

# ZIELONA PLANETA



Polski Klub Ekologiczny  
Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego



1 (82)



# ZIELONA PLANETA

Rada Programowo-Redakcyjna:

**Krystyna Haladyn** – przewodnicząca  
**Maria Kuźniarz**  
**Aureliusz Mikłaszewski**  
**Maria Przybylska-Wojtyszyn**  
**Bolesław Spring**  
**Bogusław Wojtyszyn**

Korekta:

**Maria Przybylska-Wojtyszyn**

Opracowanie graficzne:

**Bogusław Wojtyszyn**

Koordynator programu:

**Krystyna Haladyn**

Adres redakcji:

ul. Czerwonego Krzyża 2/4  
50-345 Wrocław  
<http://www.ekoklub.wroclaw.pl/>  
e-mail: klub@eko.wroc.pl  
tel./fax 0-71 347 14 45  
tel. 0-71 347 14 44

Wersja internetowa czasopisma:

<http://wydawnictwo-apis.pl/zplaneta>

Konto:

Polski Klub Ekologiczny  
Okręg Dolnośląski  
ul. marsz. J. Piłsudskiego 74  
50-020 Wrocław  
69 1940 1076 3008 5822 0000 0000  
(Lukas Bank – Wrocław)

**Pismo powstaje dzięki staraniom i wkładowi pracy społecznej członków Polskiego Klubu Ekologicznego.**

**Wydanie sfinansowano przy udziale Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.**

**Przedruk lub inny sposób wykorzystania materiałów za zgodą redakcji.**

**Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.**

**Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.**

Wydawca:

Wydawnictwo APIS  
ul. Teodora Parnickiego 16 lok. 3  
51-116 Wrocław  
tel. 0-800 880 015 (połączenie bezpłatne)  
tel./fax 0-71 325 92 89  
e-mail: [biuro@wydawnictwo-apis.pl](mailto:biuro@wydawnictwo-apis.pl)  
<http://wydawnictwo-apis.pl/>  
– na zlecenie Okręgu Dolnośląskiego  
Polskiego Klubu Ekologicznego

Druk:

Drukarnia Cyfrowa TOTEM  
ul. Jacewska 89  
88-100 Inowrocław  
tel. 0-52 354 00 40  
fax 0-52 354 00 41

Nakład: 2000 egz.

ISSN 1426-6210

## SPIS TREŚCI

### Z ŻYCIA KLUBU

Zagrożenie roślinami inwazyjnymi. Podsumowanie szkolnej części projektu –

*Michał Śliwiński* ..... 3

### FORUM EKOLOGICZNE

Polska energetyka wobec zmian klimatycznych (1) – *Aureliusz Mikłaszewski* ..... 7

Jeże – ofiary i sprzymierzeńcy – *Celestyna Hasiak* ..... 11

Czy Polska może stać się krajem pozbawionym pszczoły miodnej?! –

*Maciej Winarski* ..... 13

Ekologiczne „Śniadanie na trawie”, czyli... co jeść??? – *Roman A. Śniady* ..... 16

### PREZENTACJE

Storczyki – piękno i tajemnica natury – *Anna Jakubska-Busse* ..... 19

### LISTY DO REDAKCJI

Chrońmy zielone płuca miasta! – *Zdzisław Matyniak* ..... 22

### EKOLOGIA W SZKOLE

Genetyka w szkole – *Rafał Busse* ..... 23

### EKOFELIETON

Różowy opłatek – *Maria Kuźniarz* ..... 26

**Opinie wyrażone w artykułach nie są jednoznaczne ze stanowiskiem Redakcji.**



**Pierwsza strona okładki**  
fot. Aureliusz Mikłaszewski

**Polski Klub Ekologiczny – KRS 0000085480** – posiada status Organizacji Pożytku Publicznego (OPP). Klub powstał równolegle z „Solidarnością” i był pierwszą w byłej Europie Wschodniej organizacją walczącą o prawdę o stanie środowiska oraz podejmującą interwencje dla jego ochrony. Jako pozarządowa organizacja społeczna, Klub prowadzi swą działalność od 1981 r. w oparciu o składki członkowskie, częściowe dotacje na projekty i głównie – pracę społeczną. Dlatego od hojności sympatyków Klubu zależy zakres naszej działalności. Jeśli popierasz działalność na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego, krajobrazu, poprawy środowiskowych warunków zamieszkiwania i rekreacji, przekaz 1% od podatku na naszą organizację!

**W ramach rozliczenia podatkowego za rok 2008 nie odprowadzamy samodzielnie 1% od podatku na konto wybranej OPP – robi to bezpośrednio urząd skarbowy. W tym celu, w rozliczeniu rocznym PIT, w rubryce „Nazwa OPP” wpisujemy POLSKI KLUB EKOLOGICZNY, w rubryce „Numer KRS” – 0000085480, natomiast w rubryce „Inne informacje, w tym ułatwiające kontakt z podatnikiem” dopisujemy: 1% DLA OKRĘGU DOLNOŚLĄSKIEGO PKE.**

Serdecznie dziękujemy za uwzględnienie naszej prośby!

*Zarząd Okręgu Dolnośląskiego PKE*

# Zagrożenie roślinami inwazyjnymi

## Podsumowanie szkolnej części projektu

MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

**Zakończyła się druga edycja projektu realizowanego przez Okręg Dolnośląski Polskiego Klubu Ekologicznego, skupiająca się na wciąż aktualnym problemie roślin inwazyjnych – roślin, stanowiących realne zagrożenie dla bioróżnorodności nie tylko Dolnego Śląska, lecz całej Polski oraz innych rejonów globu ziemskiego.**

### Druga edycja

Druga edycja projektu znacząco różniła się od pierwszej; oprócz części edukacyjnej skierowanej do młodzieży szkolnej zawierała także konferencję adresowaną do samorządów i zarządców terenów na temat sposobów zwalczania roślin inwazyjnych. W ramach szkolnej części projektu przeprowadzono warsztaty, a 14 listopada 2008 r. w budynku NOT we Wrocławiu odbyło się seminarium podsumowujące wysiłek uczniów inwentaryzujących stanowiska roślin inwazyjnych na obszarach cennych przyrodniczo w granicach województwa dolnośląskiego.

W ramach projektu „Zagrożenie roślinami inwazyjnymi” wysłano zaproszenia do 63 szkół ponadgimnazjalnych (oraz gimnazjów, które wyróżniły się w pierwszej edycji projektu) z terenu województwa dolnośląskiego. Projekt zakładał inwentaryzację stanowisk roślin inwazyjnych na terenach pozamiejskich (inwentaryzacja terenów miejskich była prowadzona w pierwszej edycji projektu – więcej informacji na ten temat w „Zielonej Planecie” nr 75 i 76). Przy ich wyborze duży nacisk położono na obecność różnych form ochrony przyrody – parków krajobrazowych, obecnych i planowanych ostoi Natura 2000 oraz innych terenów wartościowych pod względem

przyrodniczym. Wybór najcenniejszych obszarów został uzgodniony z dr. Zygmuntem Dajdkiem, botanikiem z Zakładu Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej Uniwersytetu Wrocławskiego, zajmującym się tematyką roślin inwazyjnych.

Niewątpliwą atrakcją tej edycji projektu było ogłoszenie konkursu fotograficznego dla uczestników na najlepsze zdjęcie ukazujące „inwazyjność” roślin. Do projektu zgłosiło się 31 szkół. Ostatecznie, w warsztatach przygotowujących młodzież do inwentaryzacji roślin inwazyjnych wzięły udział 24 szkoły.

### Warsztaty

W ramach projektu „Zagrożenie roślinami inwazyjnymi” przeprowadzono cztery sesje warsztatowe pt. „Ratujmy nasze dziedzictwo przyrodnicze”. 23 i 29 września 2008 r. warsztaty odbyły się we Wrocławiu (w sali seminarnej Wydziału Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego), 24 września – w Kłodzku (w sali udostępnionej przez I Liceum Ogólnokształcące w Kłodzku) i 26 września – w Jaworze (w sali udostępnionej przez I Liceum Ogólnokształcące w Jaworze). W warsztatach uczestniczyło 211 uczniów wraz z opiekunami grup terenowych.

Słowo wstępne należało do prezesa OD PKE dr. inż. Aureliusza Mikłaszewskiego, który krótko przedstawił historię i działalność Polskiego Klubu Ekologicznego oraz



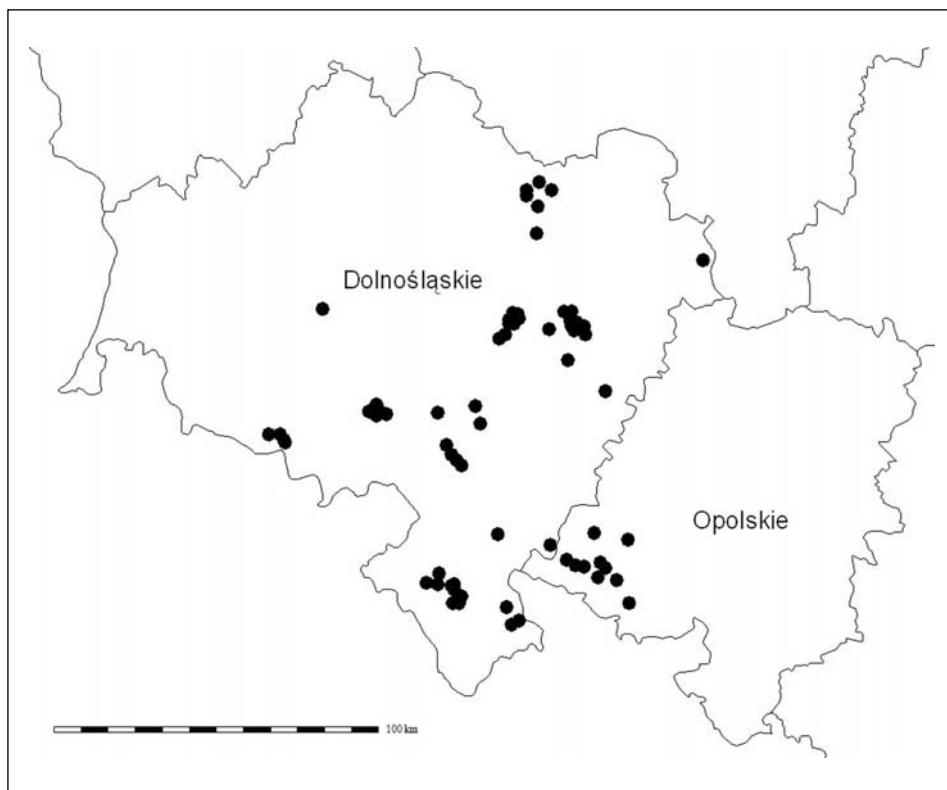
Rozpoznawanie roślin inwazyjnych  
to ciekawa lekcja przyrody

fort. Aureliusz Mikłaszewski

dokonał wprowadzenia do tematyki projektu. W trakcie czterech kolejnych referatów, wygłaszanych przez specjalistów z Uniwersytetu Wrocławskiego, młodzież i opiekunowie grup zapoznali się z najnowszymi informacjami na temat bioróżnorodności i roślin inwazyjnych. Pierwszy referat pt. „Bioróżnorodność i problemy jej zachowania” wygłosiły mgr Dorothea Mysakowska i mgr Ewa Leś. Dotyczył on m.in. zmian w środowisku w trakcie ostatnich 50 lat, negatywnego wpływu gatunków inwazyjnych i prognozy na przyszłość w zakresie postępujących przemian środowiskowych. Kolejny referat pt. „Rośliny inwazyjne i ich zagrożenia dla środowiska i człowieka” przedstawił dr Zygmunt Dajdok. Treść referatu dotyczyła historii rozprzestrzeniania się roślin inwazyjnych w Polsce, zawierała też charakterystykę gatunków, będących celem inwentaryzacji oraz ukazywała zagrożenia płynące z ich obecności w środowisku naturalnym. Trzeci referat, zatytułowany „Rozpoznawanie gatunków inwazyjnych”, przedstawiła pani Marta Czarniecka – studentka Zakładu Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej Uniwersytetu Wrocławskiego, która zwróciła uwagę młodzieży na cechy, dzięki którym można łatwo rozpoznać gatunki inwazyjne podczas prac terenowych. Część referatową kończyła prezentacja mgr. Michała Śliwińskiego zatytułowana: „Przygotowanie i przeprowadzenie inwentaryzacji”, podczas której autor wyjaśniał szczegóły dotyczące inwentaryzacji – gromadzenia danych, umieszczania informacji na mapach i odpowiadał na pytania opiekunów grup. Podczas krótkiej przerwy wszyscy uczestnicy warsztatów otrzymali egzemplarz broszury „Rośliny inwazyjne Dolnego Śląska” oraz kolorowe ulotki dotyczące poszczególnych roślin inwazyjnych.

Po zakończeniu części referatowej przedstawicielom szkół rozdawane były arkusze map terenowych (2 komplety), wzory kart stanowisk roślin inwazyjnych i etykiet zielnikowych oraz zestawy (15 sztuk) plakatów „Uwaga! Rośliny inwazyjne”.

Na zakończenie warsztatów uczestnicy mieli możliwość zapoznania się z żywymi okazami roślin inwazyjnych zebranymi na krótko przed sesją warsztatową. Ta część warsztatów okazała się bardzo emocjonująca, uczni-



Ryc. 1. Obszary objęte inwentaryzacją w ramach projektu „Zagrożenie roślinami inwazyjnymi”

wie mogli dotknąć i dokładnie przyjrzeć się większości roślin, które będą rozpoznawać w terenie, a także z bezpiecznej odległości obejrzeć liście i suche pędy kwiatostanowe groźnego barszczu Sosnowskiego.

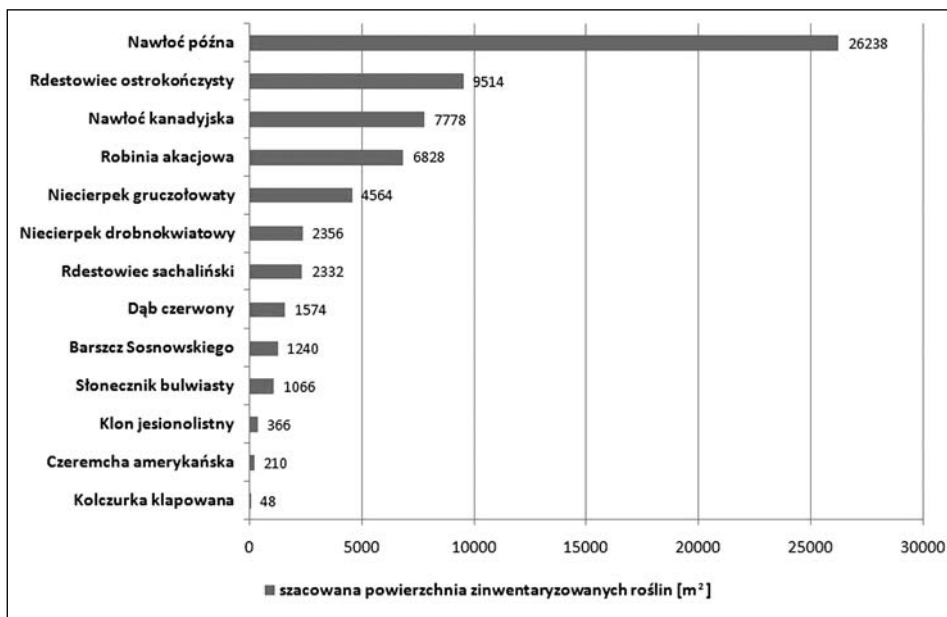
W słowie końcowym prezes OD PKE przypominał uczestnikom o nadsyłaniu fotografii na konkurs fotograficzny, o terminach składania raportów i podziękował grupom za uczestnictwo w warsztatach.

### Nadesłane prace

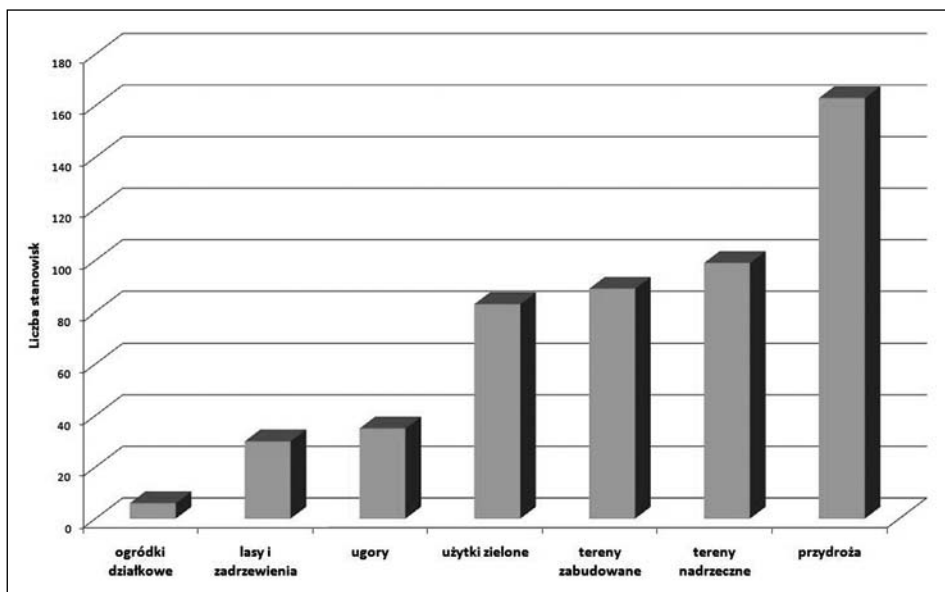
Po miesiącu intensywnych prac terenowych do siedziby OD PKE zaczęły napływać raporty od uczestników projektu. 6 listopada komisja konkursowa w składzie: dr Zygmunt Dajdok (w roli przewodniczącego) i mgr Michał Śliwiński z Uniwersytetu Wrocławskiego, dr inż. Aureliusz Mikłaszewski oraz mgr Krystyna Haładyn – oceniła nadesłane raporty. Kryteria oceny, podobnie jak w poprzedniej edycji projektu, były następujące: staranność wykonania map i kart inwentaryzacyjnych, obecność załączników pozwalających na zweryfikowanie opracowania (zdjęcia, zielnik, rysunki), wkład własny uczniów (zdjęcia, rysunki, prezenta-

cja w programie PowerPoint) i forma pracy (oprawa, wstęp teoretyczny, podsumowanie i inne dodatkowe informacje). Dane nadesłały 23 grupy z 18 szkół. Wartość merytoryczna prac była na wysokim poziomie – sprawozdania posiadały dużą wartość naukową, która przejawiała się przez poprawnie wykonane mapy i wypełnione karty inwentaryzacyjne. W większości przypadków do opracowania zostały załączone zdjęcia i zielniki pozwalające na zweryfikowanie poprawności rozpoznania roślin (zdjęcia, zielniki). Wkład pracy uczniów i opiekuna grupy w opracowanie raportu (zdjęcia, rysunki, część opisowa) był na dobrym poziomie. Jednak nie wszystkie raporty zostały przygotowane w sposób staranny i czytelny.

Oceniono również licznie nadesłane fotografie roślin inwazyjnych. Nie spełniły one naszych oczekiwań – „inwazyjność” roślin, o którą apelowaliśmy, została przedstawiona tylko na nielicznych fotografiach. Na wyróżnienie zasłużyło kilka ciekawych ujęć tych niepożądanych roślin. Komisję zaskoczył fakt, że... w dwóch przypadkach nadesłane zostały te same zdjęcia od różnych uczestników projektu. Po dokładnej analizie fotografii oka-



Ryc. 2. Sumaryczna powierzchnia stanowisk roślin inwazyjnych odnalezionych w trakcie badań terenowych



Ryc. 3. Siedliska, na których stwierdzono obecność roślin inwazyjnych

zało się, że zostały skopiowane z Internetu i wydrukowane na papierze dobrej jakości. Nie warto tego komentować i nie będziemy ujawniać nazwisk młodych oszustów.

## Wyniki

Badania nad stopniem rozprzestrzenienia roślin inwazyjnych prowadzono w okolicy 77 miast i wsi Dolnego Śląska (ryc. 1). W pracach terenowych brało udział 144 uczniów.

Odnaleziono 503 stanowiska roślin inwazyjnych – najbardziej rozprzestrzenione

okazały się najgroźniejsze (nie tylko w skali Polski, lecz nawet Europy): dwa gatunki nawłoci – późna *Solidago gigantea* i kanadyjska *S. canadensis* (razem 175 stanowisk), robinia akacjowa *Robinia pseudoacacia* (88 stanowisk), rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica* (69 stanowisk) i niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* (37 stanowisk). Uczniowie odnaleźli również stanowiska innych roślin inwazyjnych: klonu jesionolistnego *Acer negundo* (31), dębu czerwonego *Quercus rubra* (27), słonecznika bulwiastego *Helianthus tuberosus* (24), groźnego dla

zdrowia barszczu Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* (16), niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* (12), kolczurki klapowanej *Echinocystis lobata* (8), czeremchy amerykańskiej *Padus serotina* (8) i rdestowca sachalińskiego *Reynoutria sachalinensis* (2).

Łączna powierzchnia zajęta przez rośliny inwazyjne zinventaryzowana przez uczniów wyniosła ponad 62 tysiące m<sup>2</sup> (ryc. 2). Jest to wartość uśredniona, wyliczona z nadesłanych kart stanowisk, więc faktyczna powierzchnia może sięgać nawet około 100 tys. m<sup>2</sup>. Odnalezione stanowiska roślin inwazyjnych nie zajmowały dużych powierzchni – najczęściej wynosiła ona 1–10 m<sup>2</sup>. Należy podkreślić, że duże powierzchnie (ponad 100 m<sup>2</sup>) najczęściej opanowywały oba wymienione wcześniej gatunki nawłoci. Pod względem liczebności roślin, najliczniejsze okazały się również nawłocie. Na podstawie badań ustalono siedliska, które są najbardziej narażone na inwazje roślin. Najczęściej opanowane były przydroża (1/3 wszystkich stanowisk), tereny nadrzeczne i okolice obszarów zabudowanych. W mniejszym stopniu inwazje dotknęły użytki zielone, ugory, lasy i zadrzewienia oraz ogródki działkowe (ryc. 3).

Dzięki badaniom terenowym uzyskano obraz flory inwazyjnej terenów cennych pod względem przyrodniczym na Dolnym Śląsku. Wyniki są bardzo niepokojące i w gestii władz samorządowych należy podjąć natychmiastowej walki z roślinami inwazyjnymi na przebadanych obszarach. W szczególności dotyczy to roślin stwarzających największe zagrożenie dla różnorodności gatunkowej – trudnych w zwalczaniu i wciąż zajmujących stosunkowo niewielkie powierzchnie – jak rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica*, niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* i barszcz Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi*.

## Seminarium podsumowujące

14 listopada 2008 r. w budynku NOT we Wrocławiu odbyło się seminarium pt. „Obce gatunki inwazyjne jako zagrożenie dla lokalnej bioróżnorodności” podsumowujące projekt „Zagrożenie roślinami inwazyjnymi”. Przybyli nie tylko reprezentanci „grup



Zwycięzcy z Gimnazjum im. Macieja Rataja w Żmigrodzie odbierają nagrodę

inwazyjnych”, ale m.in. również przedstawiciele samorządów lokalnych, Dolnośląskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego, Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Parku Narodowego Gór Stołowych.

W porównaniu z rokiem ubiegłym tematyka seminarium znacząco się nie zmieniła, poświęcona była programowi Natura 2000 i inwazjom roślin. Dr inż. Aureliusz Mikłaszewski otworzył spotkanie i czuwał nad sprawnym przebiegiem całego seminarium. Część referatową rozpoczął mgr Andrzej Ruszlewicz prezentacją „Obszary Natura 2000 a rozwój regionu”. Mgr Artur Adamski wygłosił referat pt. „Sieć obszarów Natura 2000 – nowy pomysł na ochronę przyrody w Europie”, a dr Zygmunt Dajdok przedstawił referat pt. „Zagrożenie bioróżnorodności Dolnego Śląska inwazją obcych gatunków roślin”. Po krótkiej przerwie, przeznaczonej na poczęstunek dla gości, mgr Michał Śliwiński przedstawił wyniki inwentaryzacji z prezentacją pt. „Rośliny inwazyjne na obszarach cennych przyrodniczo na Dolnym Śląsku – podsumowanie projektu”, kończąc tym samym część referatową. Pozostało jedynie rozdać nagrody.

## Nagrody

Nie da się ukryć, że w tegorocznej edycji projektu nagrody były wyjątkowo cenne. Komisja konkursowa miała trudne zadanie, żeby sprawnie rozdzielić je między zwycięz-

ców i uczestników projektu zasługujących na wyróżnienie. Oprócz nagród rzeczowych, wszystkie grupy otrzymały książkę „Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska” wydaną przez PTPP „proNatura” oraz dyplomy za udział w projekcie. Nikt nie opuścił sali seminaryjnej z pustymi rękami.

Na wstępie przedstawiono szkoły, które wzięły udział w projekcie, ale znacząco się nie wyróżniły. Nagrody pocieszenia odebrały: II Liceum Ogólnokształcące we Wrocławiu, III Liceum Ogólnokształcące we Wrocławiu, I Liceum Ogólnokształcące w Oławie, I Liceum Ogólnokształcące w Kłodzku, Zespół Szkół nr 2 w Dzierżoniowie, Zespół Szkół w Stroniu Śląskim, Gimnazjum w Złotoryi, Gimnazjum w Kowarach i I Liceum Ogólnokształcące w Jaworze.

W drugiej kolejności ogłoszono szkoły, które wyróżniły się w projekcie. Skanery i nagrody książkowe odebrali przedstawiciele grup z następujących szkół: I Liceum Ogólnokształcące w Nysie, XVI Liceum Ogólnokształcące (LZN) we Wrocławiu, XIII Liceum Ogólnokształcące we Wrocławiu, I Liceum Ogólnokształcące w Bystrzycy Kłodzkiej oraz Liceum Ogólnokształcące w Kowarach.

Trzecie nagrody – telewizory i odtwarzacze DVD – przyznano: Zespołowi Szkół Ogólnokształcących w Świebodzicach (nauczyciel Izabela Hola) – za bardzo starannie wykonaną mapę i raport, dużą wartość naukową i staranne udokumentowanie danych oraz XV Liceum Ogólnokształcącemu

we Wrocławiu – za staranne wykonanie raportu, szczegółowe dane terenowe, bogaty i ciekawy materiał zdjęciowy (nauczyciel Iwona Jezierska).

Drugą nagrodę – aparat cyfrowy marki Sony – za starannie wykonaną mapę i raport o dużej wartości naukowej i dodatkową akcję przeprowadzoną w szkole (nagłośnienie problemu) – przyznano Gimnazjum nr 29 we Wrocławiu (nauczyciel Przemysław Żelazko).

Pierwszą nagrodę – laptop marki Toshiba – za bardzo dokładnie wykonaną mapę, starannie wykonany raport o dużej wartości naukowej (dane GPS), dokumentację każdego stanowiska i starannie wykonany zielnik – przyznano Gimnazjum im. Macieja Rataja w Żmigrodzie (nauczyciel Jadwiga Syрко-Bolaczek).

W konkursie fotograficznym wyróżniono zdjęcia: Anny Łubińskiej z Liceum Ogólnokształcącego w Kowarach, Tomasza Jerczyńskiego z Zespołu Szkół nr 22 we Wrocławiu, Katarzyny Karskiej z Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Świdnicy, Sandry Pietras z I Liceum Ogólnokształcącego w Bystrzycy Kłodzkiej, Adriana Gila z Zespołu Szkół w Polkowicach, Renaty Tomaszewskiej z I Liceum Ogólnokształcącego w Oławie oraz Grzegorza Sługockiego i Michała Martyniszyna z Liceum Ogólnokształcącego w Nysie. Autorzy zdjęć zostali nagrodzeni zestawem akcesoriów fotograficznych.

Trzecią nagrodę – drukarkę laserową marki Hewlett-Packard – otrzymała Joanna Dobrowolska z Gimnazjum nr 29 we Wrocławiu.

Drugą nagrodę – urządzenie wielofunkcyjne marki Lexmark – otrzymała Anna Bienias z III Liceum Ogólnokształcącego we Wrocławiu.

Pierwszą nagrodę – aparat cyfrowy marki Sony – otrzymała Klaudia Zamojska z Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Stroniu Śląskim.

W imieniu Zarządu Okręgu Dolnośląskiego Polskiego Klubu Ekologicznego wszystkim zwycięzcom serdecznie gratuluję. Uczestnikom projektu dziękuję za duże zainteresowanie tematem i zapraszam do udziału w kolejnych projektach organizowanych przez OD PKE.

MGR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

# POLSKA ENERGETYKA

## WOBEC ZMIAN KLIMATYCZNYCH (I)

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

Opublikowany w roku 2007 IV Raport Międzyrządowej Komisji ds. Zmian Klimatu (IPCC – *Intergovernmental Panel of Climate Change*) w sposób zdecydowany, z 90-procentowym prawdopodobieństwem, wykazuje, że większa część wzrostu globalnej temperatury jest wynikiem działalności człowieka [4].

### WPEŁYW CYWILIZACJI CZŁOWIEKA NA ZMIANY KLIMATU

IPCC powstała przed 20 laty przy ONZ. Opracowuje obiektywne, oparte o wyniki badań informacje na temat zmian klimatu, wpływu na środowisko i warunki życia ludzi oraz sposobów przygotowania się i przeciwdziałania zmianom. Raporty IPCC stanowią wiarygodną podstawę do międzynarodowych dążeń dla przeciwdziałania zmianom klimatu. W opracowaniu IV Raportu brało udział ponad 600 autorów z 40 państw. Raport był recenzowany przez 620 ekspertów i przedstawicieli rządów. Łącznie bezpośrednio i pośrednio w opracowaniu brało udział ponad 3000 specjalistów ze 168 państw. W roku 2007 IPCC uzyskała Pokojową Nagrodę Nobla „za wysiłki na rzecz pogłębiania i rozpowszechniania wiedzy na temat zmian klimatycznych spowodowanych przez człowieka oraz za podjęte inicjatywy przeciwdziałania tym zmianom.” Również amerykańska Narodowa Rada Badań Naukowych (NRC – *National Research Council*), która jest organem trzech Akademii Nauk USA, opublikowała w roku 2008 kolejny raport (*Understanding and Responding to Climate Change 2008 edition*), z którego wnioski są zbieżne z raportem IPCC.

Tak więc, wpływ emisji gazów cieplarnianych na globalne ocieplenie się klimatu został wyjątkowo starannie zbadany, a rządy większości państw na świecie próbują temu zaradzić. Tymczasem problem nasila się i stanowi coraz bardziej odczuwalne zagrożenie.

### EFEKT CIEPLARNIANY

Powszechnie znany efekt cieplarniany jest naturalnym procesem powstającym dzięki istnieniu w atmosferze gazów cieplarnianych (GHG – *Greenhouse Gasses*); głównie dwutlenku węgla, freonów i halonów, metanu, ozonu, podtlenku azotu, pary wodnej. Szacuje się, że dwutlenek węgla odpowiedzialny jest za około 50% efektu cieplarnianego, freony i halony – za około 22%, metan – za około 13%, ozon – za około 7%, podtlenek azotu – za około 5%, a para wodna – za około 3%. Efekt cieplarniany powoduje, że atmosfera Ziemi porównywana jest do szklanego dachu cieplarni, gdyż zatrzymuje przy powierzchni ziemi część promieniowania długofalowego, które uciekłoby w przestrzeń kosmiczną, gdy-

by tego „dachu” – czyli atmosfery z gazami cieplarnianymi – nie było. Dzięki efektowi cieplarnianemu Ziemia podgrzewana jest o około 33°C. Zamiast średniej temperatury –18°C, mamy średnią około +15°C. Zwiększanie ilości gazów cieplarnianych w atmosferze powoduje zwiększanie zatrzymywanej energii słonecznej przy powierzchni Ziemi, a tym samym podnoszenie globalnej temperatury.

Opublikowana w IV Raporcie analiza pomiarów ze stu lat (1906–2005) pokazała, że temperatura wzrosła o +0,74°C (w Europie o 0,95°C). W ciągu ostatnich 50 lat ocieplenie przebiegało szybciej i osiągnęło +0,13°C na 10 lat, co daje około dwukrotne przyspieszenie tego procesu. Do końca stulecia przewiduje się wzrost temperatury o 1,8–4°C i podniesienie się poziomu oceanów od 28 do 43 cm [2].



Podgrzewana murawa stadionu?  
Nie, to tylko źle izolowane sieci ciepłownicze  
wytopiły śnieg na powierzchni trawnika

Źródło: Aureliusz Mikłaszewski



## ŚWIATOWA EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH ROŚNIE

Najwięcej GHG emituje energetyka ze spalania paliw kopalnych – węgla, ropy, gazu (około 50%), przemysł chemiczny – około 20%, transport ponad 15%, rolnictwo 5–10% (hodowla bydła, uprawa ryżu, nawozy azotowe), niszczenie lasów 5–10% (zmniejszenie asymilacji CO<sub>2</sub> i wypalanie wyrębów). Szczególnie intensywny jest wzrost emisji CO<sub>2</sub> spowodowany przez energetykę – spalanie ropy, gazu ziemnego i węgla. W roku 1987 emisja ta przekroczyła 20 mld ton, w roku 2005 osiągnęła 28 mld ton. Przewiduje się, że w roku 2010 będzie wynosiła 31 mld ton [9]. Jeśli nie nastąpi zmiana sposobu produkowania energii na świecie, to emisja CO<sub>2</sub> w roku 2030 będzie o 40–110% wyższa niż w roku 2000, przy czym większość emisji (2/3 – 3/4) będzie pochodziła z krajów rozwiniętych i transformujących gospodarkę, tzw. „krajów spoza Aneksu I”.

## PROGNOZY SKUTKÓW ZMIAN KLIMATU

Przewidywany jest wzrost częstości występowania i siły zjawisk klimatycznych, takich jak: sztormy, huragany, trąby powietrzne, powodzie i susze. Oprócz strat gospodarczych ocieplenie może spowodować wzrost zachorowań na choroby rzadko występujące w Europie, zmiany w rolnictwie, wzrost ilości chwastów, pasożytów, brak wody dla ludzi, rolnic-

two i przemysłu. Dla wybrzeża bałtyckiego przewiduje się wzrost poziomu morza nawet o 97 cm (do roku 2080), zagrożonych będzie około 880 ha Gdańska, Żuławy, a Hel może stać się wyspą. Wzrośnie liczba sztormów z 11 w roku 1960 do 38 w roku 2080. Koszty ochrony polskiego wybrzeża szacuje się na około 6 mld USD (przy niepodjęciu działań – straty około 30 mld USA) [10]. W skali globalnej wystąpi podtapianie i zalewanie niżżej położonych obszarów, a niektóre wyspy i państwa znikną zalane wodą, np. Tuvalu – państwo wyspiarskie, które podobno jako pierwsze podpisało Protokół z Kioto.

Nasilą się problemy społeczne – uchodźstwo klimatyczne. Możliwe straty szacuje się według zamówionego przez rząd Wielkiej Brytanii raportu Sterna (2006) na około 5–20% światowego PKB, koszt w porę podjętych działań profilaktycznych będzie znacznie mniejszy i szacowany jest na 1% światowego PKB.

## POTRZEBA DZIAŁAŃ

Nadmierne skażenie środowiska zagrażające cywilizacji człowieka spowodowało, że w skali globalnej problematykę środowiskową podjęto szerzej w drugiej połowie XX w. Pierwsza konferencja o zasięgu światowym dotycząca ochrony środowiska odbyła się w 1972 r. w Sztokholmie. Polska nie była tam reprezentowana, gdyż nie zaproszono NRD, a niektóre kraje obozu komunistycznego dla zademonstrowania poparcia dla NRD wycofały

swoje delegacje. O rysujących się problemach środowiskowych w skali globalnej dowiadaliśmy się więc z opóźnieniem, nie biorąc udziału w opracowaniu stanowisk. Szkoda, bo właśnie wtedy rozwijaliśmy obciążające środowisko gałęzie przemysłu, pogarszając katastrofalnie warunki życia i stan środowiska.

## RIO DE JANEIRO

20 lat później na Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro, w czerwcu 1992 r. Polska była trzy lata po przełomie politycznym, a polskiej delegacji przewodniczył minister środowiska z prawdziwego zdarzenia – prof. Stefan Kozłowski. Rio było przełomem. Profesor mówił o duchu z Rio, który ogarnął delegatów. Dostrzeżono pogarszanie się środowiska w skali globalnej i konieczność zmian na lepsze poprzez ścisłą współpracę. Podczas Szczytu Ziemi przyjęto pięć ważnych dokumentów:

- Deklarację z Rio w sprawie środowiska i rozwoju (Deklaracja z Rio),
- Program działania na XXI wiek w kierunku globalnego rozwoju zrównoważonego (Agenda 21),
- Konwencję o różnorodności biologicznej,
- Deklarację o lasach (prawnie nieobowiązującą, o zarządzaniu i ochronie lasów),
- Konwencję klimatyczną, która weszła w życie dwa lata później, po ratyfikowaniu jej przez 50 państw.

Podstawowym celem Konwencji klimatycznej było „osiągnięcie stabilizacji stężenia w atmosferze gazów cieplarnianych na takim poziomie, który zapobiegnie antropogenicznym oddziaływaniom na system klimatyczny”. Polska zobowiązała się w jej ramach do:

- opracowania, wdrożenia i kontroli realizacji strategii redukcji emisji gazów cieplarnianych;
- regularnej inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych;
- opracowania scenariuszy redukcji emisji dla sektorów gospodarczych i poszczególnych gazów;
- prowadzenia badań naukowych dotyczących globalnego ocieplenia;
- przedstawiania rządowych raportów na temat wypełniania zobowiązań wynikających z ratyfikowanej Konwencji.



## PROTOKÓŁ Z KIOTO

W międzyczasie odbywały się posiedzenia stron Konwencji (COP – *Conferences of the Parties*), a następnym znaczącym dokumentem był Protokół z Kioto. Przyjęto go w roku 1997, Polska podpisała go 15 lipca 1998 r., a ratyfikowała (być może pod naciskiem powstałej 22 czerwca 2002 r. w Kazimierzu nad Wisłą Koalicji Klimatycznej) w sierpniu 2002 r., tuż przed spotkaniem Rio+10 w Johannesburgu, we wrześniu 2002 r. Protokół wszedł w życie dopiero 16 lutego 2005 r. po ratyfikowaniu go przez 141 państw, emitujących łącznie około 61% gazów cieplarnianych. Warunkiem wejścia w życie było ratyfikowanie go przez taką liczbę państw, które łącznie emitowały co najmniej 55% gazów cieplarnianych (GHG – *Greenhouse Gas*).

Do końca roku 2008 Protokół ratyfikowały 174 państwa. Stał się on powszechnym, obowiązującym w świecie dokumentem. USA protokół podpisały, ale go nie ratyfikowały argumentując, że deklarowana obniżka emisji CO<sub>2</sub> obciąży zbytnio gospodarkę amerykańską. Nie ratyfikowały też Protokół Chiny, Indie i Brazylii z zupełnie innych przyczyn – uważając, że najpierw muszą się rozwinąć gospodarczo (przemysłowo), a później myśleć o ograniczeniach rozwoju związanych z obniżaniem emisji CO<sub>2</sub>.

## POSTANOWIENIA PROTOKOŁU

Generalnym zadaniem było doprowadzenie do ograniczenia do roku 2012 emisji gazów cieplarnianych o 5,2% w stosunku do roku bazowego 1990. UE-15 zobowiązana była do redukcji gazów cieplarnianych o 8% w stosunku do emisji średniorocznej z lat 2008–2012 w stosunku do roku bazowego 1990. Obciążenia dla poszczególnych państw nie były jednakowe. Dla Polski było to –6%, dla Niemiec –21%, ale np. dla Hiszpanii +15%; Luksemburg miał obniżyć emisję o 28%, a Portugalia mogła ją nawet podwyższyć o 27% [10].

Polsce udało się wynegocjować niezwykle korzystny, lecz oddający realia zapis, że zamiast roku 1990, rokiem bazowym, względem którego będą obliczane obniżenia emisji, będzie dla nas rok 1988. Wtedy pracował

jeszcze pełną parą przemysł – energetyka, cementownie, hutnictwo, chemia – emitujące ogromne ilości CO<sub>2</sub>. Rocznie emisja ta wynosiła 448 mln ton. W 1989 nastąpiło załamanie się socjalistycznego modelu gospodarki, sporo zakładów-trucielei zostało zamkniętych. W 1999 r. emisja CO<sub>2</sub> spadła aż o 118 mln ton i wynosiła 330 mln ton. Tak więc Polska wywiązała się z nawiązką ze zobowiązań Protokołu z Kioto, obniżając emisję CO<sub>2</sub> aż o 32%. Odbyło się to jednak kosztem spadku produkcji i bezrobociem sięgającym 20% w skali kraju. Dalsze obniżanie emisji wiązało się z koniecznością ponoszenia kosztów instalowania urządzeń ochrony środowiska lub zmiany technologii wytwarzania. Brak zgody UE na rok bazowy 1988 dla Polski oznaczałoby, że redukcja emisji w roku 2001 wynosiłaby nie 32%, lecz tylko 16,5%.

Dla zwiększenia efektywności działań redukujących emisję gazów cieplarnianych w Protokole z Kioto podjęto próby zastosowania mechanizmów rynkowych takich jak [5]:

- Handel Uprawnieniami do Emisji Zanieczyszczeń – najbardziej popularny i powszechnie znany;

- Mechanizm Czystego Rozwoju (CDM), który umożliwia krajom uprzemysłowionym inwestycje w projekty, których realizacja pozwoli zredukować emisje w krajach rozwijających się. Kraje uprzemysłowione otrzymują certyfikaty redukcji emisji, a rozwijające się emitują mniej niż emitowałyby bez tej pomocy technologicznej;

- Projekt Wspólnego Wdrażania – też umożliwia krajom uprzemysłowionym inwestycje w projekty przyczyniające się do redukcji emisji gazów cieplarnianych w innych krajach uprzemysłowionych (obydwa kraje muszą być państwami z tzw. aneksu I), gdzie koszty tej redukcji są niższe. Tu też uzyskuje się certyfikaty redukcji emisji, a celem Projektu jest pomoc w wywiązywaniu się ze zobowiązań redukcji emisji.

Każdego roku odbywają się spotkania sygnatariuszy i obserwatorów Konwencji – kolejne COP-y. Poprzednie odbyło się w grudniu 2007 r. na Bali. Miało ono na celu przygotowanie porozumienia dla określenia nowych celów w zakresie redukcji emisji GHG po roku 2012. Dwa tygodnie negocjacji przyniosły porozumienie, które nie zawiera najważniejszego celu, jakim jest zobowiązanie przez kraje rozwinięte do redukcji emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 25–40% do roku 2020. Nie zawarto też porozumienia w sprawie redukcji emisji przez duże kraje rozwijające się w przyspieszonym tempie – jak Chiny i Indie. Zaważyła bierna postawa bądź sprzeciw USA, Indii, Chin, Kanady, Japonii i Australii. Różne systemy polityczne i różne argumenty, ale brak zgody na redukcję emisji u siebie. Kraje rozwinięte obawiały się, że wzrosną koszty wytwarzania towarów i energii, przez to gospodarka będzie mniej konkurencyjna, a rozwijające się nie chciały spowalniać rozwoju przez nakładanie obciążeń związanych z redukcją gazów cieplarnianych.

Wykorzystanie biomasy to szansa na zmniejszenie efektu cieplarnianego



fot. Andrzej Miklaszewski

## CEL GENERALNY POROZUMIENIA

W skali globalnej, dla powstrzymania zmian klimatycznych wywołanych przez człowieka konieczne są takie działania, które spowodują, że łączny wzrost temperatury nie przekroczy 2°C w stosunku do okresu przedprzemysłowego. Aby to osiągnąć, emisja gazów cieplarnianych powinna być ograniczona co najmniej o 50% do roku 2050 w stosunku do roku bazowego 1990. Kraje uprzemysłowane powinny ograniczyć emisję o 60–80%, aby umożliwić krajom rozwijającym się wzrost emisji bez przekraczania łącznej emisji, która spowodowałaby przekroczenie ocieplenia o 2°C. To gest w kierunku krajów rozwijających się, które jednak po roku 2020 też powinny emisję obniżyć lub co najmniej ustabilizować [5].

## UNIA LIDEREM

Podczas spotkania ministrów środowiska UE przed COP-13 na Bali, Unia Europejska wypracowała niezwykle ambitne stanowisko dotyczące globalnego porozumienia w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych po roku 2012. Zostało ono przedstawione na Bali, gdzie – mimo braku porozumienia – było konkretną propozycją rozwiązań, do których – abstrahując od rozbieżności zdań i interesów gospodarczych i politycznych – należy dążyć [5]:

- ograniczenie globalnego ocieplenia do najwyżej 2°C powyżej poziomu sprzed uprze-

mysłowienia. Dla spełnienia tego warunku konieczne jest powstrzymanie wzrostu emisji, ustabilizowanie w okresie 10–15 lat, czyli do roku 2020–2025, a później ograniczenie tak, by w skali globalnej w roku 2050 była mniejsza o 50% w stosunku do emisji z roku 1990;

- kraje rozwinięte powinny dać przykład, UE zaproponowała, aby kraje rozwinięte ograniczyły emisję o 30% do roku 2020, a o 60–80% do roku 2050 w stosunku do emisji z roku 1990;

- niezależnie od tego, czy porozumienie globalne zostanie osiągnięte, UE zobowiązała się do ograniczenia własnych emisji o co najmniej 20% do roku 2020;

- oczekiwano włączenia się do ograniczeń emisji krajów szybko rozwijających się;

- rozszerzenie światowego rynku handlu emisjami CO<sub>2</sub>, ulepszenie mechanizmów handlu poprzez uwzględnienie specyfiki i potrzeb poszczególnych krajów;

- współpraca w badaniach i wdrożeniach technologii ograniczających emisje;

- działania dostosowawcze do zmian klimatu; pomoc dla krajów najbardziej zagrożonych;

- podjęcie sprawy emitowania CO<sub>2</sub> przez lotnictwo i żeglugę – w UE planuje się objęcie lotnictwa systemem handlu emisjami;

- ograniczanie wylesień – w skali globalnej stanowią one odpowiednik około 20% emisji CO<sub>2</sub> (ograniczenie pochłaniania CO<sub>2</sub> i emisja podczas spalania drewna).

W marcu 2007 r. Unia przyjęła wspólne cele dla polityki energetycznej i klimatycznej znane jako „Program 3x20” [1, 3, 5, 6]:

- zwiększenie do roku 2020 udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20% (dla Polski 15%) i dodatkowo 10-procentowy udział biopaliw w transporcie;

- zwiększenie efektywności energetycznej do 20% do roku 2020 w odniesieniu do scenariusza, w którym nie przewiduje się żadnych działań dla zwiększenia efektywności;

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych co najmniej o 20% w porównaniu do emisji z roku 1990, a nawet do 30% pod warunkiem, że inne kraje rozwinięte zobowiążą się do porównywalnej redukcji emisji.

DR INŻ. AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI  
POLSKI KLUB EKOLOGICZNY

## Literatura

- [1] *Biuletyn Klimatyczny Koalicji Klimatycznej*, 18, Warszawa, styczeń 2009.
- [2] Duda A., *Strategia Unii Europejskiej ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>*, Problemy Ocen Środowiskowych, 2008.
- [3] *Energetyka jądrowa – bezpieczeństwo czy zagrożenie?*, OD PKE, Wrocław, 2008.
- [4] Kundzewicz Z., *Zmiany klimatu i ich przyczyny*, Przegląd Komunalny, 11/2008.
- [5] *Małe ABC ochrony klimatu*, InE, Warszawa, 2007.
- [6] Mikłaszewski A., *Czy energia atomowa jest rozwiązaniem przyszłości?*, rękopis, materiały z konferencji pt. „Przyczyny zmian klimatycznych i możliwości rozwiązań”, Jaszowiec, 2008.
- [7] Mikłaszewski A., *Limity emisji CO<sub>2</sub>. Obciążenia gospodarki i możliwości rozwiązań*, Zielona Planeta, 4/2008.
- [8] Mikłaszewski A., *Potrzeby polskiej energetyki a limity emisji dwutlenku węgla. Bezinwestycyjne oszczędzanie energii*, OD PKE, Wrocław, 2008.
- [9] *[R]ewolucja energetyczna dla Polski*, Greenpeace, Warszawa, październik 2008.
- [10] Sadowski M., *Zmiany klimatu w świetle najnowszych badań*, Aura, 12/2008.
- [11] *Stanowisko sekretariatu Koalicji Klimatycznej w sprawie COP-14*, Warszawa, 2008.
- [12] Żmijewski K., *Jest duża szansa na sukces*, Rzeczpospolita, 23.12.2008.



Dobry przykład – basen w Kudowie Zdroju podgrzewany energią słoneczną

foto: Krystyna Haladyn

# JEŻE - OFIARY I SPRZYMIERZĘCY

CELESTYNA HASIAK

Kiedy pisałam ten artykuł, był koniec września. Jeże prowadziły ostatnie przygotowania do zimy, zbierając zapasy. Teraz jeże zapewne jeszcze śpią. I chociaż nie potrafię przewidzieć, jak bardzo mroźna i długa będzie zima, nie ulega wątpliwości, że jeże należą do zwierząt przeczekujących ten okres, hibernując w swoim legowisku.

## POCHODZENIE I WYSTĘPOWANIE



O jeżach mówi się już w przedszkolu, przedstawiając je jako zwierzątka wynoszące na kolcach jabłka z sadów. Oczywiście jest to dalekie od prawdy. Czasami ludzie myślą, że są groźne i przepędzają je z otoczenia. Tymczasem jeż to drapieżnik będący wiernym sprzymierzeńcem człowieka i jednocześnie coraz częstsza ofiara naszej cywilizacji...

Jeże (*Erinaceus sp.*) do Polski zostały sprowadzone z Nowej Zelandii, od dawna znanej kolebki żyjących reliktyw dawnych epok. Zamieszkują nasz glob od około 1,5 mld lat i liczą sobie tylko 14 gatunków. Żyją na całym świecie, z wyjątkiem Ameryk. W naszym kraju występują dwa gatunki: jeż wschodnioeuropejski *Erinaceus concolor* (w całej Polsce, rzadszy na zachodzie) i jeż zachodnioeuropejski *Erinaceus europaeus* (występujący tylko na zachodzie).

## MORFOLOGIA



Różnice pomiędzy dwoma gatunkami jeży dotyczą głównie szczegółów w ubarwieniu. Jeż zachodnioeuropejski ma wokół oczu wzór okularów utworzony z ciemniejszych włosów, a spód ciała waha się od szarobrunatnej po brązową. Natomiast jeż wschodnioeuropejski posiada charakterystyczną białą łatę po spodniej części ciała, która może zająć całkowicie stronę brzuszną. Może mieć również na pysku białe dodatki. Jego igły są jaśniejsze, z czarnymi pierścieniami. Tak więc, na pierw-

szy rzut oka trudno jest rozpoznać gatunek, trzeba dokładniej obejrzeć danego osobnika. Jeże mają charakterystycznie wydłużony ryjek, zakończony wilgotnym i ruchliwym nosem koloru różowego lub brązowego, rzadziej czarnego. Jest on wykorzystywany w czasie polowań. Jeże mają bardzo dobry węch i słuch (do 18 000 Hz). Dorosłe osobniki osiągają wagę do 1200 g i długość 35 cm. „Kolce” są faktycznie zmodyfikowanymi włosami i nie kłują zbyt mocno. Dorosły osobnik może posiadać do 1600 kolców o średnicy około 2 mm. U nowo narodzonych jeży pierwsze kolce są białe, ale już po trzech dniach wystają brązowe. Ciekawostką jest, że nie noszą ich przez całe życie – co 18 miesięcy następuje stopniowa wymiana kolców.

## ŚRODOWISKO I TRYB ŻYCIA



Jeż jest typowym zwierzęciem leśnym, ale ze względu na antropogeniczne przemiany środowiska stał się zwierzęciem synantropijnym. Dzieje się tak, ponieważ na terenach miejskich mają łatwiejszy dostęp do pokarmu, żerując na śmietnikach i korzystając z nawyków ludzi do dokarmiania ptaków i bezdomnych zwierząt. Gniazdują w parkach miejskich, ogrodach, a nawet w zwartej zabudowie terenów miejskich. Schronienie budują w miejscach niedostępnych, np. pod korzeniami drzew, w szczelinach skalnych i kompostownikach, pod stertami gałęzi i liści. Wyróżnia się dwa rodzaje gniazd: letnie i zimowe – te drugie są wykonywane



Jeż w swoim żywiole

fot. Celestyna Hasiak



z dużą precyzją. Za wyściółkę „domku” służą głównie trawa, mchy i liście. Jeże skrzętnie ukrywają miejsce swojego zamieszkania. Wyśledzenie go jest bardzo trudne.

Można je spotkać do 300 metrów od gniazda. Polują głównie na myszy, szczury, ślimaki i „stonogi”. Warto wiedzieć, że pełnią rolę „sprzątaczy” okolicy – zjadają martwe zwierzęta, a odchody psowatych są im potrzebne do uzupełnienia substancji niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Ich dieta to przede wszystkim owady i ich larwy, których dorosły jeź może zjeść nawet prawie kilogram w ciągu jednej doby! Z reguły szukają ich w ściółce lasów i parków, w ogródkach działkowych i na miejskich terenach zielonych, ale czasem mogą wspinać się na pnie drzew, wybierając co smakowitsze kąski. Jak wygląda polowanie jeża? Otóż biega on po okręgu węsząc nosem tak mocno, aż słychać tzw. „fiufianie”. Po napotkaniu ofiary skacze na nią i zjada, przy okazji głośno mlaszcząc. Są aktywne z reguły po zmierzchu i w nocy, rzadko obserwuje się osobniki w ciągu dnia, zazwyczaj są to ciężarne samice.

Jeże nie są ostatnim ogniwem łańcucha pokarmowego. Często padają ofiarą innych, większych od siebie drapieżników. Stanowią pokarm m.in. lisów (te oddają moczek czekając na rozwinięcie jeża i atakują go od strony brzusznej), psów, tchórzów, borsuków, puchaczy, sów, jastrzębi, kotów i... człowieka. To ciekawe, że zachowały się jeszcze etniczne grupy ludzi, dla których jeże są wciąż pożywieniem. Jak każde zwierzę, jeź wykształcił pewien mechanizm obronny przed napastnikami. Jest tak charakterystyczny, że zna go każde małe dziecko – potrafią związać się „w kłębek” za pomocą mięśnia płaszczowego, stosując kolce. Czynią to zawsze, by ochronić miękkie spód ciała. Jeże są również odporne na jady zwierzęce! Po ukąszeniu np. przez żmiję jeź nie umiera tylko choruje. Interesujący jest sposób wykorzystania tej zdolności. Podczas kontaktów z ropuchami, jeże przegryzają ich gruczoły jadowe i tworzą pienistą ślinę, dokonując tzw. „samonamaszczenia” – pluja sobie tą śliną na kolce. Robią to również przy spotkaniu z innymi intensywnymi zapachami. Napastnik, który poczuje „zatrute” kolce jeża, na drugi raz zastanowi się, zanim go zaatakuje!

## CYKL ŻYCIOWY



Jeże z reguły są samotnikami, chociaż znane są „rodzinne osady jeży”, np. w Przylepie koło Zielonej Góry. Ich okres godowy zaczyna się w na przełomie marca i kwietnia, a kończy się na przełomie lipca i sierpnia. Samiec osiąga dojrzałość płciową szybciej. Szukając swojej wybranki, może przemierzyć nawet kilka kilometrów w ciągu jednej nocy! Niestety, właśnie w okresie intensywnych wędrówek, ginie ich najwięcej. Lato jest czasem budowy schronienia na zimę. Budują je ciężarne samice, które po 40 dniach ciąży i po porodzie miotu liczącego od 1 do 8 sztuk opiekują się młodymi przez 40 dni. Ciekawostką jest, że matka rodzi małe jeżątka przez dwa dni! Zdarza się, że samice wydają na świat drugi miot, z którego młode często nie osiągały potrzebnej do przeżycia zimy masy ciała. Doświadczeni przyrodnicy mogą im w takim przypadku pomagać m.in. przez dokarmianie. Późną jesienią, gdy temperatura spada poniżej 8°C, jeże zapadają w sen zimowy. Wówczas spowalniają się wszystkie procesy życiowe zwierzęcia i obniża się ciepłota ciała; minimalna waga jeża, potrzebna do przetrwania zimy wynosi 500 g. Zdarza się, że jeże obserwuje się jeszcze w temperaturze 0°C. Można wówczas podejrzewać, że ich obecność jest spowodowana skokami temperatury, wygłodzeniem lub zaniepokojeniem – wówczas jeże szukają bezpieczniejszych kryjówek. Ze snu zimowego budzą się, gdy temperatura wzrasta do około 15°C, z reguły jest to połowa marca.

## ZAGROŻENIA



Do dużej śmiertelności jeży przyczyniają się zwłaszcza ludzie. Mowa tutaj o zabijaniu ich żywcem przy okazji wypalania traw i liści, w których jeże często znajdują schronienie (gnijące liście są ich ulubionym schronieniem). Ich wrogiem jest również transport kołowy. Polskie drogi nie posiadają niezbędnych zabezpieczeń, które umożliwiłyby im bezpieczne przedostawanie się na drugą stronę jezdni. Nie pomagają ograniczenia prędkości – nocami na polskich drogach jeże giną setkami, wręcz tysiącami...

Nawet niedoświadczony przyrodnik wie, że w miastach jeże najczęściej przebywają w pobliżu koszy na śmieci. Dieta tych zwierząt, bazująca na odpadkach, jest częstą przyczyną chorób użębienia. Poza tym, ludzie masowo wyrzucają gumy do żucia, tłuką butelki i wyrzucają inne śmieci, przez które jeże tracą kończyny, kaleczą się lub nawet duszą w jednorazowych, foliowych torebkach. W przydomowych ogródkach poważnym zagrożeniem dla jeży są podkaszarki do trawy, które potrafią dotkliwie okaleczyć lub wręcz zabić nieświadome zwierzę. Także niezabezpieczone oczka wodne są przyczyną utonięcia jeży (niezależnie od ich sporych pływackich umiejętności). Stosując wszelkiego rodzaju trucie i środki ochrony roślin, także można przyczynić się do śmierci tych sympatycznych zwierząt. Nawet, jeżeli dawka szczęśliwie okaże się nieduża, jeże bardzo długo cierpią.

## JEST CHRONIONY!



Jakoś wszyscy zdają się zapominać, że jeź w Polsce znajduje się pod ochroną prawną – mówi o tym Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących gatunków zwierząt.

Jeż od zawsze kojarzył się ludziom ze zwierzęciem wszędobylskim i wręcz pospolitym, ale dane pokazują, że ich populacja gwałtownie się kurczy. Pomijając ochronę, jeże zasługują na nasz szacunek. To przecież miłe i całkowicie niegroźne zwierzęta, które pomagają człowiekowi w sposób naturalny redukować populację szkodników. **Ludzie powinni zaprzestać wypalania liści i traw, zabezpieczać oczka wodne, nie przechodzić obojętnie obok stłuczonego szkła i uczyć dzieci, żeby wyrzucały odpadki do kosza, gdyż jeże poradzą sobie bez naszych śmieci.**

Wiedząc, że w otoczeniu znajduje się jeź, można wystawiać w ogródku mały pojemnik z wodą. Jeśli rano jej ubywa, gospodarz wie, że ma nowego przyjaciela, który z wdzięczności będzie czyścił jego trawnik. Można też próbować otoczyć opieką młodego jeża. Będzie sympatycznym i niecodziennym zwierzęciem domowym.

MGR CELESTYNA HASIĄK

# Czy Polska może stać się krajem pozbawionym pszczoły miodnej?!



MACIEJ WINIARSKI



Odpowiedź na tak postawione pytanie nie jest jednoznaczna. Wszystko zależy od mądrości i zdolności społeczeństwa do przewidywania związków przyczynowo-skutkowych między wdrażaniem do rolnictwa i środowiska bytowania pszczoły miodnej *Apis mellifera ssp.* coraz to nowszych i groźniejszych dla niej (przypuszczać należy, że dla człowieka również) technologii, technik i produktów.

*Celem nauki nie jest otwieranie drzwi nieskończonej mądrości, lecz położenie kresu nieskończonym błędom.*

Bertold Brecht

## Tajemnicze znikanie pszczół

Kwestia „być albo nie być” pszczoły miodnej w naszym kraju jest fundamentalna dla produkcji rolnej i dla naturalnego środowiska. Przy czym warto zauważyć, że nie chodzi tylko o istnienie setek gatunków owoców, warzyw i kwiatów, lecz również istnienie wielu gatunków roślin paszowych, jak np. lucerny, koniczyny białej i czerwonej, esparcety, wszystkich roślin oleistych i kapustnych. Zaczęę dlatego naszą opowieść od krótkiego opisu symptomów dziwnej choroby, nazywanej CCD (*Colony Collapse Disorder*), co w swobodnym tłumaczeniu oznacza „tajemnicze znikanie pszczół”, a skończę obszerną konkluzją.

W Polsce tajemnicze znikanie pszczół prawdopodobnie po raz pierwszy pojawiło się jesienią 2005 r. Wówczas pszczelarze zaczęli sygnalizować, iż w niektórych pasiekach stwierdzono, że w ulach na ramkach pełnych zapasów zimowych i z krytym czerwem pozostało jedynie kilkana-

ście pszczół i królowa. Nigdzie nie było spadłych pszczół (ani na dennicy ula, ani przed wylotkiem ula), zatem o chemicznym zatruciu pszczół nie mogło być mowy. Wiosną 2006 r. w wielu pasiekach południowo-zachodniej Polski było to zjawisko bardzo częste. W niektórych przypadkach straty sięgały 100% pogłowia pszczół! Oczywiście Polska nie jest wyjątkiem. Straty w pogłowie spowodowane tajemniczą chorobą pszczół odnotowano na całym świecie z wyjątkiem Australii.

Zauważalne symptomy CCD:

- w rodzinie pszczelej stwierdza się kompletny brak dorosłych pszczół oraz brak martwych pszczół w ulu i wokół ula;
- w ulu znajdują się duże zapasy pożywienia;
- niekiedy można odnaleźć żywą matkę w otoczeniu kilku lub kilkunastu młodych pszczół;
- przez okres co najmniej dwóch tygodni do pustego ula nie zachodzą pszczoły rabunkowe, mrówki, osy i barciaki. Wygląda to tak, jakby całe otoczenie „wiedziało” o tym, że ów ul jest „zadżumiony”. Oczywiście po tym okresie wszystkie wymienione gatunki owadów przystępują do totalnego rabunku ula i po kilku dniach całe gniazdo zostaje „wyczyszczone”.

## Prawdopodobne przyczyny występowania CCD

Uczeni na całym świecie pilnie poszukują przyczyny lub całego zespołu przyczyn występowania CCD. Na podstawie własnych doświadczeń i literatury przedmiotu prawdopodobne przyczyny wystąpienia tej choroby podzieliłem na dwie grupy.

1. Przyczyny w mniejszym lub większym zakresie zależne od pszczelarza:

- nasilenie inwazji *Varroa destructor* („azjatycki kleszcz pszczeli”) wraz towarzyszącymi mu czterema chorobami wirusowymi;
- rozszerzenie się nowych chorób pszczół: *Nosema ceranae* (pierwotniaki, które około 10 temu przeszły z azjatyckiej pszczoły na naszą pszczołę miodną) i izraelski wirus paraliżu pszczół (prawdopodobnie został przywleczony z Australii wraz z importowanymi pakietami pszczół);
- tradycyjne, stare medykamenty i choroby pszczół (zgnilec amerykański, zgnilec europejski, *Nosema apis*, grzybica wapienna i roztoczek pszczeli);
- głodzenie pszczół poprzez zabranie latem całości zapasów miodu, co wpływa na osłabienie systemu odporności immunologicznej pszczół na choroby oraz na stosowane lekarstwa;



Chemia i inżynieria genetyczna w rolnictwie mogą doprowadzić do zanikania pszczół

– zmniejszenie różnorodności genetycznej pszczół poprzez kontynuację linii hodowlanych poszczególnych ras pszczół, co w konsekwencji powoduje, że trudniej jest wyselekcjonować nowe typy pszczół z silnie rozwiniętym behawioryzmem higienicznym (ów behawioryzm zwiększa odporność pszczół na stare i nowe choroby);

– stosowanie niedozwolonych środków chemicznych do leczenia pszczół z warrozy.

2. Przyczyny niezależne od pszczelarza:

– narastające, niekorzystne zmiany w naturalnym środowisku bytowania pszczół (tworzywa sztuczne, chemiczne toksyny w atmosferze i mikrocząsteczki środków ochrony roślin w atmosferze i być może ocieplenie klimatu na kuli ziemskiej);

– genetycznie zmodyfikowane rośliny rolniczo-uprawne;

– powstanie nowej generacji środków ochrony roślin z grupy neonikotynamidów (systemiczne o przedłużonym okresie działania);

– rozwój komunikacji lądowej i systematyczna agregacja pól.

Z racji zbyt daleko idących objaśnień specjalistycznych, pierwszą grupą przyczyn występowania CCD w Polsce nie będą się zajmować poza jedną uwagą – zarówno *Varroa destructor* jak i *Nosema ceranae* są chorobami obcymi dla naszej pszczoły miodnej i przeszły na nią stosunkowo niedawno. Pierwsza z nich pojawiła się w Polsce około

25 lat temu, natomiast druga – 10 lat temu. W związku z tym pszczoły nie wytworzyły jeszcze mechanizmów obronnych chroniących je od tych chorób. Przy braku ingerencji pszczelarza lub niedostatecznej pomocy pszczoły po prostu giną. Wyrażam opinię, że jeżeli chodzi o czynniki zależne od pszczelarza, to w zasadzie wszystko zależy od poziomu posiadanej wiedzy przez pszczelarza i od jego zaangażowania. Jedno można stwierdzić: zupełnie inaczej gospodarowało się przed pojawieniem się wzmiankowanych wyżej dwóch chorób (zdecydowanie łatwiej i lepiej), a zupełnie inaczej po pojawieniu się tych chorób.

### Przyczyny niezależne od pszczelarza

Tragiczne i nie do naprawienia przez pszczelarza są przyczyny od niego niezależne. O niekorzystnych zmianach naturalnego środowiska nie będę pisał poza uwagą, że tak naprawdę nie wiemy, jak reagują pszczoły na ocieplenie klimatu. Wiadomo np. że nasze pszczoły miodne zaaklimatyzowały się w różnych środowiskach klimatu subtropikalnego i tropikalnego i świetnie tam sobie radzą.

Natomiast bardzo niebezpieczne dla pszczół mogą okazać się rośliny wyższe zmodyfikowane genetycznie (GMO). Są to rośliny, które zawierają w swoim genomie (czyli w zapisie genetycznym) obce geny wpro-

wadzone metodami inżynierii genetycznej. Otrzymano już rośliny uprawne odporne na szkodniki owadzie (kukurydza, bawełna i ziemniak z owadobójczym czynnikiem Bt). Jeżeli tak, to pszczoła miodna też jest owadem i musi ginąć, zbierając pyłek kukurydzy w tym kierunku zmodyfikowanej. Na całym świecie rośliny genetycznie zmodyfikowane zajmują już powierzchnię ponad 103 mln ha ziemi ornej (ogółem Polska posiada niewiele ponad 15 mln ha gruntów ornych). Zatem, GMO jest realnym niebezpieczeństwem dla pszczół.

Równie groźnym, jeżeli nie groźniejszym zjawiskiem, jest stosowanie środków ochrony roślin o przedłużonym okresie działania, np. neonikotynamidów. Środki te używa się do zaprawiania nasion np. kukurydzy; substancja aktywna do końca życia rośliny krąży w jej płynach ustrojowych, chroniąc przed szkodnikami. Z takim zjawiskiem mieliśmy do czynienia w Badenii-Wirtembergii w 2008 r. W środku lata padło tam 90% pogłowia pszczół (70 tys. rodzin). Pamiętajmy także, że środki chemiczne z napisem „praktycznie niegroźne dla pszczół”, stosowane głównie w ochronie roślin uprawnych przeciwko chorobom grzybobójczym, nie są tak naprawdę obojętne dla pszczół. Rolnicy, pewni, że nie zrobią krzywdy pszczołom i pszczelarzom, wykonują tymi substancjami zabiegi ochrony roślin w biały dzień. W tym miejscu należy się istotne wyjaśnienie. Otóż, każda rodzina pszczoły wytwarza specyficzny, indywidualny i charakterystyczny dla niej zapach. Sprawia on, że strażniczki znajdujące się na pomoście ula wpuszczają swoje pszczoły (z zapachem tego i tylko tego ula), a odpędzają obce. Pszczoły pracujące np. na plantacji kwitnącego rzepaku, opryskanego środkiem „praktycznie niegroźnym dla pszczół”, zatracają swój naturalny zapach ulowy i nie są przyjmowane przez siostrzyce-strażniczki. Zdarza się, że jest to zjawisko masowe i przez kilka godzin trwa walka pszczół – swoich ze swoimi – po czym pod ulami znajdujemy od 1 do 3 kg zabitych owadów. Z takim zjawiskiem miałem do czynienia w mojej pasiece w 2005 r. Reasumując ten wątek, można dobitnie stwierdzić: nie ma bezpiecznych środków chemicznych dla pszczół.



## Podsumowanie

Powtórzmy tytułowe pytanie. Czy Polska może stać się krajem pozbawionym pszczoł? Jak dotąd, główną przyczyną występowania CCD w Polsce są choroby pszczoł, zwłaszcza „importowane” (*Varroa destructor* i *Nosema cranae*), a zatem rzeczona przyczyna leży po stronie pszczelarzy. Jednak na świecie istnieje potężne lobby producentów żywności opartej na GMO, które prędzej czy później doprowadzi do upraw transgenicznych roślin również i w Polsce. Może to być niebezpieczne dla egzystencji pszczoły miodnej w naszym kraju. Dlatego więc, wszystko zależy od podejścia społeczeństwa do problematyki wyższych roślin genetycznie zmodyfikowanych i do kwestii stosowania środków chemicznych o bardzo długim okresie działania. Jednak najpierw należy odpowiedzieć na pytanie, skąd się bierze tak uparte dążenie do stosowania tak groźnych roślin z GMO i pestycydów? Przez całe dziesięciolecie utrzymywano mniej więcej stałe ceny produkcji żywności, ponadto na całym

świecie można zaobserwować ciągle dążenie do obniżania kosztów jej produkcji. Stąd tendencja do tworzenia gospodarstw monokulturowych, na których wystarczają dwie lub trzy maszyny specjalistyczne do uprawy danego gatunku, oraz dążenie do oszczędzania czasu pracy. To, co kiedyś „załatwiał” prawidłowy płodozmian, złożony z czterech lub pięciu gatunków roślin kolejno po sobie uprawianych, dzisiaj musi „załatwić” chemia lub inżynieria genetyczna. Uprawy monokulturowe prowadzą do nagromadzenia ogromnej ilości różnorodnych patogenów i szkodników w glebie. A ten fakt wywołuje zapotrzebowanie na „hipernowoczesne” środki chemiczne lub na super odporną odmianę roślin danego gatunku. Koło się zamyka. Niestety, wydaje się, że na tytułowe pytanie odpowiedź jest twierdząca. Jeżeli nie stworzymy regulacji prawnych, które postawią tamę samowoli olbrzymich koncernów rolniczych w tym zakresie, oraz nie zlikwiduje się dzikiego importu nasion transgenicznych roślin, to – choć brzmi to paradoksalnie – jedynymi ostojami pszczoł w Polsce będą...

duże miasta. Zauważono bowiem, że CCD nie obejmuje rodzin pszczełich hodowanych w najbardziej antropogenicznie zmienionych środowiskach – w parkach i na plantach dużych miast nie prowadzi się zabiegów ochrony roślin i nie wysiewa się roślin GMO!

Co można w tej sprawie zrobić? Wydaje mi się, że pilnie należy dążyć do ogłoszenia moratorium, co najmniej na 30 lat, na wprowadzanie i wdrażanie do uprawy roślin wyższych z GMO oraz na stosowanie chemicznych środków ochrony roślin o przedłużonym okresie działania. Celem owego moratorium jest oddalenie groźby zniszczenia rodzimych ras pszczoły miodnej oraz danie czasu nauce na rozwiązanie większości problemów dręczących współcześnie środowiska polskich pszczelarzy.

DR INŻ. MACIEJ WINIARSKI

**Literatura przedmiotu dostępna jest u Autora artykułu: pasieczna@onet.eu.**

## ZATRZYMANE W OBIEKTYWIE...

**Zima, zima...  
ślady bobrów  
we Wrocławiu**

fot. Bogna Kowalik



EKO  
LO  
GICZ  
NEczyli  
CO  
JEŚĆ  
???

ROMAN A. ŚNIADY

**Jeśli myślimy, że oszczędzamy, kupując tanią i niebezpieczną żywność, która podobno zgodnie z przepisami ma być bezpieczna (a jednak zawiera duże ilości pozostałości pestycydów, ciężkich metali, dioksyn, organizmów genetycznie zmodyfikowanych, mykotoksyn, hormonów i innych chemicznych substancji), to się mylimy, bo wkrótce to, co zaoszczędziliśmy, wydamy u lekarzy i w aptece. Czy jest wyjście z tej sytuacji? Tak, kupowanie żywności ekologicznej, bo ona jest bezpieczna – dla nas, naszych dzieci i dla środowiska.**

Od pierwszego stycznia 2009 r. w Unii Europejskiej obowiązuje Rozporządzenie Rady WE nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych, uchylające Rozporządzenie EWG nr 2092/91. Nowe rozporządzenie przypomina wszystkim, że „produkcja ekologiczna jest ogólnym systemem zarządzania gospodarstwem i produkcji żywności, łączącym najkorzystniejsze dla środowiska praktyki, wysoki stopień różnorodności biologicznej, ochronę zasobów naturalnych, stosowanie wysokich standardów, dotyczących dobrostanu zwierząt, i metodę produkcji, odpowiadającą wymaganiom niektórych konsumentów, preferujących wyroby wytwarzane przy użyciu substancji naturalnych i naturalnych procesów. Ekologiczna metoda produkcji pełni zatem podwójną funkcję społeczną; z jednej strony dostarcza towarów na specyficzny rynek, kształtowany przez popyt na produkty ekologiczne, a z drugiej strony jest działaniem w interesie publicznym, ponieważ przyczynia się do ochrony środowiska, dobrostanu zwierząt i rozwoju obszarów wiejskich.”

Produkt (w ujęciu marketingowym) to przedmiot, usługa lub idea, które mogą zaspokoić określoną potrzebę lub wymaganie. Pod określeniem „produkt” możemy rozumieć

cały zbiór instrumentów marketingowych: produkt, odpowiednie oznakowanie, usługi oraz gwarancję. Produkty konsumpcyjne to towary lub usługi przeznaczone końcowo dla konsumenta, nadające się do użycia bez przeróbek lub udoskonaleń. Wśród produktów konsumpcyjnych wyróżniamy: artykuły pierwszej potrzeby, przeznaczone na bieżącą konsumpcję; towary wybieralne, nabywane po pewnym namyśle oraz produkty wyspecjalizowane, których zakup jest zamierzony wcześniej i odpowiednio przemyślany (Urban 1999).

Produkty spożywcze – w tym i produkty rolnictwa ekologicznego – można zaliczyć do produktów konsumpcyjnych, a ściślej do artykułów pierwszej potrzeby. Bardzo ważnym celem rolnictwa ekologicznego jest produkcja żywności. Żywność wytworzona w tym systemie charakteryzuje się specyficznymi cechami, odróżniającymi ją od żywności z innych systemów rolniczych.

Tymi cechami są:

- wyprodukowanie jej według ściśle określonych zasad rolnictwa ekologicznego, ujętych w postaci przepisów prawnych;
- proces jej powstawania jest śledzony, kontrolowany i udokumentowany „od pola do stołu”;

– odpowiedzialność za jej jakość ponosi producent i jednostka certyfikująca, która kontroluje proces produkcji (Szymona 2005).

Produkt rolnictwa ekologicznego zawiera mniej substancji szkodliwych (m.in. pestycydów, azotanów, metali ciężkich), a więcej substancji korzystnych/pożytecznych dla naszego zdrowia (m.in. witamin). Na jakość żywności ekologicznej składają się następujące cechy:

– jakość zdrowotna: czystość fizyczna, chemiczna (zawartość ciężkich metali, pestycydów, pozostałości środków farmakologicznych, mykotoksyn, itp.) oraz mikrobiologiczna (ilość i rodzaj mikroflory);

– pierwotność (właściwości produktów powstających naturalnie w przyrodzie są identyfikowane z jej naturalnością, poddane przetworzeniu tylko w stopniu koniecznym do podania na stół);

– jakość sensoryczna (organoleptyczna): smak, zapach, wygląd, świeżość, „obraz smakowitości”;

– wartość odżywcza (rodzaj i zawartość białka, węglowodanów, tłuszczu, witamin, soli mineralnych, błonnika, nienasyconych kwasów tłuszczowych, aminokwasów);

– właściwości witalizujące (promieniowanie światła żywych komórek) (Szołtysek 2004).

Claude Monet namalował w latach 1865–1866, znany obraz pt. „Śniadanie na trawie”, który obecnie możemy obejrzeć w Moskwie, w Muzeum im. Puszkina. Na łonie natury za chwilę rozpocznie się śniadanie. Gospodyni spotkania właśnie rozkłada talerze. Na rozłożonym na trawie pięknym obrusie widzimy upieczony drób, pieczywo, ciasto, owoce oraz butelki z winem. O czym rozmawiają uczestnicy śniadania? Zapewne o pięknie natury, o szczęściu, o zdrowiu i o miłości. A cóż my powinniśmy zjeść w ramach naszego ekologicznego śniadania na trawie? Oczywiście wyłącznie produkty rolnictwa ekologicznego, a o tym, że są smaczniejsze i na pewno bezpieczniejsze dowiemy się, analizując wyniki zawarte w tabelach 1, 2, 3 i 4.

W tabeli 1 przedstawiono porównanie zawartości pozostałości chemicznych środków ochrony roślin w owocach, warzywach i olejach roślinnych. Wynika z nich zdecydowanie, że pozostałości pestycydów w produktach żywnościowych, wyprodukowanych metodą ekologiczną, jest dużo mniej niż w produktach rolnictwa konwencjonalnego (Anastassiades i in. 2003, 2004, 2005; Bauer i in. 2006, Hacker i in. 2007). Szczególnie niebezpieczne są konwencjonalne owoce cytrusowe, bo prawie 100% z nich zawiera duże ilości resztek pestycydów.

Na podstawie wyników znajdujących się w tabeli 2 można stwierdzić, że winogrona wyprodukowane metodami ekologicznymi zawierają dużo mniej pozostałości pestycydów niż winogrona konwencjonalne. Stwierdzono, że przeszło 80% próbek winogron konwencjonalnych zawiera pozostałości chemicznych środków ochrony roślin w ilości przekraczającej 0,01 mg/kg. Jak można zauważyć, tanie winogrona, kupowane w bardzo wielkich sklepach, zawierają mnóstwo pozostałości różnych środków ochrony roślin. Jakie pić wino? Wyniki przedstawione w tabeli 2 dają jednoznaczную odpowiedź na to pytanie.

W oparciu o dane przedstawione w tabeli 3 stwierdzono, że średnio produkty ekologiczne zawierały o 36,3% więcej witaminy C niż produkty rolnictwa konwencjonalnego. Na podstawie badań Rembiałkowskiej (2000) i innych (tab. 4) stwierdzono, że zawartość azotanów w ziemiopłodach ekologicznych jest

**Tabela 1.** Porównanie zawartości pozostałości chemicznych środków ochrony roślin w owocach, warzywach i olejach roślinnych (źródło: Ökomonitoring 2003–2007)

Produkty	Liczba prób	Z pozostałościami	Z pozostałościami >0,01 mg/kg (% przebadanych próbek)	Z pozostałościami różnych pestycydów
<b>Owoce cytrusowe (2006)</b>				
ekologiczne	58	22	11 (19%)	11
konwencjonalne	77	77	75 (97%)	74
<b>Owoce cytrusowe (2007)</b>				
ekologiczne	52	20	9 (17%)	12
konwencjonalne	74	119	71 (96%)	71
<b>Warzywa liściowe (2005)</b>				
ekologiczne	41	11	1 (2%)	3
konwencjonalne	299	251	181 (61%)	67
<b>Warzywa liściowe (2006)</b>				
ekologiczne	57	14	2 (3,5%)	10
konwencjonalne	369	328	263 (71%)	282
<b>Warzywa owocowe (2006)</b>				
ekologiczne	64	22	2 (3%)	8
konwencjonalne	389	337	279 (83%)	291
<b>Warzywa owocowe (2007)</b>				
ekologiczne	78	25	1 (1%)	4
konwencjonalne	725	360	295 (69%)	300
<b>Marchew (2005)</b>				
ekologiczne	49	12	6 (12%)	9
konwencjonalne	53	50	33 (62%)	45
<b>Marchew (2006)</b>				
ekologiczne	34	16	9 (26%)	9
konwencjonalne	21	21	13 (62%)	18
<b>Owoce egzotyczne (2005)</b>				
ekologiczne	30	5	1 (3%)	1
konwencjonalne	99	72	53 (54%)	49
<b>Grzyby hodowlane (2005)</b>				
ekologiczne	26	19	7 (27%)	3
konwencjonalne	45	38	26 (58%)	26
<b>Salata (2003)</b>				
ekologiczne	10	3	2 (20%)	0
konwencjonalne	138	111	90 (65%)	79
<b>Pomidory (2003)</b>				
ekologiczne	42	7	0	1
konwencjonalne	99	66	52 (53%)	51
<b>Papryka (2003)</b>				
ekologiczne	37	13	3 (8%)	4
konwencjonalne	150	117	106 (71%)	109
<b>Owoce ziarnkowe (2003)</b>				
ekologiczne	21	1	1 (5%)	0
konwencjonalne	165	125	101 (61%)	76
<b>Oleje roślinne (2005)</b>				
ekologiczne	23	14	2 (9%)	5
konwencjonalne	35	27	22 (63%)	21

niższa niż w produktach konwencjonalnych. Metody ekologicznego gospodarowania pozwalają na zmniejszenie zawartości azotanów w produktach rolniczych o około 50%.

Ekologiczne produkty – hodowane warzywa, takie jak: marchew, ziemniaki, kapusta – zawierają znacznie mniej tych związków niż konwencjonalne. Musimy jednak stwierdzić, że buraki ćwikłowe, zarówno te ekologicz-

ne jak i konwencjonalne, zawierały znaczne ilości azotanów.

Witamina C pełni w ludzkim organizmie podstawową rolę dla kilku metabolicznych funkcji i zapewnia prawidłowe funkcjonowanie systemu odpornościowego. Wyższa zawartość witaminy C w produktach rolnictwa ekologicznego ma duże znaczenie zdrowotne również dlatego, że witamina C hamuje



**Tabela 2.** Porównanie zawartości pozostałości chemicznych środków ochrony roślin w winogronach ekologicznych i konwencjonalnych oraz winie (źródło: Ökomonitoring 2002–2007)

Produkty	Liczba prób	Z pozostałościami	Z pozostałościami >0,01 mg/kg (% przebadanych próbek)	Z pozostałościami różnych pestycydów
<b>Winogrona (2002)</b>				
ekologiczne	26	1	0	0
konwencjonalne	57	56	12 (21%)	52
<b>Winogrona (2003)</b>				
ekologiczne	25	4	3 (12%)	1
konwencjonalne	137	130	108 (79%)	114
<b>Winogrona (2004)</b>				
ekologiczne	41	12	5 (12%)	5
konwencjonalne	138	126	120 (87%)	106
<b>Winogrona (2005)</b>				
ekologiczne	34	14	3 (9%)	7
konwencjonalne	173	170	154 (89%)	155
<b>Wino (2007)</b>				
ekologiczne	22	5	1 (5%)	2
konwencjonalne	32	32	32 (100%)	28

**Tabela 3.** Porównanie zawartości witaminy C w ziemniakach i innych warzywach z upraw ekologicznych i konwencjonalnych (źródło: Rembiałowska 2000)

Surowiec	Zawartość witaminy C w mg/100 g świeżej masy		Różnica w zawartości witaminy C na korzyść surowca ekologicznego*	Autorzy badań
	uprawy ekologiczne	uprawy konwencjonalne		
szpinak	76,3	55,5	+37,5%	Vogtmann i in. 1984
szpinak	53,1	29,9	+77,6%	Schuphan 1974
seler	8,1	7,3	+11,0%	Leclerc i in. 1991
seler	14,0	11,8	+18,6%	Schuphan 1974
kapusta włoska	73,5	41,8	+75,8%	Schuphan 1974
kapusta biała	44,6	34,3	+30,0%	Rembiałowska 1998
sałata	15,4	9,7	+58,8%	Schuphan 1974
por	97,8	76,1	+28,5%	Lairon i in. 1986
ziemniaki	18,1	15,5	+16,8%	Petterson 1978
ziemniaki	33,1	28,3	+17,0%	Schuphan 1974
ziemniaki	21,1	10,6	+99,1%	Fischer, Richter 1986
ziemniaki	26,6	22,0	+20,9%	Rembiałowska, Rutkowska 1996
<b>Średnio</b>			<b>+36,2%</b>	

\* zawartość w surowcu konwencjonalnym przyjęto za 100%

**Tabela 4.** Zawartość azotanów w produktach rolnictwa ekologicznego i konwencjonalnego (źródło: Rembiałowska 2000)

Autorzy badań	Gatunek rośliny	Produkty rolnictwa ekologicznego – średnia zawartość mg NaNO <sub>3</sub> na kg świeżej masy	Produkty rolnictwa konwencjonalnego – średnia zawartość mg NaNO <sub>3</sub> na kg świeżej masy
Kunachowicz i in. 1993	burak ćwikłowy	1871	2690
	por	370	499
Leszczyńska 1996	pietruszka (korzeń)	234	383
	marchew	154	293
	ziemniaki	145	203
	burak ćwikłowy	932	2255
	rzepa	147	928
Rutkowska 1999	kapusta biała	99	512
	kapusta czerwona	176	643
	marchew	102	461
	pietruszka (korzeń)	116	381
Rembiałowska 1999	ziemniaki	99	229
	marchew	155	266
	kapusta biała	344	908
	buraki	1343	2217

powstawanie w organizmie rakotwórczych nitrozamin, zmniejszając w ten sposób negatywny wpływ azotanów na ludzki organizm. Warzywa wyprodukowane metodami ekologicznymi mogą być więc pomocne w profilaktyce przeciwnowotworowej (Rembiałowska 2004).

DR INŻ. ROMAN ANDRZEJ ŚNIADY

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Literatura

Anastassiades M., Schüle E., Looser N., Wauschkuhn C. i Scherbaum E., 2003, *Rückstände von Pflanzenschutzmitteln*, Ökomonitoring, 26–46.

Anastassiades M., Schüle E., Looser N., Wauschkuhn C. i Scherbaum E., 2004, *Rückstände von Pflanzenschutzmitteln*, Ökomonitoring, 30–48.

Anastassiades M., Schüle E., Looser N., Zipper H., i Scherbaum E., 2005, *Rückstände von Pflanzenschutzmitteln*, Ökomonitoring, 30–57.

Bauer N., Ellendt K., Doludda D., Scherbaum E., Schüle E., Zipser H., 2006, *Rückstände von Pflanzenschutzmitteln*, Ökomonitoring, 38–76.

*Bericht über das Öko-Monitoring-Programm Baden-Württemberg*, 2002, Ökomonitoring, 15.

Hacker K., Wieland M. Bauer N., Scherbaum E., Schüle E., Zipser H., 2007, *Rückstände von Pflanzenschutzmitteln*, Ökomonitoring, 23–54.

Rembiałowska E., 2000, *Walory żywności produkowanej metodami ekologicznymi. Materiały na seminarium nt. Rolnictwo ekologiczne i perspektywy jego rozwoju na Dolnym Śląsku*.

Rembiałowska E., 2004, *Jakość ziemiopłodów z rolnictwa ekologicznego*, konferencja pt. Wkład nauk rolniczych w rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce (<http://duw.iung.pulawy.pl/aktual.htm>).

Rozporządzenie Rady WE nr 834/2007 z 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie EWG nr 2092/91.

Szołtysek K., 2004, *Zarys problematyki żywności ekologicznej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Lanego, Wrocław, 101.

Szymona J., 2005, *Uregulowania w przetwórstwie produktów rolnictwa ekologicznego*, CDR w Brwinowie, Oddział w Radomiu, 18.

Urban S., 1999, *Marketing produktów spożywczych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Lanego, Wrocław, 252.

Storczyki – jak dotychczas, natura nie stworzyła niczego równie pięknego i równie perfekcyjnie przystosowanego do środowiska. Jest to oczywiście subiektywna opinia, choć nie ma wątpliwości, że storczykowate, zwane też nieco dostojniej orchideami, stoją na szczycie drabiny ewolucyjnej świata roślin. Te wspaniałe rośliny znane są nauce od przeszło czterech tysięcy lat, a jednak nadal, mimo ogromnego rozwoju nauki, ich biologia kryje wiele zagadek...



Łąka z *Dactylorhiza majalis*  
(Rchb.) P. F. Hunt & Summerh.

fot. Anna Jakubka-Busse

# Storczyki – piękno i tajemnica natury

ANNA JAKUBSKA-BUSSE

## Kiedy powstały orchidee?

Trudno jest jednoznacznie odpowiedzieć na pytania: kiedy, gdzie i w jakich okolicznościach powstały storczykowate oraz jak wyglądały początki ich ewolucji.

Orchidee, należące do roślin jednoliściennych (*Monocotyledones*), prawdopodobnie miały wspólnych przodków z liliowcami (*Liliales*). Obecnie uważa się, że ich wspólny praprzodek, należący do roślin okrytozalążkowych, pojawił się około 76–84 mln lat temu. Wiek ten ustalono za pomocą tzw. „zegara molekularnego”. Badania przeprowadzono w dość niekonwencjonalny sposób, datując nie tyle samego storczyka, ile wiek zapylającego go owada – *Proplebeia dominicana* – zatopionego w bursztynie. Owad ten miał przyklepione do tułowia, charakterystyczne dla orchidei, pakiety pyłków. Na podstawie urzeźbienia ziaren pyłku, co jest cechą bardzo często wykorzystywaną w taksonomii roślin, naukowcy doszli do wniosku, iż najstarszy odnaleziony storczyk – *Meliorchis caribea* – był gatunkiem żyjącym prawdopodobnie

w okresie od 15 do 20 mln lat temu. Należał do tajeżowatych (*Goodyerinae*), a więc do grupy spokrewnionej z występującą na terenie Polski **tajeżą jednostronną** *Goodyera repens* (L.) R. Br.

*Eoorchis miocaenica* – inny, zaliczany do najstarszych skamielin storczyków – pochodzi z miocenu i odnaleziony został w osadach słodkowodnych wapieni pochodzących z przed około 15 mln lat, w okolicach Öhningen-Wangen koło jeziora Bodeńskiego. Jego odcisk zachował się w płycie wapiennej, w na tyle dobrym stanie, że możliwa była identyfikacja taksonu na podstawie kształtu okwiatu i budowy zalążni.

Wszystko więc wskazuje na to, że ewolucyjny rozkwit storczykowatych nastąpił krótko po tym, jak wyginęły dinozaury.

## Storczykowate w Polsce

Liczba gatunków storczykowatych aktualnie występujących na terenie kraju jest nadal kwestią sporną, głównie z uwagi na nie do końca ustalony status taksonomiczny

niektórych przedstawicieli rodzaju *Dactylorhiza* czy *Epipactis*. Powszechnie jednak uważa się, że jest ich około 50.

Obecnie storczykowate należą do roślin rzadkich, choć z całą pewnością nie zawsze tak było. Wiemy z przekazów oraz danych literaturowych, że niegdyś były powszechnie stosowane w ziołolecznictwie ludowym. Odwary z bulw **storczyka męskiego** *Orchis mascula* L. i **storczyka samiczego** *Orchis morio* L. stosowano wewnętrznie przy bólach serca oraz do uśmierzania bólu zębów.

Bulwy **storczyka szerokolistnego**, zwanego potocznie kukułką, spożywane były dawniej przez kobiety, które nie chciały zajść w ciążę. Napar z kukułki pito też przy dolegliwościach żołądka. Dowodzi to niewątpliwie, że rośliny te musiały występować powszechnie i stanowić łatwo dostępny surowiec leczniczy.

## Śiedliska

Obecnie uznaje się storczykowate za rośliny rzadkie i zagrożone. W przypadku większości gatunków obserwujemy stopniowe



Efektowna anomalia rozwojowa  
kruszczyka błotnego  
*Epipactis palustris* (L.) Crantz

zanikanie naturalnych siedlisk prowadzące do wymierania gatunków, jednak wśród orchidei są także taksony ekspansywne, takie jak **stopłamek szerokolistny** *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P. F. Hunt & Summerh. czy **kruszczyk szerokolistny** *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, które spotkać można m.in. w siedliskach antropogenicznych, takich jak pobocza ruchliwych dróg, nasypy kolejowe, hałdy pokopalniane, a ostatnio – w bliskim sąsiedztwie aglomeracji miejskich. Nie należy się też dziwić, kiedy zobaczymy storczyka na wydmach czy w szczelinach skalnych.

Storczykowate można odnaleźć w różnych typach siedlisk. Zasadniczo dzielimy je na trzy grupy: gatunki lasów liściastych (głównie buczyn i grądów), gatunki borowe oraz taksony preferujące łąki i torfowiska.

Większość efektownych krajowych orchidei preferuje wilgotne czy nawet podmokłe łąki, koszone lub wypasane. W tego typu siedliskach znajdziemy m.in. **kukulkę szerokolistną** *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P. F. Hunt & Summerh. Na torfowiskach oraz wilgotnych łąkach szczególnie w lipcu pięknie kwitnie **kruszczyk błotny** *Epipactis palustris* (L.) Crantz.

Wśród gatunków leśnych wymienić należy **obuwika pospolitego** *Cypripedium calceolus* L., który wbrew polskiej nazwie nie należy do często występującego, czy **bulawnika wielkokwiatowego** *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce oraz pięknie

pachnącego **podkolana białego** *Platanthera bifolia* (L.) Rich., a także już nie tak efektownego **kruszczyka szerokolistnego** *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. Gatunki te można odnaleźć w lasach liściastych (*Fagion*, *Carpinion*, *Quercetalia pubescentis*) oraz w zaroślach (*Prunetalia*), najczęściej na podłożu bogatym w węglan wapnia. Wchodzą one w skład unikalnych zbiorowisk zwanych buczynami storczykowymi (*Cephalanthero-Fagion*), coraz rzadziej już, niestety, spotykanych w swojej niezdegenerowanej postaci.

Szczególne miejsce wśród flory storczykowatych Polski zajmują gatunki bezzieleńniowe, takie jak np. **gnieźnik leśny** *Neottia*

*nidus-avis* (L.) Rich. Osobniki tego efektownego, żółto-brązowego taksonu są całkowicie saprofityczne, dlatego nie wytwarzają chlorofilu i nie są aż tak zależne od warunków świetlnych jak inne storczyki. Roślina ta wytwarza podziemne kłącze, którego korzenie splatają się w górnej części w formę przypominającą ptasie gniazdo, stąd nazwa gatunku. Innym, choć znacznie rzadszym i znacznie mniejszym gatunkiem saprofitycznym, jest **żłobik koralowy** *Corallorhiza trifida* Chantel. spotykany w cienistych lasach liściastych (*Fagion*), jak i borach szpilkowych (*Vaccinio-Piceion*). Prym pośród gatunków bezzieleńniowych, jeśli chodzi o swoją unikalność i biologię, wiedzie jednak zdecydowanie **storzan bezlistny** (*Epipogium aphyllum* Sw.). Gatunek ten znany ze swoich nawet kilkudziesięcioletnich fluktuacji pojawu, wytwarza podziemne kłącze osiagające znaczne rozmiary. Niewątpliwie jego najciekawszą cechą jest zdolność wytwarzania kwiatów pod powierzchnią ziemi. Co prawda nie jest to wyjątek w świecie orchidei, gdyż najciekawsze podziemne kwiaty spotkać można u australijskiego rodzaju *Rhizantella* R. S. Rogers 1928.

### Intrygująca biologia zapylania

Tym, co niewątpliwie wyróżnia storczykowate spośród innych grup roślin, jest fenomenalne przystosowanie do owadopylności.



Kruszczyk siny  
*Epipactis purpurata* Sm.



Bulawnik mieczolistny  
*Cephalanthera longifolia* (Huds.) Fritsch.

Ciekawym przykładem z naszej krajowej flory jest **bulawnik mieczolistny** *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, wydzielający bardzo intensywny i oszałamiający owady zapach, który znacznie ogranicza czas przebywania zapylaczy na kwiatach – zwykle trwa on 5–15 sekund. Dlatego wizytujące go owady są w stanie odwiedzić jeden lub czasami dwa kwiaty w kwiatostanie. Co ciekawe, prowadzone badania biologii zapylania tego gatunku wykazały wyraźną ocieężałość oraz zaburzenia w locie u owadów, które „zasiedziały się” na białych kwiatach nieco dłużej.

Czym zatem należy wytłumaczyć taki mechanizm działania tego storczyka? Otóż, gatunek ten nie wytwarza nektaru, zatem musi kusić owady w inny sposób bądź... wykorzystać ich chwilową nieuwagę. Kwiaty bulawników upodabniają się morfologicznie do innych roślin owadopylnych wytwarzających nektar, m.in. kwiatów dzwonków *Campanula* sp., które zazwyczaj rosną w sąsiedztwie i należą do często odwiedzanych przez owady. Szansa na zapylenie „przez pomyłkę” jest dość duża. Ale to nie koniec pokrętniej strategii wabienia potencjalnych zapylaczy realizowanej z upodobaniem przez ten gatunek. Pomarańczowożółte papille znajdujące się u podstawy warzki imitują ziarna pyłku, które zbierają owady z rodzaju *Halictus* będące również głównymi zapylaczami tego rodzaju.

Specyficzna dla każdego gatunku storczyka woń bardzo wiele mówi nam o owadach

dokonyjących zapyleń, np. zapach gnijącego mięsa przyciąga muchówki, zapach owoców – chrząszcze, woń piżma zmieszana ze słodyczą jest atrakcyjna dla motyli nocnych, a zapach alkoholu wabi osy. Również pora emisji zapachu ma znaczenie. Gatunki, które pachną wieczorem, zazwyczaj zapylane są przez owady, których aktywność dobową przypada na ten okres. Rodzimy gatunek – **podkolan biały** *Platanthera bifolia* (L.) L. C. Rich. – szczególnie pięknie pachnie w majowe wieczory, jest bowiem zapyłany przez ćmy.

Związki chemiczne wytwarzane przez orchidee są silnymi atraktantami zwłaszcza dla samców owadów, u których mogą wywoływać również agresję. Związki o działaniu narkotycznym mogą być wydzielane w formie zapachu albo występować w nektarze. Tę drugą strategię realizuje powszechnie występujący na terenie Polski **kruszczyk szerokolistny** *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, którego nektar zawiera etanol, morfinopochodne, a także indolopochodne, skutecznie spowalniające reakcje owadów odwiedzających i zapylających kwiaty.

Można by zadać pytanie, dlaczego kruszczyk musi wytwarzać tak silnie działające związki i jaki jest pożytek z pijanego lub odurzonego owada? Otóż gatunek ten jest prawdopodobnie morfologicznie nieatrakcyjny dla owadów, zatem musi jak najdłużej zatrzymać potencjalnego zapylacza. Powolne reakcje owadów odurzonych nektarem znacznie

zwiększają szansę na odwiedzenie przez nie większej liczby kwiatów oraz przypadkowe zapylenie. Jeśli uwzględnić fakt, że kruszczyk szerokolistny jest gatunkiem leśnym i występuje w siedliskach, które nie obfitują w miododajne gatunki roślin (a tylko takie przyciągają owady), staje się jasne, iż taka strategia zabezpiecza gatunek na wypadek niedostatku potencjalnych zapylaczy.

Szczególne miejsce pośród przemysłnych strategii wabienia owadów zajmuje występujący szczególnie licznie w basenie Morza Śródziemnego rodzaj *Ophrys*. Kwiaty dwulistnika przypominają morfologicznie samice owadów, a jeśli uwzględnić fakt, że kwiaty dodatkowo emitują substancje chemiczne będące analogami feromonów płciowych oraz wcześniejszy pojaw samców, kopulacja niedoświadczonych owadów kierowanych instynktem z kwiatami storczyka przestaje dziwić.

Świeżo przebudzone trzmiele oraz robotnice pszczołek dokonują zapylenia jednego z najpospolitszych gatunków storczyków na terenie Polski – **kukulki**, zwanej też stolplamkiem (*Dactylorhiza* sp.).

#### Zagrożenia i możliwości ochrony

Niegdyś poważnym zagrożeniem dla egzystencji storczykowatych było masowe osuszanie torfowisk i wilgotnych łąk, na szczęście okres ten mamy już chyba za sobą. Negatywny wpływ na populacje rodzimych orchidei ma też stosowanie nawozów mineralnych, zmieniających istotnie odczyn i skład chemiczny podłoża.

Niewątpliwie niekorzystne jest też zalesianie świerkami lub sosnami pól suchych darni, zwłaszcza nawapiennych, które stanowią siedlisko storczykowatych. W tym przypadku wskazane jest regularne koszenie lub wypasanie, aby uniknąć zarastania i zacienienia siedliska, gdyż procesy te mogą wpływać na ustępowanie orchidei z ich naturalnych stanowisk.

DR ANNA JAKUBKA-BUSSE

UNIwersytet WROCLAWSKI

obejrzyj  
kolorową wkładkę!



# Chrońmy zielone płuca miasta!

Nie będzie kościoła przy ulicy Jaracza we Wrocławiu! Taką oto informację przekazały media wrocławskie na przełomie sierpnia i września tego roku. Wiadomość ta była z pewnością balsamem na serca niektórych mieszkańców tego rejonu miasta, zranione zapowiedzią budowy obiektu sakralnego na części działek położonych w pobliżu ich miejsca zamieszkania. Mieszkańcy ci zorganizowali protest przeciw projektowi budowy kościoła w planowanym miejscu, wysuwając argumenty natury ekonomicznej, architektonicznej i ekologicznej. Najważniejsze z nich to: spadek wartości mieszkań, zakłócenie spokoju przez dzwony kościelne i zasłonięcie widoku na ogródki działkowe przez wieżę kościelną. Argumenty – mówiąc najdelikatniej – niezbyt mądre! Wspomniany protest podpisało 1400 osób. Wskutek tego władze miasta postanowiły zmienić plan zagospodarowania przestrzennego rejonu ulicy Jaracza, rezygnując z zamiaru budowy kościoła na niewielkiej części ogródków działkowych. Na całości ogrodów działkowych mają jednak powstać inne obiekty o przeznaczeniu głównie mieszkalnym, czyli dotychczasowe zielone tereny w obecnej postaci przestaną istnieć. Przeciwno takim planom już nikt nie zaprotestował, a media zamilkły...

Odnosi się wrażenie, że w całej tej akcji, przy znacznym wsparciu mediów, chodziło tylko o zademonstrowanie fobii antykościelnej, która w tym przypadku święciła triumf. Nikt bowiem nie wspominał o zamiarze zorganizowania protestu przeciwko planom całkowitej likwidacji ogródków działkowych, prawdziwego skarbu zieleni w tej śródmiejskiej części Wrocławia. O walorach estetycznych, ekologicznych, rekreacyjnych i społecznych, jakie stanowią ogródki działkowe w centrum wielkiego miasta nie muszą

nikogo przekonywać. Tych walorów na pewno nie umniejsząby kościół zbudowany na ich niewielkiej części.

Całe zamieszanie wokół budowy kościoła na wspomnianym terenie zmusza do postawienia pytania natury fundamentalnej. Czy Wrocław musi likwidować cenne tereny zielone w centrum miasta? Czy napór budownictwa mieszkaniowego w mieście jest tak wielki, że inwestycje związane z budową nowych mieszkań muszą być realizowane kosztem jego zielonych płuc?

Nikt mnie nie przekona, że w centrum miasta brakuje terenów pod budownictwo mieszkaniowe. Na zabudowę czekają rozległe tereny poprzemysłowe, które w odróżnieniu od ogródków działkowych obecnie szpecą śródmiejską część Wrocławia. Mam na myśli np. tereny po zakładach naprawczych taboru kolejowego oraz przyległy do nich obszar położony wzdłuż kanału przeciwpowodziowego sięgający do terenu po Browarze Piastowskim. Tereny te, po zabudowie i odpowiednim zagospodarowaniu, mogłyby stać się doskonałą wizytówką władz miasta, zaspakajając równocześnie najbardziej palące potrzeby mieszkaniowe.

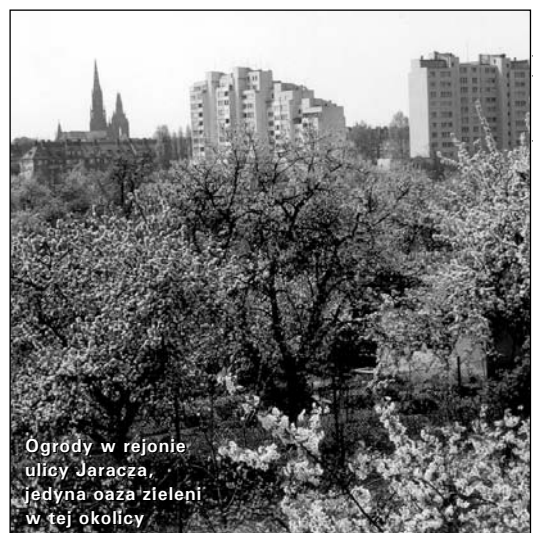
Czy jednak ktoś z osób związanych z planowaniem przestrzennym Wrocławia pokusił się o opracowanie prognozy, jak wielkie będą te potrzeby w najbliższych latach i czy likwidacja ogrodów działkowych będzie miała uzasadnienie? Czy na zaspokojenie tych potrzeb nie wystarczą budynki mieszkalne pobudowane na terenach, które obecnie straszą swym martwym widokiem w centrum miasta, czekając na zagospodarowanie zgodne z przewidzianą funkcją terenów mieszkaniowych?

Z codziennych doniesień prasowych dowiadujemy się, że wśród mieszkań-

ców Wrocławia, coraz częstsze jest zainteresowanie zdobyciem lokum mieszkalnego nie w samym mieście, lecz w pobliskich mu miejscowościach. Dlatego należy przewidywać, że w najbliższym czasie kosztem naszego miasta zaczną się zaludniać podwrocławskie wsie, w których obserwuje się znaczną ekspansję budownictwa mieszkaniowego. Według doniesień „Gazety Wrocławskiej” z 25 września 2008 roku taka wieś jak Smolec liczy już 4 tysiące mieszkańców, których liczba ma zwiększyć się w niedługim czasie do 10 tysięcy. Liczące obecnie 500 osób podwrocławskie Karwiany wkrótce będą liczyły 6 tysięcy mieszkańców. Nie ulega wątpliwości, że na wzrost ilości mieszkańców w tych miejscowościach w głównej mierze wpłynie migracja do nich obecnych mieszkańców Wrocławia. Nie zapominajmy, że oprócz wymienionych miejscowości, swą atrakcyjnością przyciągają również inne, położone w pobliżu naszego miasta!

Czy wobec perspektywy wzrostu zainteresowania wrocławian zamieszkaniem poza miastem i mimo, że w jej części centralnej występują czekające na zabudowę mieszkaniową, rozległe tereny poprzemysłowe, uszczuplanie zielonych płuc miasta z przeznaczeniem na budownictwo mieszkaniowe ma cokolwiek wspólnego z roztropnością? W każdym bądź razie akcja przeciw planom budowy kościoła na części ogródków działkowych nie miała nic wspólnego z działaniem na rzecz ich ocalenia!

dr inż. Zdzisław Matyniak  
Okręg Dolnośląski PKE



Ogródy w rejonie ulicy Jaracza, jedyną oazę zieleni w tej okolicy

fot. Krystyna Haladyn

# Genetyka w szkole

RAFAŁ BUSSE

Mniemanie, że zajęcia z genetyki nowoczesnej mogą być realizowane w szkole wyłącznie w formie biernej, jest tyle powszechne, co błędne. Przy odrobinie chęci można przeprowadzić ciekawą lekcję, na której uczeń dostaje do ręki narzędzia badawcze (takie same jakimi pracują naukowcy), sam przeprowadza analizy i – co najważniejsze – sam wyciąga wnioski. A w dodatku nie wiąże się to z żadnymi nakładami finansowymi. Niemożliwe? A jednak.

## Poszukiwanie dawcy szpiku kostnego i krewnego człowieka

Chciałem zaproponować przeprowadzenie dwóch trudnych, ale ciekawych lekcji (ćwiczeń): poszukiwanie dawcy szpiku kostnego i poszukiwanie krewnego człowieka. Obie lekcje oscylować będą wokół genomiki – dziedziny biologii molekularnej, zajmującej się poznaniem i analizą genomów. Praca genomika polega m.in. na analizie porównawczej sekwencji DNA, a podstawowym narzędziem jest komputer i specjalistyczne oprogramowanie. Zsekwencjonowano już genomy bakteryjne, wielu roślin użytkowych, zwierząt hodowlanych, a także organizmów niemających zastosowania gospodarczego. W 2001 r. ogłoszono, że genom człowieka został poznany. Prace mające na celu sekwencjonowanie genomów kolejnych gatunków prowadzone są w licznych ośrodkach badawczych na całym świecie. W komputerowych bazach danych znajdują się ogromne ilości materiału (Higgs i in. 2008), który ma wielorakie zastosowania praktyczne, np. może być wykorzystany do tworzenia nowych modyfikacji genetycznych roślin uprawnych. Dzięki porównywaniu DNA różnych organizmów ustala się związki ewolucyjne pomiędzy organizmami (tego dotyczyć będzie ćwiczenie 2). Znając polimorfizm genów danego gatunku i dysponując odpowiednią bazą danych, można opracować tzw. genetyczny odcisk palca (ang. *DNA fingerprinting*), można też skutecznie poszukiwać dawców narządów do przeszczepu (tego dotyczyć będzie ćwiczenie 1). Oba ćwiczenia z powodzeniem realizuję na zajęciach od kilku lat.

## Co potrzebne jest do zajęć?

Do przeprowadzenia zajęć potrzebny jest średniej klasy komputer, dwa specjalistyczne programy komputerowe i baza danych z sekwencjami DNA. Zajęcia mogą odbywać się w pracowni komputerowej lub w domu (w tym wypadku uczeń otrzymuje od nauczyciela programy i gotowe sekwencje na dowolnym nośniku danych, np. na pamięci typu *flash*). Oba programy są całkowicie darmowe i można je pobrać z Internetu. Sekwencje dostępne są w wielu bazach danych. Nie jest jednak obojętne, jakie sekwencje wykorzystamy, nie możemy np. porównywać DNA mitochondrialnego z genem znajdującym się na chromosomie płci. Innymi słowy, trzeba dokładnie wiedzieć, na jakim materiale zamierzamy pracować. Dlatego na początek proponuję posłużyć się sekwencjami wskazanymi przeze mnie.

## Programy

Do obu ćwiczeń potrzebny będzie program **ClustalX** oraz **njplotWIN95**. Pierwszy z nich służy do przyrównywania sekwencji DNA. **ClustalX** wykorzystując metody numeryczne znajduje fragmenty wspólne dla badanych sekwencji i na tej podstawie ustala ich podobieństwo i układa je w grupy. Program pozwala też narysować drzewo filogenetyczne, które odczytujemy za pomocą drugiego programu – **njplotWIN95**. Drzewo tworzone jest metodą przyłączania sąsiadów (ang. *neighbour-joining*). Dokładny opis działania programów podaje Brown (2001).

Oba wymienione narzędzia można pobrać ze strony internetowej:

<http://www.matfys.kvl.dk/bioinformatik/exercise-multiple.html>

W części zatytułowanej *Exercise B1* w piątym wierszu od góry znajdujemy link do folderu zawierającego oba programy (**clustalx1.83.zip**). Folder jest skompresowany, dlatego po pobraniu należy wyodrębnić jego zawartość (najprawdopodobniej system zrobi to automatycznie; jeśli nie, posługujemy się programem **Winzip**, który również jest darmowy i z reguły zainstalowany w każdym komputerze). Gdy wyodrębnimy zawartość, pojawia się folder **clustalx1.83**. W folderze tym znajduje się kilkadziesiąt plików, nam jednak potrzebne będą tylko dwa (**clustalx** i **njplotWIN95**), usuwamy więc wszystkie niepotrzebne pliki. Folder proponuję zapisać na pulpicie, można zmienić mu nazwę, jednak należy pamiętać, że w ścieżce dostępu do programów nie może być polskich znaków, w przeciwnym wypadku **ClustalX** nie będzie mógł załadować danych.

W sieci dostępne są nowsze wersje programu **ClustalX**, ja jednak rekomenduję wariant 1.83, bo nie trzeba go instalować.

## Sekwencje do ćwiczenia 1 – poszukiwanie dawcy szpiku kostnego

Sekwencje znajdujące się w bazach, z których będziemy korzystać, zapisano w formacie FASTA (opis formatu – Higgs i in. 2008). Sekwencje te mają swoje własne oznaczenia, laikowi jednak nic one nie powiedzą, dlatego zaraz po ich pobraniu proponuję zmienić ich nazwę na bardziej przystępną, np. *JanX*.

– AgataZ:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=45124840>

– HonzaB:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=33636079>

– JohnS:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=33636073>

– MakumbaA:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=6010139>

– ManuelD:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=1907407>

– SusanV:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=1905858>

Jeden z tych plików (np. *HonzaB*) kopiujemy i nadajemy mu inną nazwę (np. *JanX*). To właśnie dla *JanX* będziemy szukać odpowiedniego dawcy. My już wiemy, że identyczną sekwencję będzie miał *HonzaB*, jednak uczniowie będą musieli ustalić to sami.

## Sekwencje do ćwiczenia 2 – poszukiwanie krewnego człowieka

Po pobraniu sekwencji proponuję zmienić ich nazwę na bardziej przystępną, np. *goryl*.

– człowiek:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=52420896>

– goryl:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=22855>

– lemur:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=1545831>

– mysz:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=149363687>

– orangutan:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=15808084>

– szczur:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=6981493>

– szympan:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nuccore&id=21360885>

Pliki pobieramy za pomocą komendy **Zapisz jako** w menu **Plik**. Jako miejsce docelowe wskazujemy folder, w którym znajdują się wyodrębnione wcześniej programy.

Tyle przygotowuje nauczyciel, same ćwiczenia przeprowadzają oczywiście uczniowie. Trzeba jednak poprzedzić je odpowiednim wstępem, w którym wyjaśnimy sens danego zadania. Zanim jednak każemy wykonać je uczniom, proponuję przećwiczyć je samemu.

## Co to za sekwencje?

W ćwiczeniu 1 posłużymy się eksonem 3 genu kodującego HLA-A. HLA, czyli antygeny ludzkich leukocytów (ang. *human leucocyte antigens*), należą do klasy I MHC – głównego układu zgodności tkankowej (ang. *major histocompatibility complex*). Białka MHC klasy I znajdują się na powierzchni niemal wszystkich komórek i prezentują peptydy limfocytom T<sub>C</sub>, biorąc udział w odpowiedzi immunologicznej i są przyczyną odrzucania przeszczepów. Istnieje wiele genów MHC, m.in. HLA-A. O strukturze i sposobie działania HLA-A pisze Węgleński (1998) i Stryer (2003), o roli HLA-A w transplantologii Gołąb i in. (2004). Gen kodujący HLA-A jest wysoce polimorficzny, zdaniem większości autorów znanych jest około 40 alleli HLA-A. Bal (2001) podaje, że jest ich 144. Biorąc pod uwagę wysoki polimorfizm genów MHC I i II klasy, szansa że dawca będzie miał takie same białka obu klas jest mniejsza niż 10<sup>-4</sup> (Stryer 2003). Ciągłe odkrywane są nowe allele MHC. Stąd pomysł powołania Ogólnosiwiatowego Rejestru Dawców Szpiku Kostnego (ang. *Bone Marrow Donors Worldwide*, BMDW), który we wrześniu 2008 r. liczył już 12,5 mln rekordów.

W ćwiczeniu 2 posłużymy się całym genem kodującym HLA-A oraz jego zwierzęcymi homologami: genem kodującym Gogo-A goryla, Hyla-A lemura, H2-Q myszy, Popy-A orangutana, RT1-A szczura i Patr-A szympansa. Gen ten wybrałem trochę złośliwie, ponieważ spodziewam się, że część uczniów nie wykona ćwiczenia, a jako wynik poda, że to szympan jest najbliższym krewnym człowieka. Tymczasem tylko część ludzkich genów MHC jest podobnych do homologów szympansa, reszta zaś (w tym gen kodujący

HLA-A) jest podobna do homologów orangutana (Mackiewicz 2005, informacja ustna).

Można oczywiście porównywać inne sekwencje, należy jednak mieć pewność co do ich adekwatności. Wyszukiwanie sekwencji proponuję rozpocząć na stronie National Center for Biotechnology Information:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

## Przebieg ćwiczenia 1 – poszukiwanie dawcy szpiku kostnego

### Krok 1. Sporządzenie wsadu

Otwieramy program **Notatnik** (zazwyczaj znajduje się w menu **Wszystkie programy** → **Akcesoria**) i sporządzamy plik o nazwie **Wsad**, następnie zapisujemy go w folderze z programami **ClustalX** i **njplotWin95**. W pliku tym w osobnych wierszach wpisujemy nazwę biorcy (w naszym przypadku jest to *JanX*) i wszystkich potencjalnych dawców koniecznych poprzedzonych symbolem „>”. W nazwie nie wolno używać znaków interpunkcyjnych (w tym spacji) ani polskich liter.

Otwieramy pierwszy plik zawierający sekwencję DNA, w którym jest wiele informacji dotyczących tej konkretnej sekwencji; sama sekwencja znajduje się w końcowej części między symbolami „ORIGIN” a „//”. Zaznaczamy ją (bez tych symboli), kopiujemy i wklejamy do pliku **Wsad** bezpośrednio pod nazwą dawcy/biorcy. Sekwencje powinny być oddzielone od siebie jednym niezapisanym wierszem. Znak spacji i liczby mogą pozostać, gdyż nie są czytane przez program. Podobnie postępujemy wklejając kolejne sekwencje. Na zakończenie zamykamy plik zapisując dokument.

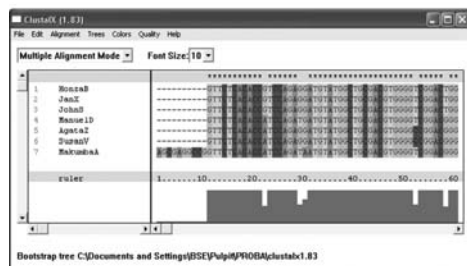
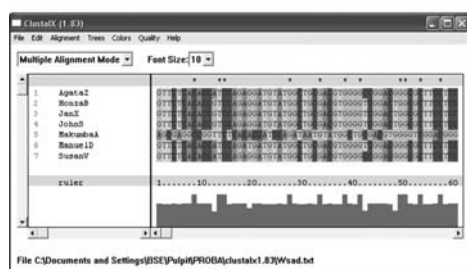


Ryc. 1. Fragment poprawnie sporządzonego pliku **Wsad**

### Krok 2. Przyporównanie

Uruchamiamy program **ClustalX**, klikając jego ikonę. W menu **File** (plik) wybieramy polecenie **Load sequences** (załaduj sekwencje). W oknie dialogowym odszukujemy plik **Wsad** i otwieramy go. Sekwencje zostały za-

ładowane, można je zobaczyć w postaci liter oznaczających zasady azotowe (A, T, G, C) umieszczonych w kolorowych polach. W menu **Alignment** (przysrównanie) wybieramy polecenie **Do complete alignment** (zrób kompletne przysrównanie). Teraz program liczy, co w zależności od wielkości wsadu i mocy obliczeniowej komputera może zająć od kilku sekund do kilku tygodni! W naszym przypadku powinno to zająć nie więcej niż kilkanaście sekund. Po skończonych obliczeniach można obejrzeć poukładane sekwencje. Daje to pewne pojęcie o podobieństwie pomiędzy sekwencjami. Nie zamykamy programu, gdyż musimy jeszcze narysować drzewo.



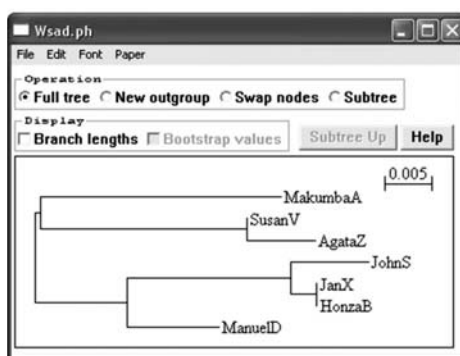
Ryc. 2. ClustalX przed przysrównaniem (ekran górny) i po przysrównaniu (ekran dolny)

### Krok 3. Rysowanie drzewa

W menu **Trees** (drzewa) wybieramy polecenie **Draw n-j tree** (rysuj drzewo n-j). Teraz można już zamknąć program **ClustalX**. Następnie otwieramy program **njplotWIN95** i potwierdzamy, przyciskając w polu dialogowym **OK**. W menu **File** (plik) wybieramy polecenie **Open** (otwórz). W oknie dialogowym wybieramy plik **Wsad.ph** (ten i inne nowe pliki zostały napisane przez program **ClustalX**). Pojawi się drzewo filogenetyczne (pokrewieństwa sekwencji DNA).

### Krok 4. Odczytanie wyniku

Długość gałęzi jest wprost proporcjonalna do ilości zmian w sekwencji DNA, jaka doprowadziła do jej powstania. Sekwencje bliżej spokrewnione znajdują się na gałęziach blisko



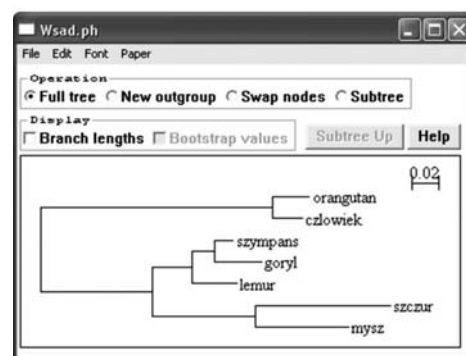
Ryc. 3. Gotowe drzewo (ćwiczenie 1 – krok 3)

siebie. W naszym przypadku widać, że *HonzaB* ma identyczną sekwencję DNA co biorca (*JanX*) – obaj znajdują się na tej samej gałęzi drzewa. I tak znaleźliśmy dawcę szpiku! Oczywiście poszukując rzeczywistego dawcy, trzeba sprawdzić zgodność wszystkich genów istotnych dla przyjęcia przeszczepu. My jednak dla celów edukacyjnych przysrównaliśmy tylko jeden fragment genu kodującego HLA-A (ekson 3). Pamiętać też należy, że kod genetyczny jest zdegenerowany – dwie różne sekwencje mogą mieć identyczny transkrypt, nie można więc wykluczyć, że np. *JohnS* również nie może być dawcą.

### Przebieg ćwiczenia 2 – poszukiwanie krewnego człowieka

Przed przystąpieniem do ćwiczenia opróżniamy folder **clustalx1.83** z plików użytych do ćwiczenia 1, zostawiamy jedynie oba programy. Wsady sporządzamy identycznie jak w zadaniu 1, tylko sekwencjom nadajemy nazwy zwierząt. Przysrównujemy, rysujemy drzewo i odczytujemy wynik tak jak w zadaniu 1.

Wynik jest zaskakujący, bo to gałąź orangutana, a nie szympansa, znajduje się obok gałęzi człowieka. Czyżby on był naszym najbliższym krewnym? Nie. Jest to drzewo przedstawiające pokrewieństwo genów, a nie gatunków (wiemy już, że gen kodujący HLA-A jest podobny do genu kodującego Popy-A orangutana). Chcąc ustalić genetyczne pokrewieństwo gatunków, nie wolno opierać się tylko na jednym genie, gdyż może być ono mylne. Dlatego też na powyższym drzewie znajdujemy mysz i szczura naczelných. W badaniach trzeba też uwzględnić możliwie dużą liczbę gatunków, czego nie zrobiliśmy, ponieważ



Ryc. 4. Gotowe drzewo (ćwiczenie 2)

ćwiczenie ma charakter szkolny. Uzyskany wynik trzeba koniecznie omówić.

### Po co genomika w szkole?

Genomika teoretyczna w szkole ma niewielkie zastosowanie, zajęcia praktyczne w oparciu o zaproponowane ćwiczenia przynoszą więcej korzyści: wzbudzają ciekawość, zwalczają nudę, pokazują nowoczesne oblicze biologii. Ponadto, dotyczą ważnych treści nauczania, takich jak genetyka w medycynie, perspektywy genetyki, ewolucja naczelných i antropogeneza. Treści te są zgodne z podstawą programową. Powyższe ćwiczenia proponuję przeprowadzać w szkołach ponadgimnazjalnych, odpowiednie są przede wszystkim w klasach realizujących biologię w zakresie rozszerzonym lub dla zainteresowanych.

MGR RAFAŁ BUSSE

### Literatura

- Bal J. (red.), 2001, *Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki klinicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Brown T. A., 2001, *Genomy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Gołb J., Jakóbiński W., Lasek W. (red.), 2004, *Immunologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Higgs P. G., Attwood T. K., 2008, *Bioinformatyka i ewolucja molekularna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Stryer L., 2003, *Biochemia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Węgleński P., (red.), 1998, *Genetyka molekularna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.



# Różowy opłatek

MARIA KUŹNIARZ

**Zawiodła mnie w tym roku jedna ze świątecznych tradycji. Nie chodzi o to, że bez kolejki mogłam kupić karpia, bo nie tęsknię do takich tradycji...**

Nie miałam też kłopotu z nabyciem suszonych grzybów z certyfikatem, bo sama sobie na własnoręcznie ususzone grzybki dałam certyfikat. Susz kompotowy też miałam – i rodzynki, i mak, i wszystko! Nie zawiodło mnie nic, co wiąże się z przygotowywaniem dwunastu tradycyjnych dań. Nie było śniegu, ale do tego już się przez ostatnie lata przyzwyczaiłam, więc raczej brak śniegu niż lśniąca bielą Boże Narodzenie traktuję jako tradycję. Poza tym Dzieciątko Jezus nie urodziło się w śnieżnej scenerii, więc odkąd to sobie uzmysłowiłam, mniej za śniegiem tęsknię. Byli też kołędnicy, co prawda nie tak wspaniali, jak na opłatkowym spotkaniu w Klubie, ale starający się utrzymać w naszej pamięci prawdę nie tylko o Świętej Rodzinie, pastuszkach i Aniołach, ale i o Herodzie. O ich staraniach świadczy fakt, że nie czekali na datki po wyśpiewaniu podchmielonymi głosami jednej kołedy, ale całkiem na trzeźwo przedstawili kilkuminutowy obrazek kończący się ścięciem głowy Heroda kosą.

Wiele razy słyszałam, że najprawdziwsze święta, z najprawdziwszymi tradycjami, można przeżyć tylko na prawdziwej wsi. Tym razem byłam na wsi. W dobrym rodzinnym towarzystwie miałam do spełnienia misję roztoczenia opieki nad dwoma pięknymi psami i kotem, podczas gdy ich pani spędzała czas Bożego Narodzenia poza domem. Chcąc dobrze się do tego przygotować, zaopatrzyłam się także w różowy opłatek. Tradycja bowiem głosi, że w wigilijną noc zwierzęta żyjące wokół nas przemawiają ludzkim głosem, muszą tylko wcześniej dostać kolorowy opłatek.

W mojej parafii rozprowadzane są tylko białe opłatki, a te są przeznaczone dla ludzi. Udało mi się jednak różowy opłatek zdobyć, gdyż wiele wytwórni kolorowe opłatki wciąż produkuje. Oprócz najbardziej popularnych różowych, są też żółte (podobno dla kotów), zielone, a nawet niebieskie. Najwyższe zapotrzebowanie na kolorowe opłatki jest podobno na Podhalu, bo górale wierzą, że powinny je dostawać przede wszystkim te zwierzęta, które były obecne w szopce.

Opłatek od zawsze był symbolem czystości i pojednania, i do dziś tylko poświęcony opłatek ma swoją nadzwyczajną moc. Dziełenie się opłatkiem ze zwierzętami ma wymiar duchowy (oznacza bowiem, że człowiek chce pokoju z całym stworzeniem), ale i czysto praktyczny. Chroni zwierzęta przed chorobami, krowy i owce dają więcej mleka, a i zagadać podobno mogą. W dzieciństwie razem z rodzeństwem wielokrotnie czekaliśmy na ten moment, ale ja-

koś nam się nie udawało wytrwać w czuwaniu i usłyszeć, co mówi nasz Burek. Gdy byliśmy starsi, właśnie o północy uczestniczyliśmy w pasterce. I tak do tej pory nigdy nie słyszałam jak zwierzęta ludzkim głosem mówią.

Tym razem pasterka była o dwudziestą drugą, więc nic już nie stało na przeszkodzie, żeby o północy nie spać i usłyszeć ludzki głos wydobywający się z gardła barytonem szczekającego owczarka podhalańskiego i jego towarzyszek, całkiem sympatycznej „mieszanki izer-skiej”. Wróciłam z pasterki bardzo podekscytowana, podzieliłam się z czworonogami różowym opłatkiem i złożyłam im życzenia. Długo się zastanawiałam, czego można życzyć zwierzętom, poza tym, żeby były zdrowe i szczęśliwe. Miałam na myśli różne rzeczy – od dobrej pogody do dobregojadła, ale chyba najważniejsze, czego powinno się im życzyć, to mądrej miłości właściciela. Głupota właścicieli psów to katastrofa nie tylko na linii pan – pies. Może być tragiczna w skutkach, o czym nierzadko dowiadujemy się z mediów.

Uradowane naszym powrotem czworonogi pochłonęły opłatek, pomierdały ogonami i rozłożyły się na dywanie przed kominkiem. Spały. W pewnym momencie zerwały się i pogalopowały do kuchni, gdzie z radia łagodnym dźwiękiem płynęło nocne kołędowanie. Usiadły na baczność przed radiem, czujnie postawiły uszy i zaczęły szczekać. Zbliżała się północ, więc we mnie wstąpiła nadzieja, że zbliża się ten oczekiwany moment, że zaraz zaczną gadać. Nie wykluczone, że nawet powiedzą coś do radia, skąd nasłuchwały się różnych rzeczy i może zechcą je skomentować?...

Złapałam aparat, żeby zarejestrować ten niezwykle moment, podczas gdy one szczekały coraz głośniejszym, zagłuszającym radio. Podkręciłam więc głośność i usłyszałam to, co z radia płynęło. Kocia muzyka! Ścisłej mówiąc – koci śpiew. Kilka kocich głosów miauczało kołedę „Cicha noc”, a siedzące przed radiem psy szczekały. Wsłuchując się w ten chórek, chciałam zrozumieć, czy psy, podobnie jak koty, wyszczekują nutki kołedy czy... obszczekują radio za kocią muzykę w Boże Narodzenie?! Niestety, północ minęła i niczego się nie dowiedziałam. Gdy tylko kocia kołęda ucichła, wróciły na swoje miejsca przed kominek i spały, milcząc do rana. Różowy opłatek... nie zadziałał.

DR MARIA KUŹNIARZ

## ADRESY KÓŁ TERENOWYCH

### Koło Miejskie we Wrocławiu (I) – prezes dr inż. arch. Bogusław Wojtyszyn

tel. 0-71 347 14 45, ul. Czerwonego Krzyża 2/4, 50-345 Wrocław, boguslaw.wojtyszyn@pwr.wroc.pl

### Koło „Feniks” w Pęgowie (II) – prezes inż. Leszek Olbiński

tel. 0-501 485 933, Pęgowo, ul. Wypoczynkowa 10, 55-120 Oborniki Śląskie, leszekfx@poczta.onet.pl

### Koło w Brzegu (III) – prezes inż. Czesław Grabiński

tel. 0-77 411 19 06, ul. Kościuszki 1b/3, 49-300 Brzeg, ekograb@op.pl

### Koło „Zielony Muchobór” (IV) – prezes Marianna K. Gidaszewska

tel. 0-71 357 18 75, ul. Klecińska 134 m. 3, 54-412 Wrocław

### Koło Doliny Białej Łądeckiej (V) – prezes Monika Słonecka

tel. 0-74 814 71 62, ul. Ostrowicza 1/3, 57-540 Łądek-Zdrój, monika\_słonecka@op.pl

### Koło w Nowej Rudzie (VI) – prezes Julian Golak

tel. 0-74 872 46 24, ul. Bohaterów Getta 4/6, 57-400 Nowa Ruda, admi@malta.ng.pl

### Koło w Opolu (VII) – prezes mgr inż. Remigiusz Jurek

tel. 0-77 455 92 55, ul. Piotrkowska 7d/3, 45-323 Opole

### Koło w Oławie (VIII) – prezes mgr inż. Ewa Perska

tel. 0-71 313 81 84, ul. 3 Maja 18e (ZSP Nr 2), 55-200 Oława, perska@poczta.onet.pl

### Koło „Głogów” w Głogowie (IX) – prezes Maria Szkatulska

tel. 0-76 833 38 57, ul. Folwarczna 55, 67-200 Głogów, maria.szkatulska@interia.pl

### Koło w Zgorzlecu (X) – prezes Dariusz Szolomicki

tel. 0-75 771 66 46, ul. Kulczyńskiego 3, 59-900 Zgorzelec, mdsprojekt@wp.pl

### Koło w Bielawie (XI) – prezes dr inż. Iwona Chelmecka

tel. 0-74 834 40 39, os. Włókniarzy 18/8, 58-260 Bielawa, iwona.chelmecka@op.pl

### Koło przy Uniwersytecie Wrocławskim (XII) – prezes prof. dr hab. Ewa Bylińska

tel. 0-71 322 86 14, ul. Kanonia 6/8 (Instytut Biologii Roślin), 50-328 Wrocław, bylinske@biol.uni.wroc.pl

### Koło w Legnicy (XIV) – prezes mgr inż. Eugenia Rurak

tel. 0-76 855 04 18, ul. Pomorska 19, 59-220 Legnica

### Koło przy Politechnice Wrocławskiej (XV) – prezes dr inż. Aureliusz Miklaszewski

tel. 0-71 347 14 14, ul. Czerwonego Krzyża 2/4, 50-345 Wrocław, klub@eko.wroc.pl

### Koło przy NOT we Wrocławiu (XVII) – prezes mgr Dawid Golec

tel. 0-71 347 14 44, ul. Czerwonego Krzyża 2/4, 50-345 Wrocław

### Koło „Fundacja” w Legnicy (XVIII) – prezes dr n. med. Halina Strugała-Stawik

tel. 0-76 852 46 61, ul. Okrzei 10, 59-220 Legnica

### Koło w Chojnowie (XXI) – prezes mgr Henryk Slotwiński

tel. 0-76 819 65 12, ul. Samorządowa 4c/8, 59-225 Chojnów, e-mail: slotwinskiH@op.pl

### Koło w Szklarskiej Porębie (XXII) – prezes mgr inż. arch. Roland Kacperski

tel. 0-75 717 25 16, ul. Jedności Narodowej 5, 58-580 Szklarska Poręba

### Koło w Chocianowie (XXIII) – prezes mgr inż. Adam Świtoń

tel. 0-76 818 58 27, ul. Świerkowa 6, 59-140 Chocianów

### Koło w Lubinie (XXIV) – prezes mgr Teresa Glonek

tel. 0-76 844 72 44, ul. Jana Pawła II 70, 59-300 Lubin, e-mail: stanislaw.glonek@wp.pl

### Koło „Włodarz-Ostoja” w Głuszycy (XXV) – prezes mgr inż. Magdalena Styś-Kruszelnicka

tel. 0-74 845 64 81, ul. Parkowa 9 (Zespół Szkół), 58-340 Głuszycza,  
e-mail: magda\_kruszelnicka@wp.pl

## OKRĘG DOLNOŚLĄSKI POLSKIEGO KLUBU EKOLOGICZNEGO

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74  
50-020 Wrocław

tel./fax 0-71 347 14 45, tel. 0-71 347 14 44  
e-mail: klub@eko.wroc.pl

<http://www.ekoklub.wroclaw.pl/>

### ZARZĄD OKRĘGU

#### dr inż. Aureliusz Miklaszewski

prezes, tel. 0-71 347 14 45, 0-71 347 14 44  
e-mail: aureliusz.miklaszewski@wp.pl

#### dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała

wiceprezes, tel. 0-71 320 33 82, 0-663 261 317  
e-mail: wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl

#### dr Barbara Teisseyre

sekretarz, tel. 0-71 341 11 25, 0-606 103 740

#### mgr Krystyna Haladyn

skarbnik, tel. 0-71 783 15 75, 0-71 777 78 90  
e-mail: krystyna.haladyn@um.wroc.pl

#### mgr Wiesława Gątkiewicz

członek, tel. 0-71 336 06 36, 0-601 866 914  
e-mail: wgatk@go2.pl

#### mgr Michał Śliwiński

członek, tel. 0-71 782 68 99, 0-663 326 899  
e-mail: michal.sliwinski@o2.pl

#### dr Roman Śniady

członek, tel. 0-71 341 01 72, 0-604 276 751  
e-mail: roman.sniady@up.wroc.pl

### KOMISJA REWIZYJNA

#### dr inż. arch. Bogusław Wojtyszyn

przewodniczący, tel. 0-71 353 40 47, 0-605 620 208  
e-mail: boguslaw.wojtyszyn@pwr.wroc.pl

#### mgr inż. Henryk Slotwiński

członek, tel. 0-76 818 70 14, 0-76 819 65 12  
e-mail: slotwinskiH@op.pl

#### mgr inż. Magdalena Styś-Kruszelnicka

członek, tel. 0-74 845 64 81  
e-mail: magda\_kruszelnicka@wp.pl

### SĄD KOLEŻEŃSKI

#### dr inż. Zdzisław Matyniak

przewodniczący, tel. 0-71 330 30 50  
e-mail: matyniak@kn.pl

#### Monika Słonecka

z-ca przewodniczącego, tel. 0-74 814 71 62  
e-mail: monika\_słonecka@op.pl

#### mgr inż. Stanisław Glonek

członek, tel. 0-76 844 72 44  
e-mail: stanislaw.glonek@wp.pl

#### mgr Dobrosław Klimek

członek, tel. 0-71 337 07 41

#### mgr Eugeniusz Wezner

członek, tel. 0-76 852 68 69  
e-mail: eugeniuszewezner@wp.pl

### BIURO ZARZĄDU OD PKE

ul. Czerwonego Krzyża 2/4, Wrocław

czynne jest we wtorki i czwartki  
w godzinach od 16<sup>30</sup> do 19<sup>30</sup>





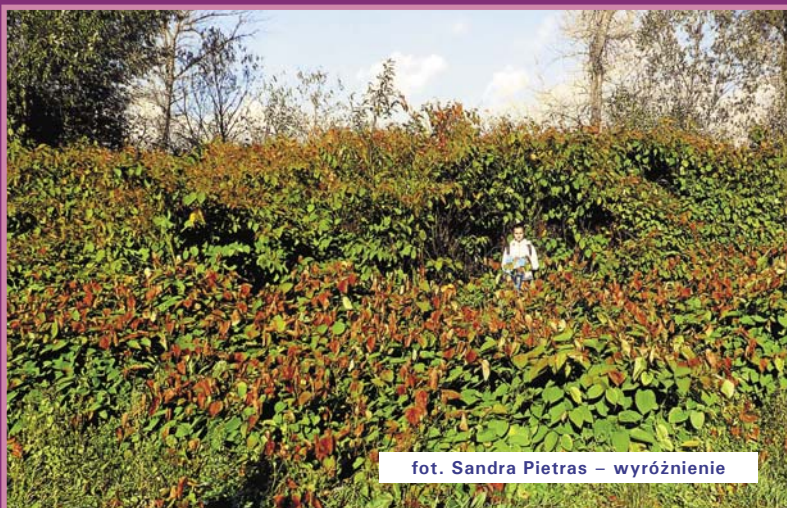
fot. Klaudia Zamojska – I miejsce



fot. Anna Bienias – II miejsce



fot. Michał Martyniszyn – wyróżnienie



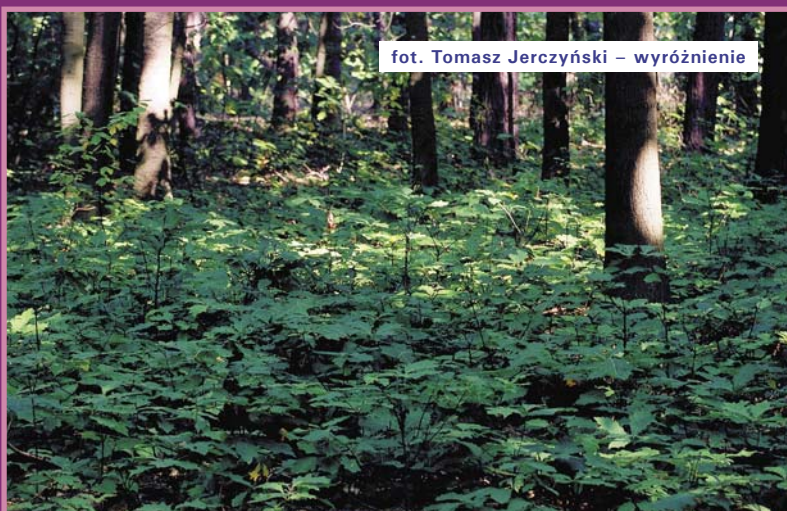
fot. Sandra Pietras – wyróżnienie

# Roślinni Agresorzy

Wybrane prace nagrodzone i wyróżnione w konkursie fotograficznym



fot. Adrian Gil – wyróżnienie



fot. Tomasz Jerczyński – wyróżnienie



fot. Joanna Dobrowolska – III miejsce



fot. Grzegorz Sługocki – wyróżnienie