



ekonatura

ogólnopolski miesięcznik ekologiczny

listopad 2012 Nr 11 (108)

13,65 zł (w tym 5% VAT)

ISSN 1731-6944

INDEKS 279153



Woda w Afryce

Wierzba w ochronie środowiska

Najpierw wyleczmy chore Państwo



INDEKS 235209



POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH
STOWARZYSZENIE EKONATURA



SPIS TREŚCI

Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy 3

Prawo ochrony środowiska

Nowy, lepszy, gminny porządek 4

Zdrowie

Prozdrowotne działanie flawonoidów roślinnych 6

Dary natury - żurawina 8

Między mąką a drożdżami 9

Fakty i mity o chlebie 10

Najpierw wyleczmy chore państwo 11

Świat roślin, zwierząt i grzybów

Kolory barw w świecie roślin 12

Dobre pomysły w dobrych schroniskach 14

Bioluminescencja cz. 1 – żywe światła 15

Rolnictwo ekologiczne

Co kryje się pod pojęciem „zintegrowanej ochrony roślin”? 18

Najnowsze technologie

Wierzba w ochronie środowiska 19

Międzyplony ścierniskowe - uprawy zmniejszające zagrożenie dla środowiska naturalnego 21

Architektura krajobrazu

Rola wysp środowiskowych w krajobrazach rolniczych 23

Polska kraj przyjazny i zielony

Wapń i magnez w opadzie atmosferycznym – straty i korzyści dla środowiska 24

Woda w Afryce 27

Różnorodność florystyczna łąk i pastwisk 29

Co słychać u Naszych Przyjaciół?

Program „Owoce w szkole” w roku szkolnym 2012/2013 30

Członkowie Wspierający

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

Nagroda
Redakcji



Laur
Ekoprzyjaźni

Redaktor Naczelny: Ryszard Gruszczyński

p.o. Redaktor Prowadzący: Marta Dubiel

p.o. Sekretarz Redakcji: Renata Lorenc

Marketing, Kolportaż i Prenumeraty: Kamil Jarzębowski

Współpraca: M. Beszterda, L. Dąbik, B. Dudzińska-Bajorek, S. Grzegorzczak, A. Jama, J. Karpiński, D. Kędzierska, M. Kostecka, K. Kozłowska, P. Majewska, K. Popielas, K. Rubinowska, B. Sapek, A. Stera, M. Suchorska, E. Szydelko – Rabska, A. Waśkiewicz, M. Wierzba, E. Wilczewski, R. Włodarczyk

Skład i opracowanie graficzne: Anna Dębiec

Fotografia na okładce: „Tchórz zwyczajny”



FOTOGRAFIA PRZYRODNICZA
CEZARY KORKOSZ
www.cezarykorkosz.pl

Nakład: 2700 egz.

Druk: Drukarnia „Urdruk”

Roczny koszt prenumeraty wynosi 157,50 zł (w tym 5% VAT)
Szczegóły na stronie internetowej www.ekonatura.org
Prenumeratę można również zamówić za pośrednictwem
Garmond Press S.A., Kolporter S.K.A. oraz Ruch S.A.

Stowarzyszenie **ekonatura** wszelkie prawa zastrzeżone.
Poglądy autorów nie zawsze odpowiadają poglądom redakcji.
Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania poprawek merytorycznych i stylistycznych oraz skrótów tekstu i podpisów do rycin bez uzgadniania z autorem.

Za treść reklam redakcja nie odpowiada.

Współpraca:



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu

Prenumerata czasopisma dla szkół (gimnazjalnych i licealnych) w województwie dolnośląskim dofinansowana jest ze środków WFOŚiGW we Wrocławiu

Poglądy autorów i treści zawarte w czasopiśmie nie zawsze odzwierciedlają stanowisko 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

W NASTĘPNYM NUMERZE:

Bioluminescencja cz.2

Metale ciężkie

Owoce w profilaktyce otyłości



Drodzy Czytelnicy

Kolejne cykle, pory roku, miesiące, tygodnie, dni biegną tak szybko, że trudno się zatrzymać i pomyśleć o czasie w przestrzeni całego wszechświata. Zawsze myślimy o bliskich, o ich potrzebach, próbujemy im pomagać, spełniać ich marzenia, a często zapominamy o sobie, ale bywa też odwrotnie.

Najczęściej przychodzi refleksja w dniu 1 listopada, kiedy spotykamy się przy grobach bliskich. Wtedy analizujemy swoje życie, wspominamy tych, którzy od nas odeszli, szczególnie tych, którzy niedawno przeszli na drugą stronę.

Zawsze jest tak, że tym bardziej bolejemy nad stratą bliskich, szczególnie Rodziców, którym tak wiele zawdzięczamy. Często robimy sobie wyrzuty, że tak mało poświęciliśmy im czasu, że nie zdążyliśmy wszystkiego im powiedzieć, że mogliśmy coś zmienić.

Próbujemy wtedy coś naprawić, przekazać to swoim dzieciom, wnukom to, czego nauczyli nas Rodzice, Dziadkowie, czyli wartości etyczne istniejące od 1000-leci.

W dzisiejszych czasach być szlachetnym człowiekiem jest bardzo trudno. Często jest tak, że nawet nie wiem, jakbyś się nie starał, to i tak ktoś Cię zniewoli, zniszczy Twoją pracę, obrazi Twoje uczucia, sponiewiera Twoją godność, szczególnie wtedy, kiedy jesteś niepokorny.

Jak się ustrzec przed złem tego świata? Cała nadzieja w młodych, którzy powinni budować inną, lepszą, nową przyszłość, aby mogli realizować swoje marzenia. Ale duża Jej część nie rozumie, na czym polega proza życia, wyznaje egoistyczne wartości i ma inne poglądy na życie. Skąd takie nawyki? Przede wszystkim są one przekazane przez wychowanie otrzymane z domu, czyli od rodziców, a później utrwalone w szkole i otoczeniu.

Ja na swojej drodze zawodowej napotykam również na wartościowe jednostki, którym warto zaufać, dalej uczyć i poświęcać im czas. Wszystkie złe postawy i rażące zachowania młodego pokolenia biorą się ze złego systemu wychowawczego w Polsce i to na różnych szczeblach edukacji, a praktycznie - według mojej oceny - nie ma żadnego, który stanowiłoby podstawę fundamentu, na którym można oprzeć cały system edukacyjno-wychowawczy.

Ciągle są eksperymenty na żywym, młodym organizmie, które źle się kończą i wtedy wychodzą w świat młodzi niedouczeni, źle wychowani. Nie potrafią mówić, pisać, natomiast doskonale posługują się nowoczesnymi gadżetami elektronicznymi. Teraz wszyscy nowi twórcy systemów szkolnych chcą wyrzucić z oświaty: drukowane podręczniki, czasopisma, które mają zastąpić tabletami, komputerami itp. A dialog bezpośredni idzie do lamusa.

Młodzież posługuje się skrótami myślowymi, sloganami, slangami. Mało słyszę takich słów jak proszę, przepraszam, dziękuję.

Nikt nie pisze kartek z życzeniami, a wysyła je email'em, sms'em. Ciągle tylko czytam w mailach i słyszę w TV oraz telefonach hasła: „z tej strony”, „witam”, „pozdrawiam”. Rzadko ktoś mówi, pisze: dzień dobry, do widzenia, z poważaniem, będę wdzięczny.

Na zwróconą uwagę, reakcja jest zazwyczaj budząca zdumienie w domyśle: „o co mu chodzi?”.

W naszej redakcji staramy się uczyć, przestrzegać zasad dobrego wychowania i przekazujemy jego wzorce dalej z najlepszymi intencjami.

Z ukłonami
mgr inż. Ryszard Gruszczyński





NOWY, LEPSZY, GMINNY PORZĄDEK

Jak budować nowy system gospodarowania odpadami komunalnymi, w zgodzie z oczekiwaniami mieszkańców?

Nowe prawo odpadowe wywołało poruszenie, wzbudziło kontrowersje i zwiększyło działania gmin, zbliżające do przejścia władztwa nad odpadami komunalnymi. Dostosowanie instalacji i systemu organizacji gospodarki odpadami, a tym samym „uruchomienie” odpowiedniego systemu gospodarowania odpadami w gminach, powinno nastąpić najpóźniej w połowie przyszłego roku. Zmiany w przepisach wymagają realizacji wielu zadań. Budowany system gospodarki odpadami komunalnymi, ma nie tylko rozwiązać problemy środowiskowe, ma być także systemem działającym dla mieszkańców, odpowiadającym na ich potrzeby i oczekiwania. Zadajmy więc sobie pytanie, w jakim stopniu i w jakim zakresie można wykorzystać opinie przedstawicieli lokalnych środowisk do poprawy stanu gospodarki odpadami, czy też tworzenia nowego „systemu odpadowego” w gminie? Czy opinie pochodzące z różnych źródeł, od mieszkańców, mogą pomóc w tworzeniu lokalnej gospodarki odpadami komunalnymi i wpłynąć na zwiększenie akceptacji wprowadzanych zmian?

Rozmowy o środowisku w Szczecinku

Szczecinek, w którym zamieszkuje około 40 tys. mieszkańców, jest położony we wschodniej części województwa zachodniopomorskiego. W ramach badań do pracy magisterskiej, realizowanej w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie, przeprowadzono w tym mieście wywiady z kilkunastoma osobami, z różnych środowisk lokalnych. Byli to urzędnicy, lokalni przedsiębiorcy, członkowie stowarzyszeń ekologicznych i zwykli ludzie pracujący w różnych zawodach. Tematem wywiadów była szeroko pojęta gospodarka odpadami komunalnymi, a w szczególności jej stan, problemy i pomysły na ich rozwiązanie. Przeprowadzone wywiady miały na celu zidentyfikowanie problemów w gospodarowaniu odpadami komunalnymi w mieście, oraz poddanie ocenie zebranych informacji i możliwości ich wykorzystania, w kształtowaniu lokalnej polityki ekologicznej.

Problemy w gospodarce odpadami komunalnymi

Stan środowiska, w tym gospodarowanie odpadami komunalnymi w Szczecinku, oceniany z punktu widzenia mieszkańców miasta, zasadniczo jest zadowolający, ale respondenci wskazali kilkanaście problemów, które należałoby rozwiązać lub ograniczyć ich skalę. Najczęściej wskazywanym przez respondentów był problem niedostatecznej świadomości ekologicznej, w zakresie selektywnej zbiórki odpadów komunalnych, w tym także odpadów niebezpiecznych. Jego przyczynę dostrzegano w niewystarczającej liczbie akcji promujących ekologiczny styl życia, (co stano-

wi odrębny problem), a także na skutek niewielkiego zainteresowania edukacją ekologiczną lokalnego społeczeństwa w tym zakresie. Nie bez powodu, za tym problemem podaje się następny, którym jest nieznaczny postęp w selektywnym zbieraniu wskazanych wyżej odpadów, które powstają w gospodarstwach domowych. Ponadto zwracano uwagę m.in. na:

- ♦ niewystarczającą liczbę pojemników na odpady zmieszane i służące do selektywnej zbiórki odpadów komunalnych, oraz zbyt małą częstotliwość ich opróżniania;
- ♦ zbyt małą liczbę punktów zbiórki odpadów niebezpiecznych;
- ♦ wytwarzanie przez mieszkańców ogromnych ilości odpadów;
- ♦ występowanie dzikich wysypisk śmieci w obszarze miasta, jak i w jego okolicach.

W kontekście zmian, jakie mają nastąpić w gminach, zgodnie z nowelizacją Ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 1996 Nr 132 poz. 622 z późn. zm.), wyżej wskazane problemy mają bardzo ważne znaczenie w osiągnięciu wyznaczonych celów, tj. zwiększenia ilości odpadów komunalnych, przekazywanych do odzysku i recyklingu, czy wyeliminowania praktyki porzucania odpadów w miejscach do tego nieprzeznaczonych. Dlatego w opinii respondentów, proponuje się wprowadzenie, z inicjatywy zarówno władz samorządowych, stowarzyszeń ekologicznych, jak i placówek oświatowych, działających na terenie gminy, akcji mających na celu poprawę świadomości ekologicznej mieszkańców. Proponuje się zwiększenie nakładu środków przeznaczanych na tego typu cele, zwiększenie liczby punktów zbiórki i pojemników na wszystkie rodzaje odpadów, powstających w gospodarstwach domowych, częstsze ich opróżnianie oraz ich nieodpłatne użytkowanie, a także stworzenie na terenie gminy systemu opakowań zwrotnych, które podlegałyby opłacie, na zasadzie kaucji.

Tyle można powiedzieć o problemach, które zna większość ludzi zamieszkujących gminy. Dostrzega się natomiast problemy o bardziej skomplikowanym podłożu, których rozwiązanie zmierza do stworzenia systemu gospodarowania odpadami komunalnymi, zgodnego ze znowelizowanym prawem odpadowym. Wyróżnia się w tym zakresie problemy związane z:

- ♦ niedostateczną ilością odpowiednich instalacji do odzysku i unieszkodliwiania odpadów, w tym odzysku odpadów biodegradowalnych;
- ♦ brakiem synchronizacji systemu zbiórki odpadów komunalnych, między mieszkańcami gminy, a przedsiębiorstwem realizującym zadania gospodarki odpadami;
- ♦ niedopracowanym systemem gospodarowania odpadami komunalnymi;
- ♦ brakiem szczegółowego planu, w zakresie rozwiązywania problemów gospodarowania odpadami komunalnymi, i przede wszystkim jego realizacji.



W celu rozwiązania powyższych problemów, respondenci wskazywali na konieczność zwiększenia funduszy przeznaczanych na nowy sprzęt i infrastrukturę odpadową. Ważna jest także, z punktu widzenia respondentów, ścisła współpraca jednostek organizacyjnych samorządu, które zajmują się gospodarką odpadami i ochroną środowiska wraz z działającymi przedsiębiorstwami, odbierającymi odpady oraz stowarzyszeniami ekologicznymi.

Ocena przydatności wywiadów

Zidentyfikowane problemy, przez osoby z poszczególnych środowisk społecznych, przedstawiają przekrój problemów, jakie istnieją w opinii różnych osób, począwszy od stanowisk urzędniczych, związanych także z gospodarką odpadami komunalnymi, po zwykłych ludzi zamieszkujących miasto, jakimi mogą być sprzedawcy, bibliotekarze, policjanci, itp. Krótka konwersacja z mieszkańcami miasta, daje możliwość pozyskania wielu cennych informacji o problemach, jakie dostrzegają oni w swoim otoczeniu, jednocześnie dając możliwości stworzenia lepszej jakościowo polityki „odpadowej”.

Rozmowy przeprowadzone z mieszkańcami, pozwolily na uzyskanie danych jakościowych, na temat istniejących problemów, z punktu widzenia kilkunastu mieszkańców miasta. Dają one możliwość wnikliwego przeanalizowania problemów, z różnych punktów widzenia, i wykorzystania tych informacji do stworzenia celów polityki ekologicznej w gminie.

Fachowa wiedza urzędników stanowi cenne źródło informacji na temat słabych punktów systemu gospodarowania odpadami, jednak jako uzupełniające źródło informacji można wskazać samych mieszkańców gmin, którzy codziennie spotykają się z problemami odpadów komunalnych w miejscach swojego zamieszkania – z ich ilością, często brakiem możliwości segregacji czy rosnącymi wciąż kosztami ich zagospodarowania.

Mieszkańcy gmin stanowią dobre źródło informacji o lokalnych problemach i potrzebach obywateli, a zebrane w ten sposób dane pozwalają gminie na lepsze dopasowanie systemu do potrzeb mieszkańców. Należy wziąć pod uwagę możliwość przeprowadzenia takich badań w gminach, rozważając przytoczone przez mieszkańców uwagi, podczas tworzenia nowego systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w gminie. Jednak odpowiednie wykorzystanie tego typu badań, w celu kształtowania polityki gminnej, wymaga skonfrontowania ich subiektywnych opinii z istniejącym stanem obiektywnym.

Rozwiązaniem skutecznym w działaniach wprowadzających nowe prawo odpadowe na terenach gmin, akceptowanego przez mieszkańców, byłoby przeprowadzenie konsultacji społecznych. W chwili obecnej dotarcie z informacją do mieszkańca, nie jest trudnym wyzwaniem, kontakt można uzyskać poprzez stronę internetową gminy, lokalne media i prasę, portale społecznościowe, itp., natomiast opinie można uzyskać m.in. poprzez pocztę elektroniczną, ankiety internetowe, zgłaszanie propozycji i uwag na piśmie, w określonym terminie, itp. Jednak najlepszym rozwiązaniem jest osobiste spotkanie władz i urzędników z zainteresowanymi mieszkańcami. Tematyka odpadów komunalnych nie jest zrozumiała dla zwykłego mieszkańca gminy.

Głównym czynnikiem, mobilizującym do uczestniczenia w konsultacjach jest kwestia kosztów, jakie poniesie on za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Warto wyjść z inicjatywą w stronę społeczności lokalnej i umożliwić, w jak najszerszym gronie, dyskusję o zagospodarowaniu odpadów. Takie konsultacje należałoby przeprowadzić w godzinach dostępnych dla mieszkańca przed ustaleniem jakichkolwiek decyzji

co do kosztów, jakie zainteresowany miałby ponieść w tym całym, nowym systemie. Działania te, z pewnością wywołają burzliwą dyskusję, ale mogą przynieść akceptację lokalnego społeczeństwa, odnośnie wprowadzanych zmian.

Konsultacje – jak to robią gminy

Bardzo dobry przykład dyskusji na temat „kształtu” systemu gospodarki odpadami, przeprowadzanej z udziałem mieszkańców stanowi Miasto Szczecin, w którym to stworzono specjalną stronę internetową, gdzie mieszkańcy miasta mają możliwość zapoznania się z projektami uchwał, wypowiedzenia się za jedną z metod naliczania opłat za wywóz odpadów, dając przy tym również możliwość skalkulowania kosztów, przy pomocy „kalkulatora opłat”, jakie mieszkaniec poniesie w każdej z metod naliczania opłat. Warto dodać, że informacja o wszystkim, co związane z odpadami w Szczecinie, znaleźć można, już od kilku lat, na specjalnie poświęconej tej tematyce, stronie internetowej pn. Ekologiczna Gospodarka Odpadami dla Szczecina (EGOS).

Jako kolejny przykład dobrej komunikacji z mieszkańcami, można przytoczyć konsultacje społeczne prowadzone w Rudzie Śląskiej. Wykorzystano w tym celu ankietę zamieszczoną na miejskiej stronie internetowej i w gmachu Urzędu Miasta Ruda Śląska. Władze, przy pomocy ankiety, chcą dowiedzieć się, czy proponowany sposób obliczania opłaty za odpady (na podstawie ilości osób zamieszkujących w lokalu), jest zgodny z tym, czego oczekują mieszkańcy.

Podobne konsultacje, przy pomocy ankiety prowadzone są w gminie Władysławowo, z tym że władze nie proponują konkretnego systemu naliczania opłat, lecz chcą pozyskać informacje od mieszkańców na temat obecnego systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w ich mieszkaniach (opłaty, częstość wywozu, itp.), a także o możliwości i chęci prowadzenia segregacji odpadów, celem wybrania najodpowiedniejszego systemu naliczania opłat.

Konsultacje, w postaci ankiety, zaproponowane w Legnicy mają podobny charakter, jak w gminie Władysławowo, z tą różnicą, że mieszkaniec dodatkowo może opowiedzieć się za jedną z czterech metod naliczania opłat za śmieci. Ponadto będą prowadzone spotkania Prezydenta Legnicy z mieszkańcami, na których również będzie możliwość wypełnienia ankiety.

Etap konsultacji społecznych, zakończony został już w Zawierciu, gdzie początkowo przeprowadzono sondaż dotyczący metody naliczania opłaty, a następnie poddano projekt uchwały do zaopiniowania przez mieszkańców, w której zawarta była metoda najczęściej wskazywana w sondażu.

Przytoczone powyżej przykłady konsultacji z mieszkańcami gmin obrazują, że rozmowy na temat tworzenia nowego systemu gospodarowania odpadami powinny być prowadzone, a spostrzeżenia mieszkańców, widzących problemy w systemie, są bardzo ważnym źródłem informacji dla tworzenia polityki ekologicznej na szczeblu gminy.

mgr inż. Jerzy Karpiński

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

PRZYSŁOWIE LUDOWE

Deszcz w początku listopada,
mrozy w styczniu zapowiada.

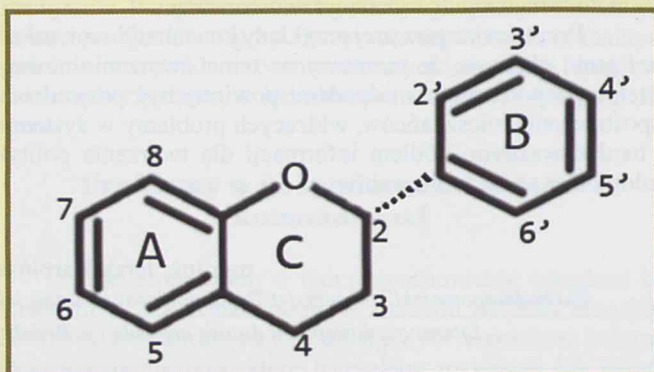


Prozdrowotne działanie flawonoidów roślinnych

W ostatnich latach przeprowadza się coraz więcej badań klinicznych, których przedmiotem są roślinne metabolity wtórne, do których zaliczamy barwniki roślinne – flawonoidy. Są to związki powszechnie występujące w roślinach, powstające w wyniku zaburzeń w cyklach przemian metabolicznych i wykazujące swoistą aktywność biologiczną. Flawonoidom poświęca się obecnie coraz więcej uwagi, ze względu na ich lecznicze właściwości, niektórzy nazywają je nawet witaminą P. Głównym źródłem flawonoidów w diecie człowieka, są owoce i warzywa, zioła, przyprawy, a także zielona i czarna herbata oraz czerwone wino. Obecnie, zachęca się do spożywania większej ilości tych związków w celu uchronienia się przed nowotworami i chorobami cywilizacyjnymi. Ponadto, flawonoidy roślinne wykazują działanie przeciwzapalne, przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwmiażdżycowe, przeciwnowotworowe, przeciwutleniające, detoksykujące, moczopędne, spazmolityczne, przez co, coraz częściej wykorzystuje się je jako naturalne leki.

Podział flawonoidów i ich struktura

Flawonoidy, to związki niskocząsteczkowe o charakterze polifenolowym. Ich szkielet to 15 atomów węgla opierający się na strukturze C₆-C₃-C₆. Szkielet węglowy może zawierać wiele podstawników w różnych pozycjach, co nadaje, kolejnym związkom zaliczanym do tej grupy, odmienne właściwości fizyczne i chemiczne, a także wpływa na ich indywidualną budowę. Budowa szkieletu związana jest z dwoma oddzielnymi szlakami biosyntezy: kwasu szikimowego i malonowego. Dzięki nim powstają pierścienie, które po kondensacji dają cząsteczkę chalkonu. Następnie, ten ulega cyklizacji, dając w ten sposób flawanon-wyjściowy związek dla syntezy pozostałych grup flawonoidów.



Ryc. Podstawowa struktura flawonoidów

Flawonoidy mogą występować w formie wolnej lub, jako połączone z częścią cukrową - β-glikozydy. Drugi podział uwzględnia różnice w budowie struktury tych związków i tu wyróżniamy flawony, flawanole, flawonole, flawanony, izoflawony,

biflawonoidy, antocyjany. Te ostatnie nieco różnią się m.in. barwą, w zależności od pH środowiska w jakim występują, mogą przyjmować kolory różowe, fioletowe, niebieskie, natomiast pozostałe związki zaliczane do flawonoidów mają barwę żółtą i pomarańczową, o mniej lub bardziej intensywnym odcieniu.

Tabela.1. Podział flawonoidów i ich struktura

grupa	przykłady	źródło w diecie
antocyjany	cyjanidyna, pelargonidyna, delfinidyna, peonidyna, malwidyna	jagody, śliwki, truskawki, poziomki, jabłka, czerwona cebula, czerwona kapusta, winogrona
flawanony	naryngenina, hesperetyna	grejpferty, pomarańcze, cytryny
flawanole	epikatechina	czekolada
flawony	luteolina, apigenina	jabłka, wiśnie, winogrona, karczochy, seler, natka pietruszki
flawonole	kwercecytyna, kempferol, mirecytyna	jabłka, cebula
izoflawony	genisteina	soja

Flawonoidy w diecie człowieka

Przeciętne dzienne spożycie flawonoidów przez człowieka wynosi ok. 1 g. Nie jest to jednak regułą, gdyż wiele zależy od naszej diety, nawyków żywieniowych oraz od naszego miejsca zamieszkania. W krajach położonych na Wschodzie, spożywa się więcej flawonoidów znajdujących w się roślinach strączkowych, na Zachodzie spożywa się natomiast więcej grejpfertów, zielonej herbaty oraz czerwonego wina.

W Polsce, głównym źródłem flawonoidów jest herbata, cebula oraz jabłka. W mniejszym stopniu brokuły, cytryny, pomarańcze, truskawki, winogrona, czarna porzeczka, czerwona papryka, seler, pietruszka czy zioła, np. tymianek. Gorzka czekolada, zawierająca powyżej 70% kakao, zawiera najwięcej związków flawonoidowych.

Oprócz naturalnych składników pokarmu, flawonoidy znajdziemy także w aptece. Na rynku pojawia się coraz więcej preparatów zawierających biologicznie aktywne związki w kapsułkach.



Działanie flawonoidów, ich zastosowanie w chorobach i w profilaktyce

Największą zaletą związków flawonoidowych jest ich działanie antyoksydacyjne, czyli przeciwutleniające, co oznacza, że związki te są w stanie chronić organizm przed szkodliwym działaniem reaktywnych form tlenu (RFT), powstających w wyniku stresu oksydacyjnego. Flawonoidy wykazują, tym silniejsze działanie antyoksydacyjne, im większa jest ilość grup hydroksylowych w cząsteczce danego związku. Flawonoidy wychwytyują bezpośrednio wolne rodniki i tworzą stabilne, mniej reaktywne rodniki flawonoidowe. Posiadają też zdolność do chelatowania jonów metali: cynku, magnezu, żelaza i miedzi. Tworzenie kompleksów z jonami żelaza zapobiega powstawaniu RFT w reakcji Fentona, przez co uniemożliwia peroksydację lipidów, modyfikację DNA i reszt aminokwasowych.

Oprócz tego flawonoidy pozytywnie działają:

♦na układ krążenia:

Flawonoidy, obok tokoferoli, β -karotenu i likopenu, zalicza się do najaktywniejszych antyoksydantów chroniących przed utlenianiem frakcji LDL, czyli lipoproteiny małej gęstości, a tym samym, ograniczają rozwój miażdżycy i choroby wieńcowej. Uszczelniają naczynia krwionośne, poprawiają ich strukturę i elastyczność, co chroni przed zylakami, wybroczynami i krwawieniami. Izoflawony sojowe mogą obniżyć poziom trójglicerydów i cholesterolu. Stwierdzono, że u osób spożywających duże ilości jabłek, brokułów i cebuli oraz pijących 3-4 filiżanki dziennie zielonej herbaty, występuje mniejsze ryzyko zawału serca i innych chorób układu krążenia. Warto wspomnieć tu o tzw. „Paradoksie Francuskim”. Francuzi spożywający posiłki z wysoką zawartością tłuszczu, ale pijący regularnie czerwone wino, rzadziej zapadali na choroby serca i układu krążenia.

♦przeciwzapalnie:

Poprzez hamowanie aktywności 5-lipoksygenazy (5-LOX) i cyklooksygenazy (COX), takie flawonoidy jak kwercetyna, baikaleina, apigenina, naryngenina wykazują działanie przeciwzapalne. Pod wpływem ich działania następuje zmniejszenie syntezy leukotrienu B₄, prostaglandyny PGE₂ i tromboksanu A₂, co skutkuje zmniejszeniem odczynu zapalnego. Działanie przeciwzapalne flawonoidów porównuje się z działaniem substancji przeciwzapalnych, takich jak indometacyna, fenyloby坦ozonu, deksametazonu, przy czym, są one mniej toksyczne dla organizmu.

♦przeciwbakteryjnie, przeciwwirusowo i przeciwgrzybicznie:

Wykazano, że flawony, a szczególnie wogonina, silnie hamują wzrost bakterii gronkowca złocistego (*Staphylococcus aureus*), w tym, szczepy metacyliinooporne. Hamują także wzrost bakterii znajdujących się w jamie ustnej oraz bakterii dyfterytu, cholery, tyfusu, leptospirozy, pneumokoków i paciorkowca hemolitycznego. Flawonoidy wykazują również właściwości przeciwwirusowe, szczególnie ważne są epikatechina, baikalina, kwercetyna i mirycetyna, ponieważ mogą one działać jako inhibitory odwrotnej transkryptazy - enzymu koniecznego do rozwoju wirusa HIV. Wciąż prowadzone są badania nad ograniczeniem namnażania tego wirusa przez flawonoidy, jeśli prowadzone badania zakończą się pomyślnie, może nastąpić przełom w leczeniu AIDS. Stwierdzono także, że związki flawonoidowe działają hamująco na rozwój wirusa grypy i wirusa Epsteina-Barra (EBV-EA), będącego przyczyną mononukleozy zakaźnej. Baikalina, baikaleina, wogonina wykazują również działanie przeciwgrzybiczne. Działają na gatunki grzybów patogennych dla człowieka *Aspergillus fumigatus* i *Geotrichium candidum*,

powodujące choroby grzybicze płuc i oskrzeli, oraz na drożdżaki z gatunku *Rhodotorula rubra* i *Candida albicans*.

♦przeciwnowotworowo:

Nowotwory, to jedna z najgroźniejszych chorób XXI wieku. Jedną z przyczyn są uszkodzenia łańcucha DNA, powodowane przez mutageny fizyczne i chemiczne. Wolne rodniki wywołują mutacje w obrębie protoonkogenów, genów supresorowych oraz genów kodujących białka naprawiające błędy w uszkodzonym łańcuchu DNA, przez co, zaburzają normalne funkcjonowanie komórki i przyczyniają się do inicjacji, promocji i progresji nowotworów. Flawonoidy wychwytyują wolne rodniki oraz hamują rozwój nowotworu, poprzez podniesienie aktywności i odporności organizmu, blokują cykl komórki nowotworowej, obniżają aktywność kinazy C (PKC) i kinaz tyrozynowych (PTK), uczestniczących w powstawianiu zmian nowotworowych. Hamują także glikoproteiny P (P-gp), które usuwają cytostatyki z komórek nowotworowych podczas chemioterapii.

Ponadto flawonoidy wykazują działanie spazmolityczne, hipotensyjne (obniżają ciśnienie krwi), przeciwalergiczne, żółciopędne i uspokajające.

Kwercetyna

Wymieniając zalety flawonoidów nie sposób zapomnieć o kwercetynie - związku należącym do flawonoli, wywierającym korzystny wpływ na zdrowie. Obecna w jabłkach, cebuli, papryce, czosnku czy zielonej herbacie, wykazuje bardzo silne działanie antyoksydacyjne, antyalergiczne, przeciwzapalne i przeciwmiażdżycowe. Może być także pomocna w leczeniu otyłości oraz w leczeniu raka jelita grubego. Badania prowadzone *in vitro* wykazały, że kwercetyna obniża poziom glukozy we krwi i kontroluje poziom insuliny w osoczu u szczurów chorych na cukrzyce. U pacjentów chorych na cukrzyce, kwercetyna chroni przed pojawieniem się zaćmy, gdyż jest ona inhibitorem enzymu reduktazy aldolozowej, który syntetyzuje odkładanie się sorbitolu w gałce ocznej. Kwercetyna działa przeciwzapalnie, bezpośrednio hamuje syntezę lipooksygenaz i mediatorów zapalnych. Zmniejsza ryzyko astmy i zapalenia oskrzeli, obniża ciśnienie krwi i hamuje utlenianie tzw. „złego” cholesterolu (LDL), wykazuje właściwości antyagregacyjne. Zmniejsza ryzyko zachorowań na raka jajników, piersi, prostaty, żołądka i jelita grubego. Badania wykazały, że im wyższe stężenie kwercetyny, tym mniejsze uszkodzenia DNA w kolonocytach eksponowanych na nadtlenek wodoru.

Podsumowanie

Fitozwiązki zawarte w roślinach są coraz bardziej powszechne w diecie człowieka. Flawonoidy, ze względu na ich właściwości farmakologiczne, cieszą się dużym zainteresowaniem i zapotrzebowaniem, czego dowodem jest obecność suplementów pojawiających się w aptekach. Wciąż prowadzone są intensywne badania nad identyfikacją nowych związków flawonoidowych oraz rozpoznawaniem ich właściwości fizykochemicznych, by stosować je w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym, spożywczym i rolniczym. Przypuszcza się, że w przyszłości związki te będą stałym elementem komercyjnej produkcji.

inż. Paulina Majewska
dr inż. Katarzyna Rubinowska
Katedra Fizjologii Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji



DARY NATURY

ŻURAWINA

Zurawina pochodzi z terenów Ameryki Północnej. Możemy wyróżnić trzy jej gatunki: żurawina błotna, wielkoowocowa i droбноowocowa (drobnolistkowa). Żurawina błotna występuje w krajach północnej i środkowej Europy, północnej Azji i w Ameryce Północnej, docierając aż do koła podbiegunowego. Żurawina wielkoowocowa rośnie dziko w Ameryce Północnej, uprawiana jest także w Europie (głównie w Holandii). Natomiast żurawina droбноowocowa występuje w północnej Europie i Azji, podobnie jak żurawina błotna, docierając swym zasięgiem pod koło podbiegunowe.

W Polsce, w naturalnym środowisku, najczęściej spotykana jest żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus*), zaliczana do rodziny wrzosowatych. Występuje na torfowiskach wysokich i przejściowych. Wchodząc na torfowisko porośnięte żurawiną oraz inną roślinnością, np. rosczką czy liliami wodnymi, doznajemy niesamowitego uczucia jedności z naturą. Chodząc po takim podłożu mamy uczucie poruszania się po łożu wodnym. Wokół otacza nas las. Jest to doskonałe miejsce i odpowiedni czas na złapanie chwili wytchnienia od naszego codziennego, przeważnie zabieganego życia.

Żurawina jest płożącą się krzewinką, wiecznie zieloną. Okres kwitnienia przypada od czerwca do lipca. Kwiaty są delikatne, o barwie różowej. Kwiat żurawiny, w pełni kwitnienia, przypomina głowę ptaka żurawia, stąd też wzięła się nazwa tej rośliny. Owocem żurawiny jest jagoda, o intensywnie czerwonej, wręcz bordowej barwie. Owoce mogą mieć kształt kulisty, owalny lub gruszkowaty.

Żurawina ma szerokie zastosowanie, wykorzystywana jest, zarówno jako roślina lecznicza, ale daje także wielkie możliwości w sztuce kulinarnej. Na rynku możemy spotkać całą gamę produktów z przetworzonej żurawiny: soki, herbatki, dżemy, galaretki oraz żurawinę suszoną, która swym smakiem zaspokoi najbardziej wymagające podniebienie. Oczywiście, najbardziej wartościowe są świeże owoce, jednak zbyt kwaśne, aby spożywać je w formie nie przetworzonej. Spożywanie owoców żurawiny wzmacnia i orzeźwia organizm, dlatego zastanówmy się, czy na naszym stole nie powinna zagościć miseczka z suszoną żurawiną (forma doskonałej, dość słodkiej przekąski), zamiast miseczki, np. ze słodyczami, czy chipsami.

Lecznicze działanie żurawiny opiera się głównie na profilaktyce. Jej owoce są cennym źródłem witamin: C, A, B1, B2, pektyn, błonnika, węglowodanów oraz wielu makro i mikroelementów: fosforu, potasu, wapnia, magnezu, żelaza oraz jodu.

Najbardziej znanym, leczniczym działaniem żurawiny, jest jej działanie wspomagające, przy leczeniu zapalenia pęcherza oraz infekcji dróg moczowych, badania wykazują także szereg

innych właściwości zdrowotnych. Żurawina ma dobroczynne działanie na układ pokarmowy oraz jamę ustną. Podnosi odporność organizmu na choroby żołądka i dwunastnicy, stosowana w profilaktyce choroby wrzodowej, wspomaga skuteczność leczenia zakażeniem *Helicobacter pylori*. Posiada działanie przeciwwgrzybiczne i bakteriobójcze.

Pomimo swoich wielu cennych właściwości, żurawina nie jest dla każdego, ponieważ zawiera szczawiany. Osoby, które posiadają nielezione kamienie nerkowe powinny unikać produktów zawierających tę substancję. Szczawiany utrudniają wchłanianie jelitowe wapnia, dlatego żurawiny nie poleca się osobom z osteoporozą. Powinniśmy obserwować swój organizm, który często sam daje nam sygnały, czego tak naprawdę potrzebuje.

W kuchni, żurawina nazywana jest owocem do zadań specjalnych. Doskonale komponuje się, jako dodatek do mięs, czy ryb, wzbogacając swoim niezapomnianym smakiem te potrawy.



Żurawina błotna w swoim naturalnym środowisku, wśród bogatej szaty roślinnej na torfowisku

Fot. K. Kozłowska

Przepis na dżem z owoców żurawiny według starodawnej receptury Babcji Eleonory

Składniki:

1 kg owoców żurawiny, 1 kg cukru

Czystą, dojrzałą żurawinę zmielić w maszynce, połączyć z cukrem i pozostawić na jedną noc w kamiennym garnku. Następnego dnia przełożyć do słoiczków i zostawić je na jeden dzień, niezakręcone. Przed samym zakręceniem słoiczka, na wierzch żurawiny wlać troszkę spirytusu i mocno zakręcić.



Z owoców żurawiny można również sporządzić fenomenalną nalewkę. Będzie ona stanowiła oryginalny prezent dla rodziny czy znajomych, a także urozmaici i zachwyci swym smakiem gości, podczas przyjęcia. Nalewka ta cechuje się intensywnie bordową barwą, dlatego pamiętajmy o wyborze odpowiedniej dla niej butelki, która podkreśli walory estetyczne trunku. Nalewka z żurawiny zalecana jest w stanach przeziębienia czy grypy. Należy zażywać ją trzy razy dziennie, po łyżce stołowej. Według autorki przepisu „nalewka zrobiona w domu, nie szkodzi nikomu”.

Przepis na żurawinę z miodem

Składniki:

500 g miodu lipowego, szklanka soku żurawinowego, 1 kromka ciasta drożdżowego, 30 g drożdży, po 2 g cynamonu i goździków.

Należy miód zagotować w czterech litrach wody. Następnie zdjąć z ognia i ostudzić. Dodać sok z żurawiny, cynamon, goździki, kromkę ciasta i drożdże. Odstawić na 3 dni w ciepłe miejsce. Gdy sfermentuje, należy na 20 dni wynieść w chłodne i ciemne miejsce. Po tym czasie zlać do butelek i odstawić napój na minimum 1 miesiąc, aby nabrał odpowiedniego smaku.

Można by w nieskończoność zachwalać walory żurawiny pod każdym względem, ale niech każdy z nas sam dokona oceny tego niezwykłego daru natury, jakim jest żurawina.

mgr inż. Katarzyna Kozłowska
mgr inż. Ewelina Szydełko - Rabska
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji



Między mąką a drożdżami

Czy jest drugie takie słowo, które wzbudzałoby cieplejsze i bardziej kojące uczucia niż słowo chleb?

Kryje w sobie bezpieczeństwo, spokój domowego zacisza, zapach kojarzy się z najmiłszymi momentami z dzieciństwa, wielu, zwłaszcza starszych, ale i niekiedy młodszych ludzi z przerażeniem wspomina momenty, kiedy tego najważniejszego daru zabrakło.

W książce Małgorzaty Terleckiej – Reksnis, „Holobek – rozmowy” czytamy w wojennych wspomnieniach znakomitego aktora, taką oto wzmiankę: „*Ponieważ działała tylko jedna piekarnia, trzeba było wstać o drugiej w nocy i czekać w kolejce do rana, aż otworzą sklep. Rozchodząca się woń gorącego chleba była dla nas sygnałem normalności i budziła nadzieję przetrwania. Od tej pory jest to dla mnie najpiękniejszy zapach świata. Kojarzy mi się z bezpieczeństwem i poczuciem ludzkiej wspólnoty*”.

Nigdy nie zapomnę cudownego zapachu, jaki rozchodził się po uroczym, skromnym domostwie mojej babci, kiedy trwał niepowtarzalny rytuał wypieku chleba.

W starej, drewnianej dzieży, na wstępie, babcia przygotowywała rozczyn. Do tego potrzebny był zakwas, czyli ta tajem-

na substancja, dzięki której ciasto rosło i nabierało charakterystycznego kwaskowatego smaku. A była to, po prostu, niewielka ilość ciasta odbierana na koniec wyrabiania ciasta. Oczekiwała ona cały tydzień, aby ponownie dać początek nowemu wypiekowi.

Później następował długotrwały, bardzo pracochłonny proces przerabiania ciasta i formowania ogromnych bochenków. Na końcu wypiekanie w starym, opalonym drewnem, piecu.

Dzień, w którym babcia piekła chleb, był swego rodzaju świętem. Wszyscy, mimo mnóstwa atrakcji jakie oferowała wioska, w której spędzaliśmy wakacje, dziwnie trzymali się domostwa, aby broń Boże nie przegapić momentu, kiedy z pieca wyłaniały się złocisto-brązowe bochny.

Dość trudno było ubłagać babcię, aby pozwoliła nam jeść ciepły chleb. Ponieważ miała do nas słabość, po wcześniejszym wykonaniu znaku krzyża, pozwalała na cotygodniową rozkosz pochtania najcudniejszego posiłku, jaki wymyśliła cywilizacja.

Dodatek masła własnej roboty i nieoceniony miód z pasieki dziadka, sprawiał, że nie mogliśmy się nasycić. W tym dniu zbędny był jakikolwiek obiad.



Nie zapomnę do końca życia tej cudownej skórki, która dla mnie osobiście, była najsmakowszą częścią chleba, równomierny, pachnący miąsz i ta utrzymująca się przez tydzień świeżość.

Nie ma dzisiaj mojej babci, nie ma jej uroczego domu, no i nie ma tego chleba, który niejednokrotnie śni mi się po nocach.

Dzisiaj, wchodząc do przeciętnego sklepu, właściwie nie mam co liczyć, że uda mi się kupić coś, co w najmniejszy stopniu przypominałoby dawny chleb. Nie marzę już oczywiście o takim chlebie, jaki miałam okazję jeść u babci, ale przynajmniej o takim, jaki jeszcze dziesięć, piętnaście lat temu mogłam kupić, jeśli nie w sklepie, to z całą pewnością w małej, prywatnej piekarni. Nie wspomnę już, niegdysiejszych bułek poznańskich, kajerek zawijanych ręcznie, czy przepysznych rogalików.

Jest we Wrocławiu, bodaj jedna z ostatnich, piekarnia, w której można kupić prawdziwy chleb.

Wprawdzie kolejki i cena, mogą mocno wystraszyć potencjalnego klienta, ale jednak nie brak amatorów na wyrób, który z wolna odchodzi w zapomnienie.

Ale z racji na to, że zdecydowana część mojego życia zawodowego przebiegła między mąką, a drożdżami, jestem jednocześnie obrońcą tych, którzy trudnią się tym, jakże ciężkim i niewdzięcznym fachem. Tylko wtajemniczeni wiedzą, jak skutecznie i bezwzględnie potrafi obrzydzić ten zawód, instytucja dbająca o przepisy sanitarne. Ja doskonale rozumiem, że należy dbać o higienę, ale kiedy oszalałe procedury, oparte o tzw. HACAP (System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli), praktycznie uniemożliwiają normalną produkcję, a każdego pracownika zamieniają w księgowego, skrzętnie notującego każdą czynność, to wówczas mamy do wyboru: albo tworzymy fikcyjne wpisy i produkujemy, albo zamykamy zakład.

Fakt ten, sprawia, że większość producentów, nie tylko pieczywa, zapełnia sterty zeszytów, tworzy archiwa, które w żadnym stopniu nie oddają rzeczywistości, jedynie zaspakajają wydumane żądania wspomnianej instytucji.

Co ciekawe, wiele państw należących do Unii Europejskiej, potrafiło uchronić swoich rzemieślników od kryzysu, jakim jest HACAP. To tylko my potrafimy być bardziej papiescy od samego Papieża i wylać, niezwykle umiejętnie, dziecko z kąpielą. Ilość zamykanych małych zakładów piekarniczo - cukierniczych, jest w ostatnich latach zatrważająca.

Kolejny problem, to obsesyjnie rosnące ceny nośników energii. Każdy rachunek, jaki otrzymuje przedsiębiorca, może przyprawić o zawał serca. Producenci mają ciągnąć pewność, że w przyszłym roku, mimo że jego pieczywo nie podrożeje, to prąd, gaz, koszty pomieszczeń, z całą pewnością będą wyższe.

Dodatkowym problemem jest brak wykwalifikowanych pracowników, znających stare, tradycyjne metody produkcji chleba. Nikt z młodych, nie ma ochoty uczyć się wiele lat, jakże trudnego zawodu, po to, aby resztę życia pracować po nocach, mijając się skutecznie ze swoją rodziną, w zaburzonym rytmie dobowym. Wtedy, gdy większość społeczeństwa szykuje się do świąt, Oni tj. piekarze, pracują po dziesięć, dwanaście, a nawet więcej godzin. Ostatniego dnia świąt, kiedy wszyscy jeszcze leniwie się przeciągamy, Oni już pracują, abyśmy następnego dnia kupili świeże pieczywo.

To naprawdę bardzo ciężki, wymagający olbrzymiego doświadczenia, zawód.

To wszystko składa się na fakt, że nawet znane do tej pory z dobrego pieczywa piekarnie, raczą nas, coraz częściej pieczywem, które zawiera prawie całą tablicę Mendelejewa, a nosi ona, o zgrozo, nazwę „polepszacze”. Towarzyszą im, z racji na coraz dłuższy okres przydatności do spożycia, przeróżne konser-

wanty, utrwalacze, barwniki, itp. dodatki. Hałdy zapakowanego w okropne worki foliowe, zaparzonego, wilgotnego pieczywa, zalegają półki sklepowe. Młodzież nie bardzo już wie, za czym tęsknią starsze pokolenia, ale ilość zapadających na różne ciężkie choroby, coraz młodszych obywateli, może być efektem tej oszalałej i wbrew pozorom nie kontrolowanej chemizacji produktów spożywczych.

Oby otrzeźwienie nie przyszło zbyt późno. Szanowni decydenci, wasze dzieci też jedzą to, na co Wy daliście przyzwolenie. Zalecam więcej rozsądku, logiki i starych praktyk.

mgr inż. Lidia Dąbik
Redakcja Ekonatury

FAKTY I MITY O CHLEBIE



W piramidzie zdrowego żywienia, produkty zbożowe, w tym pieczywo, stanowią podstawę prawidłowo skomponowanej diety. Jednak ważne jest, by były to produkty pełnowartościowe. Biały chleb i bułki, wypieczone z wysoko przetworzonej mąki, pozbawione są niemal wszystkich składników odżywczych, jakich dostarcza osłonka ziarna. Białe pieczywo pszenne zakwasza organizm, daje uczucie sytości na krótko, gdyż jest bardzo szybko trawione. Dzieje się tak dlatego, że zawiera znikome ilości błonnika oraz duże ilości cukrów prostych. Chleb tostowy ma w swoim składzie polepszacze, konserwanty, środki antypleśniowe i z tego powodu nie powinien być podawany małym dzieciom. Natomiast osoby cierpiące na zespół jelita drażliwego, chorobę wrzodową żołądka lub choroby trzustki powinny jeść jasne pieczywo pszenne, a powinny unikać ciemnego.

Pieczywo razowe jest lepszej jakości, ale wybierając taki chleb również trzeba sprawdzić jego skład. Niektórzy producenci zamiast mąki razowej używają karmelu, żeby nadać pieczywu ciemną barwę. Prawdziwe razowe pieczywo cechuje się dużą zawartością błonnika pokarmowego, jest źródłem węglowodanów złożonych i witamin – głównie z grupy B oraz składników mineralnych (tj. żelazo czy magnez). Po zjedzeniu takiego pieczywa nie odczuwamy uczucia głodu, ponieważ węglowodany złożone są wolniej trawione i pozwalają zachować uczucie sytości na dłużej. Wysoka zawartość błonnika reguluje pracę jelit. Za sprzymierzeńca odchudzania uważa się chleby żytni, razowy oraz pełnoziarnisty, ponieważ skutecznie zmniejszają głód. W okresie ciąży szczególnie polecany jest graham, gdyż pieczywo razowe, z żytniej mąki jest ciężkostrawne i wywołuje powstawanie zgagi.

Często osoby będące na diecie zamieniają zwykłe pieczywo, na pieczywo chrupkie. Jest zawsze pod ręką, łatwo zaspokoić nim głód między posiłkami, ale nie dostarcza żadnych wartości odżywczych. Ponadto 100 g pieczywa chrupkiego ma prawie 50% więcej kalorii, niż ta sama ilość pieczywa zwykłego, oraz ma wysoki indeks glikemiczny, co oznacza, że bardzo szybko podnosi poziom glukozy we krwi. Nie powinno być spożywane przez osoby chorujące na cukrzycę.

dr Małgorzata Kostecka
Katedra Chemii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie



Najpierw wyleczmy chore państwo

Jestem w wieku, w którym coraz częściej interesuję się służbą zdrowia, nie tylko ze względu na swoją osobę, ale również tym wszystkim, co się dzieje wokół całego resortu. Moim zdaniem, zdrowie jest najważniejszą dziedziną życia każdego z nas. Nigdy nie korzystałem z używek (alkoholu, papierosów), starałem się dbać o zdrowie na tyle, na ile sam miałem na to wpływ. Przez cały okres zawodowy zmuszano mnie do płacenia składki na ZUS, jak każdego innego obywatela i liczyłem, że Państwo zapewni mi opiekę zdrowotną, szczególnie wtedy, kiedy będę tego potrzebował.

Przez ponad 40 lat mojej pracy zawodowej i potrąceń z listy płacy na składki zdrowotne, Państwo wydało na moje leczenie jakieś promile tej kwoty. Dziś, kiedy potrzebuję skorzystać z opieki zdrowotnej specjalisty, proponują mi „najwcześniejsze” terminy w przyszłym roku. Te propozycje, na podstawowe badania i zwykły zabieg leczniczy, już w czerwcu usłyszałem od lekarza rodzinnego, który dał mi skierowania na badania prywatne. Byłem zaskoczony tym, że Pani doktor nie zapytała, czy jestem ubezpieczony, czy mnie na to stać, a złożyła mi od razu taką propozycję, ze wskazaniem placówki i podaniem ceny. Zaprotestowałem. W odpowiedzi usłyszałem: „*chyba, że ma Pan znajomości, to sobie Pan załatwi*”. Z tego wynika, że przez układy można uzyskać świadczenia bezpłatne. Osobiście jeździłem lub telefonowałem do różnych ośrodków, aby zbadać ten problem. Te same usługi mają różne ceny od 90 do 180 złotych, a zabiegi, to zwielokrotnienie tej kwoty. Na skierowanie lekarza z ubezpieczenia, rejestracje odpowiadały, z sarkastycznym uśmiechem, że „*limity dawno już się skończyły*”. To samo z zabiegami rehabilitacyjnymi. Uparłem się i ze złością postanowiłem drażnić temat, by sprawdzić bezpośrednio na sobie, co będzie ze mną, gdy naprawdę będę potrzebował poważnej opieki lekarskiej? I doszedłem do wniosku, że przyjdzie mi umrzeć „pod płotem” i nikt nie będzie się mną interesował. Może, chociaż mój ukochany pies, będzie siedział przy mnie i oblizywał moje „chore miejsca” na ciele?

Inna lekarka rodzinna, przy wizycie, szantażowała mnie mówiąc, że Narodowy Fundusz nie przyznał im dotacji dla niektórych specjalistów np. ginekologów, neurologów. Ciągnęła dalej: „*Panie Ryszardzie, jak chce się Pan leczyć, to załatw Pan w Narodowym pomoc w przyznaniu dotacji, bo nasza firma upadnie, ponieważ koszt w utrzymywaniu spółki są wysokie*”. Ta sama lekarka, przy wizycie żony, zaproponowała w „promocji” lek na moje dolegliwości, ponoć nowej generacji, niby w trosce o moje zdrowie. Więc, po co wystawiać receptę na 100% zapłaty? Domniemam, że jest to ewidencja takich leków, realizowana przez lekarzy – nazywana w społeczeństwie biznesem farmaceutycznym. Pani doktor ciągnęła dalej: „*Mąż zrobił badanie? Przecież u nas też za pieniądze można to zrobić, za niższą cenę – 90 złotych.*”

Inny przykład z tej samej przychodni: trafiłem do innego lekarza internisty, który chwalił się, że dostał tu pracę, bo jego kolega jest właścicielem laboratorium w tej przychodni. Ów lekarz wykazywał duże zainteresowanie moim zdrowiem i wymyślał różne badania laboratoryjne, ale wcześniej zrobił ze mną wywiad o tym, czym się zajmuję i w końcu powiedział, że połowa

skierowań, to badania bezpłatne, a połowa płatne, ponieważ nie są finansowane przez Narodowy Fundusz. Następnie udałem się do laboratorium i zapytałem kierowniczkę (nie pokazałem skierowania, tylko wymieniłem nazwy badań), które są płatne, a które bezpłatne. Otrzymałem odpowiedź, że wszystkie są bezpłatne. Przedstawiłem się, że jestem dziennikarzem i zapytałem, dlaczego lekarz podzielił skierowania na płatne i bezpłatne? Prerażona laborantka szybko wzięła skierowanie i przeprowadziła badania zgodnie z klasyfikacją prawną NFZ. Czy wszystko było konieczne? Tego nie wiem. Czyli znalazł się kolejny lekarz, naciągający pacjentów na kasę, dla swojego kolegi – właściciela laboratorium. Nasuwa się pytanie: jak funkcjonuje służba zdrowia, że tak szybko lekarze potrafią zadbać w pierwszej kolejności o swoje interesy – a pacjent? Pacjent natomiast, szczególnie ten dociekliwy, to dla nich intruz.

Pewnie znowu usłyszę od zaprzyjaźnionego Profesora, który często mówi do mnie: „Pan walczy z układem”. Sam jest w podeszłym wieku i wymaga ciągłej opieki lekarskiej. Nawet wydaje prywatne pieniądze na zabiegi rehabilitacyjne, bo nie ma wyjścia. Ale tak już jest, że „punkt widzenia zależy od punktu siedzenia”.

Za „komuny” znany rzecznik Rządu mówił, że „*Rząd sam się wyżywi w czasie kryzysu*”. Oczywiście, dziś władza też leczy się w klinikach rządowych i nie musi się martwić, że już w czerwcu zostały wyczerpane limity NFZ.

„Limitowane Państwo”, ale czy można też limitować nasze zdrowie? Może należał nam wszczepić chipy z kartoteką, czy warto nas leczyć, wypłacać emeryturę, czy skończyć z nami, bo przestaliśmy być użyteczni dla Państwa. Ratuj się, kto może! I tak, jak powiedział Wicepremier Waldemar Pawlak, „*najlepiej nie liczyć na państwowe emerytury, a bardziej liczyć na swoje dzieci*”, pod warunkiem, że ma się dobrze wychowane dzieci, które dbają o rodziców. Chyba trzeba również dodać, że lepiej mieć także lekarza w rodzinie. Czyli trzeba, przy planowaniu rodziny, zakładać samowystarczalność, bo Państwo i tak Cię zawiedzie i nie możesz liczyć, że stworzy Ci bezpieczeństwo zdrowotne, bytowe i fizyczne.

Więc, w jakim Państwie żyjemy? Tak się cieszyłem 23 lata temu, że wreszcie mamy wolność i demokrację, a za tym pójdzie uczciwość i sprawiedliwość. A czego się doczekaliśmy? I nie jest to wynik kryzysu?

Więc kogo w pierwszej kolejności trzeba leczyć? Chore Państwo czy pacjenta? Nie wierzę już w słuszną, „niby walkę” dla dobra pacjenta, prowadzoną przez niektórych lekarzy, farmaceutów, choć w życiu spotkałem wielu szlachetnych medyków. To są szermowane i nadużywane hasła, pod przykrywką przysięgi Hipokratesa, gdzie kryje się wielki biznes i naciąganie obywateli. Co ma powiedzieć przeciętny pacjent - schorowany, przytłoczony wiekiem i niedołążnością fizyczną oraz brakiem pieniędzy? Jak ma się bronić przed takim Państwem, które nie liczy się z jego zdrowiem, bytem, edukacją czy bezpieczeństwem, mimo że przez całe życie na nie pracował?

mgr inż. Ryszard Gruszczyński
Redakcja Ekonatury



KOLORY BARW W ŚWIECIE ROŚLIN

Człowiek, już od czasów starożytnych, otaczał się roślinami. Zachęcały go do tego, nie tylko swoim aromatem, czy zdolnościami leczniczymi – ale przede wszystkim feerią barw i różnorodnością kolorystyczną. To właśnie, dzięki kolorom, zaczęto umieszczać kwiaty w wazonach, dekorować nimi stroje, czy potrawy. Z czasem, ludzie zaczęli także poszukiwać innych zastosowań dla barwników pozyskiwanych z roślin, m.in. do barwienia tkanin i pozyskiwania naturalnych farb, stosowanych w malarstwie i pozostałych dziedzinach sztuki.

Do czego jednak roślinom służą zawarte w ich strukturach barwniki? Pełnią one kilka bardzo ważnych dla organizmu funkcji:

- ♦ asymilacyjną – pochłaniają energię świetlną w postaci fotonów, która następnie przekształcana jest w szlaku metabolicznym na energię chemiczną, niezbędną do przebiegu większości procesów życiowych;
- ♦ ochronną – przy silnym natężeniu światła, lub zbyt intensywnym promieniowaniu UV, niektóre struktury ulegają rozpadowi (degradacji, fotoutlenianiu), w takiej sytuacji niektóre barwniki jak np. karotenoidy przejmują większość absorbowanego światła, by pozostałe struktury uniknęły uszkodzeń;
- ♦ odstrasżającą – dowiedziono, iż zarówno w świecie roślin, jak i zwierząt wyraziste, krzykliwe kolory często oznaczają niebezpieczeństwo, np. zawartość substancji trujących;
- ♦ przyciągającą – celem ekspansji i zachowania ciągłości gatunku, rośliny muszą zostać zapylone i rozprzestrzenić się. Zwykle odbywa się to przy udziale owadów (wyjątkiem są rośliny samopylne), które wabione są zarówno aromatem rozsiewanym przez kwitnące rośliny, jak i barwą samych kwiatów lub kwiatostanów.



Fot. A. Stera

Zbyt intensywne naświetlenie uszkadza, a nawet rozkłada barwniki zawarte w komórkach roślinnych (po lewej: roztwór chlorofilu wystawiony na działanie światła słonecznego, po prawej: roztwór chlorofilu trzymany w ciemności).

By spełnić wszystkie te funkcje, rośliny w procesie ewolucji wykształciły cały szereg struktur, mających różne zadania i nadające różne zabarwienie tkankom. Należy jednak mieć na uwadze, że występują one praktycznie w każdej roślinie, lecz nie zawsze są one widoczne gołym okiem (zależne jest to od ilości, w jakiej barwnik występuje).

Antocyjany – odpowiadają za kolor czerwono-fioletowy, a najzasobniejszymi w te związki organami są kwiaty i owoce (głównie skórka - epiderma). W organizmie roślinnym pełni przede wszystkim funkcje ochronne i przyciągające. Jako jedne z niewielu struktur antocyjany mają zdolność pochłaniania promieniowania UV. Dzięki temu, barwniki te chronią rośliny przed gwałtownie występującymi zmianami (mutacjami) struktury DNA i zaburzeniom syntezy struktur komórkowych. Cecha ta pozwala, także roślinie, na przyciągnięcie do siebie owadów, które widzą w zakresie nadfioletu, zwiększając szanse na zapylenie lub rozprzestrzenienie nasion. Ludzie znaleźli zastosowanie dla tych związków, jako naturalny czerwony barwnik spożywczy.

Betalainy – jedne z rzadziej spotykanych w świecie roślin barwników. Można znaleźć informację, iż główną grupą roślin syntetyzującą betalainy są kaktusy (*Cactaceae*), jednak występują one bardzo często w organizmach, u których zidentyfikowano duże stężenie antocyjanów. Tkankom, w których występują, mogą nadawać różne barwy (zależnie od struktury występującego barwnika): żółtą – za którą odpowiedzialne są betaksantyny, lub czerwono-fioletową – wywołowaną przez betacyjany. Funkcje, jakie pełnią te barwniki, nie są jeszcze w pełni poznane, jednak podaje się, iż mają one duże znaczenie w ochronie roślin przed patogenami, dzięki funkcjom antibakteryjnym i antyseptycznym.

Chlorofile – do tej grupy zalicza się praktycznie najważniejsze struktury, występujące w organizmie roślinnym. Barwniki te odpowiedzialne są za zielony kolor roślin. Najważniejszymi związkami są: chlorofil „a”, który ma barwę zielono-żółtą oraz chlorofil „b” – zielono-niebieski. Jako główne struktury asymilacyjne, mają zdolność do absorpcji fotonów (przebiegów energii świetlnej), przy długościach fal kolejno: chlorofil „a” – 645 nm, chlorofil „b” – 663 nm.



Fot. A. Stera

Chlorofile są najbardziej rozpowszechnionymi i rozpoznawalnymi barwnikami (powodując zielone zabarwienie) w świecie roślin (na zdjęciu *Salvia officinalis*).

Fikobiliny – w największym stężeniu występują u sinic i innych glonów. Dzięki swej budowie, mogą pochłaniać światło o barwie od żółtej, przez pomarańczową, do czerwonej, a także w ograniczonym zakresie zielone. Należy mieć na uwadze, że tak szerokie spektrum absorpcji jest bardzo korzystne dla roślin bytujących w toni wodnej, gdzie światło należy raczej do „towaru deficytowego”, a jego docieranie jest silnie utrudniane, zarówno przez fitoplankton, mikroflorę wodną, jak i zjawiska występujące okresowo (np. „zakwity” wody). Najważniejszą ich cechą jest powiązanie z białkami rozpuszczalnymi w wodzie.

Flawonoidy – zaliczane do związków antyoksydacyjnych, czyli przeciwutleniaczy. Mają ogromne znaczenie w dzisiejszej profilaktyce zdrowia. Wpływają korzystnie na: zmniejszenie aktywności enzymów proteolitycznych, dzięki czemu wzmacniana jest tkanka łączna, hamują enzymatyczne działanie lipooksygenaz i cyklooksygenaz, redukując w ten sposób powstawanie reaktywnych form tlenu w organizmie – związków rakotwórczych, a także mają działanie przeciwzapalne, moczopędne i rozkurczowe. Barwniki te, występują bardzo powszechnie w roślinach, a największe ich ilości znajdziemy w ziołach (to właśnie flawonoidom zioła zawdzięczają swoje lecznicze działanie).



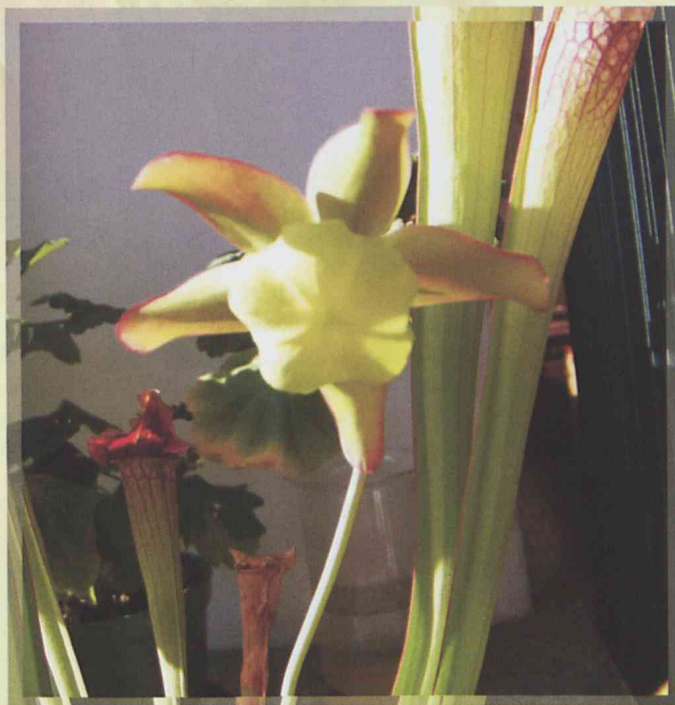
Fot. A. Stera

Zioła, takie jak bazylia (na zdjęciu *Ocimum basilicum* odm. 'Red Rubin') zawdzięczają swoje prozdrowotne działanie m.in. barwnikom z grupy antocyjanów i flawonoidów.

Karotenoidy – kolor korzenia marchwi jest wywołany dużą zawartością właśnie tych barwników. Odpowiadają za pojawienie się w roślinach barw pomarańczowo-czerwonych. Zalicza się je, obok chlorofilu, do barwników asymilacyjnych, mających zdolność absorpcji światła (barwy niebiesko-fioletowej, czyli o długości fali 440 nm). W warunkach zbyt intensywnego naświetlenia, przejmują nadmiar energii, rozpraszając ją na inne procesy fizjologiczne, a w przypadku uszkodzenia, czy rozpadu chlorofilu, karotenoidy stają się głównymi barwnikami odpowiedzialnymi za proces asymilacji. Znajdujemy je w praktycznie każdej roślinie, co najczęściej obrazują liście przebarwiający się na pomarańczowo jesienną porą. Nie pozostają bez znaczenia także dla organizmu ludzkiego. Karotenoidy w diecie człowieka są prekursorami witaminy A (będącymi również głównym jej źródłem).

Ksantofile – grupę tych związków zalicza się do karotenoidów. Podobnie do nich, wywołują powstanie barw od ciemno-żółtej do czerwonej. Jednak barwniki z tej grupy możemy spotkać także w komórkach zwierzęcych, jak np. luteinę w żółtku jaja kurzego. W organizmach roślinnych pełnią przede wszystkim funkcję pomocniczą w procesie fotosyntezy, pochłaniając energię świetlną, a także biorą udział w procesach ochronnych unieszkodliwiając reaktywne formy tlenu.

W organizmie roślinnym, równocześnie zachodzi cały szereg procesów fizjologicznych i przemian biochemicznych. Sytuacja ta wymaga wielozadaniowości, praktycznie wszystkich struktur w nim występujących, należy więc mieć na uwadze, że liść, pomimo iż nie zawsze jest to widoczne, jest nie tylko zielony.



Fot. A. Stera

Różnorodność barw wywołana jest występowaniem w organizmie wielu związków, uwydatniających się w postaci całej gamy kolorów (na zdjęciu *Sarracenia leucophylla*).

mgr inż. Andrzej Stera
Zakład Fizjologii Roślin
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

LAURY EKOPRZYJAŹNI

Nagroda Redakcji
za edukację ekologiczną
Regulamin, druki na stronie
www.ekonatura.org

Termin składania wniosków
31.01. każdego roku.





Dobre pomysły w dobrych schroniskach



Prowadzenie schroniska dla zwierząt to wielkie wyzwanie i ciężka praca. Zwierzętom trzeba zapewnić dobre warunki bytowe, zadbać by czuły się dobrze, zarówno fizycznie, jak i psychicznie (tak, w schronisku też się to da osiągnąć!), a nade wszystko doprowadzić do skutecznej i trwałej adopcji. Poniżej przedstawiam dobre pomysły realizowane w różnych krajach. Część informacji uzyskałem podczas międzynarodowej konferencji dotyczącej dobrostanu zwierząt towarzyszących (International Companion Animal Welfare Conference), która odbyła się w Rydze w 2011 roku i była zorganizowana przez DogsTrust - jedną z największych w Europie organizacji zajmujących się przeciwdziałaniu bezdomności zwierząt. Mottem DogsTrust jest zdanie Clarissy Baldwin (sekretarza i szefowej organizacji) „Pies jest na całe życie, a nie tylko na święta” („A dog is for life, not just for Christmas”). Tak więc, co świadczy o dobrym schronisku?

- ♦ Odpowiednia lokalizacja, powierzchnia i wyposażenie – schronisko powinno być oddalone od osiedli mieszkalnych, mieć odpowiednią do ilości zwierząt ilość boksów, a także wybiegi, na których można pracować ze zwierzętami; gabinet weterynaryjny, izolatki dla zwierząt chorych oraz biuro adopcyjne. Trzeba tu wyraźnie podkreślić, że pod tym względem nasze wrocławskie schronisko nie odbiega poziomem od najwyższych europejskich standardów, ale jak wszystkim schroniskom w Polsce, ciągle zagraża mu przegęszczenie i, co za tym idzie, ciągle potrzebuje pomocy (w tej chwili jest to karma odpowiednia dla szczeniąt i kociąt oraz, jak zawsze, ludzie gotowi do przygarnięcia zwierząt),

- ♦ Humanitarne wyłapywanie bezdomnych zwierząt – czyli z wykorzystaniem sprzętu i metod, które minimalizują stres,

- ♦ Prowadzenie programów sterylizacyjnych i identyfikacyjnych – to jedne z podstawowych metod przeciwdziałania bezdomności,

- ♦ Prowadzenie programów zwiększających szanse na adopcję – oznacza to, po pierwsze, wnikliwą obserwację zachowania się zwierzęcia, które trafiło do schroniska przez wykwalifikowanych pracowników lub wolontariuszy (chodzi nie tylko o to, by zwierzę umieścić w odpowiednim boksie, ale również, by ocenić jego szanse adopcyjne), a po drugie – pracę nad przygotowaniem psa do adopcji. Jeśli się zapewni zwierzęciu codzienne spacerowanie poza boksem, trening podstawowego posłuszeństwa i opiekę zoopsychologiczną – to jego szanse adopcyjne na pewno wzro-

sną. Poza tym, tylko interakcje z opiekunem pozwalają na określenie cech charakteru zwierzęcia i ujawnienie się ewentualnych problemów. Sama obserwacja zachowania w boksie nie daje możliwie pełnej wiedzy, która jest potrzebna do umieszczenia zwierzęcia w odpowiedniej rodzinie adopcyjnej.

Drogi Czytelniku, w idealnym schronisku, powinieneś być dokładnie wypytany o przyczyny, dla których chcesz przygarnąć zwierzę; warunki, jakie jesteś mu w stanie zapewnić oraz oczekiwania odnośnie jego wyglądu, rozmiaru, płci, charakteru i poziomu energii. Powinieneś odnieść wrażenie, że personelowi zależy, by przygarniane przez Ciebie zwierzę, było do Ciebie dobrze dopasowane, a nie, że odczuwa ulgę z powodu zwolnienia miejsca w boksie.

Po tym wstępie, powinieneś być zaprowadzony do bokсів, gdzie przebywają pasujące do Ciebie zwierzęta i poinformowany o wszystkim, o czym powinieneś wiedzieć, by zapewnić sobie i zwierzęciu dobre współistnienie. Pracownik schroniska powinien udzielić możliwie pełnej informacji o zwierzęciu z wypunktowaniem nie tylko jego zalet, ale też wad. Osoba lub rodzina zastanawiająca się nad adopcją konkretnego zwierzęcia powinna mieć szansę na poznanie zwierzęcia poza boksem. Najlepiej, by takie spotkanie odbywało się pod czujnym okiem specjalisty od zachowań zwierząt. Dobrym pomysłem realizowanym przez niektóre schroniska w Europie jest wysyłanie swoich pracowników do domu rodziny adopcyjnej, w celu sprawdzenia warunków w jakich ma być lub jest trzymane zwierzę oraz udzielenia porad dotyczących jego wychowania.

Warto dołożyć starań, by adopcje zwierząt schroniskowych odbywały się z rozwagą i starannością, zarówno ze strony personelu schroniska, jak i ich nowej rodziny.

Tylko takie działania dają szansę na trwałą adopcję, a więc zmniejszają ryzyko powrotu zwierzęcia do schroniska.

mgr Marcin Wierzba
Zoopsycholog

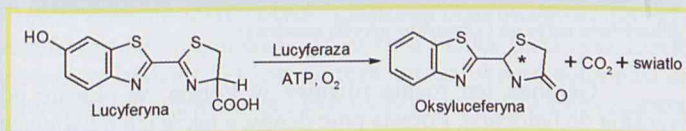
PRZYŚŁOWIE LUDOWE

*Gdy w listopadzie liść na szczytach drzew trzyma,
to w maju na nowe liście spadnie jeszcze zima.*

Bioluminescencja cz. 1

- żywe światła

Bioluminescencja (łac. *lumen* - światło) jest to zjawisko promieniowania nietermicznego traktowane, jako tzw. „zimne świecenie”, a więc zapoczątkowane bodźcami zewnętrznymi takimi jak: światło, energia elektryczna, chemiczna oraz energia powstająca przy rozkładzie radioaktywnych pierwiastków, bez działania odpowiednio wysokiej temperatury. Bioluminescencja jest luminescencją szeroko rozpowszechnioną wśród organizmów żywych. Bioluminescencja powstaje podczas reakcji biochemicznych i stanowi odmianę chemiluminescencji. Mechanizm bioluminescencji scharakteryzował, po raz pierwszy w 1885 r. Du Bois, na podstawie przeprowadzonych doświadczeń, w których użyto lucyferyny i lucyferazy uzyskanej z narządu świetlnego skałotocza *Pholas dactylus* (gatunek małża). Podczas utleniania tlenem atmosferycznym lucyferyny, w obecności enzymu – lucyferazy oraz przy udziale ATP i jonów magnezu, powstaje cząsteczka w stanie wzbudzonej - oksylucyferyna, której przejście do stanu podstawowego wiąże się z emisją światła.



Proces powstawania bioluminescencji

Przypuszcza się, że zjawisko bioluminescencji pojawiło się, kiedy pierwotna, beztlenowa atmosfera Ziemi zaczęła zmieniać skład upodobiłając się do obecnej. Dla organizmów wówczas żyjących, tlen stanowił śmiertelną truciznę, a sposobem pozbycia się go z wnętrza komórki była właśnie reakcja oparta na enzymatycznym przekształceniu lucyferyny. Wraz z upływem czasu i zmianami środowiskowymi, formy życia przystosowały się do obecności tlenu, jednak zdolność do świecenia pozostała bez zmian. Dziś, istoty żywe wykorzystują efekt emisji światła, przede wszystkim do sygnalizacji godowej i komunikacji z otoczeniem. Znane są też przypadki wykorzystywania bioluminescencji do wabienia zdobyczy oraz gotowości do rozmnażania (w przypadku grzybów). Z kolei, zwierzętom żyjącym w morzach, zjawisko służy do oświetlenia pola widzenia. W trakcie zachodzenia reakcji lucyferyny z lucyferazą, może świecić cały organizm (np.: bakterie, grzyby), lub tylko jego pewne narządy (np.: małżoraczki, kałamarnice). Bioluminescencja w przyrodzie występuje przede wszystkim u świetlików *Lampyrus noctiluca*, chrząszczy, krabów, grzybów, pierwotniaków (bruzdnice), ryb i bakterii (*Photobacterium phosphoreum*, *Vibrio fischeri*, *Vibrio harveyi*).

Bioluminescencja u ryb jest związana z wyposażeniem ich organizmów w odpowiednie narządy, w których żyją i rozwijają się bakterie luminescencyjne.

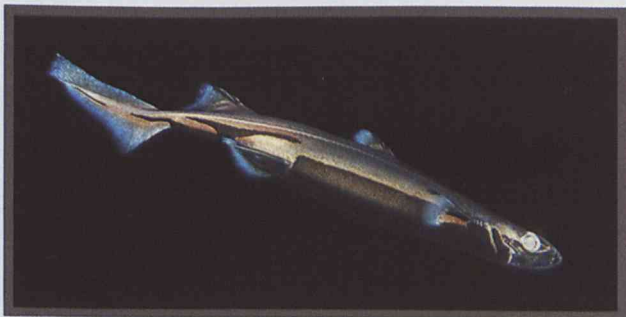
Ta szczególna budowa ciała, charakterystyczna dla odmian zdolnych do emisji światła, jest przekazywana z pokolenia na pokolenie kolejnym osobnikom tego samego gatunku. W związku z tym, bioluminescencja u ryb nazywana jest bioluminescencją naturalną. Odbywa się ona na drodze przenikania bakterii do organów świetlnych, bezpośrednio po inkubacji nowego osobnika. Ułatwia to charakterystyczne umieszczenie organów odpowiedzialnych za emisję światła. Otoczone są one gęstą siatką naczyń włosowatych, których zadaniem jest zaopatrywanie bakterii w pożywienie i tlen. Do najbardziej znanych gatunków ryb, zdolnych do emisji światła w drodze bioluminescencji, zalicza się *Ceratiodei*.



Ceratiodei

Ta drapieżna odmiana żyje na dużych głębokościach wynoszących od 500 m do 4000 m. Jej charakterystyczną cechą budowy jest narząd świecący, zlokalizowany w końcowej części wydłużonego promienia płetwy grzbietowej. Ryba ta wykorzystuje bioluminescencję do zwabiania mniejszych drapieżników.

Innym przedstawicielem ryb emitujących światło jest kolczak czarny (*Etmopterus spinax*) z grupy rekinokształtnych. W jego budowie na uwagę zasługuje brzuch i podbrzusze, charakteryzujące się emisją światła o niskim natężeniu. Ryba ta, żyje na głębokościach od 200 m do 2000 m, a bioluminescencję wykorzystuje podczas polowania.



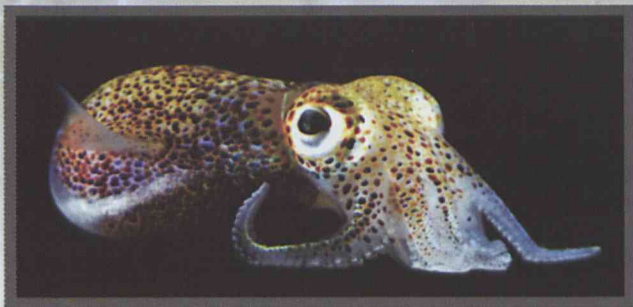
Kolczak czarny *Etmopterus spinax*

Fot. <http://foWeb.org/Ceratiidae>
/22010

Fot. www.diverphotoguide.com/user/magnuslundgren/gallery/featured_gallery_98/photo/4526/



Przykładem bioluminescencji u mięczaków jest symbioza bakterii *Vibrio fischeri* z kałamarnicą *Euprymna scolopes*. Oba organizmy współpracują ze sobą: bakteria zamieszkuje organizm kałamarnicy, żywi się cukrami z pożywienia, które trawi organizm głowonoga i otrzymuje schronienie. *Vibrio fischeri* w zamian stwarza możliwość kamuflażu dla swojego gospodarza. Ze względu na to, że żyje on w płytkich wodach, to dzięki luminescencji, może być niezauważalny lub potraktowany jak grudka piasku odbijająca światło księżyca. W osiągnięciu takiego efektu pomagają dodatkowo bardzo małe rozmiary kałamarnicy, sięgające ok. 35 mm. Powyższy przykład doskonale obrazuje rodzaj symbiozy, która u większości istot morskich, wygląda w bardzo podobny sposób.



Kalamarnica *Euprymna scolopes*

Fot. www.kahikoi.org/index.php?content=news_view&textid=36

Kolejnym przykładem zwierząt, wykorzystujących bioluminescencję są świetliki, należące do gromady owadów. W Polsce najczęściej występują takie gatunki jak: *Lampyris noctiluca*, *Phasis splendidula*, oraz *Phosphaenus hemipterus*. Samce, pierwszych z dwóch wymienionych posiadają zdolność do lotu, natomiast ostatni, swą budową, przypomina owady wyposażone w miękką pokrywę ciała. Znaczenie bioluminescencji najlepiej poznano na przykładzie świetlika amerykańskiego rodzaju *Photuris*.



Świetlik amerykański

Fot. <http://www.fcps.edu>

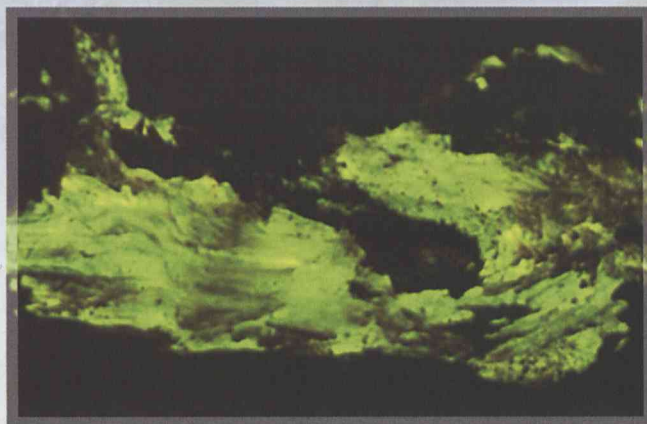
Wielkość owadów tego gatunku zależy od płci i na ogół wynosi od 1 do 2 cm. Budowa anatomiczna cechuje się występowaniem w okolicach głowy czulek oraz przezroczystych trzech ostatnich segmentów odwłoka. To właśnie w tej części, pozbawionej pancerza, znajduje się aparat świetlny, w postaci kilku warstw fotocytów, czyli komórek odpowiedzialnych za produkcję światła. Światło tworzone przez fotocyty odbijane jest przez warstwę komórek zawierających kryształki kwasu moczowego. Bioluminescencja u świetlików wykorzystywana jest w celach godowych i sprzyja wzajemnemu wabiению osobników przeciwnej płci.

Grzyby cechujące się bioluminescencją występują na całej kuli ziemskiej. Rozwijają się w różnych strefach klimatycznych, dlatego spotkać je można zarówno na półkuli północnej jak i w tropikach. Jedną z bardziej popularnych odmian jest *Armillaria mellea*, czyli opieńka miodowa.



Opieńka miodowa *Armillaria mellea*

Fot. <http://www.nifg.org.uk>



Bioluminescencja nici strzępków opieńki miodowej

Fot. www.chicagowilderness.org

Gatunek ten rośnie również w Polsce, w okresie od września do listopada. Porasta pnie drzew, a także ich butwiejące korzenie. Opieńka miodowa należy do szkodników. W swej budowie posiada specyficzne sznury grzebieniowe, zwane ryzomorfami, które służą jako narządy infekcyjne. Bioluminescencję opisywanego grzyba można zaobserwować po zmierzchu, lub w nocy, w momencie oderwania fragmentu zewnętrznej warstwy kory, daje się dostrzec skórzaste nici strzępków splecionych w gęstą sieć. Strzępki świecą intensywnie do tego stopnia, że są w stanie zaczernić nawet kliszę fotograficzną.

Mikroorganizmy bioluminescencyjne żyją w wielu środowiskach. Największa ich część egzystuje w wodach oceanicznych, albo jako swobodnie pływające, albo zamieszkujące organizmy zwierząt morskich. Nie tylko w wodach słonych można natknąć się na obecność mikrobów, charakteryzujących się emisją światła. Bardzo interesującym odkryciem, okazała się obecność ich w słodkich wodach rzeki Łaby. Gatunki te reprezentuje szczerp *Vibrio cholerae*.

W bioluminescencji mikroorganizmów kluczowe znaczenie odgrywa proces zwany *quorum sensing*. Jest to zjawisko, które wzbudza ogromne zainteresowanie i stanowi sedno badań nad mikroorganizmami morskimi, dla wielu badaczy, oraz mikrobiologów. Jedne z pierwszych analiz dotyczących *quorum sensing* wykonali w roku 1979 naukowcy Nelson i Hastings. Prowadzili oni badania nad gatunkami zdolnymi do bioluminescencji, obejmującymi dwa główne typy bakterii: *Vibrio fischeri* oraz *Vibrio harveyi*. Doświadczenia prowadzone przez

Nelsona i Hastingsa potwierdziły występowanie procesu *quorum sensing* u około trzydziestu analizowanych gatunków mikroorganizmów. Obok wspomnianych *Vibrio fischeri* oraz *Vibrio harveyi*, do najszerzej rozpowszechnionych gatunków, u których zaobserwowano to zjawisko, należą: *Photobacterium luciferum*, *Photobacterium phosphoreum*, a także *Pseudomonas aeruginosa* oraz *Erwinia carotovora*.

Quorum sensing z łaciny oznacza „obecność jest wystarczająca”, co należy rozumieć dosłownie jako poczucie obecności. Efekt ten przedstawiony w badaniach Nelsona i Hastingsa opisuje proces wytwarzania przez bakterie sygnałów chemicznych, zwanych autoinduktorami. Są one regulowane przez odpowiednie geny, jako odpowiedź na liczebność drobnoustrojów. Ilość mikroorganizmów, związana jest ze wzrostem stężenia autoinduktorów. Im większe stężenie, tym efektywniejsze świecenie. Można zatem sformułować wniosek, że drobnoustroje, żyjąc wolno w środowisku wodnym, tracą zdolności luminescencyjne, natomiast te, które egzystują w dużym skupisku w ustroju zwierząt morskich, emitują intensywne światło. Taki sam efekt można zaobserwować w środowisku laboratoryjnym. O ile komórki w stanie rozproszenia np. w wodzie morskiej połyskują słabo lub wcale, o tyle sytuacja ta zmienia się diametralnie wówczas, gdy bakterie umieścimy w dużych ilościach, np. w zawieszynie laboratoryjnej.

Bakterie posiadają zdolność rozpoznawania charakteru wysyłanych sygnałów chemicznych. Jest to możliwe dzięki zawartości w nich białek receptorowych, odpowiedzialnych za odbieranie sygnałów. Wzajemne porozumiewanie ma bardzo ważne znaczenie dla mikroorganizmów, gdyż związane jest z kontrolowaniem ich procesów życiowych, takich jak: koniugacja, ruchliwość, czy omawiana bioluminescencja. Wszystkie te procesy są regulowane przez ekspresję genów.

Bioluminescencja jest wynikiem reakcji biochemicznej, opartej na syntezie białek kompleksu lucyferazy. Białka te kodowane są przez pięć genów strukturalnych luxCDABE, które są częścią operonu luxICDABE. Ekspresja białkowego kompleksu lucyferazy jest regulowana przez dwa białka LuxI oraz LuxR. Zadaniem białka LuxI jest synteza autoinduktora, natomiast do nadrzędnych celów białka LuxR należy rozpoznawanie cząsteczki sygnałowej.

Wszystkie mikroorganizmy luminescencyjne dotychczas wyizolowane należą do fakultatywnych tlenowców gram-ujemnych. Poruszają się przy pomocy rzęsek, będących ich ośrodkiem ruchu. Od rodzaju urzęsienia, które może być polarne lub perytrychalne, jak również od liczby rzęsek nagich lub schowanych w pochewkach, zależy odmiana bakterii. Na podstawie tego kryterium wyróżnia się *Vibrio* (*V. fischeri*, *V. harveyi*) oraz *Photobacterium* (*P. phosphoreum*). Cechą specyficzną dla klasy *Vibrio* jest aparat ruchu, zbudowany z rzęsek umiejscowionych biegunowo. Wici ponadto otoczone są osłonkami z błony komórkowej. W przypadku *Photobacterium* rzęski występują bez osłonek.



Kolonie bakterii *Vibrio fischeri*, po lewej widziane w świetle dziennym, po prawej widziane w ciemności

Fot. www.nsf.gov/news/mmg/mmg_disp.cfm?med_id=51885&from=mmg

Mikroorganizmy z gatunku *Vibrio fischeri*, są ruchliwymi, gram-ujemnymi prątkami. W naturalnym środowisku żyją w wodzie morskiej, jak również wewnątrz innych organizmów bytujących w słonej wodzie. Za zdolność do bioluminescencji odpowiedzialny jest, poprzez regulację, mały zespół genów, znanych jako lux operon.

Vibrio harveyi są gram-ujemnymi bakteriami żyjącymi wolno w wodzie morskiej. Nie ulegają symbiozie, lecz są patogenami wielu morskich organizmów. Bakterie są fakultatywnymi beztlenowcami, a do ich najważniejszej cechy charakterystycznej należy zdolność do funkcjonowania, pomiędzy tlenowym oddychaniem i fermentacją w celu produkowania ATP. Umiejętność ta pozwala *Vibrio harveyi* na przeżycie przy niskim stężeniu tlenu. Obecność materiału fermentacyjnego powoduje, że mikroorganizm jest zdolny do bioluminescencji. Zjawisko to jest sterowane przez regulatory genu luxR. *Vibrio harveyi* mogą występować również, jako formy symbiotyczne, czego dowodem jest pokrewieństwo z innymi mikroorganizmami, powodującymi fenomen znany jako efekt „mlecznego morza”. Zjawisko to występuje na dużych obszarach oceanu i jest spowodowane bioluminescencją. W wodach tych bakterie żyją zespołowo z koloniami mikroalg *Phaeocystis*, mającymi swój udział w opisanym wyżej zjawisku. *Vibrio harveyi* jest także patogenem ryb, włącznie z rekinami, a także innych organizmów morskich, takich jak, koniki morskie, homary, krewetki. Posiada właściwości chorobotwórcze, związane z koncentracją komórek. Mogą powodować u zwierząt uszkodzenia gałek ocznych, choroby jelit, a także naczyń krwionośnych. Dla ludzi natomiast gatunek ten nie jest patogenem.

Bakterie gatunku *Photobacterium phosphoreum* zbudowane są z małych, okrągłych komórek gram-ujemnych, wyposażonych w nieosłonięte wici, które stanowią aparat ruchu. *Photobacterium phosphoreum* jest jedną z najbardziej znanych form życia, wydzielających światło. Już w 1880 roku, po raz pierwszy, szczep ten został wyizolowany w wodzie, w środowisku naturalnym, przez holenderskiego mikrobiologa Martinusa Beijernick'a. Gatunek ten należy do grupy mezofili. Żyje w organizmach morskich, szczególnie u gatunków ryb, bytujących na dużych głębokościach w morzu. *Photobacterium phosphoreum* jest formą symbiotyczną. Egzystuje i namnaża się w jelitach ryb, gdzie metabolity dostarczane są, w celu bioluminescencji. Stanowi ona użyteczną formę komunikacji organizmów morskich, sprzyjającą wabiению płci przeciwnej i ochronie przed drapieżnikami. Mikroorganizmy te rozwijają się w niskich temperaturach i warunkach dużej wilgotności. Ich wzrost wstrzymywany jest w przypadku przekroczenia temperatury powyżej 25°C. *Photobacterium phosphoreum*, ze względu na szybki wzrost, odpowiedzialne są za procesy gnilne przetworów rybnych. Bioluminescencja, w przypadku tego gatunku podobnie, jak u pozostałych, opiera się na funkcjonalności genu, zwanego lux operon.

Zjawisko bioluminescencji organizmów żywych, w ostatnich latach, wzbudza coraz większe zainteresowanie. Szczególnie dużo uwagi poświęca się badaniom przydatności mikroorganizmów bioluminescencyjnych w ochronie środowiska. Zdolność bakterii do emisji światła znalazła zastosowanie, między innymi, do monitorowania przebiegu procesów oczyszczania ścieków miejskich i przemysłowych, oznaczania toksyczności gleby i osadów, oraz badania odcieków ze składowisk odpadów.

inż. Monika Suchorska
dr Beata Dudzińska-Bajorek
Instytut Ochrony Środowiska

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Gnieźnie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji



Co kryje się pod pojęciem „zintegrowanej ochrony roślin”?

Zagrozenie degradacją środowiska naturalnego, eksploatacyjny charakter produkcji żywności, jak również naciski ze strony konsumentów i przedstawicieli środowisk ekologicznych, przyczyniły się do zmiany polityki rolnej w krajach Unii Europejskiej, polegającej na ograniczeniu chemizacji roľnictwa i zwróceniu baczniejszej uwagi na bezpieczeñstwo upraw roľniczych. Dotychczas, w wyniku uchwalonej Dyrektywy 91/414 EWG, zalecającej przeglądnąć wszystkie stosowane na terenie Unii substancje aktywne, zawarte w środkach ochrony roślin, wycofanych zostało ponad 70% stosowanych substancji. Kolejne działania, w aspekcie stosowania środków ochrony roślin, określa Szósty Wspólnotowy Program Działañ w Zakresie Środowiska Naturalnego. Uchwalona w jego ramach Dyrektywa 2009/128/WE (art. 14), zobowiązuje wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej, do wdrożenia, do dnia 1 stycznia 2014 roku, ogólnych zasad zintegrowanej ochrony roślin.

Integrowana ochrona roślin (ang. Integrated Pest Management), stanowi zbiór kompleksowych procedur, pozwalających skutecznie i bezpiecznie rozwiązać problem występowania organizmów szkodliwych przy pomocy najnowszych dostępnych technologii oraz poprzez zastosowanie najlepszych kombinacji metod agrotechnicznych, biologicznych i jedynie w wyjątkowych sytuacjach metod chemicznych.

Strategia zintegrowanej ochrony roślin opiera się na trzech podstawowych elementach:

I. Zapobieganie występowania i namnażania się organizmów szkodliwych.

Zapobieganie występowania organizmów szkodliwych lub zminimalizowania ich negatywnego wpływu na rośliny uprawne, naleŹy osiągać poprzez stosowanie płodozmianu oraz właściwych technik uprawy, takich jak: zwalczanie chwastów przed siewem lub sadzeniem roślin, stosowanie wsiewek czy uprawa bezorkowa. Odmiany roślin uprawnych powinny być dostosowane do warunków klimatycznych i glebowych występowających w danym rejonie. W odpowiednich warunkach, za właściwe uznaje się stosowanie odmian odpornych lub tolerancyjnych na dany czynnik, stosowanie zrównoważonego nawożenia, wapnowania i nawadniania (lub odwadniania). Wskazane jest bieŹące stosowanie środków higieny, poprzez regularne czyszczenie maszyn i sprzętu oraz szczególnie waŹne - ochrona i stwarzanie korzystnych warunków dla występowania organizmów pożytecznych.

II. Prowadzenie obserwacji upraw i podejmowanie decyzji.

W zintegrowanej ochronie roślin, obecność organizmów szkodliwych oraz organizmów pożytecznych, naleŹy monitorować przy zastosowaniu odpowiednich metod i narzędzi. Wśród takich narzędzi powinny znaleź się monitoring pól oraz systemy ostrzegania, prognozowania i wczesnego diagnozowania, oparte na solidnych podstawach naukowych, a także doradztwo osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych.

III. Interwencja, gdy środki bezpośredniego zwalczania sã konieczne.

Podstawowy środek ochronny przed organizmami szkodliwymi dla upraw, stanowić mają zrównowaŹone metody biologiczne, agrotechniczne (fizyczne) i inne metody niechemiczne. W biologicznej metodzie ochrony roślin, wykorzystuje się naturalnych wrogów i antagonistów organizmów szkodliwych,

poprzez introdukcję lub tworzenie warunków do rozwoju miejscowych gatunków pożytecznych. Metoda agrotechniczna, opiera się na mechanicznym zbieraniu i niszczeniu szkodników, często przy wykorzystaniu różnego rodzaju maszyn i urządnień. Tym samym wymaga się, aby zastosowanie chemicznych środków ochrony roślin było obligatoryjnie ukierunkowane na osiągnięciu danego celu i powodowało jak najmniej skutków ubocznych dla zdrowia ludzi i stabilności całego ekosystemu. Aplikacja pestycydów i innych form chemicznej interwencji powinna być ograniczona do niezbędnego poziomu, np. poprzez zredukowanie poziomu dawek, ograniczenie ilości wykonywanych zabiegów lub stosowanie dawek dzielonych. Jednocześnie, konieczne jest sprawdzanie efektów zastosowanych metod, przy pomocy zapisów o stęŹeniach użytych pestycydów, oraz o działaniach monitorujących występowanie organizmów szkodliwych. Prowadzenie dokumentacji dotyczącej stosowanych zabiegów ochrony roślin jest wymogiem obowiązującej ustawy, i rozporządzenia 1107/2009 Unii Europejskiej. W rozporządzeniu tym, dokumentacja - przechowywana przez okres co najmniej trzech lat - musi zawierać: nazwę środka ochrony roślin, czas działania, zastosowaną dawkę oraz obszar i uprawę, na której zastosowano dany środek.

Oparcie ochrony roślin o zasady integracji, będzie miało wielkie znaczenie dla przyszłości roľnictwa, jego bezpieczeñstwa dla środowiska i przyszłego konsumenta, a także uwiarygodnienia produkcji rolnej dla jej odbiorców. Opracowanie, wdroŹenie i upowszechnienie zintegrowanych programów ochrony wszystkich upraw na terenie całego kraju, będzie wymagało podjęcia wielokierunkowych działań, do których naleŹy zaliczyć: przygotowanie służb doradczych do propagowania i nadzorowania zintegrowanej ochrony, zmianę programów nauczania na wszystkich poziomach edukacji, przeprowadzenie masowych szkoleń producentów rolnych, i w wielu przypadkach, doprowadzenie do zmiany sposobu ich podejścia do ochrony roślin i środowiska roľniczego, przygotowanie przez naukę programów zintegrowanej ochrony, a także zaangażowania administracji rządowej i samorządowej wraz z zabezpieczeniem środków finansowych na szkolenia czy różne formy dopłat.

mgr inŹ. Monika Beszterda
dr Agnieszka Waśkiewicz

Katedra Chemii

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Literatura dostępną 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

Wierzba w ochronie środowiska

Wierzba, w ostatnich latach, stała się przedmiotem zainteresowań, nie tylko jako roślina energetyczna, ale także jako element kształtujący i modelujący otaczający nas krajobraz o wielkim znaczeniu, w ochronie środowiska. Każdy z nas, pamięta z dzieciństwa wierzby płaczące, nad stawami wodnymi. Wierzba utożsamiana jest, jako symbol polskiego krajobrazu, dlatego zarysowała się, szczególnie, w naszej pamięci. Dziś, częściej spotykamy mało lub wielohektarowe plantacje wierzby krzewiastej, niczym nie przypominającej naszej wierzby płaczącej. Wierzba jest typową rośliną wodolubną, stąd najłatwiej jest ją spotkać w pobliżu zbiorników wodnych. Wierzba płacząca i wierzba energetyczna należą do jednej rodziny wierzbowatych, o jednakże innym sposobie użytkowania. Jako roślina uprawna, charakteryzują ją wysokie i stabilne plony (ok. 15 t·ha⁻¹), szybki przyrost biomasy oraz niewielkie wymagania glebowe i klimatyczne, co czyni ten gatunek przydatny i łatwy w uprawie na terenie całego kraju. Tę wierzbę nazywamy wierzbą wiciową, witwą, bądź po prostu, wierzbą energetyczną, którą można spotkać naturalnie na terenach Europy Środkowej. Z punktu widzenia ekologii, wierzba zaczyna mieć ogromne znaczenie w ochronie środowiska.

Niniejszy artykuł ma na celu przybliżenie zagadnienia wykorzystania wierzby w szeroko pojętej ochronie środowiska i w przyrodzie. Niewiele jest roślin, które wykazują tak dużą tolerancję na wzrastające zanieczyszczenie środowiska. Wierzba, oprócz tego, że może wzrastać i dawać wysokie plony w środowisku obciążonym czynnikami szkodliwymi, to stanowi barierę ochronną przed ich rozprzestrzenianiem. Stąd jej wykorzystanie w gospodarce odpadowej (osadowej), ochronie powietrza, wody czy gleb oraz jako odnawialne źródło energii.



Wierzba krzewiasta - klon 1001 (*Salix viminalis dasycladis* ss *Baltica*)

Wierzba należy do rodziny wierzbowatych, która to obejmuje wiele gatunków naturalnie występujących w przyrodzie (w Polsce ok. 30 gatunków) i gatunków syntetycznych, otrzymanych na drodze klonowania (rozmnażanie wegetatywne).

Niewielkie wymagania glebowe czynią ten gatunek gatunkiem pionierskim, czyli takim, który może występować na glebach, na których uprawa innych roślin praktycznie nie istnieje tj. nadmiernie wilgotnych, glebach zanieczyszczonych metalami ciężkimi czy terenach wokół składowisk odpadów. Wierzba biała (*Salix alba* L.), z powodzeniem rośnie na terenach wokół wysypisk odpadów, a często i na nich, gdzie duży ładunek zanieczyszczeń nie przeszkadza jej by normalnie rosnać. Wierzba iwa (*Salix caprea* L.), wykształciła z kolei zdolność do egzystencji na glebach zasobnych we fluor. Do utylizacji osadu ściekowego wykorzystuje się takie odmiany jak: *Salix viminalis*, *S. triandra*, *S. dasyclados*, *S. americana* i liczne hybrydy, jednak w warunkach szwedzkich, najbardziej do tych celów nadaje się *S. viminalis* i *S. dasyclados*.



Wierzba krzewiasta – klon 1054 (*Salix viminalis* 082)

Generalnie, rośliny z rodziny wierzbowatych, jak żadne inne, mogą rosnać na glebie obciążonej metalami ciężkimi. Metale ciężkie w tym kontekście, potraktujemy jako pierwiastki niepożądane, szkodliwe, których nadmiar w środowisku może być nawet toksyczny dla roślin. Pb, Hg, Cd czy Ni mają szkodliwy wpływ na rośliny, ale nie na wierzbę. Tak, jak nadmiar ołowiu u człowieka wywołuje objawy zatrucia, osłabienia czy uszkodzenia wewnętrznych narządów ciała, tak nadmiar ołowiu u roślin powoduje zaburzenie licznych procesów metabolicznych. Ale nie u wierzby. Wierzba jest rośliną odporną na obecność metali ciężkich w glebie, nawet tych, które są najbardziej toksyczne np. Cd. Jest ona w stanie gromadzić kilkakrotnie więcej tego metalu w nadziemnej części roślin, niż znajduje się w podłożu. Pobieranie i akumulowanie metali ciężkich w nadziemnych częściach roślin pozwoliło na ich wykorzystanie w gospodarce wodno-ściekowej. Wierzbę można wykorzystać w tzw. oczyszczalniach gruntowo-



roślinnych, co stanowi kolejny etap biologicznego rozkładania zanieczyszczeń. Ścieki, jak i osady ściekowe, po przejściu przez „filtr wierzbowy”, zostają oczyszczone z metali ciężkich. Systemy gruntowo-roślinne łatwo wkomponowują się w krajobraz, nie są uciążliwe dla otoczenia. O efektywności usuwania zanieczyszczeń świadczą takie wskaźniki biochemiczne, jak: obniżenie BZT5 w 93%, CHZT w 88%, azot usuwa w 80%, fosfor 71% i potas 41%. Najmniej makroskładników i metali ciężkich kumulują pręty wiklinowe, dlatego bez obaw drewno wiklinowe może być spalane. Spalanie drewna wiklinowego jest neutralne wobec efektu cieplarnianego: niewielka emisja tlenków azotu i siarki do atmosfery, mniejsza ilość popiołu, które może być wykorzystany ponownie jako nawóz. Pozwala nam to zrozumieć, dlaczego niektóre odmiany mogą rosnąć na wysypiskach odpadów, czy w pobliżu najbardziej uciążliwych zakładów przemysłowych. Technika oczyszczania poszczególnych elementów środowiska, przez rośliny nazywa się fitoremediacją. Do roślin o właściwościach fitoremediacyjnych, czyli efektywnie usuwających metale ciężkie z gleby, czy osadów ściekowych należy wierzba. Właściwości fitoremediacyjne można wykorzystać także w ramach rekultywacji gleb zdegradowanych, czy zdewastowanych. Pojęcie rekultywacji oznacza przywracanie wartości użytkowych i przyrodniczych terenom zniszczonym przez działalność człowieka. Tereny wokół uciążliwych zakładów przemysłowych, często charakteryzują się podwyższoną zawartością metali ciężkich. Aby je „uzdrowić” i przywrócić do stanu pierwotnego, należy sadzić tam rośliny, które „wyciągałyby” nadmiar metali ciężkich. Wierzby sadzi się dlatego przy zagospodarowaniu nieużytków, ale także zapobiegawczo przed procesem erozji.



Fot. A. Jama

Wierzba krzewiasta

Kolejnym, jakże ważnym elementem ochrony środowiska jest powietrze. I tu wierzba odnosi niemałe sukcesy. W pobliżu dróg, o dużym natężeniu ruchu samochodowym, wierzba stanowi, nie tylko barierę ochronną, pochłaniając emitowane substancje szkodliwe (np. Pb, który był głównym składnikiem paliwa), ale tworzy także wyciszający ekran akustyczny. Wierzba tworzy naturalne pasy zieleni, przede wszystkim, ograniczając stopień zanieczyszczenia powietrza.



Fot. A. Jama

Wierzba krzewiasta - klon 1019

W ochronie wód, wykorzystuje się dobrze rozwinięty system korzeniowy wierzby, który umacnia tereny wokół zbiorników wodnych (np. tworząc wały przeciwpowodziowe).

Można zaryzykować stwierdzenie, że wierzba jest przodnikiem wśród roślin wykorzystywanych w ochronie środowiska. Ciągłe trwają badania nad uzyskaniem klonów, które charakteryzowałyby się jeszcze większą bioakumulacją metali ciężkich.

dr inż. Anna Jama

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

CZY WIESZ, ŻE...

W 1996 roku rozpoczęto Akcję Sadzenia Wierzby, której punktem kulminacyjnym jest Dzień Wierzby, obchodzony 21 marca. Inicjatorem akcji było Radomsko-Kieleckie Towarzystwo Przyrodnicze. Celem kampanii jest zachowanie charakterystycznego dla Polski wierzbowego krajobrazu.

„...o czym ta wierzba śni i roi,
czemu w głąb rzuca łzę za łzę?”

„Wierzba” - Kazimierz Przerwa-Tetmajer

OD WOLONTARIATU PRZEZ STAŻ, PO PRACĘ

Zapewniamy zdobywanie wiedzy i doświadczenia
w młodym, dynamicznym zespole!

Mamy doświadczenie w pracy z absolwentami.
Od początku istnienia Stowarzyszenia, 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

Międzyplony ścierniskowe - uprawy zmniejszające zagrożenie dla środowiska naturalnego

Międzyplony, to uprawy prowadzone pomiędzy zbiorem jednego, a siewem kolejnego plonu głównego. Zajmują pole przez okres kilku miesięcy i stanowią źródło dodatkowej paszy zielonej dla zwierząt oraz spełniają ważną funkcję ochronną dla środowiska. Pokrycie gleby przez rośliny, umożliwia przede wszystkim, ograniczenie erozji wodnej i wietrznej. Ponadto, rośliny pobierają z gleby składniki nawozowe, niewykorzystane przez roślinę uprawianą przed ich wysiewem i w ten sposób istotnie zmniejszają przedostawanie się niektórych składników, zwłaszcza azotu i potasu, do wód gruntowych oraz do otwartych zbiorników i cieków wodnych. Tym samym, ograniczają występowanie niepożądanego zjawiska przeżyźnienia i degradacji tych użytków ekologicznych. Ponadto, przyorana po zbiorze biomasa roślin, uprawianych w międzyplonach, jest cennym źródłem materii organicznej, przyczyniającym się do aktywizacji życia biologicznego i poprawy wielu właściwości fizycznych gleby.

Jeżeli celem uprawy jest zielony nawóz, rośliny można skosić i przyorać jesienią lub pozostawić nieskoszone, jako tzw. mulcz, aż do wiosny. Po przemaznięciu w okresie zimy, rośliny pokrywają powierzchnię gleby, chroniąc ją przed erozją.



Fot. E. Wilczewski

Zimą rośliny pokrywają powierzchnię gleby, chroniąc ją przed erozją



Międzyplon ścierniskowy

Fot. E. Wilczewski

Międzyplon ścierniskowy jest wysiewany po zbożach i innych roślinach zbieranych w lipcu, lub w pierwszych dniach sierpnia. Ich wzrost i rozwój następuje w okresie lata i jesieni. Zbiór roślin przeznaczonych na paszę dla zwierząt przeprowadzany jest w drugiej połowie października lub na początku listo-

Pozostawienie międzyplonu, jako biomasy mulczującej, zapewnia pełniejszą ochronę gleby. Mankamentem tego systemu jest utrudnienie przygotowania roli do siewu roślin następczych. Wykonywanie wiosną orki jest niewskazane, a niekiedy nawet niemożliwe. W warunkach wysokiej wilgotności, w okresie wczesnowiosennym, zabiegi uprawowe prowadzą do pogorszenia struktury gleby. W tym przypadku, lepiej wykonać siew w systemie bezorkowym, przy użyciu zestawu uprawowo siewnego, wyposażonego w tarczowe spulchniacze gleby, umieszczone przed redlicami talerzowymi siewnika. Taka technologia siewu umożliwia, nie tylko maksymalne wydłużenie okresu przykrycia powierzchni gleby biomasa mulczującą, chroniącą ją przed erozją, lecz również skutkuje zmniejszeniem zużycia paliwa na uprawę gleby. Wadą bezorkowego systemu uprawy jest spowolnienie początkowego wzrostu i rozwoju roślin, z powodu większego zbitcia warstwy ornej gleby. W konsekwencji, można się spodziewać zmniejszenia plonu roślin wysiewanych w tej technologii. Jednak, jak wynika z badań Kordasa, jest ono w pełni rekompensowane obniżką kosztów uprawy.

Ważną funkcją ekologiczną międzyplonu ścierniskowego jest zmniejszenie zagrożenia ekologicznego, związanego z wypłukiwaniem niewykorzystanych przez przedplon składników nawozowych. Zagrożenie to jest tym większe, im wyższe dawki nawozów stosuje się pod rośliny uprawiane w plonie głównym (zajmującym pole przez zasadniczą część sezonu wegetacyjne-



Tabela 1. Akumulacja makroelementów w biomacie wybranych roślin uprawianych w międzyplonie ścierniskowym (Wilczewski 2007 i 2010)

Roślina	Akumulacja makroskładników (kg/ha)				
	N	P	K	Ca	Mg
Facelia błękitna	65,0	15,8	129,8	47,2	9,1
Słonecznik zwyczajny	73,0	16,1	160,2	45,0	10,9
Rzodkiew oleista	90,7	22,0	183,9	53,0	11,6
Seradela uprawna	62,1	10,7	67,2	17,8	5,4
Groch siewny	89,4	11,7	66,2	21,0	7,1
Łubin żółty	90,9	14,2	85,4	21,2	9,1
w tym w resztkach pozbiorowych					
Facelia błękitna	14,2	4,8	30,0	12,5	2,1
Słonecznik zwyczajny	14,0	3,8	31,9	7,6	2,2
Rzodkiew oleista	31,5	11,3	67,7	17,1	5,2
Seradela uprawna	21,5	4,9	31,1	6,9	2,2
Groch siewny	17,5	3,3	15,7	5,4	1,5
Łubin żółty	33,7	6,9	40,3	8,8	4,3

go). W Polsce, zużycie nawozów mineralnych, jest stosunkowo niskie. W roku gospodarczym 2009-2010 wynosiło ono 114,7 kg NPK na hektar (GUS 2011). Istnieje jednak bardzo znaczące zróżnicowanie ilości zużywanych nawozów mineralnych w poszczególnych rejonach kraju. Najmniej zużywa się ich na terenie Małopolski oraz Podkarpacia (ok. 58 kg NPK na ha). Najwięcej nawozów stosuje się w województwach: opolskim (182 kg NPK na ha), kujawsko-pomorskim (155 kg NPK na ha) i wielkopolskim (150 kg NPK na ha). W tych województwach zagrożenie wymywania z gleby składników mineralnych, niewykorzystanych w okresie wegetacji roślin jest największe. Poza dawkami stosowanych nawozów, ilość azotu wymywanego z gleby, w okresie jesienno – zimowym, zależy również od właściwości gleby (zwłaszcza składu mechanicznego), gatunku uprawianej rośliny, ilości opadów atmosferycznych i temperatury powietrza. W warunkach małych sum opadów, wymywanie azotu jest nieznaczne, natomiast obfite deszcze przyczyniają się do wymywania w tym okresie nawet do 100 kg N z hektara. Wielkość strat składników i zagrożenie ekologiczne są tym większe im dłuższy jest okres od zbioru jednej rośliny do siewu następnej. Szczególnie duże straty mogą wystąpić, gdy po zbiorze rzepaku, lub zbóż ozimych, następują rośliny jare. W tym przypadku gleba pozostaje odkryta nawet przez okres 8 miesięcy. Dla ograniczenia ilości wymywanych z gleby składników, uzasadniona jest w tych warunkach, uprawa międzyplonów, które pobiorą i zmagazynują w swojej biomacie łatwo dostępne składniki nawozowe. Potencjał poszczególnych roślin, do pobierania makroskładników z gleby, jest bardzo zróżnicowany (Tabela 1). Wieloletnie badania, prowadzone w warunkach gleb płowych, zaliczanych do kompleksu żytńskiego bardzo dobrego, wykazały duże zdolności akumulacji azotu w biomacie rzodkwi oleistej, grochu siewnego i łubinu żółtego. Rośliny te, uprawiane bez nawożenia azotem, zgromadziły w 75-80 dniowym okresie wegetacji ok. 90 kg tego składnika. Rośliny niemotylkowate, a szczególnie rzodkiew oleista, wykazały się również bardzo dużymi możliwościami akumulacji potasu, który jest również pierwiastkiem łatwo wypłukiwanym z gleby. Pozostałe makroskładniki są pobierane i akumulowane w biomacie międzyplonu w niedużych ilościach.

Pozytywny wpływ międzyplonów ścierniskowych na właściwości gleby, przejawia się również w postaci aktywizacji rozwoju mikroflory saprotroficznej, będącej niekiedy antagonistyczną dla patogenów roślin. Bojarczuk i Bojarczuk

stwierdzili, że przyorywanie pod zboża lub ich przedplony, zielonych międzyplonów sprzyjało rozwojowi mikoryzy, zwiększaniu populacji bakterii, promieniowców i innych saprofitów glebowych antagonistycznych, w stosunku do sprawców chorób zgnilizny korzeni i podstawy źdźbła. Kowalik oraz Sadowski stwierdzili poprawę rozwoju grzybów z rodzaju *Trichoderma*, które cechują się zdecydowanym antagonizmem, w stosunku do patogenów w tym *Fusarium* spp. Wydzielane przez nie enzymy, np. glukonazy, przyczyniają się, między innymi, do rozkładu ścian komórkowych niektórych patogenów grzybowych.

Przedstawione powyżej korzystne oddziaływanie międzyplonu ścierniskowego, na liczne właściwości środowiska glebowego, wskazuje na dużą wartość tych upraw. Ich wpływ na glebę, powinien być szczególnie ceniony w obecnych warunkach gospodarowania, cechujących się deficytem nawozów organicznych (szczególnie obornika). Powodem tego deficytu jest niski stan pogłowia zwierząt w Polsce (GUS 2011). W wielu gospodarstwach całkowicie zaniechano prowadzenie chowu zwierząt.

Nieliczne niedogodności, utrudniające szerszą popularyzację uprawy międzyplonu ścierniskowego, są związane głównie z problemami organizacyjnymi. Wysiew tego międzyplonu przypada w okresie spiętrzenia prac związanych ze zbiorem zbóż. Ponadto rolnicy, gospodarujący na glebach bardzo zwięzłych, obawiają się przesuszenia gleby, powodowanego intensywną transpiracją roślin i utrudnieniem wykonania orki przedzimowej. Badania naukowe nie potwierdzają tych obaw. Nawet, jeżeli wilgotność gleby w okresie jesiennym obniża się, najczęściej nie wpływa to na zwiększenie kosztów wykonania orki. Niekiedy nawet następuje obniżenie zużycia paliwa na skutek zmniejszenia poślizgu kół ciągnika. Koszty uprawy międzyplonu ścierniskowego są rekompensowane dotacją z budżetu Unii Europejskiej (program rolnośrodowiskowy – ochrona gleb i wód). Jednym z warunków uzyskania dopłaty (wynoszącej aktualnie 400 zł/ha/rok), jest uprawa roślin, bez stosowania nawożenia mineralnego.

dr inż. Edward Wilczewski

Wydział Rolnictwa i Biotechnologii

Uniwersytet Technologiczny - Przyrodniczy w Bydgoszczy

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

PRZYSŁOWIE LUDOWE

Słońce listopada mrozy zapowiada.

Rola wysp środowiskowych w krajobrazach rolniczych

Tereny rolnicze, stanowią jeden z najmniej zmienionych przez człowieka typów krajobrazów kulturowych. Mimo to, odbiegają one znacząco od obszarów naturalnych, stopniem złożoności struktury wewnętrznej jak i powiązań ekologicznych. Od początku swego rozwoju, rolnictwo przyczyniało się do tworzenia i zachowania szerokiej gamy siedlisk charakteryzujących się bogactwem gatunków. Zwiększające się od połowy XX wieku zapotrzebowanie na żywność, związane ze wzrostem liczby ludności na świecie, spowodowało zmianę sposobu użytkowania ziemi prowadzącą do wzrostu produkcji rolnej. Intensyfikacja produkcji rolnej i zwierzęcej wiązała się ze zwiększonym zastosowaniem nawozów i pestycydów, wzrostem mechanizacji, usuwaniem zadrzewień śródpolnych, nieużytków oraz miedz. Przyczyniło się to do zaniku tradycyjnych krajobrazów rolnych, na rzecz wielkoobszarowych monokultur uprawowych. Zmiany te miały niekorzystny wpływ na środowisko wodne i glebowe, jakość powietrza oraz różnorodność biologiczną na obszarach rolniczych.



Zadrzewienia śródpolne

Fot. R. Włodarczyk

Właściwe ukształtowanie struktury przestrzennej krajobrazu, oraz stosowanie odpowiedniego zestawu praktyk rolniczych, może przyczynić się do zapobiegania degradacji krajobrazu i utrzymania jego poprawnego funkcjonowania, przy jednoczesnym wykorzystaniu jego funkcji produkcyjnej. W prawidłowo ukształtowanym krajobrazie wiejskim, powinny występować takie elementy krajobrazu, jak: zadrzewienia i zalesienia, małe i średniopowierzchniowe ekosystemy o charakterze naturalnym i półnaturalnym, korytarze ekologiczne, strefy przejściowe na granicach poszczególnych ekosystemów. Odpowiednie rozmieszczenie wyżej wymienionych elementów, pośród gruntów uprawnych, powinno korzystnie oddziaływać na utrzymanie i zwiększenie bioróżnorodności oraz zachowanie powiązań ekologicznych na tych obszarach. Im większe zróżnicowanie ekosystemów w obrębie krajobrazu, tym korzystniejsze jest to dla jego funkcjonowania. Zróżnicowany krajobraz rolniczy jest bardziej stabilny i odporny na działanie niekorzystnych czynników pochodzenia antropogenicznego.

Występujące w krajobrazie rolniczym zadrzewienia śródpolne, oczka wodne i miedze, stanowią swoistego rodzaju wyspy środowiskowe, które ze względu na nieduże rozmiary, nie są w pełni wykształconymi ekosystemami. Te drobnopowierzchniowe

systemy przyrodnicze podlegają silnym wpływom otoczenia, ponieważ na tych małych powierzchniach nie są w stanie wykształcić się względnie stałe warunki abiotyczne (glebowe, mikroklimatyczne, hydrologiczne). W konsekwencji, nie rozwijają się tam względnie stabilne biocenozy, gdyż ich skład zależy od zmieniających się warunków, występujących w sąsiadującym otoczeniu.

Wpływ na funkcjonowanie wysp i pełnienie przez nie ważnej roli w krajobrazie, ma szereg parametrów, tj.: geneza poszczególnych wysp, ich liczba, wielkość i kształt, udział powierzchniowy i struktura przestrzenna, a także stopień ich izolacji.

Korzystny wpływ wysp środowiskowych na krajobrazy rolnicze, przejawia się m. in. poprzez:

- ♦ znaczne hamowanie prędkości wiatru,
- ♦ ograniczenie erozji wietrznej oraz erozji wodnej,
- ♦ zmniejszenie parowania wody z powierzchni gleby oraz zwiększenie zdolności retencyjnych obszaru,
- ♦ zwolnienie tempa topnienia śniegu wiosną,
- ♦ zmniejszenie dobowej amplitudy temperatury powietrza, w tym częstości występowania przymrozków wiosną,
- ♦ ograniczenie zanieczyszczeń obszarowych, poprzez tworzenie barier dla spływu pierwiastków biogennych z pól,
- ♦ miejsce występowania wielu gatunków roślin i zwierząt,
- ♦ miejsce rozrodu drapieżnych i pasożytniczych owadów, żerujących na groźnych szkodnikach upraw,
- ♦ urozmaicenie monottonnych krajobrazów pól uprawnych.

Mimo, iż występujące na terenach rolniczych wyspy środowiskowe, zwiększają walory krajobrazowe obszarów wiejskich oraz odgrywają istotną rolę w środowisku, budzą one wiele kontrowersji. Ich obecność na polach uprawnych, przyczynia się do powstawania utrudnień natury agrotechnicznej, przejawiających się ograniczeniem możliwości wykorzystania ciężkiego sprzętu w bezpośrednim sąsiedztwie tej strefy. Często, jako argument przeciwko utrzymaniu ich w krajobrazie rolnym podaje się, że stanowią one miejsca stałego lub okresowego schronienia szkodników upraw oraz ogniska rozprzestrzeniania się chwastów (roślin segetalnych) i patogenów roślin uprawnych, czemu przeczą liczne badania.

Brak świadomości oraz wystarczającej wiedzy na temat funkcji i roli ogólnoprzyrodniczej wysp środowiskowych w krajobrazie rolniczym oraz intensyfikacja rolnictwa, doprowadza do ich usuwania z ekosystemów rolnych. Dodatkowo warto dodać, iż otrzymanie funduszy na zakładanie lub utrzymywanie wysp środowiskowych, wymaga więcej wysiłku, niż pozyskanie dotacji z tytułu ugorowania gruntów, co raczej może zniechęcać do tego rodzaju działalności. Dlatego też, aby zapobiegać degradacji krajobrazu, należy uwzględniać zarówno prawne jak i ekonomiczne rozwiązania, nie zapominając o kwestii podnoszenia świadomości ekologicznej rolników.

mgr Renata Włodarczyk
Katedra Ekologii Stosowanej
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji



WAPŃ I MAGNEZ W OPADZIE ATMOSFERYCZNYM – STRATY I KORZYŚCI DLA ŚRODOWISKA

Inspiracją do badań opadu atmosferycznego, było poszukiwanie w drugiej połowie XIX wieku dodatkowego źródła, niezbędnego składnika nawozowego, jakim jest azot. Pierwsze badania, które dotyczyły opadu deszczu i śniegu, rozszerzono o dalsze składowe opadu atmosferycznego, oraz zawarte w nim inne pierwiastki. Wraz z rozwojem wiedzy podjęto między innymi, badania nad wapniem i magnezem w opadzie atmosferycznym mokrym - w postaci deszczu i śniegu oraz w opadzie tzw. suchym i w wydzielonych jego składowych - w postaci rosy, mgły, a także kropli chmur i cząstek materialnych (PM).

Od obecności wymienionych pierwiastków oraz ich udziału w opadzie mokrym i suchym zależy, obok innych czynników, odczyn tzw. kwaśnego deszczu. Stwierdzane na wielu obszarach zakwaszenie gleb oraz związane z tym wymywanie z nich zasad, zwłaszcza wapnia i magnezu, skłania do zwrócenia uwagi na wielkość ich stężeń oraz ładunków wnoszonych z opadem atmosferycznym na powierzchnię Ziemi.

STĘŻENIA I ŁADUNKI WAPNIA ORAZ MAGNEZU W RÓŻNYCH RODZAJACH OPADU ATMOSFERYCZNEGO

Z dokonanego przeglądu licznych publikacji literatury światowej wynika, że głównym źródłem wapnia i magnezu w atmosferze jest rozpylanie gleby i fragmentów materii organicznej, zawartych głównie w cząstkach materialnych (PM) suchego opadu, oraz soli pochodzenia morską, z których obydwa składniki ulegają rozpuszczaniu w wodzie atmosferycznej. Maksymalne stężenia wapnia, stwierdzane w opadzie rosy (średnio 12,4 mg·dm⁻³), były znacznie większe w porównaniu z jego stężeniami w deszczu (średnio 3,4 mg·dm⁻³). Opad całkowity można traktować jako wypadkową stężeń wszystkich wyróżnianych dotąd rodzajów opadu atmosferycznego. W nim też stwierdzano największe stężenie magnezu (5,5 mg·dm⁻³) (Tabela 1).

Największy ładunek wapnia stwierdzono w opadzie całkowitym (26,0 kg·ha⁻¹) i w opadzie suchym (15,0 kg·ha⁻¹), a magnezu w mgle (15,0 kg·ha⁻¹), a także w cząstkach materialnych (6,2 kg·ha⁻¹) (Tabela 1).

Tabela 1. Średnie stężenia i roczne ładunki wapnia i magnezu w różnych rodzajach opadu atmosferycznego

Lp.	Rodzaj opadu	Stężenie, mg·dm ⁻³		Ładunek, kg·ha ⁻¹ ·rok ⁻¹	
		Ca	Mg	Ca	Mg
1.	Całkowity	8,6	5,5	26,0	4,6
2.	Deszcz	3,4	0,8	8,2	3,4
3.	Mgła	9,8	2,0	11,0	15,0
4.	Rosa	12,4	1,1	-	-
5.	Suchy	-	-	15,0	3,4
6.	Cząstki materialne (PM)	-	-	7,0	6,2

WPLYW ZMIENNYCH CZYNNIKÓW NA STĘŻENIE ORAZ ŁADUNEK WAPNIA I MAGNEZU W RÓŻNYCH RODZAJACH OPADU

Stężenie wapnia i magnezu w różnych rodzajach opadu, a zwłaszcza ich ładunki, są silnie zróżnicowane i zależne od wielu zmiennych czynników przyrodniczych: położenia geograficznego, wysokości n.p.m., klimatu, roślinności oraz antropogenicznych: uprzemysłowienia, komunikacji, urbanizacji, gospodarki rolniczej. Z przeglądu badań wynika, że bez względu na czynniki przyrodnicze oraz antropogeniczne, stężenie wapnia zarówno w opadzie mokrym (deszczu), jak i w opadzie suchym (mgłę i rosie) jest przeważnie większe niż stężenie magnezu. Jednakże cząstki materialne, zwłaszcza aerozole, zawierające sole pochodzenia morską, są bogatsze w magnez i w konsekwencji jego ładunki w obszarach oddziaływania oceanów są większe. Stężenie wapnia i magnezu w rosie i mgłę jest z na ogół większe niż w pozostałych wyróżnionych rodzajach opadu, zwłaszcza w obszarach miejskich (np.: w rosie stężenie Ca–18,3 mg×dm⁻³, Mg–1,85 mg×dm⁻³; w deszczu stężenie Ca–1,8 mg×dm⁻³, Mg–0,17 mg×dm⁻³). W ob-



szarach górskich, ich stężenie we mgle i deszczu zwiększa się wraz z wysokością n.p.m. (np.: deszcz w górach Japonii na wysokości 1300 m i 3776 m n.p.m., stężenie Ca–8,2 i 14,2 mg×dm⁻³). Należy pamiętać, że określony rodzaj opadu atmosferycznego wynika ze sposobu i technicznych metod jego zbierania, reprezentatywności analizowanej próbki opadu oraz metod analizy chemicznej. Jest to z pewnością związane oraz zależne od ośrodków badawczych monitorujących opady w różnych krajach i na różnych kontynentach.

Piśmiennictwo i dane odnośnie wielkości ładunków wapnia i magnezu wnoszonych z opadem atmosferycznym na powierzchnię ziemi są znacznie mniej liczne niż odnosząca się do stężeń tych składników, w wyróżnionych rodzajach opadu. Przytoczone w artykule polskie wyniki monitoringu ilustrują wpływ rodzaju obszaru, z którego zbierano próbki opadu atmosferycznego na wielkość rocznego ładunku, zawartych w nim wapnia i magnezu oraz siarki siarczanowej (VI) (S-SO₄). Odnoszą się one do 8 Krain przyrodniczo-leśnych Polski. Ładunek Ca oraz Mg, a także S-SO₄ w opadzie atmosferycznym znacznie różnił się na obszarze Polski, nawet o rząd wielkości (Tabela 2). Największe ładunki prezentowanych składników były wnoszone na obszary Krainy Karpackiej i Małopolskiej, a najmniejsze na Krainę Sudecką, również obszar górski, co może wynikać z różnic w wielkości rocznych opadów na tych obszarach (Tabela 2).

Tabela 2. Ładunki wapnia (Ca), magnezu (Mg) wnoszone z opadem atmosferycznym na powierzchnię Ziemi w zależności od rodzaju Krainy przyrodniczo-leśnej Polski (wg PIOŚ, 2001)

Kraina przyrodniczo-leśna Polski		kg·ha ⁻¹ ·rok ⁻¹		
		Ca	Mg	S-SO ₄
I	Bałtycka	11,9	1,75	9,28
II	Mazursko-Podlaska	23,8	2,0	10,3
III	Wielkopolsko-Pomorska	10,2	1,75	11,4
IV	Mazowiecko-Podlaska	9,6	1,4	11,5
V	Śląska	24,2	3,41	15,4
VI	Małopolska	36,0	3,59	18,6
VII	Sudecka	5,0	1,16	7,53
VIII	Karpacka	56,7	8,69	26,4

Z przeglądu piśmiennictwa wynika, że zwiększeniu zawartości wapnia, a także magnezu w opadzie, najczęściej towarzyszą większe zawartości azotanów (V) (NO₃), a zwłaszcza siarczanów (VI) (SO₄), co zależy od rodzaju badanego opadu. Prezentowanym w Tabeli 3 ładunki wapnia, magnezu i siarki siarczanowej (VI) (S-SO₄), w opadzie na obszarach wyróżnionych I-VIII Krain w Polsce potwierdzają tę zależność. Wraz ze zwiększeniem ładunku Ca istotnie zwiększał się również ładunek Mg (Rys. 1a), a także ładunek S-SO₄ w opadzie. Podobnie, zwiększeniu ładunku Mg w opadzie towarzyszył większy ładunek S-SO₄.

WAPŃ I MAGNEZ W OPADZIE JAKO ŹRÓDŁO NEUTRALIZACJI KWASÓW I ŻYWIENIA ROŚLIN

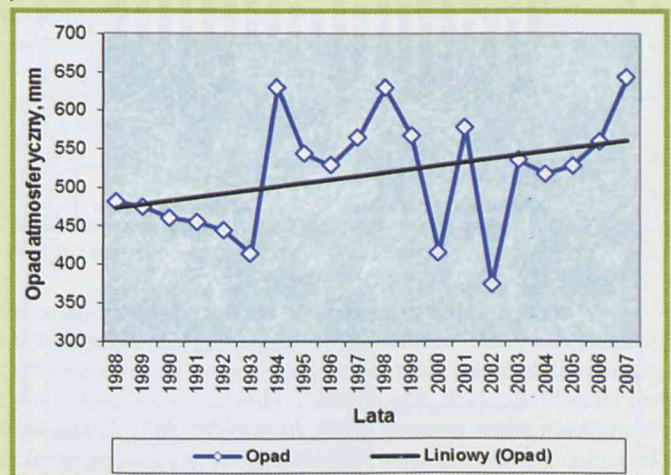
Ograniczenie emisji kwasotwórczych gazów, z jednej strony i jednocześnie zobojętniających je pyłów przemysłowych spowodowało, że zakwaszenie opadu deszczu w skali globalnej nie zmniejszyło się. Wyniki badań nad opadem w odniesieniu do wapnia i magnezu nasuwają pytanie, czy i w jakim zakresie ich

obecność w opadzie atmosferycznym powoduje straty w środowisku, a kiedy i dlaczego przynosi korzyści.

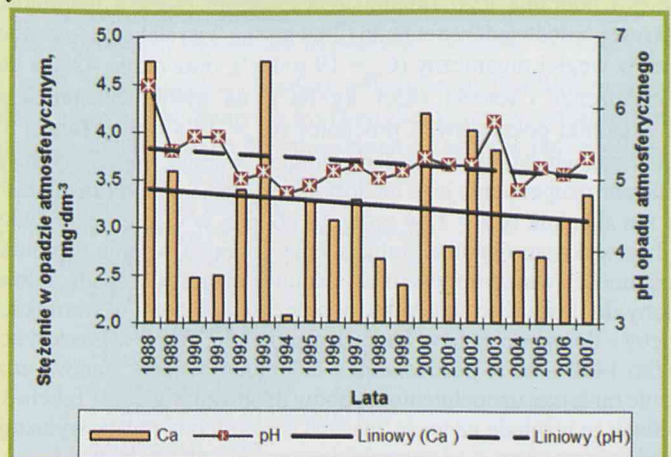
Jak wynika z wielu badań, niedostatek zasad, w tym wapnia i magnezu, w opadzie atmosferycznym jest, poza nadmiarem azotu i siarczanów, przyczyną tzw. kwaśnego deszczu. Skutkiem tego są straty takie, jak silne zakwaszenie gleb na znacznych obszarach, czy degradacja obszarów leśnych w wyniku nadmiernego wymycia z nich zasad. Tymczasem, w skrajnych warunkach wyczerpania lub niedoboru składników pokarmowych roślin w glebie, opad może stanowić również ich źródło, w celu zachowania produktywności gleb i rozwoju ekosystemów, co jest niekwestionowaną korzyścią.

Na podstawie wyników długoletnich doświadczeń łąkowych, w miejscowościach Janki i Laszczki w rejonie Falent, w województwie Mazowieckim, próbowano ocenić zarówno ujemne, jak i korzystne oddziaływanie stężenia oraz ładunku wapnia i magnezu, w opadzie atmosferycznym w tym rejonie, na roślinność łąkową w latach 1988-2007. Występujące w tym okresie opady, mimo dużej zmienności w badanych latach, wykazały tendencje wzrostu wraz z upływem lat (linia trendu) (Rys. 1a). W latach tych stwierdzono natomiast zmniejszenie stężenia wapnia w opadzie, czego skutkiem było jego zakwaszenie, tj. zmniejszenie wartości wykładnika pH (Rys. 1b). Jednocześnie, zmniejszaniu stężeniu wapnia w opadzie towarzyszyła tendencja zwiększania stężenia w nim magnezu, co nie miało znaczącego wpływu na odczyn opadu (Rys. 1c). Podobnie, jak w przypadku ilości opadu, stężenia w nim Ca oraz Mg wykazały znaczną zmienność, a kierunki zmian tych stężeń na tle zmian pH opadu, wskazują na rysunkach linie trendu (Rys. 1b,c).

Rys. a

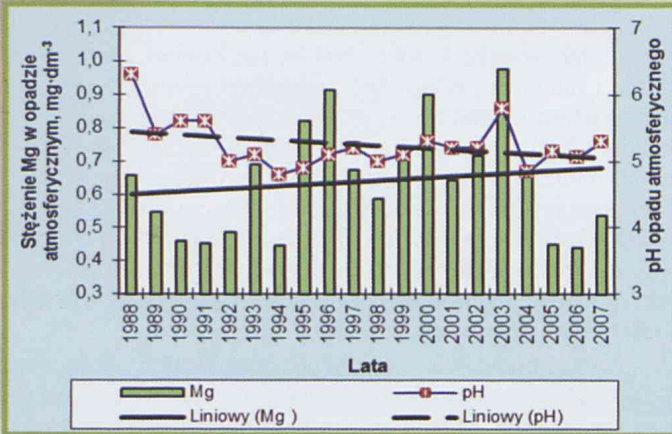


Rys. b



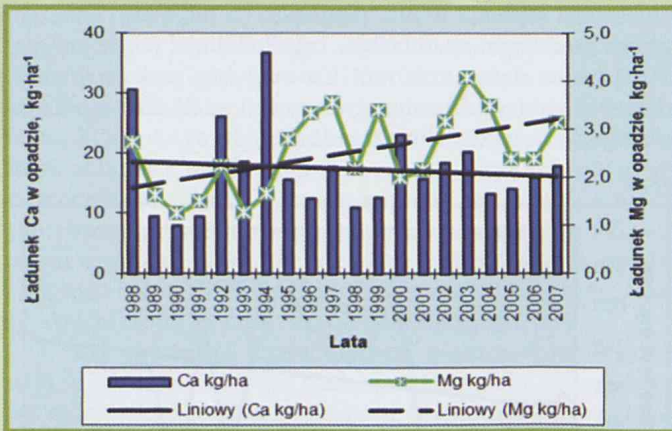


Rys. c



Rys. 1. Opad atmosferyczny w rejonie Falent - a) oraz zmiany stężenia wapnia (Ca) w opadzie - b) i stężenia magnezu (Mg) w opadzie - c), na tle zmian pH opadu w latach 1988-2007

Ładunki wapnia i magnezu, wyrażone w $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, które są iloczynem stężenia składnika oraz ilości opadu, zmieniały się w latach 1988-2007, w tym samym kierunku co stężenia, lecz na intensywność zmiany w ich przebiegu wpływała wielkość opadu. W porównaniu, z tylko tendencją zmniejszania ładunku wapnia, ładunek magnezu istotnie zwiększał się wraz z upływem lat (Rys. 2).



Rys. 2. Zmiany ładunków wapnia (Ca) i magnezu (Mg) wnoszonych z opadem na powierzchnię Ziemi w rejonie Falent w latach 1988-2007

Na przykładzie przedstawionych doświadczeń łąkowych, w latach 1988–2003, oceniono również pozytywne oddziaływanie stężenia oraz ładunku wapnia i magnezu, w opadzie atmosferycznym, na pobranie tych składników z plonem roślinności łąkowej w warunkach silnie kwaśnej gleby, nawożonej dużą dawką azotu ($240 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), w formie saletry amonowej. Wykazano, że w takich warunkach, wnoszony ładunek wapnia stanowi około 63% średniego pobrania tego składnika, z rocznym plonem roślinności łąkowej, z doświadczenia Janki ($28,4 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) na słabej glebie, ubogiej w węgiel organiczny ($C_{\text{org}} = 19 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$), oraz około 42% z doświadczenia Laszczki ($43,1 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), na glebie zasobniejszej w składniki pokarmowe i próchnicę ($C_{\text{org}} = 38 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$) (Tabela 3). Dlatego, wniesiony z opadem ładunek wapnia, może stanowić znaczne uzupełnienie jego niedostatku w glebie o małej zasobności w ten składnik ($\text{Ca} = 1,44 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$) i ubogiej w węgiel organiczny, gdzie wykazano istotne zmniejszenie pobrania wapnia z plonem roślinności, wraz z upływem lat. Ładunek magnezu z opadu, odniesiony do ilości tego składnika, pobranego z plonem, w warunkach gleby z doświadczenia w Jankach stanowi 26,7%, a w Laszczkach tylko 14,2%, co w porównaniu z ładunkiem wapnia stanowi znacznie mniejsze uzupełnienie zasobów magnezu w glebie (Tabela 3). Jednak ze względu na to, że znaczna część gleb w Polsce wykazuje niedobór magnezu o tej naturalnej rezerwie, warto pamiętać.

Tabela 3. Średni roczny opad atmosferyczny w rejonie Falent, ładunki wapnia (Ca) i magnezu (Mg) wnoszone na powierzchnię Ziemi w rejonie Falent i średnie, roczne pobranie tych składników z plonem suchej masy (s.m.) roślinności łąkowej z doświadczeń w Jankach i Laszczkach oraz pH opadu i 0–10 cm warstwy gleby (pH_{KCl}) w latach 1988–2003.

Opad	Ładunek składnika $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$	Roczne pobranie składnika z plonem s.m. $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$								
		Falenty				Janki			Laszczki	
mm	pH	Ca	Mg	Ca	Mg	pH_{KCl}	Ca	Mg	pH_{KCl}	
537,0	5,3	17,9	2,4	28,4	9,0	3,6	43,1	16,8	3,7	

PODSUMOWANIE

Odpowiedź, na postawione pytanie odnośnie strat i korzyści obecności wapnia i magnezu w opadzie atmosferycznym dla środowiska, jest złożona i zależna od wielu czynników, podobnie, jak udział w nim tych składników. Wydaje się, że ujemny wpływ i straty spowodowane ich nadmiarem w opadzie, które występują w lokalnych warunkach, np. znacznego oddziaływania alkalicznych pyłów przemysłowych, są znacznie mniejsze w porównaniu z ich niedoborem w stosunku do silnie zakwaszających azotanów (V), a zwłaszcza siarczanów (VI) obecnych w opadzie. Wtedy bowiem, występuje zjawisko tzw. kwaśnego deszczu, którego ujemny wpływ na środowisko jest bezdyskusyjny, a straty powszechnie znane i opisane. Znacznie mniejszą uwagę, poza oceną opadu, jako źródła wody, zwraca się na zawartość w nim składników pokarmowych, niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin, w tym wapnia i magnezu, uzupełniających potrzeby roślin. Tymczasem opad, w szczególnych warunkach ich braku lub niedoboru, jest źródłem utrzymującym zachowanie produktywności gleb, a w skrajnych warunkach nawet zachowania i rozwoju ekosystemów, co jest oczywistą korzyścią. Może to mieć, szczególne znaczenie, między innymi, w przypadku nieużytkowanych łąk trwałych i tzw. użytków ekologicznych, gdzie zawarty w opadzie wapń wraz z magnezem, przeciwdziałają postępującemu zakwaszeniu gleb oraz uzupełniają niedobór tych składników w roślinności łąkowej. Pamiętając, że znaczna część gleb w Polsce wykazuje niedobór magnezu, tę naturalną, chociaż niewielką rezerwę magnezu, w opadzie atmosferycznym, warto mieć na uwadze. Ponadto, w przypadku użytków zielonych, ich zwarta darń stwarza dużą szorstkość powierzchni sprzyjającą występowaniu ros, w której stwierdzano znaczne, w porównaniu z innymi rodzajami opadu, stężenie wapnia. Warto byłoby poznać na ile osiadająca na runie rosa wzbogaca ją w wapń oraz inne składniki i w jakim stopniu stanowi ich niezbędne uzupełnienie, w warunkach trawiastych obszarów ekologicznych.

prof. dr hab. Barbara Sapek
Zakład Chemii Gleby i Wody

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

PRZYSŁOWIE LUDOWE

*Jeśli kret w listopadzie jeszcze późno ryje,
na Nowy Rok komar spadnie w bryję.*



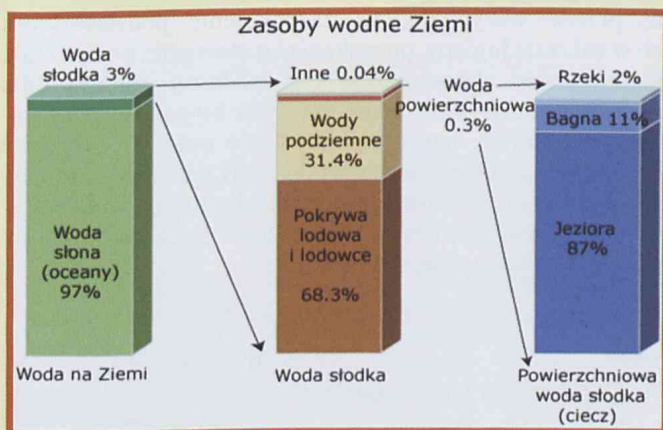
Woda w Afryce

Truizmem jest stwierdzenie, że woda, to bezcenne źródło wszelkiego życia na Ziemi. Każdy organizm składa się głównie z wody; człowiek i większość organizmów lądowych, prawie w 70%, wiele organizmów wodnych w ok. 90%, a niektóre, np. meduzy, nawet w 98%. Ważne procesy życiowe, jak oddychanie i wchłanianie pokarmu, odbywają się przez cienką warstewkę wody, pokrywającą błony śluzowe. W niej rozpuszcza się tlen i substancje pokarmowe, zanim włączą się w procesy życiowe organizmu. Życie powstało w wodzie, a dopiero później zaczęło opanowywać lądy.

Właściwości wody

W życiu codziennym jesteśmy przyzwyczajeni do używania wody bez dociekania wielu osobliwych jej właściwości. Tymczasem, jako związek chemiczny dwóch gazów, wodoru i tlenu, jest cieczą wyjątkową. Warto przypomnieć, że mimo niskiej masy cząsteczkowej, występuje naturalnie w stanie ciekłym. Jak żadna inna substancja, wykazuje zdolność wiązania (hydratacji) i rozpuszczania ogromnej liczby związków chemicznych, stanowiąc jednocześnie środowisko, katalizator i reagent dla niezliczonych reakcji. Występuje naturalnie na Ziemi, we wszystkich stanach skupienia. Cząsteczki wody, dzięki nieliniowej budowie, wykazują duży moment dipolowy oraz skłonność do tworzenia stosunkowo silnych wiązań wodorowych między sobą, lub z innymi związkami, co tłumaczy jej zdolność rozpuszczania i powinowactwo do innych substancji. Dzięki temu, a także dzięki zdolności dysocjacji na jony wodorowe i wodorotlenowe oraz warunkowaniu dysocjacji innych związków, obecność wody umożliwia wiele reakcji chemicznych, a zwłaszcza biochemicznych. W organizmach żywych, woda bierze udział we wszystkich procesach życiowych. Podobnie nieociekona jest jej rola w krążeniu biogeochemicznym substancji w skorupie ziemskiej, powstawaniu i przeobrażaniu skał oraz w technologiach przemysłowych i gospodarstwie domowym.

Kontynentalne zasoby wody

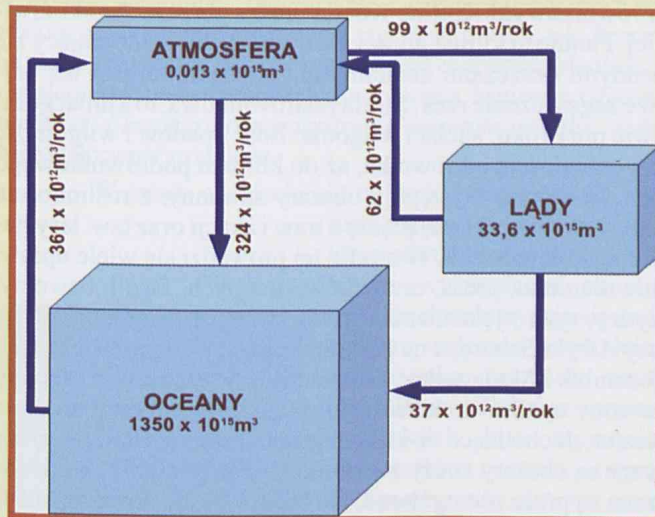


Ryc. 1. Zasoby wodne Ziemi

Fot. <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclepolish.html> #global

Około 2/3 powierzchni kuli Ziemskiej, czyli 1,386 mln km² zajmują wody; w przeważającej większości (~ 97%) są to jednak słone wody oceaniczne, mające skład bardzo stabilny w czasie i przestrzeni (Ryc. 1). Z wód słodkich, większość ziemskiej wody (~68%) jest unieruchomiona w lodowcach podbiegunowych, a nieco ponad 31% stanowią wody podziemne. Słodkie wody powierzchniowe, oraz wilgoć zawarta w atmosferze i glebach, stanowią zaledwie ułamki procenta.

Tymczasem do celów przemysłowych, rolniczych oraz konsumpcyjnych przydatne są praktycznie tylko słodkie wody powierzchniowe: rzeki, jeziora, zbiorniki zaporowe, stawy oraz słodkowodne mokradła. Zasobów tych coraz częściej zaczyna brakować. Wiele krajów, zwłaszcza rozwiniętych, prowadzi również rabunkową gospodarkę wodami podziemnymi, wykorzystując je dla nawadniania, co często pozwala podwoić roczne plony kosztem jednak nieodwracalnego zubożenia zasobów w głębszych warstwach wodonośnych. Swój udział mają też zmiany klimatyczne jako, że wszystkie zasoby wód słodkich podlegają równowadze dynamicznej dopływu i odpływu, zarówno naturalnego, jak i spowodowanego przez człowieka (Ryc. 2).



Ryc. 2. Obieg wody w geosferach, na podstawie „Niedzialki” 1/2009 (74)

Siłą napędową procesu obiegu wody jest Słońce, a jego elementem niezbędnym dla życia na Ziemi, jest woda słodka magazynowana na lądach. Rozmieszczenie zasobów lądowych wód słodkich na Ziemi wygląda następująco:

I. Lodowce i czapy lodowe

- Ameryka Północna: 90 000 km³
- Ameryka Południowa: 900 km³
- Europa: 18 216 km³
- Azja: 60 984 km³
- Grenlandia: 2 600 000 km³
- Australia: 180 km³
- Antarktyda: 30 109 800 km³
- Afryka: 0,2 km³

II. Wody podziemne

- Ameryka Północna: 4 300 000 km³
- Ameryka Południowa: 3 000 000 km³
- Europa: 1 600 000 km³
- Azja: 7 800 000 km³
- Australia: 1 200 000 km³
- Afryka: 5 500 000 km³

III. Rzeki, jeziora, stawy, słodkowodne mokradła

- Ameryka Północna: 27 003 km³
- Ameryka Południowa: (brak danych)
- Europa: 2 529 km³
- Azja: 30 622 km³
- Australia: 221 km³
- Afryka: 31 776 km³

Z tego zestawienia wynika, że Afryka ma więcej zasobów wód podziemnych i powierzchniowych niż Europa, czy Ameryka Północna. Problemem jest jednak rozmieszczenie i dostępność tych zasobów. Wody podziemne są dla większości krajów Afryki niedostępne, z powodu kosztów i braku infrastruktury niezbędnej do jej pozyskiwania. Wody powierzchniowe są w większości skupione w części równikowej Afryki, przy niemal zupełnym ich braku na Saharze. Ponadto, większość wód powierzchniowych jest bardzo złej jakości, zarówno z powodów naturalnych, jak i braku infrastruktury sanitarnej, w miejscach zamieszkałych.

Zasoby wodne Afryki a strefy klimatyczne

Zasobność wód zależy od strefy klimatycznej. Strefa równikowa obejmuje zabagnioną i porośniętą wielowarstwowym lasem równikowym Kotlinę Konga oraz wybrzeże Zatoki Gwinejskiej. Panuje tu klimat gorący i wilgotny, charakteryzujący się codziennymi deszczami regularnymi. W strefie tej jest też największe zagęszczenie rzek. Strefa podrównikowa, to klimat gorący i dwie pory roku: sucha i wilgotna. Ilość opadów i wilgotność spada z odległością od równika, aż do klimatu podrównikowego suchego, w którym występują obszary sawanny, z roślinnością charakterystyczną, składającą się z traw i akacji oraz tzw. lasy galeriowe w dolinach rzek. W strefie tej prowadzi się wiele upraw, głównie manioku, prosa, orzeszków ziemnych, fasoli, bawełny, kukurydzy, ryżu i jęczmienia. Strefa zwrotnikowa obejmuje na północy Afryki Saharę, a na południu obszary od pustyni Namib po Mozambik i Madagaskar. Obszar Sahary jest prawie zupełnie pozbawiony opadów i charakteryzują go duże dobowe wahania temperatur, dochodzące do kilkudziesięciu stopni. Bardziej zróżnicowane są obszary strefy zwrotnikowej na południu, które nawiedzane są przez nieregularne, ale bardzo obfite deszcze, obfite w wschodzie regionu. Tereny, gdzie wilgotność lub dostępność wody na to pozwala, wykorzystywane są do uprawy zbóż. Strefy podzwrotnikowe obejmują północne i południowe krańce kontynentu afrykańskiego. Dominuje tam klimat śródziemnomorski. Są to obszary niegdyś porośnięte naturalnymi lasami wiecznie zielonymi, obecnie gęsto zaludnione lub poświęcone uprawie cytrusów i pszenicy.

Wymienione strefy klimatyczne, i odpowiednio również strefy roślinności, są ułożone pasmowo (równoleżnikowo). Duże znaczenie dla klimatu i obiegu wody w przyrodzie ma także wysokość nad poziomem morza, bliskość oceanu oraz duże rzeki. Tam, gdzie wpływ tych elementów jest większy, zaobserwować można odchylenia od równoleżnikowego podziału stref klimatycznych (astrefowość); przykładami są dolina Nilu i wyżyny Afryki Wschodniej. Te ostatnie obejmują Wyżynę Abisyńską,

Wyżynę Wschodnioafrykańską i Półwysep Somalijski. Obszar ten, oddzielony od reszty kontynentu, biegnącymi południkowo rowami tektonicznymi, charakteryzuje się krajobrazem wyżynno-górkim i ma na swoim terenie największe jeziora Afryki: jezioro Wiktorii i Tanganika. Łagodny klimat powoduje, że są to w większości tereny rolnicze. Tutaj również bierze początek rzeka Nil, płynąca przez 3 strefy klimatyczne: równikową, podrównikową wilgotną i zwrotnikową suchą.

Problem wody w Afryce

Jak wspomniano, niedobór wody w Afryce wynika, albo z suchego klimatu i niemożności wykorzystania zasobów podziemnych, albo z dostępności wody niskiej jakości, nieuzdatnionej. Problem jest potęgowany przez rosnącą liczbę ludności i problemy ekonomiczne, większości krajów afrykańskich. Rosnące zapotrzebowanie na żywność oraz uprawy eksportowe (bawełna, kawa, banany, cytrusy), powoduje zwiększone wykorzystanie wody do irygacji pól. Uregulowanie Nilu, „boskiej rzeki” starożytnych cywilizacji, spowodowało, po pierwsze, degradację gleb pozbawionych mułu z wylewów, po drugie, zwiększyło ubytek wody w rzece przez parowanie ze zbiorników zaporowych (zapora Asuan) i jej wykorzystanie do celów gospodarczych. Nil, który jeszcze 100 lat temu wlewał do Morza Śródziemnego 32 mld m³ wody rocznie, ma obecnie przepływ, przy ujściu zaledwie ok. 2 mld m³ na rok.

W podobny sposób zaburzona jest równowaga dopływu i wykorzystania wód w wielkich jeziorach afrykańskich, które gwałtownie się kurczą. Szczególnie dotyczy to stosunkowo płytkiego jeziora Czad, którego linia brzegowa przesunęła się w ciągu ostatnich dziesięcioleci o kilkadziesiąt kilometrów, a powierzchnia zmalała o ponad 90%. Przewiduje się, że w obecnym tempie jezioro Czad zniknie z mapy Afryki do roku 2050.

W wielu suchych obszarach Afryki, trudna dostępność wody, powoduje nasilenie innych problemów społecznych. Nierzadkim przypadkiem są wyprawy po wodę nawet po kilkadziesiąt kilometrów w jedną stronę, co skutkuje brakiem czasu i sił na zaspokajanie innych potrzeb ludzi, w tym brak czasu na edukację, niezbędną dla poprawy jakości życia przyszłych pokoleń. W strefach klimatu wilgotnego, gdzie wystarczająco dużo jest wody opadowej, podstawowym problemem jest, przede wszystkim, jej jakość sanitarna. Wody powierzchniowe w klimacie gorącym niosą dużą ilość zanieczyszczeń organicznych i biologicznych, a problem jest potęgowany przez brak zachowania podstawowych zasad higieny. Nierzadko odpady i ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są bezpośrednio do zbiorników i rzek, dostarczających wody do picia, irygacji i celów gospodarczych. Różne organizacje i fundacje misjonarskie, charytatywne lub działające pod egidą organizacji międzynarodowych (np. UNICEF), kładą nacisk, przede wszystkim, na zaspokojenie podstawowych potrzeb w zakresie higieny, pozyskania i uzdatniania wody w taki sposób, który jest ekonomicznie i gospodarczo możliwy dla ubogiej ludności Afryki. Pracownicy tych organizacji i misjonarze budują studnie, latryny, proste filtry osadowo-piaskowe do uzdatniania wody, szamba, zbiorniki wody opadowej do celów higienicznych, a także zajmują się edukacją tłumaczącą choćby konieczność mycia rąk, czy odprowadzania ścieków do szamb izolowanych od wód powierzchniowych.

mgr Dorota Kędziarska
sluchaczka studiów doktoranckich pn. ochrona środowiska
 Uniwersytet Wrocławski

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Różnorodność florystyczna łąk i pastwisk

Na Ziemi, liczbę sklasyfikowanych gatunków organizmów żywych, ocenia się na ok. 1,4 mln, w tym ok. 750 tys. owadów, 41 tys. kręgowców i ok. 250 tys. gatunków roślin. Liczbę gatunków roślin jednoliściennych szacuje się na ok. 50 tys., a dwuliściennych na 170 tys. Ochrona bioróżnorodności w Europie należy do priorytetowych kierunków działań. Służą temu m.in. wyznaczenie obszarów rolnych o wysokiej wartości przyrodniczej. Obejmują one tereny, gdzie rolnictwo stanowi główny sposób użytkowania gruntów i przyczynia się do wysokiej różnorodności gatunków i siedlisk oraz sprzyja występowaniu gatunków ważnych, z punktu widzenia ochrony przyrody.

Panuje powszechne przekonanie o konieczności ograniczenia intensywności rolniczego wykorzystania ziemi i wprowadzenia systemów przyjaznych dla środowiska przyrodniczego, by chronić bioróżnorodność. Szczególnie wyraźnie widać ujemną zależność między produktywnością zbiorowisk trawiastych, a ich bogactwem gatunkowym. Obszary trwałej roślinności są czynnikiem stabilizującym procesy zmian środowiska przyrodniczego.

Różnorodność florystyczna łąk i pastwisk zależy od zespołu czynników, zarówno naturalnych, (klimatyczne, orograficzne), na które człowiek nie ma wpływu, jak i od działalności człowieka, modyfikującej warunki siedliskowe – regulacja stunków wodnych, nawożenie, pielęgnacja, użytkowanie kośne lub pastwiskowe. Antropogeniczne pochodzenie większości

zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych sprawia, iż są one bardzo wrażliwe na zróżnicowane formy ich użytkowania, a zwłaszcza na zaprzestanie użytkowania. Można więc je zaliczyć do najbardziej zagrożonych typów roślinności. Trąba i in. podają, iż wśród 400 gatunków roślin naczyniowych, występujących na łąkach i pastwiskach, około 70 znajduje się pod ochroną, a 80 jest na czerwonej liście. Autorzy ci, prowadząc badania w dolinie Sanu stwierdzili, iż o dużych walorach przyrodniczych tych terenów decydują liczne, choć niewielkie obszarowo płyty roślinności szuwarowej, bagiennej, podmokłych łąk i muraw kserotermicznych, z dużym udziałem gatunków rzadkich, chronionych i zagrożonych wyginięciem. Autorzy ci, zwrócili też uwagę na fakt, iż zbiorowiska siedlisk mokrych, o dużych walorach przyrodniczych, charakteryzowała na ogół mniejsza różnorodność florystyczna niż pospolite zbiorowiska łąkowe.

Kryszak i in. zwracają uwagę na fakt, iż wieloletnie użytkowanie rolnicze zmienia ich warunki siedliskowe, co skutkuje zmniejszeniem bogactwa gatunków zbiorowisk trawiastych. W dolinie Mogilnicy, długotrwałe i częste zalewy oraz wysoki poziom wody gruntowej, ograniczają użytkowanie łąk. Przyczynia się to do utrzymania wysoce naturalnego charakteru siedlisk, a wykształcone w tych warunkach zbiorowiska bagienne *Glycerietum maxime*, *Eleocharietum palustre* i *Caricetum gracilis*, wykazują duże walory przyrodnicze.

W miarę oddalania się od rzeki, zmniejsza się uwilgotnienie gleby, co pozwala na regularne użytkowanie łąk, w konsekwencji wykształcone zbiorowiska roślinne charakteryzują się umiarkowanymi walorami przyrodniczymi, ale wysoką wartością użytkową runi łąkowej. Zlokalizowane w tych warunkach łąki wyczyńcowe *Alopecuretum pratensis* i rajgrasowe *Arrhenatheretum elatioris*, oraz pastwiska życicowe *Lolio-Cynosuretum* plonują wysoko i dają runo o dobrej wartości użytkowej.

Trzaskoś i in. zwracają uwagę na łąki śródleśne o dużych skupiskach ziół, których piękno, pokrój i barwa są zauważalne, szczególnie w kontraście ciemnej zieleni ściany lasu. O bogactwie florystycznym i walorach przyrodniczych tych łąk decydują warunki siedliskowe, przy czym duże walory przyrodnicze reprezentowały zbiorowiska, występujące w siedliskach silnie wilgotnych i mokrych,



Bogate pod względem florystycznym są łąki w dolinach wielkich rzek, Fot. S. Grzegorzczak

a największą różnorodnością florystyczną odznaczały się siedliska świeże, wilgotne.

Poprawę walorów przyrodniczych osiągnąć można poprzez przywrócenie tradycyjnej, ekstensywnej gospodarki łąkowej. Interesujących, w tym względzie wyników, dostarcza Nadolna. Okazuje się, iż przywrócenie koszenia na odłogowanej łące górskiej (rzędu *Arrhenatheretalia*) przyczyniło się do korzystnych zmian roślinności, które w dalszej perspektywie mogą prowadzić do stabilizacji takiego zbiorowiska. Koszenie łąki raz w roku, i co dwa lata, spowodowało istotne zwiększenie bogactwa gatunkowego. Autorka wykazała też, że pozostawianie skoszona biomasy na powierzchni było czynnikiem wpływającym hamująco na bioróżnorodność.

W czynnej ochronie ekosystemów otwartych, zagrożonych sukcesją wtórną, w utrzymaniu różnorodności flory i fauny, znaczną rolę odgrywa wypas zwierząt. Sprzyja on urozmaiceniu i wzbogaceniu składu gatunkowego zbiorowisk roślinnych i przy selektywnym pobieraniu paszy przez zwierzęta, powoduje tworzenie się mozaikowej struktury, zapewniającej większą różnorodność niż dla bezkręgowców, które są składnikiem diety wielu gatunków ptaków.

Warda i Rogalski uważają, iż przy powszechnym przekonaniu o konieczności ograniczania intensywności produkcji, w trosce o środowisko przyrodnicze, gospodarka pastwiskowa powinna zająć czołowe miejsce w zrównoważonych systemach rolniczych, jako integralna część wielokierunkowego wykorzystania ziemi. Pożądaną jest ekstensywny wypas kilku

gatunków i ras zwierząt, w oddzielnych lub mieszanych stadach, w zależności od potrzeb konsumentów, czy nawet od potrzeby stworzenia określonych walorów krajobrazowych. Dostosowanie elementów kompozycji krajobrazu do charakteru i możliwości środowiska przyrodniczego i geograficznego, pozwala człowiekowi uzyskać ich harmonię, a tym samym, zapewnić wysokie walory estetyczne. Obecność zwierząt na pastwiskach pełni również rolę estetyzującą w krajobrazie. Rolników specjalizujących się w hodowli i chowie zwierząt, opartych na paszach z użytków zielonych, coraz powszechniej traktuje się, nie tylko jako producentów żywności, ale także jako świadomych i aktywnych opiekunów środowiska i krajobrazu przyrodniczego.

Trwałe użytki zielone mogą odgrywać ważną rolę w kształtowaniu markowych produktów turystycznych, bowiem cieszą się pozytywnymi skojarzeniami wśród turystów. Z badań Sawickiego wynika, że aż 87% respondentów wystawiło wysokie noty krajobrazom leśnym, z udziałem łąk i pastwisk. Wielu z nich uważa, iż na użytkach zielonych najlepiej można obserwować dzikie zwierzęta, a wiele osób dodawało, że widok zwierząt gospodarskich, też należy do przyjemnych. Aż 96% respondentów oceniło negatywnie widok nieużytkowanych pól i łąk.

prof. dr hab. Stefan Grzegorzczak

Katedra Łąkarstwa

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji

Program „Owoce w szkole” w roku szkolnym 2012/2013



Agencja
Rynku
Rolnego

Rok szkolny 2012/2013 jest czwartym rokiem, w którym realizowany jest program Wspólnej Polityki Rolnej „Owoce w szkole”. Celem programu jest trwała zmiana nawyków żywieniowych dzieci, poprzez zwiększenie udziału owoców i warzyw w ich codziennej diecie, a także promowanie zdrowego odżywiania, poprzez działania edukacyjne realizowane w ramach programu. W Polsce, główne zasady realizacji programu, zostały określone w Strategii krajowej wdrożenia, w Rzeczypospolitej Polskiej, programu „Owoce w szkole”, w latach szkolnych 2010/2011-2012/2013.

W programie mogą uczestniczyć dzieci uczęszczające do klas I-III szkół podstawowych, których rodzice lub opiekunowie prawni, wyrazili zgodę na udział w programie. Każde dziecko uczestniczące w programie, otrzymuje każdorazowo porcję składającą się z jednego produktu owocowego i jednego produktu warzywnego. Dzieciom udostępniane są produkty takie jak:

- ♦ jabłka, gruszki, truskawki
- ♦ marchew, papryka słodka, rzodkiewki
- ♦ soki owocowe, warzywne oraz owocowo-warzywne.

W roku szkolnym 2012/2013 dzieci będą otrzymywały nieodpłatnie owoce i warzywa, co najmniej 2 razy w tygodniu, przez 10 wybranych tygodni w semestrze, w łącznej liczbie, określonej przez ARR i opublikowanej na stronie internetowej ARR www.arr.gov.pl. Szkoły, chcące uczestniczyć w programie w II semestrze roku szkolnego 2012/2013, które nie zgłosiły wcześniej takiej chęci, tj. do 11 września 2012 r., powinny złożyć wniosek o zgłoszenie uczestnictwa w programie do dnia 9 listopada 2012 r. Wniosek należy złożyć we właściwym Oddziale Terenowym Agencji Rynku Rolnego.

Placówki oświatowe, które zgłosiły lub zgłoszą uczestnictwo w programie w II semestrze, muszą do 15 stycznia 2013 r. podpisać umowę z jednym z zatwierdzonych dostawców, który będzie realizował dostawy owoców i warzyw do szkoły.

Lista szkół zgłoszonych do udziału w programie w II semestrze oraz wykaz zatwierdzonych dostawców, ukażą się 12 grudnia 2012 r. na naszej stronie internetowej www.arr.gov.pl.

Szczegółowe informacje, dotyczące programu „Owoce w szkole”, wraz z wymaganymi formularzami wniosków dostępne są na stronie internetowej ARR www.arr.gov.pl oraz na stronie www.owocewshkole.org lub w Oddziale Terenowym Agencji Rynku Rolnego we Wrocławiu, przy ulicy Powstańców Śląskich 28/30.

Więcej informacji można uzyskać w:

- ♦ Oddziale Terenowym Agencji Rynku Rolnego we Wrocławiu 71 33 50 151 i
- ♦ Telefonicznym Punkcie Informacyjnym 22 661 72 72.

www.arr.gov.pl

Telefoniczny Punkt Informacyjny ARR
22 661 72 72





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

**3M Poland Sp. z o.o.**

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

**Osadkowski S.A.**

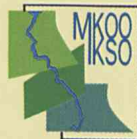
ul. Kolejowa 6
56-420 Bierutów
tel. (71) 314 64 54
www.osadkowski.com.pl

**Bank BGŻ**

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

**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

**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

**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

**GREENLAND TECHNOLOGIA EM**

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

**Bank Spółdzielczy w Oławie**

ul. Pałacowa 13
55-200 Oława
tel. (71) 381 83 00
fax (71) 381 83 03
bank@bs.olawa.pl
www.bs.olawa.pl

**Urząd Miasta i Gminy Niepołomice**

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

**BUDOWNICTWO WODNE I ZIEMNE**

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

**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

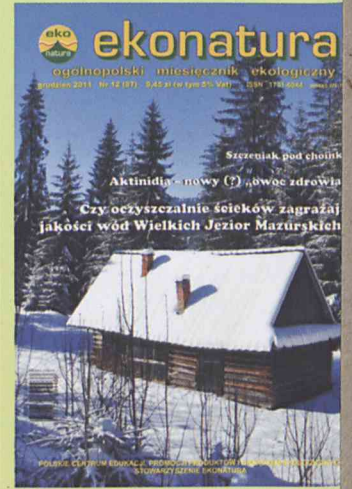
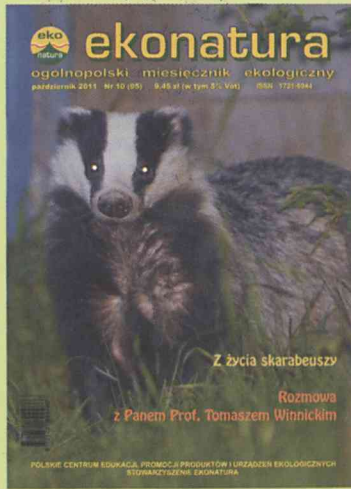
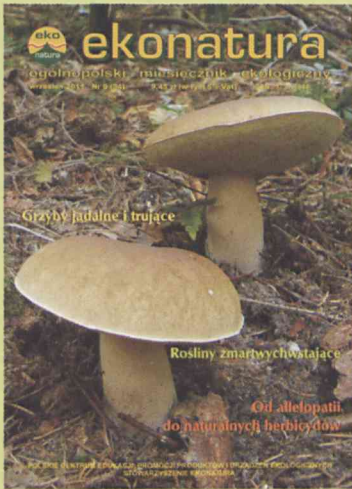


*To jest miejsce
również dla Twojej firmy !*

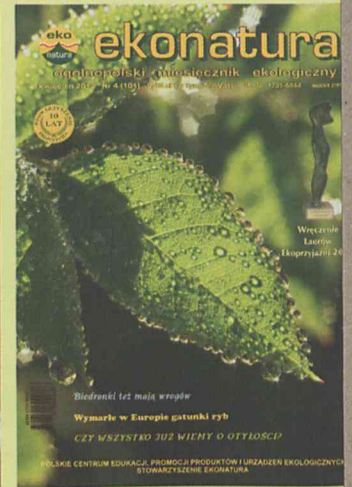
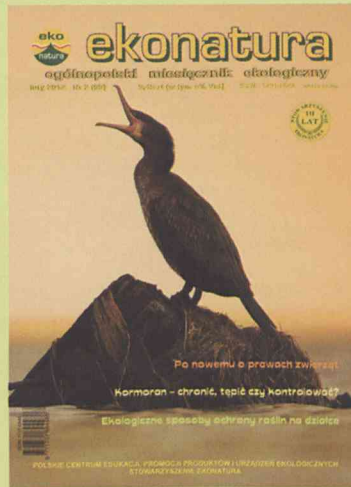
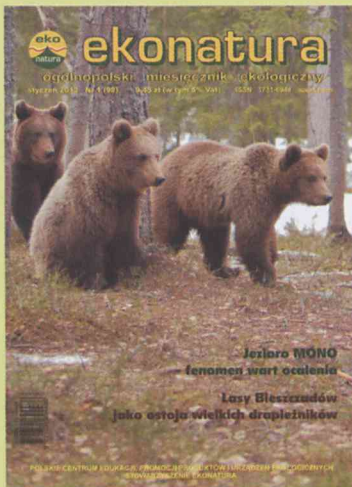


PRENUMERATA EKONATURY

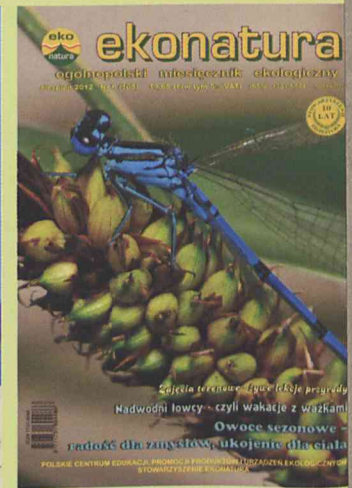
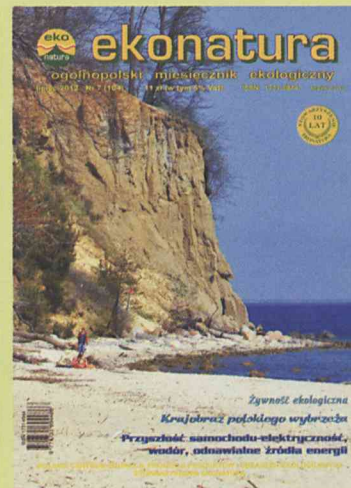
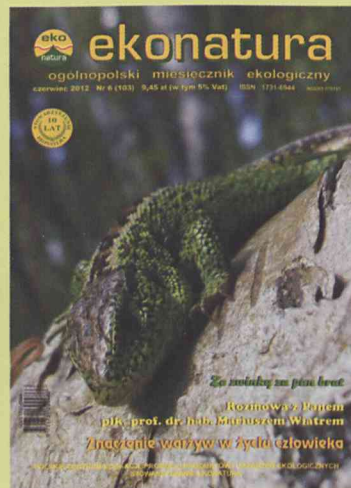
ekonatura



Każdy zakupiony egzemplarz wspomaga edukację ekologiczną w Polsce



Zapraszamy na stronę internetową Stowarzyszenia: www.ekonatura.org



Miesięcznik dostępny za pośrednictwem:
Stowarzyszenie Ekonatura
tel/fax: 71 346-63-69
ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław
e-mail: marketing@ekonatura.org
Garmond Press S.A., Kolporter S.K.A. oraz Ruch S.A.