

Nr 3 MAJ/CZERWIEC 2013

z Przyrodą

Biologia w Szkole

341 (LXV) indeks 352659 CENA 19,50 zł (w tym 5% VAT)

CZASOPISMO DLA NAUCZYCIELI

Inżynieria
genetyczna
w szkole

Edukacja
w ogrodzie
botanicznym

Szanujmy
zwierzęta

ROK
bratka

Szczepić się
czy nie

XLII Olimpiada Biologiczna

82060301305003

ISSN 037-8931

05

9 770137 803300



Czasopisma pedagogiczne **odkryj je na nowo!**

Teraz w nowym, większym formacie
W poszerzonej objętości
Z nową szatą graficzną, bogatą w rysunki i fotografie

- Nowe, ciekawe treści - przydatne, praktyczne, inspirujące
- Więcej doświadczeń, eksperymentów i pomysłów na ciekawe lekcje
- Nowe propozycje metodyczne
- Prezentacje najnowszych odkryć oraz osiągnięć naukowych i akademickich
- Atrakcyjne pomoce dydaktyczne

Zmieniamy się
dla Ciebie!



Sprawdź nas - zamów prenumeratę!

Redakcja Czasopism Pedagogicznych EduPress, Dr Josef Raabe Spółka Wydawnicza Spółka z o.o.
Wola Plaza, ul. Młynarska 8/12, 01-194 Warszawa, tel. 22 244 84 78, faks 22 244 84 10, e-mail: prenumerata@raabe.com.pl

www.edupress.pl



NUMER 3 MAJ/CZERWIEC 2013 3425
(LXV) indeks 352659 Nakład 4000 egz.
CENA 19,50 zł (w tym 5% VAT)



Zdjęcie na okładce: Piotr Borsuk

Redakcja

Piotr Borsuk (redaktor naczelny),
prazm@gazeta.pl

Adres redakcji

01-194 Warszawa,
ul. Młynarska 8/12,
tel. 22 244 84 74,
faks 22 244 84 76,
biologia@raabe.com.pl

Wydawca

Dr Josef Raabe
Spółka Wydawnicza Sp. z o.o.,
ul. Młynarska 8/12,
01-194 Warszawa,
tel. 22 244 84 00,
faks 22 244 84 20,
e-mail: raabe@raabe.com.pl,
www.raabe.com.pl,
NIP: 526-13-49-514,
REGON: 011864960,

Zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m.st. Warszawy w Warszawie XII Wydział Gospodarczy KRS, KRS 0000118704, Wysokość Kapitału Zakładowego: 50.000 PLN

Prezes zarządu

Anna Gryczewska

Dyrektor wydawniczy

Józef Szewczyk, tel. 22 244 84 70,
j.szewczyk@raabe.com.pl

Prenumerata

– Dział obsługi klienta
tel. 22 244 84 11,
prenumerata@raabe.com.pl

Kolportaż

Anna Niepiekło, tel. 22 244 84 78,
faks 22 244 84 76,
a.niepieklo@raabe.com.pl

Reklama

Andrzej Idziak, tel. 22 244 84 77,
faks 22 244 84 76, kom. 692 277 761,
reklama@raabe.com.pl

Skład i łamanie Vega design

Druk i oprawa

Pabianickie Zakłady Graficzne SA,
95-200 Pabianice,
ul. P. Skargi 40/42

Redakcja nie zwraca nadesłanych materiałów, zastrzega sobie prawo formalnych zmian w treści artykułów i nie odpowiada za treść płatnych reklam.

Zapraszamy do odwiedzenia naszej strony w Internecie

www.edupress.pl

Szanowni Czytelnicy

Dla nauczycieli biologii kwiecień i maj to miesiące szczególne. Kwiecień, bo to czas zakończenia zmagani uczniów, którzy szczególnie upodobili sobie nasz ukończony przedmiot. Czas finału kolejnej Olimpiady Biologicznej, w tym roku już XLII. Maj, bo to nie tylko czas kwiatów, ale również miesiąc matur. Dlatego majowy numer naszego czasopisma tradycyjnie zawiera wiele informacji o przebiegu i wynikach tegorocznej olimpiady. Jak zwykle w czasie finałów wiele się działo, więc miałem o czym napisać. Tradycyjnie, zamieszczamy również pierwszą pracę przygotowaną na Olimpiadę Biologiczną, wyróżnioną publikacją w „Biologii w Szkole”. Zwracam na nią Państwa uwagę. Praca przygotowana przez panią Kingę Angelinę Szczepaniak jest szczególna! Nie ogranicza się do skatalogowania występowania w otoczeniu badacza pewnego gatunku, co jest powszechne w pracach przygotowanych na olimpiady biologiczne, lecz znajduje i rozwiązuje znacznie ciekawszy problem związany z występowaniem jemioli w elbląskich parkach.

Próbę odpowiedzi na bardzo ważne pytanie, czy się szczepić przeciw chorobom bakteryjnym i wirusowym, czy też nie, podejmuje pani Joanna Stojak. Pytanie jest niezwykle istotne w przypadku dzieci, jak i osób w podeszłym wieku. Myślę, że lektura artykułu pani Stojak pomoże w odpowiedzi na nie.

„Biologia w Szkole” zacieśnia współpracę z Ogrodem Botanicznym Uniwersytetu Warszawskiego. Sądzę, że warto zaglądać na jego stronę: <http://www.ogrod.uw.edu.pl/>, bo można tam znaleźć informacje o wielu ciekawych imprezach, również adresowanych do szkół. O tym, że cele dydaktyczne są niesłychanie ważne dla współczesnych ogrodów botanicznych, przekonuje w swoim artykule pan Kamil Kwiecień. Trudno z nim się nie zgodzić.

Nie można polemizować z tezą, którą pani Agnieszka Kulpa stawia w swoim artykule. Zwierzęta zdecydowanie nie są ani rzeczami, ani naszymi zabawkami. Jestem przekonany, że wszyscy Państwo się z tym zgodzicie, ale czasem, zwłaszcza przed wakacjami, dobrze jest utwierdzić się w swoich przekonaniach. Warto również wiedzieć, że są inni, którzy sądzą podobnie, i że jest nas bardzo, bardzo wielu.

Choć wakacje już za pasem, to zwracam Państwa uwagę na kolejny, bardzo ciekawy i, moim zdaniem, godny wykorzystania scenariusz lekcji przygotowany przez panią Joannę Pilipczuk. Dotyczy on podstawowych metod stosowanych w biologii molekularnej, o których pisałem w poprzednim numerze naszego czasopisma. Ponieważ planuję w numerze sierpniowym kontynuować tematykę inżynierii genetycznej, to sądzę, że zapoznanie się ze stronami internetowymi, do których odnosi się pani Pilipczuk, pomoże Państwu nie tylko w przeprowadzeniu zajęć zgodnie z zaproponowanym przez autorkę scenariuszem, ale również w opracowaniu własnych scenariuszy lekcji. Jeśli uznacie je Państwo za wartościowe, namawiam do opublikowania w „Biologii w Szkole”, ale to już w przyszłym roku szkolnym...

Życzę miłej lektury i wesołych, słonecznych wakacji

Piotr Borsuk

Co nowego w biologii?

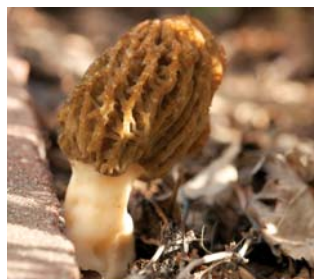
- Ze szczepionką za pan brat 4
● Joanna Stojak
- Działalność edukacyjna ogrodów botanicznych w zakresie Konwencji Waszyngtońskiej (CITES) ● Kamil Kwiecień 7



- Zwierzę nie jest rzeczą 11
● Agnieszka M. Kulpa
- O języku metaforycznym i języku empirii, czyli o budowaniu świata nierzeczywistego i świata rzeczywistego 16
● Katarzyna Karaskiewicz

Ciekawostki

- Pchły – małe, uciążliwe i... 21
niezwykłe
- Smardz jadalny – grzyby 22
niepodobny do innych



Ogródek „Biologii w Szkole”

- Wiosenne kwiatki – bratki 23



Galeria „Biologii w Szkole”

- Polskie łąki 26



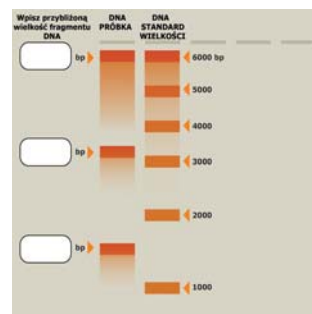
Nowinki

- Genetycznie modyfikowane 28
łośosie na amerykańskich stołach
- Zdrowe rośliny z ogródka 29
Pani Natury



Z praktyki szkolnej

- Wybrane techniki inżynierii genetycznej. Scenariusz lekcji biologii/na zajęcia koła biologicznego (zakres rozszerzony i/lub podstawowy) 32
● Joanna Pilipczuk



Kącik olimpijski

- Występowanie jemioli pospolitej na terenie parku im. Michała Kajki oraz parku Plenty w Elblągu 41
● Kinga Angelina Szczepaniak



■ Okiem jurora ● Piotr Borsuk 47

Ze szczepionką za pan brat

Umożliwiają zbudowanie immunologicznej tarczy, chroniącej przed drobnoustrojami. Budzą sporo kontrowersji. Mają wielu zwolenników, ale i mnóstwo przeciwników. Naprawdę ich potrzebujemy czy jest to kolejny chwyt marketingowy? Poznajmy całą prawdę o szczepionkach.

Joanna Stojak

Garść informacji

Zadaniem szczepionki jest wytworzenie „pamięci immunologicznej”, co oznacza, że podanie szczepionki zawierającej określony antygen stymuluje układ odpornościowy do rozpoznawania tego antygeny jako obcy, niszczenia go oraz wytwarzania natychmiastowej odpowiedzi w przypadku ponownego kontaktu z nim. Odpowiedź wtórna ma być szybsza i silniejsza, uniemożliwiając tym samym wykształcenie się typowych objawów choroby. Szczepionki monowalentne (np. przeciw tężcowi) skierowane są przeciwko jednemu czynnikowi chorobotwórczemu, poliwalentne – przeciwko kilku. Typowym przykładem szczepionki poliwalentnej jest szczepionka na grypę, zawierająca kilka serotypów tego samego gatunku drobnoustrojów. W przypadku poliwalentnej szczepionki skierowanej przeciwko ludzkiemu brodawczakowi preparat

zawiera jeden gatunek drobnoustroju, jednak aż kilka jego serotypów.

Szczepionki swoiste mają za zadanie zapobiegać konkretnej chorobie (np. ospie), podczas gdy podanie szczepionki nieswoistej zwiększy jedynie poziom ogólnej odporności.

Większość szczepionek podawanych jest w postaci zastrzyku, ale na przykład szczepionka na grypę może zostać rozpylona do nosa, a szczepionka na polio zawsze aplikowana jest doustnie. Ciekawostką stanowi fakt, że szczepień na ospę prawdziwą dokonywano metodą skaryfikacji (poprzez zadrażnienie naskórka).

Szczepionki ewoluują – przyjrzyjmy się zatem, co lekarze mają nam do zaoferowania.

Przeгляд szczepionek

Przy produkcji szczepionek wykorzystuje się izolowane szczepy drobnoustrojów, posiadające określone właściwości, m.in. zmniejszoną zjadliwość. Drobnoustroje te mogą być martwe (w celu ich uśmiercenia stosuje się wysoką temperaturę, środ-

ki chemiczne lub promieniowanie jonizujące), niechorobotwórcze dla człowieka (np. szczepionka przeciw gruźlicy, którą produkuje się na bazie prątków wyizolowanych z bydła) lub atenuowane (wykształcające poszukiwane właściwości w sposób sztuczny, np. rozmnażając się w zmienionej temperaturze – takie drobnoustroje nadal są żywe).

Szczepionki klasyczne w pełni zachowują wirulencję. Jedyną stosowaną do dziś tego typu szczepionką jest ta przeciw ospie prawdziwej, zawierająca całego wirusa krowianki. Dopiero Ludwik Pasteur pod koniec XIX wieku wprowadził pojęcie szczepionek atenuowanych. Szczepionki te są bezpieczne, zawsze jednak istnieje ryzyko przejścia nowych, atenuowanych szczepów w formę w pełni wirulentną, z której przecież powstały.

W trosce o bezpieczeństwo pacjenta powstały szczepionki zawierające jedynie martwe drobnoustroje, nie jest to jednak dobre wyjście. Preparaty tego rodzaju (np. szczepionka na krztusiec) wywołują

Słowniczek

Epitop (determinanta antygenowa) – część antygeny, która bezpośrednio łączy się z przeciwciałem, stanowiąca linowy lub przestrzenny układ kolejnych aminokwasów w łańcuchu peptydowym, rozpoznawany przez to przeciwciało.

Paratop (antydeteterminanta) – część przeciwciała, która bezpośrednio łączy się z epitopem na danym antygenie. Jest to najbardziej zmienny fragment w cząsteczce przeciwciała, odpowiadający za powstawanie idiotypów. Paratop zbudowany jest z dwóch części: jednej wchodzącej w skład części zmiennej łańcucha lekkiego, drugiej – z łańcucha ciężkiego.

Siłę, z jaką paratop wiąże się do antygeny, nazwano powinowactwem, natomiast siłę wiązania poliwalentnego antygeny z kilkoma paratopami nazwano awidnością.

Przeciwciało (immunoglobulina) – białko wydzielane przez pobudzone limfocyty B (komórki plazmatyczne) w trakcie humo-

ralnej odpowiedzi immunologicznej. Ich głównym zadaniem jest wiązanie antygeny, umożliwiając procesy aktywacji dopełniacza, opsonizacji (neutralizacja patogenu i usunięcie na drodze fagocytozy), neutralizacji toksyn, blokowania adhezyn bakteryjnych oraz cytotoxycności komórkowej zależnej od przeciwciała.

Budowa przeciwciała wszystkich klas jest bardzo podobna. Składają się na nie dwa dłuższe łańcuchy ciężkie (ang. *heavy*, H), związane ze sobą mostkami dwusiarczkowymi, oraz dwa łańcuchy lekkie (ang. *light*, L), również połączone wiązaniami dwusiarczkowymi. Region zawiasowy, utworzony właśnie w miejscu połączenia łańcuchów ciężkich, umożliwia rozchylenie ramion przeciwciała. Wykorzystanie enzymu papainy pozwoliło na rozcięcie cząsteczki przeciwciała powyżej regionu zawiasowego na trzy oddzielne fragmenty: fragment krystalizujący Fc (ang. *fragment crystallizable*), pełniący funkcję efektorową, rozpoczynający proces wiązania antygeny, oraz dwa frag-

odporność krótkotrwałą (pobudzając odpowiedź humoralną). Z kolei w produkcji popularnej szczepionki przeciw tężcowi i błonicy wykorzystuje się pozbawione zjadliwości toksyny, tzw. anatoksyny, wciąż jednak posiadające właściwości antygenowe.

Obecnie, w dobie szybkiego i skutecznego rozwoju biotechnologii, powstają tzw. szczepionki nowej generacji. Na przykład żywe, atenuowane patogeny otrzymuje się poprzez znacznie bardziej wysublimowane i skuteczne modyfikacje genetyczne, a nie środowiskowe. Rozwój ten umożliwi produkcję szczepionek skojarzonych, uodparniających na więcej niż jedną chorobę i to w pewniejszy i dłuższy sposób niż te same antygeny, podane w osobnych preparatach.

Zupełną nowością, którą zawdzięczamy biotechnologii i inżynierii genetycznej właśnie, są szczepionki DNA. Najczęściej składają się na nie kolistе cząsteczki plazmidów zawierających geny kodujące antygeny, przeciwko którym tworzona jest szczepionka. Preparat ten, podany pacjentowi domięśniowo, ma za zadanie uruchomić ekspresję genów zawartych w plazmidzie i produkcję kodowanych białek, wchodzących w interakcję z układem immunologicznym. Wprowadzenie do plazmidu genów kodujących kilka epitopów pobudza układ odpornościowy do wytworzenia pamięci dla kilku

różnych czynników chorobotwórczych. Oczywiście aby mogło dojść do zamierzonej ekspresji tych genów, należy wprowadzić do szczepionki „czynniki pomocnicze”. W tym celu tworzy się na przykład kompleksy DNA z lipidami, co znacznie ułatwia penetrację komórek pacjenta i dotarcie plazmidu w odpowiednie miejsce, a także promotory wirusowe, na przykład wirusa CMV. Dzięki temu szczepionki DNA wywołują długotrwałą i znaczącą odpowiedź immunologiczną, gdyż zakodowane w plazmidzie białka patogenów części są eksponowane na powierzchni komórek, razem z antygenami zgodności tkankowej (ang. *major histocompatibility complex* I, MHC I), a ich trwałość i termostabilność pozwalają na zachowanie właściwości w różnych środowiskach. Niestety, jak większość leków biotechnologicznych, szczepionki DNA są nowością, która wciąż wymaga wielu badań i pozytywnego przejścia badań klinicznych. Wprawdzie przeprowadzone do tej pory eksperymenty na ludziach i zwierzętach potwierdziły ich bezpieczeństwo, nie można jeszcze jednak ze stuprocentową pewnością wykluczyć powikłań. Co więcej, szczepionki DNA nie dają pożądaných efektów w przypadku patogenów, których antygeny zawierają reszty cukrowe – przecież kodować mogą jedynie polipeptydy. Mimo to prace trwają. Optymiści twierdzą, że niedługo,

dzięki metodzie szczepionek DNA, uda się wyprodukować szczepionki nie tylko na wścieklicznę, wirusowe zapalenie wątroby czy malarię, ale i przeciw HIV, alergiom, chorobom warunkowanym genetycznie czy chorobom nowotworowym!

W przeglądzie szczepionek nie wolno zapomnieć o preparatach acelularnych (bezkomórkowych), dość popularnych na forach internetowych. Szczepionki te zawierają zapakowane w bezpieczne osłonki białkowe bezkomórkowe ekstrakty antygenowe, produkty metabolizmu patogenów, wyizolowane antygeny białkowe czy polisacharydy otoczek bakteryjnych.

Nowym pomysłem jest zastosowanie w immunologii nanocząsteczek. Są to bardzo małe cząsteczki wielkości nanometra, tj. 10^{-9} metra (dla porównania: szerokość helisy DNA wynosi około 2,5 nanometra, a łańcucha białkowego do 50 nanometrów). Dzięki swojej „małańkości” mogą przenikać przez prawie wszystkie struktury komórkowe – z łatwością przedostają się do jądra komórkowego i DNA.

Powstaje zatem pytanie, jak wyprodukować szczepionkę.

Tajniki produkcji szczepionek

Produkcja szczepionek odbywa się w kilku etapach. Etap inaktywacji ma za zadanie przygotować antygen, który następnie jest oczyszczany i łączony z adiuwantem, stabili-

menty wiążące antygen Fab (ang. *fragment antigen binding*), odpowiadające ramionom przeciwciała, zawierające paratop.

Co więcej, każdy łańcuch posiada część stałą (ang. *constant*, C), identyczną u przeciwciał wszystkich klas, i część zmienną (ang. *variable*, V), wprowadzającą różnice w swoistości.

Dokładną budowę przeciwciała przedstawiono na rys. 1.

Ze względu na występowanie pięciu form łańcucha ciężkiego wyróżnia się pięć klas przeciwciał (immunoglobuliny M, A, G, D, E).

IgM – wydzielane podczas wczesnych stadiów odpowiedzi humoralnej, eliminujące patogeny w momencie, gdy odpowiednia ilość IgG wciąż nie została jeszcze wyprodukowana. IgM znajdujące się na powierzchni limfocytów B pełnią funkcję receptorów antygenowych.

IgA – odgrywają rolę w mechanizmach odpornościowych w obrębie błon śluzowych, np. układu oddechowego, pokarmowego (składnik śliny, łez), zapobiegając kolonizacji patogenów.

IgG – podstawowa klasa immunoglobulin, odpowiedzialna za odpowiedzi immunologiczne.

IgD – receptory antygenów na powierzchni komórek B.

IgE – odpowiadają za reakcje alergiczne, powodując uwalnianie histaminy z mastocytów (komórki tkanki łącznej oraz błon śluzowych).

Natomiast ze względu na różnice w budowie poszczególnych łańcuchów (lub ich fragmentów) wyróżniono jeszcze trzy inne typy przeciwciał: izotypy, allotypy oraz idiotypy.

Izotypy różnią się na podstawie różnic w planie budowy łańcuchów, a drobne zmiany w ich obrębie, warunkowane zmiennością genetyczną (np. zmiany aminokwasowe), prowadzą do utworzenia allotypów. Z kolei idiotypami nazwano grupy przeciwciał cechujące się identyczną swoistością i częścią stałą, różniące się jednak budową części zmiennej.

zatorami i środkami konserwującymi, aż do wytworzenia końcowego produktu. Na początku należy wyprodukować antygen, hodując wirusy, bakterie (np. w bioreaktorach) czy linie komórkowe (np. dla wirusowego zapalenia wątroby typu B) na odpowiednim medium. Białka lub części drobnoustrojów mogą być generowane w układzie drożdżowym.

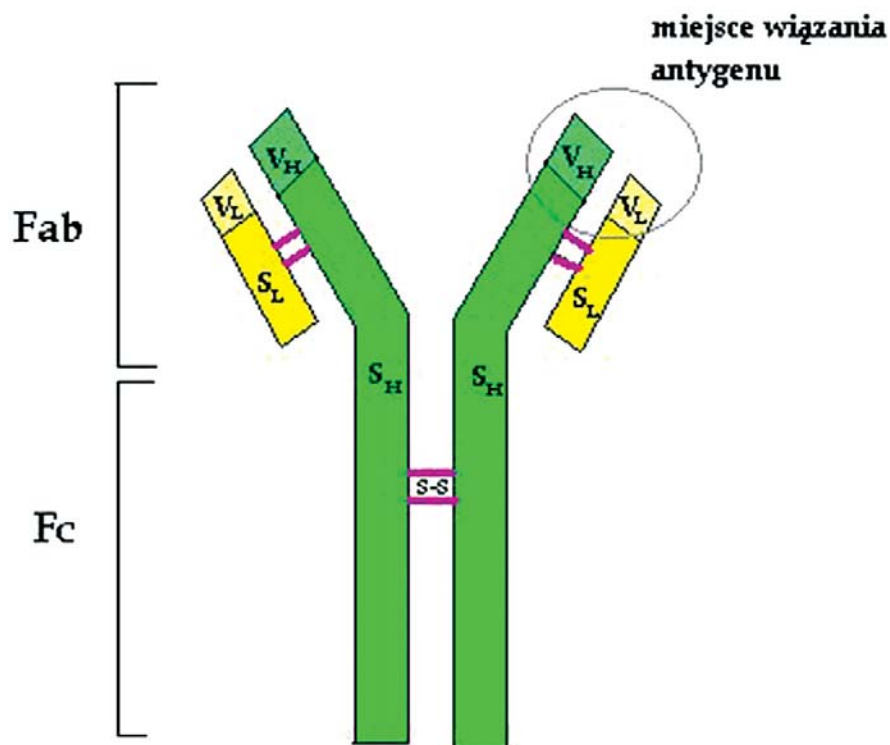
Następnie antygen należy z hodowanych komórek wyizolować – często jest to bardzo pracochłonne, na przykład w przypadku zrekombinowanych białek, których wydobycie wymaga wielu etapów ultrafiltracji i oczyszczania (np. na kolumnach chromatograficznych), zanim trafią one do dalszej obróbki.

W skład szczepionki, jak już wspomniano wyżej, wchodzi także inne substancje. Adiuwanty (np. wodorotlenek aluminium) mają zwiększać, wzmacniać odpowiedź immunologiczną organizmu na przyjęty antygen poprzez utrzymywanie antygenów blisko miejsca wstrzyknięcia, tym samym były łatwo dostępne dla komórek układu immunologicznego. Stabilizatory (np. glutaminian sodu, żelatyna) wydłużają działanie szczepionki, chroniąc ją przed szkodliwym działaniem światła, temperatury czy wilgoci. Z kolei środki konserwujące (np. formaldehyd) zapobiegają rozkładowi poszczególnych składników, chroniąc preparat przez zniszczeniem lub inaktywacją, a także zakażeniami bakteryjnymi. W celu ochrony szczepionki przed bakteriami niektóre firmy dodają do niej także antybiotyki (np. neomycynę w przypadku szczepionki na grypę).

Jeden ze środków konserwujących, tiomersal, występujący w starszych typach szczepionek, zawierał rtęć, przez co był bardzo toksyczny. Obecnie jest zakazany przez Unię Europejską, ale powikłania i kontrowersje z nim związane nadwerżyły opinię i zaufanie społeczeństwa do szczepionek.

Czy szczepionki są nam potrzebne?

Zmieniana co roku szczepionka na grypę (wirus grypy charakteryzuje



Rys. 1.

zuje się dużą zmiennością antygenową) daje umiarkowane zabezpieczenie przed chorobą, a w niektórych sezonach zachorowań może nie zapewniać go wcale.

Należy przyznać, że szczepionki nie gwarantują całkowitej ochrony. Może być to spowodowane nieadekwatną odpowiedzią układu immunologicznego lub brakiem produkcji limfocytów B, zdolnych do tworzenia przeciwciał (m.in. u osób przyjmujących leki steroidowe, cukrzyków czy zainfekowanych wirusem HIV). Układ odpornościowy takiej osoby jest zbyt słaby, by podjąć walkę z antygenem.

Skuteczność szczepionki zależy od kilku czynników, m.in. rodzaju choroby i szczepu wykorzystanego do stworzenia szczepionki (niektóre szczepy są bardziej skuteczne niż inne), a także reakcji indywidualnej organizmu (przyczyną braku odpowiedzi mogą być np. czynniki genetyczne lub etniczne). Przetestowanie skuteczności szczepionki w ściśle kontrolowanych warunkach klinicznych nie do końca pozwala na przewidzenie wszelkich oddziaływań w populacji ludzkiej. O ile do połowy XX wieku szczepienia faktycznie mogły ratować życie z powodu chociażby braku antybiotyków, o tyle obecnie apteki pękają

w szwach od nadmiaru leków zwalczających choroby zakaźne, dlatego szczepionki nie są już tak niezbędne jak kiedyś. Co więcej, wielu zastanawia się nad ewentualną szkodliwością preparatów.

Szczepienia mogą stanowić zagrożenie dla osób o osłabionej zdolności samooczyszczania organizmu lub tych z nadaktywnym układem odpornościowym. W takich przypadkach podanie szczepionki może wywołać reakcję autoimmunologiczną, podczas której organizm atakuje własne organy, również mózg. Podobno jest to możliwe w przypadku nawet 30% ludzkiej populacji.

Oczywiście szczepienia, podobnie jak inne zabiegi medyczne, wiążą się z ryzykiem. Niektóre szczepionki są niezbędne, inne niekoniecznie. Ustawodawca pozostawił nam wybór, z którego powinniśmy skorzystać. Do szczepień nikt nas nie zmusi, ale w zależności od grupy ryzyka, do której możemy potencjalnie należeć, warto rozważyć postawione przed nami możliwości. Grypa, odkleszczowe zapalenie opon mózgowych, WZW typu B?

Najważniejsze, aby nie dać się zwariować!

mgr Joanna Stojak
Instytut Biologii Ssaków PAN w Białowieży

Działalność edukacyjna ogrodów botanicznych

w zakresie Konwencji Waszyngtońskiej (CITES)

Ogrody botaniczne to miejsca niezwykle. Tu można podziwiać tropikalne rośliny, a *kiedy znów zakwitną białe bzy...* Jednak ich miejsce we współczesnym świecie jest nieco inne. Jakże? Ogrody botaniczne pełnią ważną funkcję w edukacji przyrodniczej, uwrażliwiając młodzież na otaczający nas świat. <red.>

Kamil Kwiecień

Konwencja waszyngtońska, znana pod nazwą CITES (skrót od angielskiego tytułu: *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna*

and Flora), jest aktem prawnym ratyfikowanym obecnie przez 177 państw. Umowa ta reguluje i określa zasady kontroli międzynarodowego handlu gatunkami dzikich zwierząt i roślin narażonych na wyginięcie. Według najnowszych danych przepisami CITES objętych

jest ok. 5 tysięcy gatunków zwierząt i ok. 29 tysięcy gatunków roślin.

Konwencja została podpisana w Waszyngtonie 3 marca 1973 r., jednak w życie weszła dopiero 1 lipca 1975 r. Polska ratyfikowała konwencję 12 grudnia 1989 r., a jej przepisy weszły w życie 12 marca



Ferocactus fordii jest objęty II załącznikiem CITES. Kaktusy są często pozyskiwane ze stanu naturalnego ze względu na ładne kwiaty i rzadko spotykane formy (fot. Bożena Dubielecka)

1990 r. Celem CITES jest skoordynowanie międzynarodowych działań ograniczających i kontrolujących handel roślin i zwierząt pochodzących ze stanowisk naturalnych.

Chęć osiągnięcia korzyści majątkowych, wynikających z posiadania niektórych gatunków roślin i zwierząt oraz handlu nimi, spowodowała nadmierną ich eksploatację i przyczyniła się do znacznego uszczuplenia zagrożonych populacji.

Konwencja waszyngtońska jest ważna dla ochrony różnorodności biologicznej. Przepisy CITES regulują międzynarodowy handel, nakładają sankcje karne wobec nielegalnego obrotu okazami podlegającymi konwencji, a także koordynują działania na rzecz ochrony *ex situ* roślin i zwierząt. W celu realizacji postanowień niezbędna jest międzynarodowa współpraca.

Głównym organem nadzorującym pracę stron konwencji jest sekretariat CITES. Jego zadaniem jest współpraca z państwami sygnatariuszami w zakresie konsultacji i szkoleń oraz terminologii naukowej. Jednym z komitetów powołanych w celu współpracy państw w zakresie pozyskiwania i kontroli funduszy jest Komitet Stały, który ma też za zadanie nadzorować pozostałe komitety oraz realizować zalecenia przyjęte przez konferencje stron. Oprócz Komitetu Stałego powołano także Komitet Roślin i Komitet Zwierząt, których zadaniem jest określenie zasad kontroli i handlu gatunkami roślin i zwierząt ze stanowisk naturalnych.

Każde państwo, które ratyfikowało konwencję, ma obowiązek powołania organu zarządzającego i naukowego. W Polsce organem zarządzającym, zajmującym się rozpatrywaniem wniosków importowych i eksportowych o wydanie zezwolenia na przewóz okazów CITES przez granice kraju oraz przygotowywaniem i wysyłaniem raportów rocznych i dwuletnich, jest Ministerstwo Środowiska. Organem naukowym, którego rolą jest merytoryczne opiniowanie wniosków o zezwolenia na handel



Cycas circinalis szyszka męska, sagowce również objęte są konwencją CITES. Fot. Bożena Dubielecka

roślin i zwierząt podlegających przepisom konwencji, jest Państwowa Rada Ochrony Przyrody.

Przewóz przez granicę gatunków roślin i zwierząt wymienionych w załącznikach CITES jest możliwy, jeżeli posiadamy odpowiednie dokumenty. Umieszczenie taksonu w określonym załączniku zależy od stopnia narażenia gatunku na wyginięcie ze względu na intensywność pozyskiwania go ze stanowisk naturalnych w celach komercyjnych.

Załącznik I obejmuje gatunki, które są zagrożone wyginięciem wskutek intensywnej eksploatacji ich populacji, pozyskiwania obiektów z natury i handlu nimi. W załączniku II wymieniono gatunki, które obecnie nie są zagrożone wyginięciem, ale mogą być, jeśli handel nimi nie będzie podlegał odpowiedniej kontroli i nie będzie skoordynowany z działaniami innych państw. Załącznik ten obejmuje też gatunki podobne do zagrożonych wymarciem ze względu na to, że potencjalnie

są zagrożone pozyskiwaniem ze stanu naturalnego przez osoby, które nie potrafią odróżnić gatunków od siebie. W załączniku III wyszczególniono gatunki zagrożone wyginięciem, zgłoszone przez konkretne państwo będące stroną konwencji.

Unia Europejska jest ogromnym rynkiem, na którym odbywa się handel okazami podlegającymi przepisom konwencji. Może temu sprzyjać m.in. otwartość granic państw członkowskich Unii i zmniejszenie kontroli granicznych. Rada Europejska zaimplementowała zapisy konwencji waszyngtońskiej, stwarzając akty prawne, które zaostrzają przepisy regulujące handel okazami CITES, oraz specjalne aneksy A, B, C i D, nieco różniące się od załączników CITES.

W związku z tym, że załączniki konwencji obejmują ok. 5 tysięcy gatunków zwierząt i aż 29 tysięcy gatunków roślin, a obrót okazami CITES wymaga wielu dokumentów w zależności od tego, w którym aneksie znajduje się dany okaz,

niezbędne są szkolenia i edukacja w zakresie założeń i funkcjonowania konwencji waszyngtońskiej, zwłaszcza dla osób, które na co dzień mają do czynienia z przepisami CITES. Ponadto społeczeństwo również powinno posiadać wiedzę w tym zakresie, by nie łamać prawa, a przede wszystkim by chronić różnorodność biologiczną i nie dopuszczać do dewastacji środowiska naturalnego. Dlatego niezwykle ważna jest edukacja oraz ochrona roślin i zwierząt.

Ogrody botaniczne to nie tylko miejsca odpoczynku, rekreacji i podziwiania roślin znajdujących się w ich kolekcjach. Według ustawy o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 r. są to miejsca prowadzące uprawy roślin zagrożonych wyginięciem w celu ich ochrony *ex situ*. Ponadto obowiązkiem ogrodów botanicznych jest prowadzenie działalności edukacyjnej w zakresie ochrony różnorodności biologicznej.

Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu prowadzi Podyplomowe Studium dla Celników z zakresu CITES. Uczestnicy oprócz wiedzy teoretycznej mogą również zdobyć wiedzę praktyczną, m.in. nauczyć się rozpoznawania gatunków roślin z kolekcji ogrodowej, które podlegają przepisom konwencji. Oprócz tego Wydział Biologii UAM współpracuje z Izbą Celną w Poznaniu, przygotowując warsztaty i sesje dotyczące roślin chronionych przepisami konwencji. Pracownicy Ogrodu Botanicznego udzielają również konsultacji pracownikom służb celnych, jeśli zaistnieje taka potrzeba.

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego także prowadzi wiele działań edukacyjnych poruszających zagadnienia konwencji waszyngtońskiej. Dyrektor Ogrodu Botanicznego UW, doc. dr Hanna Werblan-Jakubiec, jest członkiem Komisji ds. CITES w Państwowej Radzie Ochrony Przyrody – organie naukowym konwencji waszyngtońskiej w Polsce. Z kolei dr Bożena Dubielecka, pracownik Ogrodu, prowadzi dla studentów Wydziału



Biologii wykład dotyczący sukulentów, podczas którego omawiana jest tematyka związana z CITES, przedstawiane są rośliny, które znajdują się w kolekcji ogrodowej i są wymienione w załącznikach konwencji. Oprócz tego słuchaczom pokazywane są również fotografie wybranych gatunków sukulentów podlegających przepisom CITES. W Ogrodzie Botanicznym UW istnieje także możliwość realizacji tematu pracy dyplomowej, dotyczącej konwencji waszyngtońskiej. Powstały tu już prace licencjackie i magisterska, poświęcone tej tematyce. Rośliny znajdujące się w kolekcji, jeśli są wymienione w załącznikach CITES, oznakowane są specjalną etykietą.

Ogród Botaniczny UW prowadzi działalność edukacyjną nie tylko na poziomie uczelni. Organizowane są tutaj szkolenia dla służb celnych, a w razie potrzeby także konsultacje. Uczestnicy warsztatów poznają założenia konwencji, jej funkcjonowanie oraz procedury kontroli i przepisy regulujące handel okazami CITES.

Ogród Botaniczny UW był również organizatorem konferencji „5th European Regional CITES Plants Meeting”, która odbyła się w kwietniu 2004 r.

Uczestniczyli w niej przedstawiciele europejskich organizacji zajmujących się problematyką roślin objętych konwencją waszyngtońską oraz służby celne.

Ogród Botaniczny wydał także przewodniki dotyczące założeń i funkcjonowania konwencji waszyngtońskiej oraz zawierające informacje o gatunkach roślin CITES i wymienionych w załącznikach. Ponadto w Ogrodzie Botanicznym UW powstała ścieżka edukacyjna „Rośliny CITES”, poświęcona zagadnieniom konwencji. Jest to część programu edukacyjnego Ogrodu Botanicznego UW, przeznaczonego dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych w zakresie różnorodności biologicznej i jej zagrożeń. Szczegółowe informacje można znaleźć na stronie internetowej Ogrodu.

Osoby, które na co dzień mają styczność z przepisami konwencji waszyngtońskiej, powinny być odpowiednio przeszkolone, co zapewni pełną realizację założeń CITES – ochronę różnorodności biologicznej. Jest to niezwykle ważne dla prawidłowego funkcjonowania biosfery, której nieodłącznym elementem jest człowiek. Żeby ochronić przyrodę, trzeba dużego wysiłku i skoordynowanych działań, a przede wszystkim edukacji. Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego stara się uświadomić społeczeństwu, jak ważna jest przyroda i w jaki sposób możemy ją chronić.

Kamil Kwiecień
Ogród Botaniczny, UW

GMO - szanse czy zagrożenia?



OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA

„GMO – szanse czy zagrożenia?”

22–24 listopada 2013, Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego

Konferencja „GMO-szanse czy zagrożenia?” organizowana jest przez członków Koła Naukowego Genetyki i Epigenetyki Uniwersytetu Warszawskiego w ramach Projektu „GMO – szanse czy zagrożenia?”, który ma na celu poszerzenie świadomości społeczeństwa polskiego w tematyce organizmów modyfikowanych genetycznie. W ramach projektu realizowany jest także konkurs na tekst popularnonaukowy „GMO – szanse czy zagrożenia?”.

Na Konferencję składają się: sesja posterowa oraz pięć sesji referatowych obejmujących następujące bloki tematyczne: GMO w rolnictwie i ochronie środowiska, GMO w medycynie, GMO w przemyśle, GMO a bioetyka, społeczeństwo, religia, Przyszłość GMO – szanse czy zagrożenia.

Każda z sesji tematycznych poprzedzona jest wykładami zaproszonych gości, specjalistów w danej dziedzinie, będących zarówno zwolennikami, jak i przeciwnikami GMO. W programie przewidujemy także wykłady specjalne na otwarcie oraz zamknięcie Konferencji.

Prelekcje studenckie będą odbywały się po wystąpieniach gości specjalnych, a ich celem będzie przedstawienie bardziej szczegó-

wych zagadnień z danej dziedziny. Każda sesja będzie podsumowana półgodzinną dyskusją, której głównym zamierzeniem będzie konfrontacja poglądów uczestników Konferencji.

Konferencja odbędzie się w języku polskim. Skierowana jest do studentów, doktorantów, pracowników naukowych związanych z GMO, ale w szczególności do osób nie posiadających doświadczenia w tej dziedzinie wiedzy.

Na dzień dzisiejszy potwierdzonymi gośćmi tegorocznej edycji wydarzenia są prof. dr hab. Ewa Bartnik z Instytutu Genetyki i Biotechnologii Uniwersytetu Warszawskiego oraz dr hab. Marcin Filipecki z Katedry Genetyki Hodowli i Biotechnologii Roślin Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego.

Więcej informacji dotyczących Konferencji oraz całego Projektu „GMO – szanse czy zagrożenia?” znaleźć można na stronie internetowej: www.gmo.epigen.arabidopsis.pl oraz na fanpage’u konkursu: https://www.facebook.com/Konkurs_na_tekst_popularnonaukowy.

Kontakt: konferencja.gmo@biol.uw.edu.pl

Fascynujący dzień roślin

18 maja 2013 r. na świecie odbyła się II edycja międzynarodowej akcji „Fascination of Plants Day”, organizowanej pod patronatem Europejskiej Organizacji Nauk o Roślinach (EPSO – ang. European Plant Science Organization). Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego wraz z Ogrodem Botanicznym i kołami naukowymi zorganizował różne lekcje, wykłady, pokazy i warsztaty, podczas których przedstawiono ciekawe informacje związane z niezwykłymi, tajemniczymi i często niedocenianymi roślinami. Organizatorzy przeprowadzili zajęcia, podczas których zaprezentowano wiele zastosowań roślin: od typowo botanicznych do związanych z genetyką i inżynierią genetyczną czy nawet zoologią! Odbyły się warsztaty, na których można było dowiedzieć

się o zastosowaniu roślin w kosmetyce i farmacji oraz samodzielnie przygotować kremy lub lecznicze ekstrakty ziołowe. Dla najmłodszych przygotowano specjalne gry i zabawy umożliwiające poznanie niezwykłego świata roślin.

Do zobaczenia za rok, na kolejnym Fascynującym Dniu Roślin



Fascination of
Plants Day
May 18th 2013

Zwierzę nie jest rzeczą

Edukacja biologiczna będzie w Polsce niekompletna do czasu, gdy polskie rodziny i szkoły nie wpoją młodym ludziom umiejętności patrzenia na otaczający ich świat nie tylko pod kątem własnego interesu, lecz także jako osoby będące jego częścią, i to niekoniecznie najważniejszą. W dobie pogoni za umiejętnościami, kompetencjami, a szczególnie za dokumentami zaświadczającymi, że takowe posiadamy (choćbyśmy ich nie mieli), zapominamy, że najważniejszą kompetencją nie jest umiejętność rozwiązywania zadań maturalnych ani rozumienia podstawowych praw przyrody, choć to bardzo ważne, ale wrażliwość na spotykaną codziennie biedę zwierząt i ludzi. <red.>

Agnieszka M. Kulpa

W okresie międzywojennym polskie prawo chroniące zwierzęta przed okrucieństwem, choć pod wieloma względami niedoskonałe, należało do przodujących w Europie. Rozporządzenie prezydenta RP z 1928 roku ograniczało się prawie wyłącznie do przepisów przeciwno znęcaniu się nad zwierzętami. Preambuła tego rozporządzenia, ze względu na swoją głęboką treść, zasługuje na przytoczenie w całości:

(...) Z uwagi na to, że każde zwierzę jako istota żywa ma prawa w sferze moralnej, że nieznaną i nieuznaną tych praw spowodowały człowieka i prowadzą nadal na drogę przestępstw przeciwko naturze i zwierzętom, że uznanie przez gatunek ludzki prawa innych gatunków zwierzęcych do egzystencji stanowi podstawę do współistnienia wszystkich istot żywych, że człowiek dopuścił się zbrodni wytopienia wielu gatunków zwierzęcych i że nadal istnieje ta sama groźba, że poszanowanie zwierząt przez człowieka wiąże się z poszanowaniem ludzi między sobą i że już od najmłodszych lat należy uczyć człowieka obserwować, rozumieć, szanować i kochać zwierzęta.

W mediach co jakiś czas pojawiają się informacje na temat okrucieństwa człowieka, nawet w stosunku do własnego zwierzęcia. Natomiast jak dotąd w programach wychowawczych wciąż za mało miejsca poświęca się wykształceniu właściwego stosunku do zwierząt. Dlatego dziś, w dobie znieczulicy wobec innych istot żywych, nie ma alternatywy dla edukacji humanitarnej, kształcenia szacunku dla zwierząt jako istot żywych, uczenia odpowiedzialnych zachowań. Według prof. etyki I. Lazari-Pawłowskiej troska o los zwierząt nie musi świadczyć i nie świadczy na ogół o obojętności na los ludzi.

Według prof. etyki I. Lazari-Pawłowskiej troska o los zwierząt nie musi świadczyć i nie świadczy na ogół o obojętności na los ludzi.

Nie wynika też z przekonania, że są one ważniejsze. I choć sprawy ludzi, nasze sprawy, powinny być dla nas najważniejsze, to przecież nie byłoby dobrze, gdyby wszyscy zajmowali się tylko tym, co najważniejsze. Rezygnacja z wszystkiego, co nie jest najważniejsze, do czasu aż wszystko, co najważniejsze, zostanie załatwione, oznaczałaby niechybnie kres kultury. Warto o tym pamiętać zwłaszcza dziś, gdy etyka ochrony środowiska w swojej skrajnie antropocentrycznej, najbardziej popularnej odmianie co prawda chroni zwierzęta, ale ma przy tym na względzie dobro ludzi.

Na przestrzeni wieków filozofowie poświęcali swoje myśli również zwierzętom. Kant potępiał okrutne obchodzenie się ze zwierzętami, dlatego że człowiek okrutny wobec zwierząt nabiera niebezpiecznej dyspozycji do okrucieństwa wobec ludzi. W naszej kulturze przez wieki przyjmowano, że gatunek ludzki jest uprawniony do tego, aby całym ożywionym i nieożywionym bogactwem Ziemi rozporządzać ku swemu pożytkowi, ku wygodzie i ucieście. Szczególnie nasze walory intelektualne miały uprawniać nas do panowania nad wszelkim stworzeniem. Inny filozof J. Bentham zakwestionował moralną słuszność tego stanowiska. Głosił on, że o naszym stosunku do zwierząt nie powinno decydować to, czy są one zdolne do wyższych czynności umysłowych, czy mają moralną świadomość i moralną odpowiedzialność za czyny, ani to, czy są one zdolne komunikować się za pomocą języka, lecz to, że mogą one odczuwać ból i cierpienie.

Wiele osób, które nie chcą komplikować sobie życia, biorąc na siebie również moralny obowiązek ochrony zwierząt i opieki nad nimi, chętnie filozofuje w duchu tzw. naturalizmu. Przypomina, że w przyrodzie trwa nieustanna walka o byt i że z tej walki zwycięsko wychodzi silniejszy. Człowiek trzyma się ustanowionego w naturze porządku – głosi zwolennik naturalizmu – korzystając z prawa silniejszego. Albert Schweitzer, który uważał świat za *potworny w całej swej wspaniałości*, uznawał, że nasze pragnienie, aby nikomu

nie wyrządzić zła, nie harmonizuje z prawami rządzącymi światem. Życie można zachować tylko kosztem innego życia. Można jednak po prostu nie narażać nikogo na niepotrzebne cierpienie, dając wyraz swojemu poczuciu odpowiedzialności za cudzy los, nie tylko ludzki, ale i zwierzęcy.

Albert Schweitzer mówił, że:

Gdzie my jesteśmy, tam niech będzie tyle łagodzenia bólu, ile w naszej mocy. Gdzie tylko możemy, ratujemy od bólu, cierpienia i trwogi – człowieka i zwierzę.

I jeszcze:

Nikt nie ma prawa przyzwalać na cierpienie, za które sam nie ponosi odpowiedzialności, jeżeli może mu zapobiec. Nie wolno nikomu uspokajać się tym, że interwencją swoją mieszałby się w sprawy go nie dotyczące.

Na naszą kulturę i prawodawstwo wielki wpływ wywarło prawo rzymskie, które ugruntowało rozróżnienie osób i rzeczy. Co nie jest osobą, jest rzeczą. Jeśli ktoś przywłaszczy sobie cudze zwierzę, zrani je lub zabije, odpowiada za spowodowanie straty materialnej. Tak właśnie, podobnie jak to było w prawie rzymskim, do dziś traktowane jest zwierzę przez prawodawstwo polskie – jako rzecz. **Jednakże zwierzę nie jest rzeczą (!)**. Jest żywą istotą i ten właśnie fakt powinien wyznaczyć nasze zachowanie. Powinniśmy starać się o to, aby zwierzętom nie sprawiać cierpienia i powinniśmy w miarę możliwości uszanować ich wolę życia.

Zabieganie o pomyślność ludzi kojarzone jest z nastawieniem „racjonalnym”, natomiast próby ratowania zwierząt przed ludzkim okrucieństwem zyskują miano „sentymentalizmu”. **Miejmy odwagę wypaść na sentymentalnych** – nawoływał Albert Schweitzer i przypominał na początku ubiegłego stulecia, że w dziejach ludzkości wielu prawd moralnych nie traktowano poważnie, zanim nie

doczekały się szerszego uznania. W stosunkowo niedalekiej przeszłości kobiety, ludzie kolorowi, głusi i niewidomi, a także zwierzęta, byli przedmiotem moralnej dyskwalifikacji, pozbawieni możliwości decydowania o sobie. Dawniej uważano za naiwne myślenie, że ludziom kolorowym i zwierzętom należą się jakieś prawa. Marjorie Spiegel w swojej książce *The dreaded comparison* pokazuje cały zestaw zaskakujących podobieństw między niewolnictwem i naszym („ludzkim”) stosunkiem do zwierząt, np. oddzielanie dzieci od matek (w oczach białych posiadaczy niewolników czarni mogli „jak zwierzęta” łatwo pogodzić się z utratą potomstwa(!), transport i warunki, w jakich przebywali (ograniczona, mała ilość miejsca, bezterminowy czas przebywania, obłęd prowadzący do przemocy i samookaleczenia się) bywa porównywany do „nowoczesnej” hodowli przemysłowej, polowanie (na uciekającego niewolnika polowano w ten sam sposób, w jaki dziś jeszcze poluje się na zwierzęta), eksperymenty (John George, właściciel ziemski z Alamedy, powiedział: *Moi ludzie byli pierwszymi zwierzętami w Ameryce*). Rzeczywiście, dawniej czarni niewolnicy cierpieli tak, jak w naszych czasach wciąż cierpią zwierzęta).

Obróńcy zwierząt zazwyczaj wskazują na te ich cechy, które świadczą o podobieństwie zwierząt i ludzi. Inni zwracają uwagę na różnice. Czyż szukając porównań typu: *chytry jak... lis, tchórzliwy jak... zając, uparty jak..., fałszywy jak...*, nie obdarzamy zwierząt naszymi ludzkimi, negatywnymi cechami?

Trzeba przyznać, że w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat stosunek do zwierząt zmienił się w naszej kulturze bardziej niż w ciągu minionych wieków. Jednak dla wielu ludzi moralne obowiązki nie dotyczą zwierząt. Okrutne zachowania często nie są podyktowane okrutnym czy wręcz sadystycznym nastawieniem, lecz raczej bezmyślnym trzymaniem się

zwyczajów, wśród których wyrastaliśmy.

Smutny jest los wiejskich psów łańcuchowych. Zdarza się, że pies w ciągu całego swojego dorosłego życia nigdy nie jest spuszczonego z łańcucha. Pies nie daje mleka, nie znosi jajek, nie posłuży do zrobienia kotletów, jest więc ostatni przy karmieniu gospodarskich zwierząt. W mieście z kolei psy i koty przeżywają swoje dramaty, gdy uczuciowe zaangażowanie okazuje się tylko jednostronne, i stają się wtedy dla swych właścicieli rzeczą kłopotliwą. Ludzie są zdolni porzucić swego psa lub kota zupełnie tak, jak się wyrzuca niepotrzebne rzeczy.

Wiele naszych zachowań wynika z nieznamości zasad odpowiedniego traktowania zwierząt. Zwykła ignorancja albo, jak kto woli, brak zrozumienia dla ich potrzeb również mogą prowadzić do okrucieństwa. Okrutne jest rozdzielanie zwierząt społecznych, np. słoni w ogrodach zoologicznych, zwierząt, które w naturalnym środowisku żyją w stadach, i trzymanie pojedynczych osobników, okrutne jest trzymanie myszokoczka (o naturalnej potrzebie

Według prof. Lazari-Pawłowskiej współczucie słusznie nazwano wyobraźnią serca. Właśnie owej wyobraźni serca wielu ludziom w odniesieniu do zwierząt brak. W jej kształtowaniu zapewne większą rolę odgrywa przejmujący obraz, sugestywny wiersz niż uczone słowo.

kopania nor) w terrarium o płytym podłożu, okrutne jest trzymanie kur niosek w hodowlach klatkowych, ponieważ uniemożliwia im się naturalną dla tych ptaków potrzebę grzebania w ziemi. Z tych samych powodów okrucieństwem jest wkładanie świniom, które mają instynktowną potrzebę rycia w ziemi, metalowych kólek do nosa lub trzymanie ich w chlewniach o betonowym podłożu.

Masowa, tak zwana przemysłowa hodowla to tylko jedna z wielu

dziedzin działalności człowieka, które należy poddać moralnemu osądowi. Maltretowanie podczas transportu, bolesne eksperymenty naukowe, wypieranie dziko żyjących zwierząt z ich naturalnego terenu na skutek ekspansji człowieka i związana z tym zagłada całych gatunków, zabijanie dla uciechy, czyli to, co nazywamy myślistwem, okrutne metody łowienia zwierząt przez kłusowników, organizowanie krwawych walk z udziałem zwierząt i wiele, wiele innych działań to dziedziny aktywności człowieka, którymi nie możemy się chwalić.

Nikt nie powinien zamykać oczu i traktować jako nieistniejące cierpienie, którego widoku sobie zaoszczędza – mówił Albert Schweitzer i dlatego w pierwszej kolejności potrzebna

jest dobrze przemyślana strategia oddziaływań wychowawczych na dzieci i młodzież, aby oczywistością stało się dla nich to, co w naszej tradycji moralnej bynajmniej nie było oczywiste. Myślę, że dodatkowo wielki obowiązek ciąży na nas jako na opiekunach i wychowawcach młodzieży, na nauczycielach biologii i przyrody. To w dużej mierze od nas zależy, jaki

stosunek do zwierząt będą mieli nasi wychowankowie. Według prof. Lazari-Pawłowskiej współczucie słusznie nazwano wyobraźnią serca. Właśnie owej wyobraźni serca wielu ludziom w odniesieniu do zwierząt brak. W jej kształtowaniu zapewne większą rolę odgrywa przejmujący obraz, sugestywny wiersz niż uczone słowo.

Piśmiennictwo:

- Donovan J., *Animal rights and feminist theory* [in:] *Ecofeminism. Women, animals, nature*, ed. G. Gaard, Temple University Press, Philadelphia 1993.
- Lazari-Pawłowska I., *Zwierzęta a wychowanie dzieci i młodzieży*, materiały konferencyjne, PTH „Fauna” 1991.
- Selby D., *Earthkind*, Trentham Books Limited, London 1995.
- Slipko T., *Granice życia. Dylematy współczesnej bioetyki*, Warszawa 1988.
- Spiegel M., *The dreaded comparison. Human and animal slavery*, Heretic Books, London 1988.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.
CZŁOWIEK NAJLEPSZA INWESTYCJA



Educo BSH Sp. z o.o. oraz O.K. Centrum Języków Obcych Sp. z o.o.
zapraszają do udziału w projekcie:

„Przyroda w liceum. Opracowanie i wdrożenie programu nauczania oraz przygotowanie kompletu materiałów do nauczania przyrody.”

WND-POKL.03.03.04-00-278/12

W ramach projektu przygotowujemy multimedialny kurs nauczania przyrody, zawierający kilkaset filmów, animacji, ćwiczeń interaktywnych i innych form graficznych, osadzonych w napisanym przystępnym językiem tekście. Multimediom towarzyszy komplet materiałów pomocniczych, w tym szczegółowe scenariusze lekcji.

Zapraszamy do współpracy 160 liceów ogólnokształcących z całej Polski, z których dyrektor deleguje **nauczycieli biologii, chemii, fizyki i geografii**. Uczestnicy projektu otrzymają bezpłatnie komplet materiałów multimedialnych, tablet oraz projektor multimedialny, dzięki którym będą mogli prowadzić lekcje przyrody. Zapewniamy bezpłatne szkolenia wprowadzające w każdym mieście wojewódzkim (w sierpniu 2013) oraz seminaria dokształcające.

Zainteresowanych zapraszamy do wypełnienia formularza rejestracyjnego:
przyroda.sfera.lublin.pl/rejestracja

Biuro projektu

ul. Pańnikowskiego 6, 20-707 Lublin
iwona.soltys@okcjo.com.pl
tel. 81 524 70 87



PRZYRODA W LICEUM

OPRACOWANIE I WDRÓŻENIE PROGRAMU NAUCZANIA ORAZ PRZYGOTOWANIE KOMPLETU MATERIAŁÓW DO NAUCZANIA PRZYRODY



Odkryj fascynujący Świat przyrody

– poznaj nową wersję atlasu
wydawnictwa Nowa Era

Nowa, wzbogacona i udoskonalona wersja atlasu ilustrowanego *Świat przyrody* wydawnictwa Nowa Era to nieoceniona pomoc w nauce przyrody. Różnorodne mapy i wysokiej jakości materiały ilustracyjne, wzbogacone opisami, rozbudzają zainteresowanie uczniów otaczającym ich światem oraz umożliwiają stałe rozwijanie i pogłębianie wiedzy.

Barbara Dziedzic

Atlas ilustrowany *Świat przyrody* jest nową odsłoną znanej i cenionej publikacji wydawnictwa Nowa Era, przeznaczonej dla uczniów klas 4–6 i nauczycieli uczących przyrody w szkołach podstawowych. Jest on dostosowany do nowej podstawy programowej¹ w zakresie nauczania przyrody. Jego układ treści został uporządkowany i skorelowany z treściami nauczania – wymaganiami szczegółowymi zapisanymi w podstawie programowej przedmiotu przyroda. Treść atlasu została ułożona zgodnie z zasadą: od najbliższego otoczenia ucznia, czyli od tego, co dziecku jest najlepiej znane, poprzez krajobrazy Polski i świata, do zagadnień związanych z wszechświatem. Ostatnie strony atlasu poświęcone są organizmowi człowieka i jego rozwojowi. Bogaty materiał ilustracyjny (liczne mapy, schematy, fotografie, kalki) przyciąga uwagę i rozbudza zainteresowanie uczniów.

Przezroczyste kalki umożliwiają równoczesny ogląd kilku aspektów danego zagadnienia przyrodniczego.



ku północnego). Dzięki kolejnym planszom (*Mapa i plan, Czytamy mapę, Skala mapy*), zaktualizowanym w nowej wersji atlasu, uczniowie poznają cechy planu i mapy, nauczą się posługiwać skalą i czytać treść map. Plansza *Skala mapy* została także wzbogacona o dwa nowe samouczki: *Jak korzystać z podziałki liniowej?* oraz *Jak obliczyć odległość na mapie lub planie za pomocą nitki?* – opracowania te ułatwiają samodzielne obliczanie rzeczywistej odległości z wykorzystaniem podziałki liniowej.

Do plansz, które zostały zaktualizowane i udoskonalone w atlasie, należą m.in.: *Życie w lesie, Przyroda nieożywiona, Podział świata roślin, Podział świata zwierząt*. Jest na nich przedstawiona różnorodność środowiska przyrodniczego. Wiele plansz zostało uzupełnionych nowymi ilustracjami oraz treściami. Autorzy zadbali także o to, aby nowa wersja atlasu była całkowicie zrozumiała dla dzieci uczących się obecnie w szkołach podstawowych, dlatego też zrezygnowano z używania pojęć, których nie wprowadza nowa podstawa programowa na tym etapie kształcenia (np. biotop, biocenoza).

Barwne plansze dydaktyczne – syntetyczny ogląd świata przyrody

Atlas *Świat przyrody* zawiera liczne plansze dydaktyczne, które ułatwiają uczniom poznanie krajobrazu najbliższej okolicy oraz cech przyrody żywej i nieożywionej. Atrakcyjne rysunki precyzyjnie obrazują różne procesy i zjawiska przyrodnicze, a także w syntetyczny sposób wprowadzają ucznia w zagadnienia biologiczne i geograficzne. Prawie wszystkie plansze w unowocześnionej wersji atlasu zostały zaktualizowane lub na nowo opracowane.

Całkowicie nowymi opracowaniami są plansze *Kierunki geograficzne – główne i pośrednie* oraz *Wyznaczanie kierunku północnego*. Stanowią one znakomitą pomoc podczas lekcji dotyczących wyznaczania kierunków głównych i pośrednich oraz wskazywania ich na mapie i globusie (uczniowie mogą poznać m.in. podstawowe metody wyznaczania kierunku

Czytelne mapy – klucz do zgłębienia geografii Polski i świata

Wszystkie mapy zamieszczone w atlasie *Świat przyrody* wymieniono na nowe. Zostały one przygotowane przez redakcję kartograficzną z Wrocławia, która kontynuuje tradycje szkoły romerowskiej – najlepszej polskiej szkoły kartografii. W części poświęconej geografii Polski dodano mapy krajobrazowe poszczególnych regionów naszego kraju oraz wprowadzono treści dotyczące nowych regionów Polski (*Wyżyna Lubelska* i *Góry Średnie – Beskid Żywiecki*). Informacje zaprezentowane w tej części zostały uszczegółowione – przedstawienie pełniejszej charakterystyki danego regionu Polski w większym stopniu zachęca uczniów do jego odwiedzenia.

W atlasie znajdują się również uaktualnione mapy dotyczące elementów środowiska przyrodniczego Polski: *Rzeki*

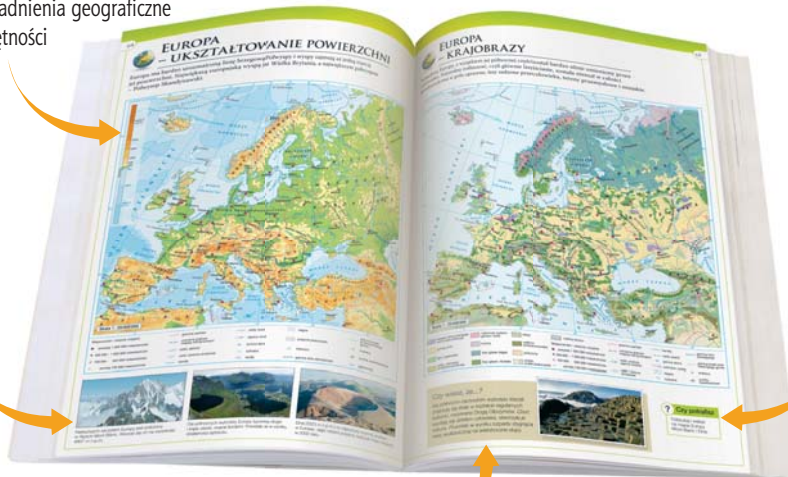
¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół.

Czytelne mapy

wprowadzają w wybrane zagadnienia geograficzne i ułatwiają kształcenie umiejętności czytania map.

Wyjątkowe fotografie,

skorelowane z tekstem i mapami, ukazują unikalny charakter przyrody zarówno Polski, jak i całego świata.



Polecenia dla uczniów

uczą praktycznego wykorzystania zdobytych wiadomości.

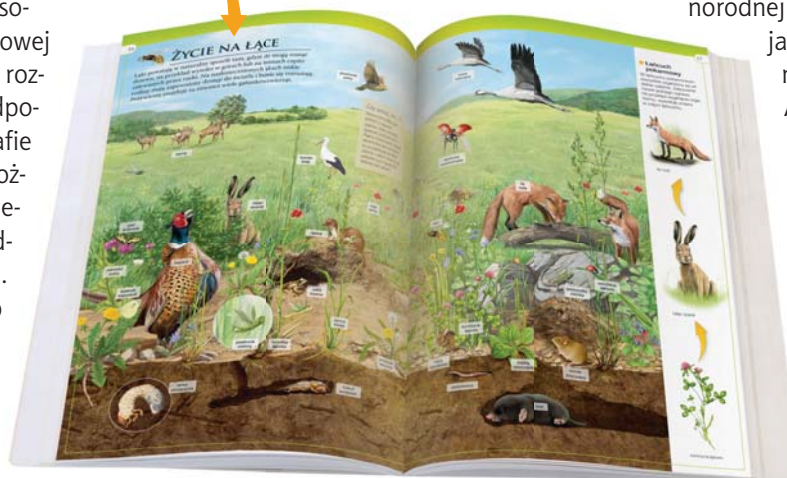
Ciekawostki

rozbudzają zainteresowanie przyrodą.

w Polsce, *Lasy w Polsce*, *Skąły powierzchniowe Polski*, *Gleby Polski* – część z nich wykonano w innej skali, dzięki czemu są większe i bardziej czytelne, dostosowane do percepcji wzrokowej ucznia na tym etapie rozwoju. Uzupełniają je odpowiednio dobrane fotografie i ilustracje, co daje możliwość lepszego zrozumienia i zapamiętania przedstawionych zagadnień. Także wiele innych map zostało powiększonych, uaktualnionych lub graficznie poprawionych i wzbogaconych dodatkowymi zdjęciami (np. *Ochrona przyrody*, *Atrakcyjność turystyczna Polski*). Natomiast całkowicie nowymi mapami są *Podział administracyjny Polski* wraz z herbami miast wojewódzkich, *Europa – podział polityczny*, *Europa – Unia Europejska*.

Atrakcyjne rysunki

precyzyjnie obrazują różne zjawiska i procesy przyrodnicze.



tego przedmiotu w szkole podstawowej. Został skonstruowany w taki sposób, aby jego poziom był dostosowany do percepcji uczniów szkół podstawowych. Ułatwia wyjaśnianie zarówno zagadnień geograficznych, jak i biologicznych.

Niewątpliwą zaletę atlasu stanowią czytelne mapy o różnorodnej tematyce oraz wysokiej

jakości materiały ilustracyjne, wzbogacone opisami. Atlas ten jest dodatkową pomocą dydaktyczną, która pomaga rozbudzać zainteresowania uczniów oraz rozwijać i pogłębiać ich wiedzę o ciekawych obszarach Ziemi, procesach i zjawiskach zachodzących w przyrodzie. Umożliwia wykonywanie różnorodnych ćwiczeń, kształcenie wyobrażeń zgodnych

z rzeczywistością poprzez analizę map i fotografii lub ilustracji, pozwala także na indywidualizację nauczania. Ciekawostki *Czy wiesz, że...?* rozbudzają zainteresowanie światem przyrody, natomiast polecenia dla uczniów *Czy potrafisz?* uczą praktycznego wykorzystania zdobytych wiadomości. Praca z atlasem wymaga dużej wyobraźni i jednocześnie tę wyobraźnię rozwija. Sprzyjają temu specjalne kalki zawarte przy niektórych mapach i materiałach ilustracyjnych – ukazują one zależności przestrzenne między poszczególnymi elementami krajobrazu lub układami narządów człowieka, co umożliwia uczniom syntetyczne spojrzenie na budowę środowiska naturalnego oraz ludzkiego organizmu.

Nieoceniona pomoc w nauce przyrody

Nowy atlas *Świat przyrody* dzięki odpowiedniemu uporządkowaniu treści umożliwia pracę z dowolnym podręcznikiem do przyrody i jest przeznaczony na cały okres nauczania

Barbara Dzedzic,

magister geografii, nauczyciel dyplomowany z wieloletnim stażem, ekspert komisji egzaminacyjnych i kwalifikacyjnych dla nauczycieli ubiegających się o awans zawodowy. Doradca metodyczny z zakresu geografii i przyrody w Samorządowym Ośrodku Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Kielcach.

O języku metaforycznym i języku empirii,

czyli o budowaniu świata nierzeczywistego i świata rzeczywistego

Katarzyna Karaskiewicz

Na początku zadam kilka pytań. Czym jest świat rzeczywisty i nierzeczywisty? Czy człowiek może w istocie tworzyć takie światy? A może podział świata na rzeczywisty i nierzeczywisty jest tylko ujętym w języku sztucznym podziałem na to, co człowiek jest w stanie udowodnić empirycznie? Dlaczego jednostka tworzy świadomie światy nierzeczywiste? Pytanie jest uzasadnione, gdy uświadomimy sobie, że często literatura piękna, zwłaszcza literatura science fiction, przedstawia świat nieistniejący; przedstawia zdarzenia w innym możliwym świecie. Światem nierzeczywistym będzie także świat nadprzyrodzony. Po co człowiekowi świat nierzeczywisty?

Do rozważań nad istotą języka empirii i języka metaforycznego wykorzystam fragment wypowiedzi Giordana Bruna: *Każda nauka posiada swój własny język. Charakterystyczną cechą języka nauk przyrodniczych jest to, że nazywają każdą rzecz „po imieniu”, a więc chleb nazywają chlebem, wino – winem, ciało – ciałem, krew – krwią. I to jest właśnie język fizyki. W przeciwieństwie do niego język metafizyków jest językiem metaforycznym, to znaczy, że kiedy pisze się o jednym, to ma się na myśli coś drugiego. Otóż najczęściej nieporozumień bierze się z tego powodu, że czytelnik nie zawsze jest informowany o tym, które zdania należy brać w sensie dosłownym, a które – w sensie metaforycznym. Inaczej mówiąc, są dwie metafizyki. Jedna z nich, ta z ksiąg Arystotelesa, jest nauką o kategoriach, natomiast*

*druga metafizyka jest w swojej istocie metaforyką (A. Nowicki, *Lampa trzydziestu spotkań, czyli Bruno w trzydziestu dialogach*, Katowice 1980, s. 143–144). Zajmiemy się analizą drugiej metafizyki, którą Bruno nazywa metaforą. Zatem przyjrzymy się językowi metaforycznemu i, będącemu do niego w opozycji, językowi empirii. Wyjaśnimy też, w jaki sposób oba języki oddziałują lub mogą oddziaływać na kreowanie i pojmowanie świata przez jednostkę.*

Bez wątplenia, mówiąc o języku metaforycznym i języku empirii, musimy przyjąć, że mamy do czynienia z dwoma odrębnymi światami, choć oba opisywane są tymi samymi słowami. Świat metafory (metafizyki) – inaczej można go nazwać światem możliwym, to świat, w którym znajdują się obiekty, o których możemy mówić, wyobrażać je sobie, wierzyć w nie albo nawet życzyć sobie, aby były. W świecie metaforycznym (możliwym) wszystko jest fikcyjne, wyobrażalne. Jeśli ktoś nadaje światu metaforycznemu (możliwemu) istnienie, jeśli mówi o nim, że jest rzeczywisty, to mówi to ze swojego punktu widzenia, a nie z punktu widzenia osoby, która świat nazywa „po imieniu”, czyli opisuje swoją rzeczywistość językiem empirii. Należy pamiętać, że dla każdego wyobrażalnego stanu rzeczy istnieje klasa stanów rzeczy możliwych ze względu na ten stan. Świat nierzeczywisty można budować logicznie, ale nie można go budować według praw fizyki czy biologii.

Pomysł, aby świat metaforyczny traktować jako derywat świata rzeczywistego, daje szerokie

możliwości interpretacji. Przed wszystkim umożliwia porównanie stanów i zdarzeń obu światów. Chodzi o to, że często fakty świata empirycznego są punktami odniesienia do faktów w świecie metaforycznym i odwrotnie. Jednostka wówczas będzie porównywała oba światy, używając swej wyobraźni i doświadczenia w interpretacji stanów, słów i zdarzeń ze świata, w którym żyje. Jednostka, dzięki swojej wyobraźni, może identyfikować się ze zjawiskami, przedmiotami, istotami świata metaforycznego. Bez popadania w sprzeczność można wymyślić świat, w którym X jest prawdziwe, nawet jeśli w empirycznym świecie to X byłoby fałszywe lub nie istniałoby. Szczególną rolę będzie tu odgrywać pojęcie prawdy. Jest to istotne, gdyż to, co jest prawdą, jest prawdą w świecie kreślonym przez język empirii, który, jak się okazuje, jest przecież jednym ze światów możliwych do pomyślenia. Tych światów możemy tworzyć nieskończoność, nadawać im imiona, tworzyć w nich prawa, zakazy i nakazy, normy itd. Zwrócił na to uwagę już Wilhelm Ockham (ok. 1300–ok. 1350), który powiedział, że można pomyśleć, iż istnieje wiele światów, a każdy ma swojego stwórcę. Wszystkie one są wytworem myśli i języka. W swoim klasycznym już dziele napisał: (...) *termin wypowiedziany lub napisany oznacza coś tylko na mocy dowolnego ustanowienia. Stąd pochodzi inna różnica, a mianowicie, że termin wypowiedziany lub napisany dowolnie może zmieniać swe znaczenie, natomiast termin pomyślany nie zmienia dowolnie swego znaczenia (Suma logiczna, przeł.*



T. Włodarczyk, Warszawa 2010, s. 21). Zatem nie tyle język empirii i język metafory będzie czynnikiem decydującym w kreowaniu świata rzeczywistego i nierzeczywistego, ale pomyślenie, które następnie będzie podlegało dowolnym ustaleniom językowym, czyli zmianom swojego znaczenia. *Summa summarum* – im mniej bytów tworzy jednostka w swoim wyobrażeniu, tym lepiej dla jego werbalizowanych myśli. Mnożąc bowiem ilość wyobrażanych bytów, jest zmuszony do tworzenia ich imion.

Przyjrzyjmy się, co oznaczają terminy: *metaforyczny* i *empiryczny*. Najpierw zajmiemy się słowem *metafora*, które pochodzi z języka greckiego i oznacza przenośnię. Przenośnia może być zawiła, skomplikowana, bogata. Metafora stosowana jest zarówno w mowie, jak i w zapisie i nie zawsze musi być używana w tekstach literackich lub poezji. Język metafory (zgodnie z podziałem, jakiego dokonał Bruno) będzie językiem metafizyki pojmowanej potocznie. Rozumiana jest ona wówczas jako nienaukowe, oderwane od rzeczywistości spekulacje myślowe, wspierające się na niezrozumiałych wywodach, mętnym rozumowaniu.

Należy też przyjrzeć się słowu *meta*. Jest to pierwszy człon wyrazów złożonych oznaczający: poza, od, łącznie (z czym), wśród, według, prze-, wskazujący na następstwo lub zmienność czegoś, np. *metamorfoza*, *metabolizm*.

Natomiast słowo *przenośnia* oznacza wyraz w nowym znaczeniu łączącym się ze znaczeniem realnym w sposób obrazowy, plastyczny i rozumiany poprzez

odniesienie do znaczenia realnego. Jednostka może nie tylko stosować przenośnię w poezji czy literaturze, ale także w życiu realnym (fizycznym) wypowiadać się przenośniami. Słowem dwubiegunowym w swoim znaczeniu jest termin *przenośny*. Z jednej strony jest to nieumocowany na stałe, dający się przenosić z miejsca na miejsce przedmiot; coś, co jest ruchome. Z drugiej strony mamy wyrażony za pomocą słowa metaforycznego stan, zdarzenie, możliwość itd. Przenośny to metaforyczny i obrazowy. Pragnę zwrócić uwagę na obrazowość. Powołałam się w tym miejscu na klasyczną definicję, zgodnie z którą *język jest obrazem myśli*. Ta teza ma rozmaite interpretacje. Język obrazuje myślenie, które może być albo metaforyczne (możliwe), czyli nierzeczywiste, albo empiryczne (rzeczywiste).

W słowach *przenośnia* i *przenośny* zawarte są czynności i cechy. Składają się z przedrostka *pre-* oraz słów *nosić*, *nośny*. Słowo *nosić* ma bogatą interpretację. Przede wszystkim jest to czasownik, który oznacza, że coś zmienia swoje miejsce dzięki czemuś. Czynności samej w sobie nie jesteśmy w stanie nazwać (choć zmianę dostrzegamy), dlatego każdej z nich towarzyszą słowa opisujące przemieszczenie. Zatem *nosić* to: trzymać coś w rękach, w palcach; dźwigać. Nosimy coś, pod czymś, w czymś; nosimy kogoś na barana, ale też na rękach. Fraza *nosić kogoś na rękach* ma także znaczenie metaforyczne, oznacza wówczas dogadzanie komuś, otaczanie najczulszą opieką; okazywanie komuś wyjątkowych uczuć, uznania. Także noszenie urazy w sercu, w pamięci jest określeniem metaforycznym, ponieważ ani nie możemy zobaczyć, jak wygląda uraza, ani nie możemy włożyć jej do serca lub głowy. Możemy nosić zaczątki choroby albo nowe życie. Ostatnia fraza *nosić nowe życie*, która odnosi się do ciąży, jest idealna do kreowania świata metaforycznego (możliwego). Przyrodnik bowiem powie, że jest to płód, a dzieckiem

dopiero stanie się po urodzeniu. Natomiast osoba kreująca świat językiem metaforycznym już na początku ciąży powie, że to dziecko. W ten sposób zarodek, a potem płód, które nie są zdolne do samodzielnego życia, będą pojmowane tak, jakby tę zdolność posiadały. Innymi słowy, kreowany jest świat, którego jeszcze nie ma. Świat rzeczywisty (opisany językiem empirii) stanowi wówczas odniesienie do tworzonych świata nierzeczywistego. *Nosić* odnosi się też do największego, najgorętszego lenia, łotra, oszusta itp. Przykładowo w powiedzeniu *największy łotr, jakiego ziemia nosiła*, to ktoś, kto ma ujemne cechy. Mówimy też, że ktoś jest niewart czegoś, czyli *niewart, żeby go (święta) ziemia nosiła*. W pospolitym ujęciu to ktoś, kto się włóczy, zapodziewa – *diabli gdzieś kogoś noszą*. O małym dziecku powiemy, że *nosi koszulę w zębach*. Istnieje także wiele przysłów. *Nosić* to także mieć coś, przynależć do czegoś (nosi się odznakę), nie rozstawać się z kimś (z myślą o kimś), czymś (przedmiotem), *nosić* na rękę, palcu, w kieszeni, torbie, ubierać się, być w żalobie, ale też mieć coś jako cechę, wyróżniać się czymś, chodzić z podniesioną głową. W przestarzałym znaczeniu: poruszać się, zachowywać się, rozważać jakiś problem.

Przyjrzyjmy się teraz słowu *nośny*: służący czemuś, przeznaczony do tego, aby coś dźwigać, żeby być obciążonym. W naukach technicznych to zdolność znoszenia najwyższego dopuszczalnego dla danej konstrukcji obciążenia. Także mogący coś przesunąć, przetransportować; coś, co powoduje, ułatwia przenoszenie; prędkość. Szybko, daleko rozchodzący się, docierający, przenoszący, mający daleki zasięg. Często mówimy, że jakiś utwór łatwo dociera do odbiorcy. Jest wyrazisty, zrozumiały, wymowny, słowem: *nośny*. Nie zapominajmy jednak o słowie *nośnik* w znaczeniu: przekazywanie informacji.

Prze-nosić, *poza-nosić*, *po-nosić*, *pod-nosić*, *wśród-nosić*. Piąte słowo

właściwie nie znaczy nic. Chociaż jeśli się zastanowić, odnajdujemy jednak obraz, który wskazuje, że coś *nosi się*, zmienia się wśród czegoś. Myśl zapisana lub wypowiedziana zmienia się wśród innych wypowiedzianych i zapisanych myśli. Jest jedną z tych, które posłużą do kreowania świata metaforycznego. Pod warunkiem że o takim pomyślimy. Samo słowo nigdy nie jest metaforyczne. Słowo jest pustym znakiem, któremu dopiero jednostka nadaje znaczenie. Ten pierwszy człon (nieważne, na który wskażemy) wskazuje za każdym razem, że coś ulega zmianie, transformacji. W języku odnajdujemy niezliczoną ilość słów, które rozpoczynają się od przedrostków: *meta-*, *pre-*, *do-*, *pod-*, *poza-*. Analizując znaczenie tych słów, czytelnik dochodzi do wniosku, że w każdym z nich znajduje się czynnik zmienności; przejścia z czegoś do czegoś; jakiejś odmiany, zamiany. Być może dlatego człowiekowi z taką łatwością przychodzi kreowanie wielu światów, które klasyfikuje jako rzeczywiste i nierzeczywiste, w którym fakty rzeczywiste mieszają się z nierzeczywistymi i odwrotnie.

Świat nauki, czy świat empirii w naszym odczuciu, to ten świat prawdziwy. Tak założyliśmy, ponieważ rządzą nim prawa logiki, którą powołali jeszcze starożytni Grecy, a która do dziś jest z powodzeniem rozwijana. Jak powiedział na początku XX wieku hiszpański filozof José Ortega y Gasset (1883–1955), logika zakrywa prawdziwe myślenie; myślenie logiczne to jedno z wielu myśli; jedno z wielu logik. To znaczy, że każde myślenie ma swoją logikę i kreując nawet świat nierzeczywisty – ów świat metaforyczny (możliwy), robimy to za pomocą jakiejś logiki. Na usta ciśnie się wypowiedź Karla Krausa (1874–1936), że każdy absurd ma także swoją logikę. Z istnieniem wielu wymyślanych światów musimy się pogodzić, tak jak z tym, że każdy świat możliwy jest tworzony na podstawie swojej logiki. Obecnie dzielenie wypowiedzi na logiczne i nielogiczne dalej

jest w powszechnym stosowaniu. Zwłaszcza na poziomie codzienności jednostka wartościuje, że coś jest logiczne lub nielogiczne. Ma to miejsce podczas dokonywania oceny zachowań i wypowiedzi niemieszczących się w przyjętych normach społecznych. Jednak to prowokuje pytanie, które zadał kiedyś Ortega: w takim razie co to jest myślenie? Skoro logika nie pozwala nam dotrzeć do prawdziwego pomysłu. Czyli dalej pozostajemy pod wpływem sztucznego podziału na to, co logiczne, i na to, co nielogiczne. Możemy przenieść to na grunt tego, co metaforyczne i empiryczne. W tym drugim przypadku będziemy chować się za słowami, które opisują świat fizyki i przyrody; świat taki, jaki nas otacza. Tu jest jednak jeszcze jedna pułapka. Język w ogóle opiera się na analogii i podobieństwie (pomińmy, że słowa *analogia* i *podobieństwo* same w sobie stanowią pułapkę, ale to nie jest przedmiotem analizy). Jak stwierdził John Austin (1911–1960), jest to pułapka, przez którą pojmujemy otaczający nas świat. Gdy postrzegamy coś nowego, to zaraz szukamy słowa analogicznego do postrzeganego przedmiotu. W nowo postrzeganym przedmiocie szukamy podobieństwa do przedmiotów już istniejących. Doskonale to pokazał Jacques Derrida (1930–2004) na przykładzie słowa *komórka*. Odkrywcą komórki Robert Hooke (1635–1703) robił pierwsze mikroskopowe doświadczenia z cienkim kawałkiem korka, który był pełen przegródek. On też wymyślił słowo, pod wpływem obrazu, przez porównanie przedmiotu roślinnego z plastrzem miodu, produktem zwierzęcym, który sam z kolei porównał do wytworu człowieka, albowiem komórka to mały pokój. I znowu powraca teza, że fakty świata empirycznego są odniesieniem do świata metaforycznego i odwrotnie. Czy najpierw myśl podsuwa nam skojarzenia metaforyczne, nierzeczywiste, ale w toku rozwoju nauki rewidujemy rozumienie tego, co postrzegamy i co możemy postrze-

gać, stosując jednak analogiczne słowa, którymi opisujemy świat empiryczny?

Co to jest empiria? Czym jest empiryzm i jego język, którego tak strzegą badacze? Empiryzm to kierunek w filozofii (przypomnę, że kiedyś filozof był także przyrodnikiem, matematykiem, fizykiem, astronomem), w teorii poznania, przeciwstawiany racjonalizmowi, wywodzący poznanie ludzkie z doświadczenia zmysłowego, zewnętrznego. Empiryczne jest coś, co jest doświadczone zmysłami. Filozofowie dowodzą, że zmysły takie jak słuch, węch, wzrok i smak zawodzą, zmieniają, modyfikują ludzkie poznanie, zatem nie są doskonałe. Człowiek wówczas błądzi. Innymi słowy, zmysły te mogą być przyczyną błędnej interpretacji zjawisk. Jedynym zmysłem, na którym może polegać człowiek, jest zmysł dotyku.

W naukach przyrodniczych ważna jest ilość wykonywanych doświadczeń. Nie chodzi o to, że doświadczenie powtarzamy sto razy i za każdym razem otrzymujemy ten sam wynik. Wynik oczywiście cieszy, ale nie jest wystarczający, aby ogłosić zadowolające wyniki badań. Jeśli doświadczenie wykonuje się X razy, za każdym razem rozpoczyna się je na odmiennych przesłankach i za każdym razem otrzymujemy ten sam wynik, wówczas przyrodnik może powiedzieć o swoim sukcesie.

A co ze zdaniem empirycznymi? Jakie są? Czym są? Odwołam się do słów Karla Poppera (1902–1994), który powiedział: *Jeżeli celem naszym jest zdobywanie wiedzy, wówczas zdania proste cenimy wyżej niż zdania mniej proste, ponieważ mówią one więcej; ponieważ bogatsza jest ich treść empiryczna; ponieważ są lepiej sprawdzalne* (K.R. Popper, *Logika odkrycia naukowego*, przeł. U. Niklas, Warszawa 1977, s. 118). Popper miał na myśli falsyfikację zdań (wykazanie fałszywości). Chodzi o to, że istnieje stopień podatności na falsyfikację za pomocą dwu różnych kryteriów. Zgodnie z jednym z nich hipoteza

głosząca, że orbita danej planety jest kołowa, jest prostsza niż hipoteza, według której orbita ta jest eliptyczna, ponieważ pierwszą hipotezę można sfalsyfikować, wyznaczając cztery położenia planety nieleżące na okręgu (przez trzy punkty można zawsze poprowadzić okrąg). Natomiast falsyfikacja drugiej hipotezy wymaga wyznaczenia sześciu pozycji planety. W tym sensie hipoteza prostsza jest bardziej podatna na falsyfikację; jest ona także hipotezą mocniejszą, ponieważ hipoteza mniej prosta wynika z niej logicznie. Kryterium to przyczyniło się do wyjaśnienia pewnego pojęcia prostoty, które ma zastosowanie w nauce.

Zatem świat kreowany językiem metaforycznym jest światem skomplikowanym; w przeciwieństwie do niego świat wykreowany językiem empirii jest światem prostym. Na ten czynnik wskazywali m.in. francuscy i brytyjscy materialści w XVIII wieku. Prostota świata empirycznego i jego języka nie wynika z ubogości, ale z prawdziwości, jakiej człowiek doświadcza, wykonując liczne doświadczenia, poznając otaczający go świat. Najprościej byłoby powiedzieć: *rzecz jest* (świat jest rzeczywisty) i *rzeczy nie ma* (świat jest nierzeczywisty).

Wróćmy do słów Bruna, który mówił, że język empirii nie zmienia znaczenia przedmiotów, czyni to natomiast język metaforyczny. Jako przykład, podany przez włoskiego filozofa, przeanalizujmy słowo *ciało*.

- Tkanka mięsna, tłuszczowa i skórna obrastająca szkielet człowieka lub zwierzęcia.
- Święto Eucharystii obchodzone zwykle z uroczystą procesją.
- Organizm ludzki lub zwierzęcy (rzadziej roślinny).
- Grono osób, zgromadzenie, personel.
- Organiczna, uformowana materia, substancja (ciało gazowe, płynne, ciekłe, ciało organiczne, nieorganiczne, promieniotwórcze, krystaliczne).

- Ciała niebieskie (wszelkie obiekty znajdujące się poza Ziemią, np. Słońce, gwiazdy, planety, także satelity zbudowane przez człowieka).
- Ciało algebraiczne (dowolny zbiór co najmniej dwu elementów, w którym określone są i wykonalne działania dodawania i mnożenia, przy spełnieniu określonych warunków).
- Spadać z ciała (chudnąć).
- Na duszy i ciele (moralnie i fizycznie).
- Robić coś, poświęcać się czemuś (duszą i ciałem).
- Dogadzać ciału (żyć wygodnie, pędzić życie sybaryty).
- Stawać się ciałem (urzeczywistnić się, głównie z języka religijnego).

- Świecić gołym ciałem (chodzić w podartym ubraniu).
- Ciało astralne.

Ilość przykładów oraz ich różnorodność mogą być, jak zwrócił uwagę Bruno, przyczyną nieporozumień. Jednostka, mówiąc lub pisząc, może być błędnie lub opacznie zrozumiana albo zinterpretowana (jej słowa ulegną modyfikacji lub radykalnej zmianie). Wśród interpretacji słowa *ciało* wyróżniamy dwa typy:

- typ empiryczny (a, c, e, f, g);
- typ metaforyczny (b, d, h, i, j, k, l, m, n).

Łatwo zauważyć, że termin *ciało* ma więcej konotacji metaforycznych niż empirycznych. Definicja terminu *ciało* należy do



NADMORSKIE WARSZTATY PRZYRODNICZE

Nie tylko dla przyrodników!

NADMORSKIE WARSZTATY PRZYRODNICZE

to interdyscyplinarna edukacja terenowa połączona z wypoczynkiem. Zajęcia prowadzą profesjonaliści, którzy na co dzień pracują w zawodach związanych z przyrodą. Tematy zajęć dobrano tak, by młodzież poszerzyła wiedzę i umiejętności objęte szkolnymi programami nauczania. Oferujemy 14 godzin zajęć edukacyjnych, dużo zabawy i wypoczynek na świeżym powietrzu.

Na nasze Warsztaty można uzyskać dofinansowanie!

OFERTA SPECJALNA!
w dniach

02.04-05.04.2013
29.04-03.05.2013
27.05-31.05.2013
24.06-28.06.2013
02.09-06.09.2013

CENY 20% NIŻSZE

Oferta weekendowa:
informacje na naszej stronie internetowej.

NADMORSKIE WARSZTATY PRZYRODNICZE
Przemysław Jujka
www.warsztatyprzyrodnicze.com
nadmorskie@warsztatyprzyrodnicze.com
tel. kom. 602 25 18 63





www.warsztatyprzyrodnicze.com

tych, które z biegiem czasu nie tyle zostały zmienione, co rozbudowane w swojej definicji. I tak przykładowo w starożytności termin *gwiazda* interpretowany był często w połączeniu z terminologią astrologiczną, a więc metaforyczną. Współcześnie gwiazda jest ciałem astronomicznym, które posiada określone wymiary, ciężkość, skład chemiczny itd. Niezależnie od interpretacji empirycznej wciąż znana jest terminologia metaforyczna. Obecnie, wypowiadając słowo *gwiazda*, jednostka mówi (bo ma na myśli) o ciele astronomicznym i tak powinna/jest zrozumiana. Chyba że mamy przed sobą tekst literacki lub tekst kultu religijnego, wówczas należy w pierwszym przypadku dokładnie się wczytać, czy autor pisze o gwiazdzie w sensie metaforycznym, czy empirycznym; w drugim przypadku trzeba przyjąć *a priori*, że mamy do czynienia ze zjawiskiem metaforycznym.

Więcej jest słów metaforycznych związanych ze słowem *ciało*, ponieważ ciało jest najbliższe człowiekowi i jako takie stanowi punkt centralny, od którego człowiek zaczyna wędrówkę po otaczającym go świecie. Pierwotnie poszczególne części ciała ludzkiego weszły w skład słownika, gdyż były one porównywane z ciałami astronomicznymi i z żywiołami ziemskimi. Ciało ludzkie stanowiło mikroświat, w którym odzwierciedlał się makroświat, czyli Ziemia i cały

Kosmos. Do dziś odnajdujemy wiele słów pochodzących *od-ciała*; mówimy: *zderzenie czołowe* lub *urobił sobie ręce po łokcie*, *ząb czasu* itp.

Ponownie wróć do fragmentu wypowiedzi Bruna, w której czytamy: *Otóż najwięcej nieporozumień bierze się z tego powodu, że czytelnik nie zawsze jest informowany o tym, które zdanie należy brać w sensie dosłownym, a które – w sensie metaforycznym*. Co to oznacza? Ludzie nie potrafią się porozumieć, nie chcą. Dlaczego? Umysł ludzki kreuje nieskończoną ilość światów i każdy taki świat może nazwać dla własnego użytku światem rzeczywistym? Wypowiedź Bruna dotyczy innej ważnej kwestii – komunikacji międzyludzkiej. Zagadnienie jest rozwijane intensywnie od XX wieku, najpierw przez biologów, konkretnie Marca Hausera, a na gruncie filozofii języka przez Noama Chomsky'ego i jego zwolenników. Otóż Marc Hauser analizował język komunikacji wśród zwierząt. W swoich badaniach doszedł do wniosku, że język ludzki nie mieści się w systemie komunikacji. Hauser wyróżnił trzy charakterystyczne systemy komunikacji: system służący przetrwaniu, system służący łączeniu się w pary i reprodukcji oraz takie systemy, które służą identyfikacji wołającego. Jednak język ludzki nie należy do żadnego z tych systemów. Co więcej, Hauser, a za nim Chomsky twierdzą, że ludzki język nie służy komunikacji, lecz wyrażaniu myśli

(to nie to samo co komunikacja!). Owszem, jednym z elementów ludzkiego języka może być komunikowanie się, ale to nie jest główny cel ludzkiego języka. Zatem po co istnieje język? Czemu służy? Jeśli bowiem celem jest to, że nigdy nie dojdzie między ludźmi do nieporozumienia, to język nie jest dobrym projektem, bo możliwe są przykłady niejednoznaczności. Jeżeli zależy nam na tym, by to, co zwykle chcemy powiedzieć, było krótkie i proste, to tej cechy język nie ma. Wiele rzeczy, które chcemy powiedzieć, bardzo trudno niekiedy wyrazić, a czasem jest to nawet niemożliwe. W efekcie pojawia się pytanie, dlaczego ten niedoskonały twór biologiczny jeszcze w przyrodzie się utrzymuje.

Być może odpowiedzi na tezę Bruna będziemy szukali nie tylko w tym, że ludzki umysł ma skłonność do kreowania różnych światów, ale także w tym, że język ludzki jest niedoskonały i jedynie spełnia funkcję wyrażania myśli. A te mogą być już u podstaw metaforyczne lub empiryczne. Innymi słowy, należałoby postawić ostrożnie tezę, że istnieje wrodzone myślenie metaforyczne i myślenie empiryczne, które następnie jest werbalizowane. Zatem wszelka komunikacja skazana jest na niepowodzenie. Nieporozumienie byłoby wpisane w ludzką codzienność jako naturalny stan biologiczny.

dr hab. Katarzyna Karaskiewicz

„Biologia w Szkole”

Nasze czasopismo można kupić i zaprenumerować w wersji cyfrowej, w postaci pliku PDF, na następujących platformach:

www.raabe.com.pl, www.nexto.pl, www.kiosk24.pl, www.publio.pl

Wydania archiwalne można zamówić poprzez naszą stronę internetową:

www.edupress.pl.

Pchły – małe, uciążliwe i... niezwykłe

W 2005 roku znanych było 2005 gatunków i 828 podgatunków pcheł, ale tylko niektóre z nich są bardzo popularne. Przykładowo w Ameryce Północnej na kotach występuje praktycznie tylko jeden gatunek tego pasożyta, pchła kocia (*Ctenocephalides felis*).

Ciało pcheł jest bocznie spłaszczone, a odnóża silnie rozwinięte, dzięki czemu zwierzęta te mogą wykonywać dalekie skoki, np. gdy atakują żywiciela. Przystosowaniem tych owadów do odżywiania się krwią ptaków i ssaków jest narząd gębowy typu klująco-ssącego oraz pokrycie ciała twardym oskórkiem ze skierowanymi ku tyłowi ciała ząbkami lub szczecinkami. U pcheł występuje rozwój z przeobrażeniem zupełnym.

Pchły są zwierzętami uciążliwymi – takie twierdzenie jest truizmem dla każdego, kto spotkał się z tymi szczególnymi owadami. Są one jednak również organizmami niezwykłymi.

Na Ziemi żyły już wtedy, gdy „rządzili” nią dinozaury.

Niedawno odkryto skamieniałą pchłę, która żyła w środkowej jurze, a więc około 165 mln lat temu. Była ona bardzo duża, bo mierzyła ponad 20 mm. Dla porównania największa współcześnie żyjąca pchła *Hystrichopsylla schefferi* mierzy maksymalnie 12 mm. Czy wielkość świadczy o tym, że żywicielami jurajskiej pchły były wielkie dinozaury? Niekoniecznie, ponieważ żywicielami *Hystrichopsylla schefferi* nie są słonie, lecz... bobry górskie (*Apłodontia rufa*) – zwierzęta bliżej spokrewnione z nornikami niż z bobrami. Jednak rozbudowany aparat gębowy prehistorycznych pcheł sugeruje, że rzeczywiście mogły one żerować na jurajskich gigantach. Pod pewnymi względami były one podobne do współczesnych pcheł, np. samice były większe od samców, jednak wyraźnie się od nich różniły, wykazując wiele prymitywnych cech. Przykładowo nie umiały

Systematyka

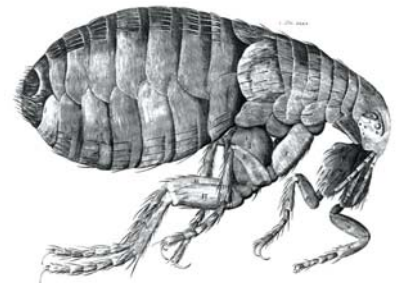
Domena: eukarionty
Królestwo: zwierzęta
Typ: stawonogi
Gromada: owady
Podgromada: uskrzydłone
Rząd: pchły

skakać. Czy podobnie jak współczesne pchły żywiły się krwią zwierząt stałocieplnych? Gdyby można było to udowodnić, dodatkowe wsparcie uzyskalaby hipoteza o stałocieplności niektórych dinozaurów.

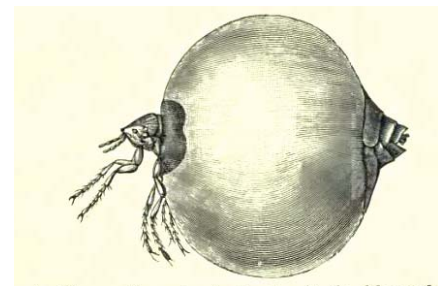
Czy współczesne pchły nauczyły się skakać, „przesiadając się” z dinozaurów na ssaki, czy też może umiały to robić, pasożytując na gadzich przodkach ptaków? Tego nie wiemy, ale bez wątpienia umiejętność skakania jest cechą charakterystyczną dla współczesnych pcheł. Nie bez kozery mówimy *skoczny jak pchła*. Niektóre pchły mogą skoczyć na odległość lub wysokość równą 150 długościom ich ciała, i to bez rozbiegu. Aby dorównać pchłom, musielibyśmy skakać na odległość ok. 300 m. Czy wyobrażacie sobie Państwo, jakie trzeba by było budować stadiony lekkoatletyczne, aby bić rekordy w trójskoku? Albo zawody w skokach ponad drapaczami chmur w Nowym Jorku? To dopiero byłoby widowisko!

Aby złożyć jaja, pchła musi spożyć krew żywiciela. Dopiero w dwie doby po takim posiłku składa jaja. Samica potrafi wypić 20 razy więcej krwi, niż waży jej ciało. Jej larwy natomiast nie żywią się krwią, lecz szczątkami organicznymi, np. odchodami osobników dorosłych.

Samice niektórych gatunków pcheł w ciągu życia mogą złożyć nawet 2000 jaj. Składają je najczęściej na skórze/sierści zwierząt. Jaja nie utrzymują się na skórze, lecz stopniowo opadają na podłoże. Tym samym mogą być roznoszone przez żywiciela przyczyniającego się do rozpowszechnienia tego egzopasożyta. Wykluwające się z jaj larwy, które są



Pchła



Pchła piaskowa

ślepe, ukrywają się w ciemnych miejscach, gdzie w kokonach przeobrażają się w dorosłe osobniki. Jeśli w pobliżu pojawi się zwierzę powodujące wibrację podłoża, zostaje zaatakowane przez larwę uwalniającą się z kokonu. Jeśli jednak nie pojawiają się wibracje, pchła z kokonu się nie uwolni. Pozostaje w nim, czekając na dobrą okazję. Co ciekawe, może w ten sposób czekać na żywiciela nawet parę miesięcy!

Największą współcześnie żyjącą pchłą jest *Hystrichopsylla schefferi*, o której już pisałem, natomiast najmniejsza jest pchła piaskowa (*Tunga penetrans* syn. *Sarcopsylla penetrans* syn. *Pulex penetrans*). Długość jej ciała osiąga zaledwie 1 mm.

Pchła piaskowa występuje w Afryce, Ameryce Południowej i na Karaibach, powodując tungiazę. Tungiaza szczególnie często występuje w Nigerii oraz w Trynidadzie i Tobago, gdzie w latach 80. dotkniętych tą chorobą było aż 40% dzieci. Po bałtyckich plażach możemy jednak spacerować spokojnie, pchła piaskowa bowiem jest typowym stawonogiem tropikalnym.

Smarzdz jadalny

– grzyb niepodobny do innych

Smarzdz jest jednym z najcenniejszych grzybów jadalnych, choć surowy jest dla człowieka trujący. Szczególnie niebezpieczne są stare osobniki, zwłaszcza wykazujące oznaki rozkładu.

Dorasta do 10 cm wysokości i może mieć 7 cm średnicy. Pusty w środku, pomarszczony kapelusz tego grzyba może przybrać kolor od beżowego do prawie czarnego. Osadzony jest on na kremowożółtym trzonie o długości do 6 cm.

Smarzdz to jeden z niewielu jadalnych wiosennych grzybów i jednym z nielicznych grzybów kapeluszowych należących do gromady wreczniaków. Owocniki smardzów pojawiają się w kwietniu i maju, jednak w warunkach naturalnych w Polsce niełatwo je znaleźć i nie należy ich zbierać, ponieważ **smarzdz jadalny jest grzybem chronionym**. Na *Czerwonej liście roślin i grzybów Polski* znajduje się z oznaczeniem „R”, co oznacza, że jest grzybem rzadkim. Tym większe będzie Państwa zdziwienie, gdy znajdziecie go w ogródku lub na osiedlu, gdzie nasadzenia zostały obsypane ogrodniczą korą używaną do ściółkowania ziemi, np. wokół krzewów. Niestety na takich stanowiskach smardze z reguły się nie utrzymują, choć kilka lat temu pojawiły się, gdy grubo wyściółkowano korą nasadzenia róż przed Wydziałem Biologii Uniwersytetu Warszawskiego. W pierwszym roku owocników było bardzo dużo, w drugim już tylko kilka, a w kolejnym nie zobaczyłem żadnego. W naturze smardze występują w lasach liściastych i mieszanych, często pod jesionami. Można je spotkać również na łąkach i łęgach oraz zarosniętych wysypiskach. Bardzo lubią stare, nieco zaniedbane ogrody.

Podobno smardze można uprawiać. W niektórych wyspecjalizowanych sklepach internetowych znalazłem ofertę zakupu ziarna przerosniętego grzybnią smardza jadalnego. Ceny nie są wygórowane, więc może warto spróbować. Tylko pamiętajmy:

Smardze mogą być trujące i nie należy uprawiać ich tam, gdzie mogą się nimi zainteresować dzieci.

królestwo: grzyby;
gromada: wreczniaki;
klasa: kustrzebniaki;
rząd: kustrzebkwce;
rodzina: smardzowate;
rodzaj: smarzd;
gatunek: smarzd jadalny
(*Morchella esculenta*)

Najprostszym sposobem przyrządzenia smardzów jest usmażenie ich na maśle. W tym celu dokładnie wymyte owocniki kroi się na plastry, a następnie smaży. Przed podaniem grzyby należy lekko posolić. Można je również posypać odrobiną drobno posiekanego szczypiorku.

Smarzd jadalny (*Morchella esculenta*) jest jednym z trzech organizmów, u których wykryto nietypowy aminokwas *cis*-3-amino-L-prolinę. Pozostałe dwa to też grzyby z rodzaju *Morchella* (*M. conica* i *M. crassipes*). Ponieważ aminokwas ten nie występuje w białkach grzyba, to jest świadectwem jego szczególnego metabolizmu. Co ciekawe, izolowane ze smardza polisacharydy wydają się mieć działanie przeciwnowotworowe i przeciwwirusowe oraz wpływają na odpowiedź immunologiczną. Powyższe właściwości ekstraktów ze smardza wykazano na gryzoniach. Uważa się również, że działają one jako przeciwutleniacze.

Znana jest jeszcze jedna ciekawa właściwość grzybni smardza. Wiąże ona występujące w owocach grapefruita furanokumaryny, które hamują aktywność izoformy CYP3A4 ludzkiego cytochromu P450, zapobiegając niepożądanemu wpływowi grapefruita na działanie bardzo wielu substancji aktywnych, stosowanych w lekach.

Smardze i otrzymany z nich ekstrakty bywają stosowane w przemyśle, głównie



w tzw. fermentacji na podłożach stałych. Wykazano, że smarzd jadalny potrafi rozkładać skrobię i może być użyty, również w postaci ekstraktu, do zwiększenia wartości odżywczej wielu produktów spożywczych, np. mąki kukurydzianej.

<red>

Grapefruity i sok z nich zawierają składniki oddziałujące z wieloma lekami. Przykładowo uważa się, że występujące w nich pochodne furanokumaryny wpływają na aktywność jelitowej i wątrobowej izoformy cytochromu P450 (CYP3A4). Znajdujące się w grapefruitcie związki mogą również oddziaływać z glikoproteiną P i polipeptydami transportera organicznych anionów (OATP), w konsekwencji zmieniają biodostępność wielu leków. Furanokumaryny występują również w owocach wielu mieszańców, do których otrzymania użyto grapefruita, np. pomelo.

Wiosenne kwiatki – bratki

Fiołek ogrodowy, zwany potocznie bratkiem (*Viola ×wittrockiana* Gams), jest mieszańcem otrzymanym w wyniku wielokrotnych krzyżowań roślin z rodziny fiołkowatych (*Violaceae*), głównie fiołka trójbarwnego (*V. tricolor*), fiołka żółtego (*V. lutea*) i fiołka altajskiego (*V. altaica*).

Historia hodowli i uprawy bratków nie sięga starożytności. Ta niezwykła roślina swoją karierę w naszych ogrodach rozpoczęła zaledwie 200 lat temu w Anglii, kiedy to lady Mary Elizabeth Bennet (1785–1861), córka lorda Tankerville’a, założyła kolekcję fiołków, głównie różnych odmian fiołka trójbarwnego (*Viola tricolor*), w ogrodzie w rodowej posiadłości w Walton nad Tamizą (Surrey). Kolekcja ta, nadzorowana przez ogrodnika Williama Richardsona, stworzyła możliwość rozpoczęcia hodowli przez krzyżowanie różnych roślin. Fiołki okazały się wyjątkowo wdzięcznym obiektem krzyżowań, dając liczne i bardzo piękne, a także różnorodne potomstwo, co pozwoliło na wyselekcjonowanie mieszańców atrakcyjnych dla ogrodników. Za lata przełomowe w karierze bratków należy uznać rok 1812, kiedy to lady Mary Elizabeth Bennet zaprezentowała swoje rośliny ogrodnikom, a szczególnie rok 1813, gdy mieszańcami otrzymanymi przez lady Mary Elizabeth Bennet i jej ogrodnika zainteresował się znany florysta Mr Lee, podejmując dalszą ich hodowlę.

Ponieważ w tym roku mija 200 lat od wkroczenia bratków do naszych ogrodów, powinniśmy rok 2013 uznać rokiem bratka.

Dwadzieścia lat później opisanych było już ponad 400 odmian bratków.

Ponieważ w tym roku mija 200 lat od wkroczenia bratków do naszych ogrodów, powinniśmy rok 2013 uznać rokiem bratka.

Pisząc o ogrodnikach, którzy przyczynili się do światowej kariery bratka, nie sposób nie wspomnieć o lordzie Jamesie Gambierze i jego ogrodniku Thomsonie, których prace hodowlane doprowadziły w 1838 roku do powstania odmiany „Medora”, którą należy uznać za pierwszą współczesną odmianę bratka (nie fiołka). Była ona efektem dążenia hodowców do otrzymania roślin o kwiatach okrągłych, pozbawionych ostrogi.

Dzięki pracom hodowców mamy w czym wybierać zarówno jeśli chodzi o kolor, wielkość kwiatów, wielkość roślin, jak i ich zwartą budowę. Bratki stały się roślinami nie tylko pięknymi, ale również popularnymi, bo stosunkowo łatwymi w uprawie. Preferują stanowiska słoneczne i półcieniste. W cieniu słabo kwitną, tworzą nieatrakcyjne luźne kępy o jasnozielonych liściach. Na bardzo nasłonecznionych stanowiskach kwiaty bratków mogą blaknąć. Bratki nie są wymagające, jeśli chodzi



Rys. 1. Fiołek trójbarwny (*Viola tricolor*) i fiołek polny (*V. arvensis*)



Rys. 2. Fiołek żółty (*Viola lutea*)

o podłoże, lecz wymagają, aby było ono przepuszczalne i dobrze zdrenowane. Lubią glebę o odczynie obojętnym lub lekko kwaśnym.

Bratki są roślinami dwuletnimi. Zwykle zakwitają i wytwarzają nasiona w drugim roku, jednak gdy są wcześniej wysiane, wiele odmian potrafi zakwitnąć późną jesienią pierwszego roku po wysiewie. Znane są odmiany zakwitające 2–3 miesiące po wysiewie! Bratki, które kupujemy jako rośliny kwitnące, będą nas cieszyły swoimi kwiatami mniej więcej przez 3 miesiące, po czym rośliny staną się coraz mniej atrakcyjne, a następnie obumrą. Ponieważ bratki łatwo zawiązują nasiona i same się wysiewają oraz dobrze znoszą nasze zimy, mogą przez wiele lat utrzymywać się w tym samym miejscu w ogródku.

Niestety wiele odmian bratków to odmiany heterozyjne i dlatego wielką zagadką jest, jak zakwitną samosiejki. Powinniśmy pamiętać o przeredzaniu siewek, ponieważ dla korzystnego rozwoju roślin i ich pięknego kwitnienia pożądane jest, aby na metrze kwadratowym nie znalazło się więcej niż 60–80 roślin. Oczywiście wielkokwiatowe odmiany bratków powinny być sadzone rzadziej, a karłowate odmiany drobnokwiatowe – nieco gęściej. Powinniśmy o tym pamiętać, sadząc zakupione kwiaty.

Choć bratki lubią pełne nasłonecznienie, to jednak są dosyć wrażliwe na wysoką temperaturę, która powoduje osłabienie ich kwitnienia, a nawet uszkodzenie korzeni i w konsekwencji śmierć rośliny. Nie tolerują również nadmiaru wody w glebie, dlatego z podlewaniem należy szczególnie uważać, gdy posadzimy rośliny w glebie słabo przepuszczalnej. Usuwanie przekwitniętych kwiatów i regularne nawożenie przedłużają kwitnienie bratków. Pamiętajmy jednak, aby z nawożeniem nie przesadzić – co może się zdarzyć, gdy sadzimy bratki w skrzynkach balkonowych – ponieważ młode rośliny są wrażliwe na zasolenie gleby. Dlatego nie najlepszym pomysłem jest sadzenie bratków do ziemi, w której w poprzednim roku rosły rośliny wymagające intensywnego nawożenia, np. petunie

i pelargonie. Ziemia taka może być pozbawiona składników pokarmowych lub zawierać ich zbyt dużo. Jedno i drugie niekorzystnie wpłynie na wzrost i kwitnienie bratków. Oczywiście najlepiej jest użyć ziemi specjalnie przygotowanej dla bratków. Niestety nie jest ona łatwo dostępna.

Kupując ziemię „uniwersalną”, w której posadzimy bratki, warto sprawdzić, ile zawiera ona substancji pokarmowych (N, P, K). Najlepiej, gdy w litrze jest nie więcej niż: 250 mg N, 200 mg P₂O₅, 300 mg K₂O. Rośliny powinniśmy dokarmiać, stosując nawóz zawierający azot i potas w proporcjach 1:1. Kupując sadzonki bratków, zwracamy uwagę na kwiaty, ale również na pokrój rośliny. Pamiętajmy jednak, że hodowcy, aby uzyskać rośliny o zwartym pokroju, często stosują retardanty, których efekt działania, w zależności od zastosowanego preparatu i odmiany, może być mniej lub bardziej trwały.

Jeśli chcemy wyhodować bratki z nasion, zwróćmy uwagę na termin i miejsce ich wysiewu, ponieważ ich nasiona źle kiełkują, gdy jest zbyt ciepło. Jedynie na początku kiełkowania dobrze jest, aby podłoże miało temperaturę ok. 20°C, później korzystniejsza jest nieco niższa temperatura (15–18°C). Nasiona starych (nie heterozygotycznych) odmian bratków zwykle wysiewa się w czerwcu lub na początku lipca. Można to zrobić bezpośrednio do gleby, lecz lepiej do przygotowanej specjalnie skrzynki ogrodniczej, a najlepiej w inspekcje. Nowoczesne odmiany wysiewa się później, zwykle we wrześniu. Nasiona należy lekko przykryć ziemią, którą przyklepujemy i delikatnie podlewamy. Rośliny wejdą mniej więcej po dwóch tygodniach. Gdy wytworzą 3–4 liście, powinniśmy przepikować je do rozsadnika w rozstawie 4 cm × 4 cm. Alternatywnie, jeżeli wysialiśmy rośliny bezpośrednio na grządkę, powinniśmy je przerwać, gdy wytworzą 3–4 liście, zachowując najmocniejsze, tak aby odległość między roślinami wynosiła ok. 7 cm.

Bratki nie są szczególnie wrażliwe na patogeny, jednak w Polsce w ostatnich latach daje się we znaki mączniak rzekomy (*Bremia megasperma*). Grzyb ten bardzo dobrze rozwija się,



gdy wilgotność powietrza jest wysoka, a jego temperatura osiąga 15–20°C. Oznacza to, że nasze rośliny są szczególnie zagrożone atakiem mączniaka rzekomego wiosną i jesienią. Objawami porażenia grzybem są żółte plamy pojawiające się na górnej powierzchni najczęściej starych liści, zaś na ich dolnej stronie można dostrzec fioletowe przebarwienie. Gdy użyjemy szkła powiększającego, na dolnej stronie blaszki liściowej dostrzeżemy również delikatny meszek grzybni z zarodnikami. Niebezpieczeństwo rozprzestrzenienia się choroby rośnie, jeżeli podlewamy rośliny, moczając ich liście. Do zwalczania mączniaka rzekomego mogą być stosowane różne preparaty grzybobójcze, jednak szczególnie zalecany jest Sandofan Manco 64 WP w stężeniu 0,2%. Przy oprysku należy pamiętać, że grzybni mączniaka rozwija się intensywnie na dolnej stronie liścia, dlatego zwłaszcza ona powinna być dokładnie pokryta preparatem.

Gdy temperatura powietrza przekracza 20°C, bratki mogą atakować inne grzyby. Bardzo niebezpieczne są *Colletotrichum violae-tricoloris* i *Sphaceloma violae* powodujące antraknozę bratka. Objawami choroby są szare plamy na liściach, a także ogonkach liściowych i szypułkach kwiatowych. Zwalczając patogeny powodujące antraknozę bratka, stosuje się opryski preparatami: Topsin M 500 SC, Biosept Active, Amistar 250 SC, Bravo 500 SC lub Dithane Neo Tec 75 WG.

Na bratkach mogą również zerować mszyce. W przypadku masowej inwazji mogą one zniszczyć rośliny. Mszyce zwalczamy preparatami chemicznymi, np. Pirimorem, ale gdy mamy kwiaty na balkonie, warto pamiętać o ludowych metodach zwalczania tego bardzo uciążliwego owada. Przeciw mszycom stosujemy opryski z dwukrotnie rozcieńzonego mleka lub z wyciągów z pokrzywy zwyczajnej, cebuli, czosnku, mniszka lekarskiego lub bzu czarnego. Przygotowując wyciąg, świeże lub suche ziele moczy się przez dobę w wodzie. Trzeba tylko pamiętać, że tego typu wyciągi są nietrwałe i niecelowe jest ich przechowywanie.

W tzw. języku kwiatów bratek symbolizuje troskę i myślenie o kimś.

Bratki znalazły swoje miejsce w sztuce. Pisał o nich nawet William Szekspir w *Śnie nocy letniej*. W drugim akcie Oberon, chcąc zemścić się na Tytanii, każe psotnemu duszkowi przynieść kwiat, **bratek miłosny**. Skropienie sokiem tej rośliny powieś śpiącej osoby spowoduje, że pokocha ona pierwsze stworzenie, które spotka.

W 1858 roku pisarz James Shirley Hibberd opisał francuski zwyczaj wręczania nowożeńcom bukietu. Bukiet ten miał ponoć symbolizować spokojne, rodzinne życie.

Piękna, niemiecka baśń opowiada o tym, jak bratki straciły zapach, który posiadały, gdy rosły w lasach i na łąkach. W poszukiwaniu pięknie pachnących bratków ludzie stratowali pola, co spowodowało, że krowy zaczęły głodować. Kwiaty wrażliwe na niedolę zwierząt wzniosły modły o odtworzenie łąk, ofiarując w zamian swój zapach. Modlitwa została wysłuchana. Ku radości krów łąki bujnie porosły trawą, lecz nie pachniały już tak, jak niegdyś, ponieważ bratki utraciły zapach.

Bratki znalazły również zastosowanie w ziołolecznictwie. **Uważa się, że herbata z bratka ma działanie moczopędne, odtruwające i korzystne dla metabolizmu.** W nowoczesnym ziołolecznictwie herbata z bratka stosowana jest jako lekarstwo na przewlekłe schorzenia układu moczowego. Podobno wspomaga odchudzanie, ponieważ korzystnie wpływa na metabolizm, przyspieszając spalanie tłuszczu.

Piśmiennictwo:

- Chlebowski B., Mynett K., *Kwiaciarstwo*, PWRiL, Warszawa 1983.
- Lewis W.H., Elvin-Lewis M.P.F., *Medical botany. Plants affecting human health*, John Wiley & Sons, Hoboken 2003, s. 555.
- Panek K., Parada A., *Multimedialna encyklopedia ziół*, niepublikowana praca dyplomowa, Zespół Szkół Technicznych nr 10, Zabrze 2000.
- Rutkowski L., *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*, PWN, Warszawa 2006.



Polskie łąki



Genetycznie modyfikowane łososie na amerykańskich stołach

Czawycza (*Oncorhynchus tshawytscha*) – łosoś pacyficzny, największy przedstawiciel rodzaju *Oncorhynchus*. Osiąga 1,5 m długości przy masie ciała przekraczającej 60 kg. Podobnie jak jej kuzyni jest rybą dwuśrodowiskową, znaną z tego, że odbywa wyjątkowo długie wędrówki na tarliska, np. ok. 4000 km w rzece Jukon na Alasce. Jest rybą cenioną nie tylko z uwagi na smak jej mięsa, lecz również ze względu na pozyskiwaną z niej ikrę.

Ciekawostką jest, że w 1889 roku podjęto w Polsce nieskuteczną próbę jej introdukcji.

Gdy w Polsce odżegnujemy się od organizmów modyfikowanych genetycznie, myśląc praktycznie jedynie o uprawie paszowej kukurydzy GMO i imporcie zmienionej genetycznie soi, a w telewizji pojawia się reklama z wieśniaczką opowiadającą, jak znakomite są jajka znoszone przez jej kury, których nie karmi paszą otrzymaną z roślin GMO. Nawiasem mówiąc, w ubiegłym roku widziałem takie kury, które zdecydowanie nie były karmione paszą z roślin GMO. Dzięki warunkom, w jakich były hodowane, wyglądały, jakby właśnie wróciły z miesięcznych wakacji w Czarnobylu lub Fukushima.

Amerykanie kończą procedurę dopuszczenia zwierząt GMO, w szczególności łososi atlantyckich, o genomie zmienionym tak, że zawiera on pochodzący z czawyczy (*Oncorhynchus tshawytscha*) gen kodujący hormon wzrostu, jak również gen regulatorowy z atlantyckiej ryby z gatunku *Zoarcis americanus*. W konsekwencji otrzymano niezwykle szybko rosnące ryby: po dwóch latach hodowli osiągają wagę 6 kg, podczas gdy ich nie-GMO kuzyni hodowani w tych samych warunkach – zaledwie 2,5 kg.

Zmodyfikowane genetycznie tzw. superłososie ponad dziesięć lat temu otrzymała firma AquaBounty Technologies, która od tego czasu walczy, aby zostały one dopuszczone na rynek amerykański jako bezpieczna żywność. Wydaje się, że w niedługim czasie jej starania zakończą się sukcesem.

Superłososie są rybami pod specjalnym nadzorem. Ponieważ teoretycznie istnieje niebezpieczeństwo, że po wydostaniu się na wolność mogłyby się krzyżować ze swymi dzikimi kuzynami, w konsekwencji zaburzając pulę genową naturalnej populacji, dlatego hodowane są one w Panamie, w sztucznych zbiornikach zbudowanych w głębi lądu. Zbiorniki te, oddalone od cieków wodnych, są dodatkowo otoczone siatkami i zasiekami. Jeśli dodam, że trzyma się w nich jedynie bezpłodne samice, to trzeba przyznać, że lepsze zabezpieczenia trudno sobie wyobrazić. Ponadto firma AquaAdvantage Fish prowadząca hodowlę pozyskuje i zapładnia ikrę na Wyspie Księcia Edwarda w południowej Kanadzie. Zaoczkowana ikra transportowana jest do Panamy, gdzie wylęgają się z niej łososie. Jeśli dodać do tego, że hodowane ryby są bardziej przystosowane do zimnej i mniej zasolonej wody niż te z Oceanu Spokojnego w strefie zwrotnikowej i Zatoki Meksykańskiej, to należy przyznać, że starannie zadbano o zabezpieczenie środowiska naturalnego przed inwazją superłososi.

Hodowla śródlądowa ma być alternatywą dla farm łososi zlokalizowanych w wodach przybrzeżnych, w których nie tylko szerzą się choroby będące efektem przegęszczenia i aktywności naturalnych patogenów łososi, ale również dochodzi do zanieczyszczenia wody będącego efektem nadmiernego zagęszczenia sadzy z łososi i ryb w nich się znajdujących.

Uznanie w USA zmodyfikowanych genetycznie łososi za bezpieczną żywność rozszerza rynek produktów GMO i stwarza możliwość wprowadzenia na niego innych zwierząt GMO. Obecnie AquaBounty prowadzi prace nad uzyskaniem genetycznie zmodyfikowanych troci i krewetek.

Czy mięso ryb GMO jest zdrowe? Jako genetyk nie dostrzegam, w jaki sposób mogłoby zagrażać naszemu zdrowiu. Lękam się raczej tego, co pochodzi z karmy i leków, które są stosowane w czasie hodowli, oraz zanieczyszczeń będących efektem ubocznym hodowli, z którymi mają kontakt zwierzęta nie-GMO, również ryby. Głośno mówi się o tym, że wysoki poziom dioksyn

w mięsie takich ryb, jak hodowlane łososie, czyni je, delikatnie mówiąc, niezbyt zdrowymi. Tylko czy widzieliście Państwo w supermarkecie informacje o tym? Czy na torbie z pięknie wymytą marchewką zamieścił ktoś informację, ile zawiera ona azotynów i azotanów oraz czy w czasie jej uprawy przestrzegane były podstawowe zasady dotyczące stosowanych pestycydów i insektycydów? Czy sprzedawca sałaty, którą kupujecie, informuje, że nie zaszkodzi ona Państwa pupilom? Nie ukrywam, że znam przypadki zejścia zwierząt domowych, np. świnek morskich, po spożyciu jędrnego liścia sałaty niebędącej GMO...

Dlatego może więc warto pomyśleć o trochę innej, nietypowej żywności, takiej, którą sami możemy zebrać i przygotować do spożycia? Oto niektóre, łatwe do zdobycia zdrowe rośliny.



<red>

Zdrowe rośliny z ogródka Pani Natury

Mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*)

Domena: eukarionty;
królestwo: rośliny;
klad: rośliny naczyniowe;
klad: *Euphyllophyta*;
klad: rośliny nasienne;
klasa: okrytonasienne;
klad: astrowce;
rząd: astrowce;
rodzina: astrowate;
podrodzina: *Cichorioideae*;
rodzaj: mniszek;

gatunek: mniszek pospolity



Obecnie w Polsce roślina ta jest niepożądana w uprawach, ale – z uwagi na urodę, zwłaszcza gdy wiosną masowo kwitnie – tolerowana na trawnikach. Można ją znaleźć zarówno w miastach i przy drogach, jak również w miejscach, gdzie powietrze jest czyste, a ziemia nieskażona. W kuchni polskiej, przynajmniej tej współczesnej, mniszek lekarski praktycznie nie występuje, choć wszystkie jego części są jadalne. Znając zalety tej rośliny, czasami zastanawiam się, dlaczego nie zainteresowali się nią hodowcy i ogrodnicy. Szczególnie ci ostatni, którzy traktują ją jako chwast. Być może przyczyną jest jej niezwykła płodność. Mniszek raz pozostawiony samemu sobie w krótkim czasie potrafi opanować cały ogród.

Z kulinarnego punktu widzenia jest rośliną szczególną. Jego pąki, a zwłaszcza kwiatostany, można usmażyć na maśle, a liście, szczególnie młode, jasnozielone (starsze są gorzkie), można użyć jako dodatek do sałatek. Można go również przygotować tak jak szpinak. Korzenie należy przed spożyciem ugotować, tak jak robi się to z marchewką. Oczywiście przed gotowaniem powinniśmy je umyć i oskrobać.

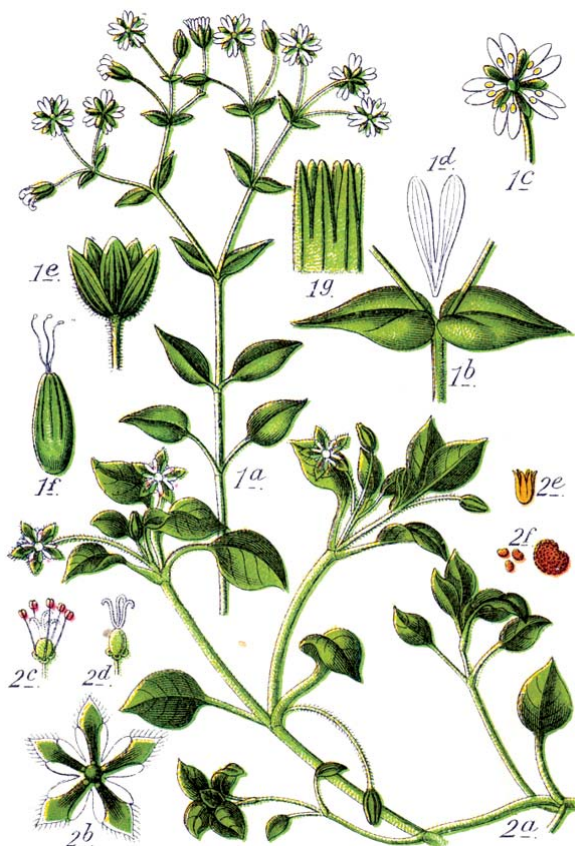
Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)

Bez cienia wątpliwości gwiazdnice, a w szczególności gwiazdnica pospolita, są utrapieniem ogrodników. Jako biolog nie powinienem nazywać roślin chwastami, ale nie ukrywam, że w przypadku gwiazdnicy takie określenie cisnie mi się na usta. Jest wszędzie, rozmnaża się z nasion i fragmentów rośliny, które łatwo się ukorzeniają. Trudno ją wyplenić bez użycia chemii, ale za to...

Domena: eukarionty;
królestwo: rośliny;
klad: rośliny naczyniowe;
klad: rośliny nasienne;
klasa: okrytonasienne;
rząd: goździkowce;
rodzina: goździkowate;
rodzaj: gwiazdnica;
gatunek: gwiazdnica pospolita

Gwiazdnica pospolita jest doskonałym, bogatym w witaminę C dodatkiem do sałatek. Jest tak bogata w witaminę C, że aby uniknąć szkorbutu, marynarze, wyruszając w daleką podróż, zabierali jej zapasy ze sobą. Ponieważ, podobnie jak mniszek lekarski, gwiazdnica jest pospolita na terenie całego naszego kraju, dlatego warto się nią zainteresować jako niezwykłym dodatkiem do naszej diety. Niestety, do dziś jest zwykle stosowana jako karma dla kurcząt i indyków.

Gwiazdnicę pospolitą można pomylić z **możliwym trójnerwowym** (*Moehringia trinervia*), od którego różni się nerwacją liści. Błazki liściowe gwiazdnicy mają pierzaste unerwienie, podczas gdy możlika tylko trzy wyraźne nerwy.





Czosznaczek pospolity (*Alliaria petiolata*)

To kolejna pospolita w Polsce roślina, która może trafić na nasze stoły. Czosznaczek jest rośliną dwuletnią. W pierwszym roku wyrasta jedynie rozeta liści. W tej postaci roślina zimuje, co oznacza, że dla jej amatorów liście są dostępne przez cały rok. W drugim roku roślina wytwarza wysoki pęd i zakwita. Gdy nasiona dojrzeją, roślina obumiera.

Ponieważ czosznaczek jest rośliną azotolubną, amatorzy jego liści powinni poszukiwać go na skrajach lasów liściastych, rosnących na glebie żwirowej i piaszczysto-gliniastej o dużej zawartości próchnicy.

Jako roślina jadalna czosznaczek ma tę zaletę, że jest dostępny praktycznie przez cały rok. Na surowo spożywa się jego liście posiadające specyficzny ostry, czosnkowy smak, który zawdzięcza olejki gorczycznemu występującemu w nadziemnej części rośliny. Dlatego czosznaczek jest zwykle dodawany do sałatek lub stosowany jako przyprawa.

Czosznaczek był używany również jako roślina lecznicza w postaci okładów wspomagających gojenie ropiejących ran i wrzodów.

Domena: eukarionty;
królestwo: rośliny;
klad: rośliny naczyniowe;
klad: rośliny nasienne;
klasa: okrytonasienne;
klad: klad różowych;
rząd: kapustowce;
rodzina: kapustowate;
rodzaj: czosznaczek;
gatunek: czosznaczek pospolity

Fiołek (*Viola* sp.)

Liście fiołków zawierają więcej witaminy C niż inne warzywa, a ponieważ są jadalne i smaczne na surowo, to warto o nich pamiętać, przygotowując sałatki. Do sałatki można również dodać ich kwiaty, które nie tylko będą niezwykłą ozdobą, ale także wzbogacą sałatkę kwiatowym aromatem.

Niezwykle efektowne są kwiaty fiołków w cukrze. Przygotowanie ich wymaga nieco cierpliwości, ale ciekawy efekt jest murowany. Przygotowujemy je na pergaminie, najpierw pokrywając pianą z ubitego białka z jaja kury, a następnie obtaczając w bardzo drobnoziarnistym cukrze. Po usunięciu nadmiaru cukru rozłożone na pergaminie, pokryte cukrem, kwiaty suszymy, najlepiej w temperaturze 60–80°C. (Uwaga! Temperatura nie może przekroczyć 90°C).

Z kwiatów fiołków można sporządzać syrop, na który znajdziecie Państwo bardzo wiele przepisów. Namawiam do sprawdzenia podanego na stronie: <http://abcmojejkuchni.blogspot.com/2013/05/syrop-z-fiokow.html>.

Z fiołków, a szczególnie z fiołka wonnego (*Viola odorata* L.) i trójbarwnego (*Viola tricolor* L.) można również sporządzić nalewkę, która – spożywana w niewielkich ilościach – działa dobrze na gardło i górne drogi oddechowe. Zalecana w przypadku astmy.

Domena: eukarionty;
królestwo: rośliny;
klad: rośliny naczyniowe;
klad: rośliny nasienne;
klasa: okrytonasienne;
klad: klad różowych;
rząd: malpigioowce;
rodzina: fiołkowate;
rodzaj: fiołek



Domena: eukarionty;
królestwo: rośliny;
klad: rośliny naczyniowe;
klad: rośliny nasienne;
klasa: okrytonasienne;
klad: klad różowych;
rząd: różowce;
rodzina: pokrzywowate;
rodzaj: pokrzywa;
gatunek: pokrzywa zwyczajna



Pokrzywa (*Urtica dioica* L.)

Pokrzywa jest byliną preferującą stanowiska wilgotne, gleby żyzne, bogate w materię organiczną. Jest rośliną azotofilną, tak szczególną, że w kolejnym numerze „Biologii w Szkole” poświęcimy jej specjalny artykuł.

Pokrzywy można użyć do przygotowania całego obiadu. Jeśli Państwo nie wierzycie, zerknijcie na stronę: <http://www.gotowanie.ewolbrom.pl/category/dania-z-pokrzyw/>.

Ciekawostką jest, że nie każda pokrzywa parzy. Występująca w zachodniej, środkowej i wschodniej Europie pokrzywa poziomikolistna (*Urtica galeopsifolia* L.), w Polsce opisana jako takson nierzadki, nie posiada włosków parzących.

Ostrożeń (*Cirsium* sp.)

Rośliny należące do rodzaju ostrożeń powszechnie występują na terenie całego naszego kraju. Jako warzywo naszą uwagę powinien zwrócić szczególnie ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.), choć jadalne są również części roślin należących do innych gatunków z rodzaju ostrożeń.

Ostrożeń warzywny wymaga gleb alkalicznych, żyznych i wilgotnych. Sprzyja mu woda płynąca. Dlatego najłatwiej znaleźć go na mokrych, wapiennych łakach, gdzie zwykle występuje masowo.

Kład: rośliny naczyniowe;
 kład: *Euphyllophyta*;
 kład: rośliny nasienne;
 klasa: okrytonasienne;
 kład: astrowe;
 rząd: astrowce;
 rodzina: astrowate;
 podrodzina: *Carduoideae*;
 rodzaj: ostrożeń



KÁLTISTEL, *CIRSIMUM OLERACEUM* SCOP.

W medycynie ludowej znany jest jako *drapacz łąkowy*, *popłoch*, *sierpiak*, *czarownik*, *czartopłoch*, *pietra ziele*, *carskie ziele*, *strachopłoch* lub *czarcie żebro* i stosowany jako ziele o działaniu przeciwgościcowym, moczopędnym i przeciwzapalnym. Był również dodawany do kąpeli i używany przy pielęgnacji włosów. W średniowieczu ostrożeń był używany jako naturalny antybiotyk w stanach zapalnych i chorobach skóry. Naparem z rośliny zwalczano trądzik i łuszczycę. Uważano, że stosowany wewnętrznie uspokaja, wzmacnia osoby osłabione oraz odtruwa i oczyszcza organizm.

W kuchni wykorzystywane są kłącza i młode rośliny zawierające dużo wartościowego białka oraz wapń, potas i magnez. Można je gotować lub spożywać na surowo, np. po pofragmentowaniu dodawać do sałatek. Młode liście smakują jak sałata, trzeba jednak pamiętać, że starsze są gorzkie. Warto wiedzieć, że pędy starych roślin są bardzo łykowate. Ludowa legenda głosi, że diabeł, chcąc zniszczyć roślinę stworzoną przez Boga dla dobra człowieka, próbował przegryźć jej korzeń, ale trafił na stary, zdrewniały, na którym wyłamał sobie ząb, dlatego jest szczyrbaty.

Dawniej, w czasie głodu, z młodych pędów i liści ostrożnia sporządzano barszcz. W naszym kraju jest on rośliną zdecydowanie niedocenianą, ale w Japonii i Indiach ostrożeń uprawia się jako cenne warzywo.

Nie sposób nie wspomnieć, że ostrożeń uważany był za roślinę magiczną. Uważano, że chroni przed urokiem. Kąpiel w wywarze z tej rośliny wyciągała z człowieka chorobę i złe moce. Wodę z kąpeli wylewano w odludnym miejscu, aby urok nie przeszedł na innych. Czy w to wierzyć? Może nie, ale bez wątpliwości kąpiel w wywarze z ostrożnia działa orzeźwiająco.

Jak Państwo widzicie, w spiżarni Natury znajdziemy coś, z czego sporządzimy zdrowy obiad z podwieczorkiem, a wieczorem, po ziołowej herbatce, będziemy mogli zażyć orzeźwiającej kąpeli, przy okazji wypędzając z ciała złe moce.

<red.>

Wybrane techniki inżynierii genetycznej

Scenariusz lekcji biologii/na zajęcia koła biologicznego (zakres rozszerzony i/lub podstawowy)

Joanna Pilipczuk

1. Cele edukacyjne:

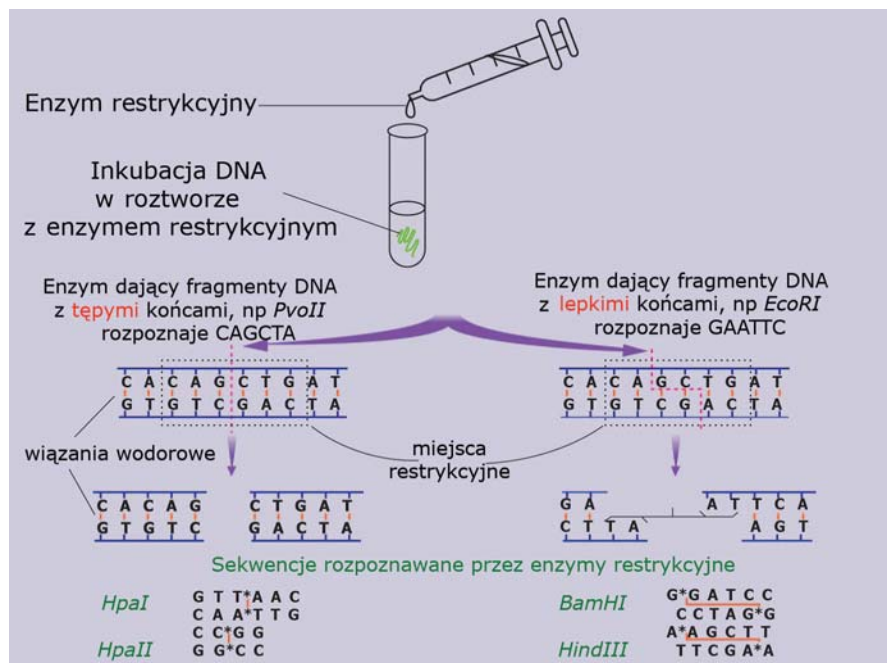
- uczeń wymienia podstawowe narzędzia inżynierii genetycznej oraz umie wskazać ich zastosowanie;
- uczeń wymienia rodzaje enzymów restrykcyjnych oraz podaje sposoby ich wykorzystania;
- uczeń wyjaśnia, na czym polega mapowanie restrykcyjne;
- uczeń omawia metodę wykonania elektroforezy w żelu agarozowym, interpretuje wyniki elektroforezy;
- uczeń omawia reakcję PCR (łańcuchową reakcję polimerazy) oraz podaje przykłady jej praktycznego zastosowania;
- uczeń wyjaśnia terminy: *inżynieria genetyczna*, *organizm transgeniczny*, *mapowanie restrykcyjne*, *wektory*, *plazmidy*, *klonowanie*;
- uczeń wyjaśnia, co to jest GenBank, potrafi znaleźć w bazie danych sekwencję danego organizmu.

2. Metody:

- miniwykład;
- praca indywidualna;
- praca przy komputerze w wirtualnym laboratorium oraz z programem **NEBcutter V2.0** wykorzystywanym przez naukowców;
- film;
- praca w grupach.

3. Środki dydaktyczne:

Komputery, wirtualne laboratorium (animacje dydaktyczne) dostępne za darmo na stronie:



Rys. 1. Działanie enzymów restrykcyjnych

Źródło: C.J. Clegg, *Biology for the IB Diploma*, Hodder Education, London 2010

<http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/>, darmowy program **NEBcutter V2.0**, film (<http://www.youtube.com/watch?v=q-40l8nm-sis>), plansze dydaktyczne lub foliogramy (działanie enzymów restrykcyjnych, działanie ligazy i metylazy, tabela z przykładowymi enzymami restrykcyjnymi, wynik elektroforezy – ustalenie ojcostwa i/lub przestępcy, klonowanie genu, transformowanie roślin za pomocą *Agrobacterium tumefaciens*), tekst źródłowy – wektory do klonowania (T.A. Brown, *Genomy*, tłum. P. Węgleński, PWN, Warszawa 2001).

4. Tok zajęć:

a) Wprowadzenie – miniwykład

Nauczyciel wprowadza uczniów w temat i wyjaśnia, co to jest inżynieria genetyczna.

Inżynieria genetyczna to zespół technik, które umożliwiają izolowanie, identyfikację i przenoszenie genów z jednego organizmu (dawcy) do drugiego organizmu (biorcy). Dzięki technikom inżynierii genetycznej możemy otrzymać organizm zmieniony, czyli organizm transgeniczny (zawierający obcy DNA). Aby móc zmienić DNA, w pierwszej kolejności musimy wyizolować go z komórek organizmu, który chcemy zmodyfikować. Izolacja DNA jest jedną z technik inżynierii genetycznej. Następnie wyizolowany DNA możemy pociąć **endonukleazami restrykcyjnymi** (restryktazami, enzymami restrykcyjnymi). Enzymy restrykcyjne to nożyce molekularne, które tną



Rys. 2. Metylacja DNA (# oznacza grupę metylową)

DNA w określonym miejscu. Każdy enzym rozpoznaje specyficzną sekwencję i przecina DNA, dając „tępe” lub „lepkie” końce (Rys. 1). Enzymy restrykcyjne to białka, które występują w komórkach bakterii. Bakterie wykorzystują je do obrony np. przed bakteriofagami. Nauczyciel wyjaśnia, w jaki sposób bakterie bronią się przed bakteriofagami, a także jak chronią własny DNA przed pocięciem. Sekwencja rozpoznawana i cięta przez endonukleazę restrykcyjną *EcoRI* jest modyfikowana (metylowana) przez **metylazę** M. *EcoRI*. Tak zmodyfikowany DNA nie może być rozpoznawany, a co za tym idzie – również przecięty przez *EcoRI*. W ten sposób bakterie zabezpieczają swój DNA przed pocięciem go przez własne enzymy restrykcyjne (Rys. 2). Następnie nauczyciel wyjaśnia nomenklaturę enzymów restrykcyjnych i sposoby ich wykorzystania. W ofercie firm biotechnologicznych jest dostępnych ponad 100 różnych enzymów restrykcyjnych. Restryktazy to narzędzia biotechnologiczne. Możemy je kupić, jeśli chcemy pociąć DNA (Rys. 3).

b) Część główna lekcji – praca z programem NEBcutter V2.0

Uczniowie wykonują punkt pierwszy i drugi instrukcji. Nauczyciel omawia krótko stronę **GenBanku**. Informuje uczniów, że jest to ogólnodostępna baza, w której zamieszczone są sekwencje nukleotydowe DNA z różnych organizmów. Sekwencje do GenBanku przesyłane są przez naukowców z ponad 100 000 laboratoriów z całego świata. Każda sekwencja ma własny kod, dzięki czemu możemy bardzo łatwo znaleźć interesującą nas sekwencję w bazie. Sekwencje różnych organizmów można przeglądać na stronie GenBanku za darmo. Uczniowie wykonują kolejne

punkty instrukcji. Przy punkcie ósmym nauczyciel omawia wykres. Sekwencja przedstawiona za pomocą linii liczy 658 nukleotydów. Na sekwencji zaznaczone są miejsca cięcia i skróty enzymów, jest to tzw. mapa restrykcyjna. **Mapowanie restrykcyjne** ustala rozmieszczenie w cząsteczce DNA sekwencji rozpoznawanych i ciętych przez różne restryktazy. Uczniowie wykonują punkt dzie-

wiąty. Nauczyciel omawia tabelę. W tabeli wypisane są enzymy, które tną wybraną przez nas sekwencję. Mamy podane, jak wyglądają miejsca cięcia, czy otrzymamy lepkie, czy tępe końce oraz w ilu miejscach każdy enzym przetnie nam sekwencję. Nauczyciel prosi uczniów, aby pocięli swoją sekwencję enzymem **AluI**, który przetnie ją w ośmiu miejscach i zostawi tępe końce. Nauczyciel omawia

Enzym	Pochodzenie	Rozpoznawana sekwencja	Cięcie
EcoHYPERLINK „ http://pl.wikipedia.org/wiki/EcoRI ”RI	<i>Escherichia coli</i>	5'GAATTC 3'CTTAAG	5'---G AATTC---3' 3'---CTTAA G---5'
EcoHYPERLINK „ http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=EclubII&action=edit&redlink=1 ”RII	<i>Escherichia coli</i>	5'CCWGG 3'GGWCC	5'--- CCWGG---3' 3'---GGWCC ---5'
BamHYPERLINK „ http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=BamHI&action=edit&redlink=1 ”HI	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	5'GGATCC 3'CCTAGG	5'---G GATCC---3' 3'---CCTAG G---5'
HinHYPERLINK „ http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=HindIII&action=edit&redlink=1 ”dIII	<i>Haemophilus influenzae</i>	5'AAGCTT 3'TTCGAA	5'---A AGCTT---3' 3'---TTCGA A---5'
TaqHYPERLINK „ http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=TaqI&action=edit&redlink=1 ”I	<i>Thermus aquaticus</i>	5'TCGA 3'AGCT	5'---T CGA---3' 3'---AGC T---5'
NotI	<i>Nocardia otitidis</i>	5'GCGGCCGC 3'CGCCGGCG	5'---GC GGCCGC---3' 3'---CGCCGG CG---5'
HinHYPERLINK „ http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Hinfi&action=edit&redlink=1 ”fI	<i>Haemophilus influenzae</i>	5'GANTC 3'CTNAG	5'---G ANTC---3' 3'---CTNA G---5'
SauHYPERLINK „ http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Sau3A&action=edit&redlink=1 ”3A	<i>Staphylococcus aureus</i>	5'GATC 3'CTAG	5'--- GATC---3' 3'---CTAG ---3'
PvuHYPERLINK „ http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=PovII&action=edit&redlink=1 ”II	<i>Proteus vulgaris</i>	5'CAGCTG 3'GTCGAC	5'---CAG CTG---3' 3'---GTC GAC---5'

Rys. 3. Nazewnictwo enzymów: *BamHI* – pierwszy enzym wyizolowany z *Bacillus amyloliquefaciens* szczepu H; *SmaI* – pierwszy enzym wyizolowany z *Serratia marcescens* szczepu Sb (nazwa szczepu została pominięta w nazwie enzymu); *NgoMIV* – czwarty enzym wyizolowany z *Neisseria gonorrhoeae* szczepu MS11.

Źródło: <http://pl.wikipedia.org>

tabelę, w której przedstawione są długości pociętych fragmentów (liczbę par zasad), a także miejsce, w którym nastąpiło przecięcie. Wyjaśnia, jak uzyskane w wyniku cięcia restryktazą fragmenty DNA rozdzielią się podczas elektroforezy w żelu agarozowym. Wstępny wynik elektroforezy można zobaczyć na schemacie wygenerowanym przez program.

c) Elektroforeza – praca w wirtualnym laboratorium

Początek animacji (pierwsze jedenaście stron, czyli pierwsze jedenaście kliknięć w żółtą strzałkę) wyjaśnia nauczyciel. Uczniowie klikają w żółtą strzałkę równocześnie z nauczycielem (jedenaście razy). Następnie wykonują elektroforezę w wirtualnym laboratorium. Najpierw przygotowują żel agarozowy (Rys. 4). Następnie wykonują kolejne polecenia. Napełniają studzienki buforem z DNA i z obciążnikiem (Rys. 5 i 6). Na zakończenie rozwiązują zadanie. Wpisują, jakiej wielkości fragmenty DNA rozdzieliły się w żelu agarozowym (Rys. 7).

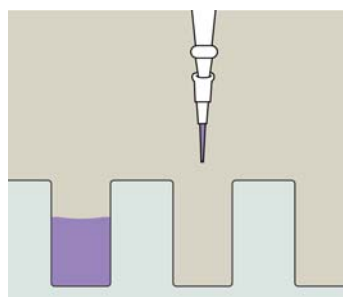
Po wykonaniu ćwiczenia nauczyciel omawia, w jaki sposób można wykorzystać enzymy restrykcyjne. Podaje m.in. przykład ustalenia ojcostwa, porównuje wyniki elektroforezy DNA ojca, dziecka i matki. Położenie prążków u dziecka pokrywa się odpowiednio z położeniem prążków u matki i ojca. Podobnie w przypadku ustalenia sprawcy przestępstwa – u przestępcy wzór prążków na elektroforetogramie będzie taki sam jak w próbce znalezionej na miejscu zbrodni (Rys. 8).

d) Klonowanie genu – cechy dobrego wektora, praca w grupach

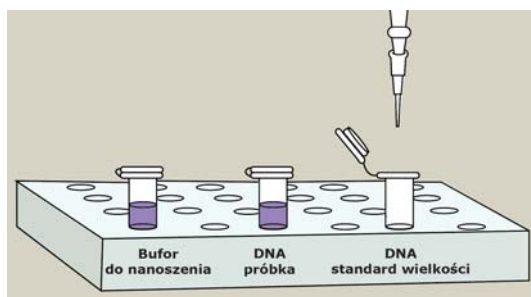
Rozcięte tym samym enzymem fragmenty DNA można ze sobą połączyć za pomocą ligazy. **Ligazy**, np. ligaza faga T4, to enzymy, które łączą wiązaniem diestrowym dwie różne nici DNA. Wystarczy pociąć tą samą restryktazą DNA bakterii i na przykład jakiejś rośliny, uzyskać fragmenty o komplementar-



Rys. 4. Wirtualne laboratorium. Zestaw potrzebny do przygotowania żelu agarozowego

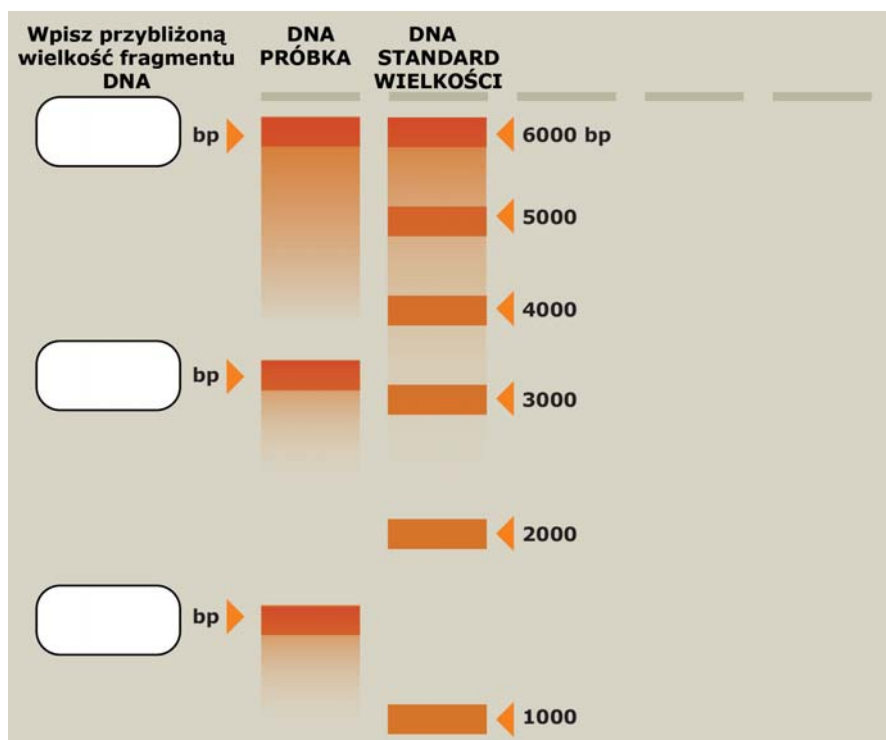


Rys. 5.



Rys. 6.

Wirtualne laboratorium. Ependorfy, kolejno od lewej: z buforem obciążającym, wyizolowanym DNA i markerem. Wypełnianie studzienek pociętym DNA



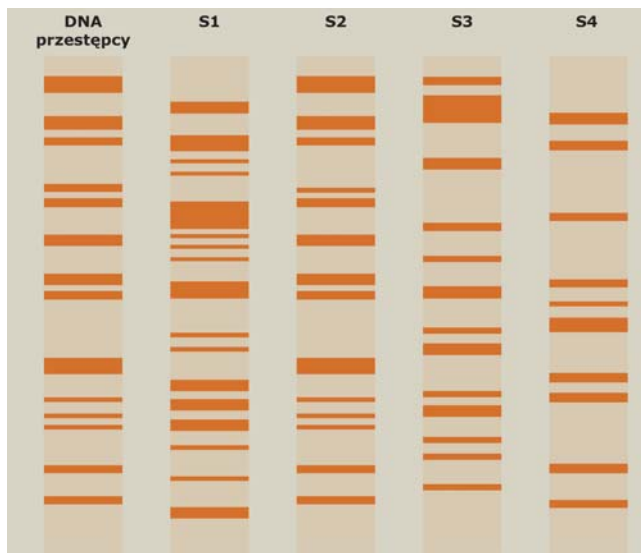
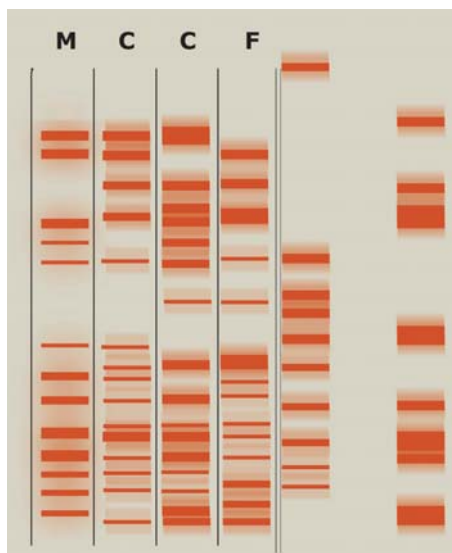
Rys. 7. Wirtualne laboratorium. Wynik elektroforezy. Na podstawie markera uczniowie uzupełniają ćwiczenie, wpisując w puste pola liczbę par zasad rozdzielonych w żelu fragmentów DNA

nych lepkich końcach i połączyć ligazą dwa różne DNA. W ten sposób można uzyskać zrekombinowany DNA. DNA bakterii, czyli plazmid, nazywany jest tutaj wektorem (Rys. 9). **Plazmidy** bakterii są autonomicznymi, samoreplikującymi się cząsteczkami, nie zawsze

są niezbędne do życia bakterii, ale często zawierają geny, które mogą być dla nich bardzo przydatne. Takimi genami są między innymi geny warunkujące oporność na antybiotyki. Plazmidy są dobrymi wektorami, często wykorzystywanymi w inżynierii genetycznej.

Rys. 8. Wynik elektroforezy: F – ojciec; C – dziecko; M – matka; S1–S2 – domniemani przestępcy

Źródło: C.J. Clegg, *Biology for the IB Diploma*, Hodder Education, London 2010



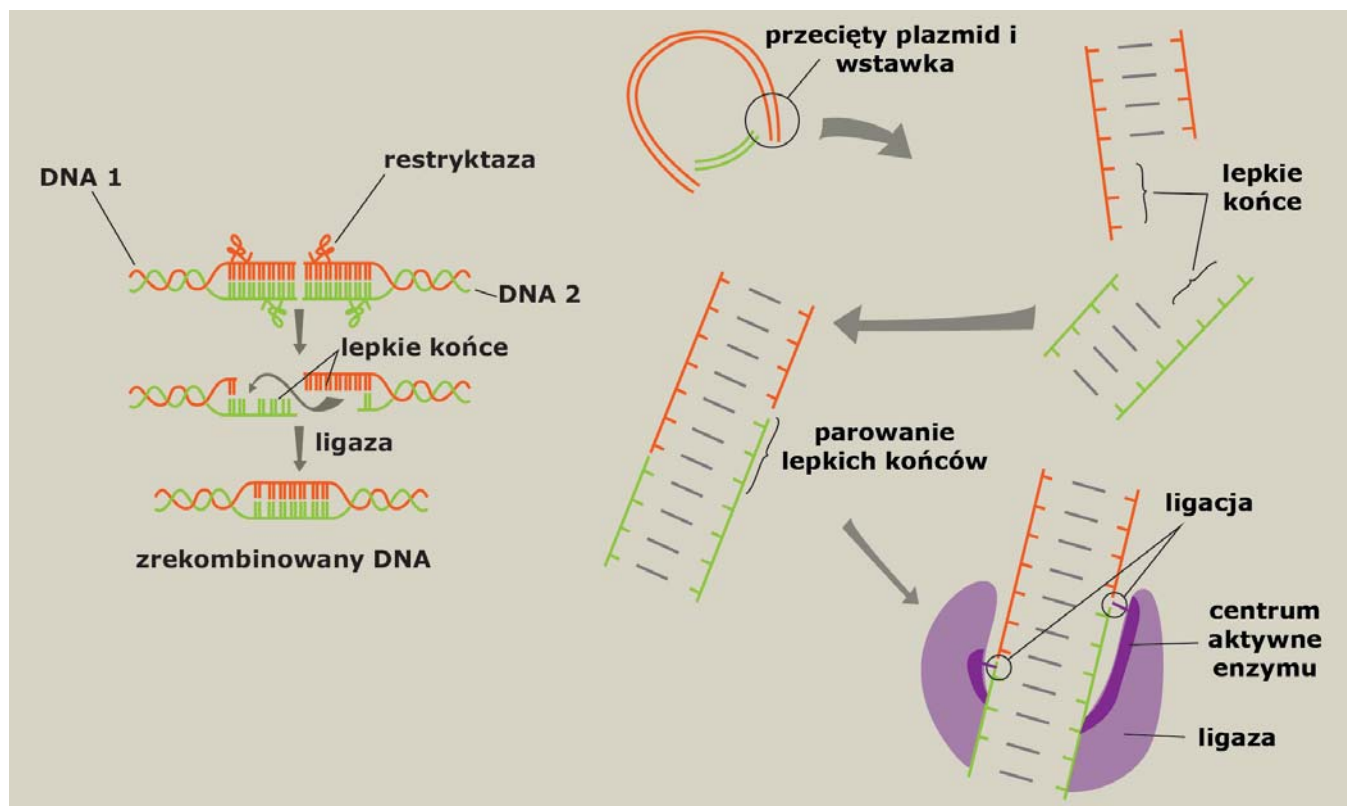
Wektorami nazywamy niewielkie cząsteczki DNA, które służą jako nośniki do wprowadzania interesującego nas genu do komórki jakiegokolwiek organizmu. Nauczyciel dzieli klasę na grupy i prosi o przeczytanie tekstu, a następnie wypisanie cech dobrego wektora (Załącznik 1). Po wykonaniu zadania nauczy-

ciel omawia klonowanie DNA oraz podaje przykład transformowania roślin za pomocą *Agrobacterium tumefaciens* (Rys. 10 i 11).

e) PCR (łańcuchowa reakcja polimerazy) – film

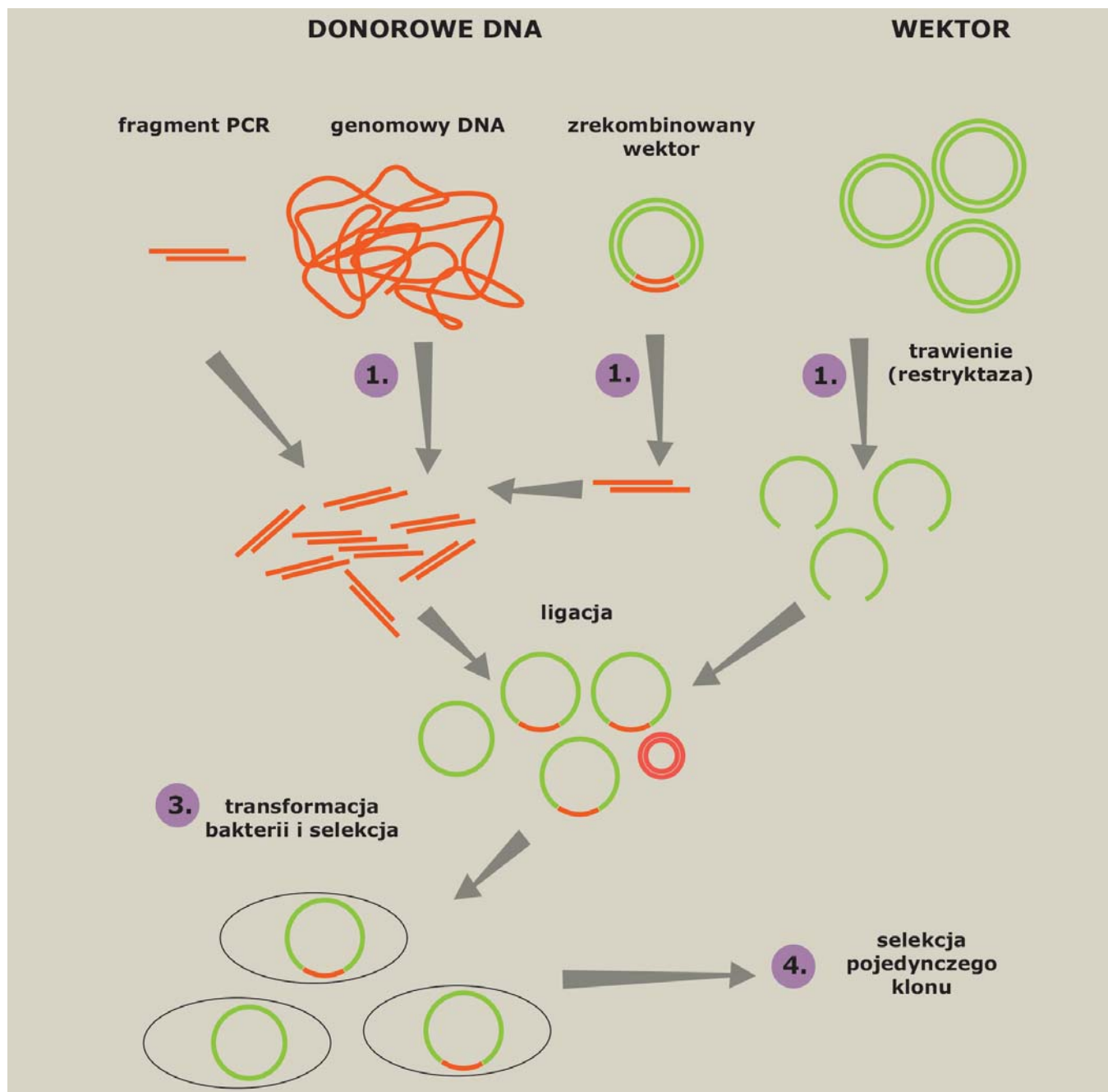
Nauczyciel omawia reakcję PCR, wykorzystując film (<http://www.youtube.com/watch?v=q-4018nm-sis>).

Film jest w wersji anglojęzycznej, ale można wyłączyć głos. Nauczyciel podaje możliwości wykorzystania reakcji PCR do identyfikacji ofiar katastrof, identyfikacji przestępcy, wykrywania wirusa HIV lub innych chorób takich jak choroby genetyczne.



Rys. 9. Działanie restryktazy i ligazy. Dwie różne cząsteczki DNA łączą się tylko za pomocą wiązań wodorowych. Potrzebna jest ligaza, żeby połączyć dwie cząsteczki DNA mocniejszymi wiązaniami, wiązaniami fosfodiesterowymi. W wyniku połączenia dwóch cząsteczek DNA pochodzących od różnych organizmów otrzymujemy zrekombinowane DNA

Źródło: C.J. Clegg, *Biology for the IB Diploma*, Hodder Education, London 2010



Rys. 10. Klonowanie genu

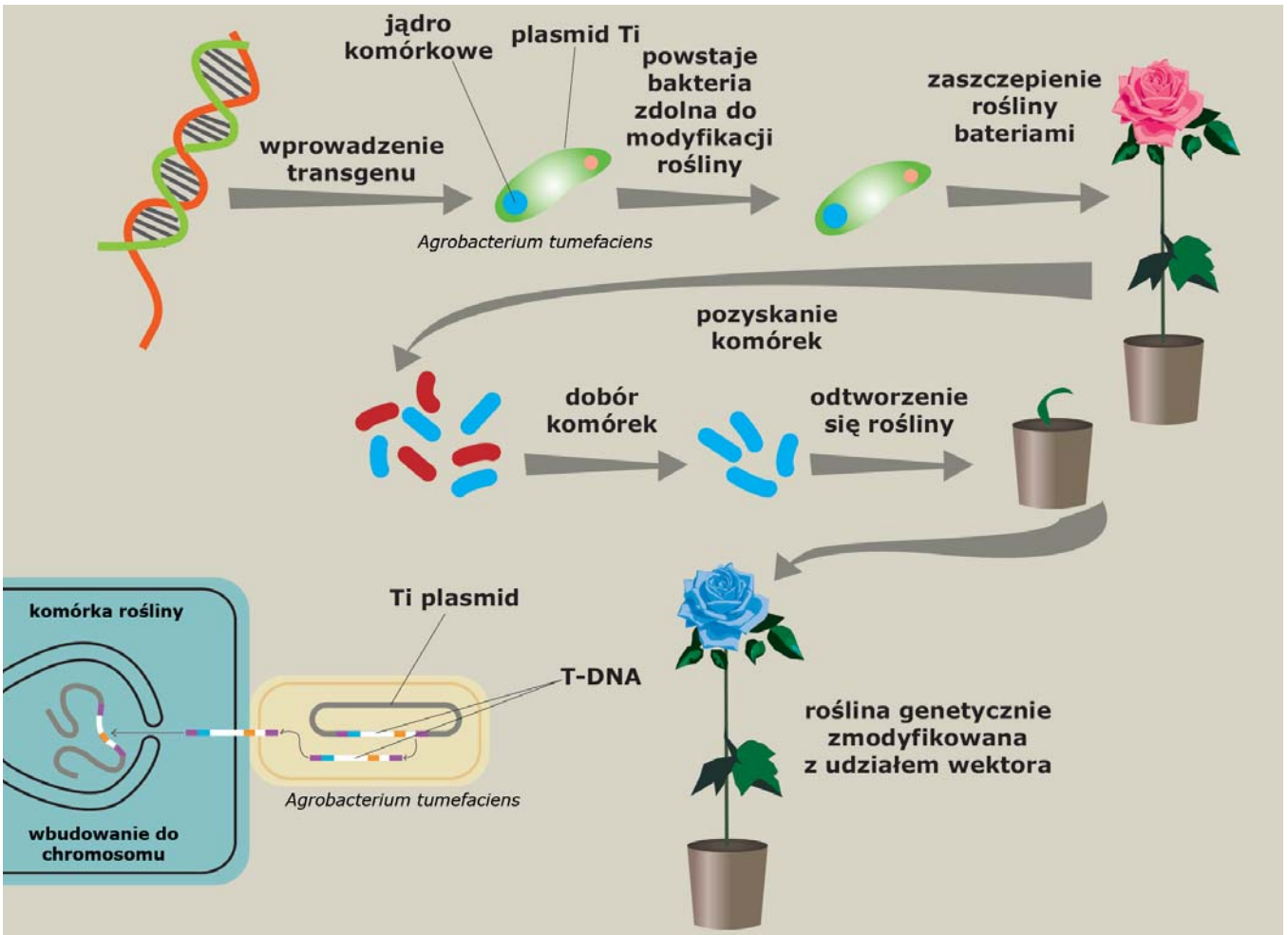
Źródło: *Genetyka molekularna. Materiały do zajęć laboratoryjnych. Skrypt przygotowany przez pracowników Zakładu Genetyki UW, Zakład Genetyki Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2003*

Załącznik 1. Wektory do klonowania

Wektory do klonowania powinny spełniać dwa podstawowe wymagania. Po pierwsze muszą być stosunkowo krótkimi cząsteczkami DNA, najlepiej krótszymi niż 10 kb, aby łatwo się nimi manipulowało w próbówce. W czasie eksperymentu z klonowaniem wektor przecina się w jednym miejscu, a więc musi być wystarczająco krótki, aby mieć pojedyncze sekwencje rozpoznawane przez jeden lub więcej enzymów. Drugim wymaganiem jest wydajna replikacja wektora w komórce gospodarza. Jeśli chodzi o wektory bakteryjne, powyższe wymagania spełniają plazmidy i bakteriofagi, jednak plazmidy nie są powszechne u eukariontów, chociaż *Saccharomyces cerevisiae* mają

jeden, którego czasami używa się do klonowania. Większość wektorów eukariotycznych jest oparta na wirusach (...). Wektor musi także zawierać markery umożliwiające zidentyfikowanie komórki zawierającej wektor oraz odróżnienie cząsteczek zrekombinowanych od niezrekombinowanych. Do znaczników należą geny oporności na antybiotyki, markery histochemiczne – nadające komórkom rozróżnialną barwę – i markery pokarmowe – umożliwiające transformowanej komórce wzrost na pożywce bez składnika odżywczego, który zwykle jest niezbędny (...).

Źródło: T.A. Brown, *Genomy*, tłum. P. Węgleński, PWN, Warszawa 2001.

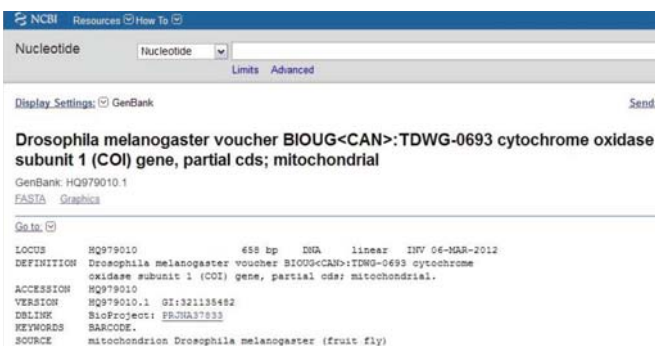


Rys. 11. Otrzymywanie roślin transgenicznych. Transformowanie roślin za pomocą *Agrobacterium tumefaciens*

Źródło: <http://www.nepadbiosafety.net/subjects/biotechnology/plant-transformation-agro>; <http://pl.wikipedia.org>

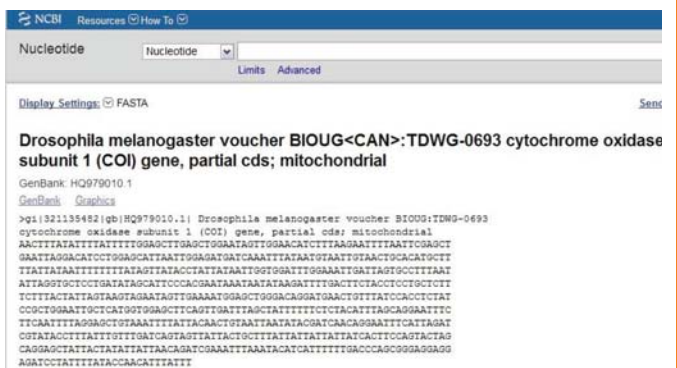
Instrukcja dla ucznia:

- Połącz się ze stroną: <http://tools.neb.com/NEBcutter2/>.
- W drugim oknie otwórz stronę GenBanku: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>.
- Wpisz w okno **Search** (szukaj) nazwę gatunku: *Drosophila melanogaster* COI (COI oznacza fragment genu – oksydazy cytochromowej pierwszej – znajdujący się w mitochondrialnym DNA).
- Wybierz drugą wyświetloną informację: *Drosophila melanogaster* voucher BIOUG<CAN>:TDWG-0693 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds; mitochondrial.



Rys. 12.

- Kliknij w **FASTA** (rys. 12).
- Skopiuj całą sekwencję i wklej w okno w programie NEBcutter V2.0 (rys. 13).



Rys. 13.

- Kliknij w **Submit** (rys. 14).
- Otrzymujemy liniową sekwencję, którą będą cięty enzymy w pokazanych miejscach – mapa restrykcyjna (rys. 15).
- W tabeli **Main options** kliknij w **Custom digest** (rys. obok).
- Przejrzyj tabelę i zaznacz w niej enzym, którym potniesz swoją

Main options

- New DNA
- Custom digest
- View sequence
- ORF summary
- Save project
- Print

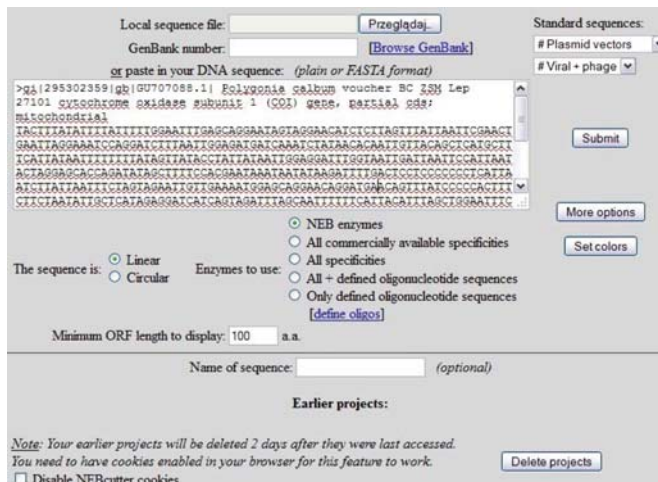
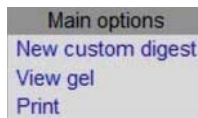
sekwencję. Niech to będzie enzym **AluI**. Zaznacz enzym w kwadraciku obok (rys. 16).

Następnie kliknij w prawym dolnym rogu w **Digest**.

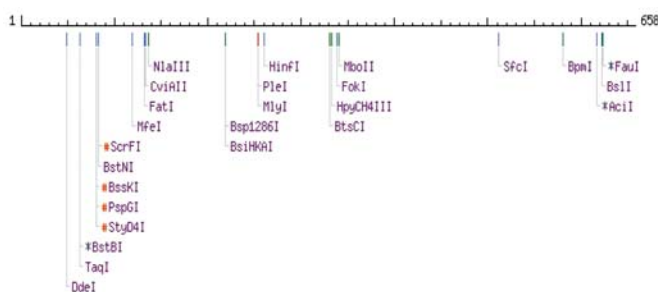
- Obejrzyj, w którym miejscu będzie ciął enzym AluI twoją sekwencję (rys. 17). (Jeżeli klikniesz w **New**

custom digest, możesz wybrać inny enzym i zobaczyć, gdzie przetnie twoją sekwencję).

- Następnie w tabeli wybierz **View gel** i zaobserwuj, jak rozdzielią się pocięte fragmenty DNA w żelu agarozowym (rys. obok).



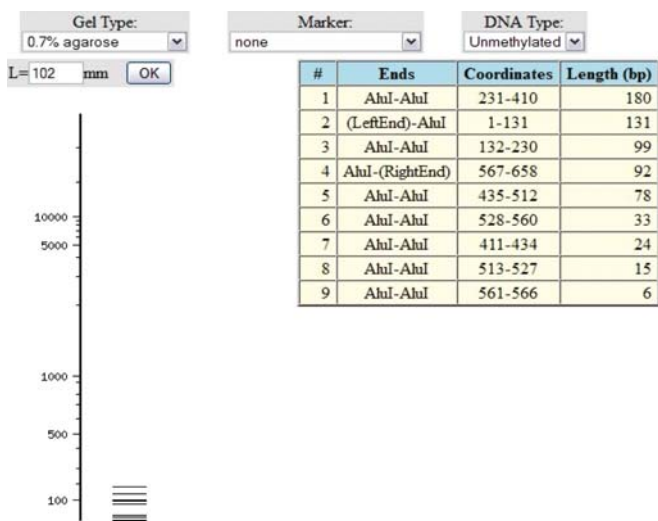
Rys. 14.



Rys. 15.

Pick all	Enzyme	Specificity	Cuts	% activity in			
				1	2	3	4
<input type="checkbox"/>	AclI	C ⁺ CG ₂ C	1	25	50	100	50
<input checked="" type="checkbox"/>	AluI	AG ⁺ CT	8	100	100	75	100
<input type="checkbox"/>	AlwI	GGATCNNNN ⁺ N ₁	4	50	100	10	100

Rys. 16.



Rys. 17.

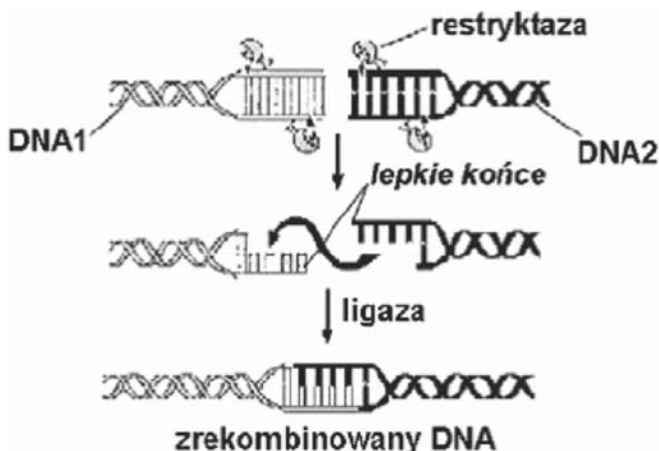
Elektroforeza w żelu agarozowym

- Połącz się ze stroną: <http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/>.
- Równocześnie z nauczycielem klikaj w żółtą strzałkę w prawym dolnym rogu (jedenaście razy). Nauczyciel przedstawi ci w tym czasie przebieg elektroforezy, którą następnie wykonasz sam.
- Na stole w laboratorium znajdują się rzeczy potrzebne do przygotowania żelu: agarosa (Agarose), naczynie laboratoryjne (menzurka, Flask), podstawka do żelu (Gel Mold), grzebień do żelu (Gel Comb), bufor (Buffer), mikrofalówka (Microwave). Kliknij teraz w żółtą strzałkę w prawym dolnym rogu.
- Musisz zrobić żel. Nabierz łyżkę agarozy i wsyp do menzurki (łyżkę przenieś strzałką z naciśniętym lewym przyciskiem myszy). Następnie dolej buforu (przesuwając myszką z naciśniętym lewym przyciskiem myszy).
- Otwórz mikrofalówkę (klikając w Open na mikrofalówce) i włóż tam menzurkę.
- Wlej żel do podstawki i włóż do niej grzebień. Żel zastyga mniej więcej pół godziny. Kliknij w żółtą strzałkę.
- Wyjmij myszką grzebień i kliknij w żółtą strzałkę.
- Nalej buforu do pojemnika, a następnie umieść w nim żel. Teraz potrzebna ci będzie pipeta i końcówki, a także wyizolowane i pocięte enzymem restrykcyjnym DNA, marker czyli zakupiona próbka DNA, pocięta na fragmenty określonej długości, oraz obciążnik. Obciążnik to substancja, która będzie zapobiegała wypływowaniu DNA ze studzienek. Kliknij w żółtą strzałkę.
- Kliknij w bufor obciążający (Loading Buffer) i obniż myszką pipetę, aby nabrać buforu. Następnie obniż pipetę do próbki DNA (DNA Sample). Obniż pipetę tak, aby wypełnić studzienkę buforem z DNA. Kliknij w żółtą strzałkę.
- Nabierz DNA Size Standard (marker) i wypełnij nim studzienkę.
- Podłącz żel do prądu, klikając najpierw w żółtą strzałkę, a następnie w włącznik + i włącznik - na urządzeniu. Naciśnij ON na urządzeniu, żeby włączyć prąd. Zaobserwuj, jak bufor przewodzi prąd. Następnie kliknij w żółtą strzałkę.
- Zaobserwuj, jak wędruje DNA. Kliknij w żółtą strzałkę i ponownie dwa razy w tę samą strzałkę. Umieść żel w bromku etydyny i kliknij w żółtą strzałkę.
- Przenieś żel na urządzenie, które podświetli żel światłem UV. Włącz urządzenie (kliknij w czarny przycisk na urządzeniu).
- Zaobserwuj wynik elektroforezy. Wpisz, jakiej wielkości fragmenty DNA otrzymałeś po cięciu enzymem restrykcyjnym.

Zamieszczone niżej zadania maturalne to zadania, które pojawiły się w latach poprzednich i dotyczą omawianych na lekcji zagadnień. Można je rozwiązać na zajęciach koła biologicznego lub zadać jako pracę domową (wszystkie poniższe zadania pochodzą z matur w zakresie rozszerzonym).

Zadanie 1. (2 pkt) (2008 III)

Na schemacie przedstawiono działanie restryktazy i ligazy – enzymów wykorzystywanych w inżynierii genetycznej.



Na podstawie schematu opisz sposób i efekt działania każdego z tych enzymów.

- Restryktaza –
- Ligaza –

Zadanie 2. (2 pkt) (2010 V)

W komórkach wielu gatunków bakterii oprócz genomu znajdują się koliste cząsteczki DNA o zróżnicowanej wielkości, zwane plazmidami. Plazmidy są zwykle mniejsze od genomu i noszą dodatkową informację genetyczną, np. dotyczącą oporności danego gatunku bakterii na antybiotyki. Plazmidy mogą być przekazywane między bakteriami. Można je stosunkowo łatwo wyizolować z komórek bakteryjnych.

Na podstawie powyższego tekstu określ, które z podanych informacji są prawdziwe, a które fałszywe. Wstaw w odpowiednich miejscach tabeli literę P (prawda) lub F (fałsz).

	P/F
1. Plazmidy kodują informację o wszystkich funkcjach niezbędnych do życia komórki bakteryjnej.	
2. Dzięki wymianie plazmidów komórki bakteryjne zyskują nowe cechy.	
3. Plazmidy w komórce bakteryjnej wpływają na lekooporność bakterii.	
4. Plazmidy zawierają geny niezbędne do życia bakterii i stanowią część genomu bakterii.	

Zadanie 3. (1 pkt) (2010 V)

W tworzeniu organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO) wykorzystuje się kilka metod. Poniżej podano opis trzech metod stosowanych przy tworzeniu GMO.

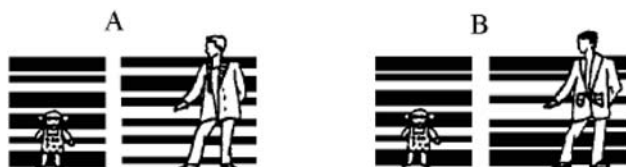
Wybierz i podkreśl opis, który przedstawia wprowadzenie obcego DNA za pomocą wektora biologicznego.

- A. Pod wpływem impulsów elektrycznych następuje naruszenie struktury błony komórkowej i powstają w niej pory, przez które fragmenty obcego DNA mogą przeniknąć do wnętrza modyfikowanej komórki.
- B. Bakterie z rodzaju *Agrobacterium* mogą wprowadzać swoje DNA z dodatkiem wybranych genów do wnętrza modyfikowanych komórek roślin dwuliściennych.
- C. Kulki mikroskopijnej wielkości z wolframu lub złota są opłaszczane (owijane) wybranymi fragmentami DNA, a następnie „wstrzeliwane” do wnętrza modyfikowanych komórek.

Zadanie 4. (2 pkt) (2002 V)

Wiedza genetyczna znalazła zastosowanie w orzecznictwie sądowym między innymi w sprawach o ustalenie ojcostwa. W tym celu przeprowadza się badanie DNA wyizolowanego z komórek dziecka i jego domniemanego ojca. Wyizolowany DNA jest cięty na części, które są układane w formę przypominającą kod kreskowy. Poniższej schematycznie przedstawiono fragmenty DNA dziecka i dwóch mężczyzn.

Ustal, który wynik badania (A czy B) potwierdza ojcostwo. Odpowiedź uzasadnij.



.....

Zadanie 5. (2 pkt) (2011 V)

Jedną z podstawowych metod stosowanych obecnie w badaniach molekularnych i inżynierii genetycznej jest PCR (łańcuchowa reakcja polimerazy). Jest to reakcja umożliwiająca powielenie (amplifikację) w krótkim czasie fragmentu genomowego DNA w miliardach kopii. Metoda ta pozwala na analizę bardzo małych, wręcz śladowych ilości DNA.

Podaj dwa przykłady praktycznego zastosowania PCR.

1.
2.

Rozwiązania**Zadanie 1.**

Przykładowa odpowiedź: **Restryktaza** rozcina cząsteczki DNA (w obrębie rozpoznawanej sekwencji nukleotydów), w wyniku czego powstają tzw. lepkie końce – wystające, jednoniciowe fragmenty w rozciętych cząsteczkach DNA (1 pkt). **Ligaza** łączy fragmenty (różnych) cząsteczek DNA, w wyniku czego powstaje zrekombinowany DNA (1 pkt).

Zadanie 2.

1 – F, 2 – P, 3 – P, 4 – F. Za dwie poprawne odpowiedzi – 1 pkt.

Zadanie 3.

Opis B (1 pkt).

Zadanie 4.

Poprawna odpowiedź: wynik B (1 pkt), ponieważ fragmenty DNA tego mężczyzny i dziecka wykazują podobieństwo (zawierają podobne prążki, są w połowie podobne) (1 pkt).

Za poprawne wskazanie wyniku badań i uzasadnienie odpowiedzi – po 1 pkt.

Zadanie 5.

Przykładowe odpowiedzi:

- do identyfikacji przestępcy na podstawie śladowych ilości DNA (materiału genetycznego);

- do identyfikacji ofiar katastrof na podstawie śladowych ilości DNA;
 - do ustalania ojcostwa;
 - do porównywania DNA izolowanego ze szczątków wymarłych gatunków organizmów;
 - w testach wykrywających obecność wirusów i bakterii, np. wirusa HIV;
 - w diagnostyce chorób genetycznych, np. mukowiscydozy;
 - w genetyce molekularnej do namnażania DNA dla celów np. sekwencjonowania lub klonowania DNA.
- 2 pkt – za podanie poprawnych dwóch przykładów zastosowania PCR – 2 pkt; za podanie jednego poprawnego przykładu – 1 pkt.

dr Joanna Pilipczuk

Piśmiennictwo:

- Brown T.A., *Genomy*, tłum. P. Węgleński, PWN, Warszawa 2001.
- Clegg C.J., *Biology for the IB Diploma*, Hodder Education, London 2010.
- *Genetyka molekularna*, pod red. P. Węgleńskiego, PWN, Warszawa 2002.
- *Genetyka molekularna. Materiały do zajęć laboratoryjnych. Skrypt przygotowany przez pracowników Zakładu Genetyki UW, Zakład Genetyki Uniwersytetu Warszawskiego*, Warszawa 2003.
- Singleton P., *Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie*, tłumaczenie pod red. Z. Markiewicza, PWN, Warszawa 2000.

WARUNKI PRENUMERATY „BIOLOGII W SZKOLE” NA 2013 ROK

Prenumerata roczna – 117 zł, półroczna – 58,50 zł

I. PRENUMERATA ZA POŚREDNICTWEM WYDAWCY

Zamawiając **roczną prenumeratę** za pośrednictwem Wydawcy, otrzymujecie Państwo **rabat w wysokości 5% od ceny czasopisma**.

Prenumeratę za pośrednictwem Wydawcy można zamówić:

- **przez Internet**, zakładka „Prenumerata” na stronie www.edupress.pl; ■ **e-mailem**: prenumerata@raabe.com.pl;
- **telefonicznie**, pod numerem (22) 244 84 78; ■ **faksem**, z dopiskiem „Prenumerata”, fax: (22) 244 84 10;
- **listownie**, pod adresem: Dr Josef Raabe Spółka Wydawnicza Sp. z o.o. Wola Plaza, ul. Młynarska 8/12, 01-194 Warszawa

II. PRENUMERATA DOSTARCZANA PRZEZ FIRMY KOLPORTERSKIE:

1. RUCH SA – www.prenumerata.ruch.com.pl, tel. 801 800 803 lub (22) 717 59 59, e-mail: prenumerata@ruch.com.pl
2. GARMOND PRESS – www.garmondpress.pl
3. KOLPORTER S.A. – www.kolporter.com.pl
4. POCZTA POLSKA – www.poczta-polska.pl, tel. 801 333 444 lub w urzędach pocztowych

III. PRENUMERATA ZAMAWIANA PRZEZ INTERNET – www.kiosk24.pl Katalog Edukacja, Oświata.**IV. SPRZEDAŻ NUMERÓW ARCHIWALNYCH** z lat 2009–2012 w wersji elektronicznej i egzemplarzy drukowanych z lat 2011 i 2012

(po potwierdzeniu u Wydawcy) pod adresem – prenumerata@raabe.com.pl



Zamów prenumeratę przez Internet edupress.pl kiosk24.pl raabe.com.pl

Wzorem lat poprzednich zamieszczamy prace zgłoszone na XLII Olimpiadę Biologiczną, które naszym zdaniem wyróżniają się, pod względem merytorycznym i/lub oryginalnością przeprowadzonych badań. Prace prezentujemy w formie niezmienionej, wprowadzając jedynie drobne modyfikacje konieczne z uwagi na wymagania techniczne naszego czasopisma.

Występowanie jemiioły pospolitej na terenie parku im. Michała Kajki oraz parku Planty w Elblągu

Kinga Angelina Szczepaniak

Opiekunka: Hanna Pietras

Szkoła: ZSO nr 2, II LO im. K. Jagiellończyka ul. Królewiecka 42, 82-300 Elbląg

Streszczenie

Celem niniejszej pracy było zbadanie występowania jemiioły pospolitej na terenie parku im. M. Kajki oraz parku Planty w Elblągu, a także obserwacja preferencji tego gatunku wobec klas wiekowych porażonych drzew i rozmieszczenia osobników na żywicielu. Na obszarze parku im. M. Kajki zaobserwowano 982 osobniki jemiioły na 11 gatunkach żywicieli, a najczęstszym była lipa drobnolistna. W parku Planty stwierdzono występowanie 103 osobników na 5 gatunkach drzew, a najczęstszym żywicielem był klon zwyczajny. Jemiioła pospolita w obu parkach częściej występowała w górnej części korony niż w koronie dolnej i na pniu. Stwierdzono także, że osobniki w obu miejscach badań częściej zajmowały brzeg niż środek korony. W parku im. M. Kajki osobniki jemiioły najczęściej porażały żywicieli w wieku 41–70 lat, a w parku Planty – żywicieli w wieku powyżej 100 lat. Do weryfikacji hipotez postawionych przez autora wykorzystano test chi kwadrat.

Wstęp

Jemiioła pospolita (*Viscum album*) należy do rodziny *Viscaceae*. Jest zimozielonym, dwupiennym krzewem, zwykle kulistego kształtu, osiagającym średnicę około 1 m [6]. Gatunek ten jest szeroko rozprzestrzeniony w Europie, co świadczy o adaptacji do szerokiego zakresu temperatur [7]. Jemiioła pospolita należy do półpasożytów drzew i krzewów. Rozwijające się siewki wrastają korzeniem do drewna żywiciela i tworzą system ssawek – drobnych korzeni bocznych, które pobierają od niego wodę i sole mineralne [9]. W niektórych krajach, m.in. Indiach i Bangladeszu jemiioła jest zwalczana, ze względu na zagrożenie, jakie stanowi dla drzewostanu. Współcześnie ziele jemiioły jest wykorzystywane w terapii przeciwnowotworowej oraz jako lek obniżający ciśnienie [7].



Ryc. 1. Aleja w parku im. M. Kajki



Ryc. 2. Aleja w parku Planty

Badania występowania jemioty pospolitej prowadzono w dwóch elbląskich parkach. **Park im. Michała Kajki** (ryc. 1) powstał w latach 1920–1930. W pierwotnym założeniu był parkiem osiedlowym o charakterze spacerowym. Na jego terenie znajduje się nieczynna obecnie fontanna oraz plac zabaw. Według informacji uzyskanych z Referatu Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Elblągu, w parku występuje 96 gatunków drzew i krzewów.

Drugi z badanych parków – **park Planty** (ryc. 2) został założony pod koniec XVIII wieku. Otoczony był murem, który uległ zniszczeniu podczas II wojny światowej. Po wojnie park został zmniejszony przez nowe ulice, poprowadzono ścieżki spacerowe. Obecnie jego teren jest porośnięty niezwykle cennym, wiekowym drzewostanem, w którego skład wchodzi m.in. skrzydłorzech kaukaski (*Pterocarya fraxinifolia*).

W elbląskich parkach miejskich nie prowadzono dotychczas badań dotyczących występowania jemioty pospolitej. Prace dotyczące biologii i ekologii tego półpasożyta powstawały jednak w innych miastach Polski. Zagadnieniem tym zajmowali się m.in. Stypiński [7, 8] i Ciaciura [1].

Celem niniejszej pracy było:

- określenie liczebności populacji jemioty na terenie obu parków,
- ustalenie najczęstszych gatunków żywicieli jemioty w badanych parkach miejskich,
- weryfikacja trzech hipotez badawczych dotyczących rozmieszczenia jemioty na żywicielach:
- H_1 : Osobniki jemioty pospolitej występują częściej na brzegu, niż w środku korony,
- H_2 : Osobniki jemioty pospolitej występują częściej w górnej części korony niż w koronie dolnej lub na pniu,
- H_3 : Osobniki jemioty pospolitej występują częściej na żywicielach w wieku powyżej 40 lat niż na drzewach w młodszych klasach wiekowych.

Materiał i metody badań

Park im. M. Kajki położony jest w północnej części Elbląga, w dzielnicy Rakowo. Jego granice wyznacza od północy Aleja Piłsudskiego, od południa - ulica Pionierska, od wschodu ulice Kajki i Cicha, a od zachodu ul. Fałata. Przez teren parku przepływa ciek wodny o szerokości 0,5 m. Powierzchnia obszaru badań na terenie parku wyniosła ok. 90 tys. m².

Drugie miejsce badań, park Planty, znajduje się w południowo-zachodniej części miasta. Od strony północnej ograniczony jest Aleją



Ryc. 3. Park im. M. Kajki z zaznaczonymi powierzchniami badawczymi (maps.google.pl)

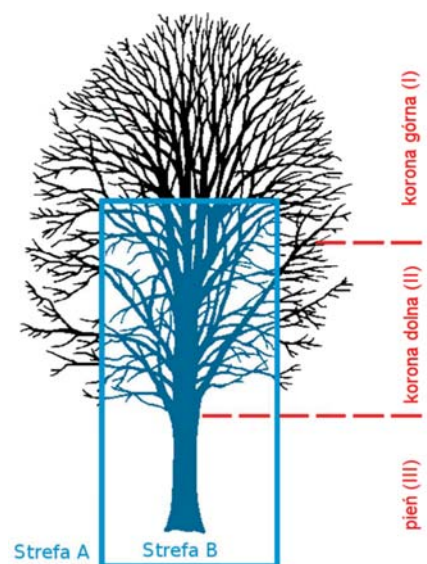


Ryc. 4. Park Planty z zaznaczonymi powierzchniami badawczymi (maps.google.pl)

Armii Krajowej, od strony południowej ulicą 1-go Maja i Krótką, od wschodu ulicą 12-go Lutego, a od zachodu ulicą Rycerską. Badania w tym parku objęły obszar 28 tys. m².

Przebieg badań:

1. Teren każdego parku podzielono na powierzchnie badawcze, korzystając ze znajdujących się w parkach alei. W parku im. M. Kajki wyznaczono 10 powierzchni badawczych, a w parku Planty – 6. (ryc. 3, 4).
2. Na każdej powierzchni wyznaczono stanowiska badawcze. Za stanowisko uznawano każde pojedyncze drzewo, na którym zaobserwowano osobniki jemioty.
3. Na każdym stanowisku określano:
 - liczbę osobników, czyli krzewów jemioty na pojedynczym żywicielu,
 - umiejscowienie osobników jemioty na żywicielu (ryc. 5). Osobniki przyporządkowano do dwóch stref: A – brzeg korony, B – środek korony (do tej strefy zaliczano także



Ryc. 5. Strefy rozmieszczenia osobników jemioty na żywicielu. Wewnątrz ramki oznaczono strefę B – środek korony, a strefa poza ramką to brzeg korony (strefa A)

- krzewy występujące na pniu). Zastosowano również podział osobników na znajdujące się w koronie górnej (I), koronie dolnej (II) i na pniu (III),
- gatunek żywiciela przy pomocy przewodników i kluczy do oznaczania roślin [2, 4, 5],
 - wiek żywiciela (mierzone obwód pnia na wysokości 130 cm, następnie wyznaczano pierśnicę ze wzoru na obwód koła i na podstawie tabeli wiekowej drzew [10] przydzielano drzewo do pięciu przedziałów wiekowych: **I** – od 1 do 20 lat, **II** – od 21 do 40 lat, **III** – od 41 do 70 lat, **IV** – od 71 do 100, **V** – powyżej 100 lat.
4. Obserwacji osobników jemioli umieszczonych w górnych partiach korony dokonywano przy pomocy lornetki. Informacje notowano w karcie pracy. Na podstawie otrzymanych danych określono:
- liczebność populacji jemioli w obu parkach,
 - preferencje występowania w różnych strefach korony i na pniu żywicieli,
 - proporcje osobników na poszczególnych gatunkach i klasach wiekowych żywicieli,
 - średnią liczbę osobników na żywicielu, wariancję i odchylenie standardowe.
5. Uzyskane wyniki posłużyły do weryfikacji trzech hipotez badawczych postawionych we wstępie. Do tego celu wykorzystano test chi kwadrat [3]. Statystykę χ^2 obliczano ze wzoru $\chi^2 = \Sigma[(f_o - f_e)^2/f_e]$, gdzie: f_o – wartości otrzymane, a f_e – wartości oczekiwane z przyjętych w hipotezie zerowej proporcji.
6. Badania prowadzono od 7 kwietnia do 12 maja 2012 roku.

Wyniki

W **parku im. M. Kajki** stwierdzono występowanie 982 osobników jemioli pospolitej na 138 stanowiskach badawczych (11 gatunków drzew z 6 rodzin). Największa liczba osobników na pojedynczym żywicielu wyniosła 39. Taką liczbę krzewów jemioli zaobserwowano na lipie drobnolistnej należą-

cej do III klasy wiekowej. Szczegółowe wyniki pokazują tabele 1 i 2.

Tabela 2. Strefy korony zajmowane przez jemiolę pospolitą na poszczególnych gatunkach żywicieli w parku im. M. Kajki.

Gatunek żywiciela	Pień	Korona dolna	Korona górna
<i>Acer campestre</i>	9	35	86
<i>Acer platanoides</i>	25	47	79
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	2	2
<i>Acer saccharinum</i>	–	1	4
<i>Acer tataricum</i>	–	–	1
<i>Crataegus monogyna</i>	4	51	77
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	–	–
<i>Robinia pseudoacacia</i>	8	15	28
<i>Salix alba</i>	8	8	34
<i>Salix fragilis</i>	–	–	7
<i>Tilia cordata</i>	10	108	331

W **parku Planty** stwierdzono występowanie 103 osobników jemioli na 24 stanowiskach badawczych (5 gatunków drzew z 4 rodzin). Najwięcej osobników na pojedynczym żywicielu – 16 krzewów, zaobserwowano na klonie zwyczajnym należącym do IV klasy wiekowej. Szczegółowe wyniki prezentują tabele 3 i 4.

Analizę statystyczną uzyskanych wyników przeprowadzono przy pomocy testu chi kwadrat:

- a) W celu weryfikacji hipotezy H_1 („Osobniki jemioli pospolitej występują częściej na brzegu, niż w środku korony”), testowano hipotezę H_0 : „Proporcje osobników w poszczególnych częściach korony są takie same”. Hipoteza H_0 została odrzucona w obu parkach, ponieważ wyliczone statystyki były większe niż $\chi^2_{0,05} = 3,841$. Dla danych z parku im. M. Kajki statystyka $\chi^2 = 63,65$, natomiast w parku Planty

Tabela 1. Gatunki i klasy wiekowe drzew porażonych jemiolą w parku im. M. Kajki.

Gatunek żywiciela	Liczba drzew z jemiolą	Liczba osobników jemioli	Liczba żywicieli w poszczególnej klasie wiekowej				
			I	II	III	IV	V
Głóg jednoszyjkowy (<i>Crataegus monogyna</i>)	24	132	–	5	16	3	–
Jesion wyniosły (<i>Fraxinus excelsior</i>)	1	1	–	–	–	1	–
Klon jawor (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	1	5	–	–	1	–	–
Klon polny (<i>Acer campestre</i>)	32	130	9	21	2	–	–
Klon srebrzysty (<i>Acer saccharinum</i>)	2	5	–	–	2	–	–
Klon tatarski (<i>Acer tataricum</i>)	1	1	–	–	–	1	–
Klon zwyczajny (<i>Acer platanoides</i>)	18	151	–	1	8	6	3
Lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i>)	43	449	–	–	25	14	4
Robinia akacjowa (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	10	51	–	2	5	1	2
Wierzba biała (<i>Salix alba</i>)	4	50	–	1	1	2	–
Wierzba krucha (<i>Salix fragilis</i>)	2	7	–	–	–	2	–

Tabela 3. Gatunki i klasy wiekowe drzew porażonych jemiolą w parku Planty

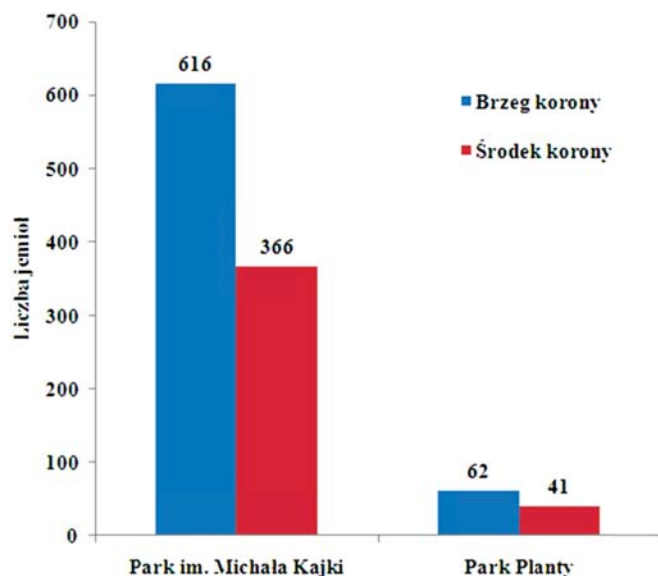
Gatunek żywiciela	Liczba drzew z jemiolą	Liczba osobników jemioli	Liczba żywicieli w poszczególnej klasie wiekowej				
			I	II	III	IV	V
Głóg jednoszyjkowy (<i>Crataegus monogyna</i>)	1	2	-	-	1	-	-
Klon jawor (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	1	7	-	-	-	-	1
Klon zwyczajny (<i>Acer platanoides</i>)	15	82	-	-	4	3	8
Lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i>)	5	9	-	-	-	5	-
Topola osika (<i>Populus tremula</i>)	2	3	-	-	2	-	-

Tabela 4. Strefy korony zajmowane przez jemiolę pospolitą na poszczególnych gatunkach żywicieli w parku Planty

Gatunek żywiciela	Pień	Korona dolna	Korona górna
<i>Acer platanoides</i>	8	23	51
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	2	5
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	2
<i>Populus tremula</i>	-	2	1
<i>Tilia cordata</i>	-	1	8

$\chi^2 = 4,28$. Potwierdzona została więc hipoteza badawcza. Jemiola pospolita w obu parkach preferuje brzeżną część korony (por. rycina 6).

b) Aby zweryfikować hipotezę H_2 („Osobniki jemioli pospolitej występują częściej w górnej części korony, niż w koronie dolnej lub na pniu”), testowano hipotezę H_0 : „Proporcje osobników w koronie górnej do tych w koronie dolnej i na pniu wynoszą 1:1:1”. Hipoteza H_0 została odrzucona w obu parkach, ponieważ uzyskane statystyki były większe niż $\chi_{0,01} = 9,210$. Dla danych z parku im. M. Kajki statystyka $\chi^2 = 535,87$, a w parku Planty $\chi^2 = 52,45$. Zatem potwierdzona została hipoteza badawcza. W obu parkach najwięcej osobników wystąpiło w górnej strefie korony.



Ryc. 6. Rozmieszczenie osobników na brzegu i w środkowej części korony w badanych parkach

c) Aby zweryfikować hipotezę H_3 („Osobniki jemioli pospolitej występują częściej na żywicielach w wieku powyżej 40 lat niż na drzewach w młodszych klasach wiekowych”), testowano hipotezę H_0 : „Proporcje liczby osobników na żywicielach w poszczególnej klasie wiekowej są takie same”. Hipoteza H_0 została odrzucona w obu parkach. Dla parku im. M. Kajki $\chi^2 = 619,99$ i była większa niż $\chi_{0,01}^2 = 13,277$, co pozwoliło potwierdzić hipotezę badawczą. Jemiola w tym obszarze badań preferuje żywicieli w III klasie wiekowej. Z uwagi na brak osobników jemioli na żywicielach w I i II klasie wiekowej w parku Planty nie uwzględniono tych klas w teście. Na tym terenie badawczym $\chi^2 = 28,33$, co przekroczyło $\chi_{0,01}^2 = 9,210$. Dane te również były zgodne z przyjętą hipotezą badawczą. Jemiola w tym parku preferuje żywicieli w IV i V klasie wiekowej (por. ryciny 7 i 8).

Średnią liczbę osobników na żywicielu, wariację i odchylenie standardowe w obu badanych parkach przedstawia tabela 5.

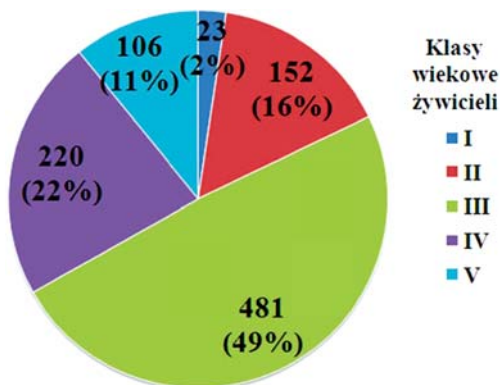
Tabela 5. Średnia liczba osobników jemioli, wariacja i odchylenie standardowe w badanych parkach

	Park im. M. Kajki	Park Planty
Średnia liczba osobników na żywicielu	7,1	4,3
Wariancja	53,3	15,7
Odchylenie standardowe	7,3	4,0

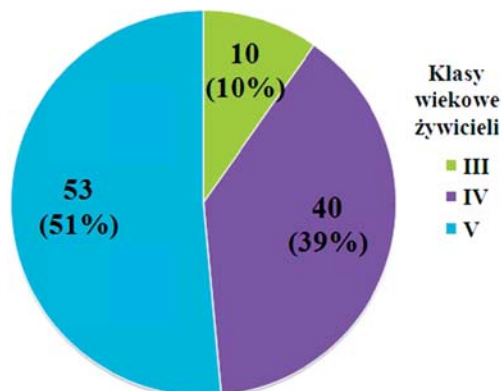
Dyskusja

Badania prowadzone w elbląskich parkach miejskich wykazały, że populacje jemioli pospolitej w obu parkach znacząco różnią się liczebnością oraz preferencjami dotyczącymi gatunku i wieku żywicieli. Osobniki jemioli w obu miejscach badań prezentowały natomiast podobne rozmieszczenie w poszczególnych strefach korony oraz na pniu.

W parku im. M. Kajki zaobserwowano w sumie 982 osobniki jemioli, natomiast w parku Planty jedynie 103. Liczba osobników w pierwszym z parków była więc ponad 9 razy większa, a liczba stanowisk 5,75 razy większa niż w parku Planty. Fakt ten jest zrozumiały, gdy porówna się powierzchnię obu parków. Zaobserwowano także różnice dotyczące średniej licz-



Ryc. 7. Proporcje osobników jemioty w klasach wiekowych żywicieli w parku im. M. Kajki



Ryc. 8. Proporcje osobników jemioty w klasach wiekowych żywicieli w parku Planty

by krzewów na żywicielu oraz wariacji w obu parkach. Dla parku M. Kajki średnia liczba osobników była 1,7 razy większa, a odchylenie standardowe 1,8 razy większe niż dla drugiego miejsca badań. Wpływ na powyższe proporcje może mieć fakt, że teren w okolicach parku Planty jest bardziej narażony na hałas i zanieczyszczenia, co jest związane ze wzmożonym ruchem ulicznym oraz licznymi inwestycjami drogowymi przeprowadzanymi w ostatnich latach w tej części miasta. Według Ciaciury [1] czynniki te negatywnie oddziałują na ornitofaunę rozsiewającą nasiona jemioty.

W obu parkach osobniki jemioty pospolitej preferowały podobne gatunki żywicieli, jak w innych miejscach w Polsce. Dostrzeżono jednak różnice stopnia zainfekowania poszczególnych gatunków między badanymi parkami. W parku im. M. Kajki najczęstszymi żywicielami jemioty pospolitej okazały się lipa drobnolistna (45,72% osobników), klon zwyczajny (15,38%), głóg jednoszyjkowy (13,44%) oraz klon polny (13,24%). Potwierdzają to badania Stypińskiego, który za najczęstszego żywiciela jemioty uznał lipę drobnolistną [6]. W parku Planty jemiota pospolita najczęściej występowała na żywicielach z gatunku klon zwyczajny (79,61% osobników), natomiast na lipie drobnolistnej stwierdzono obecność jedynie 9 osobników (8,74%). W obu parkach przeważali żywiele należący do rodziny mydleńcowatych (*Sapindaceae*). W pierwszym parku stanowili oni 39,13% żywicieli, a w drugim aż 66,67%. Różnice te wynikają głównie z odmiennego składu gatunkowego drzewostanu badanych parków. Podczas prowadzenia prac na terenie parków spostrzeżono, że w parku im. M. Kajki lipa drobnolistna występuje częściej niż w parku Planty, natomiast w drugim z badanych parków przeważa klon zwyczajny.

Analiza statystyczna uzyskanych wyników za pomocą testu chi kwadrat pozwoliła na określenie preferencji jemioty w związku z rozmieszczeniem na pojedynczym żywicielu. Potwierdzenie hipotezy H_1 pozwoliło stwierdzić z poziomem istotności 0,05, że jemiota w obu parkach częściej zajmuje brzeżną niż środkową część korony. W parku Kajki brzeg



Ryc. 9. Wierzba biała (*Salix alba*) porażona osobnikami jemioty



Ryc. 10. Jemiota pospolita na pniu robinii akacjowej (*Robinia pseudoacacia*)

korony zajmowało 62,73% wszystkich osobników, a w parku Planty – 60,19% osobników. Takie rozmieszczenie może wynikać z faktu, że do tych części korony dociera więcej światła, niezbędnego w procesie fotosyntezy. Zależność taką potwierdzają także badania Stypińskiego, który uznaje jemiolę pospolitą za gatunek światłolubny [7].

W obu parkach potwierdzona została też hipoteza H_2 , co wskazuje, że jemiola częściej wybiera górną niż dolną strefę korony, a dużo rzadziej występuje na pniu. Hipotezę zerową odrzucono przyjmując poziom istotności 0,01. Wartości rzeczywiste w obu parkach odbiegały od testowanych w hipotezie zerowej. Zarówno w parku im. M. Kajki, jak i w parku Planty, liczba krzewów w górnej części korony, była większa niż wartość oczekiwana wynikająca z przyjętej H_0 . W parku im. M. Kajki w tej strefie znajdowało się 649 osobników, co stanowiło 66,09% tamtejszej populacji. W parku Planty tę strefę zajmowało 67 osobników, czyli 65,05% populacji. Liczby osobników na pniu i w dolnej części korony były natomiast mniejsze, niż przewidywane. W parku im. Michała Kajki liczba krzewów w koronie dolnej wynosiła 267 (27,19% populacji), a na pniu zaobserwowano jedynie 66 osobników (6,72% populacji). W parku Planty w koronie dolnej występowało 28 osobników (27,18% populacji), natomiast pień wybrało jedynie 8 osobników (7,77% populacji). Wpływ na takie rozmieszczenie krzewów mogą mieć preferencje świetlne jemioli. Według Stypińskiego na żywicieliach posiadających gęstą koronę jemiola częściej wybiera jej górną strefę. Najczęstszy żywiciel jemioli w obu parkach – lipa drobnolistna i klon zwyczajny należą do drzew o gęstej, zwartej koronie [8]. Niewielka liczba osobników znajdujących się na pniu ma natomiast związek z utrudnionym kiełkowaniem nasion w tej strefie. Ciaciura podaje, iż wynika to z niewygodnej dla nasion pozycji spoczynkowej oraz większej grubości kory w porównaniu z pędami. Ponadto ptaki roznoszące nasiona jemioli częściej przebywają w wymienionych strefach korony [1].

Test chi kwadrat dla hipotezy H_3 wykazał, że istnieje zależność między wiekiem żywiciela, a liczbą występujących na nim osobników jemioli. W obu parkach odrzucono hipotezę H_0 , przyjmując poziom istotności 0,01. Potwierdzona została natomiast hipoteza badawcza. W parku im. Michała Kajki osobniki najczęściej porażały drzewa należące do III klasy wiekowej (41 - 70 lat). Do tej klasy należało 60 żywicieli (43,48% wszystkich żywicieli), na których znajdowało się 49% krzewów jemioli. Najrzadziej porażane były drzewa najmłodsze. Stanowiska w I klasie wiekowej (0 - 20 lat) stanowiły jedynie 6,52% wszystkich żywicieli i występowały na nich tylko 23 osobniki jemioli (2% populacji). W parku Planty osobniki jemioli najczęściej wybierały drzewa należące do V klasy wiekowej (ponad 100 lat). Do tej klasy należało 9 żywicieli (37,5% wszystkich żywicieli), na których występowało 51% osobników jemioli. Na terenie parku nie

zaobserwowano krzewów jemioli na żywicielach z I i II klasy wiekowej. Wykazane różnice mogą wynikać z różnego wieku drzew rosnących w badanych parkach. W parku Planty zachowało się więcej drzew w wieku powyżej 100 lat, natomiast drzewa w parku im. Michała Kajki pochodzą głównie z późniejszych nasadzeń.

Obecność osobników jemioli na terenie parków nie wpłynęła znacząco na stan rosnących w nich drzew. Drzewa porażane przez osobniki jemioli pospolitej najczęściej nie wykazywały zmian i uszkodzeń wynikających z obecności półpasożyta. Jedynie na niektórych żywicielach zaobserwowano usychanie gałęzi i przedwczesne opadanie liści. Jak sugeruje Stypiński niewielka szkodliwość pozwala osobnikom jemioli pospolitej na swobodne czerpanie wody i soli mineralnych od żywiciela przez możliwie najdłuższy czas [8]. Śmierć żywiciela przyczyniłaby się do śmierci znajdujących się na nim krzewów jemioli.

Na podstawie powyższych obserwacji można wysnuć wniosek, że w badanych parkach panują korzystne warunki dla rozwoju i rozprzestrzeniania się osobników jemioli pospolitej. Większe zagęszczenie drzew niż na terenach zabudowanych oraz obecność ptaków, roznoszących nasiona jemioli ułatwiają znalezienie żywiciela. Prace pielęgnacyjne na terenie parków zazwyczaj nie uwzględniają usuwania osobników półpasożyta z korony ani pnia drzew. Osobniki jemioli stały się więc nieodłącznym elementem flory elbląskich parków miejskich, choć rzadko zwracają uwagę wypoczywających na ich terenie elblążan.

Piśmiennictwo:

- Ciaciura M., Stępień E., Kostrzycka M. (2008) Rozmieszczenie i charakterystyka jemioli pospolitej typowej *Viscum album* L. subsp. *album* na obszarze miejscowości gminy Strzelce Krajeńskie – Zeszyty naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin
- Kremer B. (1996) Leksykon przyrodniczy. Drzewa. – Świat Książki, Warszawa
- Łomnicki A. (2000) Wprowadzenie do statystyki przyrodników – PWN, Warszawa
- Mowszowicz J. (1989) Przewodnik do oznaczania drzew i krzewów krajowych i aklimatyzowanych – WSiP, Warszawa
- Reichholf J., Steinbach G. (1998) Wielka encyklopedia. Drzewa i krzewy. – MUZA SA, Warszawa
- Seneta W., Dolatowski J. (2004) Dendrologia - PWN, Warszawa
- Stypiński P. (1997) Biologia i ekologia jemioli pospolitej (*Viscum album*, *Viscaceae*) w Polsce – Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków
- Stypiński P. (1978) Występowanie jemioli pospolitej (*Viscum album* L. subsp. *album* W. Ball 1964) na Pojezierzu Mazurskim - Wydawnictwa Wyższej Szkoły Pedagogicznej, Olsztyn
- Szwejkowscy A., J. (2006) Botanika – PWN, Warszawa
- http://szkolenia.om.pttk.pl/materialy/plikM.php?f=mIOnZ/tabela_wiekowa_drzew.pdf [10.08.2012]

Okiem jurora

Piotr Borsuk

Mądrzy ludzie mówią, że punkt widzenia zależy od punktu siedzenia. Po raz kolejny przekonałem się, że to prawda. Tym razem podczas tegorocznej, XLII Olimpiady Biologicznej. Jako juror „przesiadłem się”, albo raczej zostałem przesadzony, z komisji II do I i zamiast słuchać odpowiedzi finalistów na wylosowane pytania, słuchałem obrony prac przygotowanych przez finalistów na olimpiadę. Ponieważ nie mogłem sędziować na konkursie rozpoznawania krajowych roślin i zwierząt, gdzie, nawiasem mówiąc, podobno pojawił się krokodyl, nie napiszę złego słowa o wiedzy finalistów ani ich znajomości krajowej flory i fauny. Podobno jednak nic się nie zmieniło.

Dlatego tym razem podzielę się z Państwem swoimi refleksjami dotyczącymi prac przygotowanych na zawody i ich obrony. Jak co roku, wiele prac, a właściwie ich większość, było pracami „wpływologicznymi”. Dotyczyły badania wpływu tego i owego na to i owo. Wygląda na to, że jest to wieloletnia tradycja olimpiad biologicznych. Temat typu „wpływ kurzu, miedzi, kefiru itd. na wzrost, kiełkowanie, masę itp. przysłowiowej rzeżuchy” stanowi ponad połowę wszystkich prac przygotowywanych na olimpiady biologiczne. Kolejne kilkanaście procent prac dotyczy wpływu jednej rośliny na inną, w szczególności ekstraktów roślinnych na kiełkowanie nasion. Nic dziwnego, że tego typu prace są bardzo popularne. Nie trzeba wielkiego wysiłku intelektualnego, żeby taki temat wymyślić i przeprowadzić stosowne eksperymenty, a że takie prace odpowiadają wymogom olimpiady biologicznej, to ich ilość nie powinna dziwić. Tym dziwniejsze jest, że co roku powtarza-

ją się w nich te same błędy i to pomimo nieustannego wytykania ich nie tylko uczniom, ale również ich opiekunom. Pominę staranność planowania eksperymentu, bo z tą bywa bardzo różnie. Skupię się na opracowywaniu wyników, które jest piętą achillesową prac olimpijskich. Niedostatki analiz wyników dotyczą przede wszystkim braku analizy statystycznej.

Uczniowie, a zapewne również ich opiekunowie, zadowolają się podaniem wartości średnich z uzyskanych wyników. Nie dostrzegają, że tę samą średnią wysokość uzyska się np. dla 10 roślin o wysokości 5 cm i 10 roślin 10-centymetrowych oraz dla 20 roślin o wysokości 7,5 cm. Czy oznacza to, że jeśli takie wyniki uzyska się w dwóch grupach, z których pierwsza jest grupą doświadczalną, a druga kontrolną, to uprawniony jest wniosek, że się one nie różnią?

Myślę, że każdy bez wahania powie, że nie! Dlatego więc na podaniu uśrednionych wyników poprzestają uczniowie startujący w olimpiadzie, ale czemu na nieprawidłowość takiego podania wyników nie zwracają uwagi ich opiekunowie? Czyżby uważali, że praca jest mało ważna, że wystarczy ją zaliczyć, bo prawdziwa walka o punkty rozgrywa się podczas testu i odpowiedzi w dwóch pozostałych komisjach? Czy dlatego nie zadają sobie trudu podania choćby odchylenia standardowego? Przecież powinni zdawać sobie sprawę z tego, że podanie jedynie wartości średnich jako wyniku eksperymentu „wpływologicznego” nie uprawnia do żadnych wniosków i praktycznie powinno dyskwalifikować pracę.

Muszę przyznać, że wielu finalistów dostrzegało wady swoich prac, również brak opracowania statystycznego, twierdząc, że następną pracę przygotowaliby/opracowali-

by zupełnie inaczej. Mam nadzieję, że w przyszłości będą mogli to uczynić, że olimpiada biologiczna zaszczepiła im, a może rozwinęła w nich, pasję badaczy.

Gdy słucha się obrony prac, nie tylko tych przygotowywanych na olimpiady biologiczne, ale również prac licencjackich i magisterskich, a szczególnie doktorskich, łatwo można dostrzec, kto będzie, a kto już jest naukowcem, choć może jeszcze o tym nie wie.

Wzorem lat ubiegłych publikacją w naszym czasopiśmie wyróżniłem prace (tym razem sześć), które z różnych względów wydały mi się szczególnie interesujące. Oczywiście nie są one pozbawione mniejszych lub większych błędów, ale każda ma w sobie coś szczególnego. Będziemy je publikować w kolejnych trzech numerach „Biologii w Szkole”. W niniejszym numerze prezentujemy Państwu dwie skrajnie różne prace. Pierwsza, niezwykle starannie opracowana przez panią Kingę Szczepaniak pod czujną opieką, co widać z pracy, pani Hanny Pietras, traktuje o występowaniu jemioli w pospolitej na terenie parku im. Michała Kajki oraz parku Planty w Elblągu. Nie jest to po prostu praca katalogująca wystąpienia jemioli w dwóch parkach – i to w niej szczególnie cenię. Autorka dostrzega pytania tam, gdzie inni widzą jedynie możliwość policzenia obiektów. W konsekwencji praca jest zdecydowanie czymś więcej niż opisem występowania jemioli w elbląskich parkach. Jest pięknym przykładem potwierdzającym pogląd, że wnikliwy badacz potrafi dostrzec coś szczególnego w otaczającym go świecie i właśnie tym się różni od przechodniów.

Jeśli chodzi o pracę pana Wojciecha Bochenka, sprawy przedstawiają się zupełnie inaczej. Praca zawierała wiele poważ-

nych usterek i dlatego nie została wyróżniona. Zapewne słusznie, dla mnie posiada ona szczególną wartość. Jest bardzo pomysłowa, co jest niezwykle i rzadko niespotykane wśród prac olimpijskich. Autor opracował system testowania wpływu substancji lotnych na małe zwierzęta, w tym wypadku świerszcze. Zaprojektowane przez autora urządzenie może być, moim zda-

niem, z powodzeniem stosowane w innych eksperymentach. Tylko nieliczni uczniowie przygotowują tak pomysłowe prace na olimpiady biologiczne. Czas najwyższy, aby je promować i konsekwentnie przedkładać nad prace „wpływologiczne”. Może już kolejna, XLIII Olimpiada Biologiczna to zrobi.

Dodam jeszcze, że obie prace były bronione w sposób jednoznacz-

nie dowodzący, że były wykonane samodzielnie przez finalistów. Dotyczy to również obrony innych prac, które były bardziej lub mniej zażarte, ale zawsze dowodziły, że finaliści byli autorami prezentowanych prac. Mam nadzieję, że zapał do badania otaczającego ich świata nie zgaśnie. Mam również nadzieję, że biologia stanie się pasją i przygodą ich życia.

Laureaci zawodów III stopnia XLII Olimpiady Biologicznej w roku szkolnym 2012/2013

Laureaci I stopnia:

Lp.	Nazwisko i imię zawodnika	Okręg	Klasa	Numer szkoły i dokładny adres	Test pkt	Ustny	Suma	Nazwisko i imię nauczyciela
1	Zendran Iga Aleksandra	Zielona Góra	II	Społeczne LO, ul. 11 Listopada 33, 68-200 Żary	109	99,063	208,0625	Mroczek Barbara
2	Jarzębska Anna Maria	Kraków	III	V LO im. A. Witkowskiego, ul. Studencka 12, 31-116 Kraków	113	87,813	200,8125	Opozda-Zuchmańska Elżbieta
3	Braniewicz Jan Jakub	Szczecin	II	II LO im. Mieszka I, ul. Henryka Pobożnego 2, 70-507 Szczecin	106	93,438	199,4375	Żdan-Andrelczyk Anna
4	Zieliński Kamil	Rzeszów	II	Liceum im. Jana Pawła II Sióstr Prezentek ul. ks. J. Jałowego 1, 35-010 Rzeszów	111	87,188	198,1875	Sowa Gertruda
5	Bochenek Wojciech Bartłomiej	Kraków	III	III LO im. A. Mickiewicza, ul. Brodzińskiego 6, 33-100 Tarnów	109	88,125	197,125	Wójcik Joanna

Laureaci II stopnia:

Lp.	Nazwisko i imię zawodnika	Okręg	Klasa	Numer szkoły i dokładny adres	Test pkt	Ustny	Suma	Nazwisko i imię nauczyciela
6	Mehlich Dawid Grzegorz	Opole	III	Publiczne LO nr III z Oddziałami Dwujęzycznymi w ZSO, ul. Dubois 28, 45-070 Opole	113	83,750	196,75	Czura Danuta
7	Pomykała Mateusz	Toruń	III	ZSO nr 6, VI LO im. J. i J. Śniadeckich, ul. Staszica 4, 85-014 Bydgoszcz	109	86,250	195,25	Starczewska-Bierkowska Renata
8	Świrski Michał Ignacy	Warszawa	III	V LO im. ks. J. Poniatowskiego, ul. Nowolipie 8, 00-151 Warszawa	103	87,813	190,8125	Pielichowska Maria
9	Chołopiak Weronika Anna	Białystok	II	I LO im. A. Mickiewicza, ul. Brukowa 2, 15-950 Białystok	107	83,125	190,125	Szczepańska Jolanta
10	Ludwiniak Kamil	Warszawa	III	II LO z Oddziałami Dwujęzycznymi im. S. Batorego, ul. Mysłowiecka 6, 00-459 Warszawa	104	85,000	189	Lenart Nella

11	Tran Józef Ba	Wrocław	III	LO nr II im. Piastów Śląskich w ZS nr 22, ul. Parkowa 18-26, 51-616 Wrocław	120	66,875	186,875	Budzianowska Donata
12	Wróbel Anna Monika	Kraków	II	ZSO nr 1, I LO im. J. Długosza, ul. Długosza 5, 33-300 Nowy Sącz	103	83,125	186,125	Kuźma Małgorzata
13	Karaś Piotr Sławomir	Gdańsk	III	III LO im. Marynarki Wojennej RP, ul. Legionów 27, 81-405 Gdynia	112	73,125	185,125	Kupczyk-Skodowska Małgorzata
14	Witowski Jan Sylwester	Rzeszów	III	I LO im. H. Sienkiewicza, ul. Mickiewicza 3, 37-100 Łańcut	104	80,938	184,9375	Smęt-Dudziak Ludmiła
15	Witkowska Maria Faustyna	Warszawa	III	XVI LO z Oddziałami Dwujęzycznymi im. S. Sempołowskiej, ul. ks. J. Popiełuszki 5, 01-786 Warszawa	108	76,563	184,5625	Adamczyk Anna

Laureaci III stopnia:

Lp.	Nazwisko i imię zawodnika	Okręg	Klasa	Numer szkoły i dokładny adres	Test pkt	Ustny	Suma	Nazwisko i imię nauczyciela
16	Knot Aleksandra	Kraków	II	III LO im. A. Mickiewicza, ul. Brodzińskiego 6, 33-100 Tarnów	113	71,250	184,25	Wójcik Joanna
17	Nowak Łukasz Tomasz	Wrocław	III	I LO im. T. Kościuszki, pl. Klasztorny 7, 59-220 Legnica	112	70,000	182	Stempek Beata
18	Wnuk Jakub Szymon	Katowice	III	II LO im. H. Malczewskiej, ul. Daszyńskiego 2, 42-400 Zawiercie	103	78,750	181,75	Woźniak Agnieszka
19	Schönborn Martyna Nadzieja	Rzeszów	III	I LO im. H. Sienkiewicza, ul. A. Mickiewicza 3, 37-100 Łańcut	106	73,750	179,75	Smęt-Dudziak Ludmiła
20	Rypel Joanna	Kraków	III	II LO im. ks. prof. J. Tischnera, ul. Kościuszki 9, 34-700 Rabka-Zdrój	108	71,563	179,5625	Sobczyk Jacek
21	Zalega Adam Patryk	Łódź	II	Samorządowe LO w ZS Samorządowych nr 1 im. M. Skłodowskiej-Curie, ul. M. Skłodowskiej-Curie 5, 26-300 Opoczno	113	66,563	179,5625	Krogulec Dorota
22	Gniewkiewicz Michał Sebastian	Kielce	III	LO im. św. Jadwigi Królowej, ul. Stowackiego 5, 25-365 Kielce	113	64,688	177,6875	Paluch Iwona
23	Nahajowski Marek Krzysztof	Wrocław	III	I LO im. T. Kościuszki, pl. Klasztorny 7, 59-220 Legnica	108	69,375	177,375	Stempek Beata
24	Majewska Karolina	Kielce	III	I LO Collegium Gostomianum, ul. Długosza 7, 27-600 Sandomierz	111	65,938	176,9375	Sobieraj Barbara
25	Jankowski Damian	Zielona Góra	III	I LO im. E. Dembowskiego, ul. Kilińskiego 7, 65-508 Zielona Góra	103	73,438	176,4375	Komarnicka Anna

Wyróżnione prace badawcze XLII Olimpiady Biologicznej w roku szkolnym 2012/2013

Lp.	Nazwisko i imię zawodnika	Okręg	Klasa	Numer szkoły i dokładny adres	Nazwisko i imię nauczyciela	Nagroda „Biologii w Szkole”
1	Zendran Iga Aleksandra	Zielona Góra	II	Społeczne LO, ul. 11 Listopada 33, 68-200 Żary	Mroczek Barbara	publikacja w „Biologii w Szkole”
2	Wróbel Anna Monika	Kraków	II	ZSO nr 1, I LO im. J. Długosza, ul. Długosza 5, 33-300 Nowy Sącz	Kuźma Małgorzata	publikacja w „Biologii w Szkole”
3	Szczepaniak Kinga Angelina	Olsztyn	II	ZSO nr 2, II LO im. K. Jagiellończyka, ul. Królewiecka 42, 82-300 Elbląg	Pietras Hanna	publikacja w „Biologii w Szkole”
4	Łomzik Rafał Robert	Kraków	III	V LO im. A. Witkowskiego, ul. Studencka 12, 31-116 Kraków	Ćwioro Elżbieta	publikacja w „Biologii w Szkole”
5	Gaździk Maciej Piotr	Katowice	III	II LO im. S. Staszica, ul. J. Piłsudskiego 1, 42-600 Tarnowskie Góry	Sobota-Piontek Irena	publikacja w „Biologii w Szkole”
6	Berowska Ewa	Katowice	III	Liceum Towarzystwa Szkołnego im. M. Reja, ul. A. Frycza Modrzewskiego 12, 43-300 Bielsko-Biała	Łozińska Wanda	publikacja w „Biologii w Szkole”
7	Ficoń Jacek	Kraków	III	V LO im. A. Witkowskiego, ul. Studencka 12, 31-116 Kraków	Opozda-Zuchmańska Elżbieta	
8	Manterys Kamil Henryk	Kraków	II	V LO im. A. Witkowskiego, ul. Studencka 12, 31-116 Kraków	Opozda-Zuchmańska Elżbieta	

Publikacja w „Biologii w Szkole”:

Lp.	Nazwisko i imię zawodnika	Okręg	Klasa	Numer szkoły i dokładny adres	Nazwisko i imię nauczyciela
1	Bochenek Wojciech Bartłomiej	Kraków	III	III LO im. A. Mickiewicza, ul. Brodzińskiego 6, 33-100 Tarnów	Wójcik Joanna

Prenumerata czasopisma dla szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych w województwie dolnośląskim dofinansowana jest ze środków WFOŚiGW we Wrocławiu. Poglądy autorów i treści zawarte w czasopiśmie nie zawsze odzwierciedlają stanowisko WFOŚiGW we Wrocławiu.

Czasopisma pedagogiczne

Twoja codzienna inspiracja!



Zamów prenumeratę

Redakcja Czasopism Pedagogicznych EduPress, Dr Josef Raabe Spółka Wydawnicza Spółka z o.o.
Wola Plaza, ul. Młynarska 8/12, 01-194 Warszawa
tel. 22 244 84 78, faks 22 244 84 10, e-mail: prenumerata@raabe.com.pl

www.edupress.pl

Nowa wersja atlasu ilustrowanego „Świat przyrody”

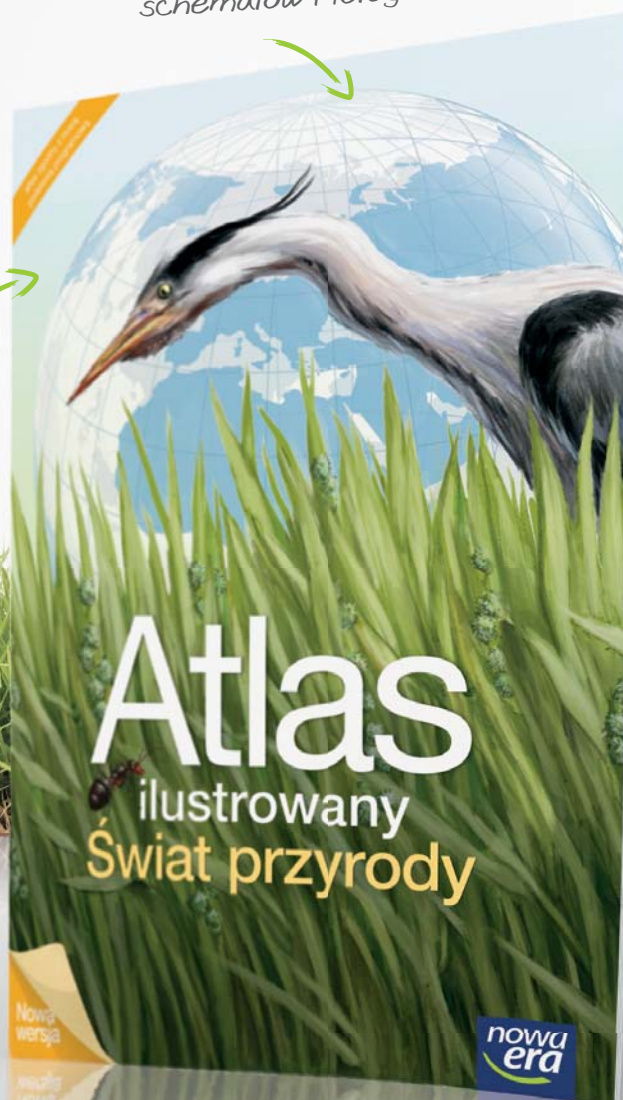
„Nowe wydanie ilustrowanego atlasu do nauki przyrody zachwyca jakością map i ilustracji. Nowa Era znów pokazała, na co ją stać.”

dr J. Kozłowski

Atlas ilustrowany „Świat przyrody”
w udoskonalonej i bogatszej
formie zawiera więcej map,
schematów i fotografii.

Połączenie
doskonałych
map ze świetnym
materiałem
ilustracyjnym
daje w efekcie
nieocenioną pomoc
w nauce przyrody.

Zastosowane
w atlasie przezroczyste
kalki ułatwiają
interpretację zjawisk
przyrodniczych.



JUŻ
W SPRZEDAŻY!

nowa
era

Nauczycielu zadzwoń, otrzymasz atlas za darmo.
801 88 10 10 lub 58 721 48 00

