

WSZECHŚWIAT

RYSMO PRZYRODNICZE

TOM 86 NR 11

LISTOPAD 1985



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU NR 11 (2263)

L. Kuźnicki, Czy orzęski zawierające endosymbionty są organizmami wielokomórkowymi?	233
A. Chlebicki, Przyroda gór Sakar (Tracja)	235
M. Jasieński i G. Jasieńska, Kłopoty z płcią, czyli po co okrzemkom wieczko i denko	239
A. Król, Wabiące substancje korników i ich wykorzystanie w ochronie lasu	242
B. Pinowska i J. Pinowski, Wrażenia ornitologa z pobytu w Kenii	244
A. Skirgieńo, Profesor Hanna Czeczott — odkrywca i badacz mioceńskiej flory w Turowie	247
Drobiazgi przyrodnicze	
Informacje, które trzeba umieszczać w pracach naukowych prowadzonych na zwierzętach (J. Vetulani)	250
Różne aspekty ludożerstwa (W. Steślicka)	250
Osobliwości snu zimowego niedźwiedzia (J. Latini)	251
Wszechświat przed 100 laty	252
Rozmaitości	253
Recenzje	
Chemical Ecology of Insects (L. Janiszewski)	255
Olimpiady Biologiczne	
XIV Olimpiada Biologiczna pod hasłem: Biologia współczesna i perspektywy jej rozwoju — zakończona <u>[J. Zdebska-Sierosławska]</u>	255
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za r. 1984 (J. Jakubowska)	256
List do Redakcji (Z. Wójcik)	256

Spis plansz

- I. WISŁA POD WŁOCŁAWKIEM. Fot. W. Strojny
- II. Z PODROŻY ORNITOLOGICZNEJ DO KENII. Fot. J. Pinowski (do artykułu B. i J. Pinowskich)
- III. GNIAZDA WIKŁACZY. Fot. M. P. Krzemień (do artykułu B. J. Pinowskich)
- IV. NIEDZWIEDZIE HIMALAJSKIE. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 86
(ROK 104)

LISTOPAD 1985

ZESZYT 11
(2263)

LESZEK KUŹNICKI (Warszawa)

CZY ORZEŚKI ZAWIERAJĄCE ENDOSYMBIONTY SĄ ORGANIZMAMI WIELOKOMÓRKOWYMI?

W roku 1879 H.D. de Bary, znamienity badacz grzybów, śluzowców i bakterii, wprowadził termin symbioza dla określenia współżycia dwóch lub większej liczby organizmów, przynoszącego korzyści wszystkim partnerom. Od tego czasu symbioza została stwierdzona u przedstawicieli czterech królestw eukariontów (*Protista*, *Fungi*, *Plantae*, *Animalia*) a endosymbiontami okazały się zarówno pierwotniaki (*Protista*), jak i różne gatunki eubakterii i cyjanobakterii. Autotroficznymi partnerami pierwotniaków, podobnie jak gąbek, jamochłonów, wrotków, nicieni i mięczaków są glony należące do *Chlorophyceae* (*Protista*). Ogromna większość endosymbiontów jest reprezentowana przez jeden gatunek *Chlorella* sp. (tabela), względnie jeden rodzaj.

Do poznania mechanizmów symbiozy w układzie eukariont-eukariont dużo wniosły prace dra Wernera Reissera opublikowane w latach 1976—1984 i wykonane w zespole kierowanym przez prof. Wiessnera. Reisser badał asocjację *Chlorella* sp. z orzęskami *Paramecium bursaria*, *Euplotes daidaleos*, *Climacostomum virens* i *Stentor polymorphus*. Ilość zielonych glonów, które występują u poszczególnych gatunków, jak i pojedynczych orzęsków jest różna (od zera do kilku tysięcy). *Chlorella* są bądź rozmieszczone równomiernie, bądź zlokalizo-

wane w części peryferyjnej pierwotniaka. Glony nie są bezpośrednio zawieszane w cytoplazmie swoich gospodarzy, ale zamknięte w odrębnych wodniczках, zwanych perialgalnymi. W czasie podziału gospodarza endosymbionty przechodzą zawsze do obu komórek potomnych i wykazują wszystkie stadia swojego cyklu rozwojowego. Jednostka symbiotyczna, jaką jest *Paramecium bursaria*, szczególnie dokładnie badana przez dra Reissera, posiada mechanizmy regulacyjne, które zapewniają koordynację wzrostu obu partnerów. *Chlorelle* wytwarzają 4 autospory, które są następnie równolegle do podziału komórki macierzystej, umieszczone w odrębnych perialgalnych wodniczках.

Każdy z badanych gatunków orzęsków ma odrębnego partnera glonowego, aczkolwiek różnice między nimi nie wydają się mieć rangi gatunkowej. W warunkach doświadczalnych, kiedy eksperymentator pozbawia pierwotniaki glonów, a następnie wprowadza do ich środowiska mieszaninę endosymbiontów otrzymaną z różnych gatunków orzęsków *chlorelle* wnikają do tych orzęsków, z których zostały wprowadzone.

Na podstawie doświadczeń w układzie: różna *chlorelle* - *P. bursaria*, właściwe glony rozpoznawane były przez reakcję powierzchniową, która polegała na pojawieniu się perialgalnej

Jednostki symbiotyczne złożone z dwóch organizmów eukariotycznych wg W. Reissera, W. Wiessnera (1983)

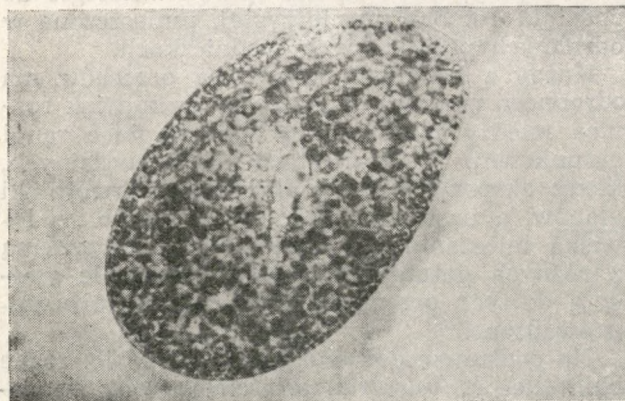
Gospodarze	Symbiotyczne glony	
	<i>Chlorella</i> sp.	inne
<i>Protista</i>		
<i>Ciliata</i>		
<i>Climacostomum virens</i>	+	
<i>Coleps hirtus</i>	+	
<i>Euplotes daidaleos</i>	+	
<i>Euplotes patella</i>	+	
<i>Frontonia leucas</i>	+	
<i>Heleopera sphageni</i>	+	
<i>Mayorella viridis</i>	+	
<i>Ophrydium versatile</i>	+	
<i>Paramecium bursaria</i>	+	+
<i>Psilotricha viridis</i>		+
<i>Stentor polymorphus</i>	+	
<i>Stentor roeseli</i>	+	
<i>Vorticella</i> sp.		+
<i>Vorticella</i> sp.	+	
<i>Animalia</i>		
<i>Porifera</i>		
<i>Ephydatia fluviatilis</i>	+	
<i>Spongilla lacustris</i>	+	
<i>Spongilla fluviatilis</i>	+	
<i>Cnidaria</i>		
<i>Chlorohydra hadkeyi</i>	+	
<i>Hydra viridis</i>	+	
<i>Turbellaria</i>		
<i>Castrada viridis</i>	+	
<i>Dalyellia viridis</i>	+	
<i>Phaebocora typhlops</i>	+	
<i>Typhoplana</i> sp.	+	
<i>Nemathelminthes</i>		
<i>Cephalodella</i> sp.	+	
<i>Mollusca</i>		
<i>Anodonta</i> sp.	+	
<i>Linnaea</i> sp.	+	
<i>Unio pictorum</i>	+	

wodniczki. Jeśli wodniczka taka nie pojawiała się, glony były strawione.

W warunkach doświadczalnych endosymbiotyczne glony znajdują się w wodniczkach pokarmowych razem z innymi organizmami, stanowiącymi pokarm orzęsków np. z bakteriami. Chlorelle, które dostały się do wodniczek pokarmowych, wykazują objawy nadtrawienia. Rozróżnienie orzęsek—chlorella jest więc oparte na specyficznych właściwościach molekularnych warstw powierzchniowych komórek. Perialgalna wodniczka jest specjalną strukturą hamującą skuteczność działania mechanizmów obronnych gospodarza, a przede wszystkim jego enzymów litycznych. Tworzenie się perialgalnej wodniczki może być wywołane również przez wolnożyjące chlorelle blisko spokrewnione z chlorellami symbiotycznymi. Infekcja orzęsków przez niespecyficzne glony jest tym łatwiejsza, im orzęsek jest bardziej najedzony. Różnica między specyficznymi a niespecyficznymi chlorellami polega też na tym, że te ostatnie zostają łatwo utracone, np. w wyniku braku dostatecznego pokarmu lub pod wpływem innych niekorzystnych warunków, mimo że pozostają w wodniczkach perialgalnych.

Endosymbioza jest niewątpliwie jednym ze skutecznych mechanizmów przystosowawczych. Obaj partnerzy np. *P. bursaria* i chlorelle mogą również żyć niezależnie, ale symbioza zwiększa możliwości opanowania nowych nisz ekologicznych i wspomaga wypieranie innych organizmów. Reisser wraz z innymi eksperymentatorami przeprowadzili badania nad fotobehawiorem *P. bursaria*, *Climacostomum virens* i *Euplotes daidaleos*. Orzęski *Paramecium bursaria* wypełnione glonami gromadzą się w snopie światła. Tego rodzaju fotoakumulacja nie występuje u parameciów wolnych od glonów, ani też nie wykazują jej wolne chlorelle. Jest to zatem nowa jakościowo cecha charakterystyczna dla tego zespołu symbiotycznego. Stwierdzono, że fotoakumulacja zielonych parameciów jest wynikiem serii fotofobowych reakcji step-down (zmian kierunku po nagłym obniżeniu natężenia światła). Dodatkowo stwierdzono, że symbiotyczne jednostki wykazują dodatnią fotokinezę. Oba rodzaje reakcji wykazują również zielone euplotesy.

Wymiana gazów, jak i również metabolizm węglowy u jednostki symbiotycznej jaką jest *Paramecium bursaria* wypełniona chlorellami jest zorganizowana w ten sposób, że tlen powstały w wyniku fotosyntezy glonów jest metabolizowany podczas oddychania orzęsków. Dwutlenek węgla z kolei wydzielony przez gospodarza jest wykorzystywany przez glony w procesach fotosyntezy. Cukier (maltoza), który jest syntetyzowany przez glony, przechodzi do cytoplazmy orzęsków. Chlorelle zaopatrują też *Paramecium* w azot. Chlorelle wykazują szczególne przystosowania do swego symbiotycznego środowiska jakim jest cytoplazma gospodarza. Mimo niewielkich stężeń, dwutlenek węgla jest zatrzymywany w wysokim procencie, a działalność fotosyntetyczna glonów odbywa się przy słabym oświetleniu.



Ryc. 1. *Paramecium bursaria* wypełnione chlorellami.
Fot. J. Sikora

Zielone paramecia pobierają amoniak ze środowiska, podczas gdy bezchlorellowe wydzielają go do środowiska. Endosymbionty *P. bursaria* wytwarzają kwas glutaminowy z glutaminy. Glutaminę glony pobierają od orzęska. Charakterystycznym dla tej przemiany azotowej jest to, że glony znajdujące się w obrębie orzęska nie potrzebują azotanów, ale wyłącznie sole amonowe do wytwarzania związków azotowych. Wniosek, jaki z tych doświadczeń wysunął Reisser, był następujący: orzęski i chlorelle wykazują tak ścisłe związki, że zachowują się jak zintegrowany system, który jest zdolny do podejmowania skoordynowanych reakcji charakterystycznych dla jednostek funkcjonalnych, jakimi są organizmy wielokomórkowe.

Liczba chlorelli występujących w jednym orzęsku może odpowiadać liczbie komórek, z jakich zbudowany jest wrotek. Ten ostatni jest niewątpliwie organizmem wielokomórkowym. Na jakiej więc podstawie, twierdzi Werner Reisser, uważamy *Paramecium bursaria* za organizm jednokomórkowy?

Badania zespołu prof. Wiessnera, a w szczególności dra Reissera, rozszerzyły naszą wiedzę o związkach symbiotycznych między komórkami eukariotycznymi i wskazały na możliwe mechanizmy umożliwiające ewolucyjne przejście niektórych pierwotniaków od heterotrofii do autotrofii. Nie oznacza to jednak rozstrzygnięcia sporu wokół genezy chloroplastów. Jednoznacznej odpowiedzi w tej sprawie nie dają ani te, ani żadne inne z dotychczas przeprowadzonych badań. Eksperymenty z zakresu endocytobiologii coraz mocniej przemawiają jednak za tezą, że proces ten zachodzi w wyniku endosymbiozy.

Kokoidalne glony, klasyfikowane jako *Chlorella sp.* i orzęski, w których one występują tworzą zintegrowane systemy, których właściwości nie są sumą cech obu partnerów. W moim przekonaniu, fakt ten nie upoważnia do wysuwania wniosku — „orzęsek, który jest siedliskiem licznych komórek *Chlorella* przedstawia organizm wielokomórkowy, porównywalny z wrotkami”.

Niewątpliwie we wszystkich gromadach *Protista* ujawniła się tendencja do przejść w kie-

runku wielokomórkowości, najczęściej pod postacią w różny sposób zintegrowanych kolonii. Na tej podstawie Lynn Margulis wysunęła propozycję zmiany nazwy królestwa *Protista* na *Protoctista*. Problem dodatkowo komplikuje nie wyjaśnione pochodzenie niektórych grup, zaliczanych do pierwotniaków — przede wszystkim gromady *Myxozoa*. Nie można wykluczyć, że przodkami *Myxozoa* były nieznane jamochłony, które ulegały uwsteczniению w toku ewolucji. Jest też równie prawdopodobna ewolucja równoległa *Myxozoa* i *Coelenterata*, bądź też pochodzenie drugich od pierwszych.

Między *Paramecium bursaria*, *Climacostomum virens*, *Euplotes daidaleos*, *Stentor polymorphus* i innymi orzęskami zawierającymi chlorelle a wrotkami, czy jamochłonami istnieją zasadnicze różnice, które nie polegają tylko na liczbie komórek. „Organizm wielokomórkowy” czy to zwierzęcy, czy roślinny, oznacza osobnika nie tylko złożonego z wielu zróżnicowanych komórek, ale również powstałego w następstwie określonych procesów rozwojowych. Orzęski z endosymbiontami czy bez nich nie mają zarodków na żadnym etapie swojego rozwoju. Są więc organizmami zupełnie różnymi od wrotków, jamochłonów i innych zwierząt (*Animalia*) czy roślin (*Plantae*). Nie mają jednak zarodków również grzyby (*Fungi*), tworzące czwarte królestwo eukariontów.

Prosty podział na organizmy jedno- i wielokomórkowe jest współcześnie niewystarczający dla poprawnego oddania bogactwa relacji, z jakimi w tym zakresie spotykamy się w przyrodzie żywej. *Paramecium bursaria* tracąc endosymbionty nie przechodzi nagle od „wielokomórkowości” do „jednokomórkowości”. Genetycznie i z punktu widzenia procesów morfogenetycznych pozostaje tym samym. Pozyskanie endosymbiontów zmienia u orzęsków metabolizm, behavior i własności przystosowawcze. Nie jest on już tym samym organizmem jednokomórkowym, ale również nie pozyskuje rangi wielokomórkowca.

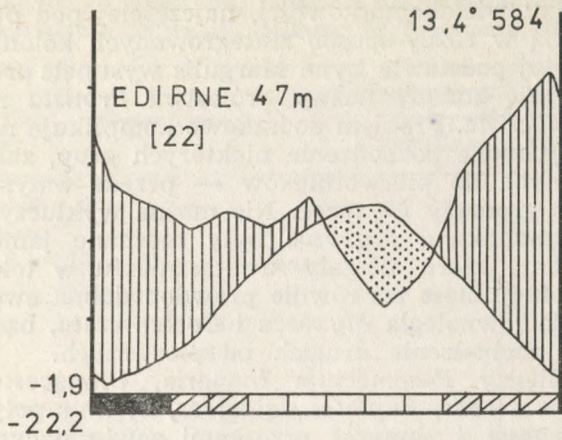
Prof. dr hab. Leszek Kuźnicki pracuje w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego w Warszawie.

ANDRZEJ CHLEBICKI (Wrocław)

PRZYRODA GÓR SAKAR (TRACJA)

Sakar to góry rzadko odwiedzane przez turystów. Nie ma tutaj schronisk i szlaków turystycznych, ponadto znaczna część gór jest niedostępna ze względu na bliskość tureckiej granicy. Kulminacją niewysokiego masywu, a ściślej antykliny, jest Wysegrad (856 m n.p.m.). Jądro sakarskiej antykliny stanowią kaledono-hercyńskie granitoidy. Zbocza po południowej stronie gór są bardziej strome i głęboko pocięte korytami lewobrzeżnych dopływów Maricy. Mimo tej asymetrii sieć rzeczna ma charakterystyczny radialny

układ. Sakar i leżąca na wschodzie Strandża oddzielają Nizinę Górnotracką od leżących na południu nizin Wschodniej Tracji, gdzie tak wyraźnie zaznacza się wpływ kontynentalnego klimatu Azji Mniejszej. Obydwa masywy górskie stanowią barierę dla tego wpływu, niemniej jednak wg Stojanowa, wzdłuż południowo-zachodnich stoków oddziaływanie kontynentalnego klimatu Anatolii jest wyraźne, co z kolei uwidacznia się w składzie gatunkowym flory i fauny. Zdaniem Jordanowa, oddziaływanie klimatu śródziem-



Ryc. 1. Diagram klimatyczny metodą Gausse-Waltera). Pole zakropkowane odpowiada okresowi suchy i jest ograniczone krzywą średnich miesięcznych temperatury, osiągającą tu maksimum, oraz krzywą średnich miesięcznych sumy opadów, osiągającą tu minimum. U góry po lewej: nazwa miejscowości, wzniesienie n.p.m. i w nawiasie liczba lat, z których obserwacje wyzyskano. U góry po prawej: średnia roczna temperatury ($^{\circ}\text{C}$) i średnia roczna sumy opadów (mm). U dołu po lewej: średnie roczne minimum temperatury ($^{\circ}\text{C}$) i absolutne minimum temperatury ($^{\circ}\text{C}$). Skala po lewej: średnie miesięczne temperatury (podstawa wykresu = 0°C , podziałka co 10°C). Skala po prawej: średnie miesięczne sumy opadów (podstawa wykresu = 0 mm, podziałka co 20 mm). Pas wzdłuż podstawy wykresu podzielono na 12 odcinków odpowiadających miesiącom (styczeń po lewej); odcinki zaczerńnione: średnia dzienna temperatury bywa niższa niż 0°C , odcinki zakreskowane: absolutne minimum temperatury bywa niższe niż 0°C .

nomorskiego sięga w górach Sakar do wys. 400 m n.p.m. Migracja zwierząt i roślin odbywa się doliną Maricy i w mniejszym stopniu Tundży. Sąsiednia Wschodnia Tracja leżąca w dorzeczu Maricy znajduje się na pograniczu trzech wielkich obszarów florystycznych, tj. pontyjskiego, śródziemnomorsko-przyśródziemnomorskiego i środkowo-anatolijskiego. Do niedawna charakter potencjalnej roślinności tego obszaru był kwestią sporną. Niektórzy badacze uważali, że bezleśność wschodniej Tracji była zjawiskiem naturalnym. Podpera twierdził nawet, że stepy trackie są przedłużeniem Małej Azji w Europie. Obszary również uznawał pierwotność stepu na tym obszarze, co jego zdaniem wynikało z niekorzystnych warunków klimatycznych dla rozwoju lasu. Jak się jednak okazuje, średnia roczna suma opadów dla omawianego

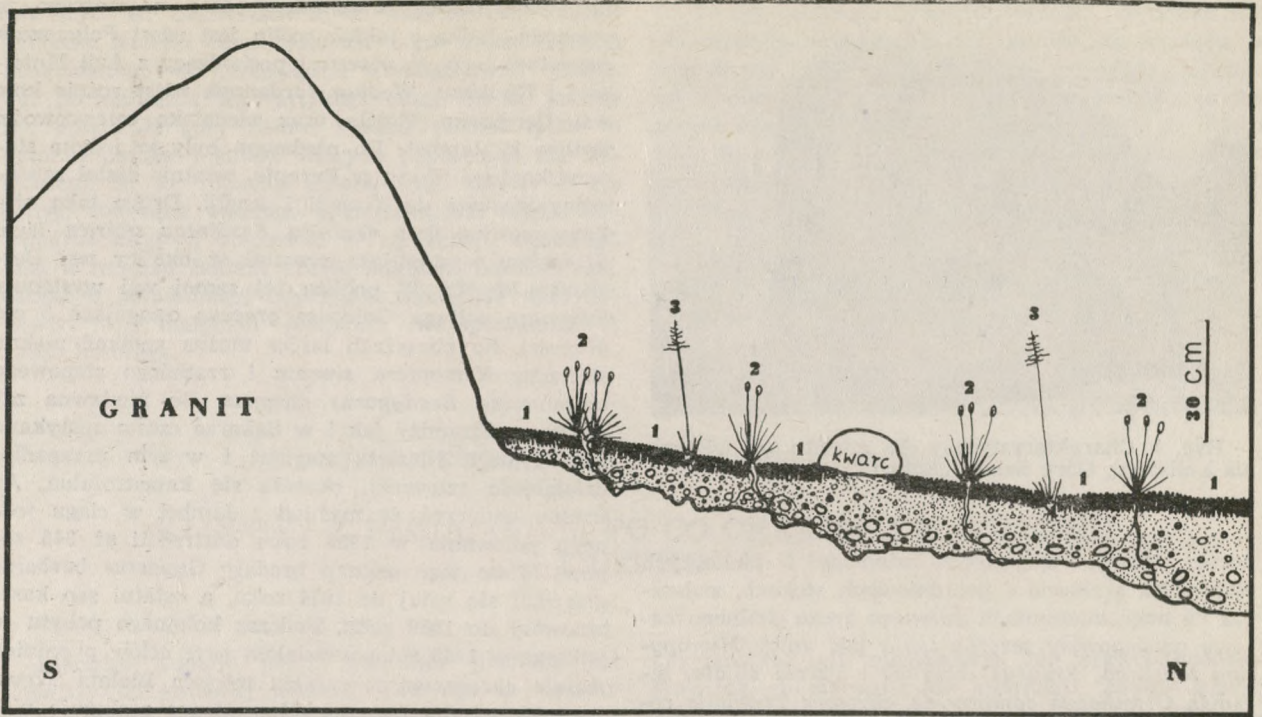


Ryc. 2. Dwukomorowy dolmen położony w miejscu zwanym Białą Trewą. Według Venedikova i Fola (1976) został tu pochowany jeden z wodzów trackich.

obszaru (ryc. 1) jest wyższa od średnich uzyskanych dla niektórych obszarów południowej Europy, gdzie lasy z całą pewnością występują. Z tego między innymi względu Horvat i Ellenberg (1976) włączyli obszar nizin wschodniej Tracji do strefy kontynentalnych lasów liściastych (*Quercion frainetto*) i lasostepu zaznaczając przy tym, że widne dąbrowy (lasostep) zostały tu niemal doszczętnie zniszczone przez człowieka natomiast lasy liściaste wykarczowano stosunkowo niedawno, bo dopiero w drugiej połowie ubiegłego stulecia. Dzisiejsza roślinność stepowa tego obszaru jest antropogeniczna. Rysem charakterystycznym obecnych obszarów stepowych Tracji jest duży udział motylkowych (*Papilionaceae*). Stosunkiem stepu do lasu zajmował się również znany polski botanik W. Szafer (patrz *Las i step na Zachodnim Podolu*, Kraków 1935). Szafer podkreślił, że stosunek stepu do lasu zmieniał się w czasie i przestrzeni.

Jordanov, który przed wojną prowadził badania florystyczne w górach Sakar i okolicznych wyspowych masywach (takich jak Wzgórza Monastyrskie, Wysoczyzna Sv. Ilji i Bakadzicite), podał następującą liczbę gatunków roślin naczyniowych dla tych masywów: Sakar — 480, Wzgórza Monastyrskie — 390, Wysoczyzna Sv. Ilji — 380, Bakadzicite — 450. Obecnie liczba gatunków w Sakarze sięga prawie 500, podczas gdy sąsiednia Strandża liczy aż 1700 gatunków roślin naczyniowych. Stosunkowo ubogi skład flory gór Sakar wynika, zdaniem Jordanova, ze słabego urzeźbienia terenu, małej wilgotności i jednostajnego typu podłoża (granit). Niewątpliwie zdecydowanie ujemny wpływ na skład flory gór Sakar wywarła długotrwała działalność gospodarstwa człowieka. Pierwsze zanotowane ślady człowieka w Tracji tzw. kultura Ezerovo, liczą ok. 5000 lat. Nasilenie antropopresji nastąpiło po przybyciu plemion trackich na te tereny. W okresie 1200 - 600 r. p.n.e. powstały między innymi dolmeny, słynne grobowce trackie, rozsiane po całym obszarze Tracji od Morza Czarnego do Rodopów. Największe skupienie dolmenów (około 600) znajduje się w górach Sakar. W owym czasie było to serce państwa Odrysów, tutaj chowano również wodzów trackich. Jeden z takich grobowców odnaleziono w miejscu zwanym Białą Trewą (ryc. 2). Obecnie dolmeny wzbudzają duże zainteresowanie archeologów. Miejscowa ludność nazywa je kapacite (pokrywy) lub po turecku kapaklitasz. Można usłyszeć również bardziej emocjonalne określenia, jak np. zmejovi dupki — co oznacza wężowe jamy.

Na początku naszej ery Tracja została opanowana przez Rzymian. Z tego okresu pochodzi rzymska droga biegnąca u podnóża gór, doliną Maricy (dawniej Hebros) z Starej Zagory (Augusta Traiana) do Edirne (Adrianopolis). Kraina Traków była znana z licznych pastwisk pełnych owiec i bydła oraz urodzajnych gleb. Dzisiaj w górach Sakar prowadzi się hodowlę owiec, kóz i koni. Na bezleśne tereny wprowadza się monokultury sosny. Zaorywany tu i ówdzie step po kilku latach nie nadaje się do uprawy. Już z daleka można poznać takie miejsca po rdzawoczerwonej barwie wywołanej masowym występowaniem szczawiu *Rumex acetosella*. W efekcie gleba pozbawiona ochronnej darni trawy *Chrysopogon gryllus* wkrótce ulega erozji. Podstawowym problemem gospodarki rolnej w górach Sakar są skąpe zasoby wody. W czerwcu temperatury są tak wysokie, że w ciągu dnia woda przestaje płynąć w potokach, po



Ryc. 3. Schemat profilu zbiorowiska *Polytrichum piliferum* i *Plantago holosteum*: 1 — gęsty kobierzec mchów *Polytrichum piliferum* i *Rhacomitrium ca-*

nescens, 2 — *Plantago holosteum*, 3 — *Poa timoleon-tis*. Odcinek skali po prawej stronie odpowiada 30 cm.

czym w środku lata wiele potoków wysycha. W związku z tym w wielu miejscach buduje się sztuczne zbiorniki wody.

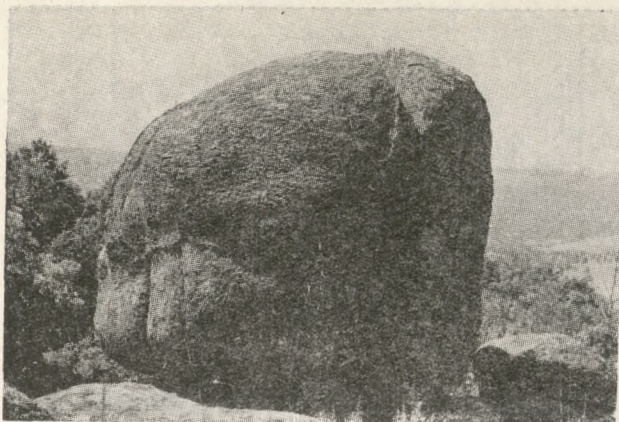
Paczoski, który odwiedził Trację w 1930 roku, tak pisał o przyczynach zmian roślinności na tych terenach: „Szkody wyrządzone lasom przez bydło tem są większe im gleba i powietrze jest suchsze. Wobec tego na Półwyspie Bałkańskim największe zniszczenia lasów widzimy na obszarze krasowym nad Adriatykiem (suchość substratu) i we wschodnich jego krajach (mniejsze opady atmosferyczne), co jest funkcją mniejszego wzniesienia nad poziomem morza. W Bułgarii wschodniej końcowymi ogniwami zniszczenia lasu są kserofitowe siblijaki, frygany lub formacje stepowe. Elementy siblijaków, frygan i stepów niewątpliwie musiały istnieć we wschodniej Bułgarii, zwłaszcza w Tracji i wtedy, kiedy człowieka może wcale nie było lub gdy on występował w niedostatecznej ilości i nie posiadał jeszcze tych potrzeb, jakie go dziś skłaniają do niszczenia lasów. W Tracji i przylegających do niej miejscowościach widzimy dziś dość znaczną ilość kurhanów przedwiecznych. trackich. Wiemy zaś, że kurhany sypano w miejscowościach stepowych, otwartych. Nie zawsze i nie wyłącznie były to mogiły. Służyły one również jako punkty obserwacyjne. ... Te niegdyś tylko w niewielkich obszarach występujące typy (roślinności p.m.) zostały przez człowieka (wypasanie bydła) wytworzone i tam gdzie ich wcale nie było”.

W górach Sakar na bezleśnych, zniszczonych przez wypas obszarach występują stepopodobne murawy z dużym udziałem traw *Chrysopogon gryllus* i *Bothriochloa ischaemum* (palczatki kosmatej). Najbardziej zniszczoną szatę roślinną obserwowałem w pobliżu wioski Čerepovo, co było uwarunkowane nie tylko uprzednią działalnością człowieka (obecnie tereny te nie nadają się nawet na wypas), ale również specyficznymi warunkami środowiska. W odległości około

2 km od wsi znajdują się liczne wychodnie granitowego podłoża reprezentujące charakterystyczny typ wietrzenia kulistego (ryc. 5). Obserwowałem w wielu miejscach skutki granularnego rozpadu granitu. Produkt tego rozpadu — gruz skalny — był dobrze widoczny na powierzchni pedymentów w najbliższym sąsiedztwie skał. Nieco dalej podłoże było przykryte cienką (do 30 cm) warstwą silnie zerodowanej gleby. W takich warunkach przy okresowym deficycie wody podczas lata (ryc. 1) wykształciły się charakterystyczne zbiorowiska z udziałem babki *Plantago holosteum*, wiechliny *Poa timoleon-tis*, mchów *Polytrichum piliferum* i *Rhacomitrium canescens* oraz terofitów (ryc. 3). Podstawowym rysem tych zbiorowisk był duży udział mchów. Jak wiadomo, kobierce mchów magazynują znaczną ilość wody deszczowej, zatrzymują drobne części skalne takie jak glina i piasek oraz przyspieszają proces wietrzenia skał. Omawiane zbiorowiska występowały na północnych i północno-zachodnich stokach lub też, w strefie cienia, po pół-



Ryc. 4. Żółw kaspijski *Mauremys caspica rivulata* złowiony w potoku Sokolica.



Ryc. 5. Charakterystyczny dla granitu typ wietrze-
nia kulistego; Góry Sakar, okolice Čerepova.

nocnej stronie większych ostańców i nielicznych drzew. Na grzbiecie i południowych stokach, zwłaszcza na nagromadzeniach drobnego gruzu skalnego masowo występowały terofity takie jak trawy *Micropyrum tenellum*, *Psilurus incurvus* i *Vulpia ciliata*, seradela *Ornithopus compressus*, chroszcz *Teesdalia coronopifolia* i inne oraz porosty z rodz. *Cladonia*. Wymienione terofity charakteryzowały się obniżoną żywotnością przy czym niski wzrost oraz cieniejące łodygi silnie zabarwione antocyjanem wskazywałyby na niedobór N i P w glebie. Przedstawione zbiorowiska przypominają swoim charakterem pospolity w Polsce i dobrze znany z wydm piaszczystych zespół ze szczotliczą siwą, Spergulo — *Corynephorum canescentis*.

W związku z działalnością człowieka obserwuje się w górach Sakar zanikanie takich roślin jak wiąz górski *Ulmus montana* i dwa inne gatunki wiązowatych, *Celtis australis* i *C. caucasica*, trzmielina *Euonymus latifolius*, kłokoczka południowa *Staphylea pinnata*, jawor *Acer pseudoplatanus*, jesion *Fracinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* i nieszpółka zwyczajna *Mespilus germanica* (zdaniem Jordanova ta ostatnia prawdopodobnie wyginęła). W niewielkiej ilości występują: wiąz *Ulmus foliacea*, grusza *Pyrus pyraeaster*, *Pyrus amygdaliformis*, jabłoń dzika *Malus sylvestris*, grab zwyczajny *Carpinus betulus*, trzmielina zwyczajna *Euonymus europaeus*, buk *Fagus sylvatica* × *orientalis* i bluszcz *Hedera helix*.

Centralną część masywu porastają mieszane lasy dębowe z udziałem *Quercus robur* (dębu szypułkowego), *Q. petraea* (dębu bezszypułkowego), *Q. frainetto* (dębu węgierskiego) i *Q. pubescens* (dębu omszonego) należące do związku *Quercion frainetto* zróżnicowanego na dwa zespoły: nizinny *Quercetum frainetto* — *cerris* i podgórski *Quercetum petraeae*. Potwierdzeniem tego zróżnicowania jest fakt, że najstarsze dęby w górach Sakar należą do gatunku *Quercus cerris* (dąb burgundzki). Rosną na niższych położonych pastwiskach otaczających lasy. Buk mieszańcowego pochodzenia (*Fagus sylvatica* × *orientalis*) rośnie w małych grupach razem z *Quercus petraea* na północno-zachodnich stokach Wysegradu poczynając od wysokości 700 m n.p.m.

Interesującym zjawiskiem są stanowiska roślin i zwierząt nieraz znacznie oddalone od granic zasięgu oraz endemity i gatunki z północną granicą zasięgu przechodzącą przez Sakar. Można przypuścić, że przynajmniej niektóre z nich zostały zawleczone przez człowieka. W minionych bowiem okresach przez Tra-

cję wielokrotnie przechodziły fale najeźdźców ze wschodu. Jedną z takich roślin jest rdest *Polygonum cognatum* (syn. *P. alpestre*) pochodzący z Azji Mniejszej i Kaukazu. Według Jordanova rdest rośnie koło wsi Derwiszka Mogiła oraz niedaleko miejscowości Botevo k. Jamboł. Do niedawna były to jedyne stanowiska tego rdestu w Europie, ostatnio został zawleczony również do Francji i Anglii. Drugą taką ciekawą rośliną jest skalnica *Saxifraga sibirica* (syn. *S. mollis*) występująca również w okolicy wsi Derwiszka Mogiła. W pobliżu tej samej wsi występuje żółtoszara solfuga *Goleodes graecus* osiągająca 5 cm długości. Na obrzeżach lasów można spotkać piękną sieciarkę *Nemoptera sinuata* i rzadkiego stepowego szarańczaka *Bradyporus dasypus*. Do niedawna zarówno w Strandży jak i w Sakarze często spotykano sępy i orły. Niestety również i w tym przypadku działalność człowieka okazała się katastrofalna. Aż trudno uwierzyć, że myśliwi z Jamboł w ciągu jednego polowania w 1939 roku odstrzelili aż 346 sępów! Mimo tego orłosep brodaty *Gypaetus barbatus* gnieździł się tutaj do 1954 roku, a ostatni sęp kasztanowaty do 1959 roku. Podczas kolejnego pobytu w Sakarze w 1985 roku widziałem parę orłów przednich *Aquila chrysaetos* w pobliżu miejsca Białata Treva. Spośród ssaków na szczególną uwagę zasługuje niewielki gryzoń *Myomimus bulgaricus*. Historia odkrycia tego bardzo już rzadkiego gatunku jest pouczająca. Bułgarscy zoologzy zaliczyli zebrane w Sakarze i Strandży okazy do gatunku *Myomimus personatus*. Wymieniony gatunek był poprzednio znany z 10-12 okazów złowionych w górach Kopet-Dag na pograniczu Turkiestanu i Iranu. W tej sytuacji Rossolimo, która dysponowała zarówno okazami z Kopet-Dag jak i przysłanymi jej okazami z Strandży i Sakaru tym ostatnim przyznała rangę odrębnego gatunku *Myomimus bulgaricus* Ross, 1976. Kolejnym, interesującym ssakiem, stwarzającym problemy zupełnie innego rodzaju, jest szakal złocisty *Canis aureus*. Szakal jest wszystkożerny, zjada zarówno zwierzęta takie jak owce, kozy, młode sarny i jelenie, zające, gryzonie, ptaki i ich pisklęta oraz jaja, jaszczurki i węże, żółwie (potrafi też wykopywać żółwie jaja), żaby, wyrzucone na brzeg morza, ryby i omółki, jak też i owady oraz różnego rodzaju padlinę. Nie gardzi również roślinami, zjada melony, dynie, winogrona, pomidory, śliwki itp. Szakale potrafią nawet zabrać buty stojące przed namiotem! Zbyt duża liczba szakali stanowi duże zagrożenie dla wielu dzikich zwierząt. W latach 1931-1951 odstrzeliwano w całej Bułgarii około 60-80 szakali rocznie. Ostatnio znacznie zwiększyła się liczebność tego gatunku. W Strandży liczbę żyjących tam szakali szacowano na ok. 3000 osobników. W ciągu 1982 roku odstrzelono 1045 szakali w Strandży i 254 w Sakarze. Należałoby również wspomnieć o odnalezieniu 1 egzemplarza żmii żebrowanej *Vipera aspis* w okolicach Harmanli. Zdaniem Burescha i Zonkova byłoby to reliktywne stanowisko tego gatunku poprzednio szerzej rozprzestrzonego, który następnie został wyparty z południowo-wschodniej Europy przez bardziej ekspansywną żmiją nosorogą *Vipera ammodytes*. Arnold i Burton twierdzą natomiast, że okazy podobne do *Vipera aspis* z Bałkanów są bastardami pomiędzy żmiją zygakowatą *Vipera berus* i *V. ammodytes*. W górach Sakar występuje wiele gatunków płazów i gadów, między innymi 4 gatunki żółwi w tym również typowo śródziemnomorski żółw *Mauremys caspica rivu-*

lata (ryc. 4). Zainteresowanych odsyłam do mojego artykułu *Notatki herpetologiczne z gór Sakar* (Tracja) drukowanego w „Przeglądzie Zoologicznym” (1985). Już po napisaniu tego artykułu udało mi się jeszcze raz odwiedzić góry Sakar. Poniżej podam tylko te gatunki płazów i gadów których poprzednio nie widziałem. Są to: ropucha zielona *Bufo viridis* — na brzegu zbiornika wodnego koło Čerepova; scynk *Abelpharus kitaibeli stepaneki* — na skraju dębowego lasu w miejscu Białata Treva. Zdaniem Beskova (inf. ustna) w południowej części gór występuje duży jadowity wąż malpolon *Malpolon monspessulanus* i żmija nosoroga.

Z tego krótkiego przeglądu wynika, że Sakar jest obiecującym terenem dla przyrodnika. Ze względu na specyficzne położenie geograficzne zasługuje na większą uwagę niż dotychczas. Na razie jednak nie pozostaje nic innego jak tylko mieć nadzieję, że kiedyś góry te zostaną udostępnione również zagranicznym przyrodnikom.

Mgr Andrzej Chlebicki jest pracownikiem inżyniersko-technicznym w Pracowni Atlasu Flory Polskiej i Ziemi Ościennych Instytutu Botaniki PAN we Wrocławiu.

MICHAŁ JASIEŃSKI, GRAŻYNA JASIEŃSKA (Kraków)

KŁOPOTY Z PŁCIĄ, CZYLI PO CO OKRZEMKOM WIECZKO I DENKO

Dlaczego istnieje płęć? Dlaczego plemnik jest mniejszy od komórki jajowej? Dlaczego u ropuchy szarej samice są większe od samców, a u człowieka jest odwrotnie? Dlaczego nie ma trzech płci? Jakkolwiek może się to wydawać dziwne, pytania te dotyczą jednego z fundamentalnych problemów współczesnej biologii ewolucyjnej. Powstanie i ewolucja rozmnażania płciowego stanowi do dziś nierozwiązaną zagadkę. W ostatnim dziesięcioleciu poświęcono temu zagadnieniu cztery poważne monografie oraz wiele artykułów naukowych¹.

Ewolucyjne spojrzenie na płęć wymaga przeanalizowania zarówno zysków, jakie ten sposób reprodukcji przynosi organizmom w porównaniu z rozmnażaniem bezpłciowym, jak i ewentualnych kosztów, to znaczy takich efektów, których występowanie może ograniczać „jakość” organizmu pod innymi względami. Wprowadzenie kategorii zysków i strat do ewolucyjnych rozważań nad cechami organizmów żywych to ważny przełom w sposobie myślenia o ewolucji — przełom, któremu towarzyszyło przejście od luźnych i niezobowiązujących anegdot o przyrodzie do ścisłych, ilościowych analiz².

Jeśli wyobrazimy sobie, że osobniki o pewnym genotypie (czyli posiadające pewien określony zestaw genów) rozmnażają się bezpłciowo, a o innym genotypie — płciowo, to wówczas możemy się zastanawiać, który z genotypów w danych warunkach środowiskowych przyczynia się do większego sukcesu reprodukcyjnego jego nosicieli. Porównanie takie pokazuje, jakie plusey i minusey ma każdy ze sposobów rozmnażania, czyli jakie daje możliwości i jakie nakłada ograniczenia w konkretnej sytuacji ekologicznej.

Jakie są ewentualne koszty płciowości? Po pierwsze, przy rozmnażaniu płciowym, podczas podziału mejozytycznego mogą być rozrywane i mieszane korzystne układy genów — takie, które dotychczas gwarantowały ich nosicielom wysokie szanse przeżycia i wydania potomstwa, czyli tzw. dostosowanie (ang. *fitness*). Wprawdzie w wyniku takiej rekombinacji zawsze istnieje możliwość pojawienia się genotypów jesz-

cze lepszych niż rodzicielskie, ale prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest niewielkie. Zawsze łatwiej przecież coś zepsuć niż poprawić... Koszty takie nazywane są rekombinacyjnymi.

Osobniki płci męskiej nie są niezbędne w procesie rozmnażania — tak jest u gatunków reprodukcujących się partenogenetycznie: samice produkują jaja, które następnie rozwijają się bez zapłodnienia w nowe pokolenie żeńskie. Teoretycznie, u gatunków biseksualnych, energia zużyta przez samice na urodzenie i wychowanie potomków męskich mogłaby być wykorzystana na wyprodukowanie większej liczby dzieworodnych samic. Efektem tego byłby większy sukces reprodukcyjny takiej samicy, w porównaniu z samicą produkującą potomstwo obu płci. Dlaczego zatem rozmnażanie bez udziału samców jest tak rzadkie, w przeciwieństwie do reprodukcji seksualnej? Co powoduje, że u tak wielu gatunków, u których gamety żeńskie i męskie są niejednakowej wielkości, powyższe koszty, zwane kosztami produkcji samców, są ponoszone? Jakże zyski zapewnia rozmnażanie płciowe?

Niestety, odpowiedź na te pytania, którą przynosi modelowanie matematyczne zjawisk płciowości, nie jest jednoznaczna. Prawdopodobnie główna korzyść płynąca z rozmnażania płciowego polega na zdolności generowania przez ten sposób reprodukcji ogromnej zmienności genetycznej wśród potomstwa. Zmienność organizmów żywych to objaw ich nieustannej gotowości do reagowania na ciągłe i nieprzewidywalne zmiany środowiska. Różnice pomiędzy poszczególnymi potomkami zwiększają szanse, że chociaż jednemu z nich uda się przekazać materiał genetyczny dalszym pokoleniom. A o to toczy się gra!

O ostatecznym rezultacie równoważenia strat i zysków decyduje zarówno średnia wartość dostosowania potomstwa (czyli krótko mówiąc jego zdolność przeżycia i wydania własnych potomków) jak i wariacja, czyli zmienność owego dostosowania. Czasami ten rachunek wypada na niekorzyść rozmnażania płciowego w porównaniu z reprodukcją aseksualną. Efektem jest zaniknięcie płciowości u konkretnego gatunku rośliny bądź zwierzęcia i przejście na rozmnażanie bezpłciowe.

Przy tego rodzaju analizach pomocne jest niekiedy spojrzenie z perspektywy porównawczej, polega-

¹ H. Krzanowska, *Wszechświat* 1983, 84:134.

² A. Lomnicki, *Wszechświat* 1983, 84:25.

jące na sprawdzeniu w jakich grupach systematycznych określony sposób rozmnażania jest najczęściej lub wyłącznie spotykany. Co się okazuje? Otóż w porównaniu z dużymi grupami *Metaphyta* i *Metazoa* (rośliny i zwierzęta wielokomórkowe), wśród jednokomórkowych organizmów eukariotycznych, a zwłaszcza planktonowych glonów, znacznie częściej spotykane są taksony, w których nieznanne jest rozmnażanie płciowe. Tak jest na przykład u *Euglenophyta* i *Cryptophyta*, u wielu rodzajów słodkowodnych sprężnic (*Desmidiinae*) i zielenic (*Chlorococcales*) ze słynną chlorellą na czele, u szeregu słodkowodnych *Dinophyceae* itd.

Dlaczego tak jest? Czyżby stosunek kosztów rozmnażania płciowego do zysków jakie ono przynosi był tak wysoki, że w efekcie doprowadziło to do zaniknięcia tego sposobu reprodukcji? Aby odpowiedzieć na te pytania, trzeba bliżej przeanalizować wszystkie „za i przeciw”, ale z punktu widzenia organizmu jednokomórkowego. Poszukiwanie możliwych kosztów płciowości u tych organizmów jest tym bardziej uzasadnione, że wcześniej wymieniony tzw. koszt produkcji samców, nie dotyczy większości z nich ze względu na to, że gamety produkowane przez te organizmy są jednakowej wielkości (izogamia).

Płeć na poziomie komórkowym

Jak zatem wygląda płeć na poziomie komórkowym? Przemieszczanie się struktur komórkowych podczas mejozy, gamet podczas syngamii oraz fuzja jąder (kariogamia) są trzema procesami w obrębie cyklu płciowego, których realizacja jest bardzo czasochłonna. William M. Lewis, Jr. z Uniwersytetu w Colorado (USA) podejrzewa, że nie zawsze można sobie na to pozwolić, jeżeli się jest jednokomórkowym eukariontem, albowiem czas ten jest za długi w porównaniu z trwaniem jednego pokolenia. Nazywa on te efekty komórkowo-mechanicznymi kosztami płci.

Wyżej wymienione trzy elementy cyklu płciowego mogą występować bezpośrednio po sobie (np. u okrzemek zygota powstaje zaraz po utworzeniu gamet) lub mogą być oddzielone, np. fazą podziałów mitotycznych (jak u otwornic). Zaletą reprodukcji aseksualnej poprzez podziały mitotyczne jest to, że przebiega ona znacznie szybciej.

Mitotyczny cykl komórkowy jest sekwencją faz, podczas których kolejno rośnie masa cytoplazmy, podwaja się ilość DNA oraz następuje kario- i cytokineza. Czas trwania całego cyklu zależy od rozmiarów komórki i zawartości DNA w jądrze komórkowym i u glonów trwa nie krócej niż 4-6 godzin. Sama faza podziału mitotycznego trwa np. ponad 10 min. u toczkowców (*Volvocales*), 30 min. u uwikła (*Oedogonium*), 1,6 h u sprężnicy *Closterium*; spośród pierwotniaków można podać przykłady słonecznicy *Actinophrys sol*, u której mitozą trwa około 40 min. i pantofelka (*Paramecium*) — około 50 min. Prawdopodobnie w toku ewolucji premiowane było jak najszybsze przeprowadzanie powyższych procesów, ze względu na nieuniknione zaburzenia metabolizmu komórkowego, jakie towarzyszą podziałom.

Mejoza, w przeciwieństwie do mitozy, składa się z dwóch procesów podziałowych i w związku z tym powinna trwać dwa razy dłużej. Można sądzić, że problemy natury konstrukcyjnej — skomplikowane

mechanicznie sposoby łączenia się chromosomów homologicznych i ich następujący rozdział — zwiększają czas trwania mejozy wielokrotnie. W efekcie, u okrzemki *Lithodesmium* trwa ona 4,5 h, zaś dla wymienionych wcześniej pierwotniaków różnice te są jeszcze wyraźniejsze: u *Actinophrys sol* mejoza trwa 16 h, a u *Paramecium bursaria* — aż 18 h.

Podobnie jak w przypadku cyklu mitotycznego, minimalny czas mejozy jest liniowo związany z zawartością DNA w jądrze i ogólnymi rozmiarami komórki, jednakże w odmienny sposób u różnych grup organizmów. Na przykład przy podobnej zawartości DNA w komórce mejoza u roślin wyższych trwa znacznie krócej niż u kręgowców.

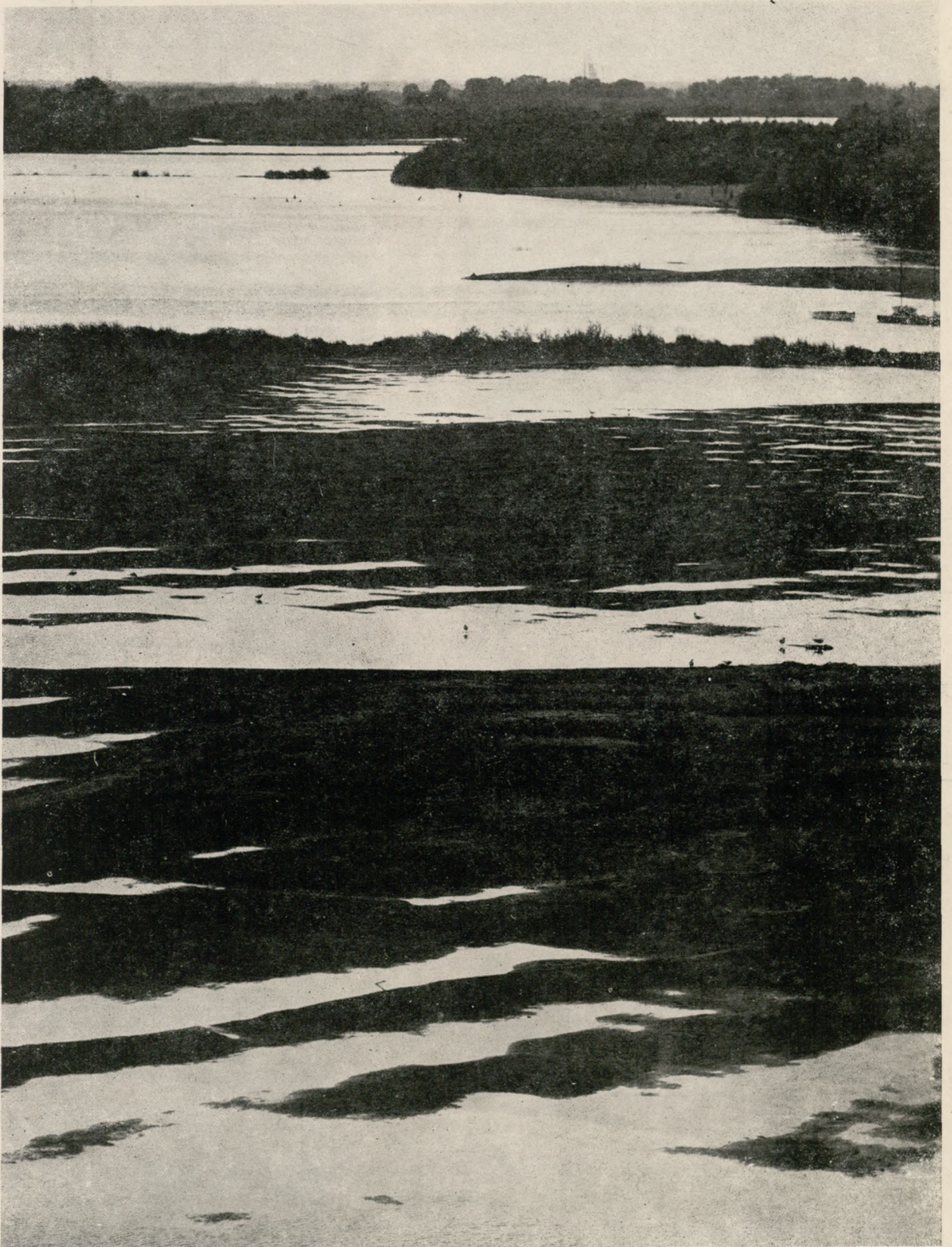
U wielu jednokomórkowców dodatkowym kosztem rozmnażania płciowego jest utrata od jednego do trzech (z czterech powstałych) produktów podziału mejozy, związana z koniecznością zużytkowania ich substancji budulcowych dla utrzymania niezmiennych rozmiarów pozostałych komórek. Fakt ten jeszcze bardziej pogłębia różnice w efektywności mitozy i mejozy jako sposobów reprodukcji.

Kolejny etap w rozmnażaniu płciowym, to połączenie się gamet (syngamia), czasami związane z mieszaniem się cytoplazmy obu komórek. Czas tego procesu jest najdłuższy u gatunków izogamicznych, a najkrótszy u oogamicznych. Kariogamia, czyli połączenie się jąder komórkowych następuje dopiero w 17 h od koniugacji u sprężnicy *Cosmarium*, a w 8-10 h u zielenicy *Chlamydomonas*. U *Paramecium bursaria* cała koniugacja trwa 4 dni, z czego tylko 18 h przypada na podział mejozy. Widać więc wyraźnie, że nie tylko proces mejozy przyczynia się do długiego czasu trwania cyklu rozmnażania płciowego.

U organizmów, u których obok komórek somatycznych istnieją komórki linii płciowej, te ostatnie mogą sobie pozwolić na luksus długo trwającej mejozy, ponieważ są w tym czasie chronione przez komórki somatyczne. Obciążenie całego organizmu przez nieaktywność metaboliczną małej grupy komórek dzielących się mejozy może być tolerowane. Sytuacja zmienia się diametralnie, gdy cały organizm składa się z jednej tylko komórki — wówczas czas trwania podziału komórkowego ma znaczenie decydujące. Nie wszystkich stać na mejozę! Jak już wcześniej wspomniano, efektem tego na poziomie wyższych jednostek systematycznych może być zanik rozmnażania płciowego na korzyść reprodukcji aseksualnej. Gdy natomiast długość życia organizmu znacznie przekracza czas trwania mejozy (jak jest zazwyczaj u większych rozmiarami ciała wielokomórkowców), nie powinniśmy się spodziewać ograniczenia częstości występowania rozmnażania płciowego w danej grupie systematycznej.

Jak uniknąć komórkowo-mechanicznego kosztu płci?

Co robić, jeśli jest się małym jednokomórkowym eukariontem? Jak uniknąć komórkowo-mechanicznego kosztu płci? Jednym ze sposobów jest zahamowanie wzrostu, gdy na przykład pogorszą się warunki środowiskowe. Wówczas komórkowo-mechaniczny koszt płci znika — nie ogranicza ona już procesu wzrostu, ponieważ rosnąć i tak się nie da. W efekcie rozmnażanie płciowe może zostać przesunięte na koniec sezonu wzrostowego. Dla małych eukariontów płeć staje się wtedy znacznie tańsza.



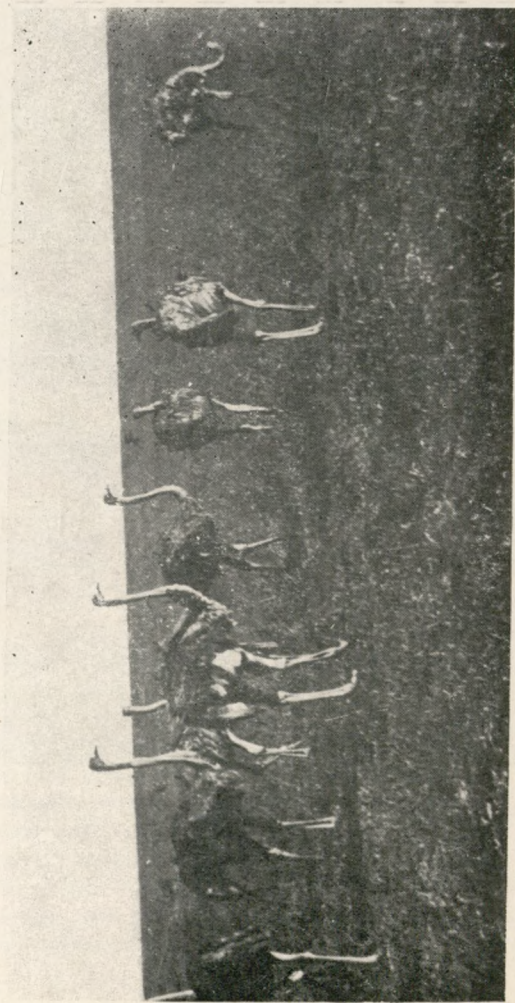
I. WISŁA POD WŁOCŁAWKIEM



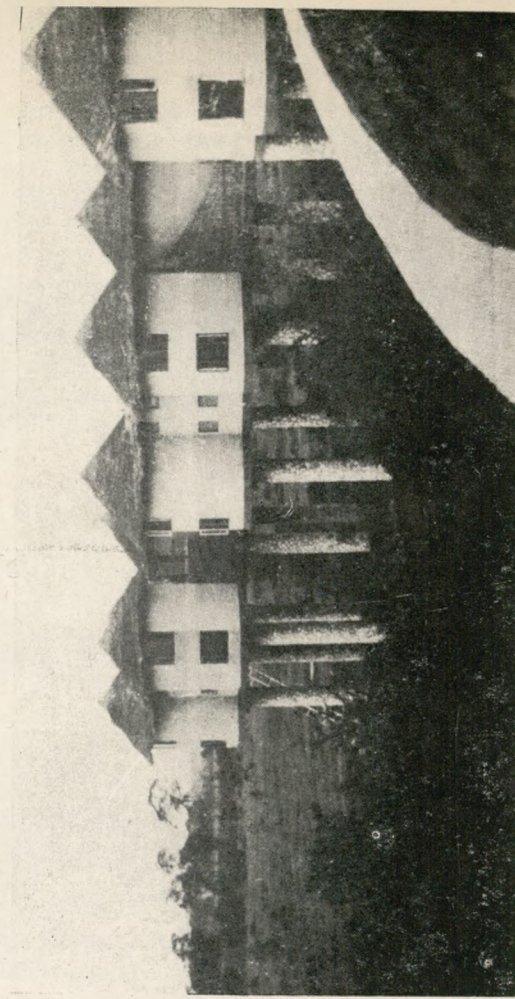
Ia. GNIAZDA SZPAKA *Spreo superbus* i dzierzba *Lanius cabanisi*. Kenia, styczeń 1985



Iic. NOSOROŻEC CZARNY *Diceros bicornis* w Parku Narodowym Nairobi. Kenia, styczeń 1985



I Ib. STRUSIE *Struthio camelus* w Parku Narodowym Nairobi. Kenia, styczeń 1985



IId. HOTEL SALT LICK GAME LODGES, w którym słonie można obserwować przez dziurkę w podłodze. Kenia, styczeń 1985. Fot. J. Pinowski

Innym sposobem, wartym bardziej szczegółowego omówienia, jest „zegar płciowy”, czyli rozmnażanie się płciowo tylko co pewien czas. Natychmiast powstaje problem rzetelnego odmierzenia odcinków czasu pomiędzy kolejnymi fazami płciowości. Zmiany w otaczającym środowisku, powtarzające się na przykład sezonowo, miesięcznie lub dobowo zawodzą, gdy optymalny ewolucyjnie interwał jest dłuższy niż jeden rok. Można wówczas oprzeć się o mechanizm stochastyczny polegający na tym, że w toku ewolucji wartość graniczna czynnika środowiskowego, przy której następuje indukcja płciowości, zostaje ustalona tuż poza średnim rocznym zakresem wahań tego czynnika. Organizmy czekają wtedy w fazie bezpłciowej na przypadkowe, wyjątkowo duże „wahnięcia” czynników środowiskowych, jak np. temperatury czy ilości substancji odżywczych. Zasadniczą wadą tego mechanizmu jest jednak nieregularność występowania faz rozmnażania płciowego — gdy przypadkowo nastąpi długi okres pozbawiony płciowości, może to spowodować całkowitą utratę zdolności genotypu płciowego, a to na dłuższą metę przynosi ewolucyjne straty.

Mechanizm zegara endogenego opartego o procesy metaboliczne, aczkolwiek dający regularność rozmnażania seksualnego i obserwowany u szeregu długowiecznych gatunków (np. bambusów, o 120-letnim cyklu kwitnienia) jest trudny do realizacji dla organizmów jednokomórkowych, u których pokolenia następują po sobie błyskawicznie.

Z punktu widzenia klonu identycznych genetycznie jednokomórkowców, ogromnie korzystną ewolucyjnie cechą towarzyszącą fazie płciowości byłaby zdolność do zachowania części komórek w postaci wegetatywnej. Jak uzyskać taką, jak to nazywają biologowie ewolucyjni, strategię mieszaną: część komórek rozmnaża się płciowo, a w tym samym czasie reszta, jakby na wszelki wypadek, rozmnaża się przez podział?

Jak okrzemki zapanowały nad płcią

Okrzemki, w przeciwieństwie do wielu grup glonów, zachowały powszechnie zdolność do rozmnażania płciowego. W związku z tym można przypuszczać, że posiadają one wyjątkowo skuteczne mechanizmy ograniczania kosztów płciowości. Również i inne ich cechy zasługują na krótkie omówienie.

Są one drobnymi, jednokomórkowymi glonami o niezwyklej różnorodności kształtów i delikatnie rzeźbionych krzemionkowych pancerzykach. Okrzemki występują w morzach i wodach słodkich w liczbie 10-20 tysięcy gatunków i ocenia się, że są odpowiedzialne za 25% całkowitej produkcji tlenu na naszej planecie.

Forma i ornamentacja pancerzyków jest podstawą podziału systematycznego okrzemek. Pancerzyki różnych gatunków, pomimo ogromnego zróżnicowania, wykazują wspólny plan budowy. Złożone są z dwóch, różniących się wielkością części: epiteki i hypoteki, które przylegają do siebie jak wieczko i denko w pudełku. Pancerzyk stanowi zewnętrzną część ściany komórkowej — leżąca pod nim warstwa organiczna zbudowana jest z cukrów, lipidów, aminokwasów oraz kwasu uronowego.

Niezbędnym pierwiastkiem dla prawidłowego funkcjonowania komórek tych glonów jest krzem —

w dużych ilościach występujący w skorupie ziemskiej, lecz niezwykle rzadki jako składnik żywych organizmów. Dla okrzemek jest nie tylko zasadniczym elementem budującym pancerzyk, lecz także ogromnie ważnym komponentem właściwego przebiegu metabolizmu. Brak krzemu prowadzi u niektórych gatunków do zahamowania wielu syntez organicznych, w tym tak kluczowych jak synteza DNA, białek i barwników fotosyntetycznych. W środowisku zupełnie pozbawionym krzemu, komórki nie dzielą się i nie budują pancerzyków.

Posiadanie zewnętrznej okrywy zbudowanej nie z celulozy, pektyn czy chityny, lecz właśnie z krzemu, niesie wielorakie korzyści. Między innymi polikondensacja kwasu krzemowego jest mniej kosztowna energetycznie niż wyżej wymienionych związków i dzięki temu pancerzyk stanowi często nawet ponad 30% suchej masy komórki. Prawdopodobnie również duża powierzchnia absorpcyjna pancerzyka, pomocna w wychwytywaniu składników odżywczych ze środowiska, może być cechą korzystną ewolucyjnie.

Dominującym sposobem rozmnażania uprawianym przez okrzemki jest podział komórki. Obie części pancerzyka odsuwają się wówczas od siebie wskutek zwiększania się rozmiarów protoplastu, a każda z nowo powstających komórek dobudowuje następnie mniejszą część pancerzyka, czyli denko. Zanim jeszcze komórki potomne oddzielią się od siebie, zaczyna się kształtować nowy pancerzyk. W jego tworzeniu bierze udział aparat Golgiego, siateczka śródplazmatyczna i prawdopodobnie plazmolema. Z pęcherzyków, będących wytworami aparatu Golgiego powstaje duża, zawierająca krzem wakuola, otoczona tzw. silikolemą. Odkładanie się kwasu krzemowego zaczyna się zazwyczaj w pobliżu szczeliny nowego pancerzyka, osiagając następnie stopniowo jego brzegi. Kolejnym etapem jest wytworzenie nowej plazmolemy, w czym prawdopodobnie może brać udział silikolema.

W rezultacie każdy podział prowadzi do coraz większej redukcji rozmiarów powstających komórek. Zjawisko to, nazwane regułą MacDonalda-Pfitera, stanowi jedną z charakterystycznych cech okrzemek. Po określonej serii podziałów, gdy komórka ulegnie zmniejszeniu do 30% (okrzemki promieniste) lub 40% (okrzemki pierzaste) maksymalnych rozmiarów i po zadziałaniu bodźca środowiskowego, dochodzi do rozmnażania płciowego.

U okrzemek promienistych (*Centricae*) występuje z reguły oogamia: w niektórych komórkach wegetatywnych produkowane są w wyniku mejozy gamety męskie, a w innych — pojedyncza gameta żeńska. U okrzemek pierzastych (*Pennatae*), uważanych za formy filogenetycznie starsze, dwie komórki diploidalne łączą się i przechodzą podział mejotyczny. Powstające gamety, które są tych samych rozmiarów, ale należą do dwóch typów fizjologicznych, migrują pomiędzy połączonymi komórkami i tworzą zygoty. Zygota okrzemek (tzw. auksospora) uwalnia się z pancerzyka komórki macierzystej, produkuje elastyczną otoczkę i znacznie zwiększa swoje rozmiary. Kształt i ornamentacja, typowe dla diploidalnej komórki wegetatywnej, odtwarzane są dopiero po kilku podziałach komórkowych.

Objawem reguły MacDonalda-Pfitera jest, oprócz zmniejszania średnich rozmiarów komórek w klonie,

również wzrost zmienności rozmiarów w obrębie klonu. Jak wytłumaczyć powyższą regułę? Tradycyjnie tłumaczono ją po prostu jako konsekwencję istnienia dwuczęściowego pancerzyka okrzemek, czyli powołując się na ograniczenia natury konstrukcyjnej.

Według nowej koncepcji W.M. Lewisa Jr. zmniejszanie się rozmiarów komórek podczas rozmnażania wegetatywnego ma znaczenie przystosowawcze, a gdyby nie miało, to łatwo mogłyby wyewoluować mechanizmy zapobiegające takiej redukcji. Tłumaczenia tradycyjne mogą czasami nie doceniać efektywności doboru naturalnego w modyfikowaniu cech morfologicznych okrzemek. Gdyby to, co się dzieje z komórkami okrzemek w trakcie serii podziałów, było w całości konsekwencją występowania określonych cech pancerzyka, wówczas nie powinniśmy obserwować tak dużej zmienności np. między klonami tego samego gatunku, w tempie spadku rozmiarów wraz z kolejnymi podziałami. Istnienie gatunków, u których redukcja rozmiarów pancerzyka w ogóle nie następuje, również temu zaprzecza. Także cechy związane z rozmnażaniem płciowym, jak liczba produkowanych gamet, ich względne rozmiary czy mechanizmy determinacji płci, charakteryzują się u okrzemek ogromną zmiennością. Fakty te bardzo silnie przemawiają za istotną rolą doboru naturalnego w kształtowaniu morfologii i bionomii okrzemek.

U okrzemek, w przeciwieństwie do innych glonów, czynniki środowiskowe nie są wystarczające dla zaindukowania rozmnażania płciowego, a także nie są one tak specyficzne, co oznacza, że indukcja płciowości może nastąpić np. w wyniku działania światła, temperatury lub ilości substancji odżywczych, bądź też kombinacji tych czynników. Warunkiem niezbędnym jest jednakże osiągnięcie krytycznych minimalnych rozmiarów komórki.

W.M. Lewis Jr. twierdzi, że podziały komórkowe zgodne z regułą MacDonalda-Pfitzera działają jako chronometr płciowości, umożliwiając dozowanie rozmnażania płciowego w długich odstępach czasu.

Zmniejsza to znacznie koszty płci, szczególnie dotkliwe dla organizmów jednokomórkowych, a jednocześnie zapewnia korzystanie co jakiś czas z dobrodziejstw reprodukcji seksualnej.

Dzięki regule MacDonalda-Pfitzera, klon identycznych genetycznie komórek żyjących w identycznych warunkach środowiska może utrzymać strategię mieszaną względem rozrodu, polegającą na tym, że tylko część komórek klonu w danej chwili rozmnaża się płciowo. W wyniku podziałów wegetatywnych roślin z czasem zmienność rozmiarów komórek — przy działaniu bodźca środowiskowego tylko komórki o pewnych minimalnych rozmiarach zostaną zaindukowane do rozmnażania płciowego. Może czasami upłynąć nawet 1000 pokoleń, zanim większość komórek klonu przejdzie do fazy reprodukcji seksualnej.

Istnienie cykli płciowych o długości większej niż jeden rok jest argumentem za teorią Lewisa, albowiem dla gatunków o płciowości sezonowej (rocznej) można znaleźć prostsze wytłumaczenie reguły MacDonalda-Pfitzera: zmniejszenie się rozmiarów komórek może być po prostu fenotypową reakcją na zmieniające się w ciągu roku warunki środowiska.

Hipotezy W.M. Lewisa Jr. dotyczące kosztów płci u organizmów jednokomórkowych oraz zegara płciowości u okrzemek są przykładem analiz ewolucyjnych, które, choć trochę spekulatywne, nie mogłyby być przeprowadzone bez wiedzy dotyczącej tak szczegółowych kwestii, jak długość czasu trwania mitozy czy średnica pancerzyka okrzemki. Pokazują one, w jaki sposób badania najróżniejszych, pozornie nieważnych aspektów przyrody, w jednej chwili mogą znaleźć mniej lub bardziej głębokie uzasadnienie teoretyczne, stając w centrum sporów współczesnej biologii ewolucyjnej.

Mgr Michał Jasieński jest asystentem-stażystą w Instytucie Biologii Środowiskowej UJ, a Grażyna Jasieńska — studentką V r. na Wydziale Biologii UJ.

ALFRED KRÓL (Kraków)

WABIĄCE SUBSTANCJE KORNIKÓW I ICH WYKORZYSTANIE W OCHRONIE LASU

W ostatnich latach w następstwie zaktywizowania się wielu groźnych czynników szkodliwych obserwuje się systematyczne pogarszanie stanu zdrowotnego lasów. Problem ten w dużym nasileniu występuje we wszystkich krajach europejskich. Coraz częściej słyszy się głosy o potrzebie ratowania zagrożonych ekosystemów leśnych.

Obfitość drzew osłabionych przez czynniki biologiczne, abiotyczne i antropogeniczne stanowi dogodną bazę dla rozrodu owadów-szkodników wtórnych i technicznych. Występowanie ich przyspiesza przebieg zamierania drzew aż do tego stopnia, że w końcowej fazie owady stają się czynnikiem decydującym. W gospodarstwie leśnym do najgroźniejszych szkodników wtórnych i technicznych należą owady z rodziny kornikowatych.

Zwalczanie tej grupy szkodników jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Zalecane do stosowania tradycyjne metody profilaktyki i zwalczania w postaci drzew pułapkowych uznać należy za niezadowalające. Wykorzystywane do zwalczania owadów szkodników wtórnych środki chemiczne, ze względu na toksyczność i wymogi ochrony środowiska powinny być stosowane w ograniczonym zakresie.

Pozytywne rezultaty przyniosły badania nad wydzielaniem przez owady substancji wabiących, powodujących zbiorowe zasiedlenie drzew. Wykryte u korników feromony agregacyjne wpływają na ich zachowanie. Agregacja czyli gromadzenie dotyczy obu płci. W przypadku gatunków monogamicznych wyboru materiału lęgowego dokonuje samica, ona również wydziela substancję wabiącą. U gatunków poli-

gamicznych wyboru drzewa dokonuje samiec i od niego pochodzi substancja wabiąca. Po dokonaniu wyboru drzewa gospodarza owad wydziela feromon agregacyjny, zaznaczając w ten sposób materiał pokarmowy. Oznacza to, że stan fizjologiczny tego drzewa jest odpowiedni dla odbycia żeru i rozrodu. Powoduje to masowy nalot chrząszczy, prowadzący do licznego zasiedlenia drzewa i mający na celu znalezienie partnera.

Spółród znanych substancji feromonowych największe znaczenie w praktycznej ochronie lasu zyskały w Europie analogi feromonów kornika drukarza *Ips typographus* L., najgroźniejszego szkodnika wtórnego świerka pospolitego oraz drwalnika paskowanego *Trypodendron lineatum* Ol., niebezpiecznego szkodnika technicznego drewna iglastego.

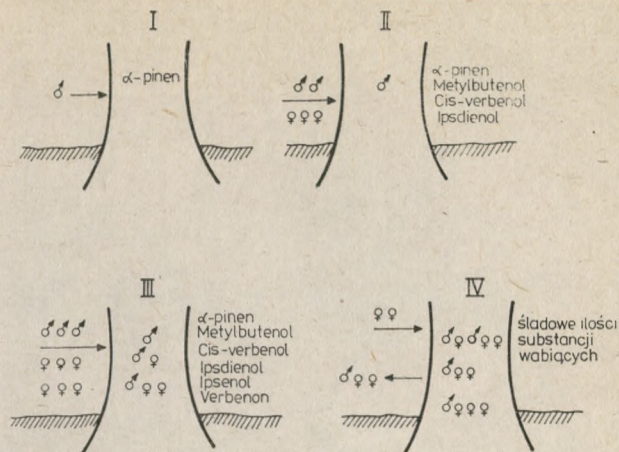
Zasada chemicznego komunikowania się kornika drukarza ma następujący przebieg. Po opuszczeniu miejsc zimowania chrząszcze odbywają lot, w czasie którego wabione α -pinenem, substancją zapachową świerka, zasiedlają osłabione drzewa. Wyboru drzewa-gospodarza dokonuje samiec, jest to pierwsza faza agregacji określaną mianem pierwotnego wabienia. Wgryzając się pod korę dla założenia komory godowej samiec wyrzuca trocinki, z którymi uwalniane są dalsze ilości α -pinenu. Usuwane z trocinkami ekstrakty kornika zawierają feromon agregacyjny, którego komponentami są metylbutenol i cis-werbenol oraz niewielkie ilości ipsdienolu. Rozpoczyna się druga faza gromadzenia się chrząszczy, określaną mianem wtórnego wabienia. Następuje dalszy przylot samców i samiec kornika drukarza.

Zwiększone wydzielanie substancji feromonowych, a w tym również jej komponentów, α -pinenu, metylbutenolu, ipsdienolu i ipsenolu, powoduje masowe zasiedlenie drzewa. Do zasiedlonych drzew wabione są również owady drapieżne i pasożytnicze kornika drukarza. Podczas trwania trzeciej fazy masowego zasiedlenia obserwuje się przesychnanie łyka i bielu, spada intensywność wydzielania żywicy, jak również zmniejsza się wydzielanie α -pinenu i pozostałych komponentów feromonu. Pod koniec masowego zasiedlenia drzewa samice oraz samce wydzielają niewielkie ilości werbenonu, substancji działającej odstraszająco dla znajdujących się w pobliżu chrząszczy kornika.

Wraz z zahamowaniem wypływu żywicy i ustaniem wydzielania substancji wabiących, zasiedlenie jest zakończone i rozpoczyna się faza żerowania (czwarta). Chrząszcze kornika drukarza po złożeniu jaj i odbyciu żeru regeneracyjnego opuszczają zasiedlone drzewo i na innym zakładają pokolenia siostrzane. Hipotetyczne fazy agregacji kornika drukarza przedstawiono na ryc. 1.

Feromon agregacyjny wykorzystywany w praktyce lepiej do prognozowania i zwalczania kornika drukarza znany jest pod nazwą „Pheroprax”. W drzewostanach świerkowych Polski metoda ta jest stosowana na szeroką skalę od 1983 roku. Wykonane badania wykazały, że średnie liczby chrząszczy zebranych do pułapek feromonowych są zbliżone do ilości korników wabionych przez tradycyjne drzewa pułapkowe. Przy wysokiej populacji kornika skuteczność metody pułapek sztucznych jest kilkakrotnie wyższa od metody tradycyjnej.

Drwalnik paskowany *Trypodendron lineatum* jest gatunkiem występującym w Europie, Ameryce Pół-

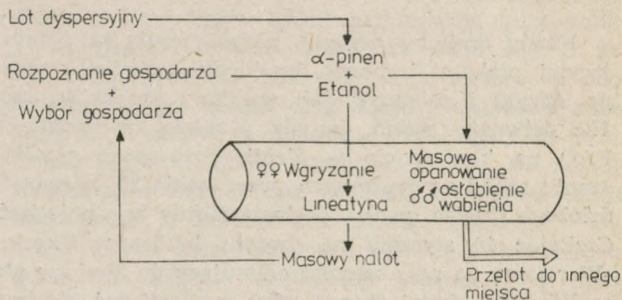


Ryc. 1. Fazy zasiedlania świerka pospolitego przez kornika drukarza, według Bakke 1978

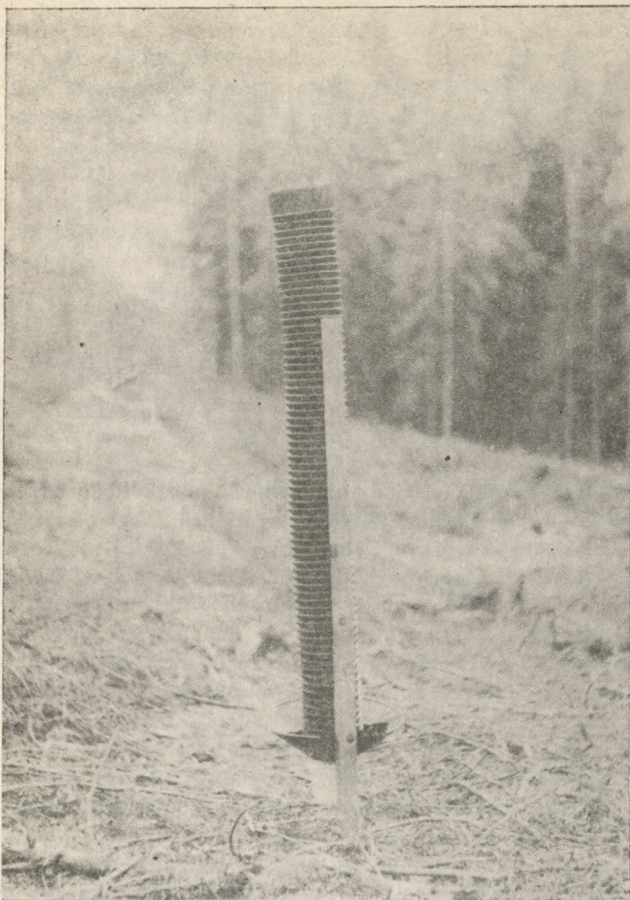
nocnej, Japonii i na Syberii. W Europie jest jednym z najgroźniejszych szkodników technicznych drewna iglastego. Drążone przez niego chodniki macierzyste i larwalne obniżają wartość techniczną drewna. Drwalnik paskowany atakuje stojące drzewa obumierające, materiał ścięty, drzewa wywalone, złamane oraz pniaki o dużym zapasie wilgoci. System komunikacji drwalnika prowadzący do zasiedlania materiału drzewnego przedstawiono na ryc. 2.

Chrząszcze opuszczające miejsca zimowania odbywają lot dla rozprzestrzenienia się w środowisku. Podczas lotu wabione są przez α -pinen i etanol powstający w procesie fermentacji drewna bielastego. W przypadku drwalnika paskowanego pierwsze przylatują samice, które wgryzając się do drewna wydzielają substancję feromonową lineatynę. Następnym jest masowy nalot samic i samców. W obecności samców samice ograniczają wydzielanie lineatyny, co powoduje spadek przylotu nowych chrząszczy. Stanowi to zabezpieczenie gatunku przed nadmiernym zasiedleniem materiału łęgowego. Dotychczas nieznanym jest mechanizm regulowania nasilenia występowania szkodnika na zasiedlonym materiale. Przypuszcza się, że funkcję tę pełnią substancje chemiczne oraz sygnały dźwiękowe pochodzące od samców drwalnika.

Wykryte w warunkach laboratoryjnych substancje wabiące o charakterze feromonów agregacyjnych zostały w postaci preparatu „Lineatin” wykorzystane w praktyce do zwalczania drwalnika paskowanego. Ważnym elementem było opracowanie najodpowiedniejszego systemu pułapek, który zapewniałby wysoką skuteczność wabienia zalecanym preparatem. Obecnie najczęściej stosowane są pułapki ekranowe,



Ryc. 2. Działanie komponentów feromonu agregacyjnego pochodzących od materiału łęgowego i chrząszczy drwalnika paskowanego, według Vite'i Bakke 1979



Ryc. 3. Pułapka rurowa stosowana do zwalczania kornika drukarza. Fot. A. Król

rurowe i szczelinowe. Zdolność do odławiania szkodnika przez pułapki sztuczne zależy od gęstości populacji. Dotychczas nie udało się określić, jak duża część populacji trafia do pułapek feromonowych. Uzyskiwane efekty są jednak bardzo zadowalające, wykazano bowiem, że na 1 m² powierzchni chwytnej pułapki można zebrać 40 tysięcy chrząszczy drwalnika.

Obok przedstawionych substancji wabiących sto-

sowanych do zwalczania kornika drukarza i drwalnika paskowanego znane są również feromony dla innych gatunków europejskich korników. Aktualnie otrzymano komponenty feromonów agregacyjnych dla kornika zrosłozębnego *Ips duplicatus* Shalb., kornika sześciozębnego *I. sexdentatus* Boern., jodłowca krzywozębnego *Pityokteines curvidens* Germ. drwalnika bukowca *Trypodendron domesticum* L., drwalnika znaczonego *T. signatum* Fabr., rytownika pospolitego *Pityogenes chalcographus* L., kornika modrzewiowca *Ips cembrae* Heer., jodłowca Woroncowa *Pityokteines vorontzovi* Jacobs., czterooczaka świerkowca *Polygraphus poligraphus* L., ogłodka wiązowca *Scolytus scolytus* Fabr., ogłodka wielorzędowca *S. multistriatus* Marsh.

W Ameryce Północnej metoda feromonów agregacyjnych jest stosowana przeciwko groźnym kornikom z rodzaju *Ips* i *Dendroctonus*.

Uzyskane dotychczas efekty zwalczania szkodników leśnych przy zastosowaniu pułapek sztucznych z feromonami agregacyjnymi zachęcają do szerszego stosowania tej metody w ochronie lasu. Zalecane do stosowania substancje wabiące zostały wielostronnie zbadane, są to środki łatwe i bezpieczne w stosowaniu oraz posiadają długą trwałość. Dla osiągnięcia wysokiej skuteczności, stosowanie metody pułapek sztucznych musi być odpowiednie do biologii i ekologii zwalczanego szkodnika.

Efektywność systemu pułapek feromonowych w dużym stopniu zależy również od rzetelnego przestrzegania wszystkich wskazówek zalecanych przy rozmieszczaniu ich w środowisku leśnym. Wykorzystanie substancji wabiących do praktycznego zwalczania owadów szkodników leśnych nie jest w stanie zastąpić pracy leśnika w zakresie utrzymania właściwego stanu sanitarnego drzewostanów. Pułapki mimo ich dużej skuteczności nie mogą być uważane za jedyne i wyłączne środki do zwalczania szkodników, należy je traktować jako pomocnicze w ograniczaniu populacji owadów.

Dr inż. Alfred Król, adiunkt w Zakładzie Ochrony Lasu Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie.

BARBARA PINOWSKA i JAN PINOWSKI (Warszawa)

WRAŻENIA ORNITOLOGA Z POBYTU W KENII

Każdy ornitolog jesienią podąża myślą za odlatującymi ptakami i marzy, by kiedyś polecieć z nimi do Afryki i zobaczyć, jak one tam spędzają zimę. Nic dziwnego zatem, że gdy przyszło zaproszenie z FAO na konferencję w Kenii, poświęconą zmniejszeniu szkód wyrządzanych przez wikłacza czerwono-dziobego *Quelea quelea*, postanowiliśmy tam pojechać. Czekać 10 stycznia na dworcu lotniczym Okęcie-Warszawa na nasz samolot odlatujący do Moskwy nie czuliśmy 19 stopni mrozu, gdyż myślimi już byliśmy w Afryce. W Moskwie po kilku godzinach przesiedliśmy się na samolot Aeroflotu i już o 8 rano lądowaliśmy w Kairze. Od chwili startu z Kairu, tj. od

8.40 do godz. 11.00 lecieliśmy nad pustyniami o bardzo różnej formie, to o kształtach bardzo urozmaiconych z suchymi korytami rzek, to znów nad gładką o kolorach szarych i pomarańczowych. Wielokrotnie mijaliśmy Nil z zieloną strefą nawadnianą. O godz. 10.50 minęliśmy jedną tamę na Nilu, a o 11.00 drugą tamę z ogromnymi terenami nawadnianymi. Jeszcze o 11.05 było widać pola nawodnione. Nil powyżej tamy jest już bardzo wąski. Z samolotu doskonale widać dokąd sięgały wylewy: wokół rzeki gleba jest szara, a wyżej różowa pustynia. O 11.15 pojawił się busz — lecimy nad strefą sahelu aż do Nairobi. Były jednak jeszcze obszary bez roślinności.



Ryc. 1. Bawoły *Syncerus caffer* i czapelki złotawe *Ardeola ibis* w Parku Narodowym Nairobi, Kenia, styczeń 1985. Fot. J. Pinowski

Pustynia przypominała grzybnię, tam gdzie były ślady strumyków, tam widocznie rosła nikła roślinność i ona nadawała wrażenie grzybni. Osiedla ludzkie widzieliśmy bardzo rzadko. Samolot leciał z szybkością 900 km/h na wysokości 10 000 m.

11 stycznia 1985 r. o godz. 13.00 lądujemy w stolicy Kenii — Nairobi. Jest ciepło, ale powietrze jest bardzo rześkie. Jedziemy z lotniska do hotelu Mili-mani położonego wśród bujnej zieleni wysokich drzew. Z balkonu trzeciego piętra znajdującego się na poziomie koron drzew obserwujemy ptaki. Najpopularniejszy ptak to kania czarna *Milvus migrans*. Wszędzie widać pojedyncze ptaki penetrujące w locie teren, a widziałem też stada złożone z 40 osobników. Słychać krakanie *Corvus albus*, nieco mniejszej od naszej wrony siwej, z białym kołnierzem i spodem ciała, pospolitej w mieście. Wielokrotnie obserwowaliśmy *Nectarinia kilimensis*, ptaka należącego do nektarników, o długich środkowych sterówkach, ciemnym metalicznym ubarwieniu i cienkim zakrzywionym dziobie. Stale są obecne gołębie podobne do sierpówek z czarnym półksiężcem na szyi, ale podobnych do siebie gatunków jest trzy, najprawdopodobniej jest to *Streptopelia semitorquata*.

Następnego dnia, 12 stycznia, wstałem o 5.45, gdy było jeszcze zupełnie ciemno, ale wokół rozbrzmiewały głosy ptaków, niestety zupełnie mi nie znanych. Był też głos podobny do śpiewu wójcika, z dala dochodził głos przelatujących ibisów hagada *Hagedashia hagedash*. O 6.20 było już całkowicie jasno, ale jeszcze słońce nie wzeszło, zaczęły cykać *Orthoptera*, krążyły kanie czarne. Przed 7.00 wzeszło słońce i ptaki przestały śpiewać.

Po południu 12 stycznia wybraliśmy się do Parku Narodowego Nairobi. Park Narodowy Nairobi oddalony jest tylko 6,5 km od centrum miasta i liczy zaledwie 70 km² powierzchni. Jest on sawanną porośniętą rzadko parasolowatymi akacjami, miejscami teren jest nieco podwyższony i wtedy pokrywa go bujniejsza roślinność. Za 20 dolarów zamknęto nas w mikrobusie i zerkając przez okna oglądaliśmy nosorożca czarnego *Diceros bicornis* (plansza IIc), żyrafy *Giraffa camelopardalis*, antylopy impala *Aepyceros melampus*, antylopy elant *Taurotragus oryx*, gazelę thomsona *Gazella thomsonii*, *Kobus defassa*, guźca *Phacochoerus aethiopicus*, liczne pawiany *Papio cynecephalus* i bawoły *Syncerus caffer*. Z samochodu obserwacja ptaków była utrudniona, na czubku drzewa siedziały dwa sępy bengalskie *Gyps*



Ryc. 2. Na bezlistnym drzewie siedzą ptaki drapieżne należące do czterech gatunków. Kenia, styczeń 1985. Fot. J. Pinowski

bengalensis, zerowały dwa sekretarze *Sagittarius serpentarius*, przy bawołach zerowały czapelki złotawe *Ardeola ibis* (ryc. 1.) oraz obok pasło się 13 strusi, samce były pięknie ubarwione (plansza IIb). Spotkaliśmy wszędzie pospolite, pięknie ubarwione szpaki *Spreo superbus* i dzierzbę *Lanius cabanisi*. Na terenie Parku występuje 80 gatunków ssaków i 390 gatunków ptaków.

Następnego dnia rano poszliśmy na spacer. Luksusowe hotele za wysokimi murami i ze strażą w kolorowych uniformach były poprzątkowane domkami w otoczeniu kukurydzy, fasoli i papai. Wszędzie też rosły wysokie drzewa i palmy. Do wodopoju u ujścia kanału zlatywało mnóstwo ptaków, małe ziarnojady, gołębie, niestety nie udało nam się ich oznaczyć. O godz. 13.00 autobusem wyjeżdżamy z Nairobi w kierunku południowo-wschodnim do oddalonego o 380 km Taita Hills, miejsca konferencji. Jedziemy szosą łączącą Nairobi z Mombasą, równoległe biegnie linia kolejowa zbudowana na początku tego wieku przez sprowadzonych przez Anglików Hindusów. Szosa jest raczej wąska i miejscami pobocza są uszkodzone, mimo to autobus pędzi z szybkością 100 km na godzinę. Najpierw jest teren równy, sawanna rzadko porośnięta akacjami lub niskimi krzakami 2-3-metrowej wysokości podobnymi do wierzb lub jałowców. Tereny są odgródzone od szosy drutami i pasą się stada bydła czerwonego, białoczarne i zebu. Bydlu towarzyszą stada czapli złotawej. Na drzewach pełno kulistych gniazd. Z daleka widać antylopy impala, dużo czerwono-rudych w kolorze gleby kopeów termitów. O godz. 14.00 dostrzegamy 5 strusi. Po godzinie jazdy teren staje się coraz bardziej górzysty, coraz bujniejsza roślinność drzewiasta, pojawiają się wielkie baobaby i drzewa mango. Teren jest gęściej zaludniony. Widać okrągłe chaty z gliny kryte liśćmi palmowymi, pola kukurydzy, papai i innych upraw. W oddali stoi 11 żyraf. Mijamy piękne białoniebieskie meczety z wieżyczkami. Taki bardzo urozmaicony krajobraz widać z okien autobusu aż do godz. 16.00, kiedy to przez bramę w formie kłów słonia wjeżdżamy do restauracji Tsawo Inn. Nazwa pochodzi od nazwy parku narodowego, u granicy którego się znajdujemy. Wysokie drzewa koło restauracji oblepione są kulistymi gniazdami. Koledzy ornitologowie pracujący od lat w Afryce mówią, że są to prawdopodobnie gniazda wikłacza *Ploceus cucullatus* (plansza III). Po półgodzinnej przerwie jedziemy dalej przez teren równinny bez baobabów, mało zamieszkały, ale mijamy rzeki

wypełnione wodą. O godz. 17.36 pojawiają się wzgórza. Zbliżamy się do większej osady, widać kilkadziesiąt jednakowych ładnych murowanych domków. Jest to miasteczko Voi. Zjeżdżamy tu z szosy Nairobi—Mombasa i jedziemy wśród ogromnych pól sizału sięgających wysoko na zbocza gór aż po horyzont. Teren jest dość gęsto zamieszkały. Droga pnie się coraz wyżej. Przejeżdżamy przez strefę bezlistnych o tej porze drzew, jest przecież pora sucha. Wjeżdżamy na polną wyboistą drogę, która po półgodzinnej jeździe doprowadza przed bramę z wartownikiem. Jesteśmy w hotelu Hilton Taita Hills. Zbudowano go przed 11 laty z ciosanych kamieni. Nieco zbyt ciężką budowlę podobną do twierdzy o grubych murach zdobi wiele tarasów tonących w kwiatkach. Hotel ten jest przeznaczony dla uczestników safari, obecnie tylko z aparatem fotograficznym. W hotelu jest mapa, na której na bieżąco podaje się wiadomości o miejscu spotkania dużych ssaków sawanny. Słonie, zebry, wiele gatunków antylop na stałe umieszczono na liście, ale goszczą też leopardy. W okolicy hotelu występują 394 gatunki ptaków. Zarząd hotelu podaje listę stwierdzonych ptaków i prosi uczestników konferencji, głównie ornitologów, o podanie do zarządu hotelu stwierdzenia nowych. Każdy nowy gatunek to dobra reklama. Pokój o dwóch łóżkach kosztuje 70,5 dolara za dobę, a płaci się nie tyle za wygody, co za bogactwo fauny w okolicy hotelu. Wolny czas mamy tylko od 23.00 do 8.15 rano i pół godziny w południe. Wystarczy otworzyć drzwi pokoju na taras, by oglądać kilka nowych dla mnie gatunków ptaków. W zaciemnionych miejscach budynku gnieźdzą się jaskółki *Hirundo daurica*, z kształtu podobne do naszych dymówek ale o jaskrawym czerwonym zabarwieniu i *Hirundo aethiopica* podobne do oknówek oraz *Riparia cincta* podobne do brzegówek. Wokół budynku latają dwa gatunki jerzyków z białą kropką nad ogonem, jak u oknówek. Pod tarasami budują gniazda z gliny *Apus affinis*, a w gniazdach jaskółek gnieźdzą się podobne, ale o dłuższych skrajnych sterówkach *Apus caffer*. Po tarasach biegają pliszki podobne do naszych pliszek siwych, lecz mające więcej czarnych piór — są to *Motacilla aguimp*. Na strzyżonych trawnikach wokół hotelu żerują znane nam już z Parku Narodowego Nairobi szpaki *Spreo superbis* o pomarańczowo-ceglastym brzuchu oddzielnym od metalicznego podgardla białą przepaską. Na odległość dwóch metrów dopuszczają obserwatora *Bubalornis niger* wielkości kawki o białej głowie i spodzie ciała, a rdzawych pokrywach nadogonowych. Nieco bardziej płochliwe są czajki *Vanelus coronatus* z białym trójkątem na głowie — stąd nazwa łacińska i angielska. Stale latają niezbyt płochliwe, o białej przepasce na karku kruki *Corvus albicollis*. W powietrzu krążą marabuty *Leptoptilos crumeniferus* i wiele ptaków drapieżnych, w tym *Terathopius ecaudatus* wspinał się na drzewa o czerwonych nogach i skórze wokół dzioba, a białych od spodu skrzydłach i krótkim ogonie. Na drzewach siedzą spokojnie białoszaro ubarwione, z wielkim czubkiem na głowie i długim ogonem, ptaki z rodziny turaków czyli bananojadów *Corythaixodes leucogaster*. Stale słychać w oddali głosy naszych dudków spędzających tutaj zimę. Do małego wodopoju przy hotelu zlatuje mnóstwo ptaków, wśród nich oznaczam tylko *Amadina fuscata* z czerwoną przepaską na podgardlu.

W dniu 15 stycznia o świcie, tj. o godz. 6.25, wybraliśmy się na safari landrowerem. Najpierw pojechaliśmy do oddalonego o kilka kilometrów hotelu Salt Lick Lodges, filii naszego hotelu. Tam słonie można oglądać dosłownie przez dziurkę w podłodze, gdyż cały hotel zbudowany jest na wysokich betonowych palach (plansza II d). Z tarasu hotelu widać było stado słoni, zebry, antylopy impala, a o wschodzie słońca po raz pierwszy i ostatni zobaczyliśmy pokrytą lodowcami Kilimandżaro. Tuż koło tarasu gnieździły się w swych kulistych gniazdach zawieszonych na gałązkach szpaki *Spreo superbis* (plansza II a). Nad naturalnym źródłem słonej wody żeruje 20 marabutów wyjadając coś z kału słoni, obok żerują dwa ibisy czczone *Threskiornis aethiopica*, a po drugiej stronie basenu bocian białoszyi *Ciconia episcopus*. Dalej na drzewach siedzi około 100 marabutów. Z dala słychać głosy podobne do naszych żurawi. Celem wyjazdu jest obserwacja wielkich ssaków. Najeżdżamy na stado 6 zebra *Equus burchelli bohnei* i słoni, stoi jedna antylopa oryx *Oryx beisa*, najpospolitsze są wszędzie antylopy impala *Aepyceros melampus*, *Kobus vardoni*, często spotykamy pawiany *Papio cynocephalus* i bawoły. Wróćmy do ptaków — mijamy stado pustynników, są to prawdopodobnie *Pterocles exustus*. Na bezlistnym drzewie siedzą cztery wielkie ptaki, jest to sęp z białą szyją i małym czubkiem, *Trigonoceps occipitalis*, znany nam już *Terathopius ecaudatus* oraz dwa ptaki podobne do myszołowów (ryc. 2.). Mijamy kraski (mogą być tutaj co najmniej trzy gatunki), małego sokolika, dzierzby, ale niestety auto jedzie za szybko by je oznaczyć, a inni uczestnicy wycieczki interesują się raczej dużymi ssakami. Teren obniżony w dolinie rzeki ma bujną roślinność i tam jest najwięcej grubej zwierzyny. Tereny wyżej położone, to rzadko zarosnięta sawanna z czerwonymi kopcami termitów. O godz. 6.44 wschodzi słońce. Teren naokoło o powierzchni 113 km² jest własnością hotelu i objęty jest ochroną jako „Taita Hills Game Sanctuary”.

16 stycznia odbyliśmy autobusem wycieczkę do kolonii wikłaczy czerwonodziobych położonej w Parku Narodowym Tsavo. Park Narodowy Tsavo jest największym parkiem Kenii, jego powierzchnia wynosi 20 807 km² i zajmuje różne ekosystemy, od suchej sawanny do terenów górzystych, jezior i rzek. Nasza wycieczka prowadziła wzdłuż rzeki Gala otoczonej wysokimi drzewami i bujną roślinnością. Poza doliną teren był suchą sawanną rzadko porośniętą drzewami. W drodze do kolonii widzieliśmy słonie i antylopy oraz stada jaskółek złożone z dziesiątków osobników, były wśród nich także jaskółki dymówki. Widzieliśmy również europejskie kraski. Kolonia wikłaczy czerwonodziobych mieściła się w niskich krzakach akacji, miejscami gęstych, a miejscami rzadko rozrzuconych. Gniazda kuliste z otworem z boku znajdowały się wewnątrz krzaków, po kilkanaście lub więcej na jednym. Ziemia była pokryta kałem ptaków i wszędzie było czuć jego zapach. W drodze powrotnej o zachodzie słońca widzieliśmy cztery lwy. Następnego dnia odbyliśmy tę samą drogę, ale lotem ptaka — bo małym samolotem dwusmigłowym „Beechcraft”.

Po powrocie do Nairobi zamieszkaliśmy w innym hotelu niż poprzednio, bliżej centrum miasta, o mniejszej ilości zieleni. Stałymi gośćmi na podwórku były *Corvus albus* i kania czarna. Na pojedynczych drze-

wach w ogrodzie stale żerowała para dzierzby *Lanius collaris* z młodymi. Podobne są do dzierzby czarnoczelnej, ale z czarną głową. Na przydrożnym drzewie obok hotelu była kolonia kilkudziesięciu kulistych gniazd czarno-żółtego wikłacza *Ploceus baglajecht reichenowi*. Jedynie świeże, jasno zabarwione gniazda były zajęte.

18 stycznia dzięki uprzejmości profesora Piekarskiego z Warszawskiej Akademii Medycznej, pracującego okresowo w Nairobi w UNEP, odbyliśmy bardzo ciekawą wycieczkę nad jezioro Naivesha. Z Nairobi wyruszyliśmy w kierunku północnym drogą pnącą się coraz wyżej. Krajobraz jest bardzo urozmaicony, przypomina nasze Podkarpacie. Teren gęsto zaludniony. Wokół widać małe pola kukurydzy, kapusty, ziemniaków, biało kwitnącego perytrum (roślina hodowana dla wytworzenia naturalnego insektycydu), poprzetykane mnóstwem pasów i kęp drzew szpilkowych wyglądających jak tuje, a także cypryśników i sosen.

W punkcie widokowym Murzyni sprzedają turystom amerykańskim białe skóry owcze, rzeźby, wyplatane z sizalu półmiski. W dali widać wznoszące się do 3903 m szczyty wulkaniczne Mount Kinangop i 3994 m Satima. Tuż nad jeziorem jest hotel. Goście hotelowi jedzący przy stolikach ustawionych pod rozłożystymi drzewami muszą dobrze pilnować półmisków, gdyż marabuty wykradają jedzenie z talerzy. Dobrze nam już znane szpaki *Spreo superbus* również nie bały się turystów. Obok na wykoszonej łące w odległości kilku metrów obserwowaliśmy 6 żerujących ibisów hagenda *Hagedashia hagedash*. O godzinie 16.30 idziemy w stronę jeziora. Na drzewie odzywa się dzierzba czarnoczelna *Lanius minor*. Brzeg jeziora jest płaski, roi się na nim od ptaków. Z jeziora sterczy

kilka suchych drzew, a w każdym rozgałęzieniu gniazdo kormoranów. Na wodzie pływają stada pelikanów baba *Pelecanus onocrotalus*, łyski *Fulica cristata*, kaczkę, wśród których rozpoznajemy *Anas undulata* z żółtym dziobem. Na brzegu siedzi kilkadziesiąt ibisów czczonych i zbliża się do nas czapka nadobna *Egretta garzetta*. Dalej żeruje kurka wodna, ale jaka? Jest tutaj kilka gatunków. Na pniu drzewa, kilkanaście metrów od nas, siada duży zimorodek wyglądający jak zebra — jest to *Ceryle rudis*. Nad jeziorem latają jaskółki i rozpoznają głosy jaskółek brzegówek *Riparia riparia*. Niedaleko nas pływa para perkozów *Podiceps ruficollis*, dalej żeruje czapla purpurowa *Ardea purpurea*. Obok przelatuje czapla siwa *Ardea cinerea*, a na brzegu słychać znajomy głos pliszki żółtej *Budytes flava*. Na brzegu żerują biegusy, brodziece, latają mowy, ale jakie? W oddali nad jeziorem przelatowało stado rybitw. O godz. 17.35 opuszczamy brzeg jeziora.

Następnego dnia o 18.45 żegnamy Afrykę — o tej właśnie porze wsiadamy do samolotu Aerołotu na lotnisku Nairobi. Szybko wlatujemy w chmury. Ponad warstwą chmur, przebija się pokryta lodowcami najwyższa góra Kenii, nosząca też nazwę swego kraju Kenia (5199 m). Następnego dnia Moskwa powitała nas 20-stopniowym mrozem i półmetrową warstwą śniegu. Nasze opalone afrykańskim słońcem ciała z trudem znosiły taki mróz.

Dr Barbara Pinowska jest adiunktem w Zakładzie Ekologii Kregowców Instytutu Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym pod Warszawą.
Prof. dr hab. Jan Pinowski jest kierownikiem Zakładu Ekologii Kregowców Instytutu Ekologii PAN.

ALINA SKIRGIEŁŁO (Warszawa)

PROFESOR HANNA CZEZCOTT — ODKRYWCA I BADACZ MIOCEŃSKIEJ FLORY W TUROWIE

Z nazwiskiem profesor Hanny Czczott* nieodłącznie wiąże się kopalnia węgla brunatnego „Turów” koło Bogatyni. Można śmiało zaryzykować powiedzenie, że była ona ukochanym dzieckiem uczoney.

Profesor Czczottowa w okresie międzywojennym zajmowała się studiami nad bukiem kopalnym w porównaniu z bukiem współczesnym. Opracowała też kopalną florę Zalesiec z okolic Krzemieńca. Jej zainteresowania paleobotaniczne stale pogłębiały się. Po wojnie postanowiła sięgnąć po ukryte w ziemi dalsze materiały.

Znajac usytuowanie tzw. żytańskiej niecki węglowej, w obrębie której znajdowano szczątki roślin kopalnych, słusznie wydedukowała, że paleobotanicznych materiałów należy szukać na ziemiach położonych na wschód od Żytawy (Zittau, NRD). Już w 1946 roku robiła wyprawy, bo tak można nazywać służbowe wyjazdy w tamtych czasach, do Zgorzelca, Wę-

glińca, Żagania, Mużakowa i Żar. Kolega ze studiów profesora Henryka Czczotta, inżynier górnik Henryk Oszczakiewicz, ówczesny inspektor BHP na ten okręg, umożliwił małżonce nieżyjącego przyjaciela zjeżdżanie w głąb kopalni, aby osobiście mogła czynić poszukiwania. Pierwszymi trofeami było kilka okazów *Ganitrocera*, *Mastixia*, a także opisany później gatunek *Sterculia polonica*.

Zachęcona tymi znaleziskami, dążąc do znalezienia „własnej” bogatej flory, skierowała się bardziej na południe, poza okręg znajdujący się pod opieką inż. Oszczakiewicza, do już uruchomionej kopalni odkrywkowej „Turów”. Tam właśnie, w 1947 roku, odkryła znaną powszechnie mioceńską florę nasienne-liściową.

Pierwsze kroki w kopalni nie były łatwe: piętrzyły się kłopoty z komunikacją, zakwaterowaniem i wyżywieniem. Z pomocą przyszli ogromnie życzliwi pracownicy kopalni w osobach mgr inż. Władysława Witka, późniejszego naczelnego dyrektora, oraz mgr Marii Lisieckiej, głównego geologa kopalni. Kierownik Laboratorium Chemicznego, mgr Daniel, udostępnił lokal na pomieszczenie do pracy, na rodzaj terenowej pracowni, a pp. Białkowscy zgodzili się wynajmować

* Hanna Czczott (1888—1982). Geograf roślin, systematyk, paleobotanik. Najważniejsze prace: badania nad roślinnością i florą pn. Turcji, zmiennością i zróżnicowaniem taksonomicznym buka, florami mioceńskimi kopalni Turów.



Ryc. 1. Grupa pracowników Muzeum Ziemi wraz z prof. Hanną Czczottową podczas prac w Turowie. Fot. Z. Zarzycka

pokoik na czas pobytu. Dyrekcja przydzielała też jednego z robotników jako przewodnika i pomocnika przy ciężkich pracach; był nim Czesław Lesicki, a później Michał Leśny. Ci dwaj pracownicy szybko przyczynili się do nowych zadań, latami współpracowali z Panią Profesor, a w okresie jej nieobecności sami gromadzili znajduwane okazy. Pani Profesor była niestrudzona, pełna dynamizmu, z zapałem zaznajamiała robotników z historią powstawania węgla brunatnego, robiła pokazy, wygłaszała pogadanki, była powszechnie znana wśród braci górniczej. W dowód uznania pod koniec życia otrzymała tytuł Honorowego Górnika Turowa.



Ryc. 2. Profesor Hanna Czczottowa analizuje materiał świeżo wydobyty z ściany profilu. Fot. Zb. Wójcik

W owym czasie poruszanie się po terenie kopalni było niebezpieczne. Przez niewidoczne wśród zielska pęknięcia gleby ziemia dymiła siwymi smugami gazów cuchnących siarkowodorem. Nieobeznany z kopalnią wydawało się, że chodzą po powierzchni piekła pełnego żaru, że lada chwila ziemia w tych miejscach zapadnie się, pochłaniając idących. Podczas jednej ze swych wypraw Profesor Czczottowa w poszukiwaniu nasion na hałdach nadkładu omal w nich nie „utoneła”, gdyż syпки materiał szybko wciągał ją w głąb. Na poszczególnych poziomach pracowały olbrzymie koparki zdejmujące nadkład lub przerzucające urobek węglowy do wagoników szybko kursujących pociągów. Podkłady i szyny, porozciągane druty, niespodziewane obsuwy, spadające ze ściany roboczej głązy, piasek, rozmiękle ily dodatkowo utrudniały badania.

Poszukiwanie na większą skalę owoców i nasion odbywało się najpierw na poziomie nazywanym wówczas „9”, gdzie zwaly iłów utworzyły zagłębienie, w którym gromadziła się woda. W tej wielkiej, bezpyłowej, mętnej kałuży trzeba było zwęglone objekty wypłukiwać rzeszotem, gdyż zwykłe sита szybko zalepiały się łem. Profesor Czczottowa — po ustawieniu w tym miejscu pracy — sama intensywnie szukała w ścianie profilu piaszczystych i żwirowych soczew, z których od czasu do czasu wydobywała niezłe zachowane duże owoce i nasiona (ryc. 1, 2). Młotkiem geologicznym rozkuwała wypadłe ze ścian były syderyto-we wydobywając z nich odciski liści.

Każdy wyjazd prof. Czczottowej owocował zbiorami, które w przywiezionych aż z Warszawy skrzynkach wędrowały do stolicy. Pani Profesor była tak zafascynowana złożem, że od lat pięćdziesiątych co roku organizowała specjalne wyjazdy doń pracowników Muzeum Ziemi, wychodząc z założenia, że powinni oni znać kopalnię z autopsji. Od chwili odkrycia flory w Turowie, co zasygnalizowała drukiem w 1948 r., przez około 20 lat co roku, wiosną i jesienią, odwiedzała kopalnię zawsze znajdując coś nowego. Dopiero podeszły wiek uniemożliwił osobiste prowadzenie eksploracji złoża, lecz nie spowodował zaprzestania pracy kameralnej.

W efekcie wieloletniej intensywnej pracy terenowej powstały w Muzeum Ziemi ogromne zbiory paleobotaniczne — ponad 12 tysięcy okazów, w tym samych owoców i nasion około 10 000. Tak wielka ilość



III. GNIAZDA WIKŁACZY *Ploceus cucullatus* (St. Müll). Fot. M. P. Krzemień



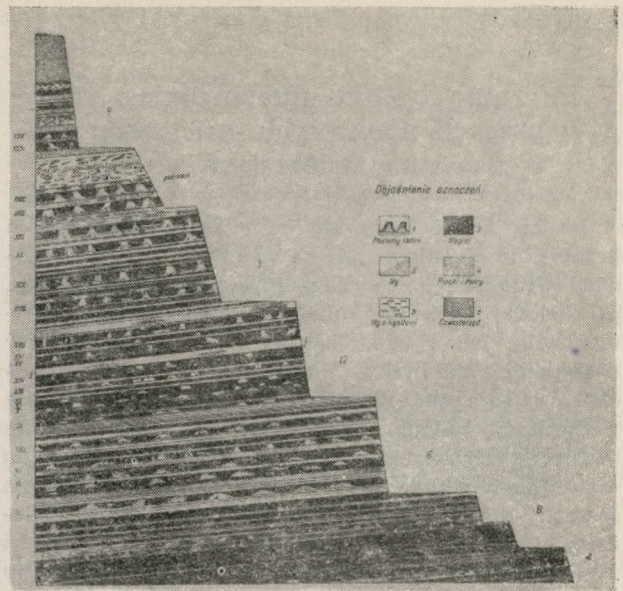
IV. NIEDZWIEDŹ HIMALAJSKI *Selenarctos thibetanus* (F. Cuvier), w Zoo Wrocławskim. Fot. W. Strojny

i różnorodność powodowała niemożność opracowania ich przez jednego człowieka. Prof. Czeczottowa, zdając sobie sprawę z tego, że zadanie przekracza jej siły, zainteresowała szczytkami drewna doc. dr Zofię Zalewską i prof. dr Mikołaja Kostyniuka, sama zaś zajęła się liśćmi, nasionami i owocami, zapraszając do współpracy prof. dr Alinę Skirgiełło; pyłki oddała nieżyjącej już dr Julii Doktorowicz-Hrebnińskiej.

Opracowanie obfitych i wciąż wzbogacanych zbiorów wymagało wiele czasu. Trzy pierwsze artykuły na temat fragmentów rozmaitych drewn roślin iglastych autorstwa doc. dr Zalewskiej ukazały się w latach 1953-54, 56, 59 i 61. Rozróżniła ona szczytki odpowiadające współczesnym cyprysom, cisom, sosnom oraz innym iglastym nie występującym dzisiaj w Europie, a nawet całkowicie wymarłym. Prof. dr Kostyniuk zajął się oznaczeniem tych drzew iglastych, których pnie zachowały się w dobrym stanie in situ w kilkunastu pokładach węgla, świadcząc o bogactwie flory leśnej (ryc. 3). Na podstawie budowy drewna licznych pni tkwiących w masie węgla stwierdził on występowanie wielu różnych drzew iglastych (*Taxodi-oxylon*, *Glyptostrobaroxylon*, *Cupressinoxylon*, *Juniperoxylon*, *Sequoia*). Na podstawie znajomości flory współczesnej można wnioskować o istnieniu w Turowie lasów iglastych z udziałem *Taxodium*, *Sequoia* i *Glyptostrobos* (znaleziono pneumatofor). Publikacja na ten temat ukazała się dopiero w 1967 roku.

Liśćmi (głównie ze sferosyderytów), owocami i nasionami zajmowała się prof. Czeczottowa przy udziale prof. Skirgiełło przygotowując do druku opracowania poszczególnych rodzin (publikacje z lat 1959, 61, 67, 75, 80). Wyniki tych badań pozwoliły na wstępne zorientowanie się w ekologicznych typach roślinności panującej na obszarze dzisiejszej kopalni Turów. Ówczesne rośliny wodne reprezentowane są przez szczytki grzybieniotowych. *Nymphaeaceae* oraz paproci wodnej *Salvinia*. O istnieniu lasów bagiennych mówią nasiona przedstawicieli rodziny *Nyssaceae*, dzisiaj żyjących na bagnach środkowoamerykańskich, a także *Sapotaceae*, które są uważane za wskaźnik klimatu tropikalnego; w ciepłych i wilgotnych lasach, jak dzisiaj, występował *Liquidambar*. W miejscach suchszych, położonych wyżej, o klimacie zbliżonym do umiarkowanego, panowali przedstawiciele orzechowatych *Juglandaceae* oraz magnolie. Liczne pnącza, np. z rodzajów *Sabia*, *Cissus*, *Tetrastigma*, *Vitis*, wily się po pniach drzew, na których miejscami tkwiła jemiola.

Wobec obfitości materiału kilka rodzin Pani Profesor oddała do przeanalizowania swym młodym współpracownikom, dr Annie Hummel (*Ulmaceae*, *Cercidiphyllaceae*, publikacja 1975), mgr Zofii Baranowskiej-Zarzyckiej (*Musci*, publikacja 1975) oraz dr Krystynie Juchniewicz, z którą przygotowała pracę w dwóch częściach o palmach (1975, 1980). Grzybami zajęła się prof. Skirgiełło (1975). Znalezione w górnych pokładach florę holoceniową opracowały mgr Aleksandra Kohlman-Adamska i mgr Zofia Baranowska-Zarzycka (publikacja 1975). Analiza nąbionków wy-



Ryc. 3. Przekrój złoża węgla brunatnego w Turowie, wg H. Czeczott, 1959

kazała istnienie również szeregu roślin zielnych lub bylin, np. traw, trzciny, pałki i in.

Opracowanie flory Turowa nie zostało jeszcze zakończone.

Dotychczas na temat flory Turowa opublikowano 23 prace. Można tutaj przytoczyć kilka liczb mówiących o ich zawartości: znajdują się tam opisy (wraz z uwagami ekologiczno-geograficznymi) 70 rodzin ze 114 rodzajami oraz należącymi do nich 150 gatunkami; ostatnia liczba obejmuje 29 gatunków nowych dla nauki.

Bogactwo omawianej flory wciąż budzi zainteresowanie wybitnych uczonych Europy. Odwiedzali oni Muzeum Ziemi, oglądali zbiory, a kilkoró z nich w towarzystwie Prof. Czeczottowej wizytowało Turów. Byli to: Wonnacott z żoną (Anglia), Kołakowski (Związek Radziecki), Kvaček (Czechosłowacja) oraz Huard (Francja).

Po zakończeniu badań i podsumowaniu wszystkich wyników można będzie — zgodnie z sugestiami i koncepcjami Pani Profesor — pokusić się o dokonanie wizji szaty roślinnej okolic Bogatyni w okresie dosyć odległym, bo liczącym ponad 20 milionów lat. Można będzie wyobrazić sobie zielone zbocza gór nad ówczesną Nysą, której wody spływały kaskadami niosąc ogromne drzewa, albo też spokojne zatoczki zarastającego jeziora, w których osadzały się drobne części roślin pomiędzy potężnymi zalanyymi pniakami. Kozuch salwinii pokrywał te wody, nad którymi pochylały się korony drzew przybrzeżnych powiązane licznymi pnączami; w wyższych piętrach różne drzewa, jak np. magnolie, sypały biały okwiat na cieniste dno ówczesnego lasu.

Prof. dr Alina Skirgiełło jest emerytowanym botanikiem, mikologiem i paleobotanikiem Uniwersytetu Warszawskiego.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Informacje, które trzeba umieszczać
w pracach naukowych prowadzonych
na zwierzętach

Postęp nauki łączy się ze stałym zwiększaniem liczby prac prowadzonych na zwierzętach laboratoryjnych. Prace takie prowadzą fizjologowie, farmakolodzy, psycholodzy zwierząt i mimo że zarówno względy humanitarne jak i ekonomiczne skłaniają naukowców do ograniczania liczby zwierząt użytych do doświadczeń, wzrasta ona nieustannie. Jednakże nie zawsze prowadzący badania zdają sobie sprawę z tego, że zwierzę zwierzęciu nierówne, nawet jeżeli należy do tego samego gatunku, czy nawet hodowanego wosobnie szczepu. Różnice między różnymi populacjami zwierzęcymi używanymi do badań, wynikające po części z uwarunkowań genetycznych, a po części z warunków hodowli oraz sposobu przeprowadzania doświadczenia, mogą istotnie zmieniać wyniki doświadczeń i prowadzić do sprzecznych wniosków, od których niestety często roi się piśmiennictwo naukowe, zwłaszcza dotyczące problemów badanych szczególnie intensywnie.

Ponieważ praca naukowa musi być przeprowadzona i napisana w taki sposób, aby każdy badacz dysponujący odpowiednimi kwalifikacjami i laboratorium mógł ją powtórzyć, musi ona zawierać istotne dane dotyczące metodyki doświadczeń, a w tym dane o użytych zwierzętach. Niestety, w wielu pracach pomijane są przez autorów istotne szczegóły dotyczące używanych zwierząt laboratoryjnych, a niekiedy recenzenci i redaktorzy czasopism naukowych zapominają się o nie upomnieć. Dlatego też przypomnieć należy zalecenia Międzynarodowego Komitetu ds. Wiedzy o Zwierzętach Laboratoryjnych (ICLAS), przeznaczone dla redaktorów czasopism naukowych, których prosi się, aby żądali od autorów prac prowadzonych na zwierzętach informacji na temat następujących okoliczności opisywanego doświadczenia.

I. ZWIERZĘTA

1. Identyfikacja i genetyka. Pochodzenie i dostawca. Gatunek: rasa, szczep (wsobny), stado (outbred) lub krzyżówka, mutacje lub inne szczególne okoliczności związane z genetyką.

2. Stan fizjologiczny zwierząt: Wiek, płeć, ciężar ciała.

3. Stan higieniczny. Sposoby kontroli: metody pielęgnacji, filtry na dachach klatek, wentylowane statywy z klatkami, system bariery, typ izolacji, wyszczególnienie patogenów, których nieobecność stwierdzono, status gnotobiotyczny.

II. ZWIERZĘTARNIA

1. Budynek: Wielkość pomieszczenia, konwencjonalne czy z barierą, typ izolacji.

2. Warunki fizyczne: Temperatura ($^{\circ}\text{C}\pm$), wilgotność względna ($\%\pm$), szybkość wymiany powietrza. Światło: naturalne czy sztuczne, cykl kontrolowany czy naturalny.

3. Klatki: Model lub wymiary, materiał. Podściółka: częstość wymiany. Sposób sterylizacji klatek.

III. DIETA I KARMNIENIE

1. Dieta: źródło zakupu, skład, sposób sterylizacji.
2. Schemat karmienia: ad libitum czy ograniczony

(dzienna ilość przypadająca na zwierzę lub na jednostkę ciężaru ciała).

3. Woda: sterylizacja fizyczna czy chemiczna. Sposób podawania: pojniki automatyczne czy butelki, częstość wymiany.

IV. USTAWIENIE DOŚWIADCZENIA

1. Warunki wstępne: transport zwierząt, czas adaptacji do pomieszczeń zwierzętarni. Transport do pomieszczeń, w których prowadzi się doświadczenie. Metoda podziału zwierząt na grupy: podział przypadkowy, losowy (przy użyciu tabel liczb losowych lub równoważnych), selekcja. Liczba zwierząt w klatce, stosunek pici.

2. Przygotowanie do doświadczenia: Postępowanie profilaktyczne lub lecznicze (także w czasie doświadczenia), warunkowanie, szczepienie, premedykacja, przygotowanie chirurgiczne.

3. Postępowanie doświadczenia: dawkowanie, droga, miejsce, ew. szybkość podania substancji badanej, wielkość transplantatu, liczba podanych komórek. Czas podania, schemat powtórzeń, czas manewrowania zwierzęciem, rytm dobowy, schemat czyszczenia pomieszczenia, pora roku, poziom hałasu, źródła hałasu.

Typ kontroli: regularne (podanie rozpuszczalnika lub vehiculum, operacje pozorowane), negatywne (zwierzęta nie otrzymujące niczego lub znany związek pozbawiony działania), pozytywne (otrzymujące lek standardowy lub porównywany).

Rzut oka na te zalecenia pozwoli nam uświadomić sobie, jak wiele szczegółów sami zaniedbujemy. Dotyczy to zwłaszcza metod utrzymywania higieny (sterylizacja klatek, wody, pokarmu, ściółki; zapewnienie odpowiedniej stałości warunków fizycznych pomieszczeń zwierzętarni i doświadczalnych itp., znajomość składu diety laboratoryjnej). Na pewno wiele w tym zakresie można poprawić bez specjalnych nakładów finansowych, a taka poprawa opłaci się znacznie, gdyż zmniejszy się liczba doświadczeń nieudanych, które „nie wyszły” często ze względu na nieodpowiednie warunki (np. przegrzanie zwierząt czy infekcje).

Nie mniej ważną rzeczą jest zwrócenie uwagi na konieczność zamieszczania w pracach tych informacji o zwierzętach. Nie ulega wątpliwości, że liczba poważnych czasopism naukowych, żądających ich zamieszczenia, będzie rosła, a brak takich informacji w metodycznej części pracy będzie powodem jej odrzucenia lub co najmniej opóźnienia publikacji ze względu na konieczność odpowiednich uzupełnień.

Jako redaktor naczelny „Wszechświata” uważam za swój obowiązek poparcie zaleceń ICLAS i zwrócenie się do Redakcji polskich czasopism o ich przestrzeganie. Wyjdzie to na pewno na korzyść poziomowi prac naukowych prowadzonych na zwierzętach.

Jerzy Vetulani

Różne aspekty ludożerstwa

Obserwowano nieraz, że w czasach wielkiego głodu ssaki drapieżne pożerały stare lub chore osobniki własnego gatunku; także silniejsze pisklęta ptaków drapieżnych zjadały słabsze rodzeństwo — w takich

sytuacjach przyczyna kanibalizmu jest jasna. Wiadomo też, że u niektórych pajęczaków samice po kopulacji zjadają samców, jest to nawet uzasadnione dla dobra gatunku; samica potrzebuje intensywnego odżywiania ze względu na czekające ją trudy macierzyństwa, a samiec ostatecznie spełnił już swe zadanie życiowe. Kanibalizm może mieć ponadto znaczenie dla regulacji liczby osobników w przeludniającej się populacji.

Nieco inaczej przedstawiają się te zjawiska u człowiekowatych (*Hominidae*). Dowody ludożerstwa spotykamy w stanowiskach kopalnych u najwcześniejszych form przedludzkich. Gdy wśród wykopalisk odkryje się czaszkę ludzką rozbitą od spodu, od strony podstawy, wówczas możemy to bezwarunkowo uznać za dowód kanibalizmu. Aby móc czaszkę w ten sposób rozbić, trzeba ją wpięć odciąć lub oderwać od tułowia, ustawić podstawą do góry i uderzać w nią jakimś twardym przedmiotem tak długo, póki kość nie pęknie — wtedy dopiero można było się dobrać do mózgu. Znane zwierzęta mięsożerne w ten sposób nie postępują; mogą one oczywiście kruszyć czaszki, ale zacisk ich szczęk pozostawia zupełnie inne ślady. Do rozbicia samej tylko podstawy czaszki może być zdolna jedynie istota o sprawnych rękach, posługująca się przedmiotami pomocniczymi.

Gdy w pracach wykopaliskowych natrafiamy na ślady obozowisk naszych przaprzodków, znajdujemy z reguły „odpadki kuchenne” w postaci połupanych kości, resztek muszel ślimaków i małży, pancerzy żółwi, skorup raków itd. Trafiają się też nierzadko czaszki zwierzęce i ludzkie rozbite od strony podstawy.

Kanibalizm wynikający z głodu jest samoobroną osobnika zagrożonego śmiercią głodową. U ludzi bywało inaczej i to dlatego, że człowiek jest istotą rozumną. Pozostaje faktem wysoce znamionym, że u najwcześniejszych istot wczesnoludzkich spotykamy ludożerstwo obrzędowe. Gdy antropolog znajdzie tego rodzaju „dowody rzeczowe” wśród wykopalisk, może bezbłędnie wyciągnąć wniosek, że natrafił na przedstawiciela człowiekowatych o stosunkowo wysokim rozwoju umysłowym. Tylko bowiem istota myśląca potrafiła sobie „dorobić ideologię” do kanibalizmu. Praczłowiek zjadał przedstawiciela własnego gatunku nie dla smakoszostwa, ale ze względu na skomplikowane wyobrażenia związane z wyższym rozwojem jego umysłu.

Ludożerstwo od zamierzchłej przeszłości wiązało się z wiarą — wyrosła na podłożu magii — w przechodzenie zalet osobnika zjedanego na tego, który go zjada. Najbardziej pożądane było więc pożarcie człowieka silnego, męznego, odznaczającego się szybkością i zręcznością. Warto było przyswoić sobie jego właściwości.

Antropofagia występowała również w późniejszych etapach rozwoju społecznego, gdy powstały pierwsze wierzenia religijne. Uprawiano ją często przy składaniu ofiar bóstwom. Przede wszystkim pożerano wątrobę, którą od bardzo dawna uważano za siedlisko uczuć ludzkich. Ludożerstwo łączyło się niekiedy także ze zwyczajami pogrzebowymi. Niemiecki antropolog, Herman Klaatsch, opisywał w pamiętniku z podróży australijskiej, w pierwszych latach XX wieku, pewną matkę tubylczą, która zrozpaczona po śmierci swego niemowlęcia zjadła jego ciało, a starannie obgryzione kosteczki nosiła w woreczku na piersi. W ten sposób — według własnego przekonania —

nie rozstawała się z dziecieniem, lecz wchłonięła je z powrotem w siebie.

Przed niedawnym czasem ukazała się w prasie notatka o zatrzymaniu autentycznego „łowcy głów” na jednej z wysp Melanezji. Zdawało się, że ten krwawy obyczaj już dawno zaginął, okazało się, że w niektórych zakamarkach naszego globu może jeszcze dziś gdzieś trwać w utajeniu. Polowano na głowy wrogów lub po prostu obcoplemieńców, składano w ten sposób dowód odwagi i męskości; u niektórych plemion wymagano takiego sprawdzianu zawsze przy rytualnych obrzędach inicjacyjnych. Łowienie głów łączyło się zwykle z ludożerstwem, w którym zespołowo brali udział mężczyźni członkowie plemienia. U podłoża zwyczaju łowienia głów leżała wiara w magiczne właściwości głowy ludzkiej, była to siedziba duszy, która tym samym stawała się własnością plemienia i musiała mu służyć.

Trudno spreycyzować, w którym okresie antropogenezy powstała magia obejmująca pierwsze zabiegi, praktyki, zaklęcia i obrzędy związane z wiarą w możliwość kierowania zjawiskami otaczającego świata. Niewątpliwie jednak pierwsze jej początki miały jakiś związek z antropofagią. Z tego właśnie względu wszelkie odkrycia szczątków ludzkich noszących ślady ludożerstwa są niezwykle pieczołowicie badane; stanowią one podstawy do rozważań dotyczących rozwoju życia społecznego naszych przaprzodków.

Wanda Stęślicka

Osobliwości snu zimowego niedźwiedzia

Sen zimowy niedźwiedzia jest zjawiskiem bardziej zadziwiającym od hibernacji, takiej jaka występuje u nietoperzy oraz niektórych owadożernych (np. jeź) i gryzoni (np. chomik, świstak, koszatka). Przy prawdziwej hibernacji przemiana materii jest bardzo silnie zwolniona, natomiast w okresie snu, a raczej odrętwienia zimowego niedźwiedź swej przemiany materii nie wyłącza, tak że temperatura ciała spada za ledwie o 3-4°C, samica w tym okresie może rodzić i karmić młode (i oczywiście musi je ogrzewać), a mimo tego w stanie odrętwienia czarny niedźwiedź amerykański może przeżyć pięć miesięcy bez pożywienia i wody, wymagając jedynie jakiejś takiej osłony oraz dostępu powietrza. Potrzeby energetyczne zaspokajane są przez spalanie grubej podściółki tłuszczowej, a proces ten dostarcza również wody w takich ilościach, że wystarczają one do uzupełnienia strat powstających w wyniku oddychania i parowania przez skórę. Przez nerki natomiast u niedźwiedzia w odrętwieniu zimowym woda nie wydalana, albowiem metabolizm azotowy zwierzęcia przestaje się tak, że produkcja moczu całkowicie ustaje.

Jeżeli u człowieka lub zwierzęcia produkcja moczu zostaje zatrzymana na dłuższy czas, dochodzi do uremii — zatrucia organizmu przez produkty rozpadu związków azotowych, z których głównym związkiem u ssaków jest produkt katabolizmu aminokwasów — mocznik. Poziom mocznika we krwi i w moczu wzrasta już po kilku dniach postu, kiedy organizm zaczyna spalać własne białko, ale w normalnych warunkach mocznik opuszcza ustrój przez nerki. U niedźwiedzia w śnie zimowym sytuacja wygląda jednak

inaczej: poziom mocznika we krwi nie podnosi się mimo postu, ale z biegiem czasu opada, a mocznik ani nie zostaje wydany, ani nie odkłada się. Badania prowadzone przez zespół pod kierunkiem R. Nelsona z Uniwersytetu Illinois wykazały, że niedźwiedź śpiący wytwarza mniej mocznika niż niedźwiedź aktywny, co świadczy o tym, że część azotu ulega przemianom w innym szlaku metabolicznym.

W tej zmianie szlaku metabolicznego ważną rolę wydaje się odgrywać glicerol, powstający w dużych ilościach w procesie spalania tłuszczów. Przypuszcza się, że glicerol niejako „zbiera” rodniki zawierające azot i w procesie tym syntetyzuje się z powrotem aminokwasy. Jeżeli normalnemu, aktywnemu niedźwiedziowi poda się radioaktywny glicerol, radioaktywność obserwuje się po pewnym czasie w moczniku. Natomiast u niedźwiedzia śpiącego po podaniu radioaktywnego glicerolu radioaktywność nie pojawia się w moczniku (ale, podobnie jak u aktywnych niedźwiedzi, w białkach, kwasie mlekowym i glukozie). Podobnie przedstawia się sprawa po podaniu radio-

aktywnego aminokwasu — leucyny. I on również powoduje wbudowywanie się radioaktywności do mocznika u zwierząt normalnych, ale nie u niedźwiedzi w odrętwieniu. Tak więc okazuje się, że większość aminokwasów w okresie snu zimowego niedźwiedzia nie ulega rozpadowi do mocznika, ale — w wyniku reakcji z glicerolem — ulega przemianie do nowych aminokwasów.

Co jednak dzieje się z tym mocznikiem, który, choć w znacznie mniejszych ilościach, jest jednak wytwarzany? Okazuje się, że jest on najpierw usuwany z krwi do moczu, a następnie absorbowany z powrotem z kanalików krętych i odkładany w końcowym odcinku jelit. Tam zostaje rozłożony przez bakterie flory jelitowej do związków, które mogą być przez organizm niedźwiedzia przyswajane. W ten sposób w okresie odrętwienia zimowego niedźwiedź nie wyłącza przemiany materii, natomiast przechodzi na obieg zamknięty azotu i wody.

New Scientist 1985, 105 (1444) :17

J. Latini

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Zadania nauki.

Największą wartością prawdy naukowej nie jest jej wartość ekonomiczna; jest ona porządku zupełnie różnego i wyższego; a w stopniu bardzo wysokim główną jej wartość stanowi raczej to, za czem gonimy, aniżeli to co posiadamy. Życie praktyczne (pokarm i napój, odzież i schronienie) zajmuje zapewne pierwsze miejsce i stanowi podstawę niezbędną wszelkiej innej sprawy wyższej; ale nie jest to ani całe życie, ani część jego najlepsza, ani główna. Poszukiwanie i odślanianie tajemnic niebios dostarcza umysłowi ludzkiemu ćwiczenia najzdrowszego i najkorzystniejszego.

Naród biedny, upadający pod naciskiem nędzy, potrzebuje przede wszystkim zapewnić sobie życie i schronienie. Ale gdy byt jego materialny jest zabezpieczony, nasuwają się mu potrzeby wyższe; nauka wtedy, dzięki miłości prawdy, kochaną jest i czczoną, wraz z poezją i sztukami i zapewnia życie szersze, wznioślejsze, szlachetniejsze.

C.A. Young: O zadaniach obecnych astronomii. Przełożył S.K. Wszechświat 1885, 4:714 (8 XI).

Polak odkrywca mikoryzy (ale tylko u nasiennych)

W roku 1875 Sandebeck, badając przedrostek Skrzyżców (*Equisetaceae*), zauważył w jego korzonkach obecność grzyba, który pod nazwą *Pythium Equiseti* opisał w „Beitrage zur Biologie der Pflanzen” (1875). Podobne zjawisko obserwowali przed niedawnym czasem niezależnie od siebie pp. Bruchmann i Treub w włoskach korzonkowych przedrostka widliaków (*Lycopodiaceae*), a ponieważ zauważony przez nich grzyb, również do rodzaju *Pythium* należący, gospodarzowi swemu żadnej nie wyrządza szkody, autorowie doszli do wniosku, że zjawisko to należy pożytywać za współkę, podobną do tej, jaka istnieje pomiędzy grzybami a wodorostami w celu utworzenia porostu, że grzyb ten powinien być raczej za towarzysza pożytecznego, aniżeli za pasorzyta uważany, że odgrywa on ważną rolę przy odżywianiu wspomnianych roślin.

U wyższych roślin podobną współkę grzyba z korzeniem, zauważył poraz pierwszy dr Franciszek Kamiński (*Les organes végétatifs du Monotropa hypopitys L., Cherbourg 1882*) w roku 1882. Autor przy-

puszcza, że korzeniówka przyjmuje pokarmy za pośrednictwem grzyba, który czerpie pożywienie z gruntu i udziela je przez dyfuzję komórkom korzenia, w zamian zaś za to korzeniówka (*Monotropa hypopitys L.*) dostarcza grzybowi stosownego pomieszczenia, dzięki któremu tenże ma możliwość rozszerzenia się na znacznej przestrzeni.

S. Groszlik: Współka grzyba z korzeniem. Wszechświat 1885, 4:725 (15 XI).

Przyp. Red.: Opis ten różni się nieco od podanego w haśle „Mikoryza” w Wielkiej Encyklopedii Powszechnej PWN, w której pominięto jako odkrywców Sandebecka, Bruchmanna i Treuba, a datę odkrycia Kamińskiego przesunięto na rok 1880.

Zjadliwa recenzja

Prąd dzisiaj tak modny w całej zachodniej Europie kreślenia krajowych flor dla skrytokwiatowych roślin znalazł swój oddźwięk i w Budapeszcie. Niestety jednak autor pracy tej nie poszedł wcale śladem lepszych florystów niemieckich, którzy pod każdym względem starają się odpowiedzieć szerokiemu temu zadaniu i stworzyć rzecz, która ani co do dyjagnoz ani zebrania literatury nie odpowiada swemu celowi. Nie naszą jest rzeczą wchodzić w rozbiór całej flory węgierskiej, jakkolwiek i w tym kierunku dziełko autora jest smutnym dowodem strasznego ubóstwa, poświęćmy więc tylko słów kilka florze Karpat, obszarowi, który mamy dziś z Węgrami wspólny. Zdawałoby się, że wobec wielu polskich prac na tem polu, przynajmniej obszar ten jako tako wyglądać będzie, niestety tutaj właśnie spotykamy najzupelniejsze roszarowanie. Pan Hazslinszky uprościł bardzo swoje zadanie przez zupełne pominięcie wszystkiego tego, co tylko Polacy w tym kierunku zrobili. Czy przez to powiększył sławę węgierskiego imienia, wątpię bardzo, że jednak wiele przyczynił się do poniżenia własnej naukowej powagi, jeżeli kiedykolwiek ją posiadał, przyznać każdy to musi.

Praca też Hazslinszkyego (czytaj Haszlińskiego) jest więc jedynym madziarskim patryjotyzmu, niż dowodem jakichkolwiek naukowych wiadomości autora na tem polu; czy więc na niej co węgierska nauka zyskała, wątpię, stratą zaś najniezawodniej jest wspar-

cie, jakie królewska madziarska Akademia Umiejętności autorowi na wydanie tego dziełka udzieliła.

Dr. Szyszylowicz: Hazslinszky Frigyes: *A magyar birodalom moh-flórája*. ... (flora mchów państwa węgierskiego) Budapest 1885, 8—0, str. 280. Sprawozdanie. Wszecławiat 1885, 4:767 (29 XI).

Propozycja na kryzys mięsny?

Świnka morska (indyjskie „cui”) bardzo jest w Peru i Ekwadorze rozpowszechnioną, szczególnie zaś hodują je w górskich regionach. W Sierra nie masz do mu najbiedniejszego indyjanina, w którymbymy przynajmniej sztuk kilkanaście nie było. Przez noc całą pisk ich i chrząkanie dochodzi do uszu naszych; ta-keśmy do tego przywykli, żebyśmy zasnąć nie mogli bez niego.

Hodowla tych zwierzątek nie przedstawia prawie żadnych trudności. Trzymane w chacie lub w kuchni bez żadnej zagrody, nie starają się nawet wykopywać na zewnątrz, pomimo, że kopia doskonałe; nie uciekają też przez drzwi otwarte. Pokarm ich składa się ze znanych każdej indyjanie zielsk, rosnących tuż pod ręką, w miastach zaś wystarcza wiązka luterny na całodzienny pokarm kilkudziesięciu sztuk. Płodność ich jest zdumiewająca: w dwa miesiące po urodzeniu, samica łączy już 2 do 4 potomstwa. Samce więc idą na stół, samice zaś dalej się rozmnażają, a jeden samiec wystarcza na kilkanaście samic. Dodawszy do tego delikatność mięsa i smak jego, przypominający prosięcinę, łatwo zrozumiemy, że świnka morska tak

jest rozpowszechnioną w umiarkowanych strefach Peru i Ekwadoru. „El cui” jest niezbędną zaprawą wszelkich festynów, nie tylko u bogatszych mieszkańców lecz i u biednego indyjanina, który chcąc się nam wywdziżyć za jaką tam usługę, każe kilka sztuk zarznąć i upiec, dodając do nich kartofli z mocną zaprawą pieprzu kajeńskiego. Cena dużej świnki morskiej waha się w Sierra peruwijańskiej lub ekwadorskiej między pół reala i 1 realiem ($\frac{1}{4}$ i $\frac{1}{2}$ franka), stosownie do okolicy.

J. Sztolcman. Ostatni rok podróży po Ekwadorze. Cz. II. Otoczenie człowieka w Ekwadorze. Zwierzęta domowe, Wszecławiat 1885, 4:744 (22 XI).

Stulecie zjazdu archeologicznego

Zjazd archeologiczny we Lwowie (9-11 Września 1885 roku). Zadaniem pierwszego u nas zjazdu archeologicznego było rozpoznanie zabytków przedhistorycznych, oraz pamiątek przeszłości historycznej dwu ludów, które, zamieszkując oddawna jeden wspólny obszar geograficzny, dotychczas nader mało się pod tym względem poznawały. Odbył się ten zjazd pod przewodnictwem powołanych na krzesło prezydjalne prezesa Akademii umiejętności dra J. Majera i biskupa stanisławskiego dra Ks. J. Pełusza. Odczyty i dyskusje odbywały się w dwu językach: polskim i rusińskim.

G.O. (Ossowski). Korespondencyja Wszecławiat. Wszecławiat 1885, 4:765 (29 XI).

Postęp nauki nie odbywa się bez kosztów i ofiar, a najboleśniesz z nich to ofiary życia pionierów. Nie są one obce historii nauki, a tragedia *Challenger*, o której dowiedzieliśmy się w trakcie korekty tego numeru, przypomina, że nie należą one do przeszłości. Gregor B. Jarvis, Christa McAuliffe, Ronald McNair, Ellison Onizuki, Judith Resnick, Francis R. Scobee i Michael Smith zginęli w sprawie ludzkości, w naszej sprawie, a ich śmierć wstrząsnęła całym światem i zasmuciła głęboko nas wszystkich. W tym miejscu chcemy wyrazić głęboki żal i przekazać wyrazy współczucia tym, których śmierć astronautów dotknęła osobście, oraz dać wyraz przekonaniu, że ofiara ta nie poszła na marne.

Prezes PTP im. Kopernika
Prof. dr Kazimierz Matusiak

Redaktor naczelny Wszecławiat
Prof. dr Jerzy Vetulani

ROZMAITOŚCI

Toksyna cholery „odmładza” komórki. Komórki zwierzęce przeszczepione do innych organizmów lub hodowane *in vitro* stopniowo starzeją się i po kolejnych pasażach wykazują coraz niższe tempo przyrostu. Jest to zjawisko starzenia się komórki; u komórek normalnych wydaje się ono nieodwracalne. Jedynie komórki nowotworowe są nieśmiertelne w hodowlach — nie wykazują objawów starzenia się. Fragmenty gruczołów mlecznych młodych myszy przeszczepione do bezgruczołowej tkanki tłuszczowej innych myszy rosną bardzo intensywnie, ale już po czterech pasażach tempo proliferacji cewek gruczołowych spada poniżej 25% pierwotnego przyrostu. Jednakże, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie starzejącego się przeszczepu wszczepiono plastikowy zbiorniczek zawierający toksynę cholery — już po pięciu dniach tempo proliferacji wzrosło dziesięciokrotnie. Tak pobudzone gruczoły miały prawidłową strukturę i rozmiary oraz charakteryzowały się wysokim poziomem syntezy DNA i licznymi podziałami mitotycznymi. Wpływ pełnej cząsteczki toksyny cholery na proliferację tkanek jest silniejszy niż oddzielne działanie jej podjednostek A lub B. Toksyna cholery powoduje w komórkach *in vitro* wzrost poziomu cyklicznego adenylozynomonofosforanu (cAMP), pobudza

tempo podziałów i stymuluje syntezę DNA. *In vivo* poziom cAMP w gruczołach mlecznych jest skorelowany z rozwojem ciąży, jak również z rozwojem niektórych typów nowotworów. Toksyna cholery stosowana np. do normalnej skóry wywołuje w niej transformację nowotworową, natomiast zastosowana do tkanek starych powoduje ich „odmłodzenie”. Po przerwaniu działania toksyny odmłodzone tkanki wkrótce przestają rosnać i wracają do cech starczych, ale nie wykazują żadnych cech tkanek nowotworowych.

Science 1984, 224:1245

W. B.-S.

Nowy typ pasożytnictwa. Pasożyty potrafią w różny sposób wykorzystywać swego żywiciela. Ostatnio w USA opisano nowy mechanizm wykorzystywania gospodarza przez pasożytnicze krasnorosty. W obrębie typu krasnorostów pasożytnictwo jest bardzo częste i występuje w wielu różnych formach. Nieraz specjalizacja jest tak dalece posunięta, że żywicielami są tylko niektóre populacje gospodarza. Pasożytniczy, nitkowaty krasnorost *Choreocolax* opłata swymi nitkami komórki żywiciela, którym jest inny krasnorost —

Polysiphonia. Poszczególne komórki w nitce ulegają asymetrycznemu podziałowi, wytwarzając w bocznej ścianie maleńkie komórki o bardzo skondensowanych jądrach. Komórki te wchodzi w ścisły kontakt z komórkami żywiciela i przekazują do jego cytoplazmy własne jądra. W efekcie tak „zakazona” komórka żywiciela zwiększa swe rozmiary nawet dwudziestokrotnie, grubiej jej ściana, wzrasta liczba jąder i DNA gospodarza, przybywa mitochondriów i plastydów, narasta ilość produktów fotosyntezy, z których korzysta pasożyt. Zmiany te dotyczą tylko komórek opanowanych przez pasożyty; komórki sąsiednie nie zmieniają się pod żadnym względem. Nie wyjaśniono ostatecznie, czy zmiany w komórkach żywiciela wywoływane są przez materiał jądrowy pasożyta, czy przez jakieś inne czynniki, przekazywane z cytoplazmą. Autorki tego spostrzeżenia przypuszczają, że w tym przypadku możliwa jest nawet wymiana materiału genetycznego między pasożytem i żywicielem.

W. B.-S.

Science 1984, 226:427

Kofeina naturalnym insektycydem. Metyloksantyny takie, jak kofeina i teofilina występują w jagodach, nasionach i liściach różnych roślin, między innymi w herbacie, kawie, kakao. Rola tych związków w roślinie nie była dotąd całkowicie wyjaśniona. Równocześnie rośliny syntetyzują różne toksyny czy związki o gorzkim smaku, które zniechęcają owady do żerowania na nich. Do syntetycznej pożywki dodawano

od 0,3 do 3% (wagowych) sproszkowanych liści herbaty lub od 0,3 do 10% sproszkowanych ziarn kawy. U hodowanych na takiej pożywce larw *Manduca sexta* stwierdzono ograniczenie żerowania i zahamowanie wzrostu, proporcjonalne do stężenia dodanych produktów. Gdy dodatek liści herbaty przekraczał 3%, a ziarn kawy 10% — larwy ginęły w ciągu dwudziestu czterech godzin. Gdy do pożywki dodano kofeiny — efekt był identyczny jak poprzednio. W świeżych liściach herbaty znajduje się 0,68 do 2,1% kofeiny, w ziarnach kawy 0,8 do 1,8% kofeiny — jest to wystarczające stężenie, aby kofeina działała jak naturalny insektycyd. Kofeina i inne metyloksantyny dodane do pożywki obniżały żerowanie i rozwój larw mącznika *Tenebrio*, rusalki *Vanessa*, komara *Culex* i innych owadów. W tkankach kręgowców metyloksantyny unieczynnają enzym fosfodiesterazę, który hydroлізуje cykliczny adenozynomonofosforan (cAMP). Gdy naturalny pokarm larw *Manduca* spryskano 1% roztworem teofiliny — powodowało to spadek konsumpcji liści o 50% i nagromadzenie w larwach takich ilości teofiliny, która blokowała w 80% aktywność fosfodiesterazy. Gdy szereg znanych insektycydów stosowano w połączeniu z niewielką ilością kofeiny — efekt ograniczenia żerowania był wielokrotnie wyższy. Zatem kofeina spełnia w roślinach rolę naturalnego insektycydu, a ponieważ działa synergicznie z innymi, syntetycznymi pestycydami i insektycydami może bardzo znacznie podnieść skuteczność ich stosowania.

W. B.-S.

Science 1984, 226:184

RECENZJE

Chemical Ecology of Insects, W.J. Bell, R.T. Cardé (ed.), wyd. Chapman and Hall, London, New York 1984, stron XVI+524.

Burzliwy rozwój nauki i gromadzenie olbrzymiej ilości faktów leżą u źródeł daleko posuniętej (i niekiedy wąskiej) specjalizacji. Na szczęście — z drugiej strony — tenże rozwój nauki doprowadza także do opracowań integrujących i międzydiscyplinarnych o niezmiernym znaczeniu zarówno poznawczym jak i stosowanym. Recenzowana książka *Chemical Ecology of Insects* należy właśnie do tej drugiej kategorii opracowań. Sądzę, że u podstaw powstania tej książki leżało m. in. wzrastające zainteresowanie fizjologią narządów zmysłów i zdanie sobie w pełni sprawy z tego, jaką rolę spełnia recepcja bodźców z otoczenia w prawidłowym funkcjonowaniu zbiorowisk zwierzęcych. Nie ulega też wątpliwości, że książka ta jest dowodem na coraz silniejsze związki ekologii z fizjologią i uwidacznia konieczność tych związków. Należy także wspomnieć, że oceniane opracowanie posiada wiele elementów, które mogą być z powodzeniem zastosowane w praktyce.

Jak zaznaczają we wstępie redaktorzy książki, opracowanie to w niektórych miejscach stanowi próbę wprowadzenia nowej nomenklatury z zakresu chemicznej ekologii owadów. Zdając sobie sprawę, że użyty przeze mnie termin „chemiczna ekologia” nie jest zbyt szczęśliwym i trafnym tłumaczeniem tytułu książki.

Książka składa się z siedmiu działów, których tytuły podaje (ze względów nomenklaturowych) w oryginalnym brzmieniu: 1. Perceptual mechanisms, 2. Odor dispersion and chemo-orientation mechanisms, 3. Plant-herbivore relationships, 4. Predators, parasites and prey, 5. Chemical protection, 6. Chemical-mediated spacing, 7. Sociochemicals.

W pierwszym dziale omówiono, na sześćdziesięciu stronach, budowę i czynność receptorów smaku (nazywanego w książce chemorepcją kontaktową) i węchu u owadów. Szczególną uwagę poświęcono elektro-

fizjologicznym metodom badawczym w obydwu zakresach. Autorami tego działu są: Städler (Szwajcaria) i H. Mustaparta (Norwegia). Dział ten doskonale spełnia rolę wprowadzającą, a wartość jego podnoszą bardzo dobre zdjęcia włosków czuciowych z mikroskopu skaningowego.

Drugi dział omawianej książki otwiera rozdział opracowany przez J. Elkingtona i R. Cardé (USA) na temat rozchodzenia się zapachów w powietrzu. Jest to bardzo gruntowne i ciekawe opracowanie, scalające wiele danych rozproszonych w literaturze.

W następnych rozdziałach W. Bell i R. Cardé (USA) prezentują bogaty materiał badawczy dotyczący orientacji chemicznej u owadów chodzących i latających.

Kolejny dział napisany przez J. Millera, K. Strickler i J. Scribera (USA) obejmuje dwa rozdziały traktujące o wzajemnych powiązaniach między owadami roślinożernymi a roślinami. Zgodnie z ogólnymi założeniami książki, sprawy omawiane w tych rozdziałach dotyczą przede wszystkim chemicznej strony zagadnienia.

Czwarty dział (S. Vinson, USA) poświęcony jest wzajemnym oddziaływaniom owadów pasożytniczych i roślin żywicielskich. Sprawa potraktowana jest z punktu widzenia chemizmu tych oddziaływań, a opracowanie to wnosi szereg wartościowych, skrupulatnie zebranych danych.

Rozdziały napisane przez L. Naulta, P. Phelana i J. Huheey omawiają chemizm różnych reakcji obronnych u owadów, m.in. udział feromonów alarmowych czy też zmiany ubarwienia w tych procesach. Dział ten wnosi szereg bardzo interesujących danych, niekiedy zupełnie nieznanymi.

W książce znalazły się też dwa rozdziały dotyczące roli i mechanizmów działania feromonów agregacyjnych i seksualnych. Napisał je M. Birch (Wielka Brytania), R. Cardé i T. Baker (USA).

Książkę zamykają trzy rozdziały dotyczące działania czynników chemicznych w zbiorowiskach pszczoł (R. Duffield, J. Wheeler i G. Eickwort, USA), mrówek (J. Bradshaw i P. Howse, Wielka Brytania) i ter-

mitów (P. Howse, Wielka Brytania).

Przystępując do ogólnej oceny książki pragnę stwierdzić, że nauka wzbogaciła się o bardzo wartościową i cenną pozycję. Aspekty stosowane tego opracowania znacznie rozszerzają krąg odbiorców, do którego włączyć można obok biologów także przedstawicieli nauk rolniczych i leśnych.

Zapoznanie się z listą autorów skłania do refleksji czy też pytania, dlaczego nie zaproszono do współpracy nad tym dziełem przedstawicieli zoologów z Republiki Federalnej Niemiec. W licznych ośrodkach w tym

kraju (m. in. Regensburg, Seewiesen, Darmstadt, Kolonia, Frankfurt) są wiodące w skali światowej grupy badawcze w zakresie narządów zmysłów u owadów, ze szczególnym uwzględnieniem tzw. zmysłów chemicznych. Moja uwaga w żadnym stopniu nie umniejsza wartości recenzowanej książki, ani też kompetencji jej autorów. Książka stanowi wydarzenie na naukowym rynku wydawniczym, ze wszech miar godne odnotowania.

Leszek Janiszewski

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

XIV Olimpiada Biologiczna pod hasłem: „Biologia współczesna i perspektywy jej rozwoju” zakończona

W dniu 1 kwietnia 1985 roku w sali Audytorium Maximum Uniwersytetu Warszawskiego zakończona została XIV Olimpiada Biologiczna pod hasłem: „Biologia współczesna i perspektywy jej rozwoju”. Na szczególne podkreślenie zasługuje wysoki poziom finalistów (laureatów) szeroka wiedza z zakresu nauk biologicznych jaką się wykazali w czasie trudnych, dwudniowych zawodów, do których zakwalifikowało się 135 olimpijczyków z 98 szkół ogólnokształcących i Technikum Rolniczego, spośród 1233 uczniów z 49 województw w kraju. Ten zespół został wybrany drogą trudnych eliminacji okręgowych II stopnia w 18 okręgach, poprzedzających finał. Warto podkreślić, że zawodnicy włożyli bardzo dużo samodzielnej pracy, nie tylko w teoretyczne przygotowanie się do zawodów, lecz również w praktyczne, niejednokrotnie bardzo pracochłonne wykonanie prac badawczych. W czasie finału XIV Olimpiady otrzymali również cenne nagrody autorzy wyróżniających się prac badawczych, niezależnie od tego czy zakwalifikowali się na listę finalistów.

Olimpiada Biologiczna cieszy się nieustającym zainteresowaniem nie tylko wśród młodzieży, lecz również wśród wielu nauczycieli biologii, których liczba co roku się zwiększa, gdyż do stałych wypróbowanych współpracowników dołączają nauczyciele młodzi, stawiający pierwsze kroki w trudnym zawodzie, wymagającym również pracy społecznej.

W czasie trwania uroczystości laureaci, finaliści, opiekunowie olimpijczyków otrzymali cenne nagrody rzeczowe, m.in. mikroskop M-16 ufundowany przez Polskie Zakłady Optyczne, nagrody pieniężne z Ministerstwa Oświaty i Wychowania oraz inne Ministerstwa: Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, organizacji młodzieżowych: ZHP, ZSMP oraz Zarządu Głównego Ligi Ochrony Przyrody i inne.

Laureaci otrzymali dyplomy, finaliści zaświadczenia, złote i srebrne odznaki olimpijskie oraz książki z dziedziny biologii i ochrony środowiska.

25 nauczycieli za aktywną pracę społeczną zostało odznaczonych złotą odznaką Olimpijską. Są to: Albin Bulicz (ZSO Tomaszów Lubelski), Ewa Grünhaut (VII LO Wrocław), Zofia Gałuszka (LO Szymanów), Ewa Gagatek (I LO Nowy Sącz), Zofia Jakszycka (XI LO Wrocław), Krystyna Kloss (LO Oświęcim), Hanna Kurcab (LO Stargard Szczeciński), Anna Korusiewicz (II LO Sosnowiec), Alicja Kazimierowicz (LO Nowa Sól), Stefania Kot (VI LO Rzeszów), Ewa Kupeczek (LO Oleśnica), Regina Kok (XLIV LO Warszawa), Maria Kubczak (ZSO Gorzów Wielkopolski), Bohdan Ławiński (I LO Wałbrzych), Lucja Marciniań (II LO Grudziądz), Czesława Nieborak (VI LO Białystok), Mirosława Ruszała (III LO Rzeszów), Maria Rokosz (LO Puławy), Ewa Rose (LO Jarocin), Maria Szamoszek (I LO Opole), Barbara Skalska (VI LO Warszawa), Wiesława Swiniarska (VII LO Wrocław), Władysława Toś (ZSO Ropczyce), Wiesława Wyszynska (LO Łobez), Izabella Chmielewska (III LO Białystok).

Jako obserwatorzy finałowych zawodów XIV Olimpiady Biologicznej brali udział przedstawiciele cze-

chosłowackiej Olimpiady Biologicznej dr Zdenek Pouza i inż. Maria Leksova. Wyrazili oni wysokie uznanie dla przygotowania i poznania wiedzy wykazywanej przez młodzież, a także dokonali ustaleń nad zorganizowaniem wspólnych polsko-czechosłowackich międzynarodowych zawodów, które odbędą się w dniach 8—10 czerwca 1985 roku, przy udziale obserwatorów z krajów socjalistycznych. A oto lista laureatów (w nawiasie szkoła i nazwisko nauczyciela)

I lokata — 159—148 punktów:

Ewa Sadowy (XLIV LO Warszawa, R. Kok), Jarosław Wechowski (III LO Białystok, S. Szczuka), Jerzy Bełtowski (III LO Lublin, M. Bender), Ernest Kuchar (LO Kędzierzyn-Koźle, J. Pawlica), Tomasz Wilanowski (XXII LO Warszawa, J. Kalbarczyk),

II lokata — 147—141 punktów:

Tomasz Milewicz (VIII LO Kraków, K. Turopolska), Andrzej Bodył (ZSRolnicza Bierutów, H. Kleniewska), Sławomir Wołak (LO Kolbuszowa, W. Leśniak), Grzegorz Jagodziński (LO Chrzanów, A. Łopuszek), Tamara Wawryszewicz (VI LO Białystok, C. Nieborak), Marek Snowski (II LO Wrocław, M. Maroń), Benedykt Łazuka (LO Krasnystaw, M. Frańczuk), Marek Deja (II LO Sosnowiec, A. Korusiewicz), Krystyna Groch (LO Dębica, M. Kurcz), Marcin Sandecki (ZSO Tomaszów Lubelski, A. Bulicz),

III lokata — 141—133 punkty:

Barbara Artemowicz (LO Bielsk Podlaski, N. Sulima), Antoni Toruński (II LO Gdańsk, M. Zygmańska), Jacek Borkowski (XLI LO Białystok, I. Chmielewska), Małgorzata Siomczyńska (II LO Kraków, A. Hofman), Tadeusz Sajdak (I LO Nowy Sącz, L. Wrońska-Szczapa), Dariusz Grabowski (ZSO Koszalin, M. Sklenarska), Andrzej Ferenc (VI LO Bydgoszcz, K. Wrońska), Elwira Stasiakowska (VI LO Warszawa, B. Skalska), Piotr Sobański (IV LO Bydgoszcz, H. Wiśniewski), Romuald Fedorczyk (LO Nowa Sól, A. Kazimierowicz).

Ogółem w dotychczasowych 14 Olimpiadach wzięło udział: 35925 uczniów z klas I—IV oraz V technikum. W tym łącznie wyłoniono 297 laureatów.

W roku 1986 obchodzić będziemy 15-lecie Olimpiady Biologicznej. Będzie ona nosiła hasło: „Organizm a środowisko”.

Komitet Główny Olimpiady Biologicznej wyraża serdeczne podziękowanie za pośrednictwem czasopisma Ministerstwu Oświaty i Wychowania, Ministerstwu: Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Organizacjom Młodzieżowym, Zakładom Optycznym, Szkolom, Dyrekcjom Szkół, Działaczom Społecznym, Komitetom Okręgowym OB — za ofiarną współpracę w przeprowadzeniu XIV Olimpiady Biologicznej.

Prosimy o dalszą miłą i owocną współpracę, a młodzież zachęcamy do udziału w kolejnych olimpiadach. Trud włożony w przygotowanie się do kolejnych etapów, wynagradza poszerzenie wiedzy w przedmiocie, uczy samodzielności myślenia, wnioskowania i procentuje przy podejmowaniu studiów na wyższych uczelniach. Dostarcza także wiele satysfakcji osobistej zarówno uczniom, jak i nauczycielom przynosząc chlubę szkole.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału
Łódzkiego Polskiego Towarzystwa
Przyrodników im. Kopernika za 1984 rok

Działalność Oddziału, oparta na kontynuacji współpracy towarzystw naukowych a także na kontaktach z nauczycielami szkół licealnych, przy współudziale pracowników naukowych ośrodka łódzkiego, koncentrowała się głównie na organizacji posiedzeń naukowych. Tematyka referatów inspirowana była w znacznym stopniu problematyką nurtującą młodzież i grono nauczycielskie, obejmując zagadnienia następujące:

- 18 01. Dr Leszek Gielec i dr Zygmunt Starzyński (Inst. Med. Pracy) *Choroby zawodowe i cywilizacyjne*
22. 02. Prof. dr hab. Waldemar Fortak (AM) *Cytofizjologia komórki nerwowej*; Doc. dr hab. Przemysław Polakowski (AM) *Lekozależność i narkotykozależność*.
21. 03. Mgr Tadeusz Kameduła (Zakł. Biofizyki Inst. Med. Pracy) *Pole elektromagnetyczne a człowiek i przyroda*.
4. 04. Dr Maciej Krzeptowski (Zakł. Biol. Ewolucyjnej UŁ) *Wrażenia z pierwszej Morskiej Ekspedycji Antarktycznej*.
16. 05. Prof. dr Jadwiga Jakubowska (PŁ) *Drobno-ustroje w otoczeniu człowieka*.
13. 10. Prof. dr hab. Maria Olszewska (UŁ) *Cykl komórkowy*.
27. 10. Dr Faustyn Krasnodębski (UŁ) *Dwie rocznice*

Benedykta Dybrowskiego.

10. 11. Doc. dr hab. Maria Ławrynowicz (UŁ) *Grzyby podziemne Europy*.
15. 12. Mgr Jerzy Nadolski (UŁ) *Afrykańska wyprawa młodych biologów*.

Frekwencja na zebraniach wahała się od kilkunastu do ok. 200 osób. Wycieczka do Łódzkiego ZOO była połączona z interesującą prelekcją mgr W. Pilniaka na temat nowego sposobu eksponowania zwierząt w ZOO. Członkowie Zarządu brali czynny udział w pracach Okręgowej Olimpiady biologicznej, której tematyka i sposób realizacji pod względem metodologicznym była dyskutowana na posiedzeniach Zarządu Oddziału z propozycjami koncepcji w doborze tematyki odpowiadającej warunkom szkoły, a także z uznaniem za celowe podejmowania prac o charakterze ekologiczno-środowiskowym, i prowadzonych w terenie w okresie wakacyjnym. Prace Zarządu na 13 posiedzeniach prezydium i plenarnych z udziałem zaproszonych specjalistów dotyczyły metod pracy i aktywizacji członków, a szczególnie kół biologicznych uczniowskich.

Stan liczebny członków na 11. 12. 1984 wynosił 185 osób, w tym 17 jedn.prawnych, tj. kół biologicznych przy lic. ogólnokształcących. W roku 1984 skreślono z powodu składek zaległych 47 osób, a przyjęto 6 nowych członków. Poważnym wkładem pracy Zarządu było przygotowanie sesji naukowej dla uczczenia 50 rocznicy śmierci Marii Skłodowskiej Curie, wspólnie z Łódzkim Towarzystwem Naukowym przygotowywaną na styczeń 1985 r.

Jadwiga Jakubowska

LIST DO REDAKCJI

W z. 2 z 1984 r. „Wszecławiat” na s. 48 ogłosiłem recenzję książki słowackiej pt. *Praktická speleológia*, wydaną w 1982 r. przez Jozefa Jakála i współpracowników. Ocenilem pozytywnie to wartościowe kompendium wiedzy o krasie i jaskiniach. Podkreśliłem jednak, iż autorzy nie cytują publikacji polskich o podstawowym znaczeniu. Napisałem m.in.: „Tak np. studium o Krasie Słowackim L. Sawickiego wydane w „Kosmosie” w 1908 r. (później w wersji niemieckiej opublikowane ponownie) jest cytowane na całym świecie, ale nie w „Speleologii praktycznej”.

Dr J. Głazek, przewodniczący Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika i uważny czytelnik „Wszecławiat” oraz recenzowanej książki, zwrócił mi uwagę na nieścisłość wypowiedzi. Na s. 8 recenzowanej książki znajdują się bowiem zdania:

„Popredný pol'ský geograf L. Sawický vydal zaujímavú štúdiu z územia Slovenského krasu *Szkic krasu słowackiego s pogľadom na cykl geograficzny w ogóle*, ktorá vyšla v roku 1908. Venuje sa v nej geológii, krasovému fenoménu a vývoju celého územia” (tłumaczy, zapisując poprawnie brzmienie tytułu rozprawy: Znany polski geograf L. Sawicki wydał interesujące studium obszaru Krasu Słowackiego *Szkic krasu słowackiego z poglądem na cykl geograficzny w ogóle*, które ukazało się w 1908 r. Zawarta została w nim geologia, zjawiska krasowe i rozwój całego terytorium).

Defekt fizyczny egzemplarza pozbawił mnie możliwości odczytania powyższego zdania. W niczym jednak nie zmienił prawdziwości mego sądu. Błędnie podany tytuł rozprawy Sawickiego, a ponadto mylna informacja o jej treści (badacz polski przedstawił rozwój powierzchniowych i podziemnych form krasowych na tle ewolucji regionu, głównie pod wpływem okresowych ruchów wznoszących), wskazują iż wiadomość o *Szkicu* czerpano ze źródła wtórnego. O niemieckiej

wersji tego opracowania, znacznie wzbogaconego w fakty, w ogóle nie wspomniano.

Dr Głazek uważał, że przytoczony wyżej fragment w sposób wystarczający odnotowuje wkład Sawickiego w poznanie krasu Karpat Słowackich. Jego zdaniem od autorów książek popularno-naukowych nie należy wymagać wiele. Nie podzielałem tego sądu. Dobra książka popularno-naukowa od naukowej powinna się różnić tylko aparatem dokumentacji. W tym przypadku sprawa ma zresztą ważniejsze znaczenie. Przypomnę, że tylko cztery narody używają poprawnej słowackiej nazwy: „kras” (a nie niemieckiej: „karst”): Słowacy, Polacy oraz Słowacy i Czesi. Nazwa Kras Słowacki — jako region geograficzny w takim brzmieniu została wprowadzona do literatury w 1895 r. przez prof. geografii uniwersytetu we Lwowie A. Rehmana w książce *Karpaty opisane pod względem fizyczno-geograficznym*. Po ukazaniu się tej książki wyrugowano z literatury polskiej słowo „karst”. Sawicki nie tylko spopularyzował właśnie brzmienie geologicznego terminu — „kras”, ale za Rehmanem wprowadził do obcojęzycznej literatury światowej geograficzną nazwę „Kras Słowacki”. Z literatury tej — już jednak jako ze źródła wtórnego — przejęli ją Słowacy i Czesi.

Myślę, że wyjaśnienie to zachęci naszych sąsiadów z południa do czytania i cytowania dawnego polskiego piśmiennictwa na temat geologii i geografii Karpat Słowackich.

Z. Wójcik

Problem pomijania polskiego piśmiennictwa przez sąsiadów z południa był już 100 lat temu poruszony przez dr Szyszłowicza, jak widać z fragmentu recenzji, przedrukowanej w rubryce „Wszecławiat przed 100 laty” w tym numerze (s. 252).

Red.

Nagrody Nobla z fizyki i chemii w 1985

Fizyka: Klaus von Klitzing (RFN), uczonec-samotnik, obecnie w Instytucie Max Plancka dla Badań Ciała Stałego w Monachium, za prace nad dwuwymiarowym gazem elektronowym. Badając efekt Halla w tym gazie von Klitzing wykazał kwantowy charakter tego efektu; dalsze badania doprowadziły go do odkrycia „kwantu oporności”.

Chemia: Herb Hauptman, 68. i Jerome Karle, 67 (USA), pracując wspólnie w Laboratorium Badawczym Marynarki USA opracowali w latach 50. matematyczną metodę wyznaczania struktury cząsteczek na podstawie obrazów krystalografii rentgenowskiej. Za pomocą tej metody poznano strukturę 2/3 obecnie znanych związków krystalicznych.

J.G.V.

Od Redakcji

Z okazji czterdziestolecia istnienia „Problemów” Redakcja „Wszechświata” składa swemu młodszemu koledze najserdeczniejsze życzenia urodzinowe. Wprawdzie „Problemy” nie odnotowały były stulecia naszego czasopisma trzy lata temu, ale oczywiście młodzi winni się uczyć grzeczności od starszych, bo od kogo innego.

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Stefan W. Alexandrowicz, Franciszek Górski, Aleksander Koj, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Adam Łomnicki, Jerzy Niewodniczański, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka, Adam Zając, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Stefan W. Alexandrowicz, Halina Krzanowska (z-ca nac. red.), Adam Zając, Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji: Redakcja czasopisma Wszechświat, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 22-29-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE UL. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 3267+113 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,5, druk.3+2 wklejki, papier druk. 61×86,90 g. kl. V i kreda b. kl. III. Cena zł 40,— Otrzymano do składania w lipcu 1985 r. Podpisano do druku w styczniu 1986 r. Zamówienie nr 318/85.

Druk ukończono w lutym 1986 r.

A-19

DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, ul. Czapskich 4

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA „WSZECHŚWIAT”

Cena prenumeraty:

półrocznie zł 240.— rocznie zł 480.—

Prenumeratę krajową przyjmuje się:

do 10 listopada br. na I półrocze roku następnego i cały rok następny do 1 czerwca na II półrocze roku bieżącego.

Instytucje i zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów RSW, w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201045-139-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zlecających indywidualnych i o 100% dla instytucji i zakładów pracy.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki” oraz we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

PRZEPISY DLA AUTORÓW

„Wszechświat” jest pismem popularyzującym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich przyrodników, zainteresowanych naukami przyrodniczymi, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

„Wszechświat” zamieszcza opracowania popularnonaukowe ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych.

Nadsyłane do „Wszechświata” materiały są recenzowane przez redaktorów i specjalistów z odpowiednich dziedzin, o ich przyjęciu do druku lub odrzuceniu decyduje ostatecznie Komitet Redakcyjny. Początkującym autorom Komitet będzie niósł pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniał ewentualne powody nieprzyjęcia do druku publikacji.

„Wszechświat” drukuje materiały w formie artykułów, drobiazgów przyrodniczych, rozmaitości, zdjęć na okładce lub wkładce kredowej, a także listów do Redakcji. „Wszechświat” może także drukować recenzje z książek przyrodniczych.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco nawet dla laika; pożądane jest ilustrowanie artykułu interesującymi fotografiami, rycinami lub schematami, odradza się natomiast tabele. Artykuły nie powinny zawierać odnośników do piśmiennictwa. Jeżeli artykuł stanowi opracowanie pojedyncze artykułu naukowego, zamieszczonego w czasopiśmie obcojęzycznym, wymagane jest umieszczenie odnośnika źródłowego. Objętość artykułu winna wynosić 4—8 (9) stron maszynopisu.

Drobiazgi przyrodnicze są krótkimi artykułami, liczącymi 1—3 strony maszynopisu. Również i tu ilustracje są mile widziane. „Wszechświat” zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

Rozmaitości są krótkimi notatkami z bieżącego obcojęzycznego czasopiśmiennictwa naukowego o najwyższym standardzie światowym. Ich objętość wynosi od 0,3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (czasopismo, rok, tom, strona).

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi co do artykułów i innych materiałów drukowanych we „Wszechświecie”. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów.

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika, dostarczające mu nowych wiadomości. Objętość nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Materiały wydrukowane są honorowane zgodnie z przepisami prawa autorskiego. Materiały powinny być przysyłane jako starannie wykonane maszynopisy (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę), z jedną kopią. Tabele należy pisać na osobnych stronach. Ryciny winny być numerowane i podpisane. Opis rycin na osobnym arkuszu. Przy artykułach autorzy winni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy, oraz informacje, które chcieliby zamieścić w opracowanej przez Redakcję notce biograficznej.