślin nie przeznaczonych do spożycia przez ludzi i zwierzęta, np. rośliny energetyczne, przemysłowe lub przeznaczone do produkcji kompostów.

2. REKULTYWACJA GRUNTÓW

Mieszanki rekultywacyjne płynnego osadu ściekowego i nasion doskonale nadają się do umocnienia i szybkiego zazelenienia składowisk odpadów pylących. Stosuje się je także do umacniania skarp przydrożnych lub odnowy gruntów przekształconych podczas budowy.

3. PRODUKCJA KOMPOSTÓW

Kompostowanie pozwala zagospodarować inne odpady organiczne (słoma, odpady zieleni miejskiej, trociny itp.), a jednocześnie ułatwia pozyskanie kompostów o strukturze gruzelkowej i optymalnym stopniu uwilgotnienia. Dobrej jakości kompost może mieć szerokie zastosowanie w uprawie roślin. Ze względu na znaczną zawartość materii organicznej, azotu, fosforu, a często również wapnia i magnezu komposty z osadów ściekowych mogą stanowić poważną pozycję w bilansie nawozowym kraju. Pozwoli to na zwrócenie do obiegu przyrodniczego znacznej ilości składników odżywczych i substancji organicznej. Stosowanie kompostów poprawia także właściwości fizykochemiczne gleb, zwłaszcza lekkich.

Termiczne przekształcanie komunalnych osadów ściekowych:

1. SUSZENIE

Jest to proces mający na celu zmniejszenie masy osadu (poprzez usunięcie znacznych ilości wody), zmianę jego konsystencji oraz stworzenie możliwości łatwiejszego transportu i dalszego zagospodarowania (przyrodniczego lub termicznego). Suszenie polega na kontakcie osadów z gorącym powietrzem lub gazami odlotowymi ze spalarni w suszarkach rozpyłowych lub obrotowych. Proces można też prowadzić w suszarniach słonecznych, czyli specjalnie przygotowanych do tego celu szklarniach.

2. PIROLIZA

Jest procesem termicznego przekształcania osadu (niepełnego spalania) w wysokiej temperaturze (300 – 900 °C) bez udziału tlenu. Traktuje się ją jako proces przeróbki, a nie unieszkodliwiania osadu. W wyniku pirolizy powstają trzy grupy produktów: gazy (złożone głównie z metanu, wodoru, tlenu i ditlenku węgla), substancje stałe (koks pirolityczny, substancje obojętne oraz pyły ze znaczną zawartością metali ciężkich), ciecze (smoły, oleje, woda i składniki organiczne). Z uwagi na duże koszty nie jest powszechnie stosowana.

3. SPALANIE

Pozwala na wykorzystanie wartości energetycznej wysuszonego osadu ściekowego i pełne utlenienie związków organicznych. Proces prowadzi do znacznego zmniejszenia masy osadu



Kompost z osadu ściekowego

Fot. P. Sternik



Komunalny osad ściekowy odcisnięty na prasie taśmowej

Fot. P. Sternik

i jego unieszkodliwienia. Powstałe w wyniku spalania popioły przeznacza się głównie do budowy dróg. Jest to proces skomplikowany technicznie, a co za tym idzie kosztowny, wymagający zwrócenia dużej uwagi na proces oczyszczania gazów odlotowych, które mogą zawierać wysoko toksyczne substancje. Spalanie prowadzi się specjalnie do tego przeznaczonych spalarniach lub w procesie współspalania z paliwami naturalnymi lub odpadami komunalnymi.

4. ZGAZOWYWANIE

Prowadzi do powstania gazu poprzez oddziaływanie na osad, zamknięty w generatorze, tlenem (lub powietrzem) i parą wodną. Gaz może być wykorzystany do produkcji energii elektrycznej lub produkcji ciepła przeznaczonego np. do suszenia osadów.

5. ZESZKLIWIANIE

Proces ten przebiega w temperaturze ponad 1300 °C, w atmosferze czystego tlenu co zapewnia całkowitą destrukcję związków organicznych oraz rozpuszczenie frakcji mineralnych, które ostatecznie zostają przekształcone w szkło budowlane.

mgr inż. Paweł Sternik
Katedra Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

Izabela Czartoryska - propagatorka nowego stylu

Po latach dominacji ogrodów formalnych, w liberalnej Anglii zaczął wykształcać się styl nieregularny. Ewoluuował stopniowo, czerpiąc wzorce z malarstwa krajobrazowego i opierając się na wychwalanych w utworach literackich pejzażach. Dzięki licznym kontaktom arystokracji i jej zagranicznym podróżom dotarł do Polski, wprowadzając nową modę ogrodową. Propagatorką nowego stylu była księżna Izabela Czartoryska.

Obycie w świecie, dobre wykształcenie oraz podróże do Anglii i Szkocji zaowocowały szeroką wiedzą oraz inspiracjami do tworzenia ogrodów krajobrazowych na terenie Polski. Księżna stawiała za wzór samą naturę i jej piękno, wspominając, że praca ogrodnika powinna się ograniczać do wzmacniania jej początkowych rysów. W swojej negacji pierwszeństwa ogrodów geometrycznych, będących wyrazem władzy człowieka nad przyrodą, księżna pozostawała wierna własnemu instynktowi, poczuciu smaku i odczuciom. Dzięki temu zrealizowała dwa ważne założenia krajobrazowe. Pierwsze z nich powstało w Powązkach. O miano najpiękniejszego ogrodu Powązki rywalizowały z Mokotowem Izabela Lubomirska oraz Arkadia Heleny Radziwiłłowej. Arystokratki walczyły w ten sposób o pozycję w świecie szlacheckim, gdzie gust i sztuka ogrodnictwa, nadążanie za zmieniającymi się trendami były wyznacznikiem stopnia obycia w świecie i stosownego wykształcenia. Znajomość sztuki ogrodowej wynikała bowiem z posiadania wiedzy o filozofii, współczesnej polityce, malarstwie oraz literaturze.

Sentymentalny ogród w Powązkach stał się ulubionym miejscem księżnej. Starsze jej dzieci miały w nim swoje domki. Z pozoru wyglądające na wiejskie chaty, tak naprawdę były zakamuflowanymi pałacami. Ich wystrój wewnątrz nie odbiegał rangą od luksusowych rezydencji. Ogród został wyposażony w sztuczne ruiny, typowe dla stylu sentymentalnego. Znalazły się tam budowle imitujące antyczne ruiny, wśród nich ruiny łuku triumfalnego. Stawy, kanały, kaskady nadawały temu miejscu malowniczości. Miejsce to popularne wśród arystokracji odwiedzał również król Stanisław August Poniatowski. Powązki zostały zniszczone na skutek działań wojennych w 1794 roku.



Świątynia Sybilli w Puławach

Fot. G. Kliza

Księżna, co prawda, nie została twórczynią pierwszego polskiego ogrodu krajobrazowego, ale w Świątyni Sybilli w Puławach urządziła pierwsze muzeum. Zrealizowała w ten sposób swoją pasję kolekcjonerską. Znalazły się tam pamiątki i eksponaty historyczne przywożone z licznych podróży. Inspiracją dla świątyni stała się Świątynia Westy w Tivoli. Puławy to kolejne jej ważne dzieło. Wykracza ono poza ramy jedynie dzieła ogrodowego. Księżna miała aspirację, uczynić z Puław centrum życia kulturalnego. Odpowiednie warunki ku temu stwarzał fakt, iż już wtedy Czartoryscy utrzymywali liczne kontakty z ludźmi oświeconymi i wykształconymi. Zatrudniali również wielu architektów i architektów krajobrazu, malarzy oraz literatów kształcących także ich dzieci. Puławy zostały zniszczone przez wojska carskie w trakcie wojny. Ich odbudowę zajmował się architekt Aigner, Szymon Bogumił Zug oraz malarz Jan Piotr Norblin. Współpracował z nimi ogrodnik James Savage. W ten sposób założenie otrzymało charakter romantyczny. Program Puław skupiał w sobie idee patriotyzmu, walki o wolność.



Pałac Czartoryskich w Puławach

Fot. A. Nieróbca

Działalność Izabeli Czartoryskiej w pewnym sensie kronuje napisana przez nią książka „Myśli różne o sposobie zakładania ogrodów”. Przy opracowaniu odpowiednich ilustracji w technice akwaforty pracował nadworny malarz i rytownik księżnej Jan Zachariasz Frey. Publikacja ta stanowi teoretyczne potwierdzenie jej stylu ogrodowego, zaleceń. Jest pochwałą naturalności i zaprzeczeniem geometryzacji. Jest pozostawioną na papierze spuścizną, udokumentowaniem procesu tworzenia się polskiego ogrodu krajobrazowego.

mgr inż. Anna Szendi

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

CZY OSIĄGNIEMY EUROPEJSKIE STANDARDY SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW?

DIAGNOZY STANU I PRZYSZŁYCH ZMIAN NA PRZYKŁADZIE MIASTA WROCŁAWIA

Wdrażanie prawidłowej gospodarki odpadami jest jednym z priorytetowych działań proekologicznych Unii Europejskiej oraz elementem realizacji polskiej polityki ekologicznej. Pierwsze przepisy w tym zakresie powstały w latach siedemdziesiątych, natomiast w ciągu ostatnich dwudziestu lat regulacje te uległy znacznemu zaostrzeniu. Określone zostały cele ilościowe, wydano również szereg norm technicznych i proceduralnych w tym aspekcie.

Aktualna strategia Unii w dziedzinie gospodarowania odpadami opiera się na założeniach wskazanych w grudniu 2005 r. przez Komisję Europejską w komunikacie „Promowanie zrównoważonego wykorzystania zasobów: Strategia tematyczna w sprawie zapobiegania powstawaniu odpadów i ich recyklingu”. Zakłada ona, że UE stanie się społeczeństwem recyklingu, które będzie ograniczać ilość powstających odpadów oraz wykorzystywać je jako źródło surowców. Realizację strategii ma umożliwić Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy [Dz. U. UE L 312 z 22.11.2008]. Wskazuje ona, że cel, jakim jest „społeczeństwo recyklingu” może zostać osiągnięty pod warunkiem zapewnienia segregacji u źródła, zbierania oraz recyklingu kluczowych strumieni odpadów.

Aktualnie w polskim parlamencie zakończyły się prace nad ustawą z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw, która pozwoli na dostosowanie prawa do wymagań zawartych w Dyrektywie Parlamentu Europy i Rady 2008/98/WE. Artykuł 11 niniejszej Dyrektywy nakłada, bowiem na Polskę obowiązek podjęcia niezbędnych środków, tak by do 2020 roku przygotowanie do ponownego wykorzystania i recyklingu materiałów odpadowych, przynajmniej takich jak papier, metal, plastik i szkło z gospodarstw domowych i w miarę możliwości innego pochodzenia, zostało zwiększone wagowo do minimum 50%.

Zgodnie z ustawą z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw, która wejdzie w życie od 1 stycznia 2012 r. gminy będą zobowiązane do przeprowadzenia przetargów, w których zostaną wyłonione firmy, mające się zająć odbiorem odpadów od właścicieli nieruchomości. Ponadto samorządy gmin będą musiały stworzyć regiony gospodarki odpadami komunalnymi i będą zobligowane do budowy i utrzymania instalacji recyklingu i utylizacji. W art. 3b ust 1 pkt 1 niniejszej ustawy znalazł się zapis, iż to „Gminy są obowiązane osiągnąć do dnia 31 grudnia 2020 r. poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła w wysokości co najmniej 50% wagowo”. Do projektu tej ustawy załączony był projekt Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów odzysku i recyklingu odpadów komunalnych oraz redukcji masy odpadów ulegających biodegradacji kierowanych do składowania, który określał szczegółowe poziomy odzysku jakie winny być osiągnięte w kolejnych latach do 31 grudnia 2019 r. (tabela 1).

Tabela 1. Poziomy odzysku i recyklingu wg Projektu Rozporządzenia Ministra Środowiska [druk sejmowy nr 3670, 2011].

	Roczne poziomy odzysku i recyklingu odpadów komunalnych w poszczególnych latach do dnia 31 grudnia 2019 r.							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Frakcja odpadów komunalnych	Przygotowanie do ponownego użycia i recyklingu [%]							
Papier	15	20	25	30	35	40	45	50
Metale	15	20	25	30	35	40	45	50
Tworzywa sztuczne	15	20	25	30	35	40	45	50
Szkło	15	20	25	30	35	40	45	50

Dotychczas gminy nie były zobowiązane do osiągnięcia konkretnego poziomu odzysku i recyklingu odpadów. Polityka gminy w tym zakresie określana była w Gminnych Planach Gospodarki Odpadami oraz w regulaminach Utrzymania czystości i porządku na terenie gminy. Zatem poszczególne gminy w różny sposób podchodziły do selektywnego gromadzenia odpadów.

Na przykład we Wrocławiu w roku 2009 wytworzono łącznie 244 741 Mg odpadów komunalnych. Statystycznie mieszkańiec tego miasta w swoich odpadach komunalnych wyrzucił 85,6 kg papieru, 35,4 kg szkła, 7,9 kg metali oraz 59,5 kg tworzyw sztucznych. Przedsiębiorstwom odbierającym odpady w drodze selektywnej zbiórki lub sortowania udało się wyodrębnić z wrocławskich odpadów komunalnych 24,61 % masy papieru, 18 % masy szkła, 12 % masy metali i 13,6 % masy tworzyw sztucznych.

Przyjmując zatem założenie, że całość wyodrębnionych surowców została przygotowana do recyklingu lub odzysku, to przedsiębiorstwa osiągnęły w roku 2009 poziom odzysku dla papieru, który wymagany jest w roku 2013, dla szkła poziom z 2012 r., natomiast w przypadku metali i tworzyw sztucznych osiągnięto wartości poniżej wymaganych 15 % dla roku 2012.

Papier, szkło, metale i tworzywa sztuczne wyodrębnione zostały w roku 2009 ze zmieszanych komunalnych odpadów na sortowni oraz w drodze selektywnej zbiórki. Praca sortowni umożliwiła wydzielenie ze zmieszanych odpadów 4,16 % zawartego w nich papieru, 4,8 % szkła, 12,56 % metali i 3,47 % tworzyw sztucznych. Należy stwierdzić zatem, że selektywna zbiórka, za wyjątkiem metali, pozwalała na wydzielenie większej ilości surowców, niż praca sortowni.

Tabela 2. Ilości papieru, szkła, metali i tworzyw sztucznych wyodrębnionych z wrocławskich odpadów komunalnych w roku 2009 oraz prognoza ilość ww. surowców, które zgodnie z prawem należy wyodrębnić w latach 2012 – 2020.

	Papier		Szkło		Metal		Tworzywa sztuczne	
Uzyskane poziomy odzysku								
Rok	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg
2009	24,61	13 253,20	18	4 019,13	12	598,34	13,6	5109,72
	Papier		Szkło		Metal		Tworzywa sztuczne	
Wymagane poziomy odzysku								
Rok	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg
2012	15	8 394,42	15	3 413,73	15	746,17	15	5726,86
2013	20	11 105,74	20	4 568,58	20	1 002,86	20	7676,21
2014	25	14 005,17	25	5 746,89	25	1 247,99	25	9660,33
2015	30	16 933,40	30	6 920,61	30	1 490,88	30	11650,92
2016	35	20 087,35	35	8 111,79	35	1 750,44	35	13661,96
2017	40	23 305,75	40	9 264,10	40	2 012,88	40	15666,51
2018	45	26 604,78	45	10 441,22	45	2 250,96	45	17682,28
2019	50	30 012,30	50	11 651,48	50	2 516,00	50	19708,68
2020	50	30 426,37	50	11 640,62	50	2 530,57	50	19917,07

Tabela 3. Ilości papieru, szkła, metali i tworzyw sztucznych wyodrębnionych z wrocławskich odpadów komunalnych w roku 2009 na sortowaniu oraz w drodze

Papier [Mg]		Szkło [Mg]	
Sortownia	Zbiórka	Sortownia	Zbiórka
1 491,4	11 761,8	712,0	3 307,1

Wyniki analizy wskazują, że w roku 2009 przedsiębiorcy odbierający wrocławskie odpady, osiągnęli poziomy przygotowania surowców do recyklingu wymagane dla roku 2013 w przypadku papieru, a dla szkła poziom z roku 2012. Natomiast dla metali i tworzyw sztucznych osiągnięte wartości są o 1,4 – 3 % niższe od wymaganych w 2012 r.

Ilości surowców uzyskiwanych z selektywnej zbiórki i sortowni wskazują, że system selektywnej zbiórki u źródła generuje większe ilości surowców niż sortownia. Dodatkowo sprawność pracy sortowni wynosi średnio 4,4 % odzyskanej masy surowców zawartych w zmieszanych odpadach komunalnych. Tym samym osiągnięcie wskazane w Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE poziomu odzysku i recyklingu odpadów komunalnych takich jak: papier, szkło, metale i tworzywa sztuczne na poziomie 50 % w roku 2020 wymagać będzie dalszego rozwoju systemu selektywnej zbiórki „u źródła” oraz technologicznego zwiększenia skuteczności pracy sortowni. Zalecane jest zatem już teraz rozpoczęcie przez Wrocław prac nad nowym, skuteczniejszym systemem gospodarowania odpadami, tak aby w roku 2020 osiągnąć europejskie standardy.

Jednak nawet najlepsze systemy mogą okazać się nieskuteczne bez zaangażowania mieszkańców Wrocławia w segregację odpadów. Dane literaturowe wskazują, że w chwili obecnej zbyt mały nacisk jest kładziony na ustawiczną edukację ekologiczną mieszkańców, a jeśli już edukacja ta jest prowadzona to głównie na początku wprowadzania selektywnej zbiórki opa-

dów. Dużym utrudnieniem jest także brak kontaktów z mieszkańcami, brak szczegółowych informacji, jakie odpady można wrzucać do pojemników służących do selektywnej zbiórki odpadów. Zauważa się też niedoinformowanie mieszkańców na temat sposobów postępowania z wyselekcjonowanymi odpadami. Opiswane w literaturze problemy dostrzegają również i sami mieszkańcy, którzy starają się zwrócić na nie uwagę władz miasta. Przykładem takiej partycypacji społecznej jest np. akcja społeczna „Wrocław segreguje”. Jej uczestnicy starają się nakłonić administrację oraz odbiorców odpadów do wprowadzania zmian w systemie selektywnej zbiórki odpadów. Narzędziem, do osiągnięcia tego celu, jest petycja o lepszy system segregacji odpadów, którą każdy mieszkaniec może podpisać na stronie internetowej www.wroclawsegreguje.pl

Przedstawione fakty, wskazują, że dziś przed Wrocławiem, jego władzami, firmami odpadowymi oraz przed samymi mieszkańcami, stoi trudne zadanie osiągnięcia europejskich standardów w zakresie selektywnej zbiórki odpadów. Opisana sytuacja nieobca jest również wielu innym polskim miastom, które tak jak Wrocław muszą zintegrować działania administracji, przedsiębiorców oraz partnerów społecznych dla osiągnięcia tego ambitnego celu.

mgr Mirosław Bachorz
Ogólnopolskie Stowarzyszenie Specjalistów Ochrony Środowiska
we Wrocławiu
mgr Beata Biega
Zakład Geologii Stosowanej i Geochemii
Uniwersytet Wrocławski

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

Artykuł jest zaktualizowaną i uzupełnioną wersją tekstu, który ukazał się pierwotnie w materiałach pokonferencyjnych "Środowisko miejskie Wrocławia oczami przyrodników" (czerwiec 2011 r., Uniwersytet Wrocławski).



NIE ZAPOMNIJ O MNIE - PRZYRODA

CZY MASZ KANDYDATKĘ/KANDYDATA DO DZIEWIĄTEJ EDYCJI MEDALU POLSKIEJ NIEZAPOMINAJKI?

Na początku ważne przypomnienie – począwszy od ubiegłego roku Medal Mazowieckiej Niezapominajki przekroczył granice Mazowsza i został przekształcony w Medal Polskiej Niezapominajki. Tym samym inicjatywa nagradzania tych, którzy społecznie pracują na rzecz przyrodniczego środowiska, związana z Festiwałem Nauki i Sztuki w Siedlcach, zyskała rangę ogólnopolskiej. Zachowujemy ciągłość numeracji poszczególnych edycji i w ten sposób w październiku b.r. będziemy wręczać niezapominajkowe medale już po raz dziewiąty. Komu? To zależy także od Ciebie!

Wnioskodawcą może być indywidualna osoba, urząd, organizacja społeczna, instytucja. Wnioski składane na piśmie rozpatruje kapituła medalu, pracująca pod honorowym przewodnictwem prof. dr hab. Anny Stańczykowskiej Piotrowskiej. Laureaci zapraszani są na Festiwal Nauki i Sztuki, gdzie w miłej oprawie artystycznej i w obecności osób pełniących ważne funkcje społeczne, otrzymują medal i pamiątkowy dyplom, którego wierszowana treść brzmi następująco: Tym, co z zapałem pracują, sprzątają, uczą się, sadzą drzewa, innych zachęcają, potrafią się zachwycić, mimo złej pogody, liściem drżącym na wietrze, zapachem przyrody. Tym, co w wysiłkach nigdy nie ustają, Polskiej Przyrodzie serce swe oddają. Od 2005 r. Kapituła Medalu rozpatruje także, w wyjątkowych przypadkach, wnioski dotyczące osób zmarłych.

Wnioski przyjmowane są w każdym roku do 1 września. Powinny być one krótkie (nie więcej niż jedna strona) i zawierać oprócz syntetycznego opisu ochroniarskich dokonań, dokładny adres kandydata, koniecznie numer telefonu lub adres poczty elektronicznej i podstawowe informacje umożliwiające kontakt z wnioskodawcą. Na zgłoszenia czekamy pod adresem: Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Instytut Biologii, ul. Bolesława Prusa 12, 08-110 Siedlce, lub rkow@uph.edu.pl. Więcej informacji można uzyskać pod telefonem: 602688622.

Medal Polskiej Niezapominajki, zaprojektowany przez rzeźbiarza w sposób niezwykle skromny, lecz wyrazisty, wykonany nie z cennego kruszcu w państwowej mennicy, ale z mosiądzu w prostej rzemieślniczej manufakturze. Umieszczony na drewnianej podstawie, ręcznie wykonanej przez artystę z kawałków odpadowego drewna. Medal Polskiej Niezapominajki ustanowiony został przez przyrodników i razem z podziękowaniami trafia do tych osób, które z ogromnym poświęceniem i pasją realizują ważne sozologiczne cele. To niesamowite, że niebieski niepozorny kwiatek, urósł dziś do rangi symbolu skupiającego ludzi wokół ważnych spraw związanych z ochroną przyrodniczego i kulturowego dziedzictwa. Z niebieskimi kwiatkami wiążemy dziś nadzieję na pomyślną ewolucję, a może nawet rewolucję w świadomości ekologicznej społeczeństwa. Można



w to wierzyć, gdyż niezapominajkowy program edukacyjny jest już dziś z powodzeniem realizowany we wszystkich zakątkach Polski.

Gwarancją tego, że w dalszym ciągu będzie się rozwijał z pożytkiem dla przyrody i wszystkich jej użytkowników jest to, że niezapominajka zakorzeniła się na dobre w sercach wielu ludzi w różnym wieku i kwitnie w nich oddziałując na umysły i skłaniając do społecznej proekologicznej aktywności.

Siedlce w sposób szczególny zaznaczone są na niezapominajkowej mapie kraju. To w Instytucie Biologii Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego, przy wsparciu ZO LOP w Siedlcach, powstał przed kilkoma laty pomysł ustanowienia medalu, dla honorowania ludzi i instytucji za przejawianie inicjatywy i społeczną pracę, dla wyrażania uznania, podtrzymywania motywacji i odbudowywania społecznych wzorców i autorytetów. Okazją do jego wręczenia jest corocznie organizowany Festiwal Nauki i Sztuki z bogatym programem przyrodniczym.

Szanujmy przyrodę, honorujmy i nagradzajmy tych, którzy pracują na jej rzecz!

dr Ryszard Kowalski
Zakład Edukacji Biologicznej i Ochrony Przyrody
Instytut Biologii na Wydziale Przyrodniczym
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Wybicie Medalu wg projektu Mariana Gardzińskiego finansowane jest z dotacji Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

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

Ścieżka dydaktyczna „Leśnictwo Jary”

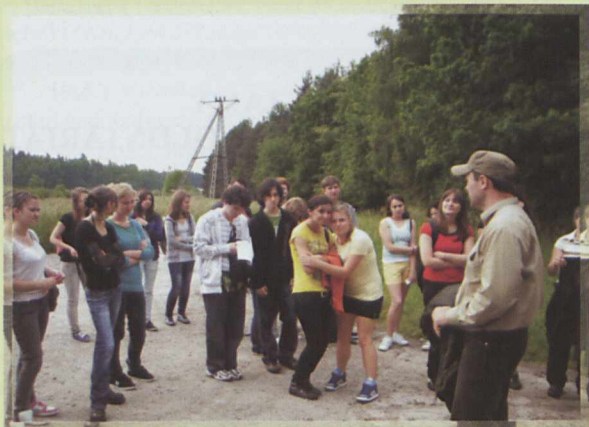
Ścieżka dydaktyczna „Leśnictwo Jary” znajduje się w Nadleśnictwie Oborniki Śląskie (województwo dolnośląskie). Jest miejscem edukacji przyrodniczej młodzieży szkolnej oraz miejscem wypoczynku dla wszystkich miłośników przyrody. Składa się z 17 przystanków, przy każdym przystanku stoją tablice informacyjne. Zamieszczone na tablicach ilustracje i krótkie opisy ułatwiają poznanie wybranych gatunków grzybów, roślin i zwierząt spotykanych na trasie ścieżki. Ścieżkę dydaktyczną wykonano w roku 2003 przy współudziale środków Budżetu Państwa.

Na leśną wycieczkę zapraszają uczniowie Liceum Ogólnokształcącego im. Karola Holteia w Obornikach Śląskich z opiekunami – nauczycielami LO: D. Matusiak, L. Komorowską, D. Pawlaczek i R. Marczukiem oraz leśnikami z obornickiego Nadleśnictwa: M. Lipieckim i T. Żmijewskim. Spokojne przejście ścieżki zajmuje ok. 5 – 6 godzin. Może to być też doskonała wycieczka rowerowa.



Fot. W. Kazana

Marcin Lipiecki – przewodnik wycieczki, leśniczy Leśnictwa Kraniec



Fot. R. Marczuk

Klasy przyrodnicze LO z przewodnikiem – leśnikiem Tomaszem Żmijewskim

PRZYSTANEK 1 - START

Początek ścieżki znajduje się w pobliżu oczyszczalni ścieków przy ul. Grunwaldzkiej. Tutaj znajdziemy mapę z trasą ścieżki i krótkie uwagi dla zwiedzających. Korzystając ze ścieżki

należy przestrzegać następujących zasad:

- ♦ Nie niszczyć roślin i urządzeń parkowych,
- ♦ Nie śmiecić i nie hałasować,
- ♦ Nie rozpalać ognisk poza wyznaczonym miejscem,
- ♦ Nie palić tytoniu i nie spożywać napojów alkoholowych.

PRZYSTANEK 2 - ZALESIENIE GRUNTÓW POROLNYCH

Nadleśnictwo Oborniki Śląskie w ramach Krajowego Programu Zwiększania Lesistości Kraju przeznacza byłe grunty porolne o niskiej przydatności do produkcji rolnej pod zalesienia. Efektem zalesień ma być osiągnięcie w roku 2050 poziomu lesistości Polski sięgającym 33%, obecny stan nie przekracza 29%. Zalesienie gruntu porolnego wiąże się ze specjalistycznym traktowaniem takich terenów w procesie hodowlanym. Przygotowanie gleby przed sadzeniem musi spełniać warunek pogłębienia, czyli zlikwidowania tzw. „podeszwy płużnej” – twardej skorupy nieprzepuszczalnej oraz utrudniającej wzrost korzeniom. Tereny porolne narażone są także na zwiększoną presję grzybów pasożytniczych, np. wroślaka czy gatunków z rodzaju opieńka. Dlatego sadzonki wprowadzane na takie grunty powinny charakteryzować się najwyższą jakością i są przez leśników otaczane szczególną opieką.

PRZYSTANEK 3 - ODNOWIENIE - MŁODE POKOLENIE LASU

Widoczna kępa odnowienia lasu powstała w wyniku naturalnych procesów zachodzących w środowisku leśnym, a dążących do zachowania ciągłości lasu. Leśnicy usunęli górujące, dojrzałe do wycięcia sosny, odsłaniając rosnące wcześniej pod nimi liczne dęby, świerki, jawory i brzozy. Poprzez zwiększony po wycięciu dopływ światła, brak konkurencji o wodę, składniki pokarmowe i przestrzeń młode osobniki wykazują silny wzrost i dużą zdrowotność. Ponadto leśnicy w miejsca po wyciętych sosnach posadzili młode buki, które dobrze znoszą ocienienie i uzupełniają wolne miejsca w widocznej kępie, wzbogacając jeszcze bogaty już skład gatunkowy.



Fot. R. Marczuk

Dwa młode pokolenia naprzeciwko siebie – z jednej strony młodzież LO, z drugiej młody las

PRZYSTANEK 7 - UPRAWY LEŚNE

Wyróżniamy dwa sposoby odnowienia lasu: naturalny i sztuczny. W pierwszym przypadku las powstaje z samosiewu lub przez odrośla. W drugim - z posadzenia wcześniej wyhodowanych sadzonek w szkółkach leśnych. W tym miejscu leśnicy w wyorane bruzdy posadzili młode sosny, świerki, buki, dęby, jawory.

**PRZYSTANEK 8 -
NAJWYŻSZE DRZEWO W LEŚNICTWIE**

Jedlica, zwana też daglezją, jest najważniejszym introdukowanym gatunkiem drzewiastym w gospodarce LP. Należy do najszybciej rosnących drzew klimatu strefy umiarkowanej. Pod tym względem znacznie przewyższa pozostałe rodzime lasotwórcze gatunki iglaste: sosnę, świerka, jodłę i modrzewia. Jedlica jest ceniona nie tylko za bardzo szybki wzrost i źródło cennego surowca drzewnego, lecz także za dużą zdrowotność i odporność na zwiększającą się niekorzystną presję środowiska. Rosnący tu okaz znacznie przekracza wysokość 40 m i ciągle przyrasta. Wierzchołek drzewa wystaje ponad otaczające dojrzałe sosny i świerki, które mają wysokość około 30 m.



Fot. W. Kazana



Fot. W. Kazana

Jedlica zielona (*Pseudotsuga taxifolia*), zwana daglezją**PRZYSTANEK 9 - ZALESIENIA GRUNTÓW
ZABAGNIONYCH I PODMOKŁYCH**

Wymagane jest specjalistyczne przygotowanie gleby w kopczyki, wałki, rabatowałki, bruzdy czy talerze wywyższone. Istotny czynnik to zastosowanie gatunków, które dobrze znoszą nadmierne uwilgotnienie lub lokalne podtopienie.

PRZYSTANEK 10 - SZKÓŁKA LEŚNA

W szkółce leśnej bierze początek nowe pokolenie lasu, stąd pochodzą młode drzewka sadzone na zrębach i gruntach porolnych. Nasiona do hodowli sadzonek pochodzą z wybranych najlepszych jakościowo i zdrowotnie drzewostanów. Ważnym zadaniem leśnika jest wyhodowanie sadzonek posiadających na korzeniach tzw. mikoryzy. Szkołka leśna Jary wyposażona jest od 1998 roku w nowoczesną zautomatyzowaną deszczownię.

**PRZYSTANEK 11 -
RÓŻNORODNOŚĆ SIEDLISKOWA**

W lesie można spotkać obok siebie zróżnicowane siedliska. Duży wpływ na ich charakter ma woda. Można tu zobaczyć siedlisko olszowe z olszą czarną, wciśniętą między siedlisko lasu mieszanego świeżego i boru mieszanego świeżego z sosną zwyczajną i dębem szypułkowym. Wewnątrz drzewostanu znajduje się źródliśko, daje ono początek widocznemu ciekowi wodnemu.



Fot. R. Marczak

Przystanek 3 – przy tablicy informacyjnej widoczne młode pokolenie lasu

PRZYSTANEK 4 - ŚRÓDLEŚNE STAWY

Głównym celem, dla którego powstały stawy, jest rola zbiornika przeciwpożarowego, dostarcza on wody w przypadku pożarów. Niebezpieczeństwo ich pojawiania się jest szczególnie realne w okresie wiosny i lata, przy braku opadów atmosferycznych. Pożar niszczy najczęściej cały ekosystem: roślinność zielną oraz drzewiastą, glebę i bytujące w niej mikroorganizmy, a także liczne zwierzęta. Jest trudny do ujarzemia, dlatego obejmuje z reguły duże powierzchnie. Po jego ugaszeniu wiele lat trwa trudna odbudowa lasu. Pożary wykonuje najczęściej człowiek: celowo lub z braku wyobraźni i umiejętności przewidywania stosunków nieostrożnego obchodzenia się ogniem. Śródleśne stawy pełnią też inną rolę. Na położonym wyżej zbiorniku rozwijają się szuwary kosańca żółtego, pałki szerokolistej i turzycy. Wokół stawów rośnie wiele roślin wodnych i łąkowych, wśród których pojawia się uczepek trójlistkowy, sitowie leśne, mozga trzciniowata, sit rozpierzchły. Stawy stały się również biotopem wielu zwierząt: żab, zaskrońca, licznych ptaków i ssaków. Widywano tu żerującą kaczki, perkozy i bociana czarnego.

PRZYSTANEK 5 - GATUNKI INTRODUKOWANE

Obecnie we florze Polski około 12 % gatunków stanowią gatunki obce. Brak tylko przedstawicieli flory australijskiej. Przykładem wprowadzania do naszego środowiska gatunków obcego pochodzenia może być widoczna tutaj sosna wejmutka czy jedlica – okazałe drzewa, których ojczyzną jest Ameryka Północna. W pniu wejmutki widać liczne dziuple – schronienie dla licznych ptaków i drobnych ssaków.

**PRZYSTANEK 6 - STREFA EKOTONOWA:
las - łąka**

Biocenozy mogą mieć w przyrodzie wyraźnie wykształcone granice. Często jednak przechodzą one stopniowo, bez wyraźnie zaznaczonego przebiegu, z szerszym lub węższym pasem przejściowym między dwoma środowiskami.

Tworzą się tu specyficzne warunki odmienne od każdego z właściwie ukształtowanych. Zazwyczaj są one bogatsze w gatunki i bardziej skomplikowane układy warunków ekologicznych niż każda z sąsiednich biocenoz. Takie zjawisko określa się jako efekt stykowy biocenoz, zwany inaczej ekotonem. Poza gatunkami obu sąsiadujących biocenoz w widocznym ekotonie spotyka się gatunki wyspecjalizowane (tzw. „gatunki stykowe”), dla których warunki zastane tutaj są optymalnymi, np. dla licznych gniazdujących ptaków.

PRZYSTANEK 12 - WIELOPIĘTROWOŚĆ DRZEWOSTANU

W pobliżu przystanku widoczny starodrzew dębowy z drugim piętrem, w jego skład wchodzi: świerk, grab, brzoza, czeremcha, leszczyna i dąb. W Polsce występują drzewostany jednopiętrowe – warstwa drzew składa się zasadniczo z jednego piętra o niewielkim zróżnicowaniu wysokości; dwupiętrowe – gdzie warstwa drzew składa się z dwóch pięter, przy czym drugie przekracza 1/3 wysokości piętra górnego oraz drzewostany wielopiętrowe – drzewostan z wielu wyraźnie odznaczających się warstw.



Fot. K. Rachwałik



Fot. K. Rachwałik

Leśne tablice informacyjne

PRZYSTANEK 13 - WIELOPOKOLENIOWOŚĆ DRZEWOSTANU

Drzewa leśne odznaczają się długowiecznością, dlatego uformowane z nich drzewostany przechodzą w miarę upływu czasu przez szereg charakterystycznych etapów nazywanych fazami rozwojowymi:

- ◆ Uprawa lub nalot – trwa ok. od 0 do 10 lat
- ◆ Młodnik lub podrost – ok. 10 - 25 lat
- ◆ Tyczkowina – ok. 25 - 35 lat
- ◆ Drągowina – ok. 35 - 50 lat
- ◆ Drzewostan dojrzewający – ok. 50 - 80 lat
- ◆ Drzewostan dojrzały – ok. 80 - 100 lat
- ◆ Starodrzew – okres powyżej 100 lat

W tym miejscu ścieżki obserwujemy wielogatunkowy młodnik w wieku ok. 14 lat i sosnowy drzewostan dojrzały w wieku ponad 80 lat.

PRZYSTANEK 14 - WYSOCZYŻNA MORENOWA

Nadleśnictwo Oborniki Śląskie w większości leży w granicach regionu Wzgórza Trzebnickie o silnie zróżnicowanej rzeźbie, gdzie wysokości względne dochodzą do 70 metrów.



Fot. R. Marezuk

Zastłony odpoczynek przy szkółce leśnej

W rzeźbie terenu dominują formy pochodzenia lodowcowego, wodnolodowcowego, rzecznoego. Widoczna wysoczyżna morenowa falista ma nachylenie ok. 50°, a wysokości względne wahają się w granicach 5 metrów.

PRZYSTANEK 15 - MIESZKAŃCY NOR

Wiele zwierząt buduje nory, w których ukrywa się, wychowuje młode, magazynuje pokarm lub spędza okres snu zimowego, wybierając różne miejsca w zależności od gatunku i sposobu życia. Piżmak i wydra drążą jamy nad brzegami rzek lub wódz wejściem pod wodą. Królicze nory połączone są licznymi skomplikowanymi korytarzami. Lis, borsuk i jenot ukrywają starannie swoje domy w zaroślach, często obok siebie, a nawet zamieszkują w nich razem.

PRZYSTANEK 16 - PRZEBUDOWA LITYCH DRZEWOSTANÓW SOSNOWYCH

W polskich lasach począwszy od XIX i I poł. XX wieku na skutek błędnego, wprowadzenia sosny na nieodpowiednich dla niej siedliskach, przeważają drzewostany sosnowe, często w formie monokultur. Odznaczają się one niską zdrowotnością i małą odpornością na szkodliwe czynniki biotyczne i abiotyczne. Obecnie leśnicy dążą do przebudowy litych drzewostanów sosnowych na siedliskach, gdzie optymalne są drzewostany mieszane. Stosując rębnię zupełną otrzymują niewielkie gniazda, w które wprowadzają gatunki liściaste, jak dąb czy buk. Gniazda zabezpieczone są ogrodzeniem przed zwierzyną (sarna, daniel, jeleń). W krótkim czasie uzyskuje się drzewostan mieszany z sosną, świerkiem, modrzewiem, jodłą, bukiem i dębem, odporny na szkodliwe wpływy środowiska.



Fot. M. Nehrebecka

Ścieżka dydaktyczna „Leśnictwo Jary”

PRZYSTANEK 17 - SUKCESJA NATURALNA

Widoczna tutaj biocenoza stanowiła niegdyś śródleśne pastwisko. Pozostawiona działaniom sił natury i upływowi czasu stosunkowo szybko zmieniała swój charakter. Obecnie rosną tu silnie zwarte krzewy, powstałe z samosiewu. Fragment ten ma charakter śródleśnej remizy, stanowiącej doskonałą bazę pokarmową dla wielu mieszkańców lasu. Płatana gałęzi, konarów i cierni tworzy też wspianą kryjówkę. Na łąki i pola leżące odłogiem wraca las – sukcesja wtórna. Z czasem oprócz traw pojawiają się sosny i brzozy, znoszące nasłonecznienie.

dr Małgorzata Nehrebecka
nauczyciel biologii

Liceum Ogólnokształcące im. Karola Holteia w Obornikach Śląskich
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Laury Ekoprzyjaźni 2011

W dniu 12 kwietnia 2012 roku odbędzie się już IV edycja „Laurów Ekoprzyjaźni”. Tematem przewodnim przyszłorocznej uroczystości będzie „Zrównoważony rozwój a ekologia w Polsce”. Impreza odbywać się będzie na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu.

Z wielką przyjemnością możemy już dziś poinformować naszych Czytelników i Partnerów, że Kolegium Rektorów Uczelni Wrocławia, Opola, Częstochowy i Zielonej Góry objęło patronatem ten projekt. Na stronie 30 czasopisma prezentujemy Uchwałę Kolegium Rektorów w sprawie decyzji o objęciu patronatem nagrody „Laur Ekoprzyjaźni”.

Zgodnie z regulaminem wyróżnienia w postaci statuetki „Lauru Ekoprzyjaźni” przyznawane są w trzech kategoriach:

☐ *kategoria:* dla wytrwałych, zaufanych Członków Wspierających - wspomagających idee edukacji ekologicznej w Polsce,

☐☐ *kategoria:* dla instytucji wspierających edukację ekologiczną i ochronę środowiska,

☐☐☐ *kategoria:* dla osoby indywidualnej za wybitne zasługi na rzecz ekologii.

Regulamin oraz wnioski zgłoszeniowe kandydatów zamieszczone są na naszej stronie internetowej www.ekonatura.org w zakładce „Laury Ekoprzyjaźni”.

Już dziś wszystkich serdecznie zapraszamy na uroczystość, na której nie zabraknie, oprócz ciekawych wykładów, również koncertu!

Redakcja Ekonatury

EKOPRZYJAŹNI 2011

12 kwietnia 2012

Jubileusz u Przyjaciół

Każdemu z nas miło jest, gdy do grona naszych przyjaciół, koleżanek i kolegów dołącza „ktoś” nowy. Zawieranie nowych przyjaźni jest nieodłącznym elementem życia społecznego, w którym obecnie tak ważne są dobre relacje międzyludzkie. Nie tylko w życiu prywatnym, ale również zawodowym, spotykamy na swojej drodze wielu życzliwych i przyjaznych ludzi. Najlepszym przykładem pozytywnych relacji i dobrej współpracy są nasi Autorzy oraz Członkowie Wspierający.

Na początku lutego bieżącego roku do Członków Wspierających naszego Stowarzyszenia dołączył Bank Spółdzielczy w Oławie. Już od samego początku współpraca z Panem Ryszardem Żurawiem - Prezesem Zarządu, z Panem Romanem Gramza - Przewodniczącym Rady Nadzorczej oraz z Panią Edytą Wach – Dyrektorem Oddziału Banku Spółdzielczego w Jelczu-Laskowicach układa się bardzo dobrze.

Bank we współpracy z *Ekonaturą*, rozpowszechnia i promuje proekologiczny wizerunek swojej instytucji, jednocześnie przyczyniając się do propagowania edukacji ekologicznej w skali regionalnej, jak również całego kraju.

Jest nam bardzo miło, że Bank Spółdzielczy w Oławie wraz z Oddziałem w Jelczu-Laskowicach tak aktywnie uczestniczy w działalności naszego Stowarzyszenia i wspiera realizację edukacji ekologicznej zgodnie ze zrównoważonym rozwojem. Wspieranie działalności organizacji pozarządowej jest najlepszym przykładem budowania Państwa Obywatelskiego.

Z okazji obchodów pięknego jubileuszu 65-lecia powstania Banku składamy serdeczne gratulacje i życzymy wielu sukcesów w pracy zawodowej oraz w życiu osobistym Członkom Rady Nadzorczej i Zarządu, wszystkim pracownikom Banku oraz obecnym i przyszłym klientom.

Redakcja Ekonatury



Kolegium Rektorów

Uczelni Wrocławia, Opola, Częstochowy i Zielonej Góry

kadencja
2008
2012

UCHWAŁA NR 3/2011
z dnia 17 czerwca 2011 r.

**KOLEGIUM REKTORÓW UCZELNI
WROCŁAWIA, OPOŁA, CZĘSTOCHOWY I ZIELONEJ GÓRY**

w sprawie

decyzji Kolegium Rektorów Uczelni Wrocławia, Opola, Częstochowy i Zielonej Góry
o objęciu patronatem nagrody Laur Ekoprzyjaźni.

§ 1

Rektorzy zrzeszeni w KRUWOCZ podjęli decyzję o objęciu przez Kolegium Rektorów
Uczelni Wrocławia, Opola, Częstochowy i Zielonej Góry patronatem *Laurów*
Ekoprzyjaźni, corocznej nagrody Redakcji czasopisma „Ekonatura”, przyznawanej
przez Kapitułę, za zasługi na rzecz edukacji ekologicznej.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem jej podjęcia.

Przewodniczący Kolegium Rektorów

Prof. dr hab. Bogusław Fiedor

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław
tel. 71 36-80-141, fax 71 36-80-770, rektor@ue.wroc.pl
www.uczelnie.wroc.pl





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



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



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



3M Poland Sp. z o.o.
al. Katowicka 117
05-830 Nadarzyn
www.3m.pl
Oddział we Wrocławiu
ul. Kwidzińska 6
51-416 Wrocław
tel. (71) 325 25 52



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



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



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 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



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



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



Urząd Miasta i Gminy Niepołomice
pl. Zwycięstwa 13
32-005 Niepołomice
tel. (12) 281 12 60



Bank Spółdzielczy w Oławie
ul. Pałacowa 13
55-200 Oława
tel. (71) 38 18 321
fax (71) 38 18 303
ssmolen@bs.olawa.pl
www.bs.olawa.pl



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



*To jest miejsce
również dla Twojej firmy !*

SGB

Bank Spółdzielczy w Oławie

Polski Bank
bezpieczny.

LAT
65
1946-
-2011

65 lat działalności
Banku Spółdzielczego
w Oławie

od pokoleń
dla pokoleń

ISSN 1731-6944



9 771731 694486