

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 12

GRUDZIEŃ 19



TREŚĆ ZESZYTU 12 (2204)

Stęślicka-Mydlarska W., Nowe europejskie znalezisko <i>Homo erectus</i> (<i>Pithecanthropus</i>)	277
Pacyniak C., Roślinność drzewiasta Krymu	280
Hanik J., Meteorologia na Uniwersytecie Wileńskim (1578—1832)	283
Łajczak A., Wahanía stanów wody niektórych jezior tatrzańskich . . .	285
Żyłka A., Żółtopuzik — największa europejska jaszczurka beznoga . . .	287

Drobiazgi przyrodnicze

Czy Wenus wpatruje się w nas? (E. Filipowicz)	290
Przemiany centrioli (B. Szabuniewicz)	290
Więcej rezerwatów i pomników przyrody (L. Pomarnacki)	292
Czy komety są przyczyną epidemii? (M.R.)	293

Rozmaiitości	294
------------------------	-----

Recenzje

The Ring (W. Harmata)	296
C. Bryant: The Biology of Respiration (A. Jasiński)	296
B. Kahl, P. Gaupp, G. Schmidt: Das Terrarium (P. Sura)	296

Olimpiady Biologiczne

XI Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1981—1982 pod hasłem: „Woda i Życie” (J. Zdebska-Sierosławska) . . .	297
---	-----

Sprawozdania

Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika za lata 1977—1979 (J. Czopek)	299
---	-----

Książki nadesłane	300
-----------------------------	-----

Spis plansz

- I. FRAGMENT PARKU W JAŁCIE. Fot. C. Pacyniak
- II. FRAGMENT PARKU W JAŁCIE. Na pierwszym planie palmy. Fot. C. Pacyniak
- IIIa. STARE DĘBY W ZIMIE. Fot. W. Strojny
- IIIb. DĄB JANA SŁOMKI w zimie. Fot. W. Strojny
- IV. NANDU *Rhea americana*. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

GRUDZIEŃ 1980

ZESZYT 12 (2204)

WANDA STĘSLICKA-MYDLARSKA (Wrocław)

NOWE EUROPEJSKIE ZNALEZISKO *HOMO ERECTUS* (*PITHECANTHROPUS*)

Dolnoplejstocenska forma praczłowieka, zwanego dawniej *Pithecanthropus*, została w ostatnich latach włączona do rodzaju *Homo* jako kopalny gatunek *H. erectus*. Przyczyną tego „awansu” w systematyce było odkrycie towarzyszącej, stosunkowo wysokiej; kultury. Dotychczas odnaleziono szczątki praczłowieka w różnych stronach Starego Świata: w Azji (głównie wschodniej); w Afryce i Europie.

Pod względem morfologicznym *H. erectus* stanowi niejako ogniwo pośrednie między wcześniejszymi dwunożnymi *Australopithecinae* i późniejszymi Neandertalczykami. Czas występowania tego gatunku kopalnego jest również bardzo rozległy i obejmuje cały dolny plejstocen aż do końca wielkiego interglacjału (Mazowiecki I, Mindel-Riss); w latach bezwzględnych oznacza to ponad 1 milion lat.

Jako gatunek o szerokim zasięgu geograficznym i długim istnieniu w czasie wykazuje *H. erectus* znaczne różnicowanie o dużej rozmaitości form morfologicznych. Pewne cechy powtarzają się jednak w większym lub mniejszym nasileniu u wszystkich znalezisk, a więc kostne wały nadoczodołowe i potyliczne, pojemność czaszki od ok. 800 cm³ do ok. 1200 cm³, puszka mózgowa słabo wysklepiona, przy czym najwię-

ksza jej szerokość leży nisko, w pobliżu otworów słuchowych, część twarzowa duża, silnie naprzód wysunięta, z żuchwą pozbawioną jeszcze występu bródkowego. Dawniej usiłowano nadawać poszczególnym odkryciom różne nazwy, co komplikowało i utrudniało orientację. Dziś dla większości antropologów nie ulega wątpliwości, że wszystkie te znaleziska przedstawiają jeden ewoluujący gatunek wczesnoludzki. Rozsiane po trzech kontynentach stanowiska — rozdzielone nieraz długimi tysiącletciami — mogą oczywiście reprezentować różne fazy ewolucji, a także różne typy rasowe lub nawet podgatunki, co jest zrozumiałe przy tak wielkim zasięgu i tak długim czasie trwania.

W Europie mieliśmy dotąd bardzo skąpe informacje o pobycie praczłowieka na naszych terenach. Do niedawna dysponowaliśmy tylko jedną żuchwą z Mauer (RFN), dopiero w kilkadziesiąt lat później doszły stanowiska w Vertesszöllös (Węgry) i nieco wątpliwe w Petralona (Grecja). Łatwo więc zrozumieć radość naszych sąsiadów z NRD, że w ich ojczyźnie dokonano nowego odkrycia szczątków *H. erectus*.

W 1969 geolodzy prowadzący badania w Turynii zwrócili uwagę archeologom z Uniwersytetu Marcina Lutra oraz z Muzeum w Halle, że



Ryc. 1. Rekonstrukcja całości czaszki *Homo erectus* wykonana przez H. Weinerta. Fot. S. W. Sadowski

natrafili na prymitywne narzędzia otoczkowe w miejscowości Bilzingsleben i że warto by tam chyba rozpocząć eksplorację. Przystąpiono też rzeczywiście do regularnych prac wykopaliskowych w 1971 roku, a na czele ekspedycji stanął antropolog i archeolog Dietrich Mania z Muzeum w Halle.

Turyngia leży w południowo-zachodniej części NRD, jej łączna powierzchnia wynosi nieco ponad 15 tys. km², a liczba ludności sięga obecnie ok. 3 mln. Na stronie północnej Turyngii leży zapadliskowa Kotlina Turyńska, a na południu Las Turyński. Miejscowość Bilzingsleben jest malowniczo położona nad rzeką Wipper, dopływem Unstruty, w odległości 35 km na północ od Erfurtu. Ekspedycja odnosiła początkowo sukcesy wyłącznie archeologiczne. W dobrze określonej warstwie plejstoceńskiej natrafiono na istotnie duże bogactwo znalezisk kulturowych z najstarszego paleolitu. Narzędzia miały charakter kultury abwilskiej czy klaktońskiej. Odkrywano dość niedbale wykonane tłuki pięściowe, ponadto różnego rodzaju ostrza ręczne, skrobacze i ciosaki. Przemysł lityczny był jeszcze bardzo prymitywny, wytwarzano artefakty raczej amorficzne, nie było w nich śladu staranniejszej obróbki. Dużym zaskoczeniem badaczy było równoczesne występowanie bardzo licznych wyrobów z tworzyw organicznych takich jak poroża, kości oraz „kość” słoniowa. W hordach wczesnoludzkich stosowano od samego zarania kości zwierzęce w stanie surowym jako narzędzia czy broń, jednak ślady celowej obróbki kości napotymano dotąd tylko u człowieka z końca plejstocenu, z kultur młodszego paleolitu. W Bilzingsleben po raz pierwszy zaobserwowano, wprawdzie niedołężne, ale wyraźne ślady celowego działania ręki ludzkiej na tworzywach organicznych. Ponadto — co również zdziwiło odkrywców — natrafiono na mikrolity krzemienne



Ryc. 2. Rekonstrukcja głowy *Homo erectus* na podstawie zrekonstruowanej czaszki, wykonana i sfotografowana przez lekarza i anatoma Władysława Mydlarskiego

obok narzędzi dużych wykonanych z rdzenia. Stanowiło to zagadkę, ponieważ mikrolity są znane dopiero z późnego paleolitu, kiedy to służyły jako groty do dzid lub strzał. Ich występowania w kulturach *H. erectus* nie da się sensownie wyjaśnić. Mikrolity pojawiają się przede wszystkim w kulturze kapskiej (nazwa pochodzi od oazy Gafsa w Tunezji) wywodzącej się z Afryki. Nosicielami kultury kapskiej były jakieś ludy proto-buszmeńskie, które wtargnęły do Europy w okresie oriniackim w ostatnim zlodowaceniu (Würm, Bałtyckie). Przemieszanie różnych typów artefaktów w Bilzingsleben jest więc niepokojące. D. Mania datuje stanowisko w Bilzingsleben na interglacjał między glacjałami Elster i Saale (Mindel-Riss). Jest on wytrawnym badaczem terenowym, więc trudno byłoby podejrzewać, że źle określił eksplorowane warstwy i nieumiejętnie przemieszał paleolit starszy z młodszym. Być może przyczyną powstania wyrobów mikrolitycznych było istnienie w tej okolicy buł krzemiennych w złym gatunku, nie nadających się do produkcji dużych narzędzi? Sprawę tę mogliby wyjaśnić geolodzy, czego oczekujemy w przyszłości.

Stanowisko w Bilzingsleben dostarczyło też ogromnych ilości połupanych kości zwierzęcych stanowiących najwyraźniej „odpadki kuchenne” ówczesnych mieszkańców tego kraju. Uderza obfitość szczątków najrozmaitszych zwierząt z dolnego plejstocenu, zarówno dużych, jak małych. Zoologowie z Uniwersytetu w Halle określili kości słonia leśnego (*Elephas antiquus*), nosorożca ciepłolubnego (*Rhinoceros merckii*), żubra, tura, konia, sarny, jelenia, niedźwiedzia, a także lwów, rysi, różnych psowatych, dzików oraz szczególnie dużo bobrów. Ponadto rozpoznano mnóstwo drobnych ssaków, ptactwa i ryb, również muszel i skorup. Człowiek ówczesny prowadził najwyraźniej bardzo aktywne łowiectwo, a także zbieractwo. Zapewne mężczyźni byli myśliwymi i uganiał się za zwierzyzną po dalszej okolicy,

a kobiety wraz z młodzieżą zbierały w pobliżu obozowiska wszelkie jadalne zdobycze.

Jak wynika z badań paleobotanicznych, klimat był wówczas dość łagodny. W tym miejscu istniało wtedy rozległe jezioro, nad brzegami którego horda wczesnoludzka znalazła dogodne, obfitujące w pokarm siedlisko. Wokół rozciągał się lasostep, ale bez większych kompleksów leśnych. Nieco zagadkowo przedstawia się w związku z tym odkrycie szczątków słonia leśnego, który prawdopodobnie wymagał bujniejszego zadrzewienia w swych siedliskach. Trudno kwestionować diagnozy opublikowane przez D. Manię i współautorów (*Antropologie*, wydawnictwo Morawskiego Muzeum w Brnie), skoro nie mamy jeszcze dostępu do konkretnych wykopalisk, niemniej nasuwają się pewne wątpliwości. Być może dalsze szczegółowe analizy rzucą więcej światła na sporne zagadnienia.

W Bilzingsleben odkryto również ślady ognia. D. Mania przypuszcza, że opanowano już wówczas umiejętność rozniecania ognia w dowolnym miejscu w miarę potrzeby. Jest to również sprawa dyskusji. Znane jest od dawna dolnoplejstocenijskie znalezisko jaskiniowe Czu-Ku-Tien pod Pekinem, gdzie były kilkumetrowe popieliska; stanowiło to bezsporny dowód, że *Pithecanthropus*, czyli *H. erectus*, potrafił utrzymywać ogień w jednym miejscu przez bardzo długi czas. Pozostaje jednak pytanie, czy było to ognisko celowo rozniecone?

Wobec imponującej liczby rozmaitych narzędzi oraz kości upolowanych zwierząt dość ubogo przedstawiają się w Bilzingsleben szczątki ludzkie. W latach 1974/1976 odkryto tam tylko dwa fragmenty kości potylicznej, dwa fragmenty kości czołowej oraz jeden ząb trzonowy praczlówka. Być może należały one do jednego osobnika, może do kilku. Z fragmentów kostnych można odczytać, że wały nadoczodołowe i wał potyliczny były wydatne, a kości czaszki bardzo grube. Szczegóły morfologiczne kości potylicznej przypominają węgierskie znalezisko z Vertesszöllös. Odkryto tam w 1965, w warstwie datowanej na pierwszy interstadiał zlodowacenia krakowskiego (Mindel), łuskę kości potylicznej dorosłego człowieka. Odkrywca, Andor Thoma, przypisywał temu odkryciu wielkie znaczenie. Wyliczył przybliżoną pojemność czaszki na około 1500 cm³ i uznał znalezisko za typ *praesapiens*. Dalsze badania wielu autorów wykazały jednak, że był to *H. erectus* typu zaawansowanego ewolucyjnie i zbliżonego do Neandertalczyka. Pojemność jego czaszki nie mogła żadną miarą przekraczać 1300 cm³.

Próbowano na podstawie posiadanych czterech fragmentów z Bilzingsleben zrekonstruować całość czaszki. Wmontowano te fragmenty w model oparty na średnich wartościach pomiarów czaszek pitekantropów. Próba ta dała przybliżony obraz pramieszkańca Turynii z dolnego plejstocenu. Wspomniałam już, że D.

Stanowisko	Data odkrycia	Jakie szczątki odkryto?	Wiek geologiczny znaleziska
Mauer k. Heidelbergu, RFN	1907	żuchwa	glacjał Mindel, ewent. początek Mindel-Riss
Petralona, pln. Grecja (Saloniki)	1959	niekompletna czaszka	Mindel? (datowanie dyskusyjne)
Vertesszöllös (zach. Węgry)	1965	łuska k. potylicznej	interglacjał Mindel-Riss
Bilzingsleben k. Erfurtu, NRD	1974/76	2 fragm. k. potylicz. 2 fragm. k. czołowej 1 ząb trzonowy	Mindel Riss lub Mindel

Być może przywleczono do jaskini zarzewie powstałe z przyczyn naturalnych w otaczającej przyrodzie? Umiejętność celowego rozniecania ognia przypisywano raczej dopiero człowiekowi neandertalskiemu. D. Mania snuje jednak śmiałe przypuszczenia, że odkryty w Bilzingsleben praczlówek podpałał celowo step, aby w ten sposób wpędzać zwierzyne do zasadzki. Trudno dziś rozstrzygnąć, czy taka wizja opiera się na rzeczowych podstawach. Obfitość upolowanych zwierząt dowodzi w każdym razie sporych umiejętności łowieckich. Życie społeczne musiało być dość wysoko rozwinięte. Istniał z całą pewnością podział pracy wraz z wzajemną pomocą i nieodzowną dyscypliną w gromadzie. Bez takich założeń trudno byłoby wyjaśnić polowania na wielkie zwierzęta plejstocenijskie oraz umiejętność posługiwania się ogniem.

Mania datuje znalezisko na interglacjał Mindel-Riss. Niektórzy autorzy chcą tę datę przesunąć wstecz na glacjał Mindel, ewentualnie na sam początek interglacjału. Także ta sprawa wymaga ostatecznego wyjaśnienia.

Znalezisko z Bilzingsleben wzbogaciło naszą wiedzę o populacjach praczlówka gatunku *H. erectus* na naszym kontynencie. Wartość omawianego znaleziska polega głównie na tym, że pochodzi ono z Europy środkowej i to ze stanowiska najdalej ku północy wysuniętego spośród wszystkich dotąd znanych europejskich stanowisk z dolnego plejstocenu.

Przegląd znalezisk szczątków kostnych *H. erectus* w Europie przedstawia powyższe zestawienie.

Gdyby nasza wiedza opierała się wyłącznie na znaleziskach europejskich, mielibyśmy nader skąpe dane dotyczące tego okresu dziejów

naszego gatunku. Na szczęście mamy znacznie bogatsze stanowiska w innych częściach świata. *H. erectus* i jego kultura są dzięki temu stosunkowo dobrze poznane. Każde nowe odkrycie budzi zrozumiałe zainteresowanie wśród antropologów, dostarcza nowych informacji; trzeba jednak wyjaśnić z całym naciskiem, że teoria antropogenezy jako taka nie nabiera przez to żadnych nowych aspektów. Przybywa po prostu jeszcze jeden dokument kopalny potwierdzający dotychczasowe ujęcia. Cieszymy się wraz z antropologami z NRD z dokonanego

przez nich odkrycia. Budzą się zarazem wśród polskich antropologów nieśmiałe nadzieje, że może i nam uda się odkryć "naszego rodzimego pitekanropa", skoro w bliskim sąsiedztwie doczekano się takiego sukcesu? Niestety jednak obszar Polski był w plejstocenie skuty lodowcami w stopniu daleko większym niż terytorium dzisiejszej NRD, szczególnie Turynгии. Nasze szanse są raczej niewielkie, jednak jakieś możliwości istnieją, wobec tego więc czekamy uparcie na polskie odkrycia.

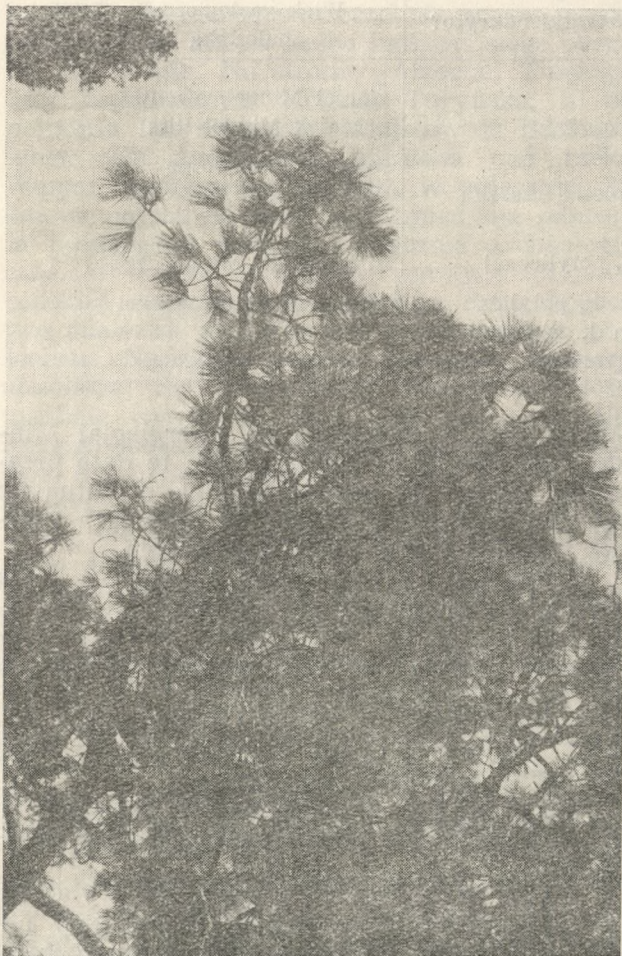
CEZARY PACYNIAK (Poznań)

ROŚLINNOŚĆ DRZEWIASTA KRYMU

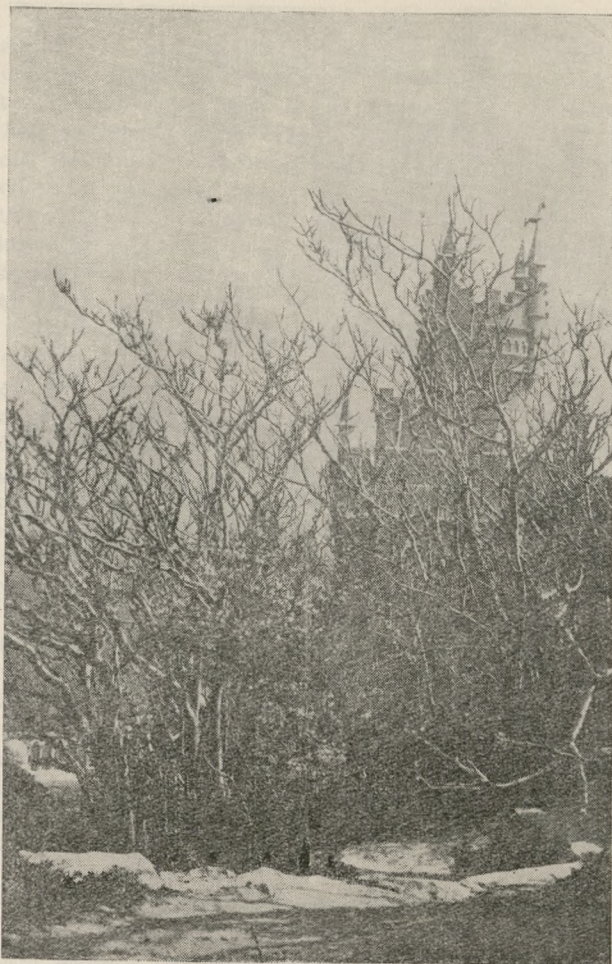
Półwysep Krymski połączony jest z lądem przesmykiem Perekop. Na mapie olbrzymiego Kraju Rad ten czworokąt o nieregularnych kształtach wydaje się niewielki. Powierzchnia jego wynosi 25,5 tys. km². Przyroda hojnie obdarzyła Krym. Lazurowe morze, malownicze góry, zagospodarowane stepy, na których uprawia się pszenicę, tytoń, szalwię, lawendę, różę, drzewa owocowe. Rodzima roślinność składa się z po-

nad 2000 gatunków, natomiast aklimatyzowana obejmuje kilkanaście tysięcy gatunków i może zainteresować każdego człowieka, który odwiedzi ten półwysep.

Pionowe rozmieszczenie roślinności wg Posochowa nieco zmienione przez autora przedstawia się następująco: brzeg morski do 100 m n.p.m. porasta formacja krzewiasta składająca się z: *Tamarix tentrandra*, *T. hohenackeri*, *Vitex agnus-castus*; od 100 do 300 m n.p.m. znajduje się strefa niskopiennych lasów z dębem omszonym i grabem w zachodniej i w wschodniej części z jałowcami i paliurusem, skład gatunkowy tej strefy jest następujący: *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Carpinus orientalis*, *Cornus mas*, w niektórych rejonach — *Juniperus excelsa*, *J. oxycedrus*, *Paliurus spina-christi*; od 300 do 500 m n.p.m. jest to strefa lasów z dębem omszonym z fragmentami sosny krymskiej o niskiej bonitacji, rosną tu: *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Cornus mas*, *Cotinus coggygria*, *Pinus pallasiana*; od 500 do 800 m n.p.m. znajduje się strefa lasów z dębem bezszypułkowym z domieszką buka i sosny krymskiej, skład gatunkowy tych drzewostanów jest następujący: *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis*, *Cornus mas*, *Pinus pallasiana*, *P. silvestris*, a w dolinach rzek: *Acer campestre*, *Cornus mas*, *Fragaria excelsior*; od 800 do 1100 m n.p.m. położona jest strefa żyźnych lasów z bukiem i dębem bezszypułkowym z resztkami sosny. Na południowych skłonach rosną lasy dębowo-grabowe z bukiem *Fagus taurica* w niższych partiach, spotyka się również resztki reliktowego jałowca — *Juniperus foetidissima*; od 1100 do 1350 m n.p.m. znajduje się strefa lasów z bukiem i sosną pospolitą o luźnym zwarcu i bezleśnymi polanami; powyżej 1350 m n.p.m. rosną wysokogórskie łąki z jałowcem — *Juniperus depressa*. Roślinność zbiorowisk leśnych i krzewiastych zmienionych niejednokrotnie przez działalność człowieka jest znacznie bogatsza niż przytoczono. Należy wymienić jeszcze chociaż kilkanaście gatunków. Są to: *Jasminum*



Ryc. 1. Sosna Montezumy *Pinus montezumae* w NOB.
Fot. C. Pacyniak



Ryc. 2. Ailant gruczolkowaty, w głębi „Jaskółcze Gniazdo”. Fot. C. Pacyniak



Ryc. 3. Wisteria sinensis o wyjątkowo grubych łodygach. Fot. C. Pacyniak

fruticans, *Arbutus andrachne*, *Colutea cilicica*, *Sorbus domestica*, *S. graeca*, *S. torminalis*, *Cistus tauricus*, *Rhus coriaria*, *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Pistacia mutica*, *Juniperus rufescens*, *Ligustrum vulgare*, *Pinus laricio*, *Pyracantha coccinea*, *Acer hyrcanicum*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster nummularioides*, *Euonymus verrucosa*, *Rosa canina*.

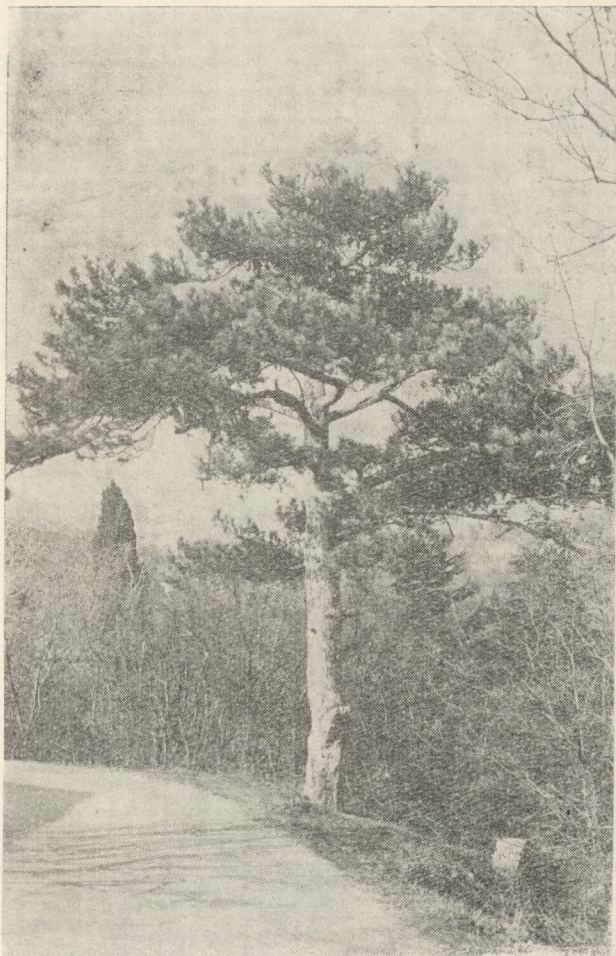
Stoki gór od strony stepów są łagodne, stromo opadają ku morzu, chronią przed północnymi wiatrami wąski skrawek wybrzeża. Wzdłuż południowego wybrzeża ciągnie się nieprzerwany łańcuch uzdrowisk, a każde z nich otoczone jest starannie utrzymanym parkiem o bogatej roślinności drzewiastej. Klimat jest tu łagodny, typu śródziemnomorskiego. W Jalcie średnia temperatura roku wynosi $+13.1^{\circ}\text{C}$, zimy $+4^{\circ}\text{C}$, średnia ilość opadów — 556 mm w ciągu roku, w Ałuszczie ilość opadów wynosi — 430 mm, natomiast w Feodosji zaledwie — 345 mm. W lecie temperatura przybrzeżnych wód Morza Czarnego wynosi od 24 do 28°C . Krym terytorialnie należy do Ukraińskiej SRR. Zamieszkuje go ponad 2 miliony ludzi.

Wśród uzdrowisk Krymu wyróżnia się Jajta. W pobliżu tego miasta w odległości 7 km położony jest przepiękny Nikicki Ogród Botaniczny (NOB) założony w 1812 roku. W początkowym okresie ogród miał charakter botaniczno-ekonomiczny. W ciągu 12-15 lat zgromadzono bogatą kolekcję zarówno roślin uprawnych, dziko rosnących, jak i ozdobnych. Drzew i krzewów wg katalogu z 1821 roku było 21 142 egzempla-

rzy, a w odkrytym gruncie wysadzono 14 332 egzemplarzy. W pierwszych latach istnienia ogrodu doktor X. X. Stefen założył palmiarnię, w której znajdowało się około 1500 subtropikalnych i tropikalnych roślin. W następnych latach powiększano kolekcję zarówno drzew i krzewów owocowych, jak i ozdobnych. Ogród zajmuje powierzchnię ponad 260 ha, a z filiami około 1000 ha, z czego na kolekcję roślin drzewiastych przypada ponad 20 ha. Arboretum założono według układu ekologicznego w typie parku krajobrazowego na licznych terasach. Dzieli się na części: dolną, posiadającą kolekcję drzew, które nierzadko osiągnęły wiek ponad 100 lat i część górną o powierzchni 4 ha.

Działalność NOB jest szeroko znana poza granicami Związku Radzieckiego. Polega ona nie tylko na zgromadzeniu roślin z obszaru prawie wszystkich kontynentów, obecnie kolekcja liczy ponad 11 000 gatunków, a wraz z odmianami i formami 28 000, lecz także na wprowadzaniu różnych gatunków roślin drzewiastych w licznych parkach miast i osiedli Krymu oraz na prowadzeniu systematycznych badań naukowych nad aklimatyzacją zarówno gatunków uprawnych, jak i ozdobnych.

Wśród tych ostatnich, które często spotykamy w południowej części wybrzeża Krymu należy wymienić: palmy *Trachycarpus excelsa*, *T. fortunei*, *Chamaerops humilis*, *Sabal minor*, *Phoenix canariensis*, *Ph. dactylifera*. Z wymienionych palm bardzo żywotne są dwa gatunki: *Chamaerops humilis* i *Trachycar-*



Ryc. 4. Sosna krymska *Pinus pallasiana*. Fot. T. Michalska-Pacyniak



Ryc. 6. Okazały egzemplarz sekwojadendronu *Sequoiadendron giganteum*. Fot. T. Michalska-Pacyniak

pus fortunei. Ten ostatni gatunek został po raz pierwszy wysadzony w 1860 roku. Dorasta do 10 m. Kwitnie i owocuje. Często można spotkać samosiew.

Z gatunków iglastych uwagę zwracają cyprysy. Na południu Związku Radzieckiego rośnie 11 gatunków, ze znanych 19 na świecie. Największą uwagę jednak zwraca cyprys wieczniezielony w odmianie piramidalnej (*Cupressus sempervirens* var. *stricta*). W wieku 100 lat osiąga wysokość 20–25 m i pierśnicę 50–60 cm. Cyprysy nie tylko spełniają tu rolę drzew ozdobnych, lecz zostały wprowadzone i do lasów. Często na Krymie rosną różne gatunki sosen, oprócz wymienionej

już sosny pospolitej i krymskiej takie jak: *Pinus halepensis*, *P. brutia*, *P. heldreichii*, *P. eldarica*, *P. densiflora*, *P. coulteri*, *P. pithyusa*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. radiata*, *P. sabiniana*, *P. taeda*, rzadko — *P. montezumae*. Niektóre z nich osiągają znaczne rozmiary, np. *P. halepensis*, wysokość do 26 m i pierśnicę do 111 cm.

Niewątpliwie osobliwymi drzewami są sekwojadendron olbrzymi *Sequoiadendron giganteum* i sekwoja wiecznie zielona *Sequoia sempervirens*. Na Krymie rośnie najokazalszy w Związku Radzieckim sekwojadendron, który w wieku 80 lat osiągnął wysokość 32,4 m i pierśnicę 170 cm. W swojej ojczyźnie Ameryce Północnej rósł egzemplarz „Ojciec Lasu”, który miał wysokość ponad 120 m, a obwód 33 m. Waga obecnie żyjących drzew dochodzi do 2000 ton, wysokość do 105,8 m, a pierśnica do 9 m. W Polsce z tego rodzaju rosną zaledwie dwa egzemplarze w Glinnej i w Brwicach.

Często na Krymie rosną cedry, a zwłaszcza cedr atlaski *Cedrus atlantica* i cedr himalajski *C. deodara*, rzadziej cedr libański *C. libanii*. Piękne egzemplarze tego ostatniego rosną w Nikickim Ogrodzie Botanicznym. Nie sposób wymienić wszystkich gatunków tu rosnących. Należy jeszcze wspomnieć o 500-letnich cisach *Taxus baccata*, o jałowcach drzewiastych, które już częściowo wymieniono charakteryzując piętra roślinne. Pięknym i oryginalnym drzewem jest araukaria czilijska *Araucaria araucana*. Inne gatunki z tego rodzaju rosną w ogrodach na Czarnomorskim Wybrzeżu Kaukazu.



Ryc. 5. Drzewostan z sosną krymską. Fot. C. Pacyniak

Z gatunków liściastych w zadrzewieniach miejskich i w parkach zwraca uwagę dąb kamienny *Quercus ilex*. Jest to wiecznie zielone drzewo z wybrzeży Morza Śródziemnego. Na wysokości 1000—1200 m n.p.m. tworzy całe drzewostany, a pojedynczo rośnie wśród zarośli. W uprawie w Związku Radzieckim od 1819 r. Drewno tego gatunku jest bardzo twarde. Okazały egzemplarz rośnie w NOB. Dąb korkowy *Q. suber* jest dość rzadko uprawiany. Najgrubszy egzemplarz zmierzony przez autora miał pierśnicę 41 cm, wysokość 13 m.

Osobliwym drzewem jest ailant gruczołkowaty *Ailanthus altissima*. Pochodzi z Chin. Uprawiany jako gatunek ozdobny. Na Krymie sadzony w różnych okolicach, m.in. na stromych zboczach w okolicach Jałty. Rośnie nawet w szczelinach skalnych przy „Jaskółczym Gnieździe”. Okazały egzemplarz o pierśnicy 90 cm rośnie na dziedzińcu pałacu w Bachczyseraju. Jest to gatunek leczniczy. Kora, kwiaty i młode pędy używane są w medycynie ludowej przeciw robakom oraz przy leczeniu szkarlatyny.

Z gatunków drzew uprawianych w strefie śródziemnomorskiej nie można pominąć oliwki *Olea europaea*. Jest to długowieczne drzewo. Najstarszy egzemplarz rośnie w Atenach i najprawdopodobniej osiągnął wiek 2000 lat. Liście ma szarozielone, zimotrwałe. Owocem jest pestkowiec wielkości małej śliwki. Owoce mogą być spożywane bezpośrednio lub po zakonserwowaniu. Zawierają do 25% oleju. Na Krymie większą powierzchnię zajmują oliwki NOB.

Wśród licznych gatunków magnolii zwraca uwagę magnolia o trwałych liściach *Magnolia grandiflora*. Liście tego gatunku są chętnie zbierane i, jak stwierdziła jedna z zapytanych osób, jest to skuteczny lek przeciw migrenie?

W okresie owocowania zwracają uwagę takie gatunki jak granat *Punica granatum* i drzewo poziomkowe *Arbutus unedo*, *A. andrachne*. Na otwartej przestrzeni rosną także: *Citrus junos*, *Bougainvillea glabra*. Ozdobnym i nie znanym u nas gatunkiem jest *Albizzia julibrissin*. Dla pełnego obrazu roślinności drzewiastej Krymu należy wymienić jeszcze: *Ficus carica*, *Diospyros kaki*, *Ziziphus jujuba*, *Parrotia persica*, *Eriobotrya japonica*, *Nerium oleander*, *Platanus acerifolia*, *P. orientalis*, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*, *Ruscus ponticus*, *Osmanthus he-*



Ryc. 7. Cypripis wiecznozielony, odmiana piramidalna, przed wejściem do NOB. Fot. C. Pacyniak

terophyllus, *O. fragrans*, *O. fortunei*, *Ceratonia siliqua*, *Campsis radicans*, *Laurocerasus officinalis*, *Liriodendron tulipifera*, *Wisteria floribunda*, *W. frutescens*, *W. sinensis*, *Viburnum tinus*, *Aucuba japonica*, *Ulex europaeus*, *Jasminum officinale*.

Drzewa i krzewy aklimatyzowane są pięknie wkomponowane w miejscowy krajobraz. Być może, że dzięki tej harmonii K. Paustowski napisał o Krymie: „...Każdemu więc, komu zdarzyło się bywać na Krymie, zostaje po pożegnaniu uczucie jakiegoś smutku, nawet żalu, ... lecz pozostaje nadzieja ponownego zobaczenia tej ziemi południa”.

JAN HANIK (Kraków)

METEOROLOGIA NA UNIWERSYTECIE WILEŃSKIM (1578—1832)

Akademia Wileńska, do czasu jej reformy przez Komisję Edukacji Narodowej, była typowym uniwersyteciem jezuickim nie zajmującym się w szerszym zakresie naukami matematyczno-przyrodniczymi. Z meteorologią spotykamy się na tej uczelni jednak bardzo wcześnie, bo już w pierwszej połowie XVII w., tutaj bowiem został napisany przez prof. Jana Poczapowskiego jeden z pierwszych podręczników *Universa meteorologia publice asserta in Alma Acad. Vilnensi Soc. Jesu*, wydany w Wilnie w 1643 r.

Spostrzeżenia meteorologiczne zaczęto wykonywać między rokiem 1770, a 1772 w nowo utworzonym obserwatorium astronomicznym, w podobnym zakresie, w jakim wykonywano je w owych czasach w innych obserwatoriach. Obserwacje były robione pod kierunkiem Marcina Poczubutta, a potem Jana Śniadeckiego; początkowo były one wykonywane nieregularnie, dopiero od 1816 datuje się nieprzerwany ich ciąg.

Od czasu utworzenia katedry fizyki, to jest od

1780 r., daje się zauważyć żywe zainteresowanie meteorologią trwające aż do chwili zamknięcia Uniwersytetu, którego osiągnięcia w dziedzinie meteorologii są poważne, tak w zakresie dydaktyki, dorobku piśmienniczego jak i organizacji badań.

Prawie wszyscy ówczesni profesorowie fizyki uwzględniali w swych wykładach również meteorologię, niektórzy z nich opracowali i wydali podręczniki, a wielu opublikowało liczne prace z tej dziedziny. O zakresie, w jakim meteorologia była wykładana w 1785 r. przez prof. Józefa Mickiewicza, dowiadujemy się z jego raportu „O sposobie wykładania fizyki”. Między innymi pisze on: „...Po nim wykladał całą meteorologię, czyli traktat o wiatrach, o waporach, o prawdziwej przyczynie sprawującej ewaporację przez obserwacje i doświadczenia własne dociezionej. O wilgoci i sposobach poznawania jej obfitości będącej w atmosferze, za pomocą higrometrów tak od JP. Saussure, jako też i od siebie wynalezionych, tudzież o pożytkach wilgoci w poprawieniu powietrza szkodliwego na atmosferze niższej znajdującego się i o szkodach, które ona z innych miar, zwłaszcza znaczniejsza i dłużej trwająca, w ciele ludzkim i w innych wielką affinitatem z wodą mających sprawić może. O mgie, obłokach, rosie, deszczu, śniegu, gradzie i innych meteorach wodnistych, gdzie pokazane były sposoby dociekania: jak wielka kwota wody w przeciągu całego roku spada z atmosfery na ziemię. Do meteorów ognistych przystępując, przełożył krótko własności materii elektrycznej i one doświadczeniami utwierdziwszy, tegoroczne lekcje na tym zakończył.”¹

Następcy J. Mickiewicza — Stefan Stubielewicz, Kajetan Krassowski (późniejszy profesor agronomii) i Feliks Drzewiński — wykładali meteorologię już w szerszym zakresie, w oparciu o podręcznik Jana Śniadeckiego.

W dorobku piśmienniczym pracowników Uniwersytetu spotykamy podręczniki oraz wiele rozpraw i artykułów z dziedziny meteorologii. Jan Śniadecki w *Jeografia czyli opisanie matematyczne i fizyczne ziemi* poświęcił trzy rozdziały meteorologii, w których ogół zjawisk atmosferycznych tłumaczył na podstawie praw fizyki, wyjaśnił prawidłowo wiele problemów, wyprzedzając pod tym względem o pół wieku osiągnięcia innych uczonych. Podręcznik ten, którego ukazały się trzy wydania (1804, 1809, 1818), został przetłumaczony na język rosyjski i przez długie lata używany był w gimnazjach Rosji. Ważną również pozycją w dziejach meteorologii ze względu na nowatorstwo myśli jest jego *Meteorologia* zamieszczona w „Dzienniku Wileńskim” (1816). F. Drzewiński jest autorem *Atmosferologii* napisanej po łacinie i w tłumaczeniu Prawickiego na język rosyjski wydanej w Charkowie w 1833 r.

W ówczesnych podręcznikach fizyki, w zakres której wchodziła meteorologia, znajduje się dużo wiadomości z tej dziedziny. F. Drzewiński w *Kursie fizyki eksperymentalnej w Cesarskim Uniwersytecie Wileńskim* (Wilno 1823) szeroko omówił fizykę atmosfery oraz przyrządy służące do jej pomiarów, również w podręcznikach opracowanych dla niższych i średnich szkół zamieścił podstawowe wiadomości z tej dziedziny.

Józef Bieliński² podaje tytuły wielu rękopisów dotyczących meteorologii, które znajdowały się w bibliotece publicznej wileńskiej, między nimi *Meteorologię* napisaną przez S. Stubielewicza. Poza wymienionymi już pracownikami Uniwersytetu w „Dzienniku Wileńskim” publikowali także artykuły z zakresu meteorologii: Jędrzej Śniadecki, Jan Fryderyk Wolfgang (profesor farmacji) i Michał Ławicki (laborant u prof. F. Drzewińskiego, a w późniejszym okresie nauczyciel gimnazjalny). Na łamach tego pisma spotykamy również wiele prac meteorologicznych przygotowanych przez wychowanków Uniwersytetu: Jerzego Karola Skrodzkiego, Antoniego Dunina, Teodora Narbutta, Marcina Stępińskiego i innych.

Zasługą Uniwersytetu Wileńskiego jest także utworzenie pierwszej na ziemiach polskich sieci stacji meteorologicznych, co nie było rzeczą przypadkową, lecz wynikiem konsekwentnej działalności profesorów Wszechnicy Batorego. Sieć stacji została zorganizowana w 1803 r. według projektu opracowanego przez J. Mickiewicza³. Stacje zakładane były przy szkołach podległych Uniwersytetowi i należących do Okręgu Naukowego Wileńskiego. Obserwacje trzy razy dziennie wykonywali nauczyciele, obejmowały one ciśnienie i temperaturę powietrza, kierunek, a niekiedy i szybkość wiatru oraz stan nieba; niektóre ze stacji notowały również wysokość opadów atmosferycznych. Początkowo robiono obserwacje według instrukcji opracowanej najprawdopodobniej również przez J. Mickiewicza, a od roku 1812 według nowej instrukcji, będącej pierwszą drukowaną instrukcją meteorologiczną w języku polskim, która oficjalnie była tłumaczona z języka rosyjskiego, lecz wiele przemawia za tym, że była ona opracowana także przez profesorów Uniwersytetu Wileńskiego i raczej tekst rosyjski był tłumaczeniem z języka polskiego⁴. Stacje zaopatrzone były w jednakowe przyrządy — niektóre jak termometry i higrometry — wyrabiane w Wilnie pod nadzorem J. Mickiewicza.

O wynikach obserwacji nauczyciele składali Uniwersytetowi roczne sprawozdania za pośrednictwem dyrektorów i dozorców szkół. Do analizowania nadsyłanych sprawozdań został powołany w dniu 15. IV 1816 r. „Komitet Uniwersytecki”, który następnie przysyłał sprawozdania władzom centralnym. Poza sprawozdaniem obserwatorów niekiedy przysyłał Komitetowi również zestawienia wyników obserwacji z dłuższych okresów czasu.

Trudno dzisiaj określić liczbę istniejących wówczas punktów obserwacyjnych, można jednak stwierdzić, że przed wybuchem Powstania Listopadowego, było tych stacji co najmniej trzydzieści, a są dane, by sądzić, że ilość ich była dwukrotnie większa. Była ona bodaj jedyną w owych czasach na całym świecie siecią obserwacyjną o takiej ilości i takim zagęszczeniu punktów obserwacyjnych oraz o takiej długości okresu działania. Z chwilą upadku Powstania Listopadowego sieć stacji Okręgu Naukowego Wileńskiego przestała istnieć.

² J. Bieliński, *Uniwersytet Wileński (1579–1831)*, t. 1–3, Kraków 1899–1900.

³ A. Rojecki, O najstarszych instrukcjach meteorologicznych w języku polskim, *Przegląd Meteorologiczny i Hydrologiczny*, R. 7, 1955, z. 2, s. 147–162.

⁴ A. Rojecki, Obserwacje meteorologiczne na terenie Okręgu Naukowego Wileńskiego za czasów Cesarskiego Uniwersytetu Wileńskiego (1803–1831), *Wiadomości Meteorologiczne i Hydrograficzne*, R. 1936, nr 4–6, s. 45–56.

¹ J. Bieliński, Stan nauk matematyczno-fizycznych za czasów Wszechnicy Wileńskiej, *Prace Matematyczno-fizyczne*, t. 2, 1890 s. 374.



I. FRAGMENT PARKU W JAŁCIE

Fot. C. Pacyniak



II. FRAGMENT PARKU W JAŁCIE. Na pierwszym planie palmy

Fot. C. Pacyniak

WAHANIA STANÓW WODY NIEKTÓRYCH JEZIOR TATRZAŃSKICH

Stany wody polodowcowych jezior tatrzańskich podlegają ciągłym wahaniom w wyniku zmieniających się zasobów wód w poszczególnych porach roku. Rozkład czasowy i amplituda tych wahań uzależnione są od wymiarów i wysokości położenia jeziora, od wielkości i ekspozycji ich zlewni topograficznych, od morfologii misy jeziornej i jej usytuowania w obrębie doliny (jeziora karowe lub dolinowe, jeziora występujące w zagłębieniach erozji lub akumulacji lodowcowej).

W dotychczasowej literaturze zagadnieniom jezior tatrzańskich najwięcej uwagi poświęcił J. Szaflarski (1932, 1934, 1936), w szczególności zajmując się ich morfometrią, termiką i zlodzeniem. Z nowszej literatury należy wymienić pracę K. Wit-Józwick (1974), omawiającą stosunki wodne Tatr Wysokich, w której podano amplitudę wahań stanów wody Morskiego Oka i Wielkiego Stawu. Brak natomiast opracowań omawiających wahania stanów wody większej liczby jezior tatrzańskich.

Przedstawiona w niniejszym opracowaniu charakterystyka wahań stanów wody niektórych jezior tatrzańskich została dokonana na podstawie materiałów publikowanych w *Rocznikach Hydrologicznych IMGW* i materiałów rękopiśmiennych (Zielony Staw Gąsienicowy, Wielki Staw, Morskie Oko) oraz na publikacjach *Hydrologické Ročenki ČSR*, Čast. I, *Povrchové vody* Bratislava (Szczyrbskie Jezioro). Biorąc za podstawę rozważań 10-lecie 1966—1975 obliczono dla wymienionych jezior średni stan wody (SW), średni miesięczne stany wody, średni wysoki stan wody (SWW) i średni niski stan wody (SNW). Obliczono również średni okres pojawiania się i zaniku zlodzenia częściowego (lód brzegowy, kra) i całkowitego. Z całego okresu pomiarów (stany wody jezior polskich mierzone są systematycznie od 1963 r.) wybrano stany ekstremalne: najwyższy wysoki stan wody (NWW) i najniższy niski stan wody (NNW). Istniejące materiały pozwoliły również obliczyć dla Morskiego Oka i Wielkiego Stawu średnie stany pentadowe z wielolecia.

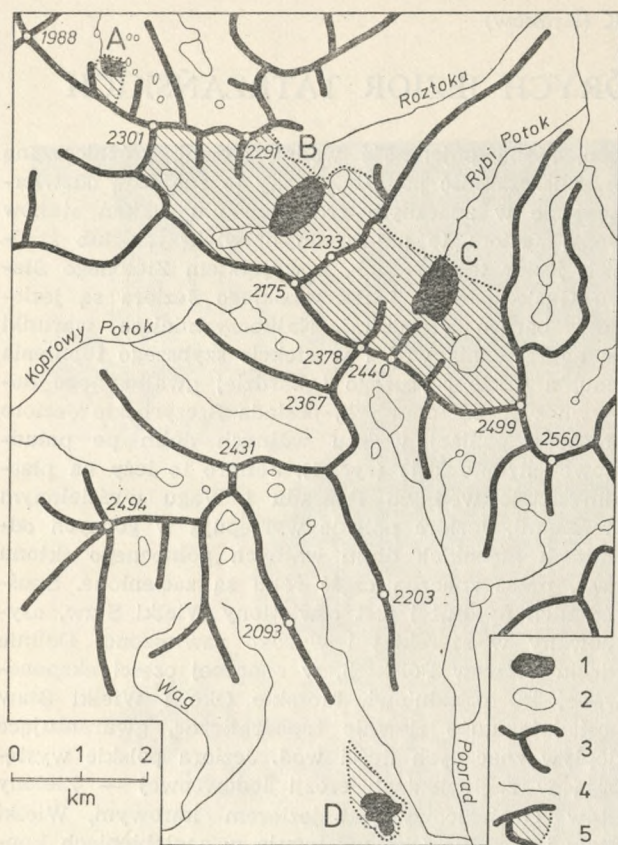
Charakteryzowane jeziora różnią się pod względem morfometrii i genezy morfologicznej misy jeziornej, wielkości i ekspozycji zlewni topograficznej (tab. 1). Posiadają zatem odmienne warunki nagrzewania

wód, różną pojemność wodną zlewni, zróżnicowaną przepuszczalność podłoża. Cechy te znajdują odzwierciedlenie w znacznym zróżnicowaniu wahań stanów wody. Jeziora te należą do największych lub średnich jezior tatrzańskich, z wyjątkiem Zielonego Stawu Gąsienicowego i Szczyrbskiego Jeziora są jeziorami bardzo głębokimi. Najkorzystniejsze warunki do nagrzewania wód i w efekcie szybszego topnienia lodu, a także szybszego i bardziej gwałtownego dopływu wód roztopowych, posiada Szczyrbskie Jezioro położone poniżej wylotu walnych dolin po południowej stronie Tatr (ryc. 1). Jezioro to leży na płaskim dziale wodnym Popradu i Wagu wyścielonym morenami. Jeziora polskie występują w górnych odciśnięciach głębokich dolin walnych północnego skłonu Tatr, przez znaczną część roku są zacienione. Spośród nich najdłużej jest oświetlony Wielki Staw, usytuowany w szerokiej i wysoko zawieszanej Dolinie Pięciu Stawów Polskich, w znacznej części eksponowanej ku południowi. Morskie Oko i Wielki Staw posiadają duże zlewnie topograficzne, gwarantujące dopływ znacznych ilości wód. Jeziora polskie występują w zagłębieniach erozji lodowcowej — Zielony Staw Gąsienicowy jest jeziorem karowym, Wielki Staw i Morskie Oko występują w zagłębieniach konfluencji lodowców. Dna tych jezior i zamykające je rygle skalne wycięte są w nieprzepuszczalnych skałach granitowych. Jedynie rygiel skalny zamykający zagłębienie Morskiego Oka jest nadbudowany wałem moreny czołowej, przez który przesiąka pewna ilość wody jeziornej. Największą przepuszczalność podłoża posiada Szczyrbskie Jezioro, którego misa znajduje się w obszarze wyścielonym luźnymi utworami.

Przebieg średnich miesięcznych stanów wody omawianych jezior przedstawia ryc. 2. Można wyróżnić 2 okresy kształtowania się stanów wody w roku przeciętnym: okres szybkiego wzrostu stanów wody podczas roztopów wiosennych i utrzymywania się ich na wysokim poziomie w ciągu lata oraz okres długotrwałego opadania stanów wody w jesieni i zimie. Początek wiosennego wzrostu stanów wody nie jest uzależniony, jak by się mogło wydawać od wysokości położenia jeziora n.p.m., a od ekspozycji zlewni topograficznej. Zjawisko to można zaobserwować na

Parametry morfometryczne i hydrologiczne omawianych jezior tatrzańskich

Jezioro	Wysokość n. p. m. (m)	Powierzchnia (ha)	Głębokość maksymalna (m)	Objętość wody jeziornej przy średnim stanie wody (mln m ³)	Różnica między średnim wysokim i średnim niskim stanem wody (SWW—SNW)			Różnica między najwyższym wysokim i najniższym niskim stanem wody (NWW—NNW)			Powierzchnia zlewni topograficznej jeziora (km ²)
					wartość wahań (m)	zmiana głębokości maksymalnej (%)	zmiana objętości wody jeziornej (%)	wartość wahań (m)	zmiana głębokości maksymalnej (%)	zmiana objętości wody jeziornej (%)	
Zielony Staw Gąsienicowy	1672	3,84	15,1	0,290	0,16	1,06	2,12	0,29	1,93	3,84	1,3
Wielki Staw	1665	34,14	79,3	12,967	0,51	0,64	1,34	0,89	1,12	2,34	5,5
Morskie Oko	1393	34,54	50,8	9,935	0,69	1,35	2,40	1,11	2,18	3,86	5,9
Szczyrbskie Jezioro	1350	19,76	19,7	1,950	0,28	1,40	2,84	0,79	3,95	8,01	1,5

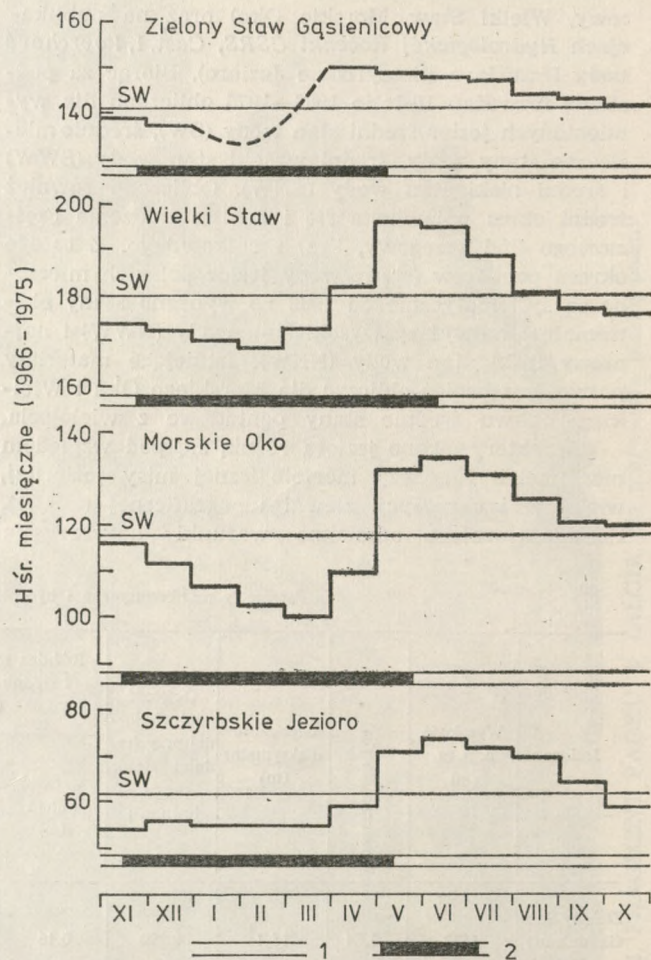


Ryc. 1. Zachodnia część Tatr Wysokich: 1 — omawiane jeziora, 2 — inne jeziora, 3 — główne grzbiety górskie, 4 — główne potoki, 5 — zlewnie topograficzne omawianych jezior, A — Zielony Staw Gąsienicowy, B — Wielki Staw, C — Morskie Oko, D — Szczyrbskie Jezioro

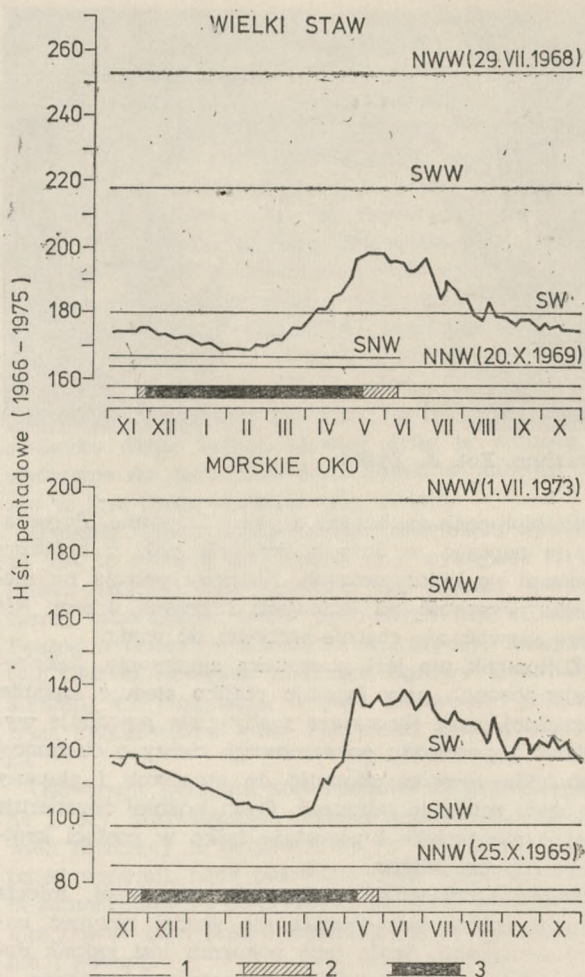
przykładzie Morskiego Oka i Wielkiego Stawu. Do pierwszego z nich, położonego stosunkowo nisko, wody roztopowe zaczynają dopływać z urwistych stoków eksponowanych ku północy dopiero w kwietniu. Wzrost wiosennych stanów wody w Wielkim Stawie zaznacza się natomiast już o około miesiąc wcześniej. Wiosenny wzrost stanów wody wszystkich jezior zaczyna się jeszcze w okresie pełnego ich zlodzenia. Kulminacja stanów wody (kwiecień—czerwiec) w jeziorach niżej położonych przypada po ustąpieniu zlodzenia częściowego, w jeziorach wzniesionych wyżej jeszcze podczas jego trwania. W wiosennym zasilaniu jezior biorą więc znaczny udział wody pochodzące z topnienia lodu. Wysokie stany wody (powyżej SW) utrzymują się przeciętnie do późnego lata lub nawet wczesnej jesieni (sierpień—październik). Ich spadek w miesiącach letnich jest najpierw dość powolny (częste opady ulewne), a od wczesnych miesięcy jesiennych w wyniku zmniejszających się opadów — znacznie szybszy. Dalszy spadek stanów wody jezior tatrzańskich wywołany jest utrwalaniem się ujemnych temperatur powietrza. Jeziora w tym okresie zasilane są wyłącznie dopływem gruntowym, który nawet nie równoważy wypływu powierzchniowego z jeziora. Pogłębianie niżówkowych stanów wody potęguje narastanie pokrywy lodowej, pojawiającej się przeciętnie od listopada i osiągającej pod koniec zimy nawet metr grubości.

Wahania stanów wody jezior tatrzańskich bardziej szczegółowo obrazuje ryc. 3, przedstawiająca przeciętne pentadowe stany wody Morskiego Oka i Wiel-

kiego Stawu. Jeziora te istotnie różnią się pod względem warunków nagrzewania wody, choć posiadają podobne wymiary. W obu przypadkach wiosenne stany wody narastają bardzo szybko (około 2 miesięcy) i kulminację osiągają w momencie ustąpienia zlodzenia całkowitego. Wytapianie kry pływającej trwa od 2 do 4 tygodni. W miesiącach letnich stany wody podlegają częstym ruchom podnoszącym i opadającym (opady ulewne), tendencja zmian jest jednak negatywna. Narastanie niżówki jesiennej zostaje przerywane przeciętnie w drugiej połowie listopada na okres 5–15 dni nieznacznym wzrostem stanów wody, wywołanym topnieniem nieutrwalonej jeszcze pokrywy śnieżnej i tarasowaniem miejsca wypływu z jeziora tworzącą się krą. W okresie pełnego zlodzenia jezior rozpoczynającego się w ostatnich dniach listopada, stany wody systematycznie opadają i osiągają najniższy poziom w połowie lutego (Wielki Staw) lub pod koniec marca (Morskie Oko). Wcześniejszy wzrost wiosennych stanów wody w Wielkim Stawie został już omówiony. Zimowa niżówka w przypadku Morskiego Oka jest bardziej głęboka i w ostatnich 2 tygodniach charakteryzuje się stałymi stanami wody. W Wielkim Stawie stabilizacja stanów wody zaznacza się już 40 dni wcześniej i trwa dłużej. Granitowy rygiel skalny zamykający wypływ z tego jeziora stanowi skuteczną przeszkodę przed ucieczką wody jeziornej, dlatego już w połowie okresu zimowego



Ryc. 2. Przebieg średnich miesięcznych stanów wody w omawianych jeziorach tatrzańskich: 1 — okres wolny od lodu, 2 — okres zlodzenia częściowego i całkowitego jezior



Ryc. 3. Przebieg średnich pentadowych stanów wody w Wielkim Stawie i Morskim Oku: 1 — okres wolny od lodu, 2 — okres zlodzenia częściowego jezior, 3 — okres zlodzenia całkowitego jezior

stany wody w Wielkim Stawie ustalają się na jednym poziomie. W Morskim Oku zamkniętym przepu-

szczalną moreną czołową, ucieczka wód zachodzi natomiast aż do późnych miesięcy zimowych i zostaje przerwana w momencie, gdy poziom wody w jeziorze osiągnie przypuszczalnie strop rygla skalnego przykrytego moreną.

Amplituda sezonowych wahań stanów wody osiąga w omawianych jeziorach różne wartości i uzależniona jest do wielkości zlewni topograficznej jeziora. Największe wahania stanów średnich (tab. 1) zaznaczają się w Morskim Oku (0,69 m) i Wielkim Stawie (0,51). Powierzchnia topograficzna zlewni tych jezior wynosi odpowiednio 5,9 i 5,5 km². Wahania stanów wody w jeziorach o mniejszych zlewniach: Szczyrbskie Jezioro — 1,5 km², Zielony Staw Gąsienicowy — 1,3 km², osiągają mniejsze rozmiary i wynoszą odpowiednio 0,28 i 0,16 m. Podobna zależność zaznacza się w przypadku różnicy pomiędzy stanami ekstremalnymi (NNW—NNW). W jeziorach zamkniętych nieprzepuszczalnym rygłem skalnym różnica między najwyższym wysokim i najniższym niskim stanem wody jest większa tylko o 0,13 m (Zielony Staw Gąsienicowy) lub o 0,38 m (Wielki Staw) od różnicy pomiędzy wysokim średnim i niskim średnim stanem wody. W przypadku jezior zatamowanych wałami morenowymi wahania ekstremalnych stanów wody są znacznie większe od wahań stanów średnich, różnica ta w Morskim Oku wynosi 0,42 m, a w Szczyrbskim Jeziorze aż 0,51 m. W jeziorze tym podczas lata zaznacza się szybka ucieczka wód, następstwem czego jest tworzenie się długotrwałej niżówki jesienno-zimowej (około 6 miesięcy).

Wahania stanów wody wywołują pokaźne zmiany objętości wody jeziornej. Największe rozmiary zmiany te osiągają w jeziorach stosunkowo płytkich — w Szczyrbskim Jeziorze dochodzą do 8% objętości jeziora przy średnim stanie wody. W głębokich jeziorach karowych lub dolinowych nie przekraczają natomiast 4%. Omawiane jeziora są jeziorami stałymi, liczne są jednak w Tatrach niewielkie jeziorka morenowe, które wysychają w latach suchych lub które istnieją tylko w okresie wiosenno-letnim.

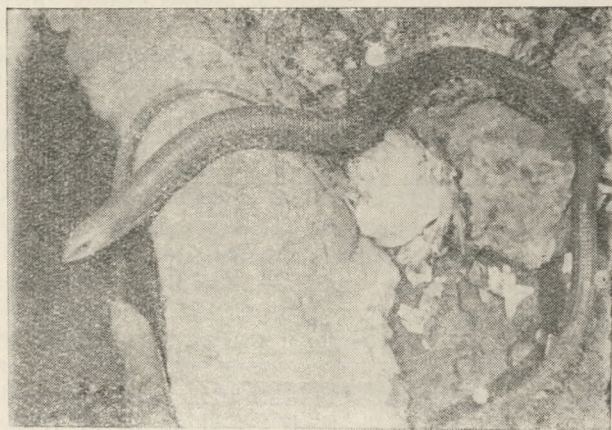
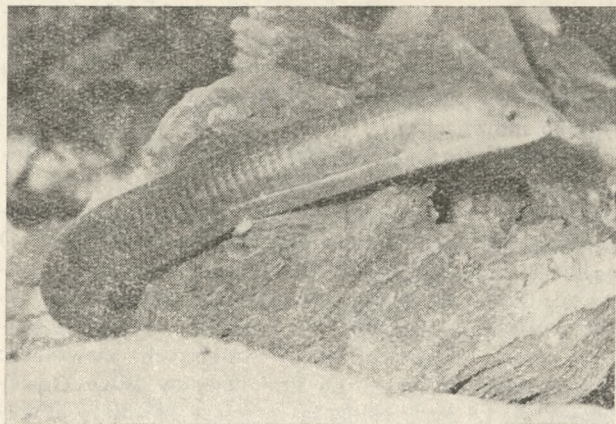
ANTONI ŻYLKA (Oświęcim)

ŻÓŁTOPUZYK — NAJWIĘKSZA EUROPEJSKA JASZCZURKA BEZNOGA

Żółtopuzik *Ophisaurus apodus* (Pallas 1771) jest silną, węzopodobną beznogą jaszczurką należącą do padalcowatych (*Anguidae*). Jest to zwierzę duże, osiągające 1 m długości (z czego połowa przypada na ogon) i ciężar 450—550 g. Występuje na dość rozległym obszarze od Półwyspu Bałkańskiego, przez Kaukaz i Turcję do Syrii, Iraku, Iranu, Afganistanu i środkowo-azjatyckich republik radzieckich (południowa Turkmenia, południowy i wschodni Uzbekistan, Tadżykistan i Kirgizja). Prawdopodobnie centrum jego rozpowszechnienia znajdowało się we wschodniej części Morza Śródziemnego lub w Azji Mniejszej, skąd przedostał się do wschodnich rejonów swego obecnego rozszedlenia. Spotkać go można nie tylko na

stałym kontynencie, lecz również na wyspach wzdłuż adriatyckich wybrzeży Jugosławii, na Rodos i niektórych z Wysp Egejskich.

Ciało i ogon pokryte są drobnymi rombowymi łuskami. Łuski grzbietu i ogona są żebrowane, zaś brzuszne gładkie. Żebrowanie jest szczególnie dobrze zaznaczone u młodych osobników, u których występuje ono również na łuskach brzusznych. Pysk jest silnie zaokrąglony, podobnie jak u innych jaszczurek. Dobrze rozwinięte i ruchome powieki pozwalają nawet laikowi, na pierwszy rzut oka, odróżnić żółtopuzika od węży. Łuski na głowie są wyraźnie odgraniczone od siebie jedynie u młodych osobników, u starszych granice między nimi się zacierają. Największą tarcz-



Ryc. 1 i 2. Zółtopuzik w terrarium. Fot. A. Żyłka

ką na głowie jest tarczka czołowa (frontale). Pod łuskami rogowymi znajdują się kostne płytki (tzw. osteodermy) o wymiarach 5×5 mm, nadające pewną sztywność ciału zwierzęcia. Łuski brzuszne ułożone są w 10 wzdłużnych rzędach.

Po bokach ciała biegną głębokie fałdy skórne, wysłane drobnymi łuskami nieskostniałymi, co ma znaczenie dla usprawnienia ruchliwości, ułatwia wykonywanie ruchów oddechowych, a u samic umożliwia rozszerzenie się ciała w czasie rozwoju jaj.

Górna strona ciała ma barwę brunatną albo brudno-brunatną z oliwkowym lub czerwono-brunatnym odcieniem, czasem z rdzawymi kropkami. Dolna strona ciała jest żółtawo-brunatna lub barwy mięsa.

Zółtopuzik zamieszkuje w dolinach rzek, na stokach wzgórz i parowów. Można go spotkać również na terenach uprawianych w sadach czy ogrodach warzywnych. Chętnie osiedla się w miejscach zarosniętych gęstą roślinnością trawiastą z wiklinami i burzanami. Na północnych stokach Kaukazu często spotyka się go w winnicach, zachwaszczonych starych urządzeniach do nawadniania i ogrodach. Unika natomiast półpustyń i zakrytego lasu iglastego. Jako kryjówki chętnie wykorzystuje nory gryzoni lub stopy kamieni. Przed takimi „ochronami” wygrzewa się na słońcu, a w razie spłoszenia błyskawicznie się na nich chowa. Petzold (1971) obserwował żółtopuziki na wybrzeżu czarnogórskim na skraju gęstych zarosli krzaczastego dębu szkarłatnego *Quercus coccifer*. W tym biotopie dystans ucieczki wynosił ponad 20 m. Zółtopuzik jest zwierzęciem dziennym, przy czym czas jego aktywności dobowej jest różny w różnych miejscach arealu. Na Kaukazie można go spotkać przede wszystkim wczesnym rankiem i późnym popołudniem, w Dagestanie natomiast głównym okresem jego aktywności są godziny popołudniowe. Szerbak (1966) obserwował aktywne żółtopuziki w godzinach 9–18.

Spoczynek zimowy trwa od października lub listopada do marca lub kwietnia. Początek i koniec tego okresu zależą od warunków klimatycznych panujących w poszczególnych częściach jego arealu (np. w południowej części Krymu trwa od listopada do marca). Zimuje między korzeniami drzew, wśród kamieni, w norach, itp., przebywając wówczas stosunkowo głęboko pod ziemią. W Dagestanie żółtopuziki odbywają w lipcu i sierpniu spoczynek letni. Najchętniej wybierają miejsca o temperaturze $20\text{--}26^{\circ}\text{C}$.

Na gładkiej otwartej przestrzeni, żółtopuziki poruszają się niezgrabnie, natomiast w swoich natural-

nych biotopach są bardzo szybkie i zwinne. Poruszają się naprzód w dużych skrętach ciała z krótkimi pauzami po kilku metrach. Niekiedy pełzają na niewielką wysokość po krzewach i pnich drzew. Nie mogą pływać, ale chętnie wchodzi do wody.

Zółtopuzik nie jest jaszczurką agresywną. Jako reakcję obronną przy łapaniu rzadko stosuje kąsanie, a częściej przez skręcające ruchy ciała powoduje wydalenie z przewodu pokarmowego cieczy o cuchnącej woni. Ma również zdolność do autotomii i złapany za ogon, może go odrzucać. Ogon później regeneruje bardzo nieznacznie i pozostaje tylko w postaci krótkiego i tępego kikuta.

Pokarm żółtopuzika stanowią w dużej mierze ślimaki skorupowe, chociaż nie gardzi również nagimi ślimakami. Skala jego pokarmu jest jednak dość szeroka. Jest to zwierzę wyłącznie mięsożerne — części roślinne zjada tylko przypadkowo razem z pokarmem zwierzęcym. Z badań przeprowadzonych na Pogórzu Kaukazu wynika, że głównym jego pokarmem są owady (chrząszcze, prostoskrzydłe i motyle), pajęczaki, a spośród kręgowców *Crocidura suaveolens* (ze ssaków) i *Lacerta* oraz *Ermis* z gadów. W niewielkich ilościach znajdowano również w żołądku cykady, trzmiele, pająki, stonogi i wiję. Rodzaj diety zależy w dużej mierze od biotopu, jaki dany osobnik zamieszkuje. I tak w biotopach wilgotniejszych faworyzowane są mięczaki, w suchych natomiast owady (głównie chrząszcze). Zółtopuzik poluje niemal wyłącznie na ziemi. Do łupu skrada się powoli, przy czym często nieruchomieje na chwilę. Bezpośredni atak wykonuje najczęściej z odległości kilku cm, z nieco podniesioną głową. Zdobycz łapie szeroko otwartym pyskiem. Muszle większych ślimaków rozbija o podłoże lub kamienie, zaś mniejszych rozgniata w pysku przez uścisk silnych szczęk. Skorupy te zostają strawione w żołądku (w dalszych częściach przewodu pokarmowego rzadko tylko znajdowano ich ślady). Przy polowaniu na myszy, obraca się szybko wokół wzdłużnej osi, przy czym mysz zostaje zgnieciona i zabita o ziemię. Jeśli dwa żółtopuziki złapią to samo zwierzę, obracają się wokół osi w przeciwnych kierunkach, co prowadzi do rozerwania zdobyczy.

Okres godowy przypada na kwiecień i maj, a składanie jaj w czerwcu lub pierwszej połowie lipca. Jaja mają miękką skorupę; są białe i wydłużone eliptycznie. W jednym zniesieniu znajduje się 6–10 jaj o przeciętnych wymiarach 4×2 cm. Inkubacja trwa około 1,5 miesiąca, a młode w chwili wylęgu mierzą około 10 cm długości. Młode prowadzą bardzo ukry-

ty tryb życia, tak, że w naturalnym środowisku rzadko się je spotyka. Czasem w kryjówkach ziemnych można znaleźć po kilka młodych razem.

W ubarwieniu różnią się one zupełnie od dorosłych. Barwa ich jest ziemista z brązowym odcieniem i zygawkowatymi ciemnobrunatnymi prążkami wzdłuż tułowia i ogona. Mniej więcej w wieku trzech lat ich ubarwienie upodabnia się do dorosłych. Linienie odbywa się 6—8 razy w roku. Zmieniana skóra nie jest tak jak u węży odwrócona na drugą stronę, lecz zwija się do pojedynczego pierścienia zrzucanego następnie przez ogon. Wzrost w pierwszym roku życia jest dosyć intensywny — według Szczerbaka (1966) — po trzech miesiącach młode mierzą 313 mm, a po pierwszym zimowaniu 353 mm. Są to jaszczurki stosunkowo długo żyjące, chociaż dane te odnoszą się wyłącznie do osobników trzymanych w niewoli — w zoo w San Diego osobniki żyły 24 lata.

Badania składu pokarmowego żółtopuzika wykazały, że jest to zwierzę pożyteczne, gdy występuje w kulturach rolnych lub ogrodniczych. Niszczy wówczas szereg szkodników roślin uprawnych (np. chrząszcza *Pentodon idiota* — szkodnika kukurydzy, larwy motyli *Celestio livernica* niszczące uprawy ziemniaków, ślimaki). Co ciekawsze, w jego przewodzie pokarmowym sporadycznie tylko spotykano owady pożyteczne.

Głównymi wrogami żółtopuzików są ptaki drapieżne i lisy. Największym jednak łapczykiem jest człowiek niszczący je bezpośrednio (w panicznym strachu przed węzami), bądź pośrednio (gdy wpadają pod koła samochodów na asfaltowych szosach, gdyż na gładkiej powierzchni jezdni poruszają się bardzo niezgrabnie i powoli).

Żółtopuzik doskonale nadaje się do hodowli amatorskiej i od czasu do czasu pojawia się w naszych sklepach zoologicznych. Nie wymaga żadnych specjalnych zabiegów hodowlanych. Pomieszczenie do hodowli musi być obszerne, przynajmniej o długości 100 cm. Na dnie terrarium kładzie się warstwę gruboziarnistego żwiru, a na niej czysty piasek lub piaszczystą ziemię leśną. Na takim podłożu umieszcza się kilka dużych, płasko leżących kamieni, które można ewentualnie połączyć cementem i odpowiednio wymodelować. Należy w pomieszczeniu urządzić kryjówki pod kamieniami lub dużymi kawałkami kory. Żółtopuziki są jaszczurkami silnymi i stosunkowo ciężkimi, toteż wszelkie elementy wyposażenia terrarium muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem. Jeżeli umieszcza się w terrarium rośliny, poleca się trzymać je w doniczkach umocowanych kamieniami. Najlepiej nadają się tu wrzosi, lawenda i małe rośliny twardeolistne. Jeśli temperament hodowanych żółtopuzików jest łagodniejszy, udaje się czasem utrzymać również delikatniejsze rośliny.

Terrarium musi być ciepłe i suche. Temperatura wewnątrz powinna wynosić 25—30°C. W tym celu stosuje się ogrzewanie dna, albo włącza się promien-

nik (w systemie 12-godzinnym). Musi być również zainstalowany stały zbiornik z wodą, a całe pomieszczenie powinno się raz dziennie delikatnie spryskiwać wodą. Żółtopuziki piją wodę zarówno ze zbiornika, jak i zlizują jej krople z przedmiotów w terrarium. Są to jaszczurki zgodne i można kilka osobników trzymać w jednym terrarium. Nie należy ich tylko umieszczać z mniejszymi jaszczurkami, gdyż te ostatnie mogą szybko stać się ich pokarmem.

Wskazane jest umożliwienie im odbycia spoczynku zimowego. Do tego celu służy skrzynia wypełniona ziemią liściową lub leśną i mchem. W takim pomieszczeniu przebywają od grudnia do lutego, zależnie od zewnętrznej pogody. Skrzynię należy umieścić w miejscu chłodnym lecz nie narażonym na działanie mrozu (np. chłodna piwnica). Jeżeli jaszczurki w zimie przebywają w ciepłym pomieszczeniu z górnym źródłem promieniowania, to pozostają aktywne przez cały rok. W takim jednak przypadku nie można liczyć na ich rozmnożenie. Oczywiście musi się dbać o czystość zbiornika i stale usuwać ekskrementy. Wskazane jest, jeśli to tylko możliwe, wystawianie żółtopuzika na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, a jeśli to niemożliwe, należy go od czasu do czasu krótko naświetlać promieniami ultrafioletowymi.

W miesiącach letnich można go z powodzeniem trzymać w terrarium na wolnym powietrzu (zależnie od pogody, od maja do października). Ściany takiego pomieszczenia muszą być dosyć głęboko wkopane (do 1 m), aby zwierzęta nie wydostały się na zewnątrz. Wysokość terrarium musi być równa przynajmniej połowie długości ciała hodowanych zwierząt. W takim zbiorniku można im zapewnić gęste, niskie "zarośla" z takich roślin, jak *Calluna*, *Erica*, *Buxus*, małe *Conifera*, gdzie żółtopuziki chętnie zakładają sobie kryjówki. Jako schronienie służą im także stosy kamieni lub kamienne budowle z wydrążonymi tunelami. Niezbędnym elementem każdego terrarium jest oczywiście zbiornik z wodą, do którego, jak obserwowano, nieraz przestraszony żółtopuzik ucieka. Ponieważ terrarium na wolnym powietrzu może być znacznie większe niż domowe i urządzone w sposób bardziej "naturalny", jest ono doskonałym miejscem do obserwacji zachowania się żółtopuzika. Pokarm jego w niewoli jest zbliżony do naturalnego, przy czym podstawę powinny stanowić ślimaki i owady. Jaszczurki te stosunkowo szybko oswajają się i przyzwyczajają do opiekuna, tak, że nawet pobierają pożywienie z ręki, a wtedy można je przyzwyczaić do martwego pokarmu (np. zabite myszy czy kawałki mięsa).

Niewiele jest obecnie danych o ich rozmnażaniu w niewoli. Jeśli hodowca chce uzyskać przychówkę, musi im zapewnić odbycie spoczynku zimowego. W okresie inkubacji jaja powinny być trzymane w wilgotnym, pokrytym mchem piasku.

Czy Wenus wpatruje się w nas?

W powodzi informacji naukowych uzyskiwanych w ostatnich latach o ciałach Układu Słonecznego, uchodzą czasami uwadze niektóre związane z nimi fakty, mimo iż zdumiewają osobliwą wręcz przypadkowością. Zwrócę tu uwagę na jeden z nich, mianowicie na współzależność między ruchem obrotowym planety Wenus i jej usytuowaniem względem Ziemi.

Wiadomo, że Wenus jest najbliższej położoną od Ziemi planetą i krąży po orbicie leżącej wewnątrz orbity Ziemi. Kiedy znajdzie się między Ziemią a Słońcem, odległość jej od Ziemi jest najmniejsza, nieco ponad 40 milionów km. Konfiguracja ta nazywa się koniunkcją dolną Wenus. Jest ona wtedy niewidoczna, bo 1 — niknie na tle Słońca, 2 — zwrócona jest do nas półkulą nieoświetloną; wyjątek stanowią bardzo rzadkie przejścia Wenus przez tarczę Słońca, nie występujące w XX w. Na skutek różnych prędkości Ziemi i Wenus po orbitach, ich względne położenie ciągle się zmienia, a odległość wzrasta aż do wartości bliskiej 260 milionów km, kiedy to Wenus znajduje się po przeciwnej niż Ziemia stronie Słońca (koniunkcja górna Wenus), a następnie znowu maleje do wartości minimalnej. Okres czasu, w którym powtarza się ta sama konfiguracja (np. między kolejnymi koniunkcjami dolnymi) jest jej okresem synodycznym i wynosi średnio 584^d (dni ziemskich). Nieznaczne odchylenia od tej wartości pochodzą stąd, że Wenus i Ziemia krążą po orbitach nie kołowych, lecz eliptycznych, o różnie względem siebie zorientowanych osiach.

Wiadomo też, że szczególnie otulona gęstą atmosferą i powłoką chmur Wenus niedostępna jest dla obserwacji wizualnych, stąd jej ruch obrotowy był do niedawna wyłącznie przedmiotem domysłów i rozważań teoretycznych. Dopiero ostatnie lata wyjaśniły zagadkę obrotu Wenus, ale wyjaśnienie okazało się wręcz fantastyczne! Oto jej okres obrotu dookoła osi jest dłuższy niż okres obiegu dookoła Słońca i wynosi 243^d, a ponadto obrót dookoła osi jest wsteczny; jest to tak, jak gdyby Wenus kręciła się "do góry nogami". Obliczona stąd "doba" wenusjańska trwa "tylko" 116^d,8, a więc nieco więcej niż pół "roku" wenusjańskiego.

Tu dochodzę do awizowanej na wstępie "osobliwej przypadkowości": oto okres synodyczny Wenus jest wielokrotnością „doby” wenusjańskiej ($584 : 116,8 = 5$). Wynika z tego, że podczas okresu synodycznego Wenus wykonuje dokładnie 5 obrotów względem Słońca, a to znaczy, że za każdym razem kiedy jest najbliższej Ziemi (w koniunkcji dolnej) zwrócona jest ku nam zawsze tą samą stroną.

Taka zgodność jest niewątpliwie zdumiewająca. Ale również zdumiewające jest to, że w literaturze astronomicznej nie zwrócono na to dotychczas, zdaje się, żadnej uwagi.

Zgodność ta jest również intrygująca. Bo jeśli to nie jest przypadek, lecz przyczyną jej jest jakaś forma oddziaływania na Wenus Ziemi, to również Wenus, jako niewiele wymiarami różniąca się do Ziemi, powinna w jakiś sposób na nią oddziaływać. Sprawa więc jest niewątpliwie godna obserwowania. Zapa-

miętajmy: ostatnie dolne koniunkcje Wenus miały miejsce 7 listopada 1978 i 14 czerwca 1980.

Zauważmy ponadto, że podczas jednego okresu synodycznego Wenus dokonuje dokładnie czterech obrotów w stosunku do Ziemi. Znaczy to, że w tym czasie zwraca się w stronę Ziemi tą samą półkulą, co w koniunkcji dolnej, jeszcze 3 razy. Więc kolejno po około 160^d (kiedy jest w odległości ok. 33° przed Słońcem), po 292^d (w koniunkcji górnej) i po około 424^d (ok. 33° za Słońcem).

Eugeniusz Filipowicz

Przemiany centrioli

Centriola (ciało centralne), wykryte w r. 1876 przez O. Hertwiga, jest organellą związaną z fizykochemicznym porządkowaniem niektórych elementów cytoplazmy. W swej typowej postaci centriole znajdują się w komórkach zwierzęcych i u niektórych niższych roślin. W komórkach roślin wyższych i niektórych pierwotniaków ich rola ma być spełniana przez „amorficzne centra organizacji mikrotubul”. W obrazie elektronoskopowym ciało centralne ma postać krótkiej rurki o średnicy rzędu 0,25 i długości 0,3—0,5 mikrometra. Rurka jest uformowana z materiału elektronoskopowo gęstszego niż jej otoczenie. Przekroje poprzeczne wskazują, że wzdłuż ścian rurki, w symetrii dziewięciopromiennej, ułożone są systemy jednej do trzech mikrotubul. Te ostatnie są zbudowane z białka. Wewnątrz rurki centrioli i w jej otoczeniu znajdują się amorficzne zgęszczenia substancji białkowej.

Zwykle centriole występują parzyście jako tzw. diplosom. Obie rurki mogą leżeć w jednej linii, ale zwykle układają się pod kątem zbliżonym do prostego. W otoczeniu diplosomu, w niektórych okolicznościach, pojawiają się dalsze podobne rurkowate tworzy. W okresach międzypodziałowych komórki, centriola (diplosom) ulega podwojeniu. Tuż koło każdej z rurek (po ich lekkim rozejściu się), pod kątem prostym, powstaje pierścień z materiału "pericentriolarnego". Pierścień rośnie i przeistacza się w centriole potomną, w swej pierwszej fazie zwany procentriolą albo centriolą pierwotną (primary). Nie ma tu więc podziału, ale proces, który jednym przypomina rodzaj pączkowania, innym indukcyjne tworzenie się kryształów w sąsiedztwie macierzystego. W niektórych okolicznościach w sąsiedztwie centrioli pojawiają się mnogie centriole potomne.

Centriola jest miejscem, z którego rozchodzi się działanie określone mianem "organizacji mikrotubul", tj. szeregowania molekuł białka tubuliny na mikrotubule i ich pęczki. Tubulina jest dimerem białkowym o ciężarze około 120 000 daltonów, bardzo podobnym lub prawie identycznym w całym świecie zwierzęcym. Często występuje w postaci związanej z GTP (guanazylo-trójfosforanem). Białko to jest zakodowane w genomie i powstaje na rybosomach podobnie jak inne białka komórkowe. Tubulina w roztworze ma skłonność do układania się w mikrotubule. Poznano liczne czynniki powodujące albo przyspieszenie agregacji tubuliny w mikrotubule, albo dysocjację

tych ostatnich. W cytoplazmie, w centriolach i w formacjach pochodnych, mikrotubule są tworcami o średnicy 20 nanometrów (0,02 mikrometra). Ich ściany składają się z pojedynczej warstwy tubuliny, ułożonej prawidłowo w 13 spiralnie biegnących profilamentów. Pod wpływem organizacyjnym centrioli w jej otoczeniu materiał cytoplazmatyczny układa się w promieniste wiązki, których zespół jest znany od dawna pod mianem astrosfery.

Centriola znajduje się często w pobliżu jądra. Jeżeli jądro ma kształt rogała, albo składa się z płatów, centriola mieści się w pobliżu geometrycznego środka substancji jądrowej. Niektórzy obserwowali rytmiczne zmiany położenia centrioli. W komórkach nabłonkowych pokrytych rzęskami, np. w przewodach oskrzelowych, centriola mieści się często pod rąbkim rzęskowym.

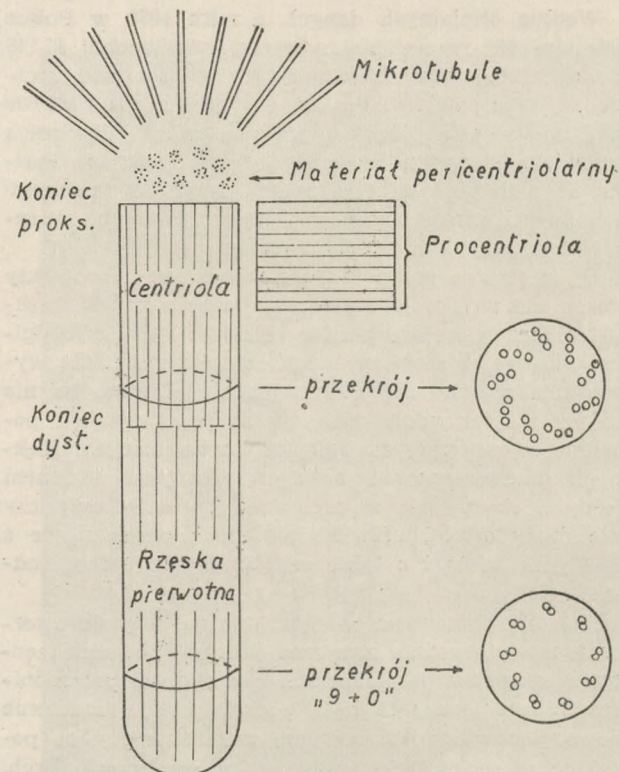
Istnieją dwa procesy komórkowe, z którymi centriola jest związana. Pierwszym jest podział komórki i formowanie się wrzeciona mitotycznego. Po podwojeniu się centrioli, które czasowo wyprzedza mitozę, obie potomne diplosomowe pary rozchodzą się do biegunów komórki, z których wypromieniowują struktury mikrotubularne, kierując się ku płaszczyźnie równikowej, gdzie wiążą się z chromosomami. Promieniowanie wychodzące z centrosomu pełni istotną rolę w przemieszczaniu się chromatyd podczas telofazy.

Drugim procesem jest produkcja rzęsek (cilia) i wici (flagelle). W komórkach orzęsionych tworzą się liczne centriole potomne. W sposób dotąd nie wyjaśniony ulegają one przemieszczaniu w kierunku obwodowym komórki, tam zrastają się z jej błoną po-

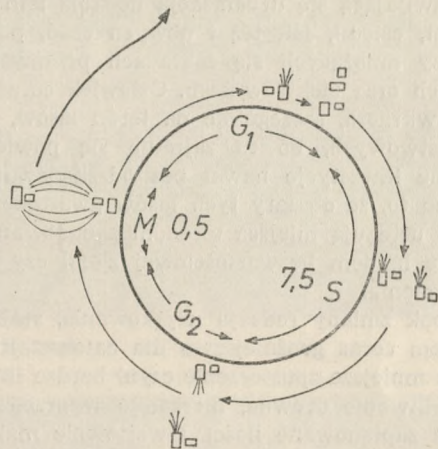
wierzchniową i wraz z tą ostatnią formują rzęski (albo jedną wic).

Nowe badania wskazują na istnienie współzależności cyklu centrioli z cyklami syntezy DNA. Od dawna wiadomo, że strukturę rzęski (lub wici) można wyprowadzić ze struktury centrioli. Według badań R. W. Tuckera, A. B. Pardee i K. Fujiwara (*Cell* 17, 1979, 527), w ścianie centrioli znajduje się 9 trójtubularnych układów (ryc. 1). Zawiązek rzęski powstaje drogą „elongacji” centrioli i w ścianie rzęski pierwotnej znajduje się 9 układów dwutubularnych (ryc. 1). Całość tej ostatniej struktury jest określona symbolem „9+0”. Natomiast w uformowanych rzęskach i wiciach, obok 9 „bliźniaczych par” rzęski pierwotnej, pojawia się jeszcze para centralna tak, że całość jest oznaczana symbolem „9+2”.

Rzęski pierwotne (9+0) wykryto u bardzo wielu eukariotów nigdy nie formujących rzęsek na powierzchni, np. w neuronach mózgu, komórkach Schwanna, komórkach wątroby, fibroblastach. Pod działaniem kolcemidu dojść może do mnogiego formowa-



Ryc. 1. Schemat struktury diplosomu, inaczej "centrioli z towarzyszącymi strukturami" zaczerpnięty z publikacji R. W. Tuckera i wsp., 1979. Średnica centrioli mierzy 0,25 mikrometrów. W jej końcu dystalnym formuje się rzęska pierwotna, zaś w okolicy proksymalnej procentriola, materiał pericentriolarny i mikrotubule



Ryc. 2. Schemat zależności cyklu centriolarnego i cyklu syntezy DNA ułożony według schematu zawartego w publikacji R. W. Tuckera i wsp. Każda z potomnych komórek po fazie M (mitozy) otrzymuje parę centrioli. W fazie G_1 centriola jest orzęsiona. Różne czynniki (brak pobudzenia ze strony środowiska, nadmierny rozplen populacji) zatrzymują bieg cykli komórki w tym stadium. Jeśli komórka otrzymuje bodźce podziałowe, w końcowej fazie G_1 zachodzi utrata rzęsek i duplikacja diplosomu. W dalszym ciągu, podczas syntezy DNA (w fazie S), zachodzi separacja potomnych diplosomów. Równocześnie pojawia się ponowne orzęsienie centrioli. Liczby oznaczają czas trwania (godziny) odpowiadającej fazy w komórkach hodowlanych Balb/c 3T3

nia się rzęsek pierwotnych w cytoplazmie takich komórek.

Tucker i współpracownicy badali hodowlany szczep komórek mysich (Balb/c 3T3) i wykazują, że centriole ulegają periodycznemu orzęsieniu. Nie wdając się w opisy, przytaczamy według danych tych autorów schematyczne rysunki. Ryc. 1 przedstawia centriolę w okresie rzęskowej elongacji. Ryc. 2 ujmuje schematycznie periodyczne tworzenie rzęsek w stosunku do podziałowych cykli komórki.

Według zapatrywania tych autorów, wewnątrzkomórkowe wpływy, prawdopodobnie rodzaj chemicznych sygnałów, wyzwalają dwa alternatywne procesy w centrioli. Jednym, pierwotnym ewolucyjnie, jest orzęsienie centrioli. Drugi ma być czynnościową alternatywą o charakterze "metamorfozy". W tym przy-

padku centriola przechodzi fazę związaną z syntezą DNA i podziałem mitotycznym. W fazie G₁, według tych autorów, dochodzi do utraty rzesek związanej z nową czynnościową fazą.

Według C. Lloyda (*Nature* 280, 1979, 631) obecność rzesek pierwotnych w komórkach nigdy nie orzęsionych i okresowe orzęsienia wskazują, że "organizmy zwierzęce są zróżnicowanymi wiciowcami". Teoria "organizacyjnej alternatywy" ma wskazywać, że komórka zwierzęca przechodzi fazę pierwotną "orzęsioną", ale gotowa jest do przeistoczenia się w fazę reprodukcyjną, będącą zapoczątkowaniem nowego ustroju zbiorowego.

B. Szabuniewicz

Więcej rezerwatów i pomników przyrody

35-lecie Polski Ludowej zaznaczyło się ogromnym uprzemysłowieniem kraju, a wraz z tym coraz bardziej rozwijającą się urbanizacją dookoła istniejących już miast, osiedli, jak też i nowych osad, powstających przy mnożących się zakładach przemysłowych, kopalniach oraz elektrowniach. Człowiek coraz natrętniej wkracza, szczególnie na teren lasów, zwłaszcza państwowych, bo tu zajmuje się powierzchnie pod różne inwestycje nawet bez odszkodowania, nie bacząc na to, że obszary tych lasów gwałtownie kurczą się i ustępują miejsca terenom zabudowanym lub co gorsze hałdom bezwartościowej ziemi czy kruszono kamienia.

Ale obok zmiany rodzaju użytkowania, stającej się zjawiskiem coraz groźniejszym dla całokształtu przyrody, nie mniejsze spustoszenie czyni bardzo intensywne pozyskiwanie drewna, nierzadko wyprzedzające o kilka lat zaplanowane ilości. Gwałtownie maleją obszary starodrzewia, a mianem "lasów" obejmuje się z konieczności coraz częściej przestrzenie upraw, młodników, a już w najlepszym przypadku — drągowin. Lasy polskie niebezpiecznie odmładzają się i to w zbyt szybkim tempie. Ponadto zalesiane obecnie zręby nie zawierają już takiej różnorodności gatunków drzew, jakie tu dawniej rosły. Wraz z wkroczeniem na teren lasów pił motorowych znikają chyba na zawsze z tych obszarów jawory, topole, klony, jesiony, lipy, a ich miejsce zajmują przeważnie tylko świerki, sosny, dęby, niekiedy modrzewie, a czasami, lecz już z nalożu brzozy oraz osiki czy graby. A wraz z licznymi gatunkami drzew ustępują także i dotychczasowe krzewy, jak czeremcha, kruszyna, kalina, trzmielina i bez czarny oraz koralowy, dzika róża. Chyba nie przesadzę, gdy stwierdzę, że w całej Polsce młk już nie sadi na uprawach kaliny czy trzmieliny, a więc są one z góry skazane na wyginięcie.

W zaistniałej obecnie sytuacji zachodzi poważna obawa, że już nasze wnuki — nie mówiąc o dalszych pokoleniach — jedynie z opisów i fotografii będą się dowiadywały, jak wyglądały polskie lasy przed stu laty, gdy zasługiwały na miano puszczy, a przynajmniej pięknych obszarów starodrzewia.

Ale ta eksploatacja lasów nie dotyczy przecież samych tylko roślin. Wiele gatunków czworonogów, ptaków, płazów i owadów pozbawia się dotychczasowych ostoi, nie dając im możliwości bytowania w naszym kraju. Pewna ilość gatunków stara się dostosować

do nowych warunków, stworzonych przez człowieka, ale większość cofa się przed postępem piły motorowej, siecią rowów melioracyjnych czy kominów fabrycznych dymiących zabójczymi pyłami lub falami gazów.

To niszczenie naturalnego środowiska obejmuje coraz częściej i dzikie dotąd wody: rzeki, strumienie, moczary oraz jeziora. Zgubne skutki zanieczyszczania wód przez zakłady przemysłowe oraz rozwielenia inwazja pseudoturystów zamieniają te dawne piękne zakątki w zdewastowane obszary czy śmietniska, o ile nie zabijające całkowicie życia biologicznego, to przynajmniej bardzo je ograniczające. Zniszczone szuwały, brzegi i dna zarzucone rozbitymi butelkami, puszkami od konserw, czy plastikowymi opakowaniami po olejach silnikowych — oto coraz częstszy obraz tych miejsc, zdewastowanych beztrasko przez różne grupy przybyszów z miasta, spędzających tu swe wolne dni od pracy. To samo dotyczy niestety i wielu wycieczek szkolnych, których opiekunowie często zbyt mało interesują się tym, co ich podopieczni pozostawiają po sobie w momencie odjazdu do domu.

Nawiązując do powstającej sytuacji w lasach i nad wodami, każdy miłośnik dzikiej przyrody zdaje sobie sprawę z tego, że nadszedł już najwyższy czas, by ratować to wszystko, co można jeszcze ocalić, a więc piękne okazy skał, starych drzew zasługujące na uznanie ich za pomniki przyrody, ale przede wszystkim należy zwrócić uwagę na dzikie jeziora otoczone zwartą roślinnością oraz ostępy puszczańskie, z których warto stworzyć większe lub mniejsze rezerwaty przyrody, aby i przyszłe pokolenia mogły mieć pojęcie, jak kiedyś przed laty wyglądały polskie lasy.

Według oficjalnych danych z roku 1978 w Polsce istniało 691 rezerwatów o łącznej powierzchni 67 146 ha oraz 8617 pomników przyrody. Biorąc pod uwagę, że tylko powierzchnia leśna wynosi u nas 8 460 600 ha, tereny zabezpieczone prawnie przed ingerencją człowieka stanowią znikomą część, toteż nie można na nich poprzestać, a należy dążyć do znacznego ich powiększenia, co ze względów naukowych, turystycznych czy klimatycznych zawsze się opłaca.

O ile jeszcze przed kilkudziesięciu laty na obiekty chronione wybierało się tereny leśne wybitnie piękne, albo zawierające bardzo cenne relikty przyrodnicze, bo było z czego wybierać, o tyle dziś nasze wymagania muszą ulec znacznemu złagodzeniu, bo nie mamy już tak wiele obiektów do przebiegania i powinno wystarczyć, że będą to partie starych, pięknych drzewostanów z bogatym podszytem i runem leśnym, choćby się w nich nie gnieździły orły czy nie miały ostoi niedźwiedzie. Trzeba pamiętać, że z każdym rokiem i o takie zakątki będzie coraz trudniej.

Czasami planowane powierzchnie na przyszłe rezerwaty mogą nawet nie zawierać jakichś specjalnie cennych zakątków puszczańskich czy okazów przyrodniczych, lecz tereny te będą posiadały duże znaczenie ze względów krajobrazowych, zwłaszcza gdy są położone w sąsiedztwie miejscowości wypoczynkowych, albo obok uczęszczanych szlaków turystycznych. Bo dla ludzi zmęczonych codzienną pracą o nadszarpniętych nerwach — wielogodzinny pobyt w ciszy leśnej czy nad lustrem nie zaśmieconej wody — jest upragnionym relaksem i najlepszym lekiem, przywracającym spokój.



IIIa. STARE DEBY W ZIMIE

Fot. W. Strojny



IIIb. DĄB JANA SŁOMKI w zimie

Fot. W. Strojny



IV. NANDU *Rhea americana*

Fot. W. Strojny

I właśnie o tym trzeba dzisiaj specjalnie pamiętać w czasie, gdy takie oazy dzikiej przyrody tu i ówdzie jeszcze istnieją i mogą być uratowane w ramach akcji ochrony środowiska. Ale o tym już teraz trzeba pomyśleć, bo każdy rok zwłoki pogarsza sytuację i wkrótce może nie być już co ochraniać.

Nasuwa się pytanie, kto ma tym się zająć, odszukać takie tereny i wytypować? Zasadniczo należy to do wojewódzkich konserwatorów przyrody, lecz jest rzeczą zrozumiałą, że oni sami nie są w stanie znać wszystkich piękniejszych i cenniejszych pod względem przyrodniczym zakątków i ktoś musi przyjść im z pomocą. I tu otwiera się szerokie pole do działania dla wszystkich wielbicieli przyrody, a przede wszystkim terenowych leśników, przewodników PTTK, myśliwych, wędkarzy i wszystkich, którzy w czasie swych wycieczek docierają do różnych zakątków znanych z piękności i godnych zachowania ciekawostek.

Każdy obywatel, który posiada dane o jakimś nie zarejestrowanym pomniku przyrody, czy zakątku zasługującym na stworzenie z niego choćby małego rezerwatu — powinien donieść o tym konserwatorowi przyrody, który dokona wizji lokalnej i oceni przydatność tego terenu dla celów, którym ten rezerwat ma służyć, oraz wystąpi do władz o jego zatwierdzenie.

Obowiązkiem całego społeczeństwa, rozumiejącego ogromne znaczenie naukowe i ochroniarskie takiej akcji — jest wzięcie w niej udziału, abyśmy nie potrzebowali rumienić się wobec przyszłych pokoleń jako bezmyślni dewastatorzy tego wszystkiego, co wobec gigantycznego rozwoju przemysłu i urbanizacji — trzeba i można jeszcze było uchronić od zagłady oraz pozostawić po sobie w stanie takim, w jakim odziedziczyliśmy te obiekty sami po naszych przodkach.

L. Pomarnacki

Czy komety są przyczyną epidemii?

Fred Hoyle, jeden z twórców astronomii XX wieku i autor literatury *science fiction*, członek Royal Society i *enfant terrible* środowiska naukowego wystąpił z nową koncepcją, której śmiałość skłania jak dotąd jej potencjalnych komentatorów do milczenia. Czy dawne epidemie, które w ciągu historii dziesiątkowały ludzką, a zwłaszcza te, o dziwnych i nieznanym dzisiaj objawach, które wybuchły nagle i bez zapowiedzi zniknęły, miały jakiś związek z kometami? Tak właśnie twierdzi Hoyle, jakby wspierając swym naukowym autorytetem ludowe wierzenia, które w kometach upatrywały źródła najprzeróżniejszych nieszczęść i klęsk. Komety w hipotezie Hoyle'a mają podwójną rolę: służą jako środek lokomocji, transportujący drobnoustroje z odległych partii Układu Słonecznego i spoza niego w okolice Ziemi i są siedliskiem ewolucji materii prebiotycznej.

W przestrzeni kosmicznej istnieją, zdaniem Hoyle'a, liczne populacje drobnoustrojów, nieznanymi na Ziemi, które przemieszczać się mogą na ogromnych odległościach wykorzystując krążące po bardzo wydłużonych orbitach komety. Z komet przelatujących w pobliżu Słońca pewne ilości mikrobów mogą dostawać się w pobliże Ziemi i spadać na jej powierzchnię wywołując najprzeróżniejsze choroby wśród jej

mieszkańców. Nie mogąc jednak utrzymać się dłużej przy życiu w warunkach panujących na naszej planecie, organizmy te wymierają, powodując nagle i niewytłumaczalne ustąpienie choroby. Czy jest więc to tylko nowy wariant panspermii, teorii, której wątpliwą zasługą było zrezygnowanie z pytania o powstanie życia na Ziemi przez przeniesienie go w bezmiar przestrzeni Kosmosu, gdzie wszystko jest możliwe, a fakty nie stanowią już przeszkody w swobodnej twórczości konstruowania hipotez? Koncepcja Hoyle'a, choć śmiała, nie jest jednak czysto spekulacyjna, a jej związki z teorią panspermii są raczej powierzchownej natury. Zdaniem Hoyle'a komety są bowiem nie tylko nosicielami nieznanymi mikroorganizmów, lecz także miejscem, gdzie coraz bardziej skomplikowane cząsteczki organiczne ewoluują i osiągać wreszcie próg życia, co potem tak tragicznie odczuwa ludzkość na Ziemi. Wyjątkowo korzystne warunki do powstania materii ożywionej stwarza — zdaniem brytyjskiego astronoma — jądro komety, które podlega cyklicznym i wielce charakterystycznym przemianom. W momencie, kiedy kometa znajduje się w najbliższym Słońcu położeniu (czyli perihelium) jądro rozgrzewa się do ok. 300 K (+27°) w położeniu przeciwnym (aphelium) temperatura spada do ok. 100 K (−173°C). Te okresowe oscylacje, z ich naturalnymi konsekwencjami (zamarzanie i rozmrażanie wody, zmiana stanu skupienia i fazy różnych związków chemicznych) są przyczyną powstawania specyficznego mechanizmu selektywnego, który wywołuje proces swoistej ewolucji materii nieożywionej w kierunku jej stałego komplikowania się. Ważną rolę odgrywa tu też silne promieniowanie ultrafioletowe, na które wystawiona jest powierzchnia komety w jej przysłonecznym położeniu. Komplikujące się cząsteczki, zbudowane z pierwiastków właściwych ziemskiej materii organicznej podlegają polimeryzacji, która doprowadza do powstania polinukleotydów i polipeptydów, a więc podstawowych składników jądra i białka komórkowego. Dalszy krok, doprowadzający do powstania zorganizowanej żywej komórki jest nam nieznanym, lecz jest to zasadniczo ten sam problem, który stanowi zagadkę życia na Ziemi. W każdym razie komety stanowią mogące wyłęgarnię pewnej odmiany życia, niezwykle odporne na zmiany warunków zewnętrznych, i mogącego wchodzić okresowo w kontakt z naszą planetą.

W 430 r. p.n.e. Tucydides opisał epidemię "dżumy" o bardzo zagadkowych objawach. Choroba powodowała gangrenę wszystkich wystających części ciała, organów płciowych, oczu. Epidemia pojawiła się w sposób gwałtowny i równie nagle odeszła. Innym przykładem niewyjaśnionej epidemii jest choroba zwana *sudor anglicus*, która nawiedziła Anglię w 1468 roku, potem w 1507 roku i po raz ostatni w 1517 roku. Cechowała ją wysoka gorączka, dreszcze, męczący, silny poty, wreszcie śmierć, która nieuchronnie nawiedzała chorych. Choroby o podobnych objawach nie znamy dzisiaj na Ziemi. Najświeższym przykładem tego typu choroby z Kosmosu jest być może pandemia grypy hiszpańskiej, która szalała w latach 1918—1919 i pochłonęła przeszło 30 mln ofiar. I tym razem choroba ustąpiła w sposób niewytłumaczalny, jak gdyby wypalił się ogień, który ją wywołał.

Hipoteza Hoyle'a, z pewnością oryginalna i nadająca się świetnie do działalności na polu fantazji nau-

kowej, ma jedną wadę — jest ogromnie trudna do sprawdzenia. Na razie więc, zamiast z obawą spoglądać w niebo i doszukiwać się na nim złowróżb-

nych znaków, warto zająć się bliżej bardziej ziemskimi przyczynami chorób i epidemii.

Science et Vie, 2, 1978

M. Ryszkiewicz

ROZMAITOŚCI

Czy kapusta jest niestrawna? Włókna roślinne, czyli polisacharydy ścian komórkowych i lignina, wywierają bardzo ważny wpływ na przebieg procesów trawiennych w przewodzie pokarmowym człowieka. Obecność ich w pokarmie zwiększa objętość kału, zatrzymuje znaczną ilość wody w jelicie grubym, wzmacnia perystaltykę jelit, wpływa na metabolizm soli mineralnych, azotu i kwasów żółciowych. Pogląd, że ściany komórek roślinnych przechodzą niestrawione przez jelito okazał się nieprawdziwy, a ważna rola materiału roślinnego polega na tym, że jest on substratem dla bakterii jelitowych. Wykazano, że włókna kapusty są w wysokim stopniu rozkładane w jelicie i stanowią pożywkę dla bakterii, natomiast komórki ziarna pszenicy nie są trawione i one przede wszystkim zatrzymują wodę w jelicie. W badaniach porównawczych stwierdzono, że spożycie chleba razowego zwiększa objętość kału (o 127%), podnosi zawartość wody w jelicie, podwyższa metabolizm azotu (głównie bakteryjnego) o 34%, przyspiesza przesuwanie treści jelita, ale strawieniu ulega zaledwie 36% materiału roślinnego. Po spożyciu kapusty (oprócz diety standardowej) objętość kału wzrosła tylko o 69% nieznacznie zwiększyła się zawartość wody w kale, metabolizm związków azotu wzrósł o 63%, a "włókna" kapusty ulegały strawieniu w 92%. Kapusta pobudza procesy trawienne w jelicie przez stymulację rozwoju flory bakteryjnej — dostarcza bakteriom węglowodanów i białek. Przy schorzeniach jelita grubego ważna jest regulacja procesów w nim przebiegających i można to osiągnąć przez właściwie dobraną dietę.

Nature 1980 (20 March)

W.B-S.

Czy ospa nigdy już nie zagrazi ludziom? W maju 1980 Światowa Organizacja Zdrowia oficjalnie ogłosiła w Genewie, że ospa zniknęła z powierzchni Ziemi. Minęło dwa lata od ostatniego, zanotowanego przypadku zachorowania na ospę (w Somali), nowych przypadków nie stwierdzono. Program zwalczania ospy podjęto w 1958 r., kiedy to zanotowano w świecie 250 000 zachorowań. Do 1967 r. ospa była chorobą endemiczną jeszcze w 50 krajach. Po dziesięciu latach planowej, wszechstronnej walki z ospą, która kosztowała 300 milionów dolarów — stwierdzono ostatni przypadek endemicznej ospy. Minęło blisko trzy lata bez żadnego zanotowanego przypadku i to pozwoliło przyjąć, że ospa zniknęła całkowicie z powierzchni Ziemi. Możliwości ponownego pojawienia się są następujące: 1) wirus może trwać w stanie uśpienia w strupach ospy, ale stwierdzono, że w strupach wirus traci bardzo szybko swą patogenność; 2) wirus może uciec z laboratorium. Zdarzyło się to w 1978 r. w Birmingham, gdzie jeden z pracowników zmarł, drugi ciężko chorował. Spowodowało to zastrzeżenie wymagań co do bezpieczeństwa i nadzoru zapasów wirusa oraz zamknięcie szeregu laboratoriów. Pozostaną tylko cztery laboratoria na świecie posiadające wirusy ospy i te muszą być zawsze gotowe, gdyby wirus pojawił się z nieprzewidzianego źródła. Światowa Organizacja Zdrowia zakłada, że musi się przechowywać w niskiej temperaturze zapas szczepionek dla 200 milionów ludzi. 3) Nadal prowadzi się badania nad możliwością zmutowania wirusa ospy małpiej. Bardzo rzadko zdarza się zakażenie człowieka ospą małpią, a nawet jeśli to nastąpi, zakaże-

nie nie przenosi się z człowieka na człowieka, nie ma więc niebezpieczeństwa epidemii. Ostatnio udowodniono, że żaden z 21 znanych mutantów ospy małpiej nie stał się wirusem ospy ludzkiej i zawsze dostępnymi metodami laboratoryjnymi można je zidentyfikować jako małpie. Różnice enzymatyczne między wirusem małpim a ludzkim są tak duże, że prawdopodobnie nigdy nie przeistoczą się one jeden w drugi. Jeśli okaże się, że naprawdę rozwiązano problem ospy, będzie to wielkim sukcesem medycyny XX wieku.

Nature 1980 (8 May)

W.B-S.

Ostrożnie z biocydami. W USA stwierdzono wysoką toksyczność preparatu pentachlorofenol używanego do konserwacji drewna (o działaniu grzybo- i bakteriobójczym). Już po kilku miesiącach przebywania w zagrodzie, zbudowanej z drewna konserwowanego tym preparatem, zaczęło padać bydło. U wszystkich ofiar stwierdzono w krwi znaczne ilości biocydu. W wielu domach, piwnicach itp. znajdują się półki, szafki, skrzynie zrobione z impregnowanego drewna. W stanie Kentucky wojsko sprzedawało bardzo tanio stare skrzynki po amunicji — ludność używała ich nie tylko na opał, ale i do majsterkowania. Okazało się, że bardzo znacznie wzrosła liczba przypadków białaczki u ludzi. Z wyników doświadczeń nad bydłem, któremu dodawano do paszy określone ilości pentachlorofenolu wyraźnie widać, że preparat ten wywołuje anemię, spadek masy ciała, zmiany w śluzówce pęcherza moczowego (preparat jest wydalaný z moczem). Światowa roczna produkcja tego preparatu wynosi ponad 50 000 ton i zetknąć się z nim można wszędzie; jest on stosowany do konserwacji podkładów kolejowych i słupów telegraficznych, z konserwowanego nim drewna robi się meble, skrzynie, opakowania, buduje się domki letnie. Jego wysoka toksyczność jest alarmująca i nawet jeśli całkowicie zaprzestanie się jego produkcji — jeszcze długo niełatwo będzie uniknąć z nim kontaktu.

Nature 1980 (31 January)

W.B-S.

Możliwości życia w zimnym środowisku. W każdej bez wyjątku strefie klimatycznej, nie wyłączając nawet tak surowych życiowo obszarów podbiegunowych, występują odpowiednio przystosowane organizmy zwierzęce i roślinne, tworząc gatunki charakterystyczne dla zimnego klimatu. W zasadzie zbyt niska temperatura staje się dla zwierząt zmniejszającym problemem życiowym ze względu na możliwości śmiertelnego zamarznięcia. Niekorzystne warunki klimatyczne, jak znaczne wahania temperatur, oscylujących poniżej zera, wpływają z kolei na odpowiednie przystosowanie organizmu do zimna. Proces ten zachodzi na drodze fizjologicznej kilkukierunkowo:

- 1) przez zwiększenie procesów podstawowej przemiany materii;
- 2) przez wzmożenie produkcji ciepła przez tkanki organizmu;
- 3) przez pobudzenie wyspecjalizowanych grup tkanek do produkcji swoistych czynników biochemicznych, chroniących organizm przed zamarznięciem.

Do stale obniżonej temperatury otoczenia potrafił przystosować się organizm roztocza z gatunku *Alaskozetes antarcticus*. Już w jesieni przestaje on pobierać pokarm, co jest bardzo celowe, gdyż przewód pokarmowy pozostaje pusty z chwilą nadejścia silnych mrozów. W przeciwnym zaś przypadku pobierany przez *Alaskozetes* pokarm staje się w razie nagłego spadku temperatury potencjalnym źródłem lodu. A zatem zwierzęciu "groziłoby to całkowitym zamarznięciem. Ponadto *Alaskozetes* reaguje na zimno wzmożoną przemianą materii i, co ciekawsze, wzmożoną biosyntezą glicerolu, który stanowi czynnik chroniący tkanki przed zamarznięciem. W ten sposób *Alaskozetes* wytrzymuje temperatury, dochodzące — bagatela — do -30°C . W przeciwieństwie do warunków panujących na lądzie, temperatury mórz antarktycznych, aczkolwiek niskie, utrzymują się mniej więcej na równym poziomie. Bezkręgowce morskie, żyjące w tych rejonach, charakteryzują się obniżonym w porównaniu z przemianą materii *Alaskozetes* współczynnikiem podstawowej przemiany materii. Uderzający jest brak etapu larwy w rozwoju bezkręgowców bentosu Antarktydy. Do obniżonej temperatury otoczenia najlepiej przystosowały się zwierzęta stałocieplne, jak ptaki i ssaki. Ptaki, na przykład, gromadząc się w znacznych ilościach w jednym miejscu (kolonie lęgowe), mogą jednak cierpieć na niedostatek pożywienia. Na podkreślenie zasługuje fakt, że, jak podają agencje prasowe, rejon Antarktydy odznacza się jak dotąd najczystszy na całej kuli ziemskiej powietrzem, gdyż Arktyka jest już niestety zanieczyszczona.

Science 1979, 5736

W.J.P.

Meteority wbrew przekonaniom nie zawsze są martwymi bryłami kamiennymi. Badania chemiczne niektórych meteorytów, a mianowicie zawierających w swym składzie związki węgla, dostarczyły rewelacyjnych danych. Stwierdzono bowiem, że niektóre związki węgla, wchodzące w skład substancji rdzenia tych meteorytów, tworzą szereg związków organicznych, które w warunkach „ziemskich” stanowią „cegiełki” składowe żywej materii i wchodzą w skład struktury białkowej komórek, a zatem stanowią genetyczny „materiał budulcowy”. Mowa tu o zasadach purynowych i pirymidynowych, będących znanymi powszechnie składnikami kwasów nukleinowych. W meteorytach tak zwanych węglonośnych wykryto więc: z grupy zasad purynowych: adeninę, gwaninę, hipoksantynę oraz ksantynę, a z grupy zasad pirymidynowych: cytozynę, tyminę i uracyl. Ponadto badacze zwrócili uwagę na fakt, że stosunek ogólnej ilości uracylu do ogólnej ilości tyminy w badanych próbkach meteorytów Murchison, Murray i Orgueil daje stałe wartości, oscylujące w granicach liczby 15, tworzy więc prawie stały współczynnik liczbowy. Ciekawe, że współczynnik ten dla współcześnie żyjącego zooplanktonu wynosi tylko 1,75, a w niektórych ziemskich skałach osadowych jest jeszcze niższy. Jak się okazuje, nie wszystkie formacje geologiczne zawierają ślady uracylu. Należy więc przyjąć, że uzyskane wyniki badań składu chemicznego meteorytów węglonośnych stanowią dalsze potwierdzenie słuszności teorii chemicznej ewolucji życia we Wszechświecie.

Science 1979, nr 5740

W.J.P.

Dlaczego samce i samice *Schistosoma mansoni* są zawsze połączone ze sobą? Samiec tej przywry jest znacznie grubszy od samicy. Posiada on po swej stronie brzusznej głęboką bruzdę (kanał płciowy), w której przebywa samica; uważa się, że cały czas odbywa się ich kopulacja. Gdy wyizolowano samice i przeniesiono je do nowego żywiciela, w którym nie było samców — komórki żółtkowe, konieczne do produkcji jaj — degenerowały i samice nie wytwarzały gamet. Stosując skomplikowaną metodę podawania zna-

kowanych aminokwasów oraz elektroforetyczną analizę białek samic i samców wykazano, że organizm samca syntetyzuje bardzo duże ilości białka, które poprzez integument przekazywane jest do organizmu samicy. Samica syntetyzuje znacznie mniej białka, a do komórek jajowych wbudowuje białko przekazane przez organizm samca. Stwierdzono również, że integument kanału płciowego samca ulega poważnym zmianom, umożliwiającym przenikanie białka. Dalej wykazano, że samice sztucznie oddzielone od samców nadal produkują gamety, jeśli dostarczyć im ekstraktu ze zhomogenizowanych samców; natomiast nie spełnia tego zadania sama pożywka, w której hodowano samce. Stwierdzono również, że nie chodzi tylko o dodatkową ilość białka, lecz że samiec syntetyzuje inne białko niż samica i dostarcza takich białek, jakich ona sama nie syntetyzuje. Stwierdzone fakty wyjaśniają, dlaczego w rodzaju *Schistosoma* nie ma partenogenezy, częściej u przywr, a terapia zakażenia tymi przywrami może się ograniczyć tylko do znalezienia sposobu rozdzielania samców od samic.

Nature 1980 (31 January)

W.B-S.

Do czego służy ząb narwalowi? Narwał *Monodon monoceros* L., arktyczny wieloryb, przy urodzeniu posiada zawiązki dwu, horyzontalnie ustawionych zębów (inne zęby zanikły). Po roku życia łewy ząb (siekiacz) wyrasta się i wyrasta w długi, do 2,60 m, spiralnie skręcony szpikuliec. Sądzą, że ząb ten służy narwalowi do nabijania zdobyczy leżącej na dnie, do przebijania zdobyczy lub wrógów, do przebijania dziur w lodzie, w celu uzyskania dostępu do powietrza, jako narząd wydawania dźwięków, jako narząd do ochładzania organizmu itp. Ostatnie, wieloletnie obserwacje i szczegółowe badania kilkudziesięciu narwali sugerują, że ząb jest narzędziem służącym przede wszystkim do walki samców między sobą. Często obserwowano dorosłe samce krzyżujące „szpady” zarówno pod, jak i nad wodą, zwłaszcza w okresie rui. Walki poza okresem rozrodczym obserwowano jedynie między osobnikami młodymi, można je więc traktować jako zabawę lub ćwiczenia. U dojrzałych płciowo samców stwierdzano na głowie znacznie więcej blizn niż u dorosłych samic czy okazów młodych. Połamane zęby stwierdzono u 61,5% obserwowanych, dorosłych samców i tylko u 10,3% osobników młodocianych. W skórze niektórych samców tkwiły wbite, połamane cudze zęby. Wszystko to sugeruje, że to „szpady” służą samcom narwali przede wszystkim do walki między sobą w okresie rozrodczym.

Nature 1980 (6 March)

W.B-S.

Małe czy duże rezerваты? Rezerваты przyrody w tropikach mają tysiące hektarów powierzchni; w krajach uprzemysłowionych można na rezerwat poświęcić bardzo ograniczony areał. Ze szczegółowych badań wynika, że czynnikiem krytycznym jest liczba gatunków żyjących w danym rezerwacie, oraz że w małych rezerwatach przechowuje się więcej gatunków (proporcjonalnie do ich powierzchni) niż w wielkich. Potwierdziły to przede wszystkim badania botaników i ornitologów i udowodniły, że utrzymywanie szeregu mniejszych rezerwatów jest korzystniejsze niż ochrona jednego, wielkiego areału.

Nature 1980 (19 June)

W.B-S.

Jeszcze jedna choroba odzwierzęca. Pierwotniaki *Babesia microti* i *B. rodhaini* są pasożytami wielu ssaków, między innymi bydła, koni, psów, owiec, gryzoni. Żyją one wewnątrz erytrocytów tych zwierząt i w obrazach mikroskopowych są często mylone z malarią. Ostatnio wykryto niewątpliwie przypadki zakażenia ludzi. Wszystkie zanotowane w Europie

przypadki dotyczyły pacjentów po operacyjnym usunięciu śledziony (np. przy białaczce), a źródłem zakażenia było bydło. Na półkuli północnej *Babesia microti* występuje powszechnie u gryzoni i zakaża laboratoryjne gryzonie oraz małpy pozbawione śledziony. W latach 1970 stwierdzono w USA zakażenia ludzi przez *B. microti*. W USA zakażeniu ulegają ludzie posiadający śledzionę, natomiast wszystkie europejskie przypadki (dwa w Jugosławii, dwa we Francji,

po jednym w Szkocji, Irlandii i ZSRR) dotyczyły osób pozbawionych śledziony. Przyczyną zakażenia w Europie były *Babesia bovis* lub *B. divergens*. Żywcielem pośrednim i przenosicielem pasożyta jest kleszcz z rodzaju *Ixodes*. W USA choroba ma przebieg względnie łagodny, natomiast europejska forma jest bardzo ostra i z reguły kończy się śmiercią pacjenta.

Nature 1980 (19 June)

W.B.-S.

RECENZJE

The Ring, nr 100/3, 1979, PWN, Wrocław 1979

Czasopismo *The Ring* niezwykle zasłużone dla międzynarodowej sprawy badania wędrowek ptaków doczekało się setnego numeru, a zarazem podwójnego jubileuszu. Nadesłany setny numer (3-1979) pojawił się w 25-lecie ukazywania się tego kwartalnika. A więc uznanie i chwała dla Redaktora podwójne. Albowiem *The Ring* jest czasopismem redagowanym w j. angielskim od 1954 r. (początkowo w Anglii) jednoosobowo przez prof. dr W. Rydzewskiego (zmarłego 28. VIII. 1980), a wydawanym obecnie przez Polskie Towarzystwo Zoologiczne. W skład rady redakcyjnej wchodzi znani na świecie ornitolodzy, a materiały dostarczają liczni współpracownicy terenowi. *The Ring* został uznany w 1958 r. za oficjalny organ Komitetu do Spraw Obrączkowania Ptaków.

Jubileuszowy numer zewnętrzną szatą graficzną nie odbiega od dotychczasowych, co jest dzisiaj, przy ciągłych zmianach profili i formatów wydawnictw naukowych, godne podkreślenia. Otwiera go krótkie słowo wstępne Redaktora na 25-lecie ukazywania się wydawnictwa. Dalsze artykuły jak zawsze syntetyczne i treściwe dotyczą informacji o wynikach akcji obrączkowania ptaków lub pracy instytucji zajmujących się tymi zagadnieniami w różnych krajach świata (Anglia, Stany Zjednoczone AP, Indie, Afryka, Portugalia, Związek Radziecki, Australia i JAMAICA). Są również dane o obrączkowaniu ptaków na konkretnych obszarach np. nad Wartą w Polsce (Z. Czarnecki). Dalsze artykuły przynoszą informacje o obrączkowaniu poszczególnych gatunków ptaków, np. bociana białego w RFN i Jugosławii, flamingów w słynnym rezerwacie Camargue we Francji, czy dane ze znanej stacji badania wędrowek ptaków na Helgolandzie na M. Północnym. Omawiany bogaty w treść numer *The Ring* przynosi także b. ciekawy artykuł o metodach łowienia ptaków w sieci w aspekcie etnologicznym, dalej o znalezieniach ptaków obrączkowanych, o długości ich życia na podstawie okazów obrączkowanych (W. Rydzewski). Stałe kolumny kwartalnika „How they work”, „Notes and news” i „Personal news” przynoszą także wiele cennych informacji dla ornitologów różnych specjalności. Zamyka ten jubileuszowy numer, jak zawsze, przegląd piśmiennictwa, z charakterystycznym dla tego wydawnictwa podziałem na różne działy, w których każdy ornitolog zawodowy i amator może znaleźć dla siebie coś interesującego. Znaleźć tam można też krótkie omówienia niektórych pozycji książkowych, np. jedna z nich dotyczy ogólnych zagadnień wędrowek zwierząt.

W sumie otrzymaliśmy kolejny numer czasopisma *The Ring*, które mimo swego niepokątnego wyglądu zewnętrznego przez 25 lat i przez 100 numerów wносиło duży wkład w sprawę poznania pasjonującego zagadnienia, jakimi są wędrowki ptaków. A zarazem w jakiś sposób manifestuje ono wkład Polski w naukę światową. Życzymy więc wydawnictwu *The Ring* szerokiego poparcia, dalszych 100 numerów i 100 lat ukazywania się.

Wincenty Harmata

C. Bryant: The Biology of Respiration, Edward Arnold, London 1980, Wyd. II, str. 65, cena £ 2,60

Wymieniona wyżej książeczka posłuży nam za pretekst do zwrócenia uwagi na interesującą serię wydawniczą „Studies in Biology”. Powstała ona i jest od szeregu lat z sukcesem kontynuowana dzięki poparciu Instytutu Biologii z siedzibą w Londynie, rozwijającego działalność inspirującą upowszechnianie wiedzy biologicznej. U podstaw tego przedsięwzięcia edytorskiego legło przekonanie o niemożności przedstawienia w obecnej epoce całej współczesnej wiedzy biologicznej w jednej, choćby obszernej, publikacji książkowej. Za dobrą metodę uznano dozowanie tych informacji porcjami i powołano do życia serię wydawniczą, przeznaczoną głównie dla studentów i nauczycieli, której poszczególne tomy mają naświetlać aktualny stan wiedzy w zakresie poszczególnych działów, lub zgola szczegółowych zagadnień szeroko potraktowanej biologii. Inicjatywa ta spotkała się z dobrym przyjęciem czytelników, czego wyrazem może być fakt, iż w ramach omawianej serii opublikowano dotychczas przeszło sto pozycji. O bogatej i zróżnicowanej tematyce tej ciekawej serii wydawniczej może zaświadczyć kilka przykładowo zacytowanych tytułów, jak *Życie w glebie*, *Fitoplankton*, *Zyworodność*, *Mięśnie*, *Fotoperiodyzm u zwierząt*, *Rozmiary i kształty*, *Ekologia drobnych ssaków*, *Lizosomy*, *Kod genetyczny*, *Wokalna komunikacja u ptaków* i wiele innych. Reprezentatywną próbka tej serii jest wydana przez PWN w polskim przekładzie, obok kilku innych, praca P. N. R. Usherwooda pt. *Układ nerwowy*. Na równie dobre przyjęcie może liczyć inicjatywa przyswojenia polskiej literaturze przyrodniczej znacznie szerszego, niż dotąd, wyboru tomików omówionej serii.

Kolejne rozdziały tomiku, który dał asumpt do powyższych uwag, dotyczą związków między oddychaniem i ekologicznymi cechami środowiska, transportu elektronów w procesie oddychania, oksydacyjnej fosforylacji, oddychania beztlenowego oraz fizjologii oddychania robaków płaskich pasożytujących w przewodzie pokarmowym. Do tematów, o które wzbogacono wyd. II, należą informacje związane z udziałem błon mitochondrialnych w oksydacyjnej fosforylacji, rozważania na temat genetyki mitochondriów oraz współczesna interpretacja oddychania beztlenowego. W zakończeniu możemy stwierdzić, że pozycja ta posiada cechy właściwe całej serii „Studies in Biology”.

A. Jasiński

B. Kahl, P. Gauppi i G. Schmidt: Das Terrarium. Falken Verlag 1980, str. 336

Amatorskie hodowanie płazów i gadów jest niezwykle modne w Europie Zachodniej. Nic więc dziwnego, że rokrocznie ukazuje się wiele książek na ten temat i właściwie można by się zastanowić czy nowe pozycje wnoszą coś nowego, czy są powtórzeniami poprzednich. Odpowiedzieć na to pytanie trzeba dwo-

jako — i tak, i nie. Przede wszystkim ilu jest hodowców, tyle metod hodowli, gdyż każdy ma swoje wypróbowane sposoby. Za — nie — natomiast przemawia fakt, że wiele podstawowych spraw musi być powielanych, np. budowa terrarium, oświetlenie, ogrzewanie itd. Poza tym opisy poszczególnych zwierząt oraz ich wymagania pokarmowe, temperatura, rodzaj terrarium itd. są oczywiście podobne lub takie same. Główną cechą odróżniającą poszczególne pozycje jest ich szata graficzna. Zdjęcia do takich książek prawie zawsze są oryginalne i ambicją wydawcy oraz autorów jest przedstawienie jak najlepszych wizerunków salamander, żab, żółwi, krokodyli, jaszczurek i węży, a także coraz efektywniejszych modeli urządzeń terrariów. Tak jest z omawianą książką. Ogromna ilość doskonałych, prawie wyłącznie kolorowych ilustracji powoduje, że książkę można tylko oglądać, bez czytania tekstu, co jest zasługą świetnego fotografa zwierząt Burkarda Kahla. Niemniej jednak zawarte tu informacje są równie istotne i tworzą ogólny podrechnik terrarystyki przydatny każdemu hodowcy. Warto zwrócić uwagę na przepięknie urządzone terraria, akwaterraria oraz szczególnie paludaria. Szkoda, że w naszych warunkach stworzenie podobnych "ogrodów" jest nierealne z powodu niewielkiej przestrzeni mieszkalnej i małej różnorodności roślin dostępnych w handlu. Oprócz wstępnej części technicznej związanej z terrarystyką (rodzaje terrariów, wyposażenie, roślinność, pokarm itd.),

autorzy przedstawili wszystkie grupy płazów, za wyjątkiem beznogich (*Apoda*) i gadów, ale bez hatterii oraz węży jadowitych, które według nich mogą hodować tylko fachowcy, a nie amatorzy w swoich domach. Opisali jedynie kilku przedstawicieli tzw. węży względnie jadowitych (*Opistoglyph*, z rodzajów *Eoi-ga*, *Ahaetulla*, *Chrysopelea*, *Oxybelis* i *Malpolon*). W książce omówiono prócz płazów i gadów hodowlę bezkręgowców (pasikoników, modliszek, pajaków, skorpionów, amblypyg) oraz gryzoni (świnek morskich, chomików, myszokoczków — rodzaje *Meriones* i *Gerbillus*). Wzorem prawie wszystkich publikacji tego typu pozostawiono stare nazwy łacińskie żółwi i niektórych jaszczurek europejskich, niemniej jednak wprowadzono nowe nazwy *Gambelia wislizenii* (dawniej *Crotaphytus*) czy *Cyrtodactylus pulchellus* (dawniej *Gymnodactylus*).

Z książką powinni zapoznać się hodowcy, a każdy kto próbował robić zdjęcia zwierząt, znajdzie tu przykłady jak robić je należy, zaś doskonała ich reprodukcja dodatkowo potęguje wrażenie. Nawiasem mówiąc warto by również w Polsce wydać podobną książkę, gdyż jedyna, która się do tej pory ukazała pt. *Terrarium* Taborskiego z serii "Nasze Hobby" dawno jest wyczerpana, a poza tym zawiera wiele błędów i wiele zagadnień traktuje bardzo ogólnikowo.

Piotr Sura

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

XI Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1981—1982 pod hasłem: „Woda i Życie”

Organizatorzy: Ministerstwo Oświaty i Wychowania, Komitet Główny Olimpiady Biologicznej, Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody.

I.

Zawody I stopnia: od 5 stycznia do 3 listopada 1981 roku.

Etap pierwszy: od 5 stycznia do 28 kwietnia 1981,
Etap drugi: od 29 kwietnia do 3 listopada 1981,

Eliminacje szkolne: od 29 października do 3 listopada 1981.

Tematyka:

A. Woda jako podstawa procesów życiowych

1. Gospodarka wodna organizmu,
2. Badanie procentowej zawartości wody w różnych organizmach na podstawie wybranych przykładów,
3. Zawartość wody w różnych nasionach,
4. Stopień transpiracji w zależności od wilgotności wody w podłożu.

B. Woda jako środowisko życia organizmów

1. Obserwacje na temat adaptacji roślin i zwierząt do życia w wodzie oraz do środowiska uboższego w wodę,
2. Określenie składników flory i fauny najbliższej położonej w zbiorniku wodnym. Obserwacje zmian sezonowych,
3. Badania produkcji pierwotnej wybranego (najbliższego) zbiornika wodnego,
4. Wpływ różnych dawek nawozów mineralnych, natężenia światła, stopnia natlenienia wody itp. na produkcję wybranych roślin wodnych,
5. Wpływ detergentów na rozwój glonów,

6. Wpływ zanieczyszczeń przemysłowych na florę i faunę wodną,

7. Hodowle hydroponiczne roślin użytkowych.

Zawody II stopnia: od 4 listopada 1981 roku do 22 stycznia 1982 r.

Eliminacje okręgowe od 23 do 25 stycznia 1982 roku.

Tematyka:

Opanowanie wiedzy biologicznej z zakresu programu szkolnego z uwzględnieniem problematyki ochrony środowiska oraz roli i znaczenia wody w życiu roślin i zwierząt.

Zawody III stopnia: od 26 stycznia do 12 kwietnia 1982 r.

Eliminacje ogólnopolskie od 10 do 12 kwietnia 1982 r.

Tematyka:

Opanowanie wiedzy biologicznej z całego zakresu programu szkolnego, ochrona i kształtowanie środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem roli wody w środowisku.

Przewodniczący Włodzimierz Michałtów

II.

Uwagi do realizacji:

Gospodarowanie wodą urasta obecnie do jednego z kluczowych problemów. Istotnym więc celem XI Olimpiady Biologicznej przewidzianej w roku 1981/1982 jest zwrócenie uwagi ucznia-zawodnika Olimpiady Biologicznej, na różnorodność zagadnień związanych z wodą. Problematyka wody, jej użytkowanie, znaczenie, ochrona, winna przeniknąć głęboko w świadomość młodzieży biorącej udział w zawodach olimpijskich.

Uczestnik Olimpiady, wykonując samodzielne prace badawcze z 11 podanych tematów zawartych w działach A i B, przekona się, że woda jest jednym z najważniejszych czynników środowiska zarówno dla roślin, jak i zwierząt; przekona się, jak ogromną rolę spełnia woda w kształtowaniu organizmów.

Woda jest uniwersalnym środowiskiem dla procesów życiowych, gdyż ze względu na swe wyjątkowe

właściwości fizyczne i chemiczne umożliwia zachodzenie wszystkich reakcji niezbędnych do prawidłowego przebiegu czynności życiowych. Aby jednak uczeń właściwie mógł zrozumieć znaczenie wody dla życia, należy odpowiednio ukierunkować jego pracę i skierować jego uwagę na specyficzne właściwości wody, które odgrywają zasadniczą rolę w życiu organizmów żywych, a więc i roślin, i zwierząt, i człowieka. W tym celu przed przystąpieniem do prac badawczych należy omówić biochemiczne właściwości wody.

Woda jako związek aktywny chemicznie jest katalizatorem wielu reakcji, ulega dysocjacji, posiada dużą pojemność cieplną i największe ciepło właściwe (z wyjątkiem ciekłego amoniaku). Duże ciepło właściwe wody i duże ciepło parowania zapewniają stałą temperaturę środowiska wodnego i to ma ogromne znaczenie biologiczne. Woda jako substrat-surowiec w wielu reakcjach biochemicznych przebiegających w protoplazmie komórek itp.

Po uzyskaniu tych wstępnych wiadomości dotyczących wody i jej właściwości, zawodnik Olimpiady Biologicznej musi zdecydować się na wybór jednego z tematów działu A czy B. Należy podkreślić, że wszystkie zagadnienia podane do rozpracowania są niezmiernie ważne, ale zarazem bardzo interesujące i całkowicie mieszczą się w ramach wykonania prac uczniowskich. Mogą być wykonane w pracowni biologicznej — szkolnej, obserwacje mogą być również przeprowadzane w terenie.

Tematyka działu A. Woda jako podstawa procesów życiowych.

Jako pierwsze zagadnienie tego działu, do przeprowadzenia prac badawczych uwzględniono: Gospodarkę wodną organizmu. Gospodarka wodna rośliny czyli "bilans wodny" podkreśla, że gospodarowanie wodą w organizmie roślinnym przypomina budżet; wartość wody jest bowiem regulowana przez jej pobieranie (przychód) za pomocą systemu korzeniowego, oraz straty (rozcłód) wywołane przez transpirację i gutację.

Zdobycie wody przez roślinę może być problemem łatwym, albo bardzo trudnym, zależnie od typu rośliny i środowiska, w którym te rośliny żyją, i to podczas prowadzenia doświadczenia zawodnik powinien stwierdzić.

Aby przekonać się o roli systemu korzeniowego różnych roślin, należy wyhodować rośliny w kulturach wodnych (przeprowadzić obserwacje makroskopowe i badania mikroskopowe systemu korzeniowego). Należy też zwrócić uwagę na czynniki zewnętrzne środowiska, ich temperaturę, stosunki tlenowe, odczyn podłoża, wpływające na intensywność pobierania wody przez rośliny. W gospodarce wodnej rośliny ogromną rolę odgrywa proces transpiracji i dlatego zawodnik Olimpiady Biologicznej, musi zwrócić uwagę na istotę i organy transpiracji rośliny, na rodzaje transpiracji i czynniki zewnętrzne transpiracji.

Można też rozpracować zagadnienie gospodarki wodnej różnych grup ekologicznych, zwracając uwagę na hydrofity, jako na rośliny wrażliwe na odwodnienie.

Temat II działu A. Badanie procentowej zawartości wody w różnych organizmach na podstawie wybranych przykładów. Na podstawie przeprowadzonych własnych badań zawodnik Olimpiady Biologicznej — powinien stwierdzić, że woda jest najważniejszym ilościowo składnikiem każdego żywego organizmu. Procentowa zawartość wody w organizmie kształtuje się różnie w zależności od środowiska, w jakim żyje i od jego wieku. Toteż różne organizmy lub te same organizmy w różnym wieku zawierają nieraz różne ilości wody. Ilustracją może być zawartość procentowa wody w pędach liściowych, o różnym stopniu rozwoju (pąki zamknięte zaczynają się rozwijać, pąki rozwinięte). Można przebadać również organy tej samej rośliny, w tym samym czasie zawierające nie jednakową ilość wody.

Temat III działu A. Zawartość wody w różnych nasionach.

Nasiona jako formy przetrwalnikowe przechodzące okres spoczynku, są dobrym przykładem przystosowania rośliny do warunków środowiska. Jeśli uczeń

przebada zawartość procentową wody w nasionach różnych roślin uprawnych np. owsa, rzepaku, słonecznika, soi, jęczmienia, pszenicy, łubinu itp., to stwierdzi między innymi zmienność zawartości wody w nasionach. Ponadto powinien wyciągnąć ze swoich badań wnioski, że u roślin oleistych % wody jest mniejszy niż u roślin zbożowych i motylkowych. Może również przebadac, od jakich czynników zależna jest zawartość wody w nasionach na szybkość ich kiełkowania.

Temat IV działu A. Stopień transpiracji w zależności od wilgotności powietrza i zawartości wody w podłożu.

Wykonane prace badawcze muszą być ilustracją tego, że transpiracja jest procesem skomplikowanym i nie jest regulowana przez jeden czynnik, lecz przez łączne działanie wielu różnych czynników. A intensywność transpiracji zależna jest od cech badanej rośliny (ważnym czynnikiem jest struktura liści) i od wpływu środowiska. Ważną rolę odgrywają warunki glebowe, które oddziałują na szybkość pobierania wody przez korzenie. Można zbadać, jakie rośliny zaliczamy do szybko transpirujących i jakie są tego przyczyny. Analiza dobowego przebiegu transpiracji wykaże, że głównym czynnikiem regulującym ten proces, jest promieniowanie słoneczne. Przekona również ucznia, że głównym organem transpiracji rośliny jest liść, stąd też przy małej powierzchni organów transpiracyjnych, mających nieliczne szparki, transpiracja roślin jest mała.

Metody oznaczania transpiracji można oznaczać różnymi sposobami; można je określić nie tylko u roślin ukorzenionych, lecz również u części rośliny (np. odcięty pęd).

Dział B. Woda jako środowisko życia organizmów.

Zagadnienie pierwsze do opracowania tego działu to obserwacja na temat adaptacji roślin i zwierząt do życia w wodzie oraz do środowiska uboższego w wodę. Warunki siedliskowe decydują o wzroście, rozwoju i rozmnażaniu organizmów na Ziemi, z drugiej zaś strony same organizmy w mniejszym lub większym stopniu przystosowują się do warunków siedliska, w którym żyją. Dobrą ilustracją pozytywnego stwierdzenia mogą być typy ekologiczne roślin lub zwierząt. Adaptacje morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne można doskonale prześledzić na roślinach wodnych pływających, lecz nie zakorzenionych, zakorzenionych z pływającymi liśćmi lub całkowicie zanurzonych itp.

Adaptację zwierząt do życia w wodzie można również dobrze prześledzić na organizmach planktonowych przystosowanych do biernego unoszenia się w wodzie. Różnorodne są bowiem mechanizmy morfologiczno-ekologiczne do życia zwierząt w środowisku wodnym, dlatego do obserwacji należy wybierać takie zwierzęta, które w pełni ilustrują przystosowania do pobierania pokarmu, sposobu poruszania, oddychania np. zwierzęta żyjące się fitoplanktonem, zwierzęta mięsożerne, drapieżne, pasożyty zewnętrzne (pijawki), zwierzęta karmiące się zawiesinami pochodzenia organicznego.

Drugim tematem działu B — to określenie składników flory i fauny najbliższej położonej w zbiorniku wodnym. Obserwacje zmian sezonowych. Zawodnik musi się zdecydować na wybór środowiska. Inne bowiem zespoły roślin i zwierząt żyją w wodzie stojącej, inne w płynącej, inne w wodzie czystej, niezawierającej substancji organicznych, a inne w wodach ściekowych. Zdobycz złowioną w danym zbiorniku wodnym należy umieścić w akwarium. A następnie określić przyniesione rośliny czy zwierzęta. Do określenia rośliny czy zwierząt należy wykorzystać przewodniki czy klucze, jak np. J. Urbański *Klucz do oznaczania krajowych skorupiaków* (PZWS 1958) i tegoż samego autora *Krajowe ślimaki i małże*. H. Starmach *Metody badania planktonu* (PWRIŁ 1955) i *Rośliny stódkowodne — Flora stódkowodna*, t. 1 (PWN 1963). Sezonowy aspekt życia w naszych jeziorach czy stawach jest w ogóle bardzo silnie zaznaczony i łatwy do zaobserwowania. Szczególnie charakterystyczne są formy, które w ciągu roku w związku z różnymi warunkami termicznymi i odżywczymi przybierają inny wygląd, odgrywają rolę wskaźników

sezonowych zmian środowiska. Doskonałą ilustracją zmian sezonowych są wioślarki.

Zagadnienia dotyczące punktu 3 i 4 działu B odnoszą się do produktywności pierwotnej wybranego zbiornika wodnego; jest to zagadnienie bardzo usilnie badane w ostatnich latach, ze względu na wielkie znaczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne. Produktywność zależy od wielu czynników: jak żyzności środowiska tzn. od zawartości w nim substancji nieorganicznych, od składu gatunkowego tworzącego populację. Te zagadnienia w pracy badawczej należy uwzględnić. Wyprodukowana przez rośliny materia organiczna na jednostkę powierzchni lub objętości środowiska w określonym czasie stanowi produkcję pierwotną brutto lub produkcję ogólną. Część wytworzonej materii organicznej rośliny zużywają na czynności życiowe. Produkcja brutto pomniejszona o tę wartość — to produkcja pierwotna netto lub produkcja czysta. Zawodnik Olimpiady musi poznać wartość produkcji wybranych organizmów, poznać ich biomase, wyrażoną w jednostkach świeżej lub suchej masy ciała. Wartość biomasy roślin zależy od intensywności produkowania biomasy organicznej, jak też od intensywności ich obumierania, można to wykazać na przykładzie glonów.

Punkt 5 działu B. Wpływ detergentów przemysłowych na rozwój glonów.

Jedną z metod pozwalającą na ocenę stopnia szkodliwości różnych substancji chemicznych powodujących skażenia środowiska wodnego jest metoda testów biologicznych. Metoda ta polega na laboratoryjnej analizie reakcji wybranych gatunków na różne stężenia detergentów. Obserwowaną reakcją organizmu może być śmiertelność, porażenie i zmiana bazy. Organizmem testowym może być gałązka, skrzętnica lub inne organizmy.

Punkt 6 działu B. Wpływ zanieczyszczeń przemysłowych na florę i faunę wodną. Aby zrealizować ten punkt, należy pobrać próbę wody z okolicy ścieku fabrycznego (zakładu przemysłowego) i przeprowadzić ich analizę jakościową i ilościową. Dla ukierunkowania toku pracy można wykorzystać artykuł zawarty w "Biologii w Szkole" nr 1/1970, str. 8—13 (M. Pliński).

Punkt 7 działu B. Hodowle hydroponiczne roślin użytkowych.

Hydroponiki umożliwiają przeprowadzenie ścisłych kontrolowanych doświadczeń, pozwalających uczniowi-zawodnikowi Olimpiady na określenie wymagań roślin w stosunku do mikroelementów. Uprawa roślin bez gleby może być prowadzona w kulturach żwirowych, piaskowych i wodnych. Metoda ta ma przede wszystkim znaczenie praktyczne w handlowej produkcji warzyw i kwiatów w szklarniach. Po przeprowadzeniu prac badawczych uczeń-olimpijczyk otrzyma odpowiedź, dlaczego hydroponiki mają obecnie tak duże znaczenie.

Motywowi skłaniających do wyboru hasła XI Olimpiady było wiele. Najważniejszym celem było jednak doprowadzenie do świadomości ucznia-zawodnika Olimpiady, zrozumienia przez niego potrzeby ochrony środowiska wodnego, od którego zależało i zależy życie organizmów. Samodzielne prace badawcze powinny przekonać młodzież, że woda tak długo ma wartość, jak długo rozwija się w niej życie. Alarmy na temat braku wody, ich zanieczyszczenia i zatrucia są uzasadnione, o czym mogli przekonać się uczniowie przeprowadzający samodzielne prace doświadczalno-badawcze w ramach XI Olimpiady.

J. Zdebska-Sierosławska

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika za lata 1977—1979

W okresie sprawozdawczym Zarząd Oddziału kontynuował statutową działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej przez organizowanie posiedzeń odczytowych i wycieczek przyrodniczych. W tym okresie Zarząd zorganizował następujące posiedzenia referatowe:

26. 04. 1977 — prof. dr hab. Zbigniew Prusinkiewicz, *Nowe tendencje w ochronie środowiska glebowego*

18. 10. 1977 — mgr Jarosław Buszko, *Wrażenia przyrodnika z Wietnamu*

15. 11. 1977 — doc. dr hab. Gabriel Wójcik, *Drużyna Toruńska Wyprawa Polarna na Spitsbergen*

14. 12. 1977 — prof. dr hab. Leszek Janiszewski, *Japonia — kraj, ludzie, nauka*

29. 03. 1978 — dr Norbert Wolnomiejski, *Drużyna Antarktyczna Wyprawa na Kryl*

12. 04. 1978 — doc. dr hab. Zofia Bargiel, *Co wiemy o wirusie tzw. żółtaczkę zakaźną?*

10. 05. 1978 — dr Eugenia Tęgowska, *Wścieklizna — występowanie, objawy, zwalczanie*

14. 06. 1978 — prof. dr hab. Leszek Janiszewski, *Wielka Brytania — kolebka współczesnej elektrofizjologii*

11. 10. 1978 — dr Michał Caputa, *Komfort cieplny mózgu jako czynnik determinujący zdolność do wysiłku fizycznego*

15. 11. 1978 — prof. dr hab. Ryszard Bohr, doc. dr hab. Andrzej Giziński, *Człowiek w biosferze — terażniejszość i przyszłość*

13. 12. 1978 — dr Wiktor Bodnar, *O sojusz ze stresem czyli psychoterapia specyficzna i niespecyficzna*

17. 01. 1979 — prof. dr hab. Władysław Kunicki-Goldfinger, *Co to jest inżynieria genetyczna?*

14. 02. 1979 — prof. dr hab. Wojciech Dzieciołowski, *Północny Irak w oczach gleboznawcy*

21. 03. 1979 — dr Bożena Noryśkiewicz, mgr Wanda Gugnacka, *Ziemia Oskara II (Spitsbergen) widziana oczami botanika*

17. 05. 1979 — prof. dr hab. Stanisław Wróbel, *Wenezuela — kraj i ludzie*

17. 10. 1970 — doc. dr hab. Jan Pinowski, *Parki Narodowe Wenezueli*

14. 12. 1979 — doc. dr hab. Maciej Giertych, *Wrażenia przyrodniczo-geograficzne z Japonii*

Odczyty ilustrowane były filmami lub przeżyciami. Zebrania i odczyty w zależności od tematu referatu były organizowane wspólnie z odpowiednimi towarzystwami: Polskim Towarzystwem Botanicznym, Polskim Towarzystwem Zoologicznym, Polskim Towarzystwem Fizjologicznym, Polskim Towarzystwem Hydrobiologicznym. Frekwencja na zebraniach referatowych była dobra.

W latach 1977, 1978 i 1979 członkowie Oddziału organizowali Olimpiadę Biologiczną woj. toruńskiego i włocławskiego.

Stan członków w 1977 r. wynosił 101 członków, w 1978 r. — 99 członków, a w 1979 r. — 96 członków.

W 1978 r. zmarł prof. dr Jan Zabłocki — członek naszego Oddziału.

W 1977 r. 72 osoby zaprenumerowały "Wszechświat", a 17 osób "Kosmos", w 1978 r. i w 1979 r. 73 osoby zaprenumerowały "Wszechświat", a 17 osób "Kosmos".

Juliusz Czopek

Książki Nadesłane

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Ogród Zoologiczny w Poznaniu. Dzieje i perspektywy rozwoju. Praca zbiorowa pod red. J. Urbańskiego i A. Taborskiego, Warszawa—Poznań 1975, str. 299, cena zł 90.—

Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego. Dzieło zbiorowe pod red. W. Michajłowa i K. Zambierowskiego. Tom. 1 (s. XV—850) i 2 (s. 652), Warszawa 1978, cena t. I i II zł 300.—

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO WIEDZA POWSZECHNA

Jan Jerzy Karpiński: *Puszcza Białowieska*. Seria: Przyroda Polska, wyd. 3 uzup. pod red. Stefana Granicznego, Warszawa 1977, str. 152, cena zł 30.—

Teofil Wojterski: *Babia Góra*. Seria: Przyroda Polska, Warszawa 1978, str. 175, cena zł 40.—

Jan Panfil: *Pojezierze Mazurskie*. Seria: Przyroda Polska, wyd. 2 uzup., Warszawa 1978, str. 186, cena zł 50.—, przezrocza zł 60.—

Człowiek i Nauka. Rocznik 1977. Praca zbiorowa, Warszawa 1977, str. 353, cena zł 110.—

Człowiek i Nauka. Rocznik 1978. Praca zbiorowa, Warszawa 1978, str. 294, cena zł 110.—

Marek Duda, Stefan Forlicz: *500 zagadek cybernetycznych*, Warszawa 1978, str. 191, cena zł 25.—

Mały słownik zoologiczny. Ssaki. Wyd. 3, red. nauk. Kazimierz Kowalski, Warszawa 1978, str. 454, cena

zł 90.— a z kompletem slajdów i pocztówką dźwiękową zł 135.—

Włodzimierz Juszczyk: *Mały Słownik Zoologiczny. Gady i płazy*, Warszawa 1978, str. 267, cena zł 70.— a z kompletem slajdów i pocztówką dźwiękową zł 115.—

Juliusz Lech Kulikowski: *Informacja i świat, w którym żyjemy*, Warszawa 1978, str. 419, cena zł 140.—

Friedrich S. Zawielski: *Masa w fizycznym obrazie świata*. Z rosyjskiego tłumaczył Zbigniew Płochocki, Warszawa 1979, str. 292, cena zł 65.—

Hans Joachim Bogen: *Biotechnika. Osiągnięcia i perspektywy*. Z niemieckiego tłumaczyła Wanda Byczkowska-Smyk, Warszawa 1979, str. 272, cena zł 60.—

Zbigniew Głowaciński, Stefan Michalik: *Koźlina Sandomierska*. Seria: Przyroda Polska, Warszawa 1979, str. 200, cena zł 40.—

Konstanty Stecki: *Tatry*. Seria: Przyroda Polska, wyd. 2, Warszawa 1979, str. 219, cena zł 45.—

Encyklopedia odkryć i wynalazków: chemia, fizyka, medycyna, rolnictwo, technika. Komitet Red. B. Orłowski, Z. Płochocki, Z. Przyrowski, Warszawa 1979, str. 480, cena zł 200.—

OSSOLINEUM

Słownik polskich Towarzystw naukowych. Tom. I. Red. nauk. Leon Łoś, opracowała Barbara Krajewska-Tartakowska z udziałem J. Grabowskiej i J. Kurjaty, Wrocław 1978, str. 550, cena zł 150.—



WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Przewodniczący — Henryk Szarski

Członkowie: Marian Kamiński, Marian Książkiewicz, Kazimierz Maślankiewicz, Kazimierz Maroń, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka.

Redaktor naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski, Halina Krzanowska (z-ca red. nacz.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SMOLEŃSK 14

Nakład 4754+106 egz. Format A4. Ark. wyd. 4; druk. 3 $\frac{3}{8}$ +2 wkładki, papier ilustr. sat. 61×86, 80 g kl. III i kreda b. kl. III. Cena zł 6.— Otrzymano do składania we wrześniu 1980 r. Podpisano do druku w grudniu 1980 r. Zamówienie nr 669/80.

H-14

Druk ukończono w grudniu 1980 r.

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW ul. Czapskich 4

ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM, **PKO O/Białystok nr 5513-1339-132**
- 85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych **PKO O/Bydgoszcz nr 9511-954-132**
- 82-300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42, **PKO O/Elbląg nr 17516-7647-132**
- 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej, **PKO O/Gdańsk nr 19510-19220-132**
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104, **PKO I O/M Katowice nr 27515-13387-132**
- 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład, Biologii, **PKO O/M Kielce nr 29519-4037-132**
- 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, **PKO O/Kraków nr 35510-16447-132**
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO II O/M Lublin nr 43528-17662-132**
- 90-001 Łódź, Park Sienkiewicza, **PKO I OM O/Łódź nr 47513-7676-132**
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok 38, pk. 112, **PKO II O/M Olsztyn nr 51523-1759-132**
- 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, **PKO O/Poznań nr 63513-17343-132**
- 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy nr 43632-622-132**
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli, **PKO O/Rzeszów nr 69515-2541-132**
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN, **PKO O/Słupsk nr 77510-1137-132**
- 70-111 Szczecin, Al. Powstańców Wlkp. 72, Zakład Medycyny Sądowej PAM, **PKO II O/M Szczecin nr 81520-6578-132**
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii, **NBP I O/M Toruń nr 87014-6477-132**
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916, **NBP XV O/M Warszawa nr 1153-190613-132**
- 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, IV p., **PKO IV O/M Wrocław nr 93549-13101-132**
- 65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, V Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych (dr St. Duda), **PKO II O/M Zielona Góra nr 97521-91918-132**

rok 1945	nr nr 3	po 0,72	za egzemplarz
" 1946	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6,	po 0,72 za egzemplarz (komplet)
" 1947	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0,72 za egzemplarz (komplet)
" 1948	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0,72 za egzemplarz (komplet)
" 1952	" "	3-6, 7-10	(łącznie po 4 egzemplarze) po 4,80 za egzemplarz
" 1954	" "	9-10	(łącznie po 2 egz.) po 8.- za egzemplarz
" "	" "	3-9, 10-11	(łącznie) po 8.- za egzemplarz
" 1955	" "	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.- za egzemplarz
" 1956	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.- za egzemplarz
" "	" "	11-12	(łącznie) po 8.- za egzemplarz (komplet)
" 1957	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	8-9	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1958	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1959	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12,	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz
" 1960	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz (komplet)
" 1961	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1962	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1963	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1964	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1965	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1966	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz
" 1967	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6. za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1968	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1969	" "	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz
" 1970	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1971	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1972	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1973	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA**WSZECHŚWIAT**

Cena prenumeraty:

Kwartalnie	zł 18,—
półrocznie	zł 36,—
rocznie	zł 72,—

Prenumeratę krajową przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

do dnia 25 listopada br. na I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny

do 10 marca na II kwartał roku bieżącego

do 10 czerwca na III kwartał i II półrocze roku bieżącego

Jednostki gospodarki społecznej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW, w urzędach pocztowych.

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 jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców 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 Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum—PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 229-24.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 296-76, 267-85.